

UNIVERZITET U BEOGRADU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET

Zoran M. Pržić, dipl. inž.

„UTICAJ DEFOLIJACIJE NA SADRŽAJ
VAŽNIJIH JEDINJENJA AROMATSKOG I
FLAVONOIDNOG KOMPLEKSA U
GROŽĐU I VINU SORTI VINOVE LOZE“

doktorska disertacija

Beograd, 2014.

UNIVERSITY OF BELGRADE
FACULTY OF AGRICULTURE

Zoran M. Pržić, dipl. ing.

„INFLUENCE OF PARTIAL DEFOLIATION
ON CONTENT OF MAJOR AROMATIC
AND FLAVONOID COMPLEX
COMPOUNDS IN GRAPES AND WINE“

Doctoral Dissertation

Belgrade, 2014.

Komisija za ocenu i odbranu:

Mentor:

dr Slavica Todić, redovni profesor

Univerzitet u Beogradu Poljoprivredni fakultet

Komentor:

dr Nebojša Marković, redovni profesor

Univerzitet u Beogradu Poljoprivredni fakultet

Članovi komisije:

dr Slobodan Jović, redovni profesor u penziji

Univerzitet u Beogradu Poljoprivredni fakultet

dr Vele Tešević, vanredni profesor

Hemijski fakultet, Univerziteta u Beogradu

dr Dragoljub Žunić, redovni profesor

Univerzitet u Beogradu Poljoprivredni fakultet

Datum odbrane: _____

Uticaj defolijacije na sadržaj važnijih jedinjenja aromatskog i flavonoidnog kompleksa u grožđu i vinu sorti vinove loze

- Rezime -

U radu su prikazani rezultati ispitivanja agrobioloških osobina i uticaja defolijacije na sadržaj važnijih jedinjenja aromatskog i flavonoidnog kompleksa grožđa i vina vinskih sorti Kaberne sovinjona i Sovinjona belog. Tretmani defolijacije podrazumevali su varijante sa četiri i osam uklonjena bazalna lista u dva termina berbe: punoj zrelosti i kasnijoj berbi.

Poljska istraživanja vršena su u zasadu „Zadužbine Kralja Petra I Karađorđevića“ u Topoli na Oplencu i uključivala su ispitivanje: otpornosti okaca na niske zimske temperature, fenološka osmatranja, vegetativni i rodni potencijal sorti, prinos, mehanički sastav grozda i bobice i kvalitativne parametre groždanog soka-šire. Ampelografska ispitivanja grožđa i bobica obavljena su u laboratoriji Poljoprivrednog fakulteta Univerziteta u Beogradu Katedre za vinogradarstvo, fizičko-hemijska analiza uzoraka vina obavljena je u laboratoriji „a.d. Rubin“ u Kruševcu i hemijsko ispitivanje flavonoidnog i aromatskog sastava grožđa i vina obavljeno je u laboratoriji Odeljenja za instrumentalnu analizu pri Katedri za organsku hemiju Hemijskog fakulteta Univerziteta u Beogradu.

Tokom dvogodišnjeg perioda istraživanja vladali su povoljni agroekološki uslovi za gajenje vinove loze. U periodu ispitivanja 2009/2010 i 2010/2011 obe sorte su najveću otpornost na niske temperature imale u drugom terminu ispitivanja. Fenološkim osmatranjem utvrđeno je da su fenofaze tokom 2010. godine trajala duže u odnosu na 2011. godinu. Veći vegetativni prirast na kondiru i luku zabeležen je na čokotima Kaberne sovinjonu dok je Sovinjon beli imao manji porast lastara. Najveći prinos po čokotu, prinos po okcu, prinos po razvijenom lastaru i prinos po rodnom lastaru zabeležen je u kontroli, a najmanji u tretmanu sa osam uklonjenih listova pri berbi u punoj zrelosti. Za većinu parametara mehaničkog sastava grozda i bobice veća variranja su zabeležena između dva termina berbe pri čemu su pri kasnijoj berbi zabeležene manje vrednosti. Kroz tri tretmana oglada (kontrola, 4 i 8 uklonjenih bazalnih listova)

najvišim vrednostima se isticala kontrola dok su opadajuće vrednosti za većinu parametara beležene sa povećanim brojem uklonjenih listova. Vrednosti kvalitativnih parametara (sadržaj šećera i ukupnih kiselina) za obe sorte beležila su veća variranja po tretmanima ogleda tokom pune zrelosti.

Na koncentraciju većine jedinjenja flavonoidnog i aromatskog kompleksa najveći uticaj imao je tretman sa 4 uklonjena lista tokom termina pune zrelosti. Koncentracija flavan-3-ola (katehina), flavanola (epikatehina, izokvercitrina i kempferol rutinozida), proantocijanidin dimera, trimera i proantocijanidin dimer monogalata, peonidin-3-*O*-(6"-*O*-kumaroil-glukozid), peonidin-3-*O*-acetilglukozid, malvidin-3-*O*-(6"-*O*-kumaroil-glukozid) i malvidin-3-*O*-(6"-*O*-kafeoil-glukozid), kvercetin-3-*O*-heksozid i izoramnetin-3-*O*-glukozid u najvećem stepenu bila je pod uticajem tretmana sa četiri uklonjena lista.

Iz antocijanskog kompleksa u grožđu Kaberne sovinjona detektovani su: malvidin-3-*O*-glukozida, delfinidin-3-*O*-glukozida, petunidin-3-*O*-glukozida i peonidin-3-*O*-glukozida. Osim pojedinačnih formi detektovani su i u vidu: antocijanina, malvidin-3-*O*-heksozida, peonidin-3-*O*-acetilglukozida, malvidin-3-*O*-acetilglukozida, malvidin-3-*O*-(6"-*O*-kafeoil-glukozida), petunidin-3-*O*-(6"-*O*-kumaroil-glukozida), peonidin-3-*O*-(6"-*O*-kumaroil-glukozida) i malvidin-3-*O*-(6"-*O*-kumaroil-glukozida). Iz grupe jedinjenja flavanola utvrđeno je prisustvo: miricetin-heksozida, flavonola, kvercetin-3-*O*-heksozida, kvercetin-3-*O*-glukuronida, izoramnetin-3-*O*-glukozida i siringetin-3-*O*-glukozida, dok je od flavan-3-ola detektovan katehin. Hemijskom analizom vina utvrđeno je prisustvo sledećih aromatskih isparljivih komponenti: viših alkohola, laktona, aldehida, organskih kiselina, estara i amida.

Ključne reči: vinova loza, fenologija, vegetativni, rodni potencijal, prinos, ampelografska obeležja, puna zrelost, kasnija berba, flavonoidi, aromatski kompleks.

Naučna oblast: Biotehničke nauke

Uža naučna oblast: Opšte vinogradarstvo

UDK: 634.8.042:581.54 (043.3)

Influence of partial defoliation on content of major aromatic and flavonoid complex compounds in grapes and wine

- Summary -

This paper presents results of agrobiological properties and influence of partial defoliation on content of major aromatic and flavonoid compounds in grape and wine of Cabernet sauvignon and Sauvignon blanc grapevine varieties. Defoliation treatments included variants with four or eight removed basal leaves in two harvest times: full maturity and later harvest.

Field research was conducted in vineyard of "Foundation of King Peter I Karađorđević" in Topola at Oplenac and included examination of: bud resistance to low winter temperatures, phenological observations, vegetative and yield varieties potential, yield, ampelographic composition of grape and berries and qualitative parameters of grape juice. Testing of ampelographic characteristics of grapes and berries were conducted in laboratory of Faculty of Agriculture University of Belgrade, Department for viticulture, physico-chemical analysis of wine samples was performed in laboratory "a.d. Rubin" in Krusevac and chemical detection of flavonoid and aromatic grape and wines composition was performed in the laboratory of Faculty of Chemistry University of Belgrade.

During two-year research period environmental conditions was favorable for grape growing. In research period 2009/2010 and 2010/2011 both varieties the greatest resistance to low temperature had in the second term of examination. Phenological observation was found that growth stages during 2010, lasted longer than in 2011. Bigger vegetative shoot growth on spur and arc was recorded on Cabernet Sauvignon vines. The highest yield per vine, yield per bud, yield per developed shoot and yield per productive shoot was recorded in control and lowest in treatment with eight removed leaves at full maturity. For most of parameters of grapes and berries ampelographic composition large variations were observed between two harvesting terms whereby in later harvest recorded lower values. Through three experiment treatments (control, four and eight removed basal leaves) the highest values are founded in control while decreasing values for most parameters noted with increased number of removed leaves.

Values of quality parameters (sugar content and total acidity) for both cultivars recorded higher variation in partial defoliation treatment in full maturity.

On concentration of most flavonoid and aromatic compounds the greatest influence had treatment with four removed leaves in terms of full maturity. The concentration of flavan-3-ol (catechins), flavanols (epicatechin, isoquercitrin and kaempferol rutinoside), proanthocyanidin dimer, trimer, and dimer proanthocyanidin monogalata, peonidin-3-O-(6''-O-kumaroil-glucoside), peonidin-3-O-acetilglucoside, malvidin-3-O-(6''-O-kumaroil-glucoside) and malvidin-3-O-(6''-O-kafeoil-glucoside), quercetin-3-O-heksosid and isorhamnetin-3-O-glucoside was influenced by treatment with four removed leaves.

The most dominant group of anthocyanin compounds in Cabernet Sauvignon grapes were detected: malvidin-3-O-glycoside, delphinidin-3-O-glucoside, petunidin-3-O-glucoside, peonidin-3-O-glucoside, anthocyanin, malvidin-3-O-heksoside, peonidin-3-O-acetilglucoside, malvidin-3-O-acetilglucoside, malvidin-3-O-(6''-O-glucoside-kafeoil), petunidin-3-O-(6''-O-kumaroil-glucoside), peonidin-3-O-(6''-O-kumaroil-glucoside) and malvidin-3-O-(6''-O-glucoside-kumaroil). From flavanol group presence showed: myricetin-heksoside, flavonols, quercetin-3-O-heksoside, quercetin-3-O-glucuronide, isorhamnetin-3-O-glucoside and siringetin-3-O-glycoside and of flavan-3-ol was present catechin. Chemical analysis of wine showed presence of following volatile aromatic components: higher alcohols, lactones, aldehydes, organic acids, esters, and amides.

Key words: vine, phenology, vegetative and fertility potential, yield, ampelographic characteristics, full maturity, late harvest, flavonoids, aromatic complex.

Scientific field: Biotechnical Science

Field of Academic Expertise: Viticulture

UDC: 634.8.042:581.54 (043.3)

SADRŽAJ

I	UVOD	1
II	PREGLED LITERATURE	5
1.	Agrobiološke karakteristike Kaberne sovinjona i Sovinjona belog	5
2.	Defolijacija	12
3.	Klasifikacija flavonoidnih jedinjenja	18
3.1.	Flavonoidi	21
3.1.1.	Taninske materije	21
3.1.2.	Bojene materije grožđa	27
3.1.2.1.	Bojene materije crnog grožđa	28
3.1.2.2.	Bojene materije belog grožđa	32
4.	Aromatski kompleks	33
III	OSNOVNE HIPOTEZE OD KOJIH SE POLAZI I CILJEVI ISTRAŽIVANJA	38
IV	OBJEKAT, MATERIJAL I METODE ISTRAŽIVANJA	40
1.	Objekat	40
2.	Materijal	42
2.1.	Ampelografske karakteristike sorte Sovinjon beli	42
2.1.1.	Poreklo sorte	42
2.1.2.	Botanički opis sorte	42
2.1.3.	Agrobiološke karakteristike	43
2.1.4.	Tehnološke i organoleptičke karakteristike šire i vina	44
2.1.5.	Varijacije i klonovi	44
2.1.6.	Klon ISV-F5	44
2.2.	Ampelografske karakteristike sorte Kaberne sovinjon	45
2.2.1.	Poreklo sorte	45
2.2.2.	Botaničke karakteristike	45
2.2.3.	Agrobiološke karakteristike	46
2.2.4.	Tehnološke i organoleptičke karakteristike šire i vina	47
2.2.5.	Varijacije i klonovi	47
2.2.6.	Klon ISV-117	47

2.3.	Lozna podloga <i>V. berlandieri</i> x <i>V. riparia</i> SO4	48
2.3.1.	Poreklo lozne podloge	48
2.3.2.	Botaničke karakteristike	48
2.3.3.	Agrobiološke karakteristike	49
2.4.	Lozna podloga <i>V. berlandieri</i> x <i>V. riparia</i> Kober 5BB	50
2.4.1.	Poreklo lozne podloge	50
2.4.2.	Botaničke karakteristike	50
2.4.3.	Agrobiološke karakteristike	50
3.	Metode ispitivanja	52
3.1.	Metod postavljanja ogleda	52
3.2.	Ispitivani parametri	52
3.2.1.	Ispitivanje agroekoloških uslova lokaliteta	53
3.2.2.	Ispitivanje agrobioloških osobina	53
3.2.3.	Analitičko ispitivanje flavonoidnog i aromatskog kompleksa grožđa i vina	53
3.3.	Metodika ispitivanja	54
3.3.1.	Ispitivanje agroekoloških uslova lokaliteta	54
3.3.2.	Ispitivanje agrobioloških osobina	55
3.3.3.	Analitičko ispitivanje flavonoidnog i aromatskog kompleksa grožđa i vina	62
3.3.3.1.	Hemijska analiza flavonoidnog sastava grožđa	62
3.3.3.1.1.	Ekstrakcija flavonoida iz biljnog materijala	62
3.3.3.1.2.	HPLC/MS analiza	63
3.3.3.1.3.	HPLC/UV (DAD) analiza	64
3.3.3.2.	Identifikacija flavonoida iz ekstrakata grožđa	64
3.3.3.2.1.	Određivanje količine pojedinih flavonoidnih jedinjenja u ekstraktima različitih delova bobice grožđa	65
3.3.3.2.2.	Dobijanje kalibracione prave za unutrašnji standard (rutin)	65
3.3.3.2.3.	Dobijanje kalibracione prave za katehin	66
3.4.	Aroma grožđa	66
4.	Fizičko-hemijska analiza vina	67
5.	Senzorna analiza vina	69

6.	Hemijska analiza vina tandemnom masenom spektrofotometrijom u MRM modu	69
7.	Statistička obrada i prikaz podataka	69
V	AGROEKOLOŠKI USLOVI LOKALITETA	71
1.	Klimatski uslovi	71
1.1.	Temperatura vazduha	71
1.2.	Padavine	78
1.3.	Oblačnost	79
1.4.	Vetrovi	80
2.	Zemljišni uslovi	81
VI	REZULTATI	84
1.	Fenologija (Fenološka osmatranja)	84
2.	Vegetativna snaga čokota i porast lastara	87
2.1.	Porast lastara na luku	87
2.2.	Porast lastara na kondiru	93
3.	Rodnost	98
3.1.	Broj cvasti na kondiru i luku	98
3.2.	Broj rodni lastara na kondiru	99
3.3.	Broj rodni lastara na luku	102
3.4.	Broj grozdova po čokotu	103
3.5.	Broj grozdova kondir	105
3.6.	Broj grozdova luk	107
3.7.	Broj grozdova na zapercima	109
3.8.	Koeficijenti rodnosti	111
3.8.1.	Potencijalni koeficijent rodnosti	111
3.8.2.	Relativni koeficijent rodnosti	112
3.8.3.	Apsolutni koeficijent rodnosti	112
4.	Prinos	113
4.1.	Prinos po čokotu	113
4.2.	Prinos po okcu, razvijenom i rodnom lastaru	115
5.	Mehanička analiza grozda i bobice	119
a)	Mehanički sastav grozda	119

5.1.	Dužina grozda	119
5.2.	Širina grozda	121
5.3.	Masa grozda	122
5.4.	Prosečan broj bobica u grozdu	124
5.5.	Masa šepurine	126
5.6.	Prosečna masa svih bobica u grozdu	128
5.7.	Masa 100 bobica	130
b)	Mehanički sastav bobice	131
5.8.	Prosečna masa jedne bobice	131
5.9.	Masa 100 semenki	133
5.10.	Masa pokožica iz 100 bobica	135
5.11.	Prosečna masa pokožice jedne bobice	137
5.12.	Masa semenki iz 100 bobica	138
5.13.	Prosečna masa semenki jedne bobice	140
5.14.	Prosečan broj semenki iz 100 bobica	141
5.15.	Prosečan broj semenki u jednoj bobici	142
5.16.	Prosečna masa 100 semenki	144
5.17.	Prosečna masa jedne semenke	146
5.18.	Prosečna masa mesa u 100 bobica	147
c)	Struktura grozda	149
5.19.	Učesće šepurine u grozdu	149
5.20.	Učesće bobica u grozdu	151
d)	Struktura bobice	161
5.21.	Učesće pokožice u bobici	161
5.22.	Učesće semenki u bobici	163
5.23.	Učesće mesa u bobici	164
e)	Strukturni pokazateji grozda i bobice	171
5.24.	Pokazatelj težinskog sastava bobice	171
5.25.	Skelet grozda	172
5.26.	Tvrđi (čvrsti) ostatak grozda	174
5.27.	Pokazatelj težinskog sastava grozda	175
5.28.	Pokazatelj strukture grozda	177

6.	Kvalitativni parametri grožđa	179
7.	Masa odbačene loze rezidbom	182
7.1.	Masa orezane loze sa kondira	182
7.2.	Masa orezane loze sa luka	184
7.3.	Ukupna masa orezane loze	186
7.4.	Vegetativno-proizvodni indeks (Ravazov indeks)	187
8.	Stepen otpornosti na niske temperature izmrzavanjem u komori	189
8.1.	% ne izmrzlih okaca	189
8.2.	% delimično izmrzlih okaca	192
8.3.	% izmrzlih okaca	195
9.	Ispitivanje flavonoidnog kompleksa grožđa	199
9.1.	Hemijska analiza grožđa - određivanje najvažnijih jedinjenja flavonoidnog kompleksa Sovinjona belog	199
9.1.1.	Analiza pokožice	199
9.1.2.	Analiza mezokarpa	200
9.1.3.	Analiza semenki	201
9.2.	Hemijska analiza grožđa - određivanje najvažnijih jedinjenja flavonoidnog kompleksa u grožđu Kaberne sovinjona	203
9.2.1.	Analiza pokožice	203
9.2.2.	Analiza mezokarpa	206
9.2.3.	Analiza semenki	208
10.	Fizičko-hemijska analiza vina	209
10.1.	Fizičko-hemijska analiza vina Sovinjona belog	209
10.2.	Fizičko-hemijska analiza vina Kaberne sovinjona	213
11.	Senzorna ocena vina	217
12.	Ispitivanje flavonoidnog satava vina tandemnom masenom spektrofotometrijom u MRM modu	223
12.1.	Analiza vina Sovinjona belog	223
12.2.	Analiza vina Kaberne sovinjona	226
13.	Aroma vina	229
13.1.	Analiza aromatskog kompleksa vina Sovinjona belog	229
13.2.	Analiza aromatskog kompleksa vina Kaberne sovinjona	237

VII	DISKUSIJA	246
VIII	ZAKLJUČCI	267
IX	LITERATURA	277
X	PRILOZI	309
	BIOGRAFIJA	389
	IZJAVE O AUTORSTVU	390

I UVOD

Pored masline, smokve i urme, vinova loza predstavlja jednu od najstarijih i prvih poljoprivrednih kultura koja je odomaćena u prvobitnim ljudskim civilizacijama starog sveta (**Zohary i Hopf, 2001**). O starosti vinove loze i vina svedoče mnogobrojni arheološki nalazi koji datiraju iz perioda između 7-8000 godina pre Hrista. Najstariji ostaci vina koji su pronađeni potiču s polovine 5 milenijuma pre Hrista, a potiču iz oblasti nekadašnje Persije, a današnjeg Irana-oblast planine Zagros. Ostaci amphora iz Gruzije, u kojima je hemijskim analizama detektovana vinska kiselina ukazuju na jednu od najstarijih vinskih kultura na ovim prostorima (**Garnier et al., 2003; Mc Govern et al., 1994; 2006**).

U Egiptu prvi jasni dokazi o gajenju vinove loze i tehnologiji proizvodnje vina datiraju 5000 godina pre Hrista iz regije Udim. O značaju vina za tadašnju civilizaciju Egipta svedoče i mnogobrojne amfore pronađene u grobnicama faraona: Semerketa (1 dinastija faraona, 2920-2770 godina pre Hrista) i Tutankamona (1325. godina pre Hrista). Prapostojbinom vinove loze smatraju se neolitska sela u oblasti Severnog Kavkaza- Transkavkazija (delovi današnje Turske, severnog Iraka, Azerbejdžana, Gruzije, Dagestana i Turkmenistana), gde je došlo do najranijeg odomaćivanja divlje vinove loze (**Guash-Jane et al., 2004, 2006**). Iz ovih krajeva nakon odomaćenja dolazi do širenja tehnologije gajenja vinove loze i spravljanja vina, na delove oko reka Tigar i Eufkrat (Persija i Mesopotamija) odakle se vinova loza širi dalje na teritorije današnje Palestine, Sirije, Egipta i cele mediteranske regije (**Zohary and Hopf, 2001**).

Razvoj starogrčke i rimske civilizacije doprineo je daljem širenju vinove loze i kulture vina u celoj Evropi. O značaju grožđa i vina svedoči starogrčki pisac Horacije koji piše o kvalitetu vina starom 64 godine, potom Hermippos koji opisuje vinovu lozu, Atenemus, Priam, Kolumela, Demokrit, Teofrast, Efinej i dr. O značaju vinove loze, grožđa i vina pisali su i rimski pisci Marko Porcije, Katon Stariji, Marko Terencije Varon, Publije Vergilije Maron, Kolumela, Avgust Lazaris i dr. (**Marković, 2012**).

Egipćani su zarad održanja kvaliteta vina amfore pečatili i oblagali s unutrašnje strane katranom, dok se u vreme rimljana svesno govorilo o novim tehnikama kojima se može očuvati kvalitet vina. Katon i Plinije Stariji (23-79 godina nove ere) ukazuju da se

kvalitet vina može očuvati prelivanjem vina prokuvanom koncentrovanom širom **(Jackson, 2008)**.

Sorte vinove loze sa otkrivanjem kontinenata i njihovom kolonizacijom, širene su u zemlje “novog sveta”. Putem holandskih moreplovaca u severne delove Afrike (1616. godine), engleza do Australije (1788. godine) i u Severnu i Južnu Ameriku (1550. god.- Peru i Čile) nakon otkrića, putem engleskih i španskih moreplovaca **(Creasy i Creasy, 2009)**.

Vinova loza je širena Balkanskim poluostrvom posredstvom Tračana i kasnijim učestalim seobama naroda. Pojavom hrišćanstva vino poprima još važniju ulogu u životnoj svakodnevnicu ljudi pošto je vino korišćeno u sakralne svrhe. Zahvaljujući mnogobrojnim srednjevekovnim manastirima (Hilandar, Visoki Dečani, Pećka patrijaršija, Ravanica, Žiča, Studenica itd.) na području srednjevekovne Srbije podižu se velike površine pod vinovom lozom. Zahvaljujući Stefanu Nemanji i Stefanu Prvovenčanom u okolini Prizrena, Peći, Kruševca i drugim delovima srednjovekovne Srbije podižu se novi vinogradi. Arhiepiskop Danilo drugi u svojim žitijama i Konstantin filozof navode da je srpska država osnažena u XIV i XV veku što je imalo veliki pozitivan uticaj na razvoj i širenje vinogradarstva na teritoriju Župe, Prokuplja, Vranja, posedima manastira Hilandar, Žiče, Manasije i Ravanice.

Za vreme vladavine Osmanskog carstva mnoge autohtone sorte se nepovratno gube, dolazi do krčenja velikih površina pod vinskim sortama, dok se istovremeno vrši introdukcija stonih sorti iz male Azije poput sorti Afuz-ali, Čauša, Sultanine i Čilibarke. Oslobođanjem Srbije od Turaka, za vreme Obrenovića vinogradarstvo ponovo doživljava procvat. Pojavom filoksere 1881. godine formiraju se prvi rasadnici u Srbiji u Smedrevu, Bukovu i Jagodini sa ciljem obnove vinogradarstva. Nastupanjem ratova (Balkanskih i I svetskog rata), vinogradarstvo ponovo stagnira da bi se posredstvom Kralja Petra I Karađorđevića počelo ponovo da obnavlja na Oplencu i okolini. Završetkom II svetkog rata nastupa nova era u srpskom vinogradarstvu kada se uvode nove tehnologije i sistemi gajenja vinove loze. Introdikuju se do tada nepoznate sorte iz Italije i Francuske, između ostalog Kaberne sovignon i Sovignon beli **(Marković, 2012)**.

Na Oplencu i njegovoj bližoj okolini vinova loza se gaji od davnina. U prošlosti su u ovim predelima vinovu lozu gajili stari narodi – Iliri, Tračani, Kelti. Stari Grci su još u IV veku pre nove ere osnovali naselje na ovoj teritoriji i gajili vinovu lozu. Istorijski podaci ukazuju na gajenje vinove loze u ovim predelima i za vreme Rimljana koji su otkrili pogodnosti zemljišta za gajenje vinove loze. Kasnije su Stari Sloveni u vreme doseljavanja na ove prostore zatekli razvijeno vinogradarstvo i prihvatili gajenje vinove loze.

Istoriju vinogradarstva oplenačkog kraja opisuje zapis znamenitog putopisca Betrandol de la Brokier-a, koji je ove krajeve pohodio u XIV veku i u svojim zapisima hvalio plodnost i obilje ovih predela ističući “naročito dobro vino”.

Za vreme Turske vladavine vinogradarstvo nije iščezlo ali je značajno unazađeno. Uoči Prvog srpskog ustanka na glasu su bili rakija i vino iz okoline Oplenca. Nakon oslobođanja od Turaka vinogradarstvo se ubrzano revitaliziju i razvija.

Svojevrnsni istorijski i razvojni kontinuitet vinogradarstva na Oplencu predstavljala je plantaža kraljevih vinograda od oko 38 hektara, na kojoj su prvi put u Srbiji, na većim površinama zasađene kvalitetne sorte. Oko 30 hektara je bilo zasađeno vinskim sortama, a ostatak površina stonim sortama. Tridesetih godina, u kraljevskom vinogradu na Oplencu je bilo 156 450 čokota. Na jednom delu vinogradarskih parcela koje su otkupljene sa domaćih zasada, bilo je 30.000 čokota mešovityh domaćih sorti, koji su vremenom zamenjivani autohtonim sortama plemenityh svojstava (Prokupac, Dinka, Plemenka, Tamnjanika). Ostatak je činilo 126 450 čokota najboljih sorti vinove loze. Najviše je bilo Smederevke (26 200), zatim Prokupca (16 800), Muskat hamburga (15 600), Rizlinga (13 000), Žilavke (12 000), Gamea (9 300), Burgundca crnog (8 300), Drenka (7 900), raznih varijeteta Šasle (5 800), Skadarke (4 000), kao i nove sorte koje do tada nisu bile odomaćene na ovim području kao što je: Malaga (2 800), Semijon (2500), Sovinjon beli (2 500), Plovdina (1 800) i Blatina (450).

Kraljev podrum na Oplencu sagrađen je i opremljen 1931. godine. Iste godine je u njemu počela prerada grožđa i spravljanje vina.

Početak septembra 1935. godine podrumar kraljevih vinograda beleži u svom vinarskom dnevniku da je u podrumu na odležavanju 115.963 litara vina u bačvama i

17.162 litre flaširanog vina. Bačve i staklene boce su bile naročito oblikovane za ovaj podrum i ukrašene kraljevskim grbom. Vina su bila vrhunskog kvaliteta sa prepoznatljivim karakteristikama i služila su se na najekskluzivnijim mestima u zemlji, na preko okeanskim brodovima, evropskim dvorovima, ambasadama i poslanstvima.

Kraljevi vinogradi i vinarija, odigrali su veoma značajnu ulogu u upoznavanju i širenju zasada pod novim sortama, veoma značajnih za proizvodnju vrhunskih vina i učinili da čitav Oplenački vinogradarski podrejon bude prepoznat u svetu. Slom u aprilskom ratu 1941. godine i nemačka okupacija, a potom antidinastički i nemaran odnos prema „Zadužbini Kralja Petra I Karađorđevića“ u decenijama kasnije, ostavile su vrlo štetne tragove i neizbrisive posledice na rad podruma i kvalitet vina sa Oplenca. Urušavanje kvaliteta, a kasnije i potpuno zamiranje proizvodnje, uticali su na smanjenje površina pod zasadima i urušavanje kvaliteta grožđa i vina, kako u Oplenačkom podrejonu tako i šire.

Od 2002. godine zadužbina kralja Petra I Karađorđevića je uz saglasnost Skupštine opštine Topola i dotadašnjeg korisnika zadužbine ekonomije i vinarije - PIK - a “Oplenac” ušla u posed i krenula sa čišćenjem zapuštenih vinograda.

Zadužbina Kralja Petra I Karađorđevića je 2004. godine sadnjom novog vinograda na površini od 3,70 ha, započela obnovu totalno zapuštenih u drveće i šibljje zaraslih zadužbinskih vinograda. Tokom 2006. godine zasađeno je još oko 3,5 ha da bi se sa obnovom nastavilo i u 2007. godini. Obnovljeni zasadi danas zauzimaju površinu od 10,7 ha.

II PREGLED LITERATURE

1. Agrobiološke karakteristike sorti: Kaberne sovinjon i Sovinjon beli

Vinove loza se u svetu gaji na površini od 7,5 miliona hektara, od čega je procentualno posmatrajući najzastupljenija u Evropi (56% od ukupnih svetskih površina). Tokom poslednje dekade u Evropi došlo je do krčenja većih površina pod vinovom lozom što je uzrokovalo smanjenje učešće evropskih vinograda u ukupnim površinama vinograda u svetu sa 62,5% na 56%. Na drugim kontinentima beleži se blagi porast zasnovanih novih vinograda gde prednjači Azija (sa 19,4% na 22,7%), potom Amerika (sa 12% na 13%), Afrika (sa 4,3% na 5,2%) i Australija sa okeanijom (sa 2% na 2,7%). Posmatrajući pojedinačno najznačajnije proizvođače grožđa i vina u Evropi, najveće smanjenje vinogradarskih površina zabeleženo je u Španiji (za 17%), Italiji (za 15%), Francuskoj (12%) i Portugalu (za 3%). Po proizvodnji i upotrebi vina prednjači Evropa gde Francuska dominira nad svim drugim državama (**Casstelluci, 2013**).

Kaberne sovinjon je jedna od najraširenijih crnih vinskih sorti. Zbog izražene ekološke prilagodljivosti raširena je i gajena sorta u 43 države sveta gde učestvuje u proseku sa 68,2% u ukupnom sortimentu (oko 250000 ha). Sovinjon beli se gaji u 31 državi gde učestvuje sa 49,2% u ukupnom sortimentu (oko 60000 ha). Zbirno posmatrano statistika pokazuje da se po procentu i površinama na kojima se gaji Kaberne sovinjon u ukupno gajenom sortimentu u svetu zauzima prvo mesto, a Sovinjon beli četvrto (**Fregoni, 2010**).

Ispitivanje pomoću fingerprinting DNA metode pokazalo je da je Kaberne sovinjon nastao spontanom ukrštanjem između Kaberne frana i Sovinjona belog (**Bowers i Meredith, 1996, 1997**), dok je Sovinjon beli nastao postupnom odomaćivanjem divljih ekotipova o čemu svedoči izvorno ime koje je zadržao- Sauvignon blanc (francuski termin sauvage-divlje). Kaberne sovinjon vodi poreklom iz Bordoa gde je rasprostranjen u dolini reke Žironde, Gravesac i regionu Medoc, dok je Sovinjon beli primarna bela vinska sorta Bordoa i doline reke Loire (**Walton, 2010**).

Kaberne sovinjon pokazuje mogućnost adaptacije na različite klimatske uslove o čemu govori podatak da se gaji u najznačajnijim vinogorjima sveta pri čemu srednja godišnja temperatura varira u proseku za 3,5°C, što većini vinskih sorti ne odgovara. Sovinjon beli najbolje rezultate daje u vinogradarskim regionima sa srednjom vegetacionom temperaturom od 15-17°C, dok Kaberne sovinjon u uslovima sa srednjom vegetacionom temperaturom od 17-19°C (**Jones, 2010**).

Vujadinović et al. (2010) i **Ruml et al. (2012)** su primenom RCM EBU-POM (Coupled Regional Climate Model EBU-POM) klimatskog modela na osnovu višegodišnjeg perioda, utvrdili promene klimatskih uslova gajenja vinove loze za uslove Srbije. Ispitivanja su obavljena za period od 2001-2030 i 2071-2100 godine. Simulacija klimatskih promena za naredni period je obavljena na osnovu merenih parametara sa meteoroloških stanica za period 1961-1990 sa preciznošću od 30 km. Ispitivanja su pokazala da se do kraja stoleća očekuje porast prosečne godišnje temperature za oko 4°C i pad prosečne količine padavina za oko 20 mm. Period zimskog mirovanja vinove loze karakterisaće manji broj mraznih dana i više temperature tokom celog zimskog perioda. O promeni klimatskih parametara i mogućim promenama areala gajenja vinove loze svedoče radovi **Baduca Campeanu et al. (2010)** i **Di Lena (2010)**.

Mraz predstavlja ograničavajući abiotički činilac gajenja vinove loze. Vinova loza najveće štete može da pretrpi od jakih zimskih mrazeva, dok manju štetu izazivaju rani jesenji i pozni prolećni mrazevi. Postupno snižavanje temperature tokom jeseni i kaljenje utiču na povećanu otpornost vinove loze na mrazove (**Nakalamić i Marković, 2009**).

Cindrić i Korać (1989) su ispitivanjem stepena otpornosti na izmrzavanje sorata različitih ekološko-geografskih grupa, utvrdili da su Kaberne sovinjon i Sovinjon beli visoko tolerantne sorte na jake zimske mrazove. Ispitivanja su obavili tokom zimskog mirovanja u komori u tri termina: drugoj polovini decembra, januara i februara. Prema ovim autorima Kaberne sovinjon je najveću otpornost na mraz ispoljio tokom druge polovine februara meseca, dok je Sovinjon beli imao veću otpornost na mraz u drugom terminu ispitivanja-tokom januara meseca. Upoređujući otpornost ove dve sorte sa drugim sortama iz grupe *Proles occidentalis* autori su utvrdili da se najvećom otpornošću karakterišu Rizling rajnski, Burgundac crni, Burgundac beli, Šardone, a

potom Sovinjon beli. Kaberne sovinjon je ispoljio značajno veću otpornost na mraz u odnosu na Merlo koji je bio otporniji na mraz početkom perioda zimskog mirovanja.

Žunić et al. (1989) su ispitivanjem sorata *in situ* različitih ekoloških grupa na tri lokaliteta (Jagodina, Radmilovac i Bela crkva) utvrdili da se najvećom otpornošću na niske zimske temperature karakterišu sorte iz *Proless occidentalis*. Nakon zimskog mirovanja na Kaberne sovinjonu na sve tri lokacije utvrđeno je 5,4% izmrzlih okaca u odnosu na Rizling italijanski koji je ispoljio slabiji stepen otpornosti i izmrznuće okaca od 32,1%.

Do sličnih rezultata su došli **Wolf i Cook (1994)** ispitujući mogućnost i pouzdanost simuliranja spoljašnjih uslova tokom perioda zimskog mirovanja u komori u odnosu na pojavu mrazeva u vinogradu. Tokom ispitivanja potvrđeno je da se uz adekvatan temperaturni režim i praćenje snižavanja temperature u komori u potpunosti može simulirati dejstvo mraza kao i u uslovima spoljašnje sredine i na taj način odrediti stepen otpornosti sorte na niske temperature.

Lisek (2009; 2012) ističe da je Sovinjon beli u uslovima Poljske veoma osetljiv na mraz. Velika čestina dugotrajnih mrazeva izaziva kod Sovinjona belog i do 96% izmrznuća ukupnog broja okaca na čokotu, što ovu sortu čini manje pogodnom za gajenje u uslovima dugotrajnih i čestih zimskih mrazeva. Kao pogodne autor ističe interspecies hibride nastale ukrštanjem *V. vinifera* x *V. labrusca* (Alvud, Delavare, Fredonia i Zilga), *V. vinifera* x *V. amurensis* (Sibera) i hibride nastale višekratnim ukrštanjem *V. vinifera* x *V. rupestris* x *V. riparia* x *V. lincecumii* (Aurora, Maršal Foš, Leon Milot).

Otpornost vinove loze prema niskim zimskim temperaturama uslovljena je naslednom osnovom i poreklom sorte, uslovima gajenja, izborom i ekspozicijom terena, izborom sorte, primenjenom ampelotehnikom itd. U cilju povećanja otpornosti sorte na niske zimske temperature potrebno je da sorta kreće kasno, da su suočice rodne i da spavajući pupoljci i okca imaju visoku regeneracionu sposobnost u slučaju izmrzavanja (**Cindrić, 1984; Marković, 2012**).

Wample i Bary (1992) navode da rana berba, berba u punoj zrelosti, kasna berba ili izostavljanje berbe ne utiču značajno na dinamiku nakupljanja ugljenih hidrata

i skroba u lastarima, a samim tim ni na promenu stepena otpornosti vinove loze na niske zimske temperature. Veći sadržaj nakupljenih ugljenih hidrata i skroba zabeležen je pri ranoj berbi (uklonjen je deo grožđa dve nedelje pre pune zrelosti) ali nije ocenjen kao statistički značajan. Otpornost na mraz nije se značajno menjala u zavisnosti od tretmana tokom trogodišnjeg ispitivanja.

Kaberne sovinjon i Sovinjon beli pripadaju kategoriji sorata sa izraženom bujnošću koja se meri porastom lastara na čokotu i ukupnom masom odbačene loze rezidbom (**Žunić i Garić, 2010**).

Pisciota et al. (2005) ukazuju na izraženu bujnost Kaberne sovinjona i mogućnosti primena nekih mera zelene rezidbe u cilju suzbijanja bujnosti. Primenom zakidanja i zalamanja lastara utvrdili su da su na kontrolnim čokotima bili izraženiji porast lastara (121 cm) i površina listova glavnog lastara (2166 cm^2) u odnosu na čokote na kojima je obavljeno zalamanje i zakidanje. U okviru tretmana zabeležen je smanjen porast lastara (83-93 cm), pojačan razvoj zaperaka (11), povećana lisna površina zaperaka (1846 cm^2), masa grozda (166,4 gr) ali i sadržaj nakupljenog šećera (24,3%), flavonoida (2048,8 mg/kg bobica) i ukupnih antocijana (815,7 mg/kg bobica).

Bravdo (2005) je proredom grozdova utvrdio na tretiranim čokotima smanjenje broja bobica po grozdu i broja grozdova po čokotu, ali i povećanje mase bobice i mase grozda. Istraživanja autora su pokazala da se prinos nalazi u korelaciji sa lisnom površinom i da je za razvoj 1g bobice na unilateralnim kordunicama potrebno $8\text{-}12 \text{ cm}^2$ lisne površine, dok je na bilateralnim potrebno $5\text{-}8 \text{ cm}^2$ (manje usled većeg broja razvijenih listova). Odnos prinosa i mase lastara odbačenih rezidbom (Ravazov indeks) najčešće ima vrednosti 4-10. Primenom odgovarajućeg režima navodnjavanje i đubrenja tokom fenofaze porasta bobica ili tokom šarka mogu se postići manje razlike između tretiranih i netretiranih čokota, a da se pri tom ne gubi na kvalitetu. Do sličnih su rezultata došli **Kliewer i Dokoozlian (2005)** i **Scalabrelli et al. (2005)**.

Santalucia et al. (2005) su utvrdili da Kaberne sovinjon u uslovima Sicilije pri navodnjavanju postiže: viši prinos, bolju sazrelost lastara, Ravazov indeks ima više vrednosti, veći je procenat nakupljenog šećera, a niži sadržaj flavonoida u odnosu na tretman bez navodnjavanja.

Zirojević (1974) navodi da na gijovom dvogubom uzgojnom obliku Kaberne sovinjon razvija od 6,91-14,18 rodni lastara, a da se broj grozdova kreće od 9,26-21,98. Kod Sovinjona belog na istom uzgojnom obliku razvilo se 5,55-14,72 rodni lastara, dok se broj grozdova kreće od 7,88-22,83. Koeficijent rodnosti Kaberne sovinjona varira od 1,1-1,4, dok kod Sovinjona belog od 1,1-1,2. Prinos kod Kaberne sovinjona varira od 6,000-8,000 kg/ha, dok kod Sovinjona belog 7,000-12,000 kg/ha.

Garić et al. (2010) navode da Kaberne sovinjon gajen u uslovima severne Kosovske Mitrovice razvija 91,66% lastara pri kome se udeo rodni lastara kretao od 80,95-82,60%. Prosečan broj grozdova po čokotu iznosio je 25, dok je prosečan prinos po čokotu kretao od 1,37-2,37 kg.

Marković et al. (2011) su ispitivali razlike između klonova ISV FV 5 i ISV FV 6 sorte Kaberne sovinjon u pogledu rodnosti, prinosa, kvaliteta šire i uvoloških svojstava grozda i bobice. Klon ISV FV 5 je na ispitivanim čokotima prosečno nosio 18,6 cvasti i imao 17,7 razvijenih grozdova u odnosu na klon ISV FV 6 koji je u proseku nosio 19,6 cvasti i imao 19,5 razvijenih grozdova. Prinos grožđa po čokotu varirao je kod klona ISV FV 5 u rasponu od 0,6-3,126 kg, dok se kod klona ISV FV 6 kretao od 1,36-3,9 kg. Prinos po okcu bio je približno isti kod oba klona (0,183 kg ISV FV 5 i 0,188 kg ISV FV 6). Klon ISV FV 6 imao je nešto manju masu grozda (0,114 kg) u odnosu na klon ISV FV 5 (0,122 kg). Veći sadržaj šećera i kiselina u grožđanom soku zabeležen je kod klona ISV FV 5 (20,14% i 8,08 g/l) u odnosu na klon ISV FV 6 (18,81% i 7,56 g/l). Ispitivanjem uvoloških svojstava grozda i bobice utvrđena je veća masa šepurine (4,6 gr) i broja bobica (145) kod klona ISV FV 6, dok je klon ISV FV 5 imao veću masu bobica (154 gr). Veći procenat šepurine u grozdu (4,09%), %pokožice u grozdu (8,32%) i %čvrstog ostatka (17,55%) zabeležen je kod klona ISV FV 6, dok je klon ISV FV 5 imao veći procenat bobica u grozdu (96,87%), %semenki u grozdu (5,38%) i procenat mesa u grozdu (83,26%).

Rodnost Kaberne sovinjona je varijabilna u većem ili manjem stepenu i zavisi od primenjenih agrotehničkih, tj. ampelotehničkih mera. **Bravdo (2005)** navodi da su za rodnost Kaberne sovinjona ključne padavine (dostupnost vode), plodnost zemljišta i dostupnost hranljivih materija.

Marković et al. (2010, 2011) su primenom različitih doza kalijumovih đubriva (kontrola, 50, 100 i 150 kg K₂O/ha) utvrdili uticaj na uvološka i tehnološka svojstva Sovinjona belog. Najveća variranja uvoloških svojstava zabeležena su kod kontrole (masa grozda i šepurine, % šepurine, mehanički sastav bobice) i varijante sa 150 kg K₂O/ha (% bobica u grozdu, struktura bobice i strukturni pokazatelji grozda). Sadržaj šećera u širi bio je značajno manji kod varijante sa 150 kg K₂O/ha u odnosu na ostale tretmane, dok je sadržaj kiselina imao suprotan trend u odnosu na sadržaj šećera. Najviši sadržaj alkohola u vinu (12,7 vol. %), pH (3,97), slobodnog SO₂ (8,96 mg/l) kao i kalijuma (798,0 mg/l) zabeleženi su u tretmanu sa 100 kg K₂O/ha, dok su najveće vrednosti sadržaja pepela (6,5 g), specifična težina (0,9934) i alkalitet (16,5) zabeležene kod varijante sa 50 kg K₂O/ha.

Balans između mase lastara, rodnosti i prinosa su varijabilni i u velikoj meri zavise od lozne podloge. **Brighetnti et al. (2010)** navode da se najbolji balans uspostavlja na loznim podlogama 3309C i 101-14 Mgt na kojima je ostvarena masa grozda od 173,09 i 203,17 gr i prinos od 5,11 i 5,92 kg/čokotu. Masa odbačenih lastara na podlozi 3309C je iznosila 1,63 kg/čokotu, a na loznoj podlozi 1,76 kg/čokotu. Ravazov indeks je imao visoke vrednosti 2,05 i 2,18 što ukazuje na povoljan odnos vegetativni prirast:prinos. Lozna podloga 3309C je imala najveći uticaj na nakupljanje flavonoida.

Prema **Kocsis et al. (2010)** na vegetativnu snagu i rodnost u sušnim uslovima najpovoljnije je uticala lozna podloga Georgikon 28, dok se u godinama bez ekstremnih temperatura sa normalnom raspodelom padavina bolje pokazala lozna podloga Kober 5BB. Lozna podloga SO4 je imala najveći uticaj na nakupljanje flavonoida: antocijana, katehina i epikatehina.

Masa odbačenih lastara rezidbom kod Kaberne sovinjona varira od 1,190-2,089 kg/čokotu, a na Sovinjonu belom od 1,597-2,212 kg/čokotu, što obe sorte svrstava u kategoriju bujnih sorti (**Zirojević, 1974**).

Sivčev et al. (2011) navode da ispitivanjem mase odbačenih lastara rezidbom većeg broja vinskih sorti na asimetričnoj kordunici, Kaberne sovinjon je imao najveću masu odbačenih lastara rezidbom od 1,015 kg/čokotu, dok je masu odbačenih lastara

rezidbom kod Prokupca, Gamea i Burgundca crnog varirala u rasponu od 0,304-0,812 kg/čokotu.

Mehanički sastav grozda i bobice predstavlja ampelografsko i tehnološko obeležje svake sorte. Strukturni pokazatelji grozda i bobice predstavljeni preko učešća pojedinih elemenata poput učešća pokožice i mezokarpa u bobici, tvrdog ostatka, učešća bobica u grozdu i dr. značajno utiču na tehnološka svojstva grozda, a kasnije i na fizičko hemijska svojstva vina. Defolijacijom se može bitno promeniti odnos pokožica:mezokarp čime se utiče na koncentraciju antocijana i drugih flavonoidnih jedinjenja bitnih za kvalitet vina (**Intrieri et al., 2008**).

Žunić i Garić (2010) navode da je grozdu Kaberne sovinjona šepurina učestvuje sa 3-4,5%, pokožica sa 8-11%, semenke sa 2-4,5% i mezokarp sa 75-80%. Kod Sovinjona belog šepurina učestvuje sa 3-4,5%, pokožica 9-14%, semenke 2,5-5,5% i mezokarp sa 70-90%.

Matthews i Nuzzo (2005) navode da je učešće pokožice, mezokarpa i semenki u bobici u korelaciji sa krupnoćom bobice. Sa porastom bobice raste i procentualno učešće pokožice, mezokarpa i semenki u bobici. U bobici Kaberne sovinjona u proseku mezokarp učestvuje sa 80%, pokožica sa 15% i semenke sa 5%. Primenom različitih režima navodnjavanja, đubrenja (posebno kalijumovim đubrivima) ili ampelotehničkih mera zelene rezidbe (defolijacije) dolazi do narušavanja odnosa pokožica:mezokarp dok procentualno učešće semenki u bobici ima uglavnom konstantne vrednosti. Prema istim autorima u korelaciji sa krupnoćom bobice nalaze se i sadržaj nakupljenog šećera, koncentracija tanina i antocijana u pokožici. Sa porastom bobice od 0,65-1,34 g rasla je koncentracija tanina pokožice od 0,4-1,0 mg/bobici.

Koncentracija tanina opada sa kasnijim berbama i sa porastom nakupljenog šećera u bobici što se posebno odražava i na sadržaj tanina u odležalom vinu (**Gambuti et al., 2005**).

Sadržaj nakupljenog šećera i kiselina u širi Kaberne sovinjona i Sovinjona belog može varirati pod uticajem spoljnih faktora pre svega od temperature i padavina, ali i umnogome od primenjenih ampelotehničkih mera. Lokalitet i agroekološki uslovi lokaliteta takođe mogu značajno uticati ne samo na kvalitet grožđa već i na fizičko-

hemijska i senzorna svojstva vina (**Băducă-Cîmpeanu, C, 2005**). Kaberne sovinjon nakuplja u širi 20-24% šećera, 6,5-8,5 g/l kiselina, a vino sadrži 12-14% vol. alkohola. Randman šire najčešće iznosi 60%. Sovinjon beli u širi nakuplja u proseku 20-24% šećera, 6-7 g/l kiselina, a vino sadrži 12-14% vol. alkohola.

Dobrei et al. (2010) navode da Kaberne sovinjon u uslovima Temišvara, Turnu Severina i Arada nakuplja od 19,4-21% šećera, 3,5-4,7 g/l kiselina i da glikoacidometrijski indeks varira od 4,17-5,54. Do sličnih rezultata je došao i **Božinović (2010)** u uslovima Makedonije.

Klonskom selekcijom izdvojeno je više klonova Sovinjona belog i Kaberne sovinjona. Među najzapaženijim klonovima Sovinjona belog ističu se klonovi izdvojeni u Francuskoj (108, 142, 161, 297, 316 i 377) i Italiji (R-1, R-3, VCR 237, VCR 326, VCR 328, ISV-FV3, ISV-FV 5). Na klonskoj selekciji Kaberne sovinjona rađeno je u Italiji, Francuskoj, Mađarskoj, Moldaviji i drugim zemljama. Najzapaženiji su klonovi izdvojeni u Italiji (ISV-FV 5, ISV-FV 6, R 5) i Francuskoj (169, 170, 216, 217, 269, 338, 339, 410, 685).

2. Defolijacija

Defolijacija je ampelotehnička mera koja ima za cilj poboljšanje kvaliteta grožđa. U uslovima Srbije najčešće se obavlja na 20-30 dana pre berbe grožđa (vreme šarka). Sprovodi se tako što se iz zone grozdova uklanjaju listovi koji zasenjuju grozdove. Defolijacija kao ampelotehnička mera ima višestruke prednosti: poboljšava se osvetljenost špalira u zoni grozdova, poboljšana je aeracija čime se popravljaju mikroklima čokota, proces sazrevanja grozdova je bolji, bolja je obojenost pokožice bobica, u daleko manjem stepenu je prisutna siva trulež i oštećenja koja ona stvara i kvalitet grožđa je poboljšan (**Nakalamić i Marković, 2009**).

Efekat defolijacije na prinos i kvalitet grožđa zavisi od broja uklonjenih listova i tokom koje se fenofaze defolijacija obavlja. Na osnovu vremena obavljanja (fenofaze kada se obavlja) obavlja se pred cvetanje ili po zametanju bobica (rana defolijacija) ili sa nastupanjem šarka (kasna defolijacija). Ranom defolijacijom, tj. uklanjanjem većeg dela lisne mase, izaziva se fotosintetski šok kojim se sprečava dotok potrebne količine asimilativa u tek formirane cvasti. Kao posledica formira se manji broj zametnutih

cvasti, rehuljavi grozdovi usled lošije oplodnje, sitnije bobice, smanjen je rizik od pojave sive truleži, a takođe učešće pokožice je izraženije u odnosu na mezokarp (**Poni et al., 2006; Sabbatini, 2010**).

Tardaguila et al. (2008) navode da defolijacija tokom porasta bobica i šarka nije pokazale značajan uticaj na porast ukupne lisne mase i pojačanu fotosintetsku aktivnost, što nije uticalo da se elementi prinosa (masa bobice, masa grozda i prinos po čokotu) značajno razlikuju. Isti autori navode da se sa ranom defolijacijom neposredno pred cvetanje postižu vidljiviji efekti koji su posebno izraženi preko intezivnog razvoja zaperaka, povećane ukupne lisne mase i pojačane fotosintetske aktivnosti.

Kliewer i Dokozlian (2005) takođe ukazuju da se uklanjanjem nekoliko donjih listova sa lastara tokom cvetanja menja ukupna asimilaciona površina i fotosintetska aktivnost preostalih listova na lastaru čime se menjaju parametri prinosa, kvalitativni pokazatelji grožđa (sadržaj nakupljenih šećera i kiselina) ali i koncentracija bojnih i aromatskih materija.

Osim kontrole prinosa kroz manji procenat zametnutih bobica ranom defolijacijom se utiče i na brže nakupljanje šećera u bobicama, veću koncentraciju flavonoidnih jedinjenja i pojačanu stabilnost pojedinačnih antocijana u vinu (**Sabbatini and Howell, 2010; Pallioti et al., 2011**).

Pozitivni efekti defolijacije su izraženiji u severnijim, hladnijim i vlažnijim vinogradarskim područjima u odnosu na južnija, toplija i suvlja. Defolijacija se u severnim vinogradarskim područjima poput Švajcarske, Nemačke i Austrije obavlja u avgustu mesecu dok se kod nas obavlja od avgusta pa sve do kraja septembra meseca što zavisi od sorte i vremena nastupanja šarka. U južnim vinogradarskim područjima defolijacijom se može postići suprotan efekat po grožđe. Usled naglog skidanja lišća i pri jakom intezitetu insolacije može doći do pojave ožegotina na grožđu, a kasnije i do pojave truleži. Ovo je posebno izraženo kod čokota sa niskim stablom (**Burić, 1995**).

Pri obavljanju defolijacije kako bi se postigli pozitivni efekti potrebno je da se obrati pažnja na vreme i broj uklonjenih listova. Pri uklanjanju 15-25% listova na 20-30 dana pred berbu grožđa pozitivni efekti su veoma izraženi i tada se uklanjaju najstariji

listovi koji imaju smanjenu fotosintetsku aktivnost, dok mlađji listovi ostaju na osnovnom lastaru i listovi zaperaka koji su fotosintetski najaktivniji (**Keller, 2010**).

Na defolijaciju većina sorti različito reaguje. Muskat hamburg veoma pozitivno reaguje na postepenu defolijaciju od samog početka razvoja grozdova pošto se u senci koju stvaraju stariji listovi formiraju rehuljavi grozdovi. S druge strane sorta Kardinal formira bobice čija je obojenost najbolje izražena ako su se formirali u senci, a ne na direktnoj sunčevoj svetlosti. U područjima gde je stepen insolacije povećan nije potrebno da se izvrši defolijacija usled bojazni od pojave ožegotina na grozdu (**Nakalamić i Marković, 2009**).

Hunter i Visser (1989, 1990) su utvrdili da na čokotima na kojima je izvršena defolijacija tokom šarka u odnosu na kontrolne čokote (tretman bez defolijacije) dolazi do povećanja lisne površine što za posledicu ima pojačanu fotosintetsku aktivnosti i pojačanu distribuciju asimilata u grožđe. Kao parametar povećane fotosintetske aktivnosti može da posluži odnos hlorofila a:b čije su vrednosti nakon defolijacije bile veće u odnosu na kontrolne čokote gde defolijacija nije obavljena.

Hunter i sar. (1991) su na Kaberne sovinjonu obavili delimičnu defolijaciju u dva navrata nakon cvetanja i u šarku. Rezultati su pokazali da je na povećani sadržaj antocijana, fenolnih materija i šećera veći uticaj imala defolijacija u vreme šarka nego prerana defolijacija nakon cvetanja. Takođe su utvrdili da je sadržaj bojenih materija i šećera u direktnoj vezi. Bobice sa većim sadržajem šećera bile su obojenije i obrnuto.

Kozina Bernard (1999) je ispitivao uticaj delimične defolijacije i njen pozitivan uticaj na sazrevanje lastara i pojavu prouzrokovala sive truleži na grožđu. Lastari na čokotima na kojima je izvršena delimična defolijacija pravilnije i brže su sazrevali, nakupljanje rezervnih hranljivih materija je bilo izraženije tako da su čokoti dobro pripremljeni ulazili u period zimskog mirovanja, što je za posledicu imalo manji stepen izmrzavanja lastara. Pojava sive truleži je bila minimalna tj. oštećenja koja nastaju posredstvom sive truleži manje su evidentna na čokotima na kojima je obavljena defolijacija. Pozitivan efekat na transport asimilativa, dozrevanje lastara i pripremu za zimski period utvrdio je **Chanishvili (2004)** kod sorte Rkaciteli i **Pallioti et al. (2010)** na Kaberne sovinjonu.

Defolijacija dovodi do promene mikroklima čokota koja se ogleda u promeni distribucije svetlosti i promeni temperaturnog režima u zoni grozdova. Efekat svetlosti se najčešće posmatra kroz stepen osenčenosti ili osvetljenosti špalira koja je zavisna od stepena obavljene defolijacije, tj. procenta uklonjenih listova u zoni grozdova (**Jackson i Lombard, 1993**). Pri promeni inteziteta svetlosti različito reaguje većina flavonoidnih jedinjenja. Antocijani se sintetišu u većem stepenu pod direktnom sunčevom svetlošću, dok flavonoli pozitivnije reaguju na ultraljubičastu svetlost (**Haselgrove et al., 2000; Spayd et al., 2002; Pereira et al., 2006**). Nakupljanje antocijana je tesno povezano sa nakupljanjem šećera. Osenčeni grozdovi sadrže manje šećera ali i manje antocijana u pokožici bobice. Oblačnost u dužem vremenskom intervalu može takođe uticati na smanjeno nakupljanje antocijana. Od svih antocijana jedino je za malvidin-3-glukozid specifično da može da se sintetiše i u senci pošto nije osetljiv na smanjenje insolacije (**Keller, 2010**). **Jeong et al., (2004)** i **Koyama i Goto-Yamamoto (2008)** navode da osunčanost grozdova listovima ne utiče na drastično smanjenje sinteze antocijana pošto do grozdova dopire difuzna svetlost, a sinteza je u tom slučaju genski uslovljena.

Režim jakog osvetljenja (posebno kada je u pitanju svetlost iz ultraljubičastog dela spektra) može negativno uticati na sintezu antocijana. Prejaka svetlost inhibira sintezu antocijana i dovodi do njihove razgradnje pod uticajem vodonik peroksida koji se sintetiše pri jakom osvetljenju. Ovaj proces je od strane biljke prepoznat kao oksidativni stres. Kombinovano dejstvo vodonik peroksida i enzima peroksidaze negativno utiče na flavonoidna jedinjenja koja su skoncentrisana u ćelijskim vakuolama kroz smanjeno nakupljanje ili njihovu razgradnju (**Berli et al., 2008**).

Sorte ispoljavaju različitu reakciju na osenčenost. Pri istom stepenu osenčenosti Burgundac crni, Kaberne sovignon i Malbek sadrže manje koncentracije antocijana od Merloa i Širaza dok se kod sorte Nebiolo koncentracija gotovo da i ne menja (**Keller, 2010**).

U osunčanom grožđu zabeležena je veća koncentracija antocijana, flavonola i bolja je ekstrakcija antocijana u vino. Pri dejstvu direktne svetlosti povećana je akumulacija tanina u pokožici bobice ali ne i u semenkama, takođe sa nastupanjem šarka polimerizacija tanina je izraženija u osunčanim u odnosu na osenčene bobice (**Cortell i Kennedy, 2006**).

Cortell and Kennedy (2006) su utvrdili kod sorte Burgundac crni da uslovi osvetljenja u špaliru nisu doveli do značajnijih promena u mehaničkom sastavu grozda, mase bobice ili drugih uvoloških svojstava grozda, ali je došlo do promena u nakupljanju pojedinih flavonoidnih jedinjenja. Koncentracija flavonoida u osenčenim grozdovima tokom šaraka bila je 5,5 puta niža u odnosu na grozdove koji su bili izloženi suncu, dok je u punoj zrelosti sadržaj flavonoidnih jedinjenja osenčenih grozdova bio 8 puta niži u odnosu na neosenčene grozdove. Sadržaj flavan-3-ola u semenkama i pokožici bobice, izraženih kao katehin i epikatehin, bio je isti tokom šarka i u punoj zrelosti gde je kod osunčanih grozdova koncentracija epikatehina bila veća u odnosu na osunčane grozdove. Ukupni sadržaj flavan-3-ola u osenčenom grožđu je variralo i iznosilo u grožđu 0,74 mg/g, dok su u pokožici flavan-3-oli bili prisutni sa 1,20 mg/g. Sadržaj antocijana u pokožici bobice je kod osunčanih grozdova bila za 32% manja u odnosu na neosunčane grozdove. Osenčeni grozdovi su sadržali male koncentracije delfinidin-3-glukozida, cijanidin-3-glukozida i petunidin-3-glukozida ali je zato zabeležena dvostruko veća koncentracija peonidin-3-glukozida. **Zhao et al. (2006)** navode da je sadržaj flavan-3-ola znatno niži u pokožici u odnosu na semenke gde je sadržaj flavan-3-ola varira od 100-240 mg/g.

Sadržaj kvercetina u zavisnosti od osunčanja grozda iznosi od 0,02 (osenčeni grozdovi) do 0,12 mg/g (osunčani grozdovi) sveže mase (**Price et al., 1995**).

Na osnovu iznetog može se konstatovati da je grožđe osetljivije na jako osunčanje kada dolazi do trajne degradacije flavonoida bobice u odnosu na osenčenost kada se kao posledica javi smanjeno nakupljanje flavonoida (**Kolb et al., 2003**).

Temperatura kroz ekstremne vrednosti (minimalne i maksimalne temperature) deluje gotovo podjednako kao i svetlost. Pri nižim temperaturama smanjena je sinteza i koncentracija antocijana u bobicama, dok se pri visokim temperaturama usled oksidativnog stresa antocijani razgrađuju. Na razgradnju i niže vrednosti nakupljenih antocijana veći uticaj imaju visoke dnevne temperature u odnosu na noćne (**Mori et al., 2007**).

Sorte u čijem je stvaranju učestvovala vrsta *Vitis labrusca* pokazuju veliku osetljivost na visoke temperature. Grožđe i spravljeno vino od ovako selekcionisanih

sorti nakon vegetacije sa veoma visokim temperaturama redovno sadrže manju količinu fenolnih jedinjenja. Ovom specifičnošću se posebno odlikuje sorta Konkord koja uglavnom služi u proizvodnji sokova i koja je zbog ovog izraženog problema uglavnom gajena u umerenim klimatskim područjima. Ako se posmatra pojedinačno svaki od antocijana može se konstatovati da je malvidin-3-glukozid najmanje podložan promeni koncentracije usled visokih temperatura u odnosu na delfinidin-3-glukozid, petunidin-3-glukozid i peonidin-3-glukozid. Maksimalna koncentracija antocijana beleži se u umerenom klimatu pri malim oscilacijama dnevnih i noćnih temperatura u bobicama osunčanog grožđa, dok se minimum nakupljenih antocijana beleži u bobicama osenčenog grožđa tokom leta sa veoma visokim temperaturama. Veća koncentracija bojenih materija beleži se i tokom umereno toplih jeseni sa manjim brojem oblačnih dana (**Ortega-Regules et al., 2006; Tarara et al., 2008**).

Pri višim temperaturama dolazi do povećane koncentracije tanina u bobicama, tako da prosečne temperature iznad 20°C stimulatивно deluju na sintezu tanina. Ova pojava je posebno izražena i u zasadima sa nešto nižim sadržajem azota (**Olsen et al., 2009**).

Optimalno vreme zrenja, tj. najpogodnije vreme za berbu i preradu grožđa u vinu često se preklapa sa najvećom koncentracijom većine fenolnih jedinjenja u bobicama. U tom slučaju se govori o tzv. „fenolnoj zrelosti“. Od zretanja, preko šarka i zaključno sa punom zrelošću grožđa u samoj bobicama dolazi do drastičnih biohemijskih i fizioloških promena što se može iskazati različitim stepenom nakupljanja pojedinih fenolnih jedinjenja, a posebno flavonoida. Ono što je specifično za svaku sortu vinove loze jeste da se sinteza i njihova koncentracija razlikuje od sorte do sorte što svaku sortu kao takvu čini specifičnom.

Nakupljanje flavonoida u bobicama može se prikazati kroz dva perioda razdvojenim lag fazom tj. periodom razvoja semenke i usporenog razvoja ćelija mezokarpa. Prema **Kennedy-ju (2002)** prva faza u proseku traje 60 dana i obuhvata period od cvetanja do lag faze. Tokom ovog perioda dolazi do zretanja bobice, brze deobe ćelija, nakupljanja pojedinih jedinjenja u tek formiranoj bobicama i formiranja embriona u semenkama. Neposredno po zretanju i sa deobom ćelija, još tokom inicijalne faze razvoja bobice dolazi do nakupljanja derivata cimetne kiseline i to u pokožici i

mezokarpu bobice. Značaj nakupljanja cimetne (hidroksicimetne kiseline) i njenih derivata je veliki, tim pre ako se zna da su oni prekursori isparljivih fenola. Tokom prve faze razvoja bobice nakupljaju se i tanini u to najviše monomerni oblik-katehin. Katehin je u ovoj fazi skoncentrisan u inicijalnim delovima semenki i pokožici, dok je u mezokarpu evidentan izostanak tanina.

Druga faza nakupljanja flavonoida karakteriše se uvećanjem ćelijskih vakuola i promenom boje pokožice u šarku (početak sinteze i nakupljanja bojenih pigmenata), tj. sa otpočinjanjem sazrevanja i traje od šarka do pune zrelosti. U ovoj fazi dolazi do pada koncentracije tanina i njihove lokalizacije u semenjači semenke. Oni se uglavnom dezintegrišu iz ostalih delova u procesu oksidacije. Tanini pokožice bivaju polimerizovani u reakciji sa pektinima ili antocijanima (**Coombe and McCarthy, 2000**).

3. Klasifikacija flavonoidnih jedinjenja

Flavonoidi čine veliku podgrupu fenolnih jedinjenja koja predstavljaju najznačajniju grupu jedinjenja koja ulazi u hemijski sastav bobice. Većina fenolnih jedinjenja ima značajne fiziološke funkcije, dok se neki od fenola mogu prepoznati i kao jedinjenja sa svojstvima vitamina (vitamin P). Fenolna jedinjenja utiču na organoleptička svojstva grožđa, groždanog soka-šire, oporost crvenih vina, ali takođe doprinose boljem i dužem čuvanju vina i pozitivno deluju na proces starenja vina (**Macheix et al., 1991; Singleton, 1992**).

Fenolna jedinjenja grožđa i vina dele se na:

1. Tanine
2. Antocijane
3. Flavone (flavonozide) i
4. Kiseline fenolnog karaktera

Prve tri grupe jedinjenja se po većini klasifikacija sreću u literaturi pod jednim zajedničkim imenom-flavonoidi, tako da se načelno koristi podela fenolnih jedinjenja na flavonoide i kiseline fenolnog karaktera (neflavonoidna jedinjenja). Neflavonoidna jedinjenja se uglavnom nakupljaju u mezokarpu bobice, dok su flavonoidi skoncentrisani u pokožici, semenkama i šepurini. U flavonoide se svrstavaju sva fenolna

jedinjenja koja imaju zajedničku strukturnu formulu $C_6-C_3-C_6$, kao što su: katehini, dihidrohalkoni, halkoni, flavanoni, flavoni, flavanonoli, flavonoli, leukoantocijanidini, antocijanidini i auron (Keller, 2010).

Tabela 1. Klasifikacija flavonoida

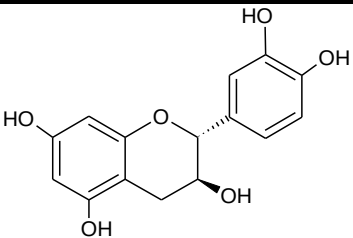
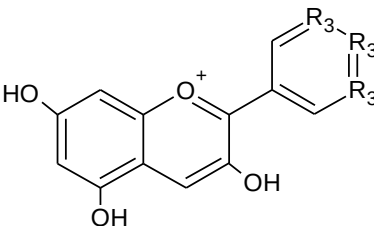
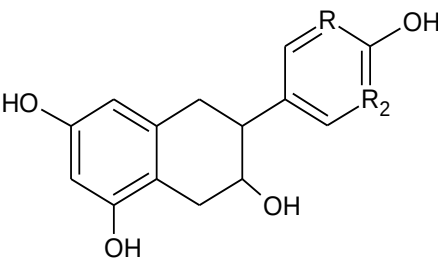
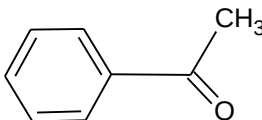
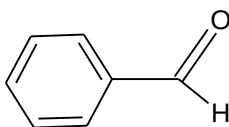
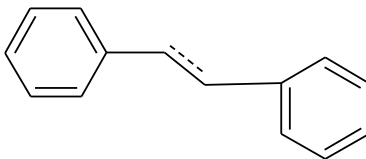
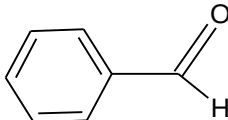
Grupa jedinjenja	Strukturna formula	Jedinjenje	Izvor
Flavonoidi			
Tanini (flavan-3-oli)		Katehin	Grožđe
		Epikatehin	Grožđe
		Galokatehin	Grožđe
		Procijanidini	Grožđe
		Kondenzovani tanini	Grožđe
Antocijani		Cijanidin-3-glukozid (R_1-OH, R_2-H)	Grožđe
		Delfinidin-3-glukozid (R_1-OH, R_2-OH)	Grožđe
		Peonidin-3-glukozid (R_1-OCH_3, R_2-H)	Grožđe
		Petunidin-3-glukozid (R_1-OCH_3, R_2-OH)	Grožđe
		Malvidin-3-glukozid (R_1-OCH_3, R_2-OCH_3)	Grožđe
Flavanoli		Kemferol-3-glukozid (R_1-H, R_2-H)	Grožđe
		Kvercetin-3-glukozid (R_1-OH, R_2-H)	Grožđe
		Miricetin-3-glukozid (R_1-OH, R_2-OH)	Grožđe
		Isoramnetin-3-glukozid (R_1-OCH_3, R_2-H)	Grožđe
		Laricitin-3-glukozid (R_1-OCH_3, R_2-OH)	Grožđe
		Siringetin-3-glukozid (R_1-OCH_3, R_2-OCH_3)	Grožđe

Tabela 2. Kiseline fenolnog karaktera			
Derivati benzojeve kiseline		Benzojeva kiselina	Grožđe i hrast
		Galna kiselina (R ₁ -OH, R ₂ -OH)	Grožđe i hrast
		Vanilinska kiselina	Hrastovo bure
		Protokatehini (R ₁ -H, R ₂ -OH)	Grožđe i hrast
Derivati cimetne kiseline		Cimetna kiselina (R ₁ -H, R ₂ -H)	Grožđe
		<i>p</i> -kumarna kiselina (R ₁ -H, R ₂ -OH)	Grožđe i hrast
		Kafena kiselina (R ₁ -OH, R ₂ -OH)	Grožđe
		Ferulna kiselina (R ₁ -OCH ₃ , R ₂ -OH)	Grožđe i hrast
Derivati stilbena		Resveratrol (R ₁ -OH, R ₂ -OH)	Grožđe
		Pterostilbeni (R ₁ -OCH ₃ , R ₂ -OCH ₃)	Grožđe
		Viniferini (R ₁ -OH, R ₂ -glukoza)	Grožđe
Ostali neflavonoidi (nalaze se u tragovima)			
Benzaldehidi		Benzaldehid	Grožđe, hrast i kvasci
		Vanilin	Hrastovo bure
		Siringaldehid	Hrastovo bure
Cimetaldehidi		Koniferaldehid	Hrastovo bure
		Sinapinaldehid	Hrastovo bure
Tirosol		Tirosol	Kvasci

Fenolna jedinjenja se u prirodi najčešće nalaze kao esterifikovana, u obliku aglikona i glukozida (heterozida gde se kao najčešći šećeri sreću: D-glukoza, D-galaktoza, D-ksiloza, L-ramnoza, L-arabinoza i derivat glukoze D-glukuronska kiselina).

U svetu se danas koriste dve klasifikacije-nomenklature, za aglukone i heterozide. U Francuskoj se jedinjenjima tipa aglukoni dodaje nastavak „-ol“, na

primer: kvercetol, cianidol, delfinidol. U većini dugih zemalja umesto ovog nastavka dodaje se nastavak „-in“ ili „-idin“ (kvercetin, cianidin, delfinidin). Kemferol je jedino jedinjenje koje je zadržalo isti naziv u svim zemljama. Heterozidi u većini zemalja imaju nastavak „-in“ (kvercitrin), dok u Francuskoj nastavak „-ozid“ (kvercetrozid). U tabeli broj 1 dat je prikaz najvažnijih flavonoidnih jedinjenja koja čine osnovnu hemijsku strukturu bobice i vina.

3.1. Flavonoidi

Predstavljaju najveću i najznačajniju grupu fenolnih jedinjenja. Najznačajniji predstavnici ove grupe jedinjenja su taninske materije i bojene materije grožđa i vina. Flavonoidi predstavljaju veoma bitnu komponentu u ishrani pošto je dokazano da smanjuju procenat oboljenja srca i krvnih sudova za 68% i sprečavaju pojavu raka (Hertog et al., 1993; Vinson and Hontz, 1995; Jović et al., 2002a,b; Lin and Weng, 2006).

Po svojoj strukturi predstavljaju jedinjenja sa 15 atoma raspoređeni u osnovnoj strukturnoj formuli po sistemu C₆-C₃-C₆ pri čemu devet atoma pripada benzopiranskom prstenu (benzenski prsten A koji je kondenzovan piranskim prstenom C). Preostalih šest atoma čine benzenski prsten B koji može biti povezan sa benzopiranskim prstenom na poziciji dva, tri i četiri. Povezivanjem na poziciji dva nastaju: flavoni, flavonoli, flavononi, dihidroflavoni, flavan-3-oli, flavan-3,4-dioli i antocijanidini, poziciji tri: izoflavoni i poziciji četiri: neoflavoni. Promenom grupa na položajima dva, tri i četiri, kao i uvođenje drugih supstituenata (šećeri), grade se kondenzovani oblici tanina, glikozidi i dr. (Keller, 2010).

3.1.1. Taninske materije

Tanini predstavljaju najraznovrsniju grupu jedinjenja flavonoidnog karaktera trpkog i oporog ukusa. Prema hemijskoj klasifikaciji razlikuju se dve podgrupe tanina:

1. Vodno rastvorljivi (hidrosolubilni) i
2. Kondenzovani

1. *What is the purpose of this study?*

1. The first group of variables includes the demographic characteristics of the respondents, such as age, gender, and education level. These variables are used to control for potential confounding factors that may influence the relationship between the independent and dependent variables.

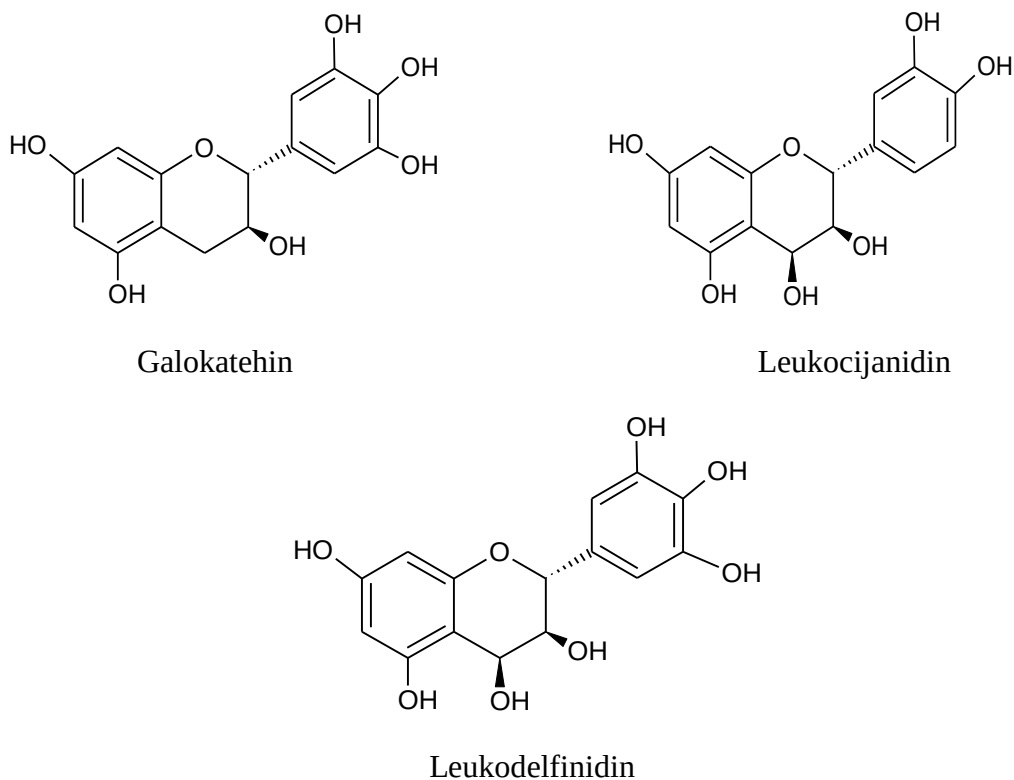
se taninski lanci pokožice ubrajaju u duge sa 25-100 podjedinica. Sa povećanjem dužine lanaca i polimerzacijom tanina linearno raste gorčina i oporost vina (**Souquet et al., 1996; Cheynier et al., 2006**). Oporost vina takođe može biti izražena dužim odležavanjem, starenjem vina kao i povećanjem ukupnog sadržaja kiselina (**Brossaud et al., 2001**).

Sa povećanjem dužine taninskih lanaca dolazi do strukturne promene čime se menja stereohemijski položaj pojedinih delova u okviru taninskog lanca, a samim tim aktivnost i fizička svojstva tanina. Ovim se može objasniti činjenica da se tanini pokožice upravo zbog ovih hemijskih i fizičkih svojstava vrlo lako povezuju za nerastvorljivi matriks koga uglavnom čine pektini ćelijskog zida i glukani. Sposobnost vezivanja tanina sa pektinima ćelijskog zida i glukanimi, značajno raste neposredno nakon šarka, da bi pred punu zrelost sa razgradnjom većeg dela pektina ćelijskog zida sposobnost vezivanja tanina značajno opala (**Kraus et al., 2003**).

Prema **Fournand et al. (2006)** uprkos različitoj brzini i koncentraciji nakupljanja tanina u zavisnosti od fenofaze u kojoj se bobica nalazi, stepen ekstrakcije tanina u vino je gotovo nepromenljiv, tj. ne prati brzinu nakupljanja u bobici. U zavisnosti od stepena zrelosti bobice, dužine maceracije i tehnologije spravljanja vina iz bobice bude ekstrahovano između 25-75% tanina od čega 50-80% potiče iz pokožice (**Cerpa-Kalderon and Kennedy, 2008**).

Nakon odvajanja od vina zaostali izfermentisani kljuk ostaje obogaćen za jedan deo neekstrahovanih materija što ga kao takvog kvalifikuje za korišćenje u neke druge svrhe. Od takvog zaostalog kljuka može se u postupku destilacije napraviti kvalitetna rakija koja je poznata pod imenom „grappa“. Od zaostalih semenki se ceđenjem može dobiti veoma cenjeno ulje od semenki vinove loze. Kljuk se takođe može koristiti i u farmaceutske svrhe za izdvajanje baznih sirovina lekova biljnog porekla ili proizvodnju dijetetskih preparata. I na kraju, ovakav kljuk se može koristiti za kompostiranje vinograda, čime se deo iznešenih hranljivih materija vraća u zemljište na ponovno korišćenje (**Arvanitoyannis et al., 2003; Kammerer et al., 2004; Harbertson et al., 2008; Seddon and Downey, 2008**).

Tanini koji su sastavni deo grožđa i vina pripadaju grupi tzv. kondenzovanih tanina. Pri obrazovanju tanina ključnu ulogu imaju leukoantocijani (leukoantocijanidin), katehini i proizvodi galne kiseline. Leukoantocijani i katehini su bliski po svom hemijskom sastavu i predstavljaju derivate flavana koji se razlikuju od većine fenola pošto se u prirodi javljaju u obliku aglukona koji su polimernog oblika.



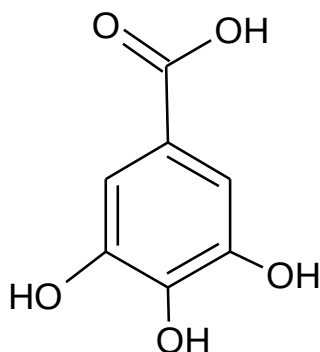
Slika 2. Flavani

Najvažniji flavani su: katehini, galokatehini, leukocijanidini i leukodelfinidini. Katehin, epikatehin i galokatehin su detektovani u pokožici i semenkama. U semenkama su najzastupljeniji u esterifikovanom obliku sa galnom kiselinom. Esterifikovani oblici imaju izraženu oporost (**Hanlin and Downey, 2009**). Katehin i njegovi polimeri glavni su nosioci ukusa crvenih vina i izvor su gorčine (**Puškaš, 2010**). Koncentracija ovih jedinjenja u pokožici je minimalna gotovo u tragovima, dok je zabeležena koncentracija u semenkama nesrazmerno veća u odnosu na pokožicu. Razlog jeste što po oplodnji i zmetanju bobica pod uticajem svetlosti dolazi do inaktivacije gena za sintezu tanina u pokožici i aktivacije gena za sintezu tanina u

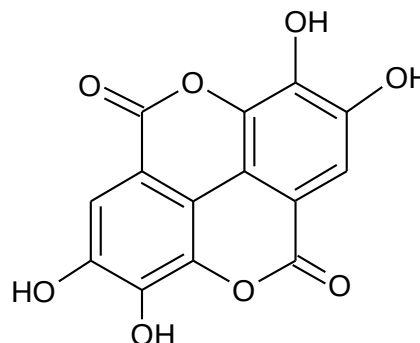
semenkama (Kennedy et al., 2000; Vidal et al., 2003; Downey et al., 2006; Mattivi et al., 2006, 2009).

Sa sve većim stepenom zrenja i sazrevanjem semenki u bobici dolazi do polimerizacije i oksidacije tanina što se odražava kroz pojavu mrke boje semenjače od šarka ka punoj zrelosti. Tanini semenjače postaju snažna barijera između ostatka tanina koji se nalazi unutar semenke i ne dozvoljavaju prelazak celokupne količine tanina u vino. Na osnovu ovoga može se konstatovati da su količina ekstrahovanog tanina u vinu i oporost vina u korelaciji sa brojem semenki u bobici (Ristić and Iland, 2005; Adams, 2006).

Stepen trpkosti i oporost tanina zavisi od stepena polimerizacije leukoantocijana. Trpkost i oporost crvenih vina je takođe povezana sa prisustvom galne i elagne kiseline. Od svih katehina glavno mesto zauzima D-katehin. Galna kiselina u sastavu taninskih materije je najčešće vezana u estarskom obliku i njen najznačajniji predstavnik je D-katehinalat. D-katehinalat kod većine sorti čini 1,5-5% od ukupne količine taninskih materija.



Galna kiselina



Elagna kiselina

Slika 3. Galna i elagna kiselina

Značaj taninskih materija je višestruk ali se prevashodno može istaći fiziološki značaj tanina. Tanini su podložni procesu oksidacije i kao takvi učestvuju u procesu disanja bobice. U određenoj koncentraciji imaju povoljno dejstvo na ukus grožđa, groždanog soka i spravljenog vina. Nekim taninima se pripisuje svojstvo vitamina

(vitamin P) pri čemu se posebno ističe leukocijanidin i neki izomeri katehina. Značaj taninskih materija ogleda se i u nekim od fizičko-hemijskih i biohemijskih procesa stabilizacije vina gde direktno utiču na stepen taloženja proteina. Tanini imaju veliki značaj i pri biološkoj stabilizaciji vina pri čemu inhibiraju rad pojedinih predstavnika flore šire i vina. Pri dužem čuvanju grožđa tanini iz semenki prelaze u mezokarp bobice i samim tim bobice postaju trpke. Iz tog razloga preporučuje se da su za čuvanje pogodnije besemene sorte vinove loze (**Ribereau-Gayon et al., 2006**).

Biosinteza tanina se obavlja odmah po oplodnji i zametanju bobica tj. tokom najtoplijeg dela vegetacije, a sa pojavom šarka dolazi do prekida sinteze tanina i njihove polimerizacije. Uporedo sa prestankom sinteze tanina dolazi do otpočinjanja sinteze i koncentracije antocijana u pokožici bobice (**Harbertson et al., 2002; Hanlin and Downey, 2009**).

Prema **Souquet et al. (2000)** tanine sadrže svi organi vinove loze pri čemu su najbogatiji oni organi u kojima je najdinamičnija razmena materija. Najveće količine tanina zabeležene su u cvastima, listovima, okcima, korenu i rašljikama. Sadržaj tanina se menja i po fenofazama razvoja vinove loze. Tokom fenofaze razvoja zelenih bobica koncentracija tanina je najveća da bi sa sazrevanjem opadala. Posmatrajući udeo tanina i njihov raspored u bobici može se konstatovati da su najzastupljeniji u šepurini, semenkama, pokožici i najzad u mezokarpu (mezokarp 5-10%, pokožica 26-30%, semenke 45-57%, šepurina 43-50%).

Sadržaj tanina varira po sortama. Kaberne sovinjon, Merlo i Širaz sadrže u semenkama znatno manje tanina u odnosu na Kaberne frank, Burgundac crni, Grenaš i Tempranilo. S druge strane, osim sorte Tempranilo i Nebiolo, veliki broj stonih sorti ima veći sadržaj tanina u pokožici u odnosu na Kaberne sovinjon, Merlo, Širaz i Burgundac crni. Barbera i Malbek se ubrajaju među sorte koje sadrže najmanje tanina u pokožici (**De Freitas, 1999; Rodriguez Montealegre et al., 2006**).

Prema **Winkleru (1962)** sveži sok crnih sorti sadrži 0,05-0,2% tanina, dok belih 0,01-0,3% taninskih materija. Koncentracija tanina u vinu zavisi od načina prerade grožđa, dužine maceracije, kao i da li se šepurina odvaja ili ne od kljuka.

Burić (1995) je nakon dvogodišnjih ispitivanja 19 sorti vinove loze zabeležio sledeće variranje koncentracije tanina u pojedinim delovima grozda: mezokarp 0,64-2,49%, pokožica: 4,74-11,26%, semenke: 7,83-15,93%, šepurina: 9,30-16,37%.

Kaberne sovinjon, prema **Vinci et al. (2008)**, je jedna od sorti koja nakuplja flavanole u najvećim količinama, a u odnosu na druge obojene sorte. Sadržaj flavanola u pokožici Kaberne sovinjona kreće se u rasponu od 10,7-41,6 mg/l što je relativno visoka koncentracija u odnosu na Burgundac crni gde se količina flavanola kreće u rasponu od 7,8-29,4 mg/l (u zavisnosti od regije iz koje potiče ispitivano vino).

3.1.2. Bojene materije grožđa

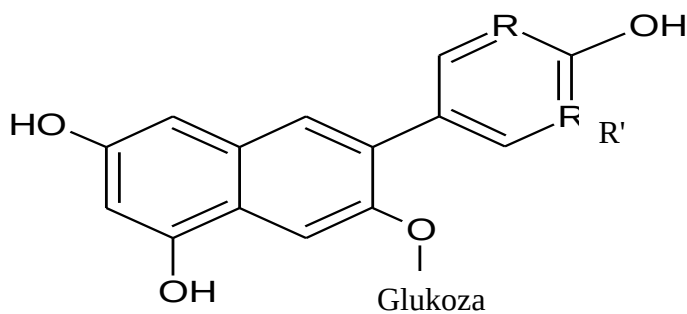
Bojene materije vode poreklom od biljnih pigmenata hlorofila i karotenoida (smeštenih u plastidijalnim ćelijama) ali i antocijana i flavonskih pigmenata (rasvorenih u ćelijskom soku). Antocijani takođe mogu biti smešteni u posebnim intramembranskim strukturama antocijanoplastima u kojima su zaštićeni od oksidacije i razgradnje. Većina sorti vinove loze ima smeštene pigmente u pokožici sem sorti bojadisera (Game bojadiser, Alikant buše) kod kojih se pigmenti nalaze i u mezokarpu bobice (**Markham et al., 2000; Žunić i Garić, 2010**).

Hlorofil je pigment koji je prisutan kod svih sorti vinove loze do šarka kad isčezava i ostaje prisutan jedino u šepurini do pred punu zrelost grožđa kada dolazi do njegove razgradnje i pojave lignina što uzrokuje pojavu mrke boje šepurine. Kod pojedinih stonih sorti razgradnju hlorofila prati odrvenjavanje peteljke (Afuz ali). Do sinteze ostalih bojenih pigmenata i njihove jasne uočljivosti počinje sa šarkom da bi u punoj zrelosti grožđa njihova koncentracija dostigla maksimum. Sve sorte su na osnovu prisustva bojenih pigmenata podeljene na bele i crne. U zavisnosti od tipa bojenih pigmenata pokožica može imati različite nijanse. Tako, kod belih sorti sreću se sledeće nijanse: zeleno-žuta, žuto-zelena, beličasto-žuta, sivksto-žuta, svetlo žuta i tamno žuta. Kod crnih sorti pokožica može biti: svetlo plava, sivo-plava, crvenkasto-plava, ljubičasto-plava, tamno plava, svetlo ružičasta, ružičasta, crvena, karmin crvena, ljubičasto-crvena, žuto-crvena itd (**Castillo-Munoz et al., 2007**).

3.1.2.1. Bojene materije crnog grožđa

Različite nijanse bojenih pigmenata crnog grožđa koja se pojavljuju od šarka potiču od antocijana, flavonoidnih jedinjenja koja se po značaju nalaze odmah iza tanina. Termin „antocijan“ potiče od grčkih reči „anthos“-cvet i „kyaneos“-plava. Sintaza i nakupljanje antocijana započinje sa nastupanjem šarka, pri čemu je glavni signal za početak sinteze antocijana početak nakupljanja šećera u bobici (**Keller and Hrazdina, 1998; Larronde et al., 1998; Castellarin et al. 2007 a,b**).

Antocijani se u grožđu nalaze uglavnom u obliku glukozida-antocijanozida, koji sadrže jedan ili dva molekula šećera te razlikujemo mono (3-glukozidi) i diglukozide (3,5-diglukozidi). Kao sastavni deo sreće se nešećerna komponenta aglikon koja se naziva antocijanidin (**Mazza and Miniati, 1993; Bowles, et al., 2006**). Osnovno jezgro antocijanidina je benzopirilium hlorid, ono je izvorno jedinjenje od kojih nastaju 2-fenilbenzopirilijum hlorid (flavijum hlorid). Svi antocijanidini su derivati trihidroksiflavilium hlorida, a zajedničko im je da u molekulu imaju dva prstena: osnovni benzopiriliumov prsten ili jezgro i fenilni kao bočni prsten. Oko jezgra nalaze se razmeštene funkcionalne grupe: hidroksilna (-OH) ili metoksigrupa (-OCH₃). Razlike nastaju usled zamene i različitog broja grupa na 2-fenilnom prstenu.

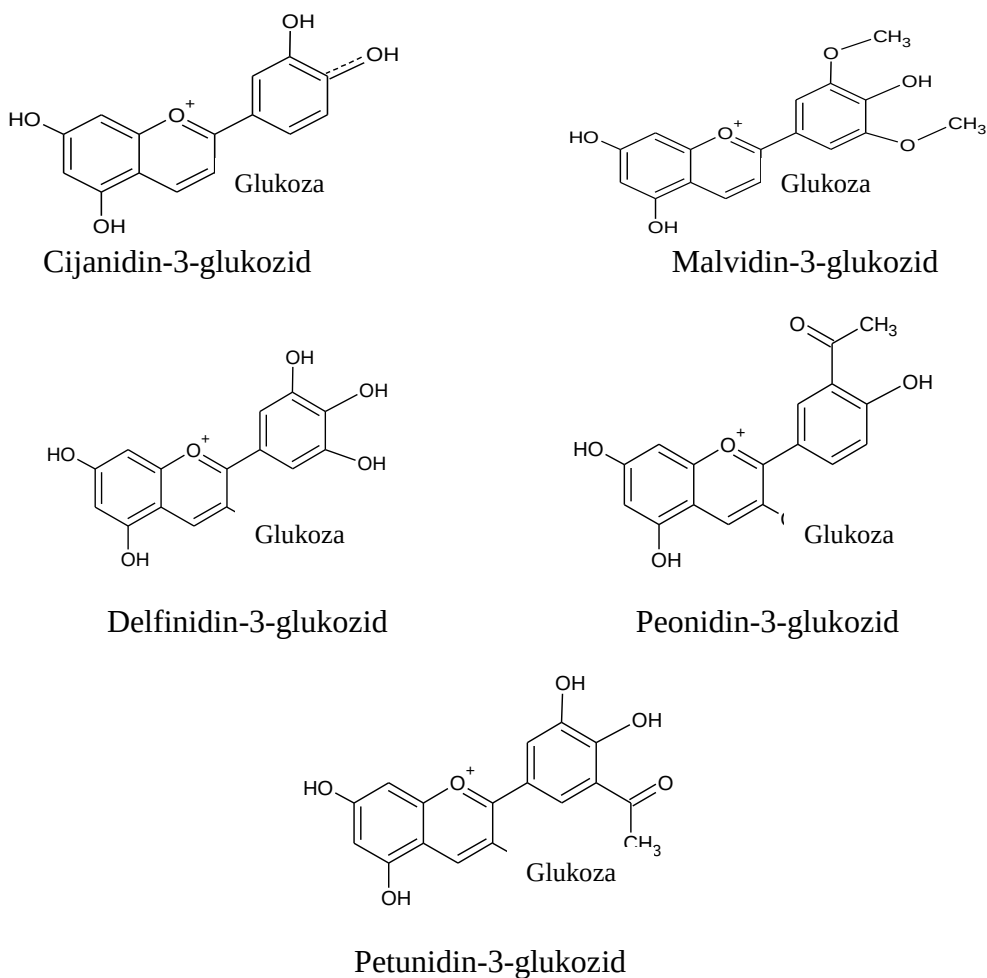


Slika 4. Osnovna strukturna formula antocijana

Broj i položaj hidroksilnih ili metoksi grupa utiče na boju i stabilnost antocijana. Ako se hidroksilna grupa nalazi na R položaju antocijani će biti crveno obojeni, ali ako se hidroksilna grupa nalazi na R i R' poziciji, antocijani će biti plavo obojeni. Na položaj hidroksilnih grupa, a samim tim i stepen obojenosti antocijana ključnu ulogu

ima enzim flavonoid hidroksilaza čija je sinteza genski uslovljena (**Lillo et al., 2008; Tanaka et al., 2008**).

Antocijani grožđa vode poreklom od tri osnovna antocijanidina koji se međusobno razlikuju prema broju OH grupa u bočnom fenilnom prstenu: pelargonidin-sadrži jednu OH grupu, cijanidin-sadrži 2 OH grupe i delfinidin-sadrži 3 OH grupe. Pelargonidin je antocijan crvene boje, cijanidin tamnocrvene i delfinidin ružičastoljubičate. Metilacijom hidroksilnih grupa nastaju derivati ova tri antocijana. U grožđu su najčešće zastupljeni glukozidi delfinidina dok su znatno manje zastupljeni glukozidi cijanidina i glukozidi njihovih derivata: peonidina, petunidina i malvidina. Glukozid malvidina predstavlja glavni sastojak većine sorti crnog grožđa (**Pomar et al., 2005**).



Slika 5. Najvažniji pojedinačni antocijani u grožđu

Prema **Castellarin i Di Gaspero (2007)** na osnovu raznovrsnog sadržaja i različite koncentracije pojedinih pomenutih pigmenata može se govoriti o tzv. „antocijanovom kompleksu“. Crno grožđe evropskih gajenih sorti sadrži najčešće monoglukozide delfinidina, malvidina, petunidina, cijanidina i peonidina. Malvidinom su bogate sorte: Širaz i Burgundac crni kao i većina crnog stonog grožđa. Cijanidin je dominantan u pokožici sorte Pinotaž, peonidin kod sorte Nebiolo, a cijanidin i delfinidin u pokožici sorte Konkord. Merlo, Murveder i Sandoveze imaju ujednačen odnos pomenutih pigmenata u pokožici bobice.

Jackson (2008) je ispitivao veliki broj sorti i upoređivao ih na osnovu sadržaja ukupnih i pojedinačnih antocijana u pokožici bobice. Ispitivanja su pokazala variranja u širokom opsegu kako po vrednostima ukupnih fenola tako i po stepenu nakupljanja antocijana. Kaberne sovinjon je beležio najveće vrednosti antocijana (2339 mg/kg bobica), potom je sledila sorta Širaz (2200 mg/kg bobica), Malbek (1710 mg/kg bobica), Karinjan (1638 mg/kg bobica), Tempranilo (1493 mg/kg bobica), Grenaš (1222 mg/kg bobica), dok su značajno niže koncentracije antocijana zabeležene kod sorte Game (844 mg/kg bobica) i Cinsaut (575 mg/kg bobica). Sorte bojadiseri se odlikuju značajno većim koncentracijama antocijana u odnosu na pomenute sorte. Alikant buše može da dostigne koncentraciju antocijana i do 4893 mg/kg bobica. Najveće procentualno učešće pojedinačnih antocijana zabeleženo je za malvidin i peonidin (43-77%), petunidin (3-16%) i delfinidin (4-25%).

Perez-Magarino i Gonzales-San Jose (2006) su u svojim istraživanjima potvrdili kroz veći broj sukcesivnih berbi, da se sa kasnijim berbama povećava sadržaj antocijana u pokožici bobice, a da se sadržaj antocijana u mladim vinima Kaberne sovinjona kreće i do 1500 mg/l.

Prema stepenu nakupljanja i koncentraciji antocijana, moguće je izvršiti kategorizaciju sorata vinove loze na sorte koje sadrže veću koncentraciju antocijana u pokožici bobice, sorte sa srednjom i sorte sa manjom koncentracijom antocijana. Tako među sortama sa većom koncentracijom antocijana prednjače sorte Širaz i Tempranilo, srednjom koncentracijom Kaberne sovinjon i Merlo, dok najmanje skoncentrisane antocijane imaju sorte Malbek, Burgundac crni i većina stonih sorti.

Američke vrste vinove loze uglavnom sadrže u grožđu diglukozide pomenutih aglukona, kao i vino što je specifični enološki pokazatelj koji ukazuje na razlike u hemijskom sastavu vina između evropskih sorti i američkih vrsti. Hibridne sorte poput Konkorda sadrže mono i diglukozide. Izuzetak od ovih pravila je direktno rodni hibrid Siebel 5455 koji ima istovetni antocijanski profil kao i evropske sorte vinove loze.

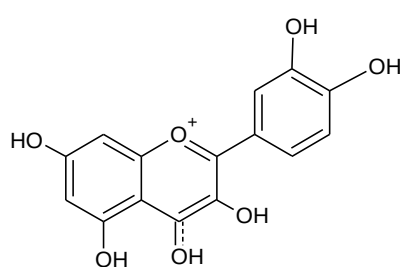
Intezitet obojenosti bobica tj. koncentracije bojenih materija u direktnoj je korelaciji sa uslovima spoljašnje sredine kao i primenjenom ampelotehnikom. U zavisnosti od pomenutih uslova obojenost bobica i vina varira iz godine u godinu. Sinteza bojenih materija takođe je i pod uticajem sorte. Pojedine sorte pri istovetnim spoljašnjim uslovima imaju ružičaste, neke crvenu dok neke plavičstu boju pokožice. Svetlost ima ključnu ulogu za sintezu antocijana. To potvrđuje činjenica da su vina iz južnijih vinogradarskih oblasti obojenija u odnosu na vina iz severnih vinogradarskih područja. Ekološki uslovi lokaliteta utiču kako na sastav antocijanskog kompleksa tako i na količinski odnos pojedinih grupa antocijana (**Marković, 2012**).

Antocijani su otporni na razgradnju pri direktnoj sunčevoj svetlosti. Utvrđeno je da crne sorte sa crvenom, ljubičastom, plavom i crnom nijansom antocijana u većem stepenu usvajaju svetlost iz vidljivog dela spektra, a posebno ultraljubičasti deo (**Kobayashi et al., 2004; Walker et al., 2007; This et al., 2007; Cadle Davidson and Owens, 2008**).

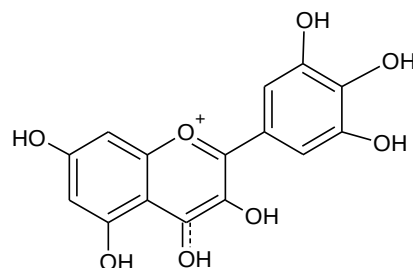
Prema **Ortega-Regules et al. (2006b)** sorte sa više kiselina i višim aciditetom daju otvorena crvena vina, dok sorte sa manje kiselina daju zatvorena crvena vina. Antocijani se slabo rastvaraju u širi, dok se sa porastom temperature kao i pojavom alkohola pri fermentaciji oni rastvaraju i prelaze i vino. Brzim odvajanjem šire crnog grožđa od kljuka može se proizvesti i vino tipa roze ili belo vino. Step en obojenosti vina zavisi od dužine maceracije. Smatra se da od ukupne količine antocijana 50-90% bude ekstrahovano u vino. Step en ekstrakcije takođe zavisi i od step ena zrelosti bobice. Belo vino se ne može proizvesti od sorti bojadisera pošto je njihov mezokarp obojen, a samim tim i sok (**Fulcrand et al. 2006**).

3.1.2.2. Bojene materije belog grožđa

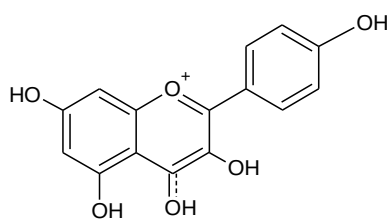
Boja belih sorti grožđa potiče od jedinjenja koja su flavonoidnog karaktera čija sinteza započinje sa zametanjem bobice i traje tokom šarka. Reč „flavus“ je latinskog porekla i znači žut. U literaturi se može sresti i stari termin za pigmente žute boje „antoksantin“, a koji potiče od grčkih reči „anthos“-cvet i „xanthos“-žut. Flavonoli su većem stepenu koncentrisani u grozdovima koji su izloženi suncu, tako neosunčano grožđe ima manji sadržaj flavonola u pokožici bobice. Manja koncentracija flavonola je takođe utvrđena u manje osunčanom delu bobice u odnosu na osunčanu stranu iste bobice (Downey et al., 2003b; Kolb et al., 2003; Lenk et al., 2007).



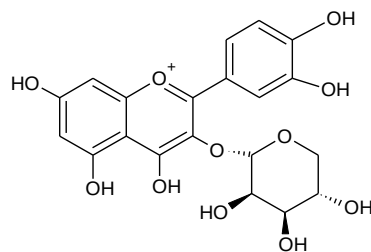
Kvercetin



Miricetin



Kempferol



Kvercitrin

Slika 6. Bojeni pigmenti belog grožđa

Pigmenti žute boje poreklom vode od flavonskih glukozida. Pokožica belih sorti grožđa sadrži četiri pigmenta žute boje- glukozide sledećih aglukona: kvercetina, miricetina i kemferola i glukoronozid kvercetina-kvercituron. Kvercetin i kvercituron su žute boje, kemferol je žutozelenkast, a miricetin zlatnožute boje. Kao dominantan flavanol u pokožici belih sorti sreće se kvercetin, miricetin može biti specifično dominantan samo kod pojedinih sorti, dok se u tragovima može naći siringetin (Downey and Rochfort, 2008).

4. Aromatski kompleks

Sa prvim analizama arome i detekcijom jedinjenja aromatskog kompleksa u grožđu i vinu započelo se polovinom 20 veka. Razloge relativno kasnog početka ispitivanja arome treba tražiti u kasnoj pojavi modernih tehnologija koje su omogućile detekciju kompleksnih jedinjenja aromatskog kompleksa. U početnim fazama razvoja metodologije detektovana su samo jedinjenja koja su se u grožđu i vinu nalazila u visokim koncentracijama. Sa razvojem novih tehnologija i poboljšanjem osetljivosti metoda, prag detekcije značajno je snižen što je omogućilo detektovanje jedinjenje malih molekulskih masa niskih koncentracija. O različitim metodološkim pristupima i načinima ekstrakcije svedoče brojni radovi poput: ekstrakcija tečno-tečno LLE (**Hardy, 1969; Ferreira et al., 1993; Wada i Shibamoto, 1997; Prosen et al., 2007 a,b**), mikroekstrakcija tečno-tečno-LLME (**Ortega et al., 2001**), ekstrakcija na čvrstom nosaču-SPE (**Lopez et al., 2002**), ekstrakcija upotrebom mikrotalasa-MWE (**Bureau et al., 2006**), sorptivna reakcija uz mešanje-SBSE (**Zalacain et al., 2007; Caven-Quantrill and Buglass, 2006**), superkritična fluidna ekstrakcija-SCFE (**Blanch et al., 1995**), ultrazvučna ekstrakcija-USE (**Cocito et al. 1995**) itd. Način ekstrakcije i primenu određenog metodološkog pristupa opredeljivalo je nekoliko faktora među koji su svakako najznačajniji: složenost postupka, obučenost kadra, troškovi eksperimenta i dužina ekstrakcije i određivanja pojedinih komponenti aromatskog kompleksa u zavisnosti od njihove koncentracije.

Pionir u detektovanju jedinjenja aromatskog kompleksa bio je švedski hemičar Karl Vilhelm Šhele (1742-1786) koji je prvi izolovao nekoliko organskih kiselina grožđa poput limunske, mlečne i vinske (**Scheele i De Morveau, 2009**).

Aroma predstavlja najsloženiju hemijsku komponentu grožđa i vina, tim pre što je čine veliki broj jedinjenja čija koncentracija varira pod uticajem sorte (**Sanchez-Paloma et al., 2005; Prosen et al., 2007a**), zemljišnih i klimatskih parametara (**Miklosy i Kereny, 2004**), tj. jednom rečju teroara. Osim ovih elemenata na aromu grožđa mogu uticati primena pojedinih ampelotehničkih mera, primena hemijskih preparata u vinogradu, momenat berbe, stresni uslovi gajenja poput suše (**Bureau et al., 2000; Darriet et al., 2001; Sala et al., 2004; Gashons et al., 2005; Sanches-Paloma et al., 2007**), soj kvasca koji se upotrebljava tokom fermentacije, vrsta drveta od koga je

napravljen sud u kome vino odležava, dužina odležavanja vina (**Spillman et al., 2004; Francis i Newton, 2005; Swiegers et al., 2005; Comuzzo et al., 2006; Chalier et al., 2007; Košmerl et al., 2008**) itd.

Opšte prihvaćena podela arome prema poreklu podrazumeva četiri osnovne grupe: primarnu aromu (originalnu ili groždanu aromu), sekundarnu aromu koja nastaje tokom primarne prerade (muljanjem grožda, aktivnošću enzima), aromu koja nastaje tokom fermentacije i aromu čuvanja ili buke starenja koja nastaje tokom odležavanja i čuvanja vina. Ukupan sadržaj aromatičnih materija u vinu kreće se između 0,8 do 1,2 g/l, pri čemu 50% otpada na više alkohole koji nastaju u toku alkoholne fermentacije. Prag detekcije mirisa različitih aromatičnih materija kreće se između 10^{-4} i 10^{-12} g/l (**Rusjan, 2010**).

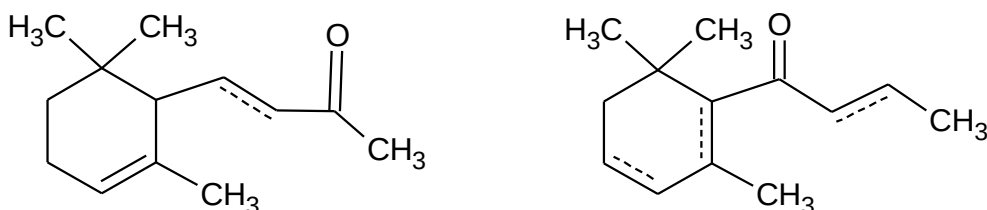
Primarna aroma potiče od monoterpena i C_{13} -norizoprenoida, dok se kod nekih sorti karakteriše jedinjenjima iz grupe pirazina. Sinteza ovih jedinjenja započinje pri početnom nakupljanju šećera u bobici (sa šarkom), a koncentracija im raste sazrevanjem grožda. Ne menjaju se delovanjem kvasaca, pa su tipične i originalne (izvorne) komponente arome specifične za određenu sortu. Terpeni su većim delom vezani za šećere i kao takvi su bez mirisa. Izražen miris imaju slobodni oblici terpena, koji utiču na sortno tipični buke vina. Jedinjenja aromatskog kompleksa su najvećim delom skoncentrisana u pokožici i tankim delovima ispod pokožice. Maksimalan intenzitet i finoću mirisa postižu vina od zdravog i zrelog grožda. Mnoge sorte su bez izraženog mirisa, druge imaju jače ili slabije razvijen miris, kod nekih je sorata aroma u grožđu slabo izražena i razvija se tek u vinu (**Baumes et al., 2002**).

Floralne tonove vinima daju terpeni, voćnost potiče od estara i laktone, dok su herbalni tonovi vezani za aldehide i više alkohole. Kod crvenih vina primarne arome su izražene u najvećem delu kod mladih vina, dok se kod odležanih kompleksnijih vina arome gube pojavom sekundarnih, kao i aroma nastalih starenjem (**Prosen et al., 2007a; Castro-Vasquez et al., 2002; Schneider et al., 2001**).

Prema **Ribereau-Gayon et al. (2006)** u grožđu i vinu postoji preko 800 aromatskih jedinjenja, ali se kao mirisno najaktivnija jedinjenja sreće između 30-40 hemijskih komponenti. Ova jedinjenja se nalaze u svom slobodnom-isparljivom obliku i

neisparljivom obliku pri čemu su vezana za šećere. Najvažnije aromatska jedinjenja nalaze se u obliku aglikona i to su jedinjenja iz grupe terpena, viših alkohola, derivata benzena, C₁₃ norisoprenoida, estara ili isparljivih fenola.

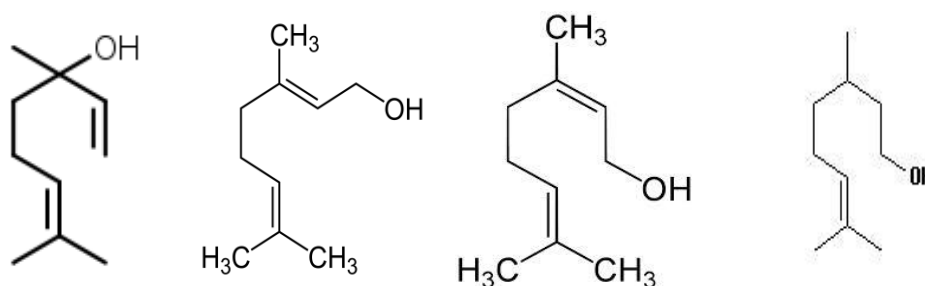
Pojedina jedinjenja aromatskog kompleksa vode poreklom od jedinjenja čiji su prekursori bojene materije skoncentrisane u pokožici. Norizoprenoidi su jedna od najznačajnijih jedinjenja koja poreklom vode od karotenoida, a koja mogu nastati i biosintezom i transformacijom ABA-e (**Schwab et al., 2008**). Najzastupljenija jedinjenja iz grupe norizoprenoida su β -damascenon i β -jonon. β -damascenon daje aromu ruže, suvog voća, egzotičnog voća, tropske floralne mirise, dok β -jonon vinima daje izražene voćne tonove. Oba jedinjenja su tipična za Kaberne sovinjon, Burgundac crni, Rizling italijanski, Šardone ali i neke međuvrsne hibride poput sorte Konkord. Pri većim koncentracijama oba jedinjenja daju dominantne voćne tonove i vinima koja imaju sortno izražene herbalne tonove (**Escudero et al., 2007; Pineau et al., 2007, Mathieu et al., 2005**).



Slika 7. β -jonon i β -damascenon

Visoko aromatična jedinjenja monoterpenola (linalol, geraniol, nerol i citronelol) koja su nosioci arome ruže, ljiljana, dinje i limuna sintetišu se po nastupanju šarka. Tipična su jedinjenja za sorte sa izraženim muskatnim aromama poput Traminca mirisavog ili stonih muskatnih sorti (**Skinkis et al., 2008**). S druge strane ista jedinjenja detektovana su u značajno manjim koncentracijama u grožđu Sovinjona belog, Širaza i Burgundcu crnom i belom. Sinteza geraniola i nerola uglavnom je vezana za pokožicu dok se linalol sintetiše i nakuplja u pokožici i mezokarpu (**Luan i Wüst, 2002; Luan et al., 2005, 2006**). Za Kaberne sovinjon osim ovih jedinjenja tipični su i sesksviterpeni (**Wood et al., 2008**).

Svi zastupljeni terpeni u grožđu se nalaze u obliku mono- , seskvi- terpena ili norizoprenoida. Pri kasnijoj berbi u grožđu se formira specifična aroma koja potiče od geraniola koji se sa sazrevanjem biohemijski transformiše čime grožđe, a kasnije i vino poprima specifičan buke. Većina izoprenoida grožđa (oko 90% od ukupnog sadržaja terpena) nalaze se vezani za glukozu. Defolijacijom se pospešuje pojačano nakupljanje terpena i norizoprenoida u grožđu. U toku fermentacije u nizu enzimatskih i hemijskih reakcija ali i sa odležavanjem vina, dolazi do formiranja specifične arome (**Luan et al., 2005, 2006**).



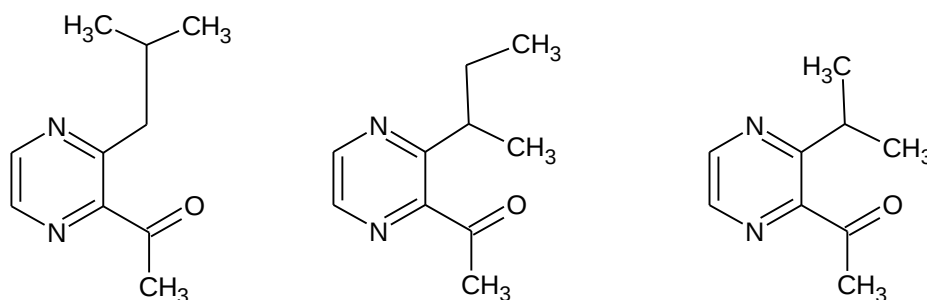
Slika 8. Linalol, geraniol, nerol i citronelol

Cravero et al. (1994) navodi da je analiza 20 crvenih vina pokazala da se sadržaj terpena i antocijana nalaze u obrnuto proporcionalnom odnosu. Naime, jače obojena vina sadrže manje količine terpena tj. manje su aromatična u odnosu na svetlije kolorisana vina.

Osim terpena značajna jedinjenja aromatskog kompleksa su alkoholi, estri, aldehidi, ketoni, organske kiseline, laktoni i furani, koji su najčešće konjugovani nekim šećerom, izuzev furana (**Jackson, 2008**). Ova jedinjenja mogu da daju aromu grožđu i vinu kao pojedinačna jedinjenja ili kao najčešće konjugovana sa šećerima. Glikoacilovani terpeni daju gorak ukus, dok pri fermentaciji geraniol pod uticajem enzimatskih reakcija u prisustvu kvasca prelazi u roze oksid. Drugi deo jedinjenja spada u tzv. neisparljive komponente koje grade primarnu aromu (**Kennison et al., 2008**).

Jedinjenja iz grupe metoksipirazina koja su prisutna u vinima Kaberne sovinjona i Sovinjona belog posebno, daju herbalne tonove, miris trave i zelenog po čemu su ova vina tipično sortna. Do sinteze i akumulacije metoksipirazina započinje se još u

najranijim fazama razvoja bobice da bi se maksimalne koncentracije zabeležile neposredno pred nastupanje šarka. Sa nastupanjem šarka i daljim sazrevanjem dolazi do biorazgradnje oko 10% ukupne količine metoksipirazina. Najzastupljeniji metoksipirazini su: izobutilmetoksipirazin, *sek*-butilmetoksipirazin i izopropilmetoksipirazin (Roujou de Boubée et al., 2000; Lacey et al., 1991).



Slika 9. Izobutilmetoksipirazin, *sek*-butilmetoksipirazin i izopropilmetoksipirazin

Hasizume i Samuta (1997) dokazali su da se u pozitivnoj korelaciji nalaze sadržaj jabučne kiseline i metoksipirazina u grožđu. Metoksipirazini su lokalizovani u pokožici bobice i šepurini. Za herbalne tonove vina odgovorni su i aldehidi: heksanali i heksenali koji se takođe većim delom koncentrišu u šepurini, a nastaju metabolizmom linolenske kiseline.

Koncentracija 2-metoksi-3-izobutilpirazina u vinu Sovinjona belog i Kaberne sovinjona kreće se u granicama od 0,5 do 50 ng/l. Koncentracija 2-metoksi-3-izopropilpirazina i 2-metoksi-3-*sec*-butilpirazina u vinu Sovinjona belog najčešće je znatno niža od 2-metoksi-3-izobutilpirazina tako da oni ne utiče značajno na aromu. U grožđu i vinu takođe su identifikovani 2-metoksi-3-metilpirazin i 2-metoksi-3-etilpirazin čiji je miris znatno slabiji od 2-metoksi-3-izobutilpirazina. Herbalna aroma metoksipirazina može se prepoznati u belom vinu pri koncentraciji od 4 do 8 ng/l. U slučaju Sovinjona belog njihov sadržaj od 30 ng/l smatra se prejakim i ometajućim činiocem arome vina. Metoksipirazini mogu da imaju pozitivan doprinos aromi vina Sovinjona belog kada se nalaze u koncentraciji od 8 do 15 ng/l (Augustyn et al., 1982; Marais, 1994; Rajchl et al., 2009).

III OSNOVNE HIPOTEZE OD KOJIH SE POLAZI I CILJEVI ISTRAŽIVANJA

Primenom defolijacije u fazi šarka grožđa, kroz tri tretmana oglada utiče se na fiziološke procese koji prate porast lastara, sazrevanje bobice i grožđa. Redukovanjem lisne površine smanjuje se asimilaciona površina čokota što ima za posledicu pojačanu fotosintetsku aktivnost ostatka lisne mase čokota i uticaj na nakupljanje jedinjenja koja ulaze u sastav flavonoidnog i aromatskog kompleksa grožđa i proizvedenog vina.

Uklanjanjem listova iz zone grozdova u različitom stepenu, osim uticaja kroz smanjenje lisne mase i pojačane fotosintetske aktivnosti ispoljava se dejstvo kroz promenu mikroklimu u zoni grozda. Promena mikroklimu oglada se u povećanoj izloženosti grozdova sunčevoj svetlosti, poboljšanoj cirkulaciji vazduha u zoni grozdova, kraće zadržavanje vlage na grozdovima usled bolje osunčanosti i provetrenosti i dr.

Efekti promene mikroklimu čokota ostvaruju uticaj preko poboljšanih uslova za sintezu flavonoida i aromatskih komponenti u bobici, ali i kroz promenu udela pojedinih elemenata mehaničkog sastava bobice (udeo pokožice u bobici, odnos mezokarpa i pokožice, pokožice, mezokarpa i semenki i sl.). Uklanjanjem listova u različitom stepenu dovodi do promene odnosa pojedinih komponenti grozda i bobice koji u dva termina berbe utiču na različitu raspodelu flavonoidnih jedinjenja i jedinjenja aromatskog kompleksa. Za proizvodnju vrhunskih vina od posebnog je značaja enološki potencijal sorte koji se ogleda kroz učešće pojedinih flavonoidnih jedinjenja i aromata u bobici, a koji su u korelaciji sa udelom pojedinih elemenata mehaničkog sastava bobice.

Ispitivanja treba da pokažu fiziološke (nakupljanje u bobici) i tehnološke (koncentracija u vinu) razlike između Sovinjona belog i Kaberne sovinjona pri nakupljanju jedinjenja aromatskog i flavonoidnog kompleksa koja su zajednička za obe sorte. Analiziranjem pokožice, mezokarpa i semenki može se utvrditi u kojem se delu bobice koncentrišu i na koji način reaguju postojeće hemijske materije na različite tretmane defolijacije u fazi šarka.

Osnovni cilj istraživanja je utvrđivanje uticaja defolijacije na aromatski kompleks i sadržaj pojedinih jedinjenja flavonoidnog kompleksa vinskih sorti Sovinjona belog i Kaberne sovinjona. Takođe, jedan od ciljeva jeste i utvrđivanje promene

koncentracije flavonoida i jedinjenja aromatskog kompleksa u delovima bobice u zavisnosti od termina berbe (berba u punoj zrelosti i kasnija berba).

Hemijskom analizom vina spravljenog po tretmanima ogleda iz dva termina berbe biće određen i upoređivan flavonoidni i aromatski kompleks. Krajni zaključak će omogućiti bolje poznavanje dinamike nakupljanja i promene sadržaja flavonoida i aromata u grožđu i vinu čime će biti omogućeno bolje poznavanje pravog momenta berbe i prerade grožđa u vino. Dobijeni rezultati će ukazati na značaj defolijacije, momenat berbe i prerade grožđa u vino pri čemu će se istaći uticaj defolijacije na sadržaj jedinjenja aromatskog i flavonoidnog kompleksa.

IV OBJEKAT, MATERIJAL I METODE ISTRAŽIVANJA

1. Objekat

Ispitivanja predviđena planom istraživanja obavljena su u vinogradu Zadružbine Kralja Petra I Karađorđevića na Oplencu (Kraljevska vinarija na Oplencu). Oplenc predstavlja uzvišenje pored Topole na 100 km udaljenosti od Beograda. Nalazi se na nadmorskoj visini od 250-350 m. Zasadi Sovinjona belog i Kaberne sovinjona pripadaju Šumadijskom okrugu, opštini Topola. Na osnovu vinogradarsko-geografskog područja zadružbinski vinogradi se nalaze u okviru Šumadijsko-velikomoravskog vinogradarskog rejona, Oplenačkog podrejonu i Venčačkog vinogorja. Oba proizvodna zasada nalaze se u sistemu proizvodnje vina sa zaštićenim geografskim poreklom u okviru kojeg se proizvode: kvalitetno vino sa kontrolisanim geografskim poreklom i kvalitetom („K. P. K.“) i vrhunsko vino sa kontrolisanim i garantovanim geografskim poreklom i kvalitetom („K. G. P. K.“).

Vinograd zasađen Sovinjonom belim zahvata površinu od 3 ha 70 ari 29 m², na nadmorskoj visini je od 250 m. Nalazi se na katastarskoj parceli KP 730/2 koja pripada katastarskoj opštini Božurnja. Geografski je pozicioniran na GPS koordinatama N 44° 14' 4" i E 20° 41' 15": Zasad se prostire u podnožju oplenačkog brda sa blagim nagibom ka istočnoj i jugoistočnoj strani. Redovi se prostiru u pravcu istok-zapad. Zasad je podignut 2004. godine. Zastupljen je špalirski način gajenja vinove loze konstruisan od betonskih stubova, kolja i žice pri čemu su međuredni razmaci 2,70 m, a razmak u redu 1 m. Na celoj površini je zasađeno 11200 kalemova od čega je 3700 kalemova sa klonom ISV-FV 5 koji je korišćen u ogledu. Uz svaki čokot postavljen je drveni kolac dimenzija 130 x 4 x 4 cm, dok su betonski stubovi postavljeni na razmaku od 6 m. Krajnji stubovi su učvršćeni metalnim sidrom i čeličnom sajlom. Žice su postavljene u tri dvostruka nivoa. Osnovna-noseća žica nalazi se na visini od 0,90 m, prvi nivo dvostruke žice je na 1,25 m, drugi nivo na 1,60 m i treći na 1,90 m. Zatezanje žica i sajli na krajnjim stubovima obavljeno je pomoću metalnih zatezača (gripli). U zasadu je formiran Gijov jednogubi uzgojni oblik na kome su rezidbom ostavljeni

kondir od dva okca i luk dužine od osam okaca. Sovinjon beli je kalemljen na loznoj podlozi SO4.

Istraživanja na Kaberne sovinjonu (klon ISV-117) obavljena su u okviru katastarske parcele KP 629 površine od 55 ari i 90 m² koja pripada katastarskoj opštini Božurnja. Zasad je geografski pozicioniran na GPS koordinatama N 44° 14' 35" i E 20° 41' 22". Vinograd je zasnovan 2006. godine, špalirskog je tipa pri čemu su međuredni razmaci 2,70 m, a razmak u redu 1 m. Broj čokota na celoj površini iznosi 2070. U zasadu je formiran Gijov jednogubi uzgojni oblik pri kome su rezidbom ostavljeni jedan kondir sa dva okca i luk dužine od osam okaca. Lozna podloga na kojoj je kalemljen Kaberne sovinjon je Kober 5BB.



Slika 10. Izgled zasada Kaberne sovinjona

2. Materijal

Predmet ispitivanja bile su dve sorte, Sovinjon beli kalemljen na loznoj podlozi *V. berlandieri* x *V. riparia* SO4 i Kaberne sovinjon kalemljen na loznoj podlozi *V. berlandieri* x *V. riparia* Kober 5BB.

2.1. Ampelografske karakteristike sorte Sovinjon beli (*Sauvignon blanc*)

2.1.1. Poreklo sorte

Francuska sorta. Smatra se da je izdvojen postepenom domestifikacijom iz populacije divlje loze otkud je u imenu Sauvignon blanc ostao naziv „sauvage“- divlji. Najviše se gaji u Francuskoj, Italiji, Nemačkoj, Austriji, Mađarskoj, Rumuniji, Bugarskoj, SAD, Ruskoj Federaciji, Australiji, Sloveniji i dr. U Srbiji je zastupljena u svim vinogorjima centralne Srbije, Vojvodine i na Kosmetu. Prema ekološko-geografskoj pripadnosti svrstava se u grupu zapadnoevropskih sorti-*Proles occidentalis* Negr.

U svetu se sreće pod sinonimima: Sauvignon blanc, Petit Sauvignon, Gros Sauvignon (Francuska), Sauvignon bianco (Italija), Muscat Sylvaner, Weisser Sauvignon (Nemačka), Sauvignon white (SAD), Sauvignon (Rumunija), Muskatni silvanac (Slovenija) i dr.

2.1.2. Botanički opis sorte

Čokot Sovinjona belog odlikuje se izraženom bujnošću.

Vrh mladog lastara je vunast, oivičen crvenkastom ili žuto zelenom bojom, što može biti izraženije kod nekih klonova.

Jednogodišnji lastar je srednje debljine ili debeo. Internodije su srednje dužine, srednje debljine. Boja kore smeđe žute ili boje lešnika. Kolenca tamno smeđa.

Razvijeni list je srednje veličine, trodelan ili petodelan, sa sinusom oblika latinskog slova „V“. Površina lista tamno zelene boje, talasasta ili mehurasta, gola. Zupci su kratki, nejednaki, tupi. Peteljka lista je duga, crvenkasta. Naličje lista vunasto

sa izraženim nervima na kojima je izražena vunasta prevlaka. Vršni listići su bledo zelene boje, slabo maljav.

Cvet je morfološki i funkcionalno hermafroditan.

Bobica je srednje veličine ili mala, okrugla ili neznatno jajasta. Pokožica bobice je debela, žuto zelene boje sa slabo izraženim pepeljkom. Lenticele na pokožici su slabo izražene. U sastav bobice pokožica učestvuje sa 8-14 g, semenke sa 2,5-5 g i mezokarp sa 70-90 g.

Grozđ je mali, cilindrično kupast ili kupast. Peteljka grozđ je kratka, ređe srednje dužine, polu zdrvenjena ili zdrvenjena. Masa grozđ u proseku iznosi 70-100 g, od čega na bobice otpada 65-100 g. Prosečan broj bobica u grozđu najčešće je 60-80. Procentualno u grozđu šepurina učestvuje sa 3-4,5%, pokožica sa 9-14%, semenke sa 2,5-5,5% i meso sa 70-90%. Na tvrdi ostatak (šepurina, pokožica i semenke) otpada između 15-20% od ukupne mase grozđ. Strukturni pokazatelj (odnos mesa prema čvrstom ostatku) varira između 4-5.

2.1.3. Agrobiološke karakteristike

Sovinjon beli sazreva krajem II epohe na osnovu čega se svrstava u srednje pozne sorte. Oplodnja mu je normalna i redovna. Koeficijent rodnosti se kreće od 1,2-1,4. Prinos grozđ se kreće od 7000-12000 kg/ha, sto zavisi od klona i primenjenih ampelotehničkih mera.

Zahteva mešovitu ili dugu rezidbu. Pri rezidbi je potrebno ostaviti lukove dužine 10-12 okaca. Odgovaraju mu za gajenje svi uzgojni oblici na kojima se primenjuje mešovita ili duga rezidba.

Uspeva i dobro rađa na zemljištima koja su rastresita, umereno plodna, krećna i plodnija. Odgovarajućim izborom lozne podloge može se gajiti i na zemljištima lošijih strukturnih i fizičko-hemijskih karakteristika. Ima dobar afinitet sa većinom loznih podloga poput: *Berlandieri* x *Riparia* Kober 5BB, Teleki 8B, SO4, Teleki 5C i dr.

Prema otpornosti na najvažnije bolesti sledećih je karakteristika: prema plamenjači i sivoj plesni srednje otporna sorta, prema pepelnici pokazuje značajnu

osetljivost. Pripada kategoriji veoma otpornih sorti na jake zimske mrazeve, okca izmrzavaju na -22°C do -26°C.

2.1.4. Tehnološke i organoleptičke karakteristike šire i vina

Šira sadrži 20-24% šećera i 6-7 g/l ukupnih kiselina. Bezbojna je, veoma prijatnog mirisa i ukusa. Randman soka se kreće od 60-65%. Vino sadrži 12-14% vol. alkohola i 5-6,5 g /l ukupnih kiselina. Vina su veoma pitka, harmonična, finog blagog muskatnog ukusa i mirisa, zeleno žute boje. Uglavnom se koriste kao mlada 2-3 godine starosti.

2.1.5. Varijacije i klonovi

Preporučena i rejonirana sorta za vrhunska i kvalitetna vina sa geografskim poreklom. Sorta je preporučena za gajenje na celoj teritoriji Srbije.

U Francuskoj i Italiji je selekcionisano nekoliko zapaženih klonova, koji još nisu introdukovani u našu zemlju. Populacija poseduje brojne varijacije i klonove.

U najraširenije klonove selekcionisane u Francuskoj spadaju: 108, 142, 161, 297, 316 i 377.

Najpoznatiji italijanski klonovi su oni selekcionisani u Vivai Cooperativa-Rauscedo i Istituto Sperimentale per la Viticoltura: R-1, R-3, VCR 237, VCR 326, VCR 328, ISV-FV3, ISV-FV5, 242, 108 i dr.

2.1.6. Klon ISV-F5

Korišćen je tokom istraživanja. Selekcionisan je u Italiji u Istituto Sperimentale per la Viticoltura. Odlikuje se umerenom bujnošću. Rodnost mu je nešto niža u odnosu na klon 108, a veća u odnosu na klon R3. Prinos grožđa je za 10-15% veći od prinosa populacije sorte. Nakuplja više šećera u odnosu na klon 108 što predstavlja potencijal za dobijanje nešto harmoničnijih vina u odnosu na klon 108. Preporučuje se kupaža vina ovog klona i klona R3 koji daje aromatična vina.



Slika 11. Izgled grozda klona ISV-F5

2.2. Ampelografske karakteristike sorte Kaberne sovignon

2.2.1. Poreklo sorte

Kaberne sovignon pripada grupi zapadnoevopskih sorti-*Proles occidentalis* Negr. Potiče iz Jugozapadne Francuske, iz okoline Bordoa gde je intenzivno počela da se gaji u XVIII veku. Istraživanja su pokazala da je Kaberne sovignon nastao spontanim ukrštanjem Kaberne frana i Sovignona belog. Zbog svoje velike ekološke plastičnosti Kaberne sovignon nalazi svoje mesto u velikom broju vinogorja širom sveta.

U krajevima gde se gaji sreće se pod sinonimi: Petit Cabernet, Petite Vidure, Bidure i dr.

2.2.2. Botaničke karakteristike

Čokot Kaberne sovignona je izraženog bujnog rasta.

Vrh mladog lastara je zelen ili zeleno bronzan, vunasto maljav sa vršnim listićima zelenocrvene boje.

Lastari su bujni, debeli, u početku svetlo zelene boje, a kasnije prošarani ljubičastim šarama. Zreo lastar je kestenjaste boje.

Razvijeni list je srednje veličine, petodelen, sinusi su duboko urezani, često karakteristično preklopljeni. Naličje lista je paučinasto maljavo. Peteljkin urez je u

obliku lire, peteljka je duga slabo crvenkasta. Nervi su izraženi, pri osnovi crvenkasti do ljubičasti.

Cvet je morfološki funkcionalno hermafroditan, oplodnja je normalna i redovna.

Bobica je sitna, okrugla tamno plave boje, posuta obilnim pepeljkom. Ujednačene veličine. Odlikuje se debelom pokožicom, koja sadrži velike količine antocijanina, tanina i aromatičnih materija što doprinosi intenzivnom obojenju vina, a istovremeno štiti bobicu od napada gljivičnih bolesti. U sastav bobice pokožica učestvuje sa 7-12 g, semenke sa 2,5-5,5 g i mezokarp sa 65-85 g.

Grozđ je mali, kupast ili valjkasto-kupast, izdužen, srednje zbijen ili zbijen, najčešće sa krilcem. Krilce može varirati po razvijenosti u odnosu na glavni deo grozđda. Masa grozđda dostiže 80-90 g, od čega na masu bobice otpada 60-70 g. Prosečan broj bobica u grozđdu najčešće je 60-75. Procentualno u grozđdu šepurina učestvuje sa 3,0-4,5%, pokožica sa 8-11%, semenke sa 2,0-4,5% i meso sa 75-80%. Tvrdi ostatak (šepurina, pokožica i semenke) čini između 13-16% od ukupne mase grozđda. Strukturni pokazatelj (odnos mesa prema čvrstom ostatku) varira između 4-6.

2.2.3. Agrobiološke karakteristike

Kaberne sovinjon po vremenu zrenja spada u pozne sorte. U našim klimatskim uslovima grozđde sazreva u III epohi. Prinosi se kreću od 6000-8000 t/ha.

Zahteva mešovitu rezidbu, pri kojoj se ostavljaju lukovi dužine 10-12 okaca. Koeficijent rodnosti varira od 1,1-1,4. Od uzgojnih oblika najpogodnije su kordunice na kojima se primenjuje mešovita rezidba.

Kaberne sovinjonu odgovaraju rastresita, krečna, skeletna zemljišta, umerene plodnosti. Od velikog značaja je i izbor odgovarajuće lozne podloge pri čemu sa većinom ima dobar afinitet. U ovom oglednom zasadu sorta Kaberne sovinjon kalemljena je na loznoj podlozi Kober 5BB.

Srednje otporna sorta prema plamenjači i pepelnici, zahvaljujući debljini pokožice bobice prema sivoj plesni ima izraženo otpornost. Otpornost prema niskim temperaturama u fazi mirovanja je visoka i smatra se jednom od najotpornijih sorti. Zimska okca izmrzavaju pri temperaturi -22°C do -26°C.

2.2.4. Tehnološke i organoleptičke karakteristike šire i vina

Sadržaj šećera u širi se kreće između 20-24%, dok je ukupnih kiselina između 6,5-8,5 g/l. Vino sadrži 12-14 %vol. alkohola i 6-7 g/l ukupnih kiselina. Vino je veoma pitko, harmonično, osvežavajuće, zatvoreno-ljubičaste boje. Mlada vina su gruba, oštrog bukea i na tržište se plasiraju nakon odležavanja u drvenim buradima. Odlikuju se specifičnim floralnim mirisima pri čemu dominira miris ljubičice.

2.2.5. Varijacije i klonovi

Klonska selekcija je u današnje vreme razvijena u većem broju zemalja. Najznačajniji proizvođači kao i organizacije koje se bave istraživanjima u oblasti klonske selekcije nalaze se u Francuskoj (INRA), Italiji (Rauscedo), Kaliforniji, Nemačkoj (Gazenhajm), Argentini i drugim zemljama.

Najrašireniji su italijanski klonovi: ISV-FV 5, ISV-FV 6, R 5, VCR 19 i dr.

U Francuskoj su najpoznatiji klonovi: 15, 169, 170, 191, 216, 217, 218, 219, 267, 268, 269, 337, 338, 339, 685 i dr.

U Nemačkoj je selekcionisan jedan klon u Gazenhajmu pod oznakom 1 Gm.

2.2.6. Klon ISV-117

Klon je selekcionisan u Koneglianu, Italija u institutu „CRA-VIT Centro di Ricerca per la Viticoltura - Conegliano”. Odlikuje se umerenom bujnošću i srednje krupnim grozdom. Bolje je rodnosti u odnosu na populaciju. Daje kompaktna vina sa izraženim bukeom, pogodna za duže čuvanje. Vina sa odležavanjem dobijaju na kvalitetu.



Slika 12. Izgled grozda klona 117

2.3. Lozna podloga *V. berlandieri* x *V. riparia* SO4

2.3.1. Poreklo lozne podloge

Podloga je selekcionisana u Institutu za vinogradarstvo Openhajn u Nemačkoj. Selekcionisana je iz populacije podloge Teleki 4A. Pripada grupi *V. berlandieri* x *V. riparia*, a naziv potiče od skraćenice Selection Openheim 4-SO4.

SO4 je rasprostranjena u svim vinogradarskim zemljama pout Nemačke, Francuske, Italije, Španije, Rumunije, Bugarske, Srbije itd.

2.3.2. Botaničke karakteristike

Čokot je izražene bujnosti što u kombinaciji sa veoma bujnim sortama može biti veliki problem.

Vrh mladog lastara je povijen, bronzano zelen sa blago izraženim maljama.

Zreo lastar: Srednje debeo, dugih internodija, blago spljošten, svetlo kestenjaste boje.

Rašljike su trokake po čemu se jasno raspoznaje od drugih loznih podloga iz grupe *V. berlandieri* x *V. riparia*.

List je srednje velik do velik, ceo ili trodelan. Peteljkin sinus je u obliku latiničnog slova „U“. Liska blago mrežasto nabrana. Zubci u kojima se završavaju tri glavna nerva izraženija su u odnosu na druge zubce.

Koren je snažan i razgranat, prodire u dublje slojeve pri čemu formira ugao geotropizma od 35-40°.

2.3.3. Agrobiološke karakteristike

Podnosi do 20% fiziološki aktivnog i do 40-50% ukupnog kreča u zemljištu. Dobre rezultate daje na plodnim, rastresitim i umereno vlažnim zemljištima.

Lastari dostižu dužinu od 5-6 m, od čega je 4/5 upotrebljivo za reznice I klase. Randman reznica prve klase je 120000-150000 reznica. Reznice se dobro ožiljavaju pri čemu se procenat ožiljavanja kreće 50-70%. Nakon kalemljenja procenat kalemova I klase je 35-50%.

Otporna je lozna podloga na bolesti i nematode, a veoma je osetljiva na lisnu filokseru. Dobro podnosi niske temperature. Reznice se lako ožiljavaju.

U Italiji, Francuskoj i Nemačkoj je izdvojeno nekoliko klonova ove lozne podloge. Najpoznatiji su italijanski: ISV-VCR-4, francuski: 5, 15, 18, 102, 762 i nemački klon: 4-31.



Slika 13. Izgled lozne podloge SO4

2.4. Lozna podloga *V. berlandieri* x *V. riparia* Kober 5BB

2.4.1. Poreklo lozne podloge

Loznu podlogu je selekcionisao austrijski vinogradar Franc Kober iz Telekijevih sejanaca. Sreće se pod sinonimima Teleki Kober 5BB, Kober 5BB i 5BB. Jedna je od najraprostranjenijih loznih podloga u svetu, posebno u vinogradarskim zemljama sa kontinentalnom klimom.

2.4.2. Botaničke karakteristike

Čokot je srednje bujnosti.

Vrh mladog lastara je povijen, slabo maljav, sjajan i bledozelene boje.

Zreo lastar je srednje debeo, sa dugim internodijama tamnosmeđe boje.

List je veliki klinast ili trodelan, širi nego duži, debeo i kožast. Boja lista je zatvoreno zelena i sjajna. Peteljka je crvene boje kao i glavni nervi, dok su zubci veliki, tupi i izraženi. Peteljkin sinus je u obliku latiničnog slova “U”.

Cvet je hermafroditan funkcionalno ženski.

Koren je snažan i razgranat sa specifično žuto-crveno obojenim žilama. U zemljištu zaklapa ugao geotropizma od 50°.

2.4.3. Agrobiološke karakteristike

Kober 5BB se odlikuje kratkim vegetacionim periodom i brzim porastom lastara pri čemu dostižu dužinu od 6-7 m. Odgovaraju joj duboka, plodna, rastresita, krečna i kamenita zemljišta. U zemljištu podnosi do 50% ukupnog i 21% fiziološki aktivnog kreča.

Otporna je na bolesti ali osetljiva na lisnu filokseru. Veoma je otporna na niske zimske temperature. Reznice se odlikuju dobrim ukorenjavanjem. Randman reznica iznosi 80000-10000 reznica /ha.

U Italiji, Francuskoj i Nemačkoj je izdvojen veći broj klonova ove lozne podloge.

U Italiji su zastupljeni klonovi: ISV 1, Mi-K 1, Mi-K 3, Mi-K -9, VCR 19.

Najpoznatiji francuski klonovi su: 77, 78, 79, 114, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 130, 131, 132, 134, 145, 191.

U Nemačkoj se koriste klonovi: 13-45-5, 13-45-15, 13-46-43, 114.



Slika 14. Izgled lozne podloge Kober 5BB

3. Metode ispitivanja

3.1. Metod postavljanja ogleda

Vinograd sa Sovinjom belim podignut je 2004. godine, dok je zasad Kaberne sovinjona podignut 2006. godine. U oba zasada zastupljen je međuredni razmak od 2,70 m i razmak između čokota u redu 1,0 m. Uzgojni oblik se karakteriše visinom stabla od 90 cm na kome se primenjuje redovna rezidba po principu Gijovog jednogubog načina rezidbe. Pri rezidbi su svi eksperimentalni čokoti ujednačeno orezani pri čemu su ostavljani na svakom eksperimentalnom čokotu jedan luk od 8 okaca i jedan kondir sa 2 okca.

Istraživanja su obavljena tokom 2010. i 2011. godine i podeljena su na poljski deo ogleda i laboratorijsko-hemijsko ispitivanje grožđa i vina. Poljski ogled je uključivao 10 čokota po svakom tretmanu ogleda.

Sa nastupanjem šarka na ispitivanim čokotima obavljena je defolijacija u zoni grozdova. Defolijacija je obavljena po sledećim tretmanima: kontrola (čokoti bez obavljene defolijacija), 4 odstranjena bazalna lista iz zone grozdova i 8 odstranjena bazalna lista iz zone grozdova.

3.2. Ispitivani parametri

Praćeni parametri mogu se kategorizovati u tri grupe:

1. Ispitivanje agroekoloških uslova lokaliteta;
2. Ispitivanje agrobioloških osobina Sovinjona belog i Kaberne sovinjona u poljskom ogledu tokom 2010. i 2011. godine;
3. Analitičko ispitivanje flavonoidnog i aromatskog kompleksa grožđa (pokožice, mezokarpa i semenki) i vina po tretmanima ogleda za 2010. i 2011. godinu.

3.2.1. Ispitivanje agroekoloških uslova lokaliteta

Analizirani su sledeće grupe parametara:

1. Klimatski uslovi lokaliteta
2. Zemljišni uslovi lokaliteta

3.2.2. Ispitivanje agrobioloških osobina

Praćene su sledeće grupe parametara:

1. Vegetativna snaga i porast lastara
2. Fenologija
3. Mehanička analiza grozda i bobice
4. Prinos
5. Kvalitativni parametri grožđa
6. Masa odbačene loze rezidbom na zrelo
7. Step en otpornosti na niske temperature izmrzavanjem u komori

3.2.3. Analitičko ispitivanje grožđa i vina

1. Hemijska analiza grožđa - određivanje najvažnijih jedinjenja flavonoidnog kompleksa
2. Fizičko-hemijska analiza vina
3. Senzorna ocena vina
4. Hemijska analiza vina tandemnom masenom spektrometrijom u MRM modu
5. Aroma vina
6. Statistička obrada i prikaz podataka

3.3. Metodika ispitivanja

3.3.1. Ispitivanje agroekoloških uslova lokaliteta

a) Klimatološki uslovi lokaliteta

Podaci za analizu klimatskih uslova lokaliteta pribavljeni su sa klimatološke stanice iz Božurnje i predstavljeni su za višegodišnji niz od 1982-2011. godine. Klimatološki podaci su prikazani za niz od 50 godina tabelarno i grafički preko histograma. U okviru navedenih klimatoloških parametara posebno su izdvojene i prikazane 2010. i 2011. godina i upoređivane sa višegodišnjim prosekom.

Ispitivanja su obuhvatala merenje i određivanje sledećih parametara:

1. Temperatura vazduha

- Srednja mesečna, vegetaciona (april-oktobar) i godišnja temperature za period 1982-2011. godine;
- Srednja maksimalna mesečna, vegetaciona i godišnja temperatura;
- Srednja minimalna mesečna, vegetaciona i godišnja temperatura;
- Apsolutna maksimalna i minimalna temperatura;
- Suma aktivnih i efektivnih temperature;
- Dužina bezmraznog perioda;
- Heliotermički indeks, indeks svežine noći, indeks suše.

2. Padavine

- Raspored padavina (godišnje i vegetacijski)

3. Oblačnost

Izražena je u desetinama na mesečnom, vegetacionom i godišnjem nivou za period 1982-2011. godine.

4. Vetar

- Pravac duvanja
- Čestina (broj dana s vetrom)

- Tišina (broj dana bez vetra)
- Srednja brzina vetra

b) Zemljišni uslovi lokaliteta

Uzorkovanje zemljišta je obavljeno u 2010. i 2011. godini sa parcela zasađenih Sovinjonom belim i Kaberne sovinjonom. Zemljište je uzorkovano sa dve dubine 0-30 i 30-60 cm. Standardnim agrohemijskim metodama utvrđeno je: pH (u H₂O), pH (u KCl), CaCO₃ (%), humus (%), ukupni azot (%), C/N odnos, NH₄⁺, NO₃⁻, NH₄+NO₃, kg N/ha, P₂O₅ i K₂O. Analiza zemljišta je obavljena u laboratoriji Katedre za agrohemiju i fiziologiju biljaka Poljoprivrednog fakulteta u Beogradu.

Reakcija zemljišta (pH) utvrđena je potenciometrijskom metodom u H₂O i 1M KCl, u odnosu 2,5:1 sa zemljištem. Procentualno učešće karbonata (%CaCO₃) određivano je metodom po Scheibler-u. Ukupni N je određen metodom po Kjeldahl-u. Procentualno učešće humusa određivano je dihromatnom metodom po Turin-u sa modifikacijom Simakov-e. Pristupačni N determinisan je metodom destilacije nakon ekstrakcije sa 2M KCl (Brummner-ov metod). Pristupačni P je meren kolorimetrijski nakon ekstrakcije sa 2M AL rastvorom (0,1M amonijum laktat i 0,4M sirćetna kiselina) - metoda po Egner-Riehm-u. K je određen plamenfotometrijski nakon ekstrakcije sa AL rastvorom (metoda po Egner-Riehm-u).

3.3.2. Ispitivanje agrobioloških osobina

1. Fenologija

Od fenološki osmatranih obeležja određeno je trajanje (početak i kraj) sledećih fenofaza: suzenje, bubrenje okaca, porast lastara, cvetanje, razvoj bobica i sazrevanje bobica. Pri ispitivanju korišćen je BBCH identifikacioni ključ (Biologische Bundesantalt Bundessorten amt and Chemical industry) koji je predložen od strane **Lorenc et al. (1994)**. Osmatranja su obavljena na po 10 eksperimentalnih čokota u okviru svake ispitivane sorte sorte.

Početak suzenja je registrovano kada je na preseku zrelog lastara počeo da ističe sok, dok je kraj ove fenofaze označen kada je na preseku došlo do prestanka isticanja soka.

Bubrenje okaca je registrovano sa otvaranjem prvih okaca. Masovno otvaranje okaca je registrovano kada je bilo otvoreno 50% okaca, dok je kraj definisan kada su okca bila nabubrela sa blago razmaknutim zaštitnim ljuspicama. Momenat pojave prvih listića lastara označen je kao početak intezivnog porasta lastara.

Tokom fenofaze cvetanja registrovano je: početak cvetanja (zbačeno 3-5% cvetnih kapica), puno cvetanje (cvetne kapice zbačene sa više od 50% cvetova) i kraj cvetanja (cvetne kapice zbačene sa svih cvetova, a tučkovi su potamneli).

Razvoj bobice traje od pojave prvih bobica (bobice počinju da se razvijaju, a ostaci cvetova se gube otpadanjem) i završava se sa pojavom šarka. Za početak šarka uzet je datum kada na prvim bobicama došlo do promene boje iz zelene u žutu (kod belih sorti) ili crvenu (kod obojenih sorti).

Sazrevanje bobica se odvija od šarka do potpunog sazrevanja bobica-stanja zrelosti kada u bobici dolazi do prekida priliva šećera i organskih materija. Kasnijom berbom je označen momenat nastupanja potepenog gubitka vode iz bobica, povećanja koncentrisanja šećera uz smanjenje sadržaja nakupljenih kiselina.

2. Porast lastara

Porast lastara meren je na svakih 15 dana počev od fenofaze intezivnog porasta lastara do momenta prekraćivanja lastara. Tokom dvogodišnjeg ispitivanja obavljeno je po pet merenja za svaku sortu na po 30 eksperimentlnih čokota. Merenja su obuhvatala sve razvijene lastare na čokotu, pri čemu je zasebno analiziran porast na kondiru i porast na luku. Sa prvim merenjem utvrđen je broj i % razvijenih lastara iz centralnog pupoljka na kondiru i luku.

3. Rodnost

Rodnost je utvrđena prebrojavanjem ukupnog broja razvijenih cvasti na početku cvetanja i po završetku cvetanja sa ciljem uočavanja eventualnih promena u broju cvasti. Za početak cvetanja je označen period kada je sa cvetova spalo 5% cvetnih kapica, dok je kraj cvetanja označen kada su cvetne kapice opale sa većine cvetova. Merenja su obuhvatala 30 eksperimentalnih čokota.

Sa prebrojavanjem cvasti određen je: broj cvasti na lastarima razvijenih na kondiru i luku, broj rodni lastara na kondiru i luku, broj rodni lastara na čokotu, % rodni lastara, broj nerodni lastara na kondiru i luku, ukupan broj nerodni lastara na čokotu i % nerodni lastara. Nakon prebrojavanja određeni su: potencijalni koeficijent rodnosti, relativni koeficijent rodnosti i apsolutni koeficijent rodnosti.

Potencijalni koeficijent rodnosti predstavlja prosečan broj razvijenih cvasti po ostavljenom okcu rezidbom. Izračunava kada se ukupan broj razvijenih cvasti sa kondira i lukova podeli sa brojem ostavljenih okaca rezidbom (u ovom slučaju je to deset okaca).

Relativni koeficijent rodnosti pokazuje prosečan broj cvasti po jednom aktiviranom okcu (razvijenom lastaru). Izračunava se kada se broj razvijenih cvasti po čokotu podeli sa brojem aktiviranih okaca (razvijenih lastara).

Apsolutni koeficijent rodnosti pokazuje koliki je broj cvasti po jednom rodnom lastaru. Izračunava se kada se ukupan broj razvijenih cvasti po čokotu podeli sa brojem rodni lastara.

4. Defolijacija

Obavljena je na obe sorte u vreme šarka pri čemu su uklonjeni bazalni listovi iz zone grozdova. Defolijacija je obavljena ručno skidanjem listova iz zone grozdova po sledećim tretmanima: kontrola (kontrolni čokoti na kojima nije obavljena defolijacija), 4 odstranjena lista i 8 odstranjenih listova.

5. Berba i određivanje prinosa

Berba grožđa obavljena je u dva termina po tretmanima oglada: u punoj zrelosti grožđa i kasnijoj berbi (nakon 15 dana od berbe u punoj zrelosti). Kako bi se utvrdila dinamika nakupljanja flavonoidnih jedinjenja obavljena je berba grožđa u šarku i to grožđe je podvrgnuto detaljnim analitičkim ispitivanjima. Prinos je utvrđen na po 10 čokota u okviru svakog tretmana (kontrola, 4 skinuta i 8 skinutih listova) u dva termina berbe, u punoj zrelosti i prezrelosti grožđa.

Od parametara prinosa utvrđeni su:

- a) broj grozdova po okcu ostavljenom rezidbom
- b) broj grozdova po razvijenom lastaru
- c) broj grozdova po rodnom lastaru
- d) broj grozdova po čokotu
- e) broj grozdova po kondiru
- f) broj grozdova po luku
- g) broj grozdova formiranih na zapercima
- h) prinos po hektaru (kg)
- i) prinos po čokotu (kg)
- j) prinos po okcu (kg)
- k) prinos po razvijenom lastaru (kg)
- l) prinos po rodnom lastaru (kg)

6. Mehanička analiza grozda i bobice

Mehanička analiza grozda i bobice obavljena je po metodu Prostoserdova (1946) pri čemu je analizirano po 10 grozdova sa po 10 čokota u okviru tri tretmana ogleda (kontrola, 4 skinuta i 8 skinutih listova) u dva termina berbe (iz pune zrelosti i kasnije berbe). Analizom su obuhvaćeni i prikazani strukturni pokazatelji i parametri sastava bobice i grozda.

Tokom ispitivanja mereni su sledeći parametri:

- a) Dužina grozda (cm)
- b) Širina grozda (cm)
- c) Masa grozda (g)
- d) Prosečan broj bobica u grozdu
- e) Masa šepurine (g)
- f) Masa bobica u grozdu (g)
- g) Masa 100 bobica (g)
- h) Masa 100 semenki (g)
- i) Masa pokožica iz 100 bobica (g)

- j) Masa semenki iz 100 bobica (g)
- k) Prosečan broj semenki iz 100 bobica

Na osnovu merenih parametara izračunati su sledeći strukturni pokazatelji:

1. Prosečna masa jedne bobice = $\text{prosečna masa 100 bobica} / 100$
2. Prosečna masa pokožice jedne bobice = $\text{prosečna masa pokožice 100 bobica} / 100$
3. Prosečna masa semenki jedne bobice = $\text{prosečna masa semenki 100 bobica} / 100$
4. Prosečan broj semenki u jednoj bobici = $\text{prosečan broj semenki 100 bobica} / 100$
5. Prosečna masa 100 semenki se dobija iz proporcije prosečnog broja semenki u 100 bobica naspram prosečne prosečne mase semenki iz 100 bobica = $100:X$
6. Prosečna masa jedne semenke = $\text{prosečna masa 100 semenki} / 100$
7. Prosečna masa mesa u 100 bobica = $\text{prosečna masa 100 bobica} - \text{prosečna masa pokožica u 100 bobica} - \text{prosečna masa semenki u 100 bobica}$
8. Prosečna masa svih bobica u grozdu = $\text{prosečna masa grozda} - \text{prosečna masa šepurine jednog grozda}$
9. Prosečna masa pokožice u jednom grozdu = $(\text{prosečna masa pokožice u 100 bobica} \times \text{prosečan broj bobica u jednom grozdu}) / 100$
10. Prosečna masa semenki u jednom grozdu = $(\text{prosečna masa semenki u 100 bobica} \times \text{prosečan broj bobica u jednom grozdu}) / 100$
11. Prosečna masa mesa u jednom grozdu = $\text{prosečna masa svih bobica u grozdu} - \text{prosečna masa pokožice u jednom grozdu} - \text{prosečna masa semenki u jednom grozdu}$
12. Prosečan broj semenki u jednom grozdu = $(\text{prosečan broj semenki u 100 bobica} \times \text{prosečan broj bobica u jednom grozdu}) / 100$
13. Učešće šepurine u grozdu = $(\text{prosečna masa šepurine jednog grozda} \times 100) / \text{prosečna masa grozda}$
14. Učešće bobica u grozdu = $(\text{prosečna masa svih bobica u grozdu} \times 100) / \text{prosečna masa grozda}$
15. Učešće pokožice u grozdu = $(\text{prosečna masa pokožice u jednom grozdu} \times 100) / \text{prosečna masa grozda}$

16. Učešće semenki u grozdu = $(\text{prosečna masa semenki u jednom grozdu} \times 100) / \text{prosečna masa grozda}$
17. Učešće mesa u grozdu = $(\text{prosečna masa mesa jednog grozda} \times 100) / \text{prosečna masa grozda}$
18. Učešće pokožice u bobici = $(\text{prosečna masa pokožice u 100 bobica} \times 100) / \text{prosečna masa 100 bobica}$
19. Učešće semenki u bobici = $(\text{prosečan broj semenki u 100 bobica} \times 100) / \text{prosečna masa 100 bobica}$
20. Učešće mesa u bobici = $(\text{prosečna masa mesa u 100 bobica} \times 100) / \text{prosečna masa 100 bobica}$
21. Pokazatelj bobica = $(\text{prosečan broj bobica u jednom grozdu} \times 100) / \text{prosečna masa grozda}$
22. Pokazatelj težinskog sastava bobice = $\text{prosečna masa mesa u 100 bobica} / \text{prosečna masa pokožice u 100 bobica}$
23. Skelet grozda = učešće šepurine u grozdu + učešće pokožice u grozdu
24. Tvrdi (čvrsti) ostatak grozda = skelet grozda + učešće semenki u grozdu
25. Pokazatelj težinskog sastava grozda = $\text{prosečna masa svih bobica u grozdu} / \text{prosečna masa šepurine u jednom grozdu}$
26. Pokazatelj strukture grozda = $\text{učešće mesa u grozdu} / \text{tvrdi (čvrsti) ostatak grozda}$

7. Kvalitativni parametri analize grožđa

Od kvalitativnih parametara određeni su sledeći:

- a) Sadržaj šećera (°Oe)
- b) Sadržaj šećera (%)
- c) Sadržaj kiselina (g/l)
- d) Glikoacidometrijski indeks

Sadržaj šećera ispitivan je Ekslovim širomerom, a vrednosti su određivane pomoću Dujardin-Salleronove tablice. Sadržaj ukupnih kiselina u širi određivan je titracijom koja se zasniva na neutralizaciji svih kiselina i njihovih soli rastvorom poznate baze-natrijum-hidroksida (n/4 NaOH). Glikoacidometrijski indeks je dobijen iz odnosa nakupljenih šećera i sadržaja ukupnih kiselina u širi.

8. Masa odbačene loze rezidbom na zrelo

Određeni su sledeći parametri:

- a) Masa orezane loze sa kondira
- b) Masa orezane loze sa luka
- c) Ukupna masa orezane loze po čokotu
- d) Vegetativno-proizvodni indeks (Ravazov indeks)

Masa orezane loze merena je u vreme rezidbe. Vegetativno-proizvodni indeks (Ravazov indeks) izračunat iz odnosa prinosa i ukupne mase loze odbačene rezidbom sa jednog čokota.

9. Ispitivanje stepena otpornosti okaca na niske zimske temperature izmrzavanjem u komori

Ispitivanje otpornosti okaca na niske temperature vršena je izlaganjem jednogodišnjih lastara niskim temperaturama u komori. Prilikom izbora režima za izmrzavanje težilo se tome da uslovi za izmrzavanje u komori budu slični spoljašnjim uslovima.

Pri ispitivanju iz vinograda je uzorkovan reprezentativan uzorak od 10 lastara sa po 10 okaca. Nakon uzorkovanja iz vinograda lastari su preneti u komoru gde su bili tokom 24 h podvrgnuti temperaturi od -5°C . Nakon 24 h temperatura u komori je snižavana na svakih sat vremena za 3°C sve do krajnje željene temperature. Na toj temperature uzorci su držani 12 sati nakon čega su izneti iz komore i ostavljeni na sobnoj temperaturi 7 dana. Nakon sedam dana pravljenjem preseka na okcu utvrđuen je stepen izmrzavanja centralnog pupoljka i suočica. Pri presecanju okaca utvrđen je broj i procenat ne izmrzlih, delimično izmrzlih i potpuno izmrzlih okaca.

Kako otpornost vinove loze nije jednaka u toku celog zimskog perioda ispitivanje je obavljeno u tri termina tokom 2010. i 2011. godine: 15-og decembra, 15-og januara i 15-og februara čime je utvrđen stepen otpornosti Sovinjona belog i Kaberne sovinjona početkom, sredinom i krajem zime.

3.3.3. Analitičko ispitivanje flavonoidnog i aromatskog kompleksa grožđa i vina

3.3.3.1. Hemijska analiza flavonoidnog sastava grožđa

Obuhvatala je analizu pokožice, mezokarpa i semenki pri čemu se utvrđuje sadržaj navedenih jedinjenja po tretmanima i vremenu berbe (antocijani isključeni kod Sovinjona belog). Za razliku od analize vina u hemijsku analizu grožđa uključeno je i grožđe iz šarka. Uzorci pokožice i mezokarpa su pre odmeravanja liofilizovani. Analiza grožđa obuhvatala je 84 uzoraka. Analize su obavljene u laboratoriji Odeljenja za instrumentalnu analizu pri Katedri za organsku hemiju Hemijskog fakulteta u Beogradu.

3.3.3.1.1. Ekstrakcija flavonoida iz biljnog materijala

a) Ekstrakcija iz semenki

Za ekstrakciju polifenolnih jedinjenja iz semenki odabran je sistem metanol/voda (1/1), jer se pokazao delotvornijim u odnosu na dvofazni sistem etil-acetat/voda (9/1). Prinos ekstrakcije pomoću 50% metanola kreće se oko 5% u odnosu na masu semenki, dok je alternativni način ekstrakcije pomoću smeše etil-acetata/voda daje prinos ispod 1%.

Odmereno je 2 g celih semenki na tehničkoj vagi u erlenmajeru. Semenke su prelivene sa 10 ml dejonizovane vode i 10 ml destilovanog metanola. U smešu je dodato 100 µl rutina koncentracije 4,965 mg/ml, koji je služio kao unutrašnji standard zbog pripreme uzoraka za kvantitativnu analizu jedinjenja. Erlenmajer je pokriven alufolijom i stavljen u ultrazvučno kupatilo tokom 8 sati.

Smeša je zatim procedena kroz kvalitativni filter papir. Iz smeše je pomoću šprica sa iglom izvučena odgovarajuća zapremina ekstrakta (1,5-1,8 ml) za prenos u vijalicu koja je analizirana HPLC/UV/MS metodom. Pre prenosa u vijalicu ekstrakt je profiltriran kroz filter veličine pora 0,45 µm. Vijalice sa ekstraktima su čuvane u frižideru do analize.

b) Ekstrakcija iz mezokarpa

Za analitičko ispitivanje odmereno je 2 g liofilizovane pulpe u erlenmajer. Ostatak postupka je bio identičan onom za ekstrakciju flavonoida iz semenki.

c) Ekstrakcija iz pokožice

Na tehničkoj vagi odmereno je 2 g liofilizovanih pokožica. Pokožice su pre ekstrakcije homogenizovane u porcelanskom avanu kako bi se oslobodio sadržaj iz ćelija. Unutrašnji standard (100 µl rutina koncentracije 4,965 mg/ml) je u ovom slučaju dodavan pre početka razaranja u 20 ml smeše metanol/voda (1:1), pomoću koje je vršeno kvantitativno prenošenje sprasenog materijala u erlenmajer.

Smeša je postavljena na ultrazvučno kupatilo tokom 8 časova. Preostali deo postupka je bio isti kao za ekstrakciju iz semenke i mezokarpa.

Za pripremu ekstrakata korišćen je metanol analitičke čistoće, dodatno prečišćen destilacijom. Za HPLC/MS i HPLC/UV (DAD) korišćeni su rastvarači HPLC čistoće.

3.3.3.1.2. HPLC/MS analiza

HPLC/MS analiza ekstrakata je izvršena na tečnom hromatografu Agilent Technologies 1200 Series opremljenim autosamplerom, DAD-om i Zorbax Eclipse Plus C18 kolonom (150 x 4,6 mm, 1,8 µm) koji je bio povezan sa Agilent Technologies 6210 Time-of-Flight ESI-MS sistemom.

LC uslovi:

- Temperatura kolone: 40°C
- Pokretna faza A: 0,2 % mravlja kiselina u MilliQ vodi
- Pokretna faza B: acetonitril
- Protok pokretne faze: 0,95 ml/min
- Spektralni opseg: 190-650 nm
- Program eluiranja: gradijentni

Vreme (min)	Odnos faza (%)
0-20	5-16 % B
20-28	16-40 % B
28-40	40-90 % B
40-45	90 % B
45-46	90-5 % B

MS uslovi:

- Izvor jona: ESI/negativni mod
- Napon kapilare: 4000 V
- Temperatura nebulizacionog gasa: 350°C
- Protok sušecjeg gasa: 12,0 l/min
- Pritisak raspršivača: 45 psig
- Napon na fragmentoru: 140 V
- Napon na skimeru: 60 V
- Radiofrekventni napon oktapola: 250 V
- Opseg detektovanih masa (m/z): 100-3000

3.3.3.1.3. HPLC/UV (DAD) analiza

Za HPLC/UV (DAD) analizu korišćen je tečni hromatograf Agilent Technologies 1100 Series, opremljen autouzorkivačem, DAD-om i kolonom Zorbax Eclipse Plus S18 (150 x 4,6 mm, 1,8 μ m). Svi ostali LC uslovi snimanja su bili isti. UV detekcija je praćena na 280 i 340 nm. Za kvantifikaciju polifenolnih jedinjenja u ekstraktima korišćeni su standardni rastvori katehina. Sadržaj polifenolnih jedinjenja je izražen kao ekvivalent katehina.

3.3.3.2. Identifikacija flavonoida iz ekstrakata grožđa

Identifikacija flavonoida iz ekstrakata vršena je analizom UV i masenih spektara koji su dobijeni LC/UV/MS tehnikom. Za identifikaciju jedinjenja korišćeni su karakteristični izgled UV spektra i molekulske formule izračunate iz preciznih masa kvazimolekulskih jona u ESI masenom spektru. Za dobijanje i obradu MS podataka korišćen je MassHunter Workstation softver.

Na osnovu UV i MS podataka nije bilo moguće utvrditi stereohemiju, pa su jedinjenja kao proantocijanidin dimeri i trimeri imenovana opštim nazivom. Eluenti, program eluiranja i MS mod (negativni) nisu bili pogodni za potpuno razdvajanje i identifikaciju antocijanidina i antocijanina, pre svega zbog pozitivnog naelektrisanja 2-fenilpirilijum (flavijum) katjona, koji je njihov sastavni deo. Stoga je jedan broj ovih jedinjenja samo uopšteno identifikovan na osnovu njihovih UV spektara kao antocijanini, a ostala jedinjenja iz ove grupe su samo uslovno identifikovana.

3.3.3.2.1. Određivanje količine pojedinih flavonoidnih jedinjenja u ekstraktima različitih delova bobice grožđa

Kvantifikacija određenih sastojaka ekstrakata rađena je pomoću kalibracionih krivih dobijenih posle merenja površine UV pikova niza različitih koncentracija standardnih jedinjenja. Zatim su merene površine pikova iz UV hromatograma odgovarajućih ekstrakata. Koncentracija flavonoidnih jedinjenja računata je iz površine pikova na maksimumu UV apsorpcije za dato jedinjenje.

Promene koje mogu nastati tokom ekstrakcije flavonoidnih jedinjenja praćene su preko promene sadržaja unutrašnjeg standarda (rutin) koji je dodavan u tačno određenoj količini biljnom materijalu pre ekstrakcije. Po dobijanju rezultata, iz odnosa teorijske vrednosti (koja je dodata) i praktično dobijene vrednosti izračunat je *recovery*. Na osnovu dobijene vrednosti korigovani su dobijeni rezultati za jedinjenja čije su koncentracije izračunate.

3.3.3.2.2. Dobijanje kalibracione prave za unutrašnji standard (rutin)

UV hromatogram je sniman na maksimumu apsorpcije za rutin (340 nm). Injektovano je šest puta po 5 µl standardnog rastvora rutina različitih koncentracija (0,005 mg/ml, 0,010 mg/ml, 0,025 mg/ml, 0,050 mg/ml, 0,100 mg/ml, 0,250 mg/ml). Iz dobijenih površina UV pikova za niz standardnih rastvora poznatih koncentracija izračunata je jednačina kalibracione prave za rutin.

$$Y=7623,41824x + 12,273426 \quad R^2=0,99995$$

Iz odnosa signal/šum (S/N) izračunata je granica detekcije (LD) i granica kvantifikacije (LQ) za rutin.

Odnos S/N za 0,005 mg/ml rutina = 84,8.

LD (vrednost na kojoj je S/N=5) = $2,95 \cdot 10^{-4}$ mg/ml

LQ (vrednost na kojoj je S/N=10) = $5,90 \cdot 10^{-4}$ mg/ml

Opseg linearnosti : $2,95 \cdot 10^{-4}$ – 0,25 mg/ml

Koncentracija standardnog rastvora rutina koji je dodavan kao unutrašnji standard je iznosila 4,965 mg/ml. U smešu za ekstrakciju (50% metanol u vodi) je dodavano 100 μ l standardnog rastvora rutina, tako da je njegova koncentracija u ekstraktu teorijski bila 0,02483 mg/ml.

3.3.3.2.3. Dobijanje kalibracione prave za katehin

Hromatogram je sniman na maksimumu UV apsorpcije za katehin (280 nm). Standardna prava za niz poznatih koncentracija katehina je korišćena za preračunavanje sadržaja katehina i epikatehina u ekstraktima.

Kalibraciona prava za katehin dobijena je injektovanjem šest puta po 5 μ l standardnih rastvora katehina različitih koncentracija (0,04 mg/ml, 0,08 mg/ml, 0,20 mg/ml, 0,40 mg/ml, 0,80 mg/ml, 2,00 mg/ml). Iz površina UV pikova za niz standardnih rastvora poznatih koncentracija izračunata je jednačina kalibracione prave za katehin.

$$Y = 3269,44512x + 3,4102647 \quad R^2 = 0,99994$$

Iz odnosa signal/šum (S/N) smo izračunali granicu detekcije (LD) i granicu kvantifikacije (LQ) za katehin.

Odnos S/N za 0,04 mg/ml katehina = 251,0

LD (vrednost na kojoj je S/N=5) = $7,968 \cdot 10^{-4}$ mg/ml

LQ (vrednost na kojoj je S/N=10) = $1,594 \cdot 10^{-4}$ mg/ml

Opseg linearnosti : $7,97 \cdot 10^{-4}$ – 2,00 mg/ml

3.4. Aroma grožđa

Uzorci su pripremljeni tečno-tečnom ekstrakcijom. U šlifovani erlenmajer odmereno je 25 ml vina i 5 ml metilen hlorida. Ekstrakcija je vršena uz mešanje magnetnom mešalicom, tokom 1h u ledenom kupatilu. Nakon ekstrakcije, dobijena smeša je ostavljena u ultrazvučnom kupatilu 5 minuta kako bi se „razbila“ dobijena

emulzija. Organska faza je odvojena, osušena anhidrovanim natrijum sulfatom i uzorci su analizirani odmah nakon pripreme.

GC-MS i GC-FID analize su urađene na instrumentu Agilent 7890A koji je opremljen uređajem za automatsko injektovanje (Agilent GC Sampler 80), masenim detektorom sa kvadropolnim analizatorom, Agilent 5975C XL EI/CI, plameno-jonizacionim detektorom (FID) i kapilarnom kolonom HP-5 MS (30 m × 0,25 mm i.d. × 0,25 µm debljina filma). Temperaturni program za GC analizu je: početna temperatura 60°C, linearan porast temperature od 3 °C/min do 300°C, temperatura od 300°C je održavana tokom 10 minuta. Temperatura injektora je iznosila 250°C. Kao noseći gas je korišćen helijum pri konstantnom protoku od 1,69 ml/min. Po 1 µl uzora je injektovan u *splitless* modu. Za dobijanje masenih spektara korišćena je elektronska jonizacija (EI-MS; 70 eV), a detektovani su joni u opsegu 50-500 *m/z*. *Solvent delay* je bio 3,5 minuta.

Jedinjenja su identifikovana poređenjem njihovih EI masenih spektara sa spektrima iz biblioteka Wiley7 i Nist05 korišćenjem softvera NIST MS Search 2.0, kao i poređenjem izračunatih retencionih indeksa (RI) sa retencionim indeksima iz biblioteka Wiley7 i Nist05. Relativni odnosi koncentracija određeni su na osnovu površina pikova u FID hromatogramu.

4. Fizičko-hemijska analiza vina

Vino je spravljeno u okviru kontrole i dva tretmana defolijacije (4 skinuta i 8 skinutih listova), dva termina berbe (u punoj zrelosti i u kasnoj berbi) za 2010. i 2011. godinu i dve sorte (Sovinjon beli i Kaberne sovinjon) što čini ukupno 24 uzorka vina. Mikroviniifikacija je obavljena po ranije opisanim postupcima **Muštovića (1985), Radovanovića i Paunovića (1965), Radovanovića (1970), Jovića (1998) i Milosavljevića i Jovića (2004)**. Tokom fermentacije korišćeni su selekcionisani kvasci proizvođača Lalemand i to za bela vina kvasac pod oznakom R2 i za crvena vina BDX. Spravljeno vino je flaširano u boce zapremine 1l i čuvano u tamnoj i hladnoj prostoriji do momenta fizičko-hemijskih analiza uz povremeno pretakanje i sumporisanje.

Fizičko-hemijska analiza spravljenog vina po tretmanima oglada obavljena je u specijalizovanoj enološkoj laboratoriji AD “Rubin” iz Kruševca i laboratoriji Katedre za vinogradarstvo Poljoprivrednog fakulteta iz Zemuna. Parametri po stavkama od a-q određeni su na osnovu pravilnika o načinu i postupku proizvodnje i o kvalitetu stonih

vina kao i vina sa geografskim poreklom (službeni list RS broj 87/2011), dok su parametri pod stavkama r i s određivani na osnovu pravilnika o količinama ostataka sredstava za zaštitu bilja u hrani i hrani za životinje i o hrani za životinje za koje se utvrđuju maksimalno dozvoljene količine ostataka sredstava za zaštitu bilja (službeni glasnik RS 28/11).

Fizičko-hemijskim analizama određeni su:

- a) Specifična težina vina - $D_{120/20}$ metodom denzitometrije (DMA).
- b) Sadržaj alkohola (% v/v) metodom NIR spektrometrije (Alcolyzer)
- c) Ukupni ekstrakt (g/l) metodom denzitometrije (DMA-Alcolyzer)
- d) Ekstrakt bez šećera (g/l) računski
- e) Sadržaj redukujućih šećera (g/l) metod po Bertrandu
- f) Ukupne kiseline kao vinska (g/l) metodom volumetrije
- g) Sadržaj jabučne kiseline spektrofotometrijski upotrebom Merck-ovog uređaja Reflectoquant-RQflex[®] 10
- h) Sadržaj limunske kiseline spektrofotometrijski upotrebom Merck-ovog uređaja Reflectoquant-RQflex[®] 10
- i) Sadržaj mlečne kiseline spektrofotometrijski upotrebom Merck-ovog uređaja Reflectoquant-RQflex[®] 10
- j) Sadržaj sumporaste kiseline spektrofotometrijski upotrebom Merck-ovog uređaja Reflectoquant-RQflex[®] 10
- k) Isparljive kiseline kao sirćetna (g/l) metodom volumetrije
- l) Ukupni SO₂ (mg/l) metodom volumetrije
- m) Slobodni SO₂ (mg/l) metodom volumetrije
- n) Ukupni polifenoli (g/l) metodom spektrofotometrije po Folin Ciocalteu
- o) Ukupni antocijani (g/l) metodom spektrofotometrije po Riberau Gayon
- p) Intezitet boje vina spektrofotometrijski
- q) Nijansa boje vina spektrofotometrijski
- r) Sadržaj Fe (mg/kg) AA spektrofotometrija
- s) Sadržaj Cu (mg/kg) AA spektrofotometrijski

5. Senzorna analiza vina

Senzornu ocenu vina obavila je degustaciona komisija u enološkoj laboratoriji Poljoprivrednog fakulteta iz Beograda. Pri senzornom ocenjivanju korišćena bodovna lista do 20 bodova pri čemu su ocenjeni boja (maksimum 2 boda), bistrina (maksimum 2 boda), miris (maksimum 4 boda) i ukus vina (maksimum 12 bodova).

6. Hemijska analiza vina tandemnom masenom spektrofotometrijom u MRM modu

Obuhvatile su 24 vina u kojima su određivana sledeća jedinjenja:

- a) *trans*-rezveratrol (mg/L)
- b) *cis*-rezveratrol (mg/L)
- c) protokatehuinska kiselina (mg/L)
- d) benzoeva kiselina (mg/L)
- e) kafeinska kiselina (mg/L)
- f) kvercetin (mg/L)
- g) katehin (mg/L)
- h) epikatehin (mg/L)
- i) miricetin (mg/L)
- j) kemferol (mg/L)
- k) galna kiselina (mg/L)
- l) *trans*-rezveratrol-3-*O*-glukozid (mg/L)
- m) *cis*-rezveratrol-3-*O*-glukozid (mg/L)

7. Statistička obrada i prikaz podataka

Za analizu podataka je korišćen softver IBM SPSS Statistics 20 (statistical package for social sciences), Chicago, IL, USA. Za ispitivanje uticaja faktora (godina, sorta, vreme berbe i tretmani defolijacije) na pojedine parametre korišćene su jednofaktorska, dvofaktorska i trofaktorska analiza varijanse sa fiksnim nivoima faktora bez ograničenja slučajnosti. Model jednofaktorske analize varijanse glasi:

$$X_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}, \quad (1)$$

gde je X_{ij} vrednost analiziranog parametra kod i -tog nivoa faktora i j -tog ponavljanja, μ je opšta srednja vrednost, α_i je efekat i -tog nivoa faktora A, dok ε_{ij} predstavlja slučajnu grešku sa normalnom raspodelom, nultim prosekom i varijansom σ^2 , $\varepsilon_{ij} \sim N(0; \sigma^2)$.

Model dvofaktorske analize varijanse ima sledeći oblik:

$$X_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}. \quad (2)$$

U ovom modelu, X_{ijk} predstavlja vrednost analiziranog parametra kod i -tog nivoa faktora A, j -tog nivoa faktora B i k -tog ponavljanja, β_j je efekat j -tog nivoa faktora B, a $(\alpha\beta)_{ij}$ je efekat interakcije faktora. Ostali članovi modela su isti kao u modelu opisanom u (1). Model trofaktorske analize varijanse se može opisati na sledeći način:

$$X_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + (\alpha\beta)_{ij} + (\alpha\gamma)_{ik} + (\beta\gamma)_{jk} + (\alpha\beta\gamma)_{ijk} + \varepsilon_{ijkl}. \quad (3)$$

Termovi u ovom modelu imaju sledeće značenje:

X_{ijkl} predstavlja vrednost analiziranog parametra kod i -tog nivoa faktora A, j -tog nivoa faktora B, k -tog nivoa faktora C i l -tog ponavljanja;

α_i je efekat i -tog nivoa faktora A;

β_j je efekat j -tog nivoa faktora B;

$(\alpha\beta)_{ij}$ je efekat interakcije prvog reda faktora A i B;

$(\alpha\gamma)_{ik}$ je efekat interakcije prvog reda faktora A i C;

$(\beta\gamma)_{jk}$ je efekat interakcije prvog reda faktora B i C;

$(\alpha\beta\gamma)_{ijk}$ je efekat interakcije drugog reda faktora A, B i C;

μ i ε_{ijkl} su već opisani u modelu 1.

U svim analizama korišćeni su modeli sa fiksnim nivoima faktora po potpuno slučajnom planu, vrednosti F količnika na osnovu kojih se računa p vrednost, dobijeni su deljenjem odgovarajuće varijanse varijansom greške. U testiranjima je korišćen nivo značajnosti od 0,05. Za naknadna (post hoc) poređenja korišćen su Tukey HSD i LSD (test najmanje značajne razlike) test. Veza između merenih atributa aromatskog kompleksa vina vizualizovana je pomoću analize glavnih komponentata (Principal component analysis, PCA) i prikazana je grafički preko dijagrama rasturanja.

V AGROEKOLOŠKI USLOVI LOKALITETA

Agroekološki uslovi lokaliteta predstavljaju ključne elemente uspešnog gajenja vinove loze. Klimatski (temperature vazduha, padavine, oblačnost, pravac i čestina vetrova) i zemljišni činioci utiču na porast, razviće i plodonošenje vinove loze. Kvalitet grožđa izražen preko stepena nakupljenog šećera i kiselina ali i koncentracije flavonoida kao jednih od ključnih jedinjenja nosioca kvaliteta grožđa, a kasnije vina, direktno su zavisni od elemenata klime i zemljišnih uslova lokaliteta.

1. Klimatski uslovi

1.1. Temperatura vazduha

Srednja godišnja temperatura za period 1982-2011 na Oplencu iznosila je 11,3°C, dok je srednja vegetaciona temperatura iznosila 16,8°C. Tokom godina ispitivanja (2010-2011) zapažena su variranja srednjih mesečnih, godišnjih i vegetacionih temperatura. Tokom 2010. godine srednje mesečne temperature su varirale u rasponu od 0,0-21,9°C, dok su se tokom 2011. godine variranja kretala od 0,6-22,5°C.

U 2010. godini (tabela 3) januar (0,0°C), maj (15,7°C), jun (18,8°C), septembar (16,0°C) i decembar (1,8°C) su bili nešto hladniji, a februar (2,7°C), mart (6,8°C), april (11,4°C) i jul (21,5°C) nešto topliji od srednjih višegodišnjih mesečnih vrednosti temperature za period 1982-2011. U poređenju sa periodom od početka merenja na ovoj klimatskoj stanici (1965-2011.), jul (21,5°C) i avgust (21,9°C) se mogu smatrati veoma toplim mesecima. Srednja mesečna temperatura za oktobar (8,7°C) imala je najmanju, a za novembar (11,4°C) najveću vrednost, za respektivne mesece, ikad izmerenu na ovoj stanici (grafik 1). Ostali meseci su imali srednje temperature u okviru normalnih vrednosti za period 1965-2011. Srednja godišnja temperatura je bila u približna višegodišnjem proseku za period 1982-2011, dok je srednja vegetaciona temperatura bila nešto niža (16,3°C).

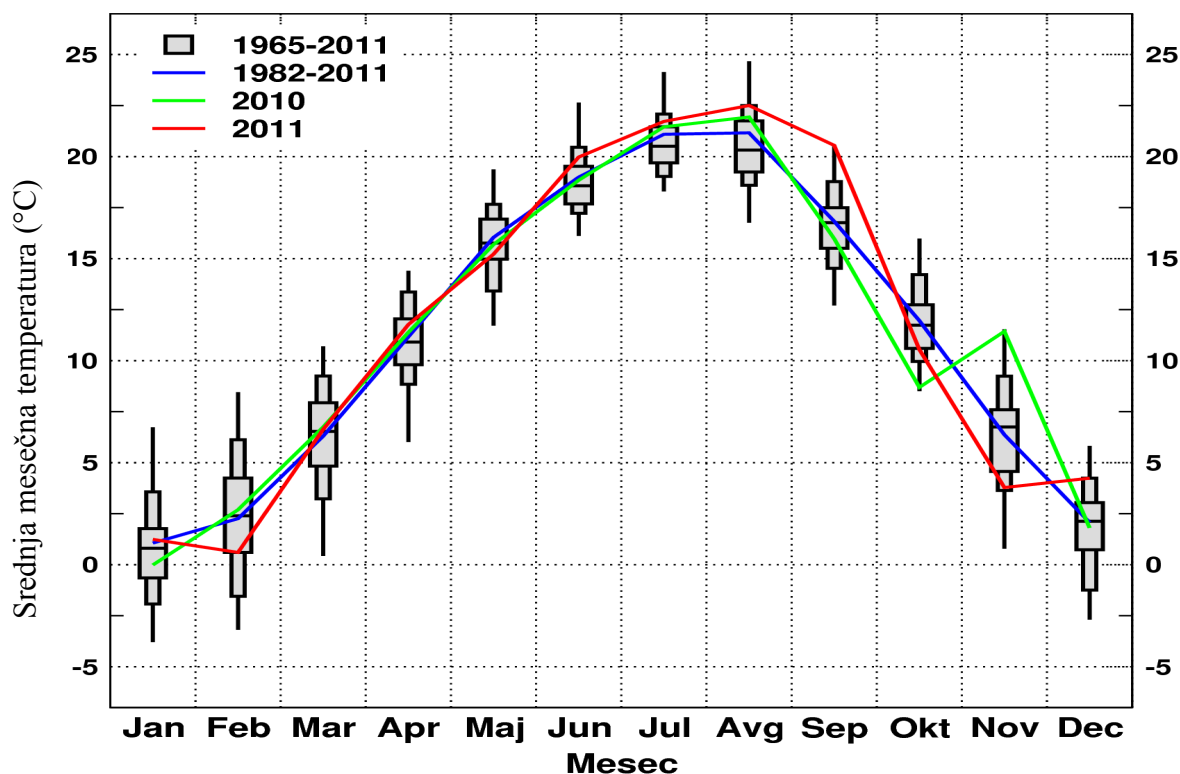
Tokom 2011. godine januar (1,2°C) i mart (6,6°C) su bili malo topliji od višegodišnjeg proseka za period 1982-2011 (tabela 3). Nešto veće razlike osmotrene su za mesece februar (0,6°C), maj (15,2°C) i oktobar (10,5°C), koji su bili hladniji od proseka za isti period, kao i za april (11,8°C) koji je bio topliji. Međutim, srednje

temperature za sve nabrojane mesece su bile u granicama normale za period od kada postoje osmatranja na ovoj stanici (1965-2011). Letnji meseci (jun sa 20,0°C , jul sa 21,7°C i avgust sa 22,5°C), kao i decembar (4,2°C) bili su veoma topli, a novembar (3,8°C) vema hladan u poređenju sa osmatranjima iz perioda 1965-2011 (grafik 1). Srednja mesečna temperatura u septembru (20,6°C) je najveća ikada izmerena u tom mesecu na ovoj stanici. U 2011. godini srednje vrednosti godišnje (11,6°C) i vegetacione temperature (17,5°C) bile su veće od višegodišnjeg proseka (11,3°C i 16,8°C).

Tabela 3. Srednje mesečne temperature vazduha (°C) za period 1982-2011. i godine u kojima su vršena ispitivanja, 2010. i 2011.

tsr (°C)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	GOD	VEG
1982-2011	1,1	2,3	6,3	11,2	16,0	19,0	21,1	21,2	16,8	12,0	6,4	2,1	11,3	16,8
2010	0,0	2,7	6,8	11,4	15,7	18,8	21,5	21,9	16,0	8,7	11,4	1,8	11,4	16,3
2011	1,2	0,6	6,6	11,8	15,2	20,0	21,7	22,5	20,6	10,5	3,8	4,2	11,6	17,5

Na grafiku broj 1 prikazane su srednje mesečne temperature vazduha za višegodišnji period od 1982-2011. godine i period ispitivanja od 2010 i 2011. godine.



Grafik 1. Prikaz srednjih mesečnih temperatura za period 1982-2011 i godine u kojima su vršena ispitivanja (2010. i 2011.) i raspodele srednjih mesečnih temperatura za period od kada postoje merenja na klimatskoj stanici (1965-2011).

Zbir svih srednjih dnevnih temperatura vazduha od početka do kraja vegetacionog perioda čini sumu aktivnih temperatura. Suma aktivnih temperatura vazduha u 2010. godini bila je niža (3349°C) u odnosu na višegodišnji period 1982-2011 (3543°C). U 2011. godini suma aktivnih temperatura bila je značajno viša (3621°C) u odnosu na višegodišnji prosek ali i u odnosu na sumu aktivnih temperatura vazduha u 2010. godini (tabela 4).

Efektivne temperature predstavljaju zbir svih srednjih dnevnih temperatura u toku vegetacionog perioda koje prevazilaze vrednosti biološke nule (10°C). Tokom 2011. godine suma efektivnih temperatura iznosila je 1791°C i bila je značajno viša u odnosu na vrednosti iz 2010. godine (1529°C) i u odnosu na višegodišnji prosek sume efektivnih temperatura (1636°C).

Tabela 4. Aktivne i efektivne temperature vazduha za period 1982-2011 (°C)

Period osmatranja	Suma aktivnih temperatura	Suma efektivnih temperatura
1982-2011	3543	1636
2010	3349	1529
2011	3621	1791

Na osnovu vrednosti heliotermičkog indeksa za višegodišnji period klima Oplenca se može svrstati u klasu IH₄ koja klimu lokaliteta definiše kao umerenu toplu (tabela 5). Vrednosti indeksa suše na lokalitetu ukazuju da ne postoji bojazan pojave jakih i dugotrajnih suša koje mogu da ugroze gajenje vinove loze. Vrednosti indeksa svežine noći (11,8) svrstavaju lokalitet u kategoriju IF₃ koja se karakteriše svežim noćima što pogoduje boljoj obojenosti grožđa i dovode do naglašenije arome arome.

Tabela 5. Klimatski indeksi

Period osmatranja	Naziv indeksa	Vrednosti indeksa
1982-2011	Heliotermički indeks	2198,5
1982-2011	Indeks suše	205,1
1982-2011	Indeks svežine noći	11,8

Srednja maksimalna godišnja temperatura za višegodišnji period 1982-2011 iznosila je 15,6°C, dok je srednja vegetaciona temperatura imala vrednost od 21,7°C (tabela 6). Srednje maksimalne godišnje temperature tokom perioda ispitivanja bile su u granicama srednje maksimalne godišnje temperature za period 1982-2011. Srednja maksimalna vegetaciona temperatura je u 2010. godini bila niža (20,9°C) u odnosu na srednji višegodišnji maksimum, dok je u 2011. godini imala višu vrednost (22,5°C).

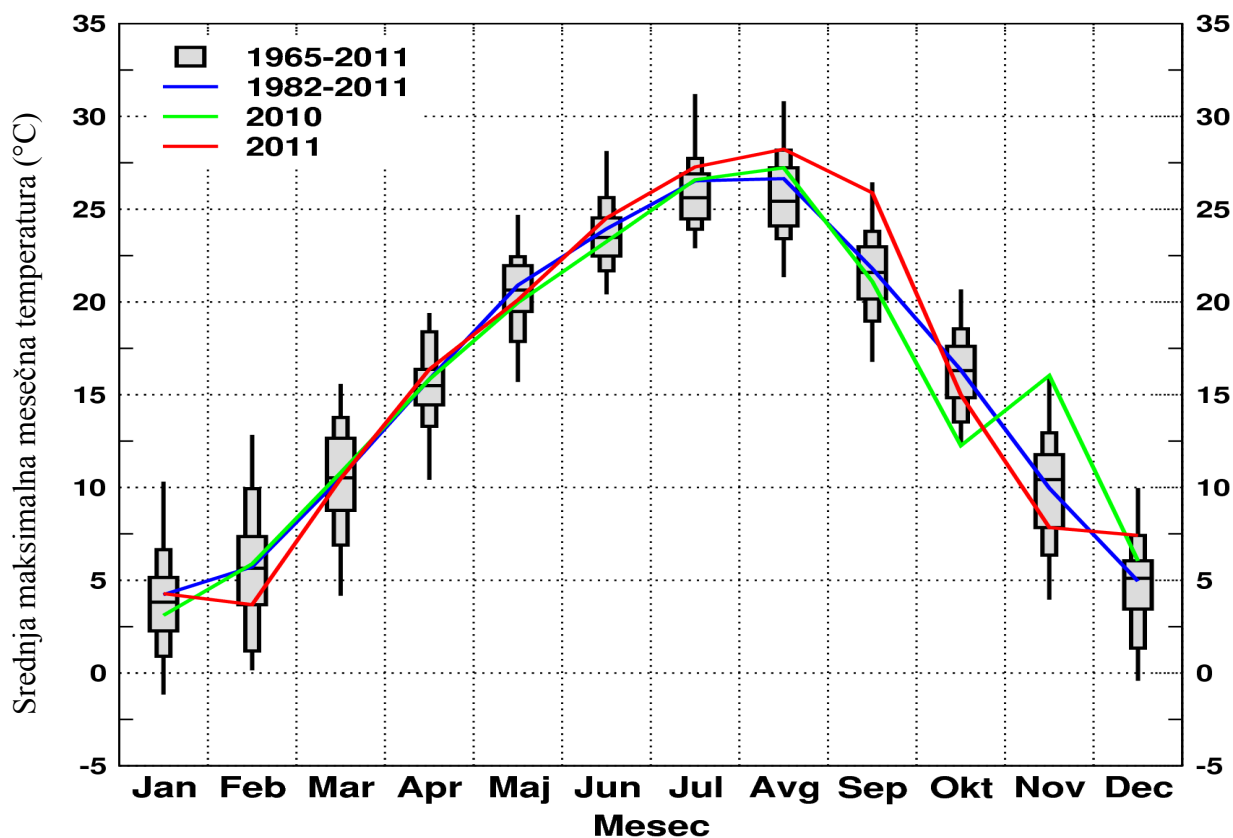
Tabela 6. Maksimalne temperature vazduha (°C) za period 1982-2011. i godine u kojima su vršena ispitivanja, 2010. i 2011.

t _{max} (°C)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	GOD	VEG
1982-2011	4,2	5,7	10,5	15,8	20,9	23,9	26,5	26,6	21,8	16,3	10,0	5,0	15,6	21,7
2010	3,1	5,9	10,8	15,8	20,0	23,3	26,6	27,2	21,1	12,3	16,0	6,1	15,7	20,9
2011	4,3	3,7	10,5	16,4	20,1	24,5	27,3	28,2	25,9	15,0	7,8	7,4	15,9	22,5

Apsolutni maksimum za period 1982-2011. zabeležen je 24.7.2007. godine i iznosi 43,2°C. U 2010. godini apsolutni maksimum zabeležen je 27.8.2010. god i iznosio je 35,0°C, dok je tokom 2011. godine zabeležen 24.8.2011. godine (37,4°C). Minimalna mesečna temperatura tokom avgusta 2010. godine iznosila je 25,2°C, a u avgustu 2011. godine 20,4°C (tabela 7).

Tabela 7. Apsolutni maksimumi (°C) za period 1982-2011. i godine u kojima su vršena ispitivanja, 2010. i 2011.

MAKSIMUMI	Tsr	Datum	Tmin	Datum	Tmax	Datum
1982-2011	35,1	24.07.2007.	25,2	16.07.2010.	43,2	24.07.2007.
2010	29,7	27.08.2010.	25,2	16.07.2010.	35,0	27.08.2010.
2011	30,8	24.08.2011.	20,4	15.07.2011.	37,4	24.08.2011.



Grafik 2. Prikaz srednjih maksimalnih mesečnih temperature za period 1982-2011, za godine u kojima su vršena ispitivanja (2010. i 2011.) i raspodele srednjih maksimalnih mesečnih temperatura za period od kada postoje merenja na klimatskoj stanici (1965-2011).

Minimalna godišnja temperatura za višegodišnji period 1982-2011. iznosila je 6,8°C, dok je srednja minimalna vegetaciona temperatura iznosila 11,6°C. Tokom 2010. godine srednji godišnji minimum je iznosio 7,3°C, dok je srednji vegetacioni minimum iznosio 11,9°C. U 2011. godini zabeležena je niža vrednost srednjeg godišnjeg minimuma (7,0°C) u odnosu na 2010. godinu. Srednja minimalna vegetaciona temperatura u 2011. godini bila je viša od srednje minimalne vegetacione temperature za 2010. godinu ali i od višegodišnjeg proseka (tabela broj 8).

Tabela 8. Minimalne temperature vazduha (°C) za period 1982-2011. i godine u kojima su vršena ispitivanja, 2010. i 2011.

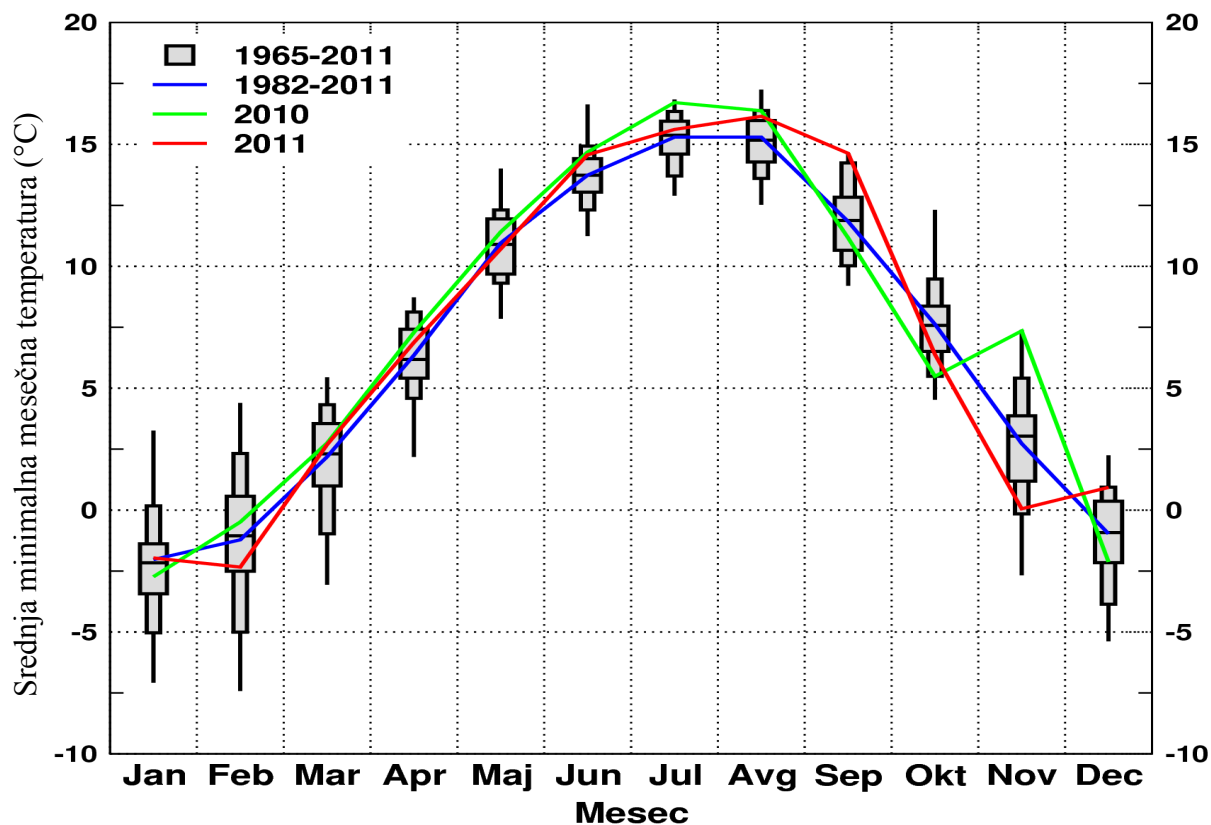
tmin (°C)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	GOD	VEG
1982-2011	-2,0	-1,2	2,2	6,4	11,0	13,7	15,3	15,3	11,8	7,6	2,7	-1,0	6,8	11,6
2010	-2,7	-0,5	2,8	7,3	11,4	14,7	16,7	16,4	11,2	5,5	7,3	-2,1	7,3	11,9
2011	-2,0	-2,3	2,7	6,9	10,7	14,6	15,6	16,2	14,6	6,4	0,1	0,9	7,0	12,1

Tokom višegodišnjih merenja (1982-2011) apsolutni minimum zabeležen je 25.1.2006. godine i iznosio je -19,4°C (tabela broj 9). Najniža srednja mesečna temperatura za ovaj mesec iznosila je -13,6°C (24.1.2006), a najviši srednji maksimum -10,2°C (8.1.1985). U 2010. godini apsolutni minimum zabeležen je 31.12.2010. godine (-15°C), a u 2011. godini 1.1.2011. (-13°C). Srednji minimumi tokom 2010. i 2011. godine zabeleženi su u decembru (-10,1°C) i februaru (-8,4°C).

Tabela 9. Apsolutni minimumi (°C) za period 1982-2011. i godine u kojima su vršena ispitivanja, 2010. i 2011.

MINIMUMI	Tsr	Datum	Tmin	Datum	Tmax	Datum
1982-2011	-13,6	24.01.2006.	-19,4	25.01.2006.	-10,2	08.01.1985
2010	-10,1	30.12.2010.	-15	31.12.2010.	-5	27.01.2010.
2011	-8,4	02.02.2011.	-13	01.01.2011.	-7	02.02.2011.

Na grafiku broj 3 nalazi se prikaz srednjih minimalnih mesečnih temperatura za višegodišnji period i period ispitivanja.



Grafik 3. Prikaz srednjih minimalnih mesečnih temperatura za period 1982-2011, za godine u kojima su vršena ispitivanja (2010. i 2011.) i raspodele srednjih minimalnih mesečnih temperatura za period od kada postoje merenja na klimatskoj stanici (1965-2011).

Srednja dužina bezmraznog perioda za 1982-2011. iznosila je 227 dana. U 2010. godini dužina bezmraznog perioda bila je 267 dana, dok je u 2011. godini bila kraća i u odnosu na 2010. godinu i višegodišnji prosek (tabela 10).

Tabela 10. Dužina bezmraznog perioda za 1982-2011. i godine u kojima su vršena ispitivanja, 2010. i 2011.

Dužina bezmraznog perioda (dan)	
1982-2011	227
2010	267
2011	223

1.2. Padavine

Tokom perioda od 1982-2011. prosečna godišnja visina padavina iznosila je 691,3 mm, od čega je u toku vegetacionog perioda palo 447,8 mm padavina. Na osnovu prosečne visine padavina za 2010. godinu može se konstatovati da je ova godina bila znatno kišovitija od višegodišnjeg perioda i od 2011. godine. Tokom 2010. prosek visine padavina na godišnjem nivou iznosio je 832,1 mm, dok je tokom vegetacionog perioda visina padavina iznosila 546,8 mm. U 2011. godini tokom godišnjeg perioda, ali i u toku vegetacije, palo je manje padavina (491,2 mm i 330,8 mm) u odnosu na 2010. godinu i period od 1982-2011. godine (tabela 11).

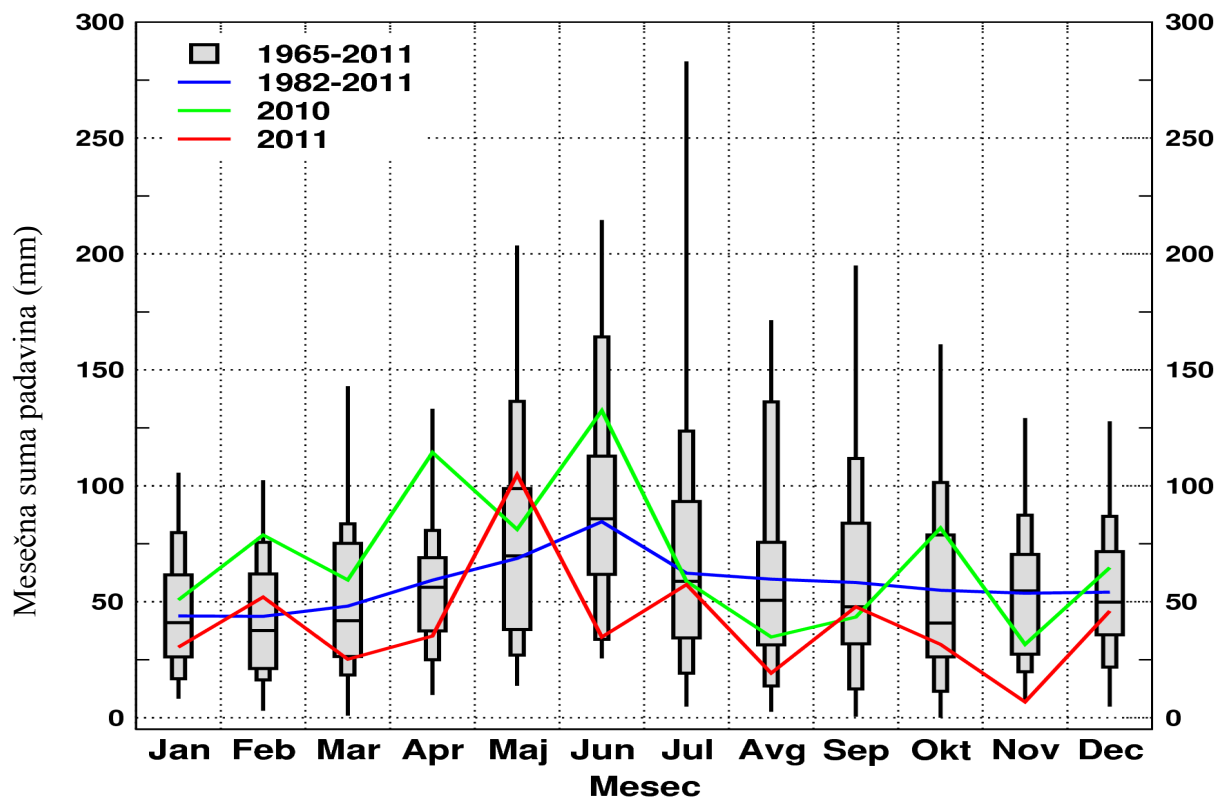
Tabela 11. Mesečne sume padavina (mm) za period 1982-2011. i godine u kojima su vršena ispitivanja, 2010. i 2011.

Pad (mm)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	GOD	VEG
1982-2011	43,9	43,7	48,1	59,3	68,7	84,5	62,3	59,7	58,3	55,0	53,7	54,1	691,3	447,8
2010	50,8	78,8	59,4	114,4	81,2	132,4	58,8	34,8	43,4	81,8	31,6	64,7	832,1	546,8
2011	30,4	52,0	25,2	35,2	104,8	34,8	57,4	19,2	47,8	31,6	6,8	46,0	491,2	330,8

Tokom 2010. godine najviše padavina je izmereno u julu (132,4 mm), a najmanje u novembru (31,6 mm). U poređenju sa osmatranjima u periodu 1965-2011, februar sa 78,8 mm i april sa 114,4 mm su imali ekstremno mnogo, a jun (132,4 mm) i oktobar (81,8 mm) veoma mnogo padavina. Iako u granicama normale, avgust (34,8 mm), septembar (43,4 mm) i novembar (31,6 mm) su imali manje padavina od višegodišnjeg proseka padavina za te mesece u periodu 1982-2011.

U 2011. godini najkišovitiji mesec bio je maj sa 104,8 mm, a najsušniji ponovo novembar sa svega 6,8 mm, što je ujedno i najmanja količina padavina za taj mesec ikada izmerena na ovoj stanici. U poređenju sa periodom 1965-2011. U martu (25,2 mm), aprilu (35,2 mm), junu (34,8 mm) i avgustu (19,2 mm) palo je veoma malo padavina, dok je jedino maj (104,8 mm) imao veoma veliku količinu padavina.

Prosečne mesečne visine padavina za 2010, 2011 godinu i višegodišnji prosek 1982-2011. godine prikazane su na grafiku broj 4.



Grafik 4. Prikaz mesečnih suma padavina za period 1982-2011, za godine u kojima su vršena ispitivanja (2010. i 2011.) i raspodele mesečnih suma padavina za period od kada postoje merenja na klimatskoj stanici (1965-2011).

1.3. Oblačnost

U periodu 1982-2011. godine oblačnost na godišnjem nivou iznosila je 6 desetina, dok je u toku vegetacije iznosila 5 desetina (tabela 12). Najveća oblačnost zabeležena je u januaru (8 desetina), a najmanja u avgustu (4 desetina).

Tokom perioda ispitivanja zabeležena je veća oblačnost u odnosu na višegodišnji period osmatranja. U 2010. godini na godišnjem nivou zabeležena je oblačnost od 7 desetina, a u toku vegetacije od 6 desetina. Najveća oblačnost (8 desetina) osmatrana je tokom januara u februaru, dok je najmanja oblačnost zabeležena u avgustu (4 desetine).

U 2011. godini oblačnost na godišnjem nivou i oblačnost u toku vegetacije bila je niža u odnosu na 2010. godinu i iznosila je 6 desetina. Mesec sa najviše oblačnosti bio je ferbruar (8 desetina), dok je 7 desetina zabeleženo u januaru, martu, maju i decembru. Avgust i septembar bili su meseci sa najmanje oblačnosti kada je osmatrana oblačnost od 4 desetine.

Tabela 12. Oblačnost u desetinama za period 1982-2011

Oblačnost	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	GOD	VEG
1982-2011	8	6	6	7	6	6	5	4	5	5	6	7	6	5
2010	8	8	7	7	7	7	6	4	6	7	6	7	7	6
2011	7	8	7	6	7	6	6	4	4	6	5	7	6	6

1.4. Vetrovi

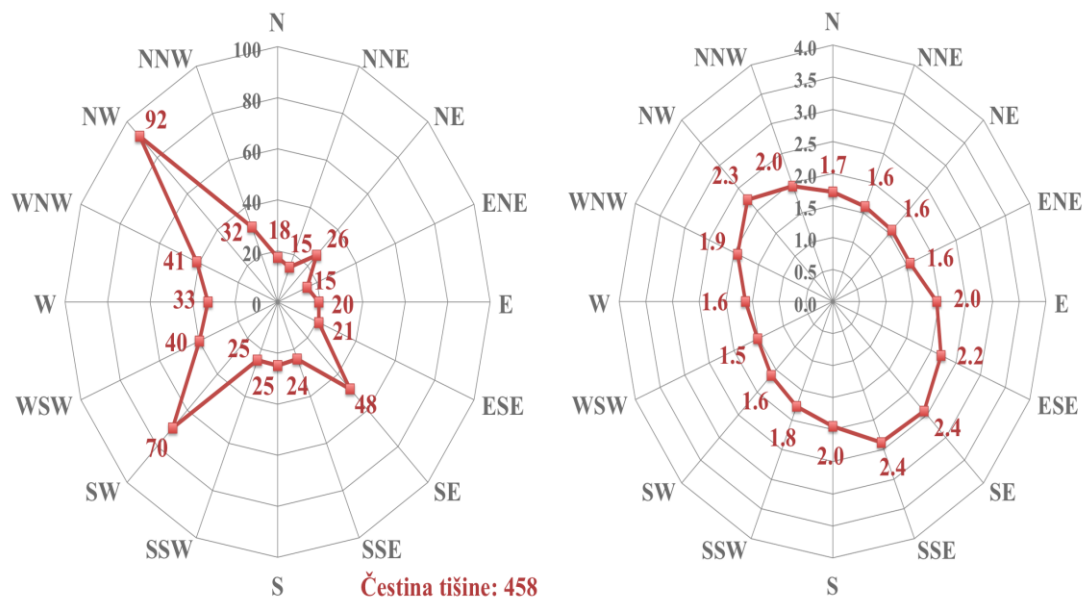
U tabeli broj 13 prikazani su podaci vezani za pravac, čestinu i srednju brzinu vetra za period 1982-2011.

Tabela 13. Pravac, čestina i brzina vetrova za period 1982-2011.

Pravac	Čestina	Srednja brzina vetra
N- sever	18	1,7
NNE- sever-severoistok	15	1,6
NE- severoistok	26	1,6
ENE-istok-severoistok	15	1,6
E- istok	20	2,0
ESE- istok-jugoistok	21	2,2
SE-jugoistok	48	2,4
SSE- jug-jugoistok	24	2,4
S- jug	25	2,0
SSW- jug-jugozapad	25	1,8
SW- jugozapad	70	1,6
WSW-zapad-jugozapad	40	1,5
W-zapad	33	1,6
WNW- zapad-severozapad	41	1,9
NW- severozapad	92	2,3
NNW- sever-severozapad	32	2,0
Tišina	458	

Na području Oplenca, na osnovu meteoroloških podataka za period 1982-2011, najzastupljeniji je vetar koji duva iz pravca severozapada. Ovaj vetar se javljao se čestinom od 92 dana. Po čestini javljanja odmah iza ovog slede vetrovi iz pravca jugozapad sa 70 dana, jugoistok sa 48 dana, zapad-severozapad sa 41 danom i zapad-jugozapad sa čestinom od 40 dana.

Srednja brzina vetra varirala je od 1,5-2,4 m/s. Najjače je duvao vetra iz pravca jugoistok i jug-jugoistok sa brzinom od 2,4 m/s, dok je vetar iz pravca zapad-jugozapad duvao najslabijim intezitetom od 1,5 m/s (grafik broj 5). Broj dana (čestina tišine) iznosila je 458 dana.



Grafik 5. Ruža vetrova za period 1982-2011.

2. Zemljišni uslovi

Zemljište na obe parcele karakteriše se povoljnim fizičko-hemijskim osobinama po celoj dubini profila. Tip zemljišta koji je zastupljen na obe parcele je smonica u ogajnjačavanju sa postepenim prelazom u gajnjaču na pojedinim delovima parcela. Zemljište je tokom 2010. i 2011. godine uzorkovano sa dve dubine: 0-30 cm i 30-60 cm. Dobijeni rezultati agrohemijske analize predstavljaju proseku obezbeđenosti pojedinim elementima ishrane na eksperimentalnim parcelama.

Zemljište na parceli zasađenom Sovinjonom belim je blago kisele reakcije, karbonatno. Dobro je obezbeđeno organskom materijom, koja opada sa dubinom. Organski azot prati sadržaj humusa (C/N odnos ≈ 10 je povoljan za mineralizaciju organske materije), zemljište je srednje obezbeđeno ukupnim azotom. Sadržaj lakopristupačnog azota je zadovoljavajući. U drugoj godini ispitivanja nešto je niži sadržaj u dubljem sloju (30-60cm), a u gornjem dovoljan. Zemljište je veoma dobro snabdeveno lakopristupačnim P_2O_5 i K_2O u prvoj godini što je posledica pojačanog meliorativnog đubrenja i redovnog đubrenja u ranijim godinama. U drugoj godini nešto je niži sadržaj ovih elemenata, P_2O_5 je na zadovoljavajućem nivou, dok je sadržaj K_2O u granicama pri kojima je potrebno obaviti jednokratno đubrenje usled nižeg prisustva u zemljištu. Rezultati agrohemijske analize zemljišta prikazani su u tabeli broj 14.

Tabela 14. Agrohemijska analiza zemljišta-parcela sa Sovinjonom belim

Parametar	Godina			
	2010		2011	
	Dubina (cm)		Dubina (cm)	
	0-30 cm	30-60 cm	0-30	30-60
pH (u H_2O)	5,65	5,65	6,19	5,16
pH (u KCl)	4,58	4,57	6,08	5,15
$CaCO_3$ (%)	16,7	30,5	23,3	21,5
Humus (%)	2,96	2,58	2,48	2,30
Ukupan azot (%)	0,170	0,147	0,152	0,148
C/N	10,2:1	10,1:1	8,9:1	9,7:1
NH_4	10,72	9,38	12,6	6,07
NO_3	13,04	12,06	13,40	10,05
NH_4+NO_3	24,12	21,44	18,76	18,09
kg N/ha	108,54	96,48	84,42	81,41
P_2O_5	55,0	31,4	29,2	23,0
K_2O	46,5	36,0	24,5	23,2

Zemljište na parceli zasađenoj Kaberne sovinjonom povoljne je pH reakcije (tabela 15). Reakcija se kretala od blago kisele ka neutralnoj. Vrednosti pH bile su približno iste u obe godine istraživanja. Zemljište je karbonatno, pri čemu je sadržaj karbonata rastao sa dubinom, dovoljno je obezbeđeno humusom u gornjem sloju, dok se u nižim slojevima beležio srednji sadržaj humusa. C/N odnos se kretao oko ≈ 9 , dok je sadržaj ukupnog azota u gornjem sloju srednju, a u nižim se slojevima beleži smanjenje

sadržaja ukupnog azota. Iz tog razloga potrebno je uneti određene količine organske materije na veću dubinu. Sadržaj lako pristupačnog azota je dosta nizak, pogotovo u sloju 30-60 cm. Sadržaj lako pristupačnog P_2O_5 u prvoj godini bio je dobar (malo niži u drugom sloju), a u drugoj godini je veoma nizak. Na dubini 30-60 cm, skoro da nema fosfora. Zemljište je dovoljno snabdeveno kalijumon.

Tabela 15. Agrohemijska analiza zemljišta-parcela sa Kaberne sovinjonom

Parametar	Godina			
	2010		2011	
	Dubina (cm)		Dubina (cm)	
	0-30 cm	30-60 cm	0-30	30-60
pH (u H_2O)	6,47	6,61	6,71	6,92
pH (u KCl)	5,15	5,09	5,43	5,40
$CaCO_3$ (%)	28,2	31,5	27,3	30,2
Humus (%)	2,17	1,39	2,30	1,50
Ukupan azot (%)	0,131	0,090	0,140	0,097
C/N	9,6:1	9:1	9,5:1	9:1
NH_4	9,1	3,35	6,3	3,7
NO_3	3,5	3,3	9,1	5,2
NH_4+NO_3	12,45	6,65	15,4	8,9
kg N/ha	56,7	15,08	69,3	55,7
P_2O_5	26,7	17,1	10,1	1,6
K_2O	28,0	21,0	30,5	23,8

VI REZULTATI

Rezultati ispitivanja agrobioloških osobina Sovinjona belog i Kaberne sovinjona u poljskom ogledu tokom 2010. i 2011. godine prikazani su u narednom tekstu.

1. Fenologija (fenološka osmatranja)

Rezultati fenoloških osmatranja Sovinjona belog prikazani su u tabeli 16.

Suzenje je tokom 2010. godine otpočelo ranije (3 dana) u odnosu na 2011. godinu. Dužina trajanja suzenja ne razlikuje se značajno po godinama, tako je suzenje u 2010. godini trajalo 15, dok je u 2011. godini trajalo 16 dana. Primetno je ranije otpočinjanje suzenja tokom 2010. godine u odnosu na 2011. godinu kada je suzenje otpočelo kasnije.

Bubrenje okaca je registrovano u obe godine u proseku na 2-3 dana nakon prestanka suzenja. U 2010. godini bubrenje okaca trajalo je 9, dok je u 2011. godini trajalo 8 dana. Otpočinjanje bubrenja okaca takođe je tokom 2010. godine otpočelo ranije u odnosu na 2011. godinu.

Cvetanje je u 2010. godini otpočelo 6-og juna, dok je u 2011. godini otpočelo dan ranije i trajalo je dan kraće (8 dana). Tokom cvetanja u 2010. godini jun mesec je označen kao mesec sa ekstremno puno padavina što je imalo odraza na stepen oplodnje dok je u 2011. godini jun bio veoma sušan mesec sa povoljnom temperaturom za oplodnu (20°C).

Početak sazrevanja grožđa označen je sa otpočinjanjem šarka koji je u 2010. godini otpočeo 5-og avgusta, što je tri dana kasnije u odnosu na 2011. godinu. Puna zrelost grožđa (momenat prve berbe) u 2010. godini nastupila je 19.9.2010 god, dok je u 2011. godini puna zrelost nastupila 4.9.2011. god, što predstavlja razliku od 12 dana između dve istraživačke godine. Posmatrajući fenološke pojave za obe godine istraživanja uočava se da su najveća variranja ispoljena u dužini trajanja fenofaze sazrevanja grožđa. Sazrevanje grožđa je u 2010. godini trajalo 46 dana dok je u 2011. godini trajalo znatno kraće-34 dana. Razlog ranijeg sazrevanja jesu značajno više letnje temperature tokom 2011. godine kada je avgust ocenjen kao veoma topao mesec sa srednjom mesečnom temperaturom od 22,5°C, a septembar kao ekstremno topao sa

srednjom mesečnom temperaturom od 20,6°C. U vreme sazrevanja tokom 2010. godine avgust i septembar bili su sa značajno nižom srednjom mesečnom temperaturom (21,9°C i 16°C) što je uslovalo duže trajanje sazrevanja grožđa.

Posmatrajući period od početka suzenja do berbe u punoj zrelosti, uočavaju se značajna variranja. Ovaj period je u 2010. godini trajao 181 dan, dok je u 2011. godini isti period trajao značajno kraće-166 dana što predstavlja razliku od 15 dana. Razlog kraćeg perioda od suzenja do berbe potrebno je tražiti u vremenskim uslovima koji su vladali tokom 2011. godine (viša srednja vegetaciona temperatura-17,5°C i manja količina padavina tokom vegetacije-330,8 mm).

Tabela 16. Fenologija Sovinjona belog sa datumima odvijanja

Fenofaza	Godina					
	2010			2011		
	Početak	Kraj	Trajanje fenofaze (dani)	Početak	Kraj	Trajanje fenofaze (dani)
Suzenje (Cod 00-03)	23.3.2010.	6.4.2010.	15	26.3.2011.	10.4.2011.	16
Bubrenje okaca (Cod 05-08)	9.4.2010.	21.4.2010.	13	12.4.2011.	23.4.2010.	12
Porast lastara (Cod 11-19)	21.4.2010.			23.4.2011.		
Cvetanje (Cod 60-69)	6.6.2010.	14.6.2010.	9	5.6.2011.	12.6.2011.	8
Porast bobica (Cod 71-79)	16.6.2010.			15.6.2011.		
Šarak (Cod 81-83)	5.8.2010			2.8.2011.		
Sazrevanje grožđa (puna zrelost) (Cod 85-89)	5.8.2010	19.9.2010.	46	2.8.2011.	4.9.2011.	34
Berba (kasnija berba)	4.10.2010.			19.9.2011.		
Broj dana od suzenja do berbe			181	166		
Broj dana od suzenja do prezrelosti			196	181		

Rezultati fenoloških osmatranja Kaberne sovinjona prikazani su u tabeli 17.

Tokom 2010. godine suzenje Kaberne sovinjona započelo je ranije u odnosu na 2011. godinu (4 dana). Upoređujući dužinu trajanja suzenja za obe godine ustanovljeno je da postoji razlika od jednog dana.

Bubrenje okaca nastupilo je u 2010. godini osam dana ranije i trajalo je jedan dan duže u odnosu na 2011. godinu što je posledica nešto nižih temperatura tokom prve godine ispitivanja.

Cvetanje je tokom ispitivanja u obe godine nastupilo u junu (2 i 3.6.) sa razlikom od jednog dana i razlikom u dužini trajanja od tri dana. U 2010. godini cvetanje je trajalo duže u odnosu na 2011. godinu.

Šarak je u 2010. godini nastupio 20.8.2010. godine, što je 8 dana ranije u odnosu na 2011. godinu kada je šarak nastupio 12.8.2011. godine. Berba grožđa je obavljena u punoj zrelosti koja je 2010. godine nastupila znatno kasnije u odnosu na 2011. godinu. Posmatrajući dužinu sazrevanja grožđa nije bilo razlike između dve ispitivane godine. U obe godine sazrevanje je trajalo 67 dana.

Upoređujući broj proteklih dana od suzenja do pune zrelosti (momenta prve berbe) uočava se razlika od 8 dana između 2010. i 2011. godine. U 2011. godini zabeležen je manji broj dana koji je protekao od suzenja do pune zrelosti (209 dana) u odnosu na 2010. godinu kada je taj period trajao 217 dana. Kraći fenološki period bilo je uslovljen višim srednjim mesečnim temperaturama tokom avgusta, septembra i oktobra koji su ocenjeni kao veoma topli i ekstremno topli meseci. Tokom avgusta, septembra i oktobra meseca u 2010. godini zabeležene su značajno niže temperature koje su bile niže u odnosu na 2011. godinu ali i u odnosu na višegodišnji period od 1982-2011 godine. Oktobar mesec sa temperaturom od 8,7°C ocenjen je kao ekstremno hladan mesec u odnosu na višegodišnji prosek. Ovako niske srednje mesečne temperature imale su velikog uticaja na dužinu sazrevanja grožđa ali i ceo period od suzenja do sazrevanja grožđa.

Tabela 17. Fenologija Kaberne sovinjona sa datumima odvijanja

Fenofaza	Godina					
	2010			2011		
	Početak	Kraj	Trajanje fenofaze (dani)	Početak	Kraj	Trajanje fenofaze (dani)
Suzenje (Cod 00-03)	26.3.2010.	11.4.2010.	17	1.4.2011.	18.4.2011.	18
Bubrenje okaca (Cod 05-08)	14.4.2010.	23.4.2010.	10	22.4.2011.	30.4.2011.	9
Porast lastara (Cod 11-19)	23.4.2010.			30.4.2011.		
Cvetanje (Cod 60-69)	3.6.2010	15.6.2010.	13	2.6.2011.	11.6.2011.	10
Porast bobica (Cod 71-79)	17.6.2010.			13.6.2011.		
Šarak (Cod 81-83)	20.8.2010.			12.8.2011.		
Sazrevnje grožđa (puna zrelost) Cod 85-89	20.8.2010.	25.10.2010.	67	12.8.2011.	17.10.2011.	67
Berba (kasnija berba)	9.11.2010.			1.11.2011.		
Broj dana od suzenja do pune zrelosti			217			209
Broj dana od suzenja do prezrelosti			232			224

2. Vegetativna snaga čokota i porast lastara

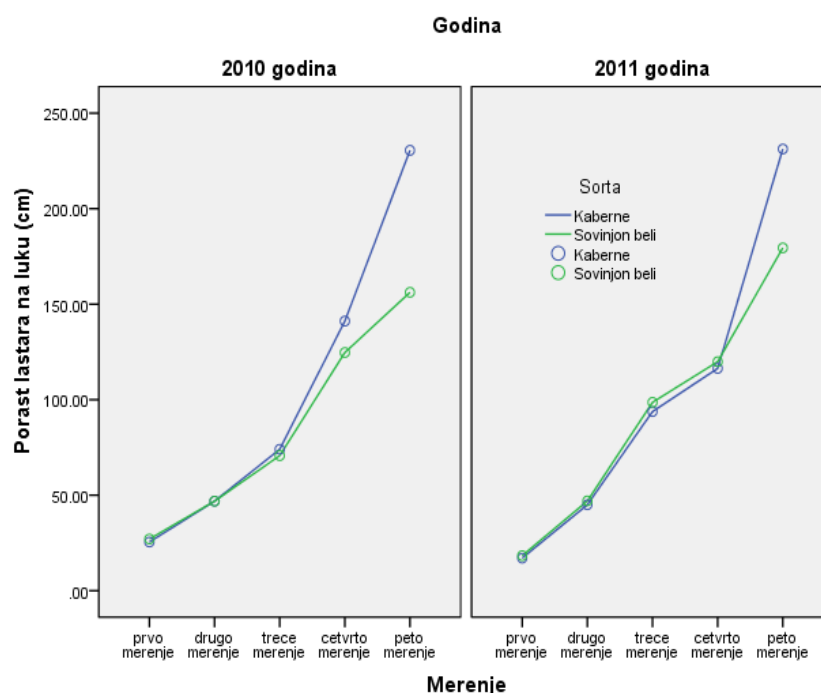
2.1. Porast lastara na luku

U tabeli 18 prikazane su srednje vrednosti porasta lastara na luku za obe sorte u pet termina merenja za 2010. i 2011. godinu. Kaberne sovinjon je tokom 2010. godine dostigao veću dužinu lastara i ona je iznosila u petom terminu merenju 230,54 cm. Sovinjon beli je u istoj godini dostigao manju dužinu lastara (156,2 cm). Kod obe sorte primetan je veći porast lastara između naredna dva termina merenja posmatrajući od prvog ka petom merenju. Najveće variranja zabeležena su između četvrtog i petog merenja pri čemu je na Kaberne sovinjonu variranje bilo izraženije.

U 2011. godini lastari Kaberne sovinjona dostigli su neznatno veću dužinu u odnosu na prethodnu godinu, dok je kod Sovinjona belog bilo prisutno veće variranje između merenja pri čemu je utvrđena veća dužina lastara pri petom merenju (179,48 cm). Na grafiku je prikazana dinamika porasta lastara za obe sorte po godinama. Merenjima je utvrđeno da se u početnim fazama razvoja obe sorte ponašaju gotovo identično što se može dokazati vrednostima prosečnog porasta lastara na luku prikazanim na grafiku 6 i u tabeli 18. Tokom prva tri termina merenja vrednosti za obe sorte su gotovo identične, dok se u četvrtom i posebno petom terminu merenja uočava veliko variranje između obe sorte pri čemu se može konstatovati na osnovu dužine lastara da je Kaberne sovinjon bujnija sorta u odnosu na Sovinjon beli.

Tabela 18. Porast lastara i dinamika razvoja na luku (cm)

Godina	Sorta	Merenje					
		I	II	III	IV	V	Prosek
2010. godina	Kaberne sovinjon	25,46	46,86	74,03	141,15	230,54	104,00
	Sovinjon beli	27,08	46,88	70,72	124,68	156,20	85,53
	Prosek	26,26	46,87	72,39	133,00	193,69	94,87
2011. godina	Kaberne sovinjon	17,05	44,99	93,77	116,39	231,26	101,64
	Sovinjon beli	18,36	47,01	98,59	119,89	179,49	92,64
	Prosek	17,72	46,01	96,18	118,13	205,43	97,12



Grafik 6. Dinamika porasta lastara Kaberne sovinjona i Sovinjona belog (cm)

Pri statističkoj obradi podataka primenjena je dvofaktorska ANOVA kojom je ispitivan uticaj merenja, sorte i interakcije sorte*merenje na prosečan porast lastara na luku. Rezultati dvofaktorske ANOVE pokazuju prisustvo interakcije sorte i merenja u obe godine. Ovaj rezultat implicira da se moraju upoređivati srednje vrednosti porasta lastara na luku po merenjima, posebno za svaku sortu, kao i njihovo upoređivanje po sortama za svako merenje. Rezultati testiranja po merenjima su prikazani u tabelama od 19 do 24 i predstavljaju rezultat testiranja putem LSD testa (test najmanje značajne razlike, tabela 20) i Dankanovog testa (Duncan, tabele 21-24). Može se konstatovati da se kod obe sorte u obe godine ispitivanja, međusobno razlikuju prosci svih merenja od prvog do petog termina merenja. Sa grafika 6 može se uočiti da se prosečan porast lastara na luku za svaku sortu ponaosob povećavao od prvog do petog merenja. Veoma značajna statistička razlika utvrđena je za sortu, merenje i interakciju sorta*merenje.

Tabela 19. Dvofaktorska ANOVA za porast lastara na luku

Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2010. godina	Sorta	1	196823,176	77,250	.000
	Merenje	4	2149085,917	843,487	.000
	Sorta*merenje	4	118480,545	46,502	.000
2011. godina	Sorta	1	36654,479	29,277	.000
	Merenje	4	2399204,787	1916,297	.000
	Sorta*merenje	4	68719,565	54,888	.000

Nivo značajnosti $p=0,05$

Tabela 20. LSD test za porast lastara na luku

Godina	Sorta	Merenje	Prosek merenja				
			I merenje	II merenje	III merenje	IV merenje	V merenje
2010. godina	Kaberne sovinjon	I		-21,3925*	-49,5647*	-115,6842*	-205,0731*
		II	21,3250*		-27,1722*	-94,2917*	-183,6806*
		III	48,5647*	27,1722*		-67,1195*	-156,5084*
		IV	115,6842*	94,2917*	67,1195*		-89,3888*
		V	205,0731*	183,6806*	156,5084*	89,3889*	
	Sovinjon beli	I		-19,8046*	-43,6401*	-97,5965*	-129,1239*
		II	19,8046*		-23,8355*	-77,7919*	-109,3193*
		III	43,6401*	23,8355*		-53,9563*	-85,4838*
		IV	97,5965*	77,7919*	53,9563*		-31,5274*
		V	129,1239*	109,3193*	85,4838*	31,5274*	
2011. godina	Kaberne sovinjon	I		-27,8453*	-76,7227*	-99,3384*	-214,2106*
		II	27,9453*		-48,7773*	-71,3930*	-186,2652*
		III	76,7227*	48,7773*		-22,6157*	-137,4879*
		IV	99,3384*	71,3930*	22,6157*		-114,8722*
		V	214,2106*	186,2652*	137,4879*	114,8722*	
	Sovinjon beli	I		-28,6550*	-80,2384*	-101,5278*	-161,1310*
		II	28,6550*		-51,5833*	-72,8728*	-132,4759*
		III	80,2384*	51,5833*		-21,2894*	-80,8925*
		IV	101,5278*	72,8728*	21,2894*		-59,6031*
		V	161,1310*	132,4759*	80,8925*	59,6031*	

Nivo značajnosti $p=0,05$

Tabela 21. Duncan-ov test za porast lastara na luku Kaberne sovinjona (2010. godina)

Merenje	N	Značajnost za $\alpha=0,05$				
		1	2	3	4	5
I	230	25,4696				
II	232		46,8624			
III	233			74,0343		
IV	234				141,1538	
V	234					230,5427
Značajnost		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Tabela 22. Duncan-ov test za porast lastara na luku Sovinjona belog (2010. godina)

Merenje	N	Značajnost za $\alpha=0,05$				
		1	2	3	4	5
I	224	27,0804				
II	226		46,8850			
III	229			70,7205		
IV	229				124,6769	
V	230					156,2043
Značajnost		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Tabela 23. Duncan-ov test za porast lastara na luku Kaberne sovinjona (2011. godina)

Merenje	N	Značajnost za $\alpha=0,05$				
		1	2	3	4	5
I	219	17,0502				
II	227		44,9956			
III	229			93,7729		
IV	229				116,3886	
V	230					231,2609
Značajnost		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Tabela 24. Duncan-ov test za porast lastara na luku Sovinjona belog (2011. godina)

Merenje	N	Značajnost za $\alpha=0,05$				
		1	2	3	4	5
I	229	18,3581				
II	229		47,0131			
III	228			98,5965		
IV	228				119,8860	
V	239					179,4891
Značajnost		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

U tabeli 25 prikazani su rezultati međusobnog poredjenja sorti od prvog do petog termina merenja za obe godine.

Tabela 25. Poređenje Kaberne sovinjona i Sovinjona belog za porast lastara na luku

Godina	Merenje	Razlike	Stepeni slobode	Varijansa	F	Značajnost
2010. godina	I	Između grupa Unutar grupe Suma	1 452 453	294,441 118,362	2,488	0,115
	II	Između grupa Unutar grupe Suma	1 456 457	0,060 318,927	0,000	0,989
	III	Između grupa Unutar grupe Suma	1 460 461	1268,250 464,6699	1,961	0,162
	IV	Između grupa Unutar grupe Suma	1 461 462	31421,442 2514,426	12,496	0,000
	V	Između grupa Unutar grupe Suma	1 462 463	640991,075 9051,068	70,819	0,000
2011. godina	I	Između grupa Unutar grupe Suma	1 446 447	191,477 67,993	2,816	0,094
	II	Između grupa Unutar grupe Suma	1 454 455	464,009 428,128	1,084	0,298
	III	Između grupa Unutar grupe Suma	1 455 456	2658,217 1370,697	1,939	0,164
	IV	Između grupa Unutar grupe Suma	1 455 456	1397,412 2360,755	0,592	0,442
	V	Između grupa Unutar grupe Suma	1 457 458	307565,018 2003,894	153,484	0,000

Nivo značajnosti $p=0,05$

U 2010. godini statistički značajna razlika postojala je između Kaberne sovinjona i Sovinjona belog u četvrtom i petom merenju. Sa grafika 6 vidi se da Kaberne Sovinjon ima veći prosečan porast lastara u odnosu na Sovinjon beli u oba merenja što je i statističkom obradom podataka potvrđeno.

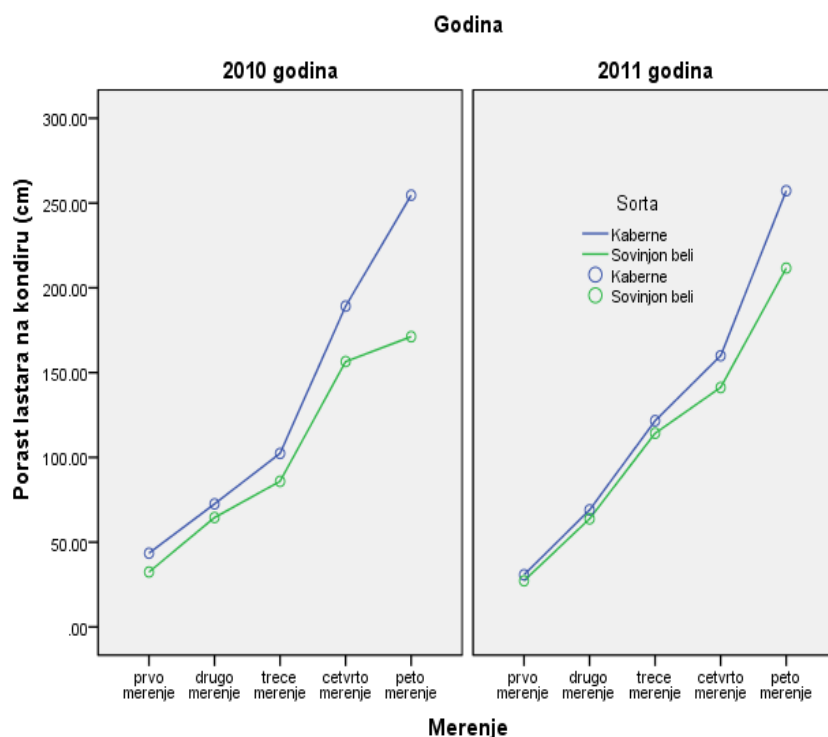
U 2011. godini statistički značajna razlika porasta lastara na luku između obe sorte utvrđena je u petom terminu merenju. Prosečno veći porast lastara na luku utvrđen je za Kaberne sovinjon, dok je Sovinjon beli imao prosečno manje vrednosti porasta lastara na luku.

2.2. Porast lastara na kondiru

U tabeli 26 prikazane su srednje vrednosti porasta lastara na kondiru za obe sorte u pet termina merenja za 2010. i 2011. godinu. Kaberne sovinjon je tokom 2010. godine dostigao značajno veću dužinu lastara u odnosu na Sovinjon beli i ona je iznosila u petom merenju 254,64 cm. Sovinjon beli je u istoj godini dostigao značajno manju dužinu lastara (171,17 cm) u odnosu na Kaberne sovinjon. Pri porastu lastara na kondiru primetna je tendencija variranja porasta kao i na luku pri čemu se sa svakim narednim merenjem povećavalo variranje porasta između dva termina merenja. Tokom 2010. godine kod Kaberne sovinjona najveća variranja bila su izražena između trećeg i četvrtog i četvrtog i petog termina merenja, dok je u 2011. godini najveće variranje bilo zabeleženo između četvrtog i petog termina merenja. Sovinjon beli je u 2010. godini najveće variranje beležio između trećeg i četvrtog termina merenja, dok je u 2011. godini najveće variranje zabeleženo između četvrtog i petog termina merenja (grafik 7).

Tabela 26. Porast lastara i dinamika razvoja na kondiru (cm)

Godina	Sorta	Merenje					
		I	II	III	IV	V	Prosek
2010. godina	Kaberne sovinjon	43,4655	72,5690	102,3559	189,2034	254,6441	132,9556
	Sovinjon beli	32,3750	64,5179	85,8596	156,5263	171,1754	102,4700
	Prosek	38,0175	68,6140	94,2500	173,1466	213,6293	117,9774
2011. godina	Kaberne sovinjon	30,75544	69,0000	121,6140	159,9474	257,2545	126,7986
	Sovinjon beli	27,2281	63,7679	114,2586	141,2105	211,6364	111,0919
	Prosek	28,9912	66,4071	117,9043	150,5789	234,4455	118,9452



Grafik 7. Dinamika porasta lastara na kondiru Kaberne sovinjona i Sovinjona belog (cm)

Pri utvrđivanju statističkih značajnosti u dinamici porasta lastara na kondiru utvrđeno je da postoji interakcija sorte i merenja (tabela 27, $p=0.000$, za obe godine). Kako postoji interakcija sorte, merenja i sorta*merenje posebno su upoređene srednje vrednosti merenja za svaku sortu ponaosob primenom LSD i Dankanovog testa.

Tabela 27. Dvofaktorska ANOVA za porast lastara na luku

Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2010. godina	Sorta	1	132650,764	113,357	.000
	Merenje	4	617352,182	527,561	.000
	Sorta*merenje	4	28063,705	23,982	.000
2011. godina	Sorta	1	36640,157	25,682	.000
	Merenje	4	704061,269	493,486	.000
	Sorta*merenje	4	8548,418	5,992	.000

Nivo značajnosti $p=0,05$

Rezultati poredjenja merenja po sortama i godinama prikazani su u tabelama 28 i 29. Primenom LSD testa (test najmanje značajne razlike) i Dankanov test (Duncan) utvrđeno je da se kod obe sorte u obe godine, medjusobno razlikuju proseci svih merenja. Sa grafika na slici 7 može se uočiti da se prosečan porast lastara na luku povećava od prvog do petog merenja.

Tabela 28. LSD test za porast lastara na kondiru

Godina	Sorta	Merenje	Prosek merenja				
			I merenje	II merenje	III merenje	IV merenje	V merenje
2010. godina	Kaberne sovinjon	I		-29,1034*	-58,8904*	-145,7378*	-211,1785*
		II	29,1034*		-29,7869*	-116,6344*	-182,0751*
		III	58,8904*	29,7869*		-86,8474*	-152,2881*
		IV	145,7378*	116,6344*	86,8475*		-65,4406*
		V	211,1785*	182,0751*	152,2881*	65,4406*	
	Sovinjon beli	I		-32,1428*	-53,4846*	-124,1513*	-138,8004*
		II	32,1428*		-21,3417*	-92,0085*	-106,6576*
		III	53,4846*	21,3417*		-70,6667*	-85,3158*
		IV	124,1513*	92,0084*	70,6666*		-14,6491*
		V	138,8004*	106,6575*	85,3157*	14,6491*	
2011. godina	Kaberne sovinjon	I		-38,2456*	-90,8596*	-129,1929*	-226,5001*
		II	38,2456*		-52,6140*	-90,9473*	-188,2545*
		III	90,8596*	52,6140*		-38,3333*	-135,6405*
		IV	129,1929*	90,9473*	38,3333*		-97,3071*
		V	226,5001*	188,2545*	135,6405*	97,3071*	
	Sovinjon beli	I		-36,5397*	-87,0305*	-113,9825*	-184,4083*
		II	36,5397*		-50,4907*	-77,4427*	-147,8685*
		III	87,0305*	50,4908*		-26,9519*	-97,3777*
		IV	113,9824*	77,4427*	26,9519*		-70,4258*
		V	184,4082*	147,8685*	97,3777*	70,4258*	

Nivo značajnosti $p=0,05$

Tabela 29. Duncan-ov test za porast lastara na kondiru Kaberne sovinjona i Sovinjona belog (2010. i 2011. godina)

Kaberne sovinjon 2010. godina						
Merenje	N	Značajnost za $\alpha=0,05$				
		1	2	3	4	5
I	58	43,4655 72,5690 102,3559 189,2034 254,6441				
II	58					
III	59					
IV	59					
V	59					
Značajnost		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Sovinjon beli 2010. godina						
Merenje	N	Značajnost za $\alpha=0,05$				
		1	2	3	4	5
I	56	32,3750 64,5179 85,8596 156,5263 171,1754				
II	56					
III	57					
IV	57					
V	57					
Značajnost		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Kaberne sovinjon 2011. godina						
Merenje	N	Značajnost za $\alpha=0,05$				
		1	2	3	4	5
I	57	30,7544 69,0000 121,6140 159,9474 257,2545				
II	57					
III	57					
IV	57					
V	55					
Značajnost		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Sovinjon beli 2011. godina						
Merenje	N	Značajnost za $\alpha=0,05$				
		1	2	3	4	5
I	57	27,2281 63,7679 114,2586 141,2105 211,6364				
II	56					
III	58					
IV	57					
V	55					
Značajnost		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

U tabeli 30 prikazani su rezultati međusobnog poredjenja sorti po merenjima za 2010. i 2011. godinu. U 2010. godini postojala je statistički značajna razlika između obe sorte pri svim merenjima, izuzev trećeg termina merenja. U 2011. godini jedino se u petom terminu merenja statistički značajno razlikuju obe sorte, dok statistička značajnost nije utvrđena pri prethodnim merenjima što znači da su nastala variranja pri merenju na nivou slučajnosti.

Tabela 30. Poređenje Kaberne sovinjona i Sovinjona belog za porast lastara na kondiru

Godina	Merenje	Razlike	Stepeni slobode	Varijansa	F	Značajnost
2010. godina	I	Između grupa Unutar grupe Suma	1 112 113	3504,408 152,300	23,010	0,000
	II	Između grupa Unutar grupe Suma	1 112 113	1846,811 423,752	4,358	0,039
	III	Između grupa Unutar grupe Suma	1 114 115	7889,347 768,074	10,272	0,002
	IV	Između grupa Unutar grupe Suma	1 114 115	30956,739 2878,524	10,754	0,001
	V	Između grupa Unutar grupe Suma	1 114 115	201983,289 1597,402	126,445	0,000
2011. godina	I	Između grupa Unutar grupe Suma	1 112 113	354,395 104,577	3,389	0,068
	II	Između grupa Unutar grupe Suma	1 111 112	773,292 626,865	1,234	0,269
	III	Između grupa Unutar grupe Suma	1 113 114	1555,318 1723,368	0,902	0,344
	IV	Između grupa Unutar grupe Suma	1 112 113	10005,474 3074,914	3,254	0,074
	V	Između grupa Unutar grupe Suma	1 108 119	57228,009 1600,233	35,762	0,000

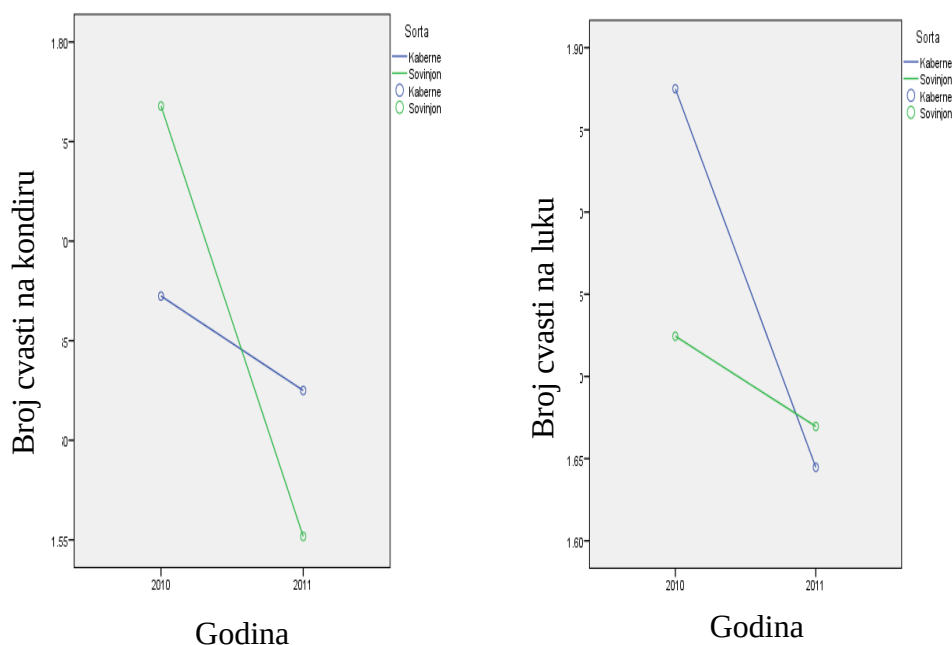
Nivo značajnosti $p=0,05$

3. Rodnost

3.1. Broj cvasti na kondiru i luku

Ispitivanjem broja razvijenih cvasti po ostavljenom okcu u obe godine istraživanja, moglo se konstatovati da je na kondiru i luku tokom 2010. godine zabeležen veći broj cvasti u odnosu na 2011. godinu. Kaberne sovinjon prosečno je na kondiru nosio 1,67 cvast po ostavljenom okcu, dok je u 2011. godini registrovan manji broj cvasti (1,63). Na luku je bilo приметно veće variranje broja razvijenih cvasti. Tokom 2010. godine na luku je registrovano 1,88 cvast po ostavljenom okcu, dok je u 2011. godini zabeleženo smanjenje i 1,64 cvast po ostavljenom okcu (grafik 8).

Kod Sovinjona belog zabeležena je slična tendencija variranja prosečnog broja cvasti po ostavljenom okcu na kondiru i luku. U 2010. godini Sovinjon beli je na kondiru u proseku razvijao 1,77 cvast po ostavljenom okcu, dok je u 2011. godini evidentiran značajan pad i svega 1,55 cvast po ostavljenom okcu. Na luku je u 2010. godini registrovan 1,72, a u 2011. godini manji pad i 1,67 cvast po ostavljenom okcu.



Grafik 8. Prosečan broj cvasti na kondiru i luku

Na grafiku 8 prikazane su prosečne vrednosti broja cvasti razvijenih na kondiru i luku za obe sorte u 2010. i 2011. godini. Jednofaktorskom analizom varijanse proverena je statistička značajnost razlike prosečnih vrednosti između obe sorte. ANOVA je rađena za svaku godinu ispitivanja. Rezultati ANOVE prikazani su u tabeli 31. Statistički značajna razlika utvrđena je jedino kod broja cvasti na luku u 2010. godini. U 2011. godini nije utvrđena statistički značajna razlika u prosečnom broju cvasti po ostavljenom okcu na kondiru i luku što znači da su nastale razlike slučajne.

Tabela 31. ANOVA za prosečan broj cvasti na luku i kondiru

Godina	Broj cvasti	Razlike	Stepeni slobode	Varijansa	F	Značajnost
2010. godina	Kondir	Između grupa	1	0,260	0,713	0,400
		Unutar grupe	112	0,364		
		Suma	113			
	Luk	Između grupa	1	2,632	6,309	0,012
		Unutar grupe	463	0,417		
		Suma	464			
2011. godina	Kondir	Između grupa	1	0,153	0,361	0,549
		Unutar grupe	112	0,424		
		Suma	113			
	Luk	Između grupa	1	0,070	0,153	0,696
		Unutar grupe	456	0,460		
		Suma	454			

Nivo značajnosti $p=0,0$

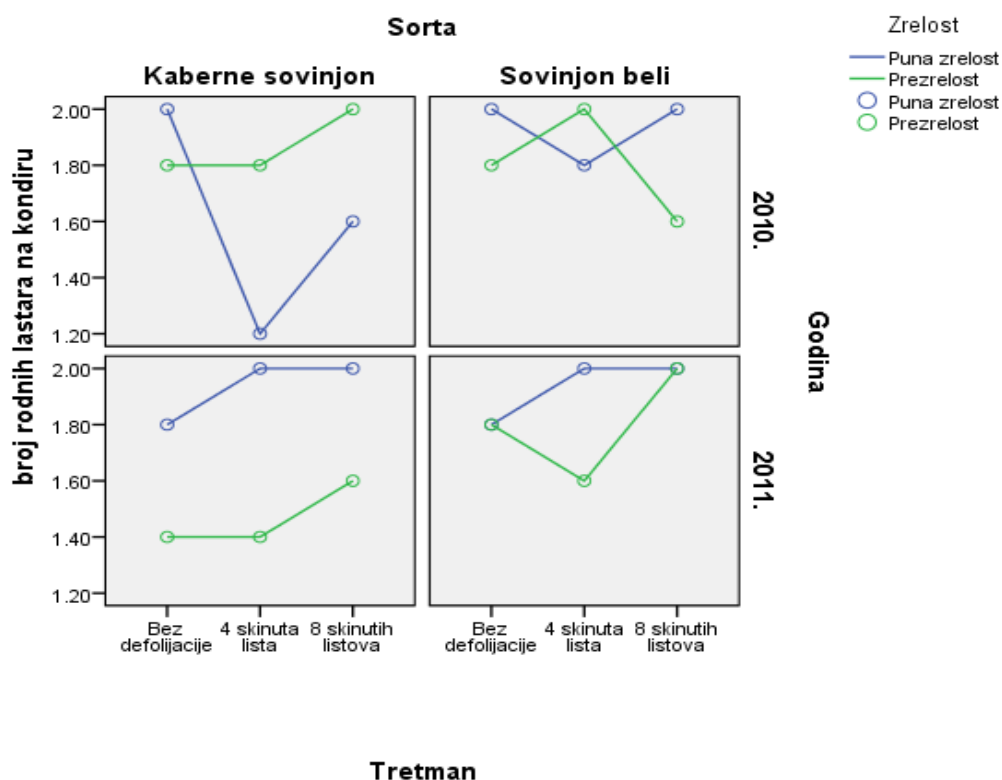
3.2. Broj rodni lastara na kondiru

Istraživanja su pokazale variranje pri čemu su se sorte odlikovale višim vrednostima u kasnijoj berbi tokom 2010. godine, dok je u 2011. godini beležena viša vrednost u punoj zrelosti. Tokom 2010. godine najveći broj rodni lastara (2,0) kod Kaberne sovinjona zabeležen je u kontrolnoj varijanti (tretman bez defolijacije), a najmanji u tretmanu sa 4 skinuta lista (1,20). Pri kasnijoj berbi sa porastom broja uklonjenih listova povećavao se broj rodni lastara na kondiru (grafik 9). Tako je najmanji broj rodni lastara zabeležen u kontroli i tretmanu sa 4 skinuta lista (1,80), a najveći broj u tretmanu sa 8 skinutih listova (2,0).

Kod Sovinjona belog najveći broj lastara na kondiru registrovan je u punoj zrelosti pri kontroli i tretmanu sa 8 skinutih listova (2,0), dok je pri kasnijoj berbi najveći broj zabeležen u tretmanu sa 4 odstranjena lista (2,0).

U 2011. godini zabeležene su veće razlike u broju rodni lastara na kondiru u oba termina berbe. Kod obe sorte veći broj rodni lastara na kondiru zabeležen je u terminu pune zrelosti, dok je manji zabeležen pri kasnijoj berbi. Kaberne sovinjon je u proseku najmanji broj rodni lastara razvio u kontrolnoj varijanti, dok je u druge dve varijante na kondiru razvijao u proseku 2,0 rodni lastara. Pri kasnijoj berbi primetan je isti trend kao u 2010. godini, tj. sa povećanjem uklonjenih listova povećava se broj rodni lastara (u tretmanu sa 8 uklonjenih listova u proseku 1,60 lastar).

Sovinjon beli je najveće razlike u broju rodni lastara imao u tretmanu sa 4 odstranjena lista, dok je u kontroli i tretmanu sa 8 odstranjena lista zabeležen isti broj rodni lastara u oba termina berbe (1,8 i 2,0).



Grafik 9. Broj rodni lastara razvijeni na kondiru

Trofaktorska analiza varijanse nije pokazala nikakve interakcijske efekte, a ni glavne efekte tretmana, zrelosti i sorte u 2010. godini. To znači da su razlike svih prosečnih vrednosti broja rodni lastara na kondiru (tabela 32), po svim kombinacijama tretmana, terminima berbe i sorte, u granicama slučajnosti.

Za razliku od 2010. godine, u 2011. godini postoje značajne razlike prosečanog broja rodni lastara na kondiru u različitim terminima berbe ($p=0.05$, tabela 32). Kako nisu značajni interakcijski efekti sva tri faktora, to znači da se prosečan broj lastara na kondiru razlikuje za punu zrelost i kasniju berbu za obe sorte. Sa grafika 9, uočava se da je prosečan broj lastara na kondiru veći pri punoj zrelosti, a manji u terminu kasne berbe. Ova konstatacija važi za obe sorte i sve tretmane ogleda.

Tabela 32. Trofaktorska ANOVA za broj rodni lastara na kondiru

Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2010. godina	Sorta	1	0,267	1,524	0,223
	Vreme berbe	1	0,067	0,381	0,540
	Tretman	2	0,200	1,143	0,327
	Sorta*Vreme berbe	1	0,600	3,429	0,070
	Sorta*Tretman	2	0,267	1,524	0,228
	Vreme berbe*Tretman	2	0,467	2,667	0,080
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	0,200	1,143	0,327
2011. godina	Sorta	1	0,417	2,778	0,102
	Vreme berbe	1	1,350	9,000	0,004
	Tretman	2	0,217	1,444	0,246
	Sorta*Vreme berbe	1	0,417	2,778	0,102
	Sorta*Tretman	2	0,017	0,111	0,895
	Vreme berbe*Tretman	2	0,150	1,000	0,375
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	0,017	0,111	0,895

Nivo značajnosti $p=0,05$

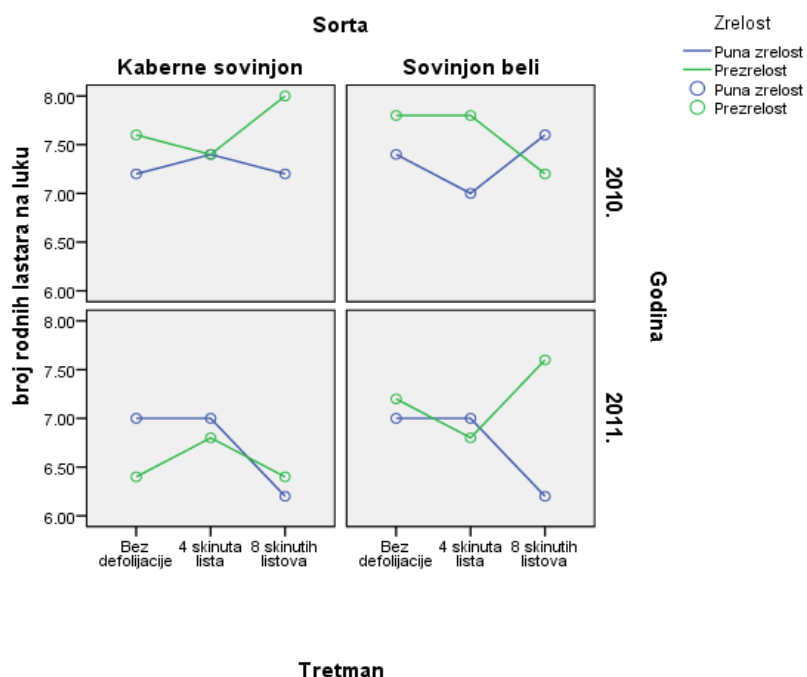
Kod svih analiziranih parametara ne postoji značajan efekat interakcije drugog reda (sorta*vreme berbe*tretman). To znači da nije neophodno da se analiziraju efekti interakcije prvog reda za dva faktora u okviru nivoa trećeg faktora.

3.3. Broj rodni lastara na luku

Tokom 2010. godine Kaberne sovinjon je na luku imao veći broj rodni lastara pri kasnijoj berbi sa 8 uklonjenih listova, dok je u punoj zrelosti zabeležen manji broj razvijenih rodni lastara na luku. Najmanji broj rodni lastara zabeležen je pri punoj zrelosti u kontroli i tretmanu sa 8 uklonjenih listova (7,20), dok je nešto veći broj zabeležen u tretmanu sa 4 skinuta lista (7,40).

Kod Sovinjona belog pri punoj zrelosti veći broj lastara zabeležen je u kontroli i tretmanu sa 8 skinutih listova (7,40 i 7,60), dok je broj rodni lastara pri kasnijoj berbi opadao sa povećanjem broja uklonjenih listova po tretmanu oglada (grafik 10).

U 2011. godini zabeležen je manji broj rodni lastara po ostavljenom luku kod obe sorte u oba termina berbe. Kaberne sovinjon beležio je smanjenje broja rodni lastara sa tretmanom oglada. Kod Sovinjona belog tokom pune zrelosti sa tretmanom oglada broj rodni lastara je opadao, dok je u kasnijoj berbi zabeležen suprotan efekat gde je upravo u tretmanu sa 8 odstranjenih listova zabeležen najveći broj rodni lastara (7,6).



Grafik 10. Broj rodni lastara na luku

Rezultati trofaktorske analize varijanse nisu pokazali značajne interakcijske efekte, ni uticaj glavnih efekata sorte, vremena berbe i tretmana oglada, kako u 2010., tako i u 2011. godini (tabela 33).

Tabela 33. Rezultati trofaktorske analize varijanse za broj rodni lastara na luku

Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2010. godina	Sorta	1	0,000	0,000	1,000
	Vreme berbe	1	1,667	2,857	0,097
	Tretman	2	0,067	0,114	0,892
	Sorta*Vreme berbe	1	0,067	0,114	0,737
	Sorta*Tretman	2	0,200	0,343	0,711
	Vreme berbe*Tretman	2	0,067	0,114	0,892
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	1,267	2,171	0,125
2011. godina	Sorta	1	1,667	1,613	0,210
	Vreme berbe	1	0,267	0,258	0,614
	Tretman	2	0,600	0,581	0,563
	Sorta*Vreme berbe	1	1,667	1,613	0,210
	Sorta*Tretman	2	0,467	0,452	0,639
	Vreme berbe*Tretman	2	1,667	1,613	0,210
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	0,467	0,452	0,639

Nivo značajnosti $p=0,05$

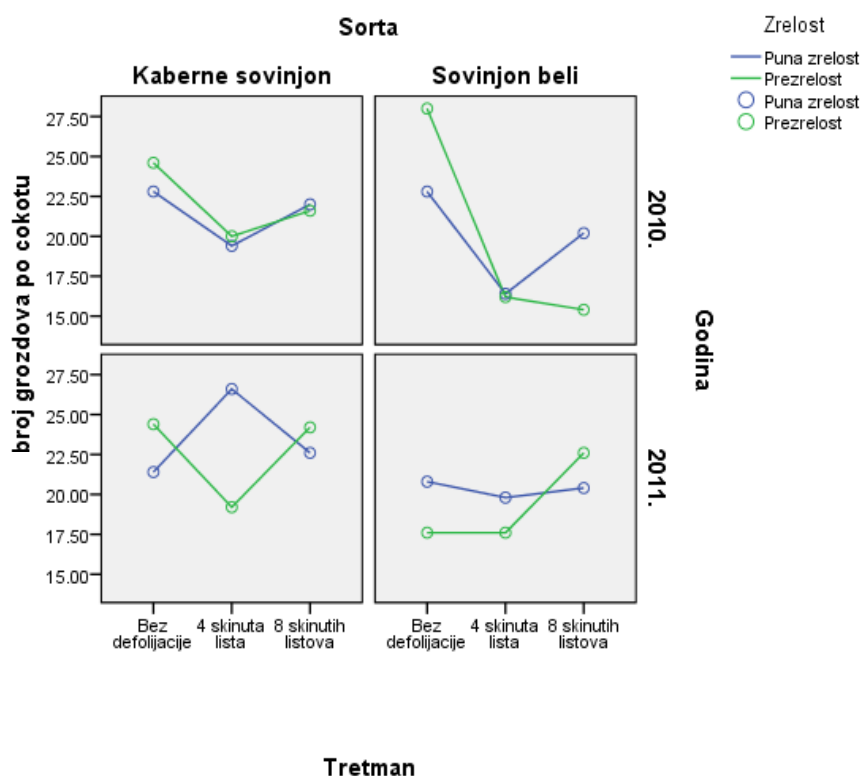
3.4. Broj grozdova po čokotu

Broj grozdova po čokotu dobijen je prebrojavanjem ukupnog broja grozdova sa osnovnih lastara na kondiru i luku pri čemu nisu uključeni u konačan zbir grozdovi sa zaperaka. Tokom 2010. godine Kaberne sovinjon i Sovinjon beli imali su isti trend broja grozdova po tretmanima oglada u dva vremena berbe (grafik 11). U dva termina berbe obe sorte su najveći broj grozdova beležile u kontroli, blagi pad zabeležen je u tretmanu sa 4 odstranjena lista da bi se u tretmanu sa 8 odstranjenih listova broj grozdova neznatno povećavao, sem kod Sovinjona belog gde je pri kasnijoj berbi registrovano dalje smanjenje. Kod obe sorte veći broj grozdova zabeležen je u kasnoj berbi u kontroli (Kaberne sovinjon-24,60 i Sovinjon beli-28,0) u odnosu na isti tretman u punoj zrelosti (Kaberne sovinjon-22,80 i Sovinjon beli-22,80). Ostali tretmani beleže kod obe sorte isti

broj grozdova u oba termina berbe sem kod Sovinjona belog gde je postojala razlika u broju grozdova pri tretmanu sa 8 skinuta lista u oba termina berbe (20,20 i 15,40).

U 2011. godini zabeležen je za obe sorte suprotan trend broja grozdova po čokotu u odnosu na 2010. godinu. Kaberne sovinjon imao je najveći broj grozdova pri punoj zrelosti i tretmanu sa 4 odstranjena lista (26,60), dok je u kontroli i tretmanu sa 8 skinutih listova broj grozdova bio gotovo identičan (21,4 i 22,6). U kasnoj berbi za razliku na tretman sa 4 odstranjena lista u punoj zrelosti gde je zabeležen najveći broj grozdova ovde je zabeležen znatno niži broj grozdova (19,20), dok su u druga dva tretmana zabeležen približno isti broj grozdova (24,40 i 24,20).

Kod Sovinjona belog utvrđen je manji broj grozdova pri kasnijoj berbi u kontroli (17,60) u odnosu na punu zrelost (20,80). Do blagog porasta broja grozdova došlo je pri kasnijoj berbi u tretmanu sa 8 odstranjenih listova (22,60).



Grafik 11. Prosečan broj grozdova po čokotu

Statističkom obradom podataka utvrđeno je da je broj grozdova u 2010. godini bio pod delovanjem tretmana, dok je u 2011. godini bio evidentan i značajan uticaj sorte na broj grozdova (tabela 34). Delovanje ostalih efekata nije utvrđen.

Tabela 34. Rezultati trofaktorske analize varijanse za broj grozdova po čokotu

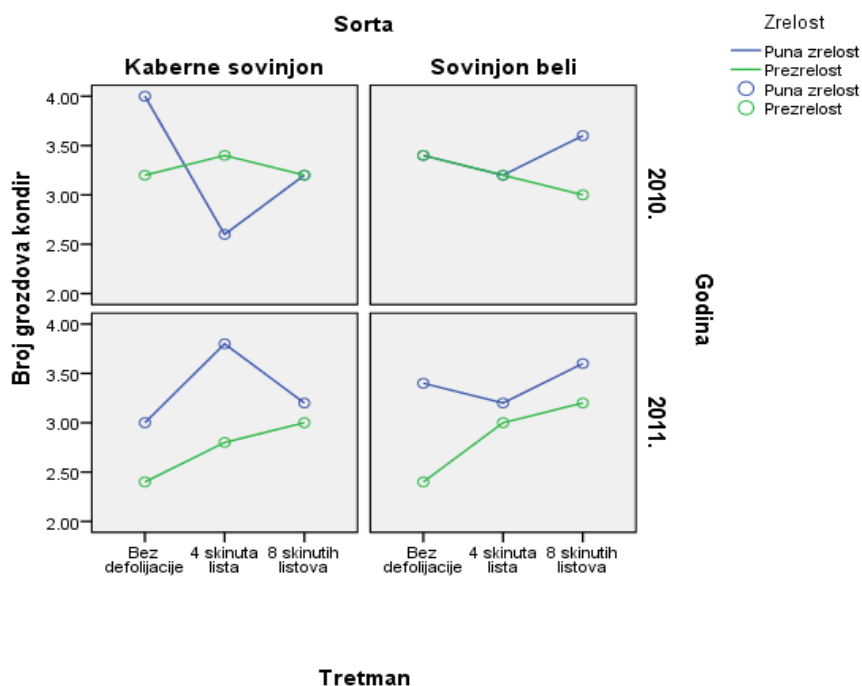
Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2010. godina	Sorta	1	0,000	0,000	1,000
	Vreme berbe	1	1,667	2,857	0,097
	Tretman	2	0,067	0,114	0,892
	Sorta*Vreme berbe	1	0,067	0,114	0,737
	Sorta*Tretman	2	0,200	0,343	0,711
	Vreme berbe*Tretman	2	0,067	0,114	0,892
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	1,267	2,171	0,125
2011. godina	Sorta	1	1,667	1,613	0,210
	Vreme berbe	1	0,267	0,258	0,614
	Tretman	2	0,600	0,581	0,563
	Sorta*Vreme berbe	1	1,667	1,613	0,210
	Sorta*Tretman	2	0,467	0,452	0,639
	Vreme berbe*Tretman	2	1,667	1,613	0,210
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	0,467	0,452	0,639

Nivo značajnosti $p=0,05$

3.5. Broj grozdova na kondiru

Posmatrajući broj grozdova na kondiru može se konstatovati da je u 2010. godini u punoj zrelosti kod Kaberne sovinjona najveće smanjenje u broju grozdova zabeleženo pri tretmanu sa 4 odstranjena lista (2,60), a u odnosu na kontrolu i tretman sa 8 odstranjenih listova (4,0 i 3,20). Broj grozdova u kasnijoj berbi bio je ujednačen za sve tretmane oglada i varirao je od 3,2-3,4. Sovinjon beli beležio je u oba termina berbe i svim tretmanima oglada smanjenje broja grozdova sem u punoj zrelosti i tretmanu sa 8 odstranjena lista gde je zabeležen veći broj grozdova u odnosu na isti tretman pri kasnoj berbi.

U 2011. godini sa većim brojem uklonjenih listova povećavao se broj grozdova na kondiru kod obe sorte u kasnijoj berbi. U punoj zrelosti najveći broj grozdova kod Kaberne sovinjona zabeležen je u tretmanu sa 4 skinuta lista (3,80), dok su druga dva tretmana imala gotovo identičan broj grozdova (3,0 i 3,2). Kod Sovinjona belog postojala su manja variranja u broju grozdova i ta variranja su se kretala od 3,2-3,6 (grafik 12).



Grafik 12. Prosečan broj grozdova na kondiru

U tabeli 35 prikazani su rezultati trofaktorske analize varijanse, kojom je ispitivana značajnost uticaja sorte, zrelosti i tretmana, na prosečan broj grozdova po ostavljenom kondiru. Statistička analiza je pokazala da ne postoji ni jedan značajan uticaj efekata na ovaj prosek, što znači da se sve prosečne vrednosti razlikuju slučajno. Ova diskusija važi za 2010. godinu.

U 2011. godini postoje značajane razlike u prosečanom broju grozdova po ostavljenom kondiru u zavisnosti od termina berbe. Prosečan broj grozdova na kondiru kod pune zrelosti iznosio je 3,37, a pri kasnijoj berbi 2,80 (grafik 12). Kako ne postoje nikakvi efekti interakcije ova tri faktora, i kako je prosek veći kod pune zrelosti u odnosu na kasniju berbu, to dalje znači da je prosečan broj grozdova na kondiru veći

kod pune zrelosti u odnosu na kasnu berbu za svaki tretman ogleda kod obe ispitivane sortu (tabela 35).

Tabela 35. Rezultati trofaktorske analize varijanse za broj grozdova na kondiru

Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2010. godina	Sorta	1	0,017	0,021	0,885
	Vreme berbe	1	0,150	0,189	0,665
	Tretman	2	0,817	1,032	0,364
	Sorta*Vreme berbe	1	0,150	0,189	0,665
	Sorta*Tretman	2	0,217	0,274	0,762
	Vreme berbe*Tretman	2	0,950	1,200	0,310
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	0,950	1,200	0,310
2011. godina	Sorta	1	0,150	0,196	0,660
	Vreme berbe	1	4,817	6,283	0,016
	Tretman	2	1,217	1,587	0,215
	Sorta*Vreme berbe	1	0,017	0,022	0,883
	Sorta*Tretman	2	0,350	0,457	0,636
	Vreme berbe*Tretman	2	0,317	0,413	0,664
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	0,517	0,674	0,514

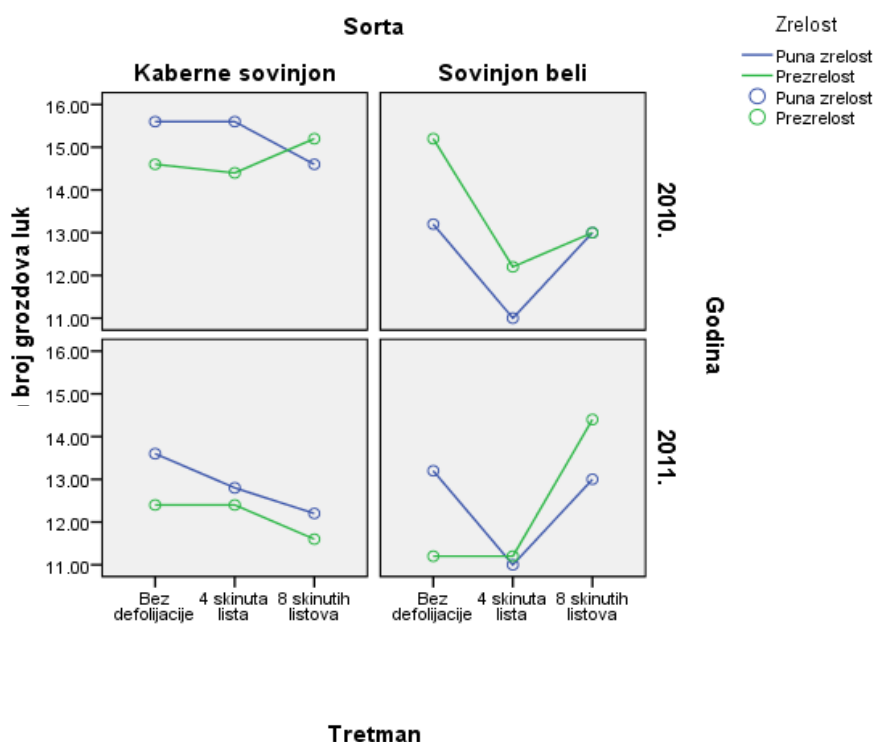
Nivo značajnosti $p=0,05$

3.6. Broj grozdova na luku

Tokom 2010. godine broj grozdova kod Kaberne sovinjona u kontroli i tretmanu sa 4 skinuta lista pri punoj zrelosti i kasnoj berbi nije značajno varirao i bio je gotovo identičan. U punoj zrelosti na luku je bilo zabeleženo 15,6, a pri kasnijoj berbi 14,6 grozdova u kontroli i pri tretmanu sa 4 odstranjena lista (grafik 13). Pri punoj zrelosti u tretmanu sa 8 odstranjenih listova broj grozdova je opadao (14,6), dok je u kasnijoj berbi zabeleženo povećanje (15,2).

Kod Sovinjona belog najveći broj grozdova u oba termina berbe zabeležen je u kontroli (15,2 i 13,2). U tretmanu sa 4 skinuta lista dolazi do naglog pada u broju grozdova po ostavljenom luku (grafik), da bi se broj grozdova sa tretmanom od 8 uklonjenih listova blago povećao i bio isti za oba termina berbe (13,0).

U 2011. godini Kaberne sovinjon je beležio pad po tretmanima oglada u oba termina berbe. Kod Sovinjona belog veći broj grozdova beležen je u punoj zrelosti u kontroli i tretmanu sa 8 skinutih listova, dok je u kasnijoj beri i tretmanu sa 8 uklonjenih listova zabeležen najveći broj grozdova po ostavljenom luku (14,4). Kontrola i tretman sa 4 skinuta lista imali su isti broj grozdova (11,20).



Grafik 13. Prosečan broj grozdova na luku

Statistička analiza podataka iz 2010. godini pokazala je da od svih ispitivanih faktora postojao uticaj sorte na prosečan broj grozdova na ostavljenom luku dok drugi faktori nisu delovali. Kako je kod Kaberne sovinjona ovaj prosek 15,00 i veći je nego prosek Sovinjona belog (12,93), a nema značajnih interakcijskih efekata, to znači da je prosečan broj grozdova na luku kod Kaberne sovinjona veći nego kod Sovinjona belog po svim tretmanima oglada i vremenima zrelosti.

U 2011. godini nije značajno delovao nijedan od ispitivanih faktora (tabela 36).

Tabela 36. Rezultati trofaktorske analize varijanse za broj grozdova na luku

Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2010. godina	Sorta	1	64,067	18,392	0,000
	Vreme berbe	1	0,067	0,306	0,583
	Tretman	2	9,117	2,617	0,083
	Sorta*Vreme berbe	1	9,600	2,756	0,103
	Sorta*Tretman	2	7,917	2,273	0,114
	Vreme berbe*Tretman	2	0,317	0,091	0,913
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	4,650	1,335	0,273
2011. godina	Sorta	1	0,417	0,075	0,785
	Vreme berbe	1	2,817	0,508	0,479
	Tretman	2	5,017	0,905	0,411
	Sorta*Vreme berbe	1	1,350	0,244	0,624
	Sorta*Tretman	2	15,117	2,728	0,075
	Vreme berbe*Tretman	2	5,417	0,977	0,384
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	2,450	0,442	0,645

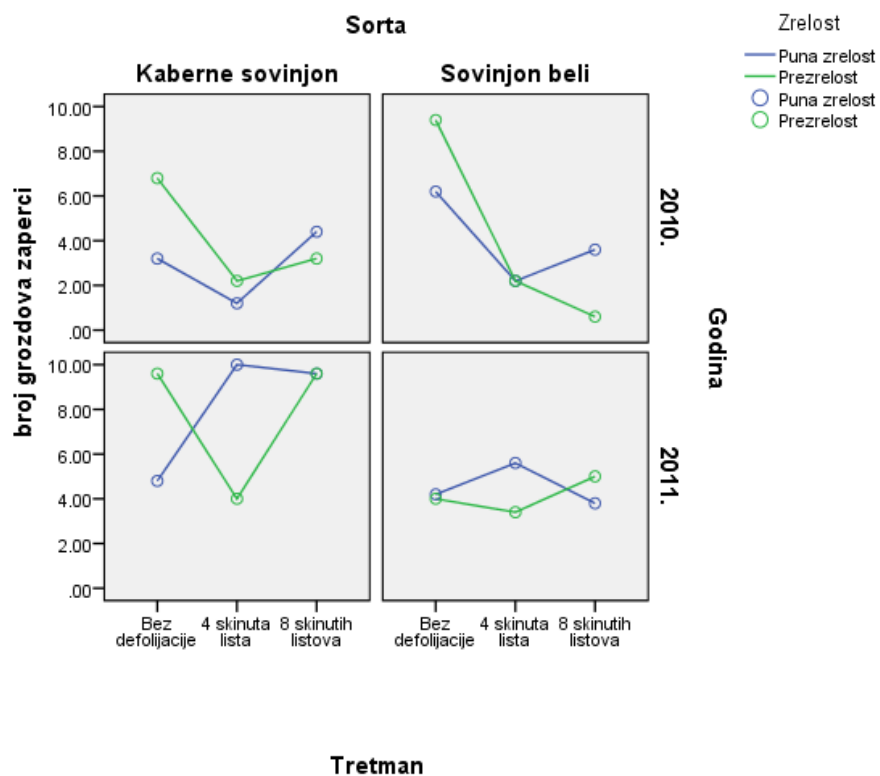
Nivo značajnosti $p=0,05$

3.7. Broj grozdova na zapercima

Broj grozdova na zapercima utvrđivan je nezavisno od broja grozdova koji su se razvili na osnovnim lastarima. Kod obe sorte u oba termina berbe u 2010. godini najveći broj grozdova zabeležen je u kontroli, a najmanji u tretmanu sa 4 odstranjena lista sem kod Sovinjona belog gde je pri kasnijoj berbi i u tretmanu sa 8 odstranjenih listova zabeležen trend daljeg pada u broju grozdova (grafik 14).

U 2011. godini kod Kaberne sovinjona registrovan je veći broj grozdova pri tretmanu sa 4 i 8 odstranjena lista, dok je u kasnijoj berbi isti broj grozdova zabeležen u kontroli i tretmanu sa 8 odstranjenih listova. Značajno smanjenje broja grozdova zabeleženo je u tretmanu sa 4 odstranjena lista.

Sovinjon beli je na zapercima najviše grozdova formirao pri tretmanu sa 4 odstranjena lista u punoj zrelosti (5,6), dok je nešto manji broj grozdova zabeležen u tretmanu sa 8 odstranjenih listova pri kasnijoj berbi (5,0).



Grafik 14. Prosečan broj grozdova na zapercima

Tabela 37. Rezultati trofaktorske analize varijanse za broj grozdova na zapercima

Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2010. godina	Sorta	1	4,267	0,401	0,530
	Vreme berbe	1	5,400	0,507	0,480
	Tretman	2	109,017	10,236	0,000
	Sorta*Vreme berbe	1	4,267	0,401	0,530
	Sorta*Tretman	2	25,317	2,377	0,104
	Vreme berbe*Tretman	2	37,850	3,554	0,036
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	0,617	0,058	0,944
2011. godina	Sorta	1	194,400	9,422	0,004
	Vreme berbe	1	2,400	0,116	0,735
	Tretman	2	11,317	0,548	0,581
	Sorta*Vreme berbe	1	0,000	0,000	1,000
	Sorta*Tretman	2	10,050	0,487	0,617
	Vreme berbe*Tretman	2	54,950	2,663	0,080
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	25,550	1,238	0,299

Nivo značajnosti $p=0,05$

Rezultati trofaktorske analize varijanse za 2010. godinu pokazali su da na broj grozdova na zapercima značajan uticaj ima tretman ogleda. U 2011. godini na ispitivani parametar najveći uticaj imala je sorta (tabela 37).

3.8. Koeficijenti rodnosti

3.8.1. Potencijalni koeficijent rodnosti

U tabeli 38 prikazane su srednje vrednosti potencijalnog koeficijenta rodnosti za Sovinjon beli i Kaberne sovinjon sorte po godinama istraživanja. Obe sorte su imale iste vrednosti potencijalnog koeficijenta rodnosti tokom 2010. godine (1,62), dok je u 2011. godini Sovinjon beli imao nešto više vrednosti ovog koeficijenta (1,57).

Tabela 38. Vrednosti potencijalnog koeficijenta rodnosti

Sorta	Godina		Prosek
	2010. godina	2011. godina	
Kaberne sovinjon	1,62	1,55	1,59
Sovinjon beli	1,62	1,57	1,60
Prosek	1,62	1,56	1,59

Rezultati dvofaktorske analize varijanse (tabela 39) pokazuju da nijedan efekat nije značajno uticao na vartiranje vrednosti potencijalnog koeficijenta rodnosti. Nije postojao uticaj efekta interakcije, ni efekata sorte i godine na potencijalni koeficijent rodnosti. To znači da se srednje vrednosti potencijalnog koeficijenta rodnosti u 2010. godini kod Kaberne sovinjona i Sovinjona belog razlikuju slučajno. Isto to važi i za 2011. godinu. Takođe, srednje vrednosti potencijalnog koeficijenta rodnosti za Kaberne sovinjon u dve godine istraživanja razlikuju se slučajno. Isto važi i za Sovinjon beli.

Tabela 39. Dvofaktorska analiza varijanse za potencijalni koeficijent rodnosti

Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
Godina	1	0,114	1,986	0,161
Sorta	1	0,002	0,036	0,849
Godina*Sorta	1	0,002	0,036	0,849

Nivo značajnosti $p=0,05$

3.8.2. Relativni koeficijent rodности

Vrednosti relativnog koeficijenta rodности imale su isti trend variranja kao i potencijalni koeficijent rodности (tabela 40). U 2010. godini utvrđene su iste vrednosti ovog koeficijenta za obe sorte (1,73), dok je u 2011. godini Sovinjon beli imao nešto višu vrednost relativnog koeficijenta rodности (1,64).

Tabela 40. Vrednosti relativnog koeficijenta rodности

Sorta	Godina		Prosek
	2010. godina	2011. godina	
Kaberne sovinjon	1,73	1,62	1,67
Sovinjon beli	1,73	1,64	1,68
Prosek	1,73	1,63	1,68

Statističkom obradom podataka utvrđen je značajan efekat godine na variranje vrednosti relativnog koeficijenta rodности. To znači da se srednje vrednosti relativnog koeficijenta rodности za Kaberne sovinjon međusobno razlikuju u obe dve godine, pri čemu je prosek veći u 2010. godini. Ista kontatacija važi i za Sovinjon beli. Rezultati statističke obrad epodataka prikazani su u tabeli 41.

Tabela 41. Dvofaktorska analiza varijanse za relativni koeficijent rodности

Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
Godina	1	0,273	4,685	0,032
Sorta	1	0,004	0,066	0,797
Godina*Sorta	1	0,004	0,066	0,797

Nivo značajnosti $p=0,05$

3.8.3. Apsolutni koeficijent rodности

Vrednosti apsolutnog koeficijenta rodности u 2010. godini imale su istu vrednost za obe sorte (1,73), dok je u 2011. godini Kaberne sovinjon imao više vrednosti (1,86) u odnosu na Sovinjon beli (1,73). Rezultati su prikazani u tabeli 42.

Tabela 42. Vrednosti apsolutnog koeficijenta rodности

Sorta	Godina		Prosek
	2010. godina	2011. godina	
Kaberne sovinjon	1,73	1,86	1,79
Sovinjon beli	1,73	1,73	1,73
Prosek	1,73	1,79	1,76

Na variranje vrednosti apsolutnog koeficijenta rodности nije uticao nijedan faktor što je prikazan o u tabeli 43.

Tabela 43. Dvofaktorska analiza varijanse za apsolutnog koeficijent rodности

Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
Godina	1	0,124	3,022	0,085
Sorta	1	0,130	3,181	0,077
Godina*Sorta	1	0,130	3,181	0,077

Nivo značajnosti $p=0,05$

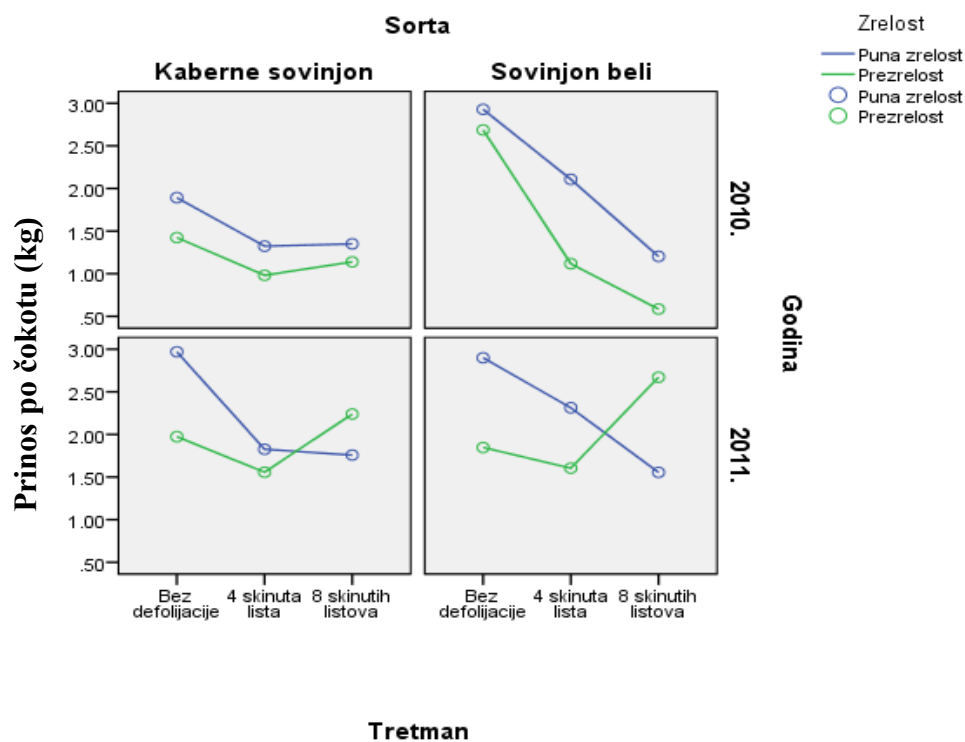
4. Prinos

4.1. Prinos po čokotu

Tokom 2010. godine obe sorte su u dva termina berbe po tretmanima ogleda beležile pad prinosa po čokotu. Najveći prinos je zabeležen u kontroli, a najmanji u tretmanu sa osam skinutih listova pri berbi u punoj zrelosti. Sa kasnijom berbom prinos je opadao. Sovinjon beli je bila prinosnija sorta (2,93 kg/čokotu u kontroli i punoj zrelosti), a u odnosu na Kaberne sovinjon (1,89 kg/čokotu u kontroli i punoj zrelosti). Sovinjon beli je po tretmanima ogleda beležio veći pad u odnosu na Kaberne sovinjon kod koga je pad prinosa bio manje izražen, a posebno u tretmanima sa 4 i 8 skinuta lista (grafik 15). Obe sorte su beležile manji prinos po tretmanima ogleda pri kasnijoj berbi u odnosu na punu zrelost.

U 2011. godini isti trend pada prinosa po tretmanima ogleda za obe sorte zabeležen je jedino pri berbi u punoj zrelosti. Pri kasnijoj berbi u tretmanu sa 8 skinutih

listova zabeležen je kod obe sorte veći prinos u odnosu na kontrolu i tretman sa 4 odstranjena lista.



Grafik 15. Prinos po čokotu (kg)

Statističkom obradom podataka trofaktorskom analizom varijanse utvrđen je tokom 2010. godine značajan uticaj glavnih efekata na prinos po čokotu (sorte, vremena berbe i tretmana oglada). Takođe, postojao je statistički značajan uticaj interakcije sorta*tretman na prinos po čokotu. U 2011. godini takođe je utvrđen statistički značajan uticaj interakcije sorta*tretman na prinos grožđa po čokotu (tabela 44).

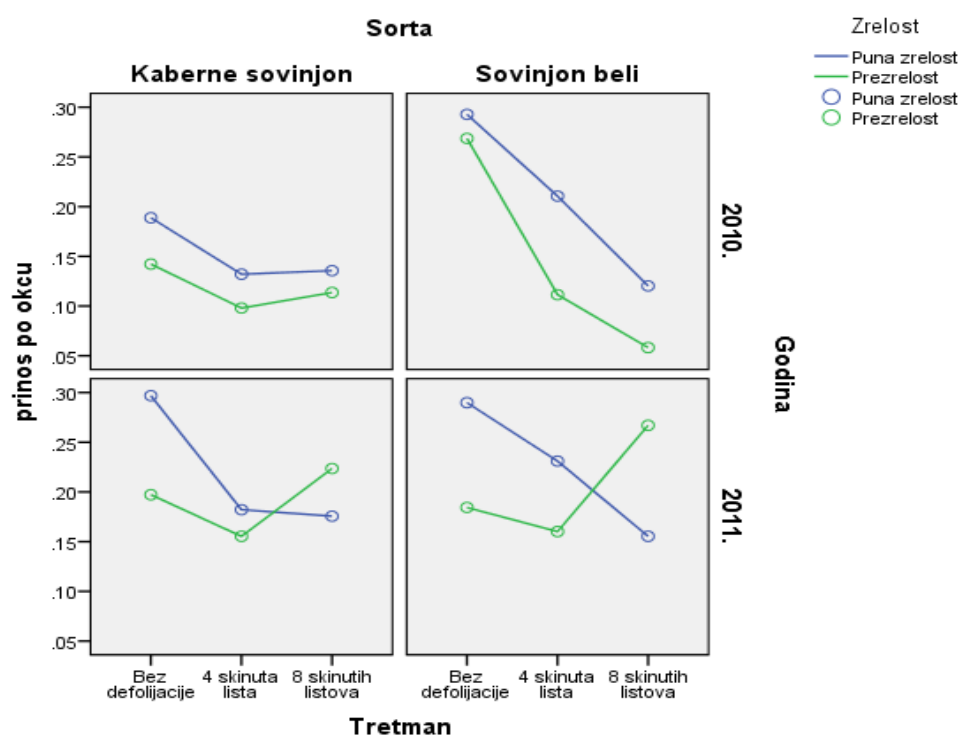
Tabela 44. Rezultati trofaktorske analize varijanse za prinos po čokotu

Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2010. godina	Sorta	1	2,641	8,715	0,005
	Vreme berbe	1	3,437	11,344	0,001
	Tretman	2	7,246	23,931	0,000
	Sorta*Vreme berbe	1	0,286	0,943	0,336
	Sorta*Tretman	2	2,820	9,306	0,000
	Vreme berbe*Tretman	2	0,136	0,449	0,641
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	0,255	0,843	0,437
2011. godina	Sorta	1	0,133	0,241	0,626
	Vreme berbe	1	0,850	1,535	0,221
	Tretman	2	1,815	3,279	0,046
	Sorta*Vreme berbe	1	0,008	0,015	0,904
	Sorta*Tretman	2	0,169	0,305	0,738
	Vreme berbe*Tretman	2	4,391	7,931	0,001
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	0,372	0,671	0,516

Nivo značajnosti $p=0,05$

4.2. Prinos po okcu, razvijenom i rodnom lastaru

Kada je u pitanju prinos po okcu, prinos po razvijenom lastaru i prinos po rodnom lastaru važi ista diskusija kao za prinosa po čokotu. U daljem tekstu prikazani su grafici sa tabelama značajnosti razlika i uticaja pojedinih faktora na navedene prinose.

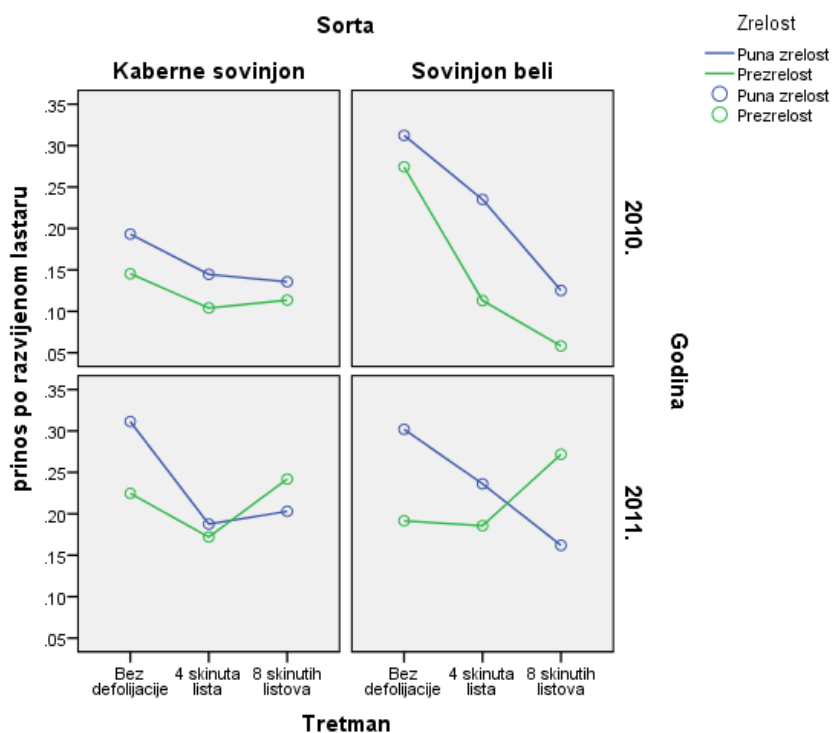


Grafik 16. Prinos po okcu (g)

Tabela 45. Rezultati trofaktorske analize varijanse za prinos po okcu

Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2010. godina	Sorta	1	0,026	8,701	0,005
	Vreme berbe	1	0,035	11,401	0,001
	Tretman	2	0,072	23,875	0,000
	Sorta*Vreme berbe	1	0,003	0,942	0,337
	Sorta*Tretman	2	0,028	9,373	0,000
	Vreme berbe*Tretman	2	0,001	0,446	0,643
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	0,003	0,839	0,439
2011. godina	Sorta	1	0,001	0,244	0,623
	Vreme berbe	1	0,009	1,539	0,221
	Tretman	2	0,018	3,288	0,046
	Sorta*Vreme berbe	1	7,935	0,014	0,905
	Sorta*Tretman	2	0,002	0,307	0,737
	Vreme berbe*Tretman	2	0,044	7,923	0,001
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	0,004	0,672	0,516

Nivo značajnosti $p=0,05$

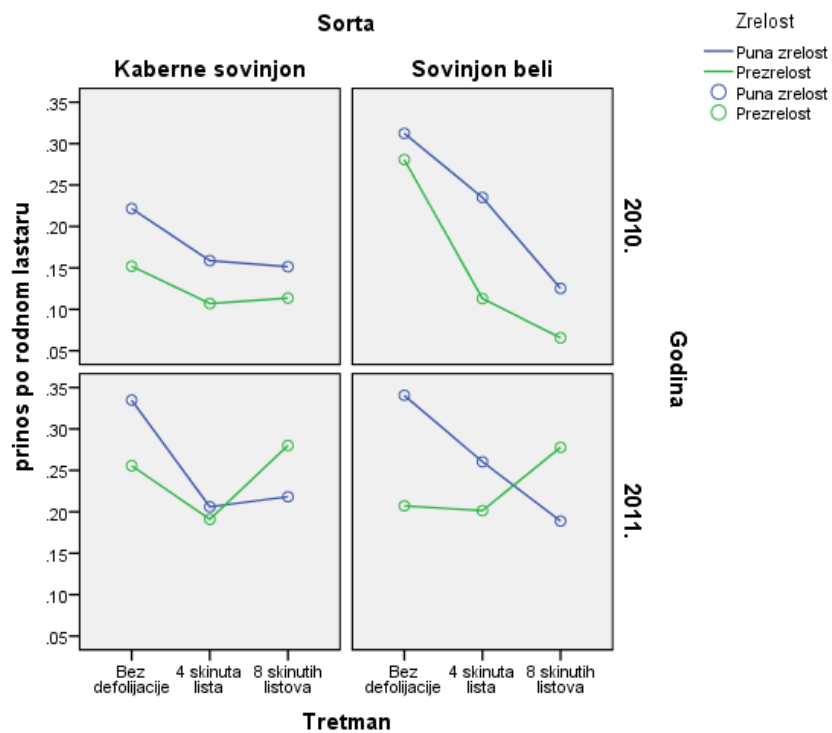


Grafik 17. Prinos po razvijenom lastaru (g)

Tabela 46. Rezultati trofaktorske analize varijanse za prinos po razvijenom lastaru

Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2010. godina	Sorta	1	0,033	11,116	0,002
	Vreme berbe	1	0,047	15,935	0,000
	Tretman	2	0,079	26,447	0,000
	Sorta*Vreme berbe	1	0,006	1,903	0,174
	Sorta*Tretman	2	0,031	10,361	0,000
	Vreme berbe*Tretman	2	0,002	0,793	0,458
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	0,003	0,885	0,419
2011. godina	Sorta	1	3,082	0,004	0,948
	Vreme berbe	1	0,005	0,777	0,382
	Tretman	2	0,020	2,775	0,072
	Sorta*Vreme berbe	1	6,202	0,009	0,926
	Sorta*Tretman	2	0,004	0,512	0,603
	Vreme berbe*Tretman	2	0,038	5,416	0,008
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	0,004	0,598	0,554

Nivo značajnosti $p=0,05$



Grafik 18. Prinos po rodnom lastaru (g)

Tabela 47. Rezultati trofaktorske analize varijanse za prinos po rodnom lastaru

Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2010. godina	Sorta	1	0,022	5,941	0,019
	Vreme berbe	1	0,058	15,905	0,000
	Tretman	2	0,086	23,550	0,000
	Sorta*Vreme berbe	1	0,001	0,334	0,566
	Sorta*Tretman	2	0,027	7,435	0,002
	Vreme berbe*Tretman	2	0,002	0,638	0,533
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	0,004	1,011	0,372
2011. godina	Sorta	1	3,680	0,005	0,946
	Vreme berbe	1	0,008	0,980	0,327
	Tretman	2	0,025	3,171	0,051
	Sorta*Vreme berbe	1	0,002	0,268	0,607
	Sorta*Tretman	2	0,004	0,556	0,577
	Vreme berbe*Tretman	2	0,042	5,360	0,008
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	0,002	0,313	0,732

Nivo značajnosti $p=0,05$

5. Mehanička analiza grozda i bobice

a) Mehanički sastav grozda

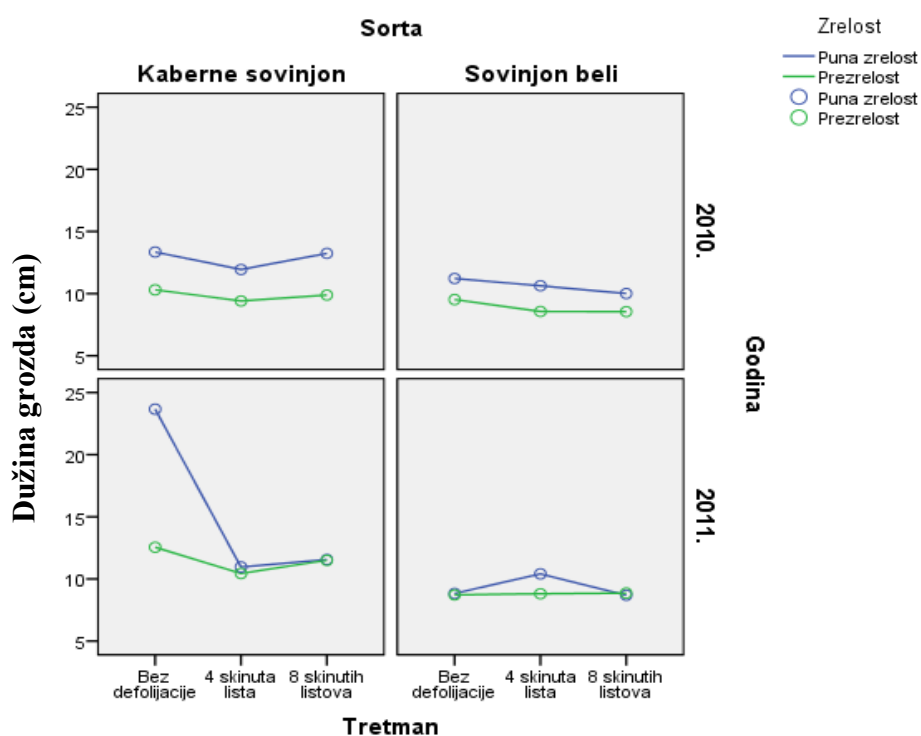
5.1. Dužina grozda (cm)

Dužina grozda je u obe godine ispitivanja varirala po sortama i tretmanima ogleda. U 2010. godini Kaberne sovinjon beležio je smanjenje dužine grozda po tretmanima ogleda pri čemu su variranja bila neznatno primetna. Veća variranja su zabeležena između dva termina berbe pri čemu je pri kasnijoj berbí zabeležena manja dužina grozda u sva tri tretmana (grafik 19).

Sovinjon beli je u 2010. godini beležio smanjenje dužine grozda sa povećanjem broja uklonjenih listova ali i sa terminom berbe. Manja dužina grozda zabeležena je u kasnijoj berbí. U oba termina berbe kontrola se odlikovala većim vrednostima dužine grozda, da bi do smanjenja došlo u tretmanu sa četiri odstranjna lista i na kraju u tretmanu sa osam odstranjenih listova u kome su zabeležene najniže vrednosti.

U 2011. godini najveća dužina grozda kod Kaberne sovinjona zabeležena je u kontroli (23,66 cm), dok su vrednosti za ovaj parametar po ostalim tretmanima ogleda za oba termina berbe bile približno iste uz manja variranja. Vrednosti dužine grozda za Sovinjon beli imale su istu tendenciju variranja pri čemu je najveće variranje utvrđeno za tretman sa četiri uklonjena lista u oba termina berbe, pri čemu se većim vrednostima odlikovao tretman sa četiri uklonjena lista u terminu pune zrelosti.

Primenom trofaktorske ANOVA-e utvrđen je za 2010. godinu statistički značajan uticaj glavnih efekata: sorte i vremena berbe na dužinu grozda. U 2011. godini nije na dužinu grozda nije uticao značajno nijedan od glavnih faktora (sorta, vreme berbe i tretman), a takođe nije postojala ni interakcije glavnih efekata na dužinu grozda, što znači da su sva variranja na nivou slučajnosti (tabela 48).



Grafik 19. Dužina grozda (cm)

Tabela 48. Trofaktorska ANOVA za dužinu grozda

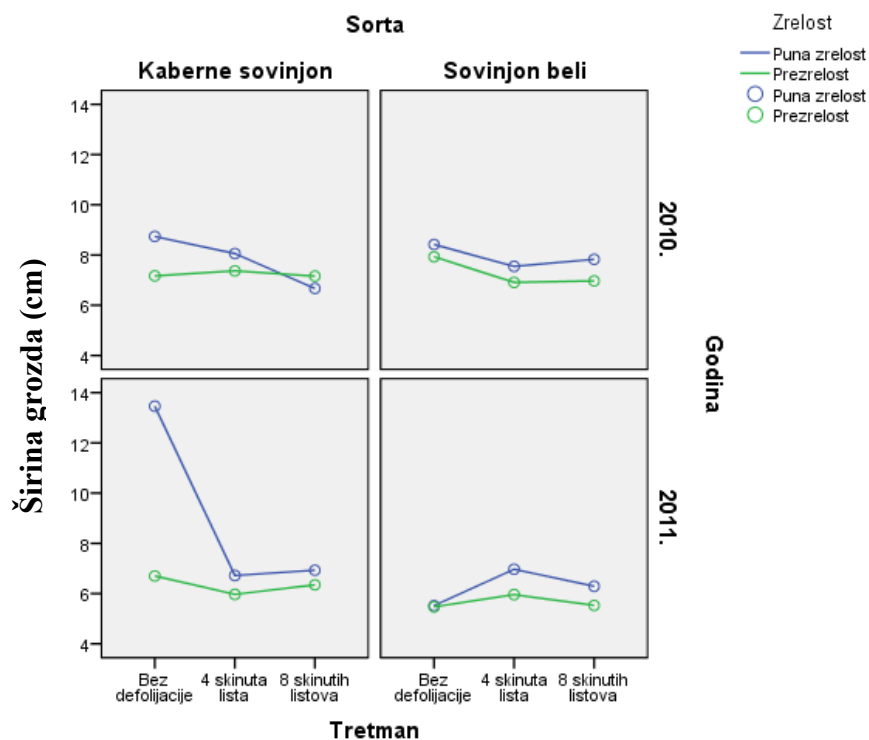
Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2010. godina	Sorta	1	77,329	32,483	0,000
	Vreme berbe	1	166,923	70,118	0,000
	Tretman	2	9,780	4,108	0,019
	Sorta*Vreme berbe	1	11,365	4,774	0,031
	Sorta*Tretman	2	3,775	1,586	0,210
	Vreme berbe*Tretman	2	0,029	0,012	0,988
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	1,304	0,548	0,580
2011. godina	Sorta	1	578,778	5,477	0,021
	Vreme berbe	1	145,949	1,381	0,242
	Tretman	2	144,080	1,363	0,260
	Sorta*Vreme berbe	1	85,920	0,813	0,369
	Sorta*Tretman	2	189,933	1,797	0,171
	Vreme berbe*Tretman	2	90,131	0,853	0,429
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	109,924	1,040	0,357

Nivo značajnosti $p=0,05$

5.2. Širina grozda (cm)

Na grafiku broj 20 prikazano je variranje vrednosti širine grozda. Tokom 2010. godine obe sorte su beležile pad vrednosti širine grozda po tretmanima oglada. Posmatrajući variranje između pune zrelosti i kasnije berbe variranja su minimalna. Tokom 2011. godine tendencije variranja širine grozda iste su kao i za dužinu grozda (prethodni parametar). U obe istraživačke godine utvrđene su više vrednosti širine grozda u terminu pune zrelosti, dok su u terminu kasnije berbe vrednosti širine grozda bile niže sem kod Kaberne sovinjona u tretmanu sa osam odstranjenih listova.

Statističkom obradom podataka primenom trofaktorske ANOVA-e nije utvrđen uticaj nekog od faktora (sorta, vreme berbe i tretman) ili interakcijskih efekata tretmana oglada na širinu grozda (tabela 49).



Grafik 20. Širina grozda (cm)

Tabela 49. Trofaktorska ANOVA za širinu grozda

Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2010. godina	Sorta	1	0,161	0,101	0,751
	Vreme berbe	1	11,781	7,408	0,008
	Tretman	2	8,492	5,340	0,006
	Sorta*Vreme berbe	1	0,040	0,025	0,874
	Sorta*Tretman	2	2,514	1,581	0,211
	Vreme berbe*Tretman	2	1,796	1,129	0,327
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	3,719	2,339	0,101
2011. godina	Sorta	1	89,960	2,989	0,087
	Vreme berbe	1	81,840	2,719	0,102
	Tretman	2	28,106	0,934	0,396
	Sorta*Vreme berbe	1	32,761	1,089	0,299
	Sorta*Tretman	2	62,868	2,089	0,129
	Vreme berbe*Tretman	2	23,167	0,770	0,466
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	40,025	1,330	0,269

Nivo značajnosti $p=0,05$

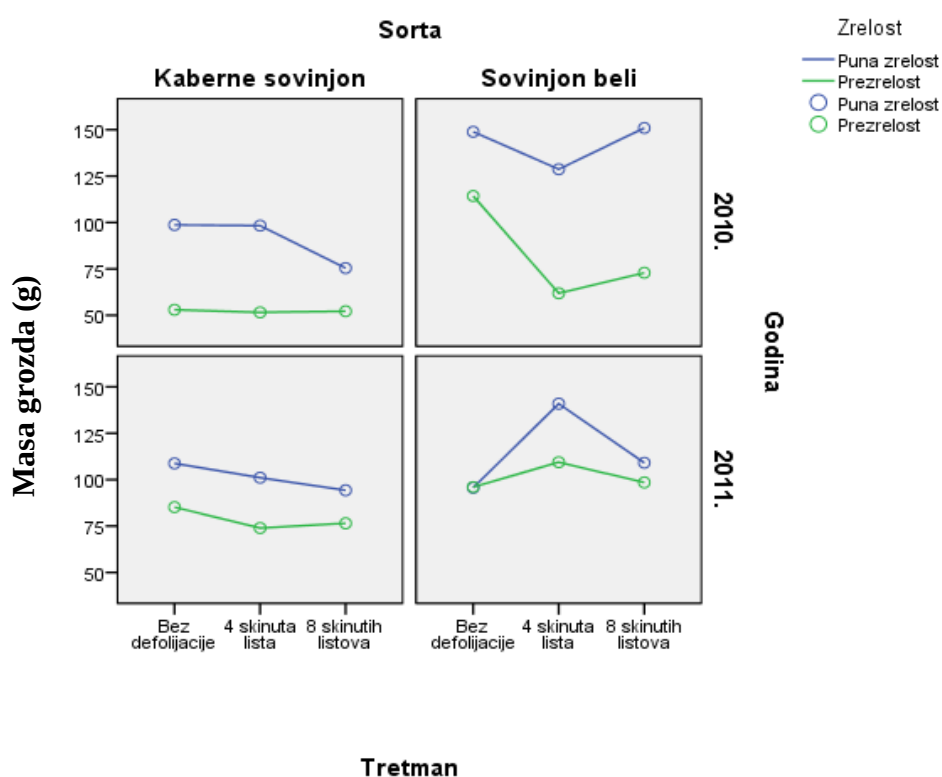
5.3. Masa grozda (g)

Tokom obe godine ispitivanja najveće variranje je utvrđeno u 2010. godini, upoređujući berbu u punoj zrelosti i kasniju berbu. Veća masa grozdova zabeležena je pri punoj zrelosti dok je sa kasnom berbom masa grozdova bila manja. Kaberne sovinjon je u 2010. godini u punoj zrelosti beležio manje variranje između kontrole i tretmana sa četiri uklonjena lista (98,3-98,7 g), da bi u tretmanu sa osam odstranjenih listova masa grozda iznosila 75,44 g. U kasnijoj berbí nisu zabeležena velika variranja tako da je masa grozda varirala između 51,6-53,0 g.

Sovinjon beli je u 2010. godini imao krupnije grozdove u odnosu na Kaberne sovinjon u oba termina berbe. Takođe, evidentirana su veća variranja po berbi i tretmanu oglada. U punoj zrelosti najveća masa grozda zabeležena je u tretmanu sa osam odstranjenih listova (150,9 g), dok je smanjenje zabeleženo u kontroli (148,86 g) i tretmanu sa četiri odstranjena lista (128,7 g). U kasnijoj berbi najveća masa zabeležena je u kontroli (114,3 g), dok su u tretmanu sa četiri i osam uklonjenih listova grozdovi bili značajno manji (61,90 i 71,90 g).

U 2011. godini Kaberne sovinjon je u oba termina berbe imao najkrupnije grozdove u kontroli (108,76 i 85,18 g), da bi masa grozdova opadala sa tretmanima ogleda. Najmanja masa grozdova zabeležena pri tretmanu sa osam odstranjenih listova.

Sovinjon beli beležio je gotovo istu masu grozda u kontroli za oba termina berbe. Najveća variranja su beležena u tretmanu sa četiri odstranjena lista, a ujedno je to bila najveća masa grozda (140,92 i 109,41 g) u odnosu na kontrolu i tretman sa osam uklonjenih listova. Tretman sa osam uklonjenih listova imao je krupnije grozdove od kontrole (grafik 21).



Grafik 21. Masa grozda (g)

Primenom trofaktorske ANOVA-e utvrđeno je da je u 2010. godini variranje mase grozda statistički značajno i da su na variranje uticali sorta, vreme berbe i tretman. Ovi faktori su delovali pojedinačno, efekat interakcije nekih od glavnih faktora nije bio statistički značajan. U 2011. godini utvrđen je uticaj sorte i vremena berbe, kada je u pitanju interakcija glavnih faktora utvrđen je uticaj sorta*tretman na masu grozda (tabela 50).

Tabela 50. Trofaktorska ANOVA za masu grozda

Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2010. godina	Sorta	1	51387,755	69,986	0,000
	Vreme berbe	1	72518,375	98,765	0,000
	Tretman	2	4029,881	5,488	0,005
	Sorta*Vreme berbe	1	3384,063	4,609	0,034
	Sorta*Tretman	2	3465,534	4,720	0,011
	Vreme berbe*Tretman	2	706,366	0,962	0,385
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	2717,112	3,701	0,028
2011. godina	Sorta	1	10058,599	26,862	0,000
	Vreme berbe	1	10137,489	27,072	0,000
	Tretman	2	1599,864	4,272	0,016
	Sorta*Vreme berbe	1	593,408	1,585	0,211
	Sorta*Tretman	2	3768,040	10,063	0,000
	Vreme berbe*Tretman	2	911,296	2,434	0,093
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	504,226	1,347	0,264

Nivo značajnosti $p=0,05$

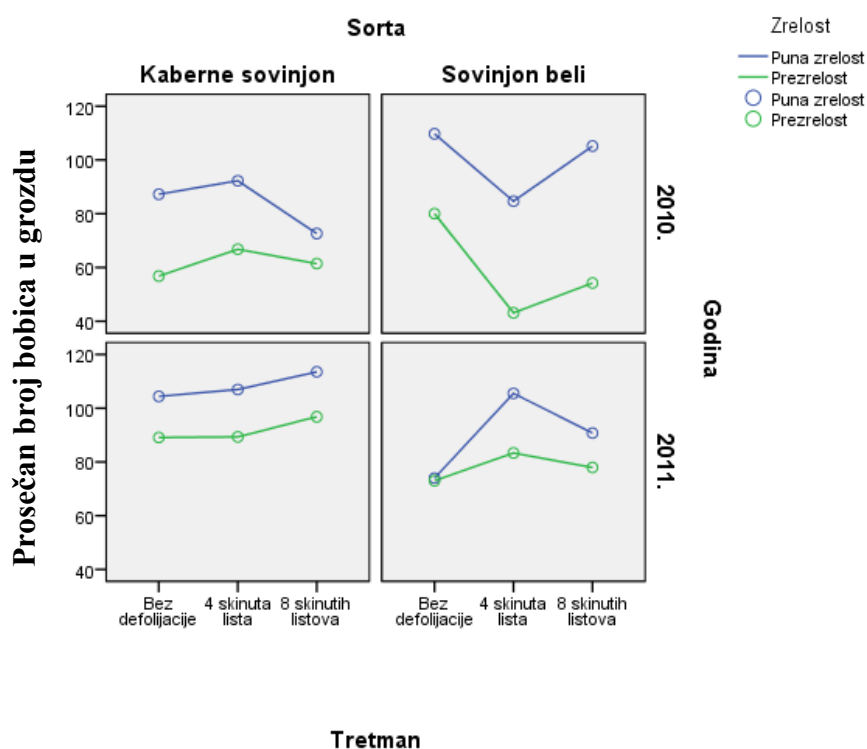
5.4. Prosečan broj bobica u grozdu

Vrednosti prosečnog broja bobica u 2010. godini imale su suprotan trend variranja za obe sorte (grafik 22). Najveći prosečan broj bobica u oba termina berbe kod Kaberne sovinjona zabeležen je u tretmanu sa 4 odstranjena lista (92,28 i 66,78). U kontroli i tretmanu sa osam odstranjenih listova utvrđen je manji broj bobica. Posmatrajući nezavisno od tretmana ogleda termine berbe, može se konstatovati da je u punoj zrelosti utvrđen veći broj bobica u odnosu na kasniju berbu.

Sovinjon beli je beležio suprotan trend variranja u odnosu na Kaberne sovinjon. Najmanji prosečan broj bobica zabeležen je u tretmanu sa četiri odstranjena lista i on je pri punoj zrelosti iznosio 84,65, a pri kasnijoj berbi 43,12. Najveći prosečan broj bobica zabeležen je u kontroli u oba termina berbe (109,72 i 80,02), dok je u tretmanu sa osam uklonjenih listova u punoj zrelosti zabeležen nešto manji broj bobica (105,16), a pri kasnijoj berbi još manji broj bobica (54,20).

U 2011. godini Kaberne sovinjon beležio je u oba temina berbe, sa povećanjem broja uklonjenih listova povećanje prosečnog broja bobica. Najmanji broj bobica zabeležen je u kontroli, a najveći u tretmanu sa osam uklonjenih listova.

Sovinjon beli je imao tendenciju variranja prosečnog broja bobica slično Kaberne sovinjonu u prethodnoj godini. Najveći broj bobica zabeležen je u tretmanu sa četiri uklonjena lista (105,52 i 83,34) dok su kontrola i tretman sa četiri uklonjena lista beležili manji broj prosečnog broja bobica u grozdu.



Grafik 22. Prosečan broj bobica u grozdu

Statističkom obradom podataka primenom trofaktorske ANOVA-e utvrđeno je da je prosečan broj bobica u 2010. godini varirao pod uticajem zrelosti, tj. vremena berbe (tabela 51). Takođe, postojao je i statistički značajan uticaj interakcije sorta*tretman. U 2011. godini od posmatranih glavnih efekata faktora na prosečan broj bobica značajno su uticali sorta i vreme berbe. Na osnovu vrednosti sa grafika 22 može se uočiti uticaj pomenutih glavnih faktora, a posebno vremena berbe. Sa kasnijom berbom prosečan broj bobica je beležio značajno manje vrednosti u odnosu na obavljanu berbu u punoj zrelosti.

Tabela 51. Trofaktorska ANOVA za prosečan broj bobica u grozdu

Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2010. godina	Sorta	1	1317,050	2,718	0,102
	Vreme berbe	1	29869,963	61,636	0,000
	Tretman	2	1612,507	3,327	0,040
	Sorta*Vreme berbe	1	2525,878	5,212	0,024
	Sorta*Tretman	2	3980,918	8,215	0,000
	Vreme berbe*Tretman	2	31,374	0,065	0,937
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	1035,516	2,137	0,123
2011. godina	Sorta	1	7602,118	24,390	0,000
	Vreme berbe	1	6104,992	19,587	0,000
	Tretman	2	1467,762	4,709	0,011
	Sorta*Vreme berbe	1	157,048	0,504	0,479
	Sorta*Tretman	2	1132,600	3,634	0,030
	Vreme berbe*Tretman	2	348,329	1,118	0,331
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	223,259	0,716	0,491

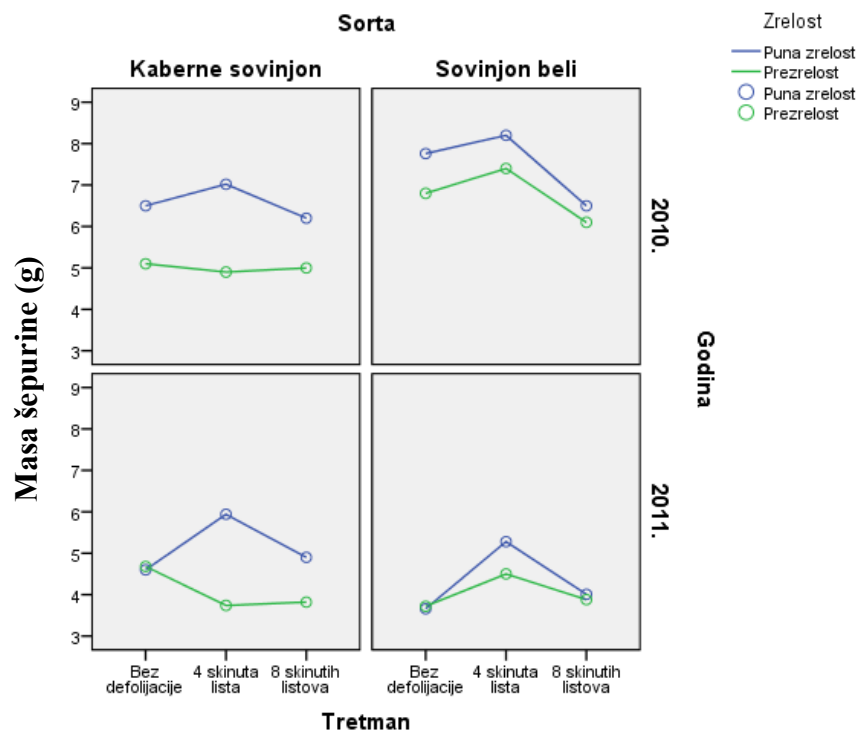
Nivo značajnosti $p=0,05$

5.5. Masa šepurine (g)

U 2010. godini Kaberne sovinjon je imao manju masu šepurine u odnosu na Sovinjon beli. Pri kasnijoj berbi kod obe sorte zabeležena je manja masa šepurine, dok je u punoj zrelosti masa šepurine bila veća. Obe sorte su u punoj zrelosti i tretmanu sa četiri uklonjena lista imale najveću masu šepurine, sem Kaberne sovinjon u kasnoj berbi gde je masa šepurine opadala sa većim brojem uklonjenih listova (grafik 23).

U 2011. godini obe sorte beleže isti trend variranja vrednosti mase šepurine sem Kaberne sovinjon pri kasnijoj berbi koji je najveću masu šepurine imao u kontroli dok je sa tretmanom oglada masa šepurine opadala i u tretmanu sa četiri i osam odstranjenih listova imala gotovo iste vrednosti.

Trofaktorskom ANOVA-om utvrđeno je da je u 2010. godini masa šepurine varirala pod uticajem sorte i vremena berbe, dok je u 2011. godini na masu šepurine najviše uticalo vreme berbe (tabela 52).



Grafik 23. Masa šepurine (g)

Tabela 52. Trofaktorska ANOVA za masu šepurine

Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2010. godina	Sorta	1	53,868	13,279	0,000
	Vreme berbe	1	39,445	9,724	0,002
	Tretman	2	8,857	2,183	0,118
	Sorta*Vreme berbe	1	5,461	1,346	0,248
	Sorta*Tretman	2	3,396	0,837	0,436
	Vreme berbe*Tretman	2	1,097	0,271	0,764
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	0,489	0,121	0,886
2011. godina	Sorta	1	5,764	4,722	0,032
	Vreme berbe	1	13,669	11,197	0,001
	Tretman	2	6,652	5,449	0,006
	Sorta*Vreme berbe	1	4,602	3,770	0,055
	Sorta*Tretman	2	2,504	2,051	0,134
	Vreme berbe*Tretman	2	6,121	5,014	0,008
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	1,348	1,104	0,335

Nivo značajnosti $p=0,05$

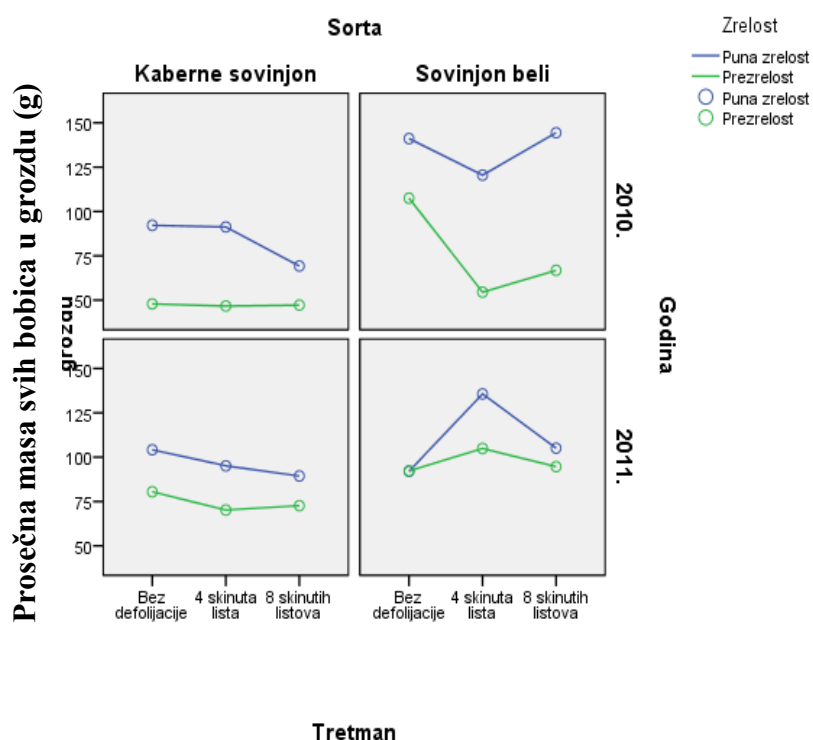
5.6. Prosečna masa svih bobica u grozdu (g)

Kaberne sovinjon je u 2010. godini veću masu bobica u grozdu imao u punoj zrelosti, da bi masa svih bobica u grozdu sa kasnijom berbom značajno opala. Pri punoj zrelosti zabeležena je najveća masa bobica grozda od 92,20 g, da bi sa većim brojem uklonjenih listova opala na 69,24 g (osam uklonjenih listova). Kasnijom berbom došlo je do značajnog smanjenja mase bobica u grozdu koja je varirala od 46,70-47,90 g. U kasnijoj berbi primetno je manje variranje mase bobica u grozdu naspram berbe u punoj zrelosti (grafik 24).

Sovinjon beli je pokazao značajno veća variranja između dve berbe i po tretmanima ogleda. U punoj zrelosti masa bobica u grozdu je u kontroli i tretmanu sa osam uklonjenih listova bila gotovo ista uz manja variranja (141,10-144,40 g), da bi se u tretmanu sa četiri uklonjenih listova masa bobica u grozdu značajno opala (120,5 g). U kasnijoj berbi beleži se dalji pad vrednosti. U kontroli se beleži najmanje variranje upoređujući sa kontrolom iz pune zrelosti (107,50 g), da bi masa bobica u grozdu naglo opadala sa tretmanom ogleda na 54,50 g (četiri uklonjena lista) i 66,80 g (osam uklonjenih listova).

Tokom 2011. godine Kaberne sovinjon beleži u oba termina berbe pad mase bobica u grozdu po tretmanima ogleda pri čemu su variranja u okviru jedne berbe bila minimalna. Sovinjon beli beleži veća variranja pri čemu je najveće variranje konstatovano pri tretmanu sa četiri uklonjena lista. Najmanje variranje je zabeleženo u kontroli, a zatim u tretmanu sa osam uklonjenih listova.

Statističkom analizom podataka utvrđeno da je u obe godine istraživanja variranje mase bobica u grozdu bilo pod uticajem sorte i vremena berbe. U 2010. godini osim uticaja glavnih faktora sorte i vremena berbe utvrđeno je uticaj tretmana ali i da su intereagovali sorta*vreme berbe*tretman ogleda. U 2011. godini utvrđen je uticaj interakcije sorta*tretman (tabela 53).



Grafik 24. Prosečna masa svih bobica u grozdu (g)

Tabela 53. Trofaktorska ANOVA za prosečnu masu svih bobica u grozdu

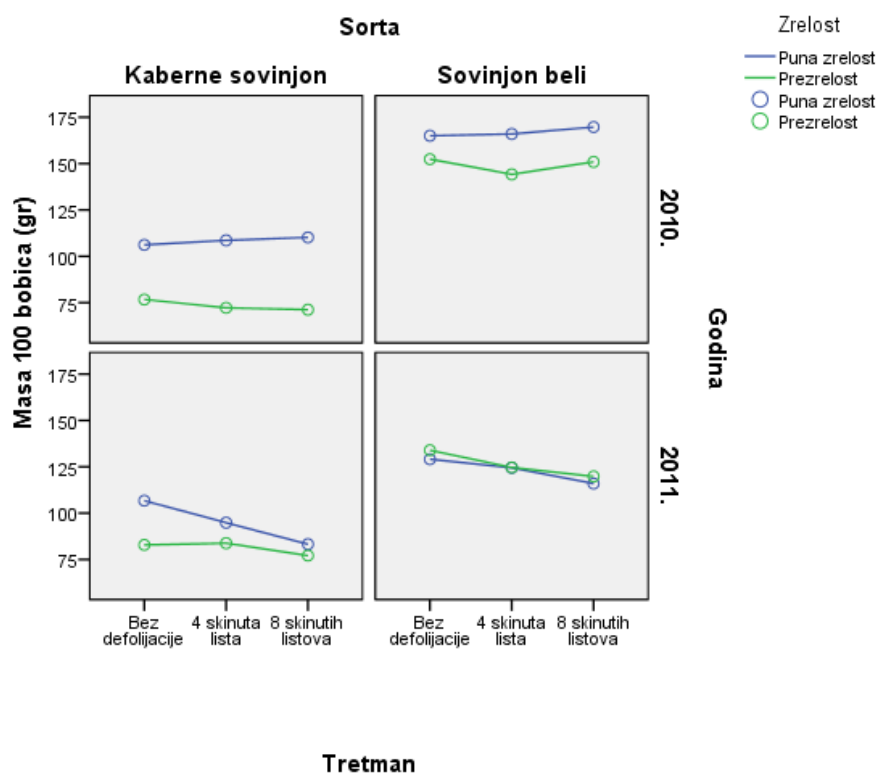
Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2010. godina	Sorta	1	48114,068	69,304	0,000
	Vreme berbe	1	69175,211	99,641	0,000
	Tretman	2	4032,176	5,808	0,004
	Sorta*Vreme berbe	1	3661,418	5,274	0,024
	Sorta*Tretman	2	3596,886	5,181	0,007
	Vreme berbe*Tretman	2	691,744	0,996	0,373
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	2745,261	3,954	0,022
2011. godina	Sorta	1	10545,938	30,297	0,000
	Vreme berbe	1	9406,667	27,024	0,000
	Tretman	2	1401,886	4,027	0,021
	Sorta*Vreme berbe	1	493,494	1,418	0,236
	Sorta*Tretman	2	3576,397	10,274	0,000
	Vreme berbe*Tretman	2	775,286	2,227	0,113
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	557,480	1,602	0,206

Nivo značajnosti $p=0,05$

5.7. Masa 100 bobica (g)

Vrednosti mase 100 bobica beležile su sličan trend za obe sorte po godinama ispitivanja. U obe godine u okviru svake od sorti zabeležena su mala variranja, dok su variranja između sorti bila značajno veća. Kaberne sovinjon i Sovinjon beli su u 2010. godini beležili su sa tretmanom ogleda blagi rast mase 100 bobica, dok je u 2011. godini zabeležen pad po tretmanu ogleda (grafik 25).

Statističkom analizom podataka utvrđeno je da su postojeća variranja posledica uticaja sorte i vremena berbe i interakcije sorte*vreme berbe (tabela 54). U 2011. godini ustanovljeno je da je osim ovih faktora na masu 100 bobica uticao i tretman ogleda.



Grafik 25. Masa 100 bobica (g)

Tabela 54. Trofaktorska ANOVA za prosečnu masu 100 bobica

Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2010. godina	Sorta	1	135408,00	871,627	0,000
	Vreme berbe	1	20829,675	134,081	0,000
	Tretman	2	87,658	0,564	0,570
	Sorta*Vreme berbe	1	2227,408	14,338	0,000
	Sorta*Tretman	2	60,058	0,387	0,680
	Vreme berbe*Tretman	2	210,775	1,357	0,262
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	19,808	0,128	0,880
2011. godina	Sorta	1	40071,593	176,835	0,000
	Vreme berbe	1	864,302	3,814	0,053
	Tretman	2	2004,377	8,845	0,000
	Sorta*Vreme berbe	1	2079,585	9,177	0,003
	Sorta*Tretman	2	15,491	0,068	0,934
	Vreme berbe*Tretman	2	173,867	0,767	0,467
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	274,306	1,211	0,302

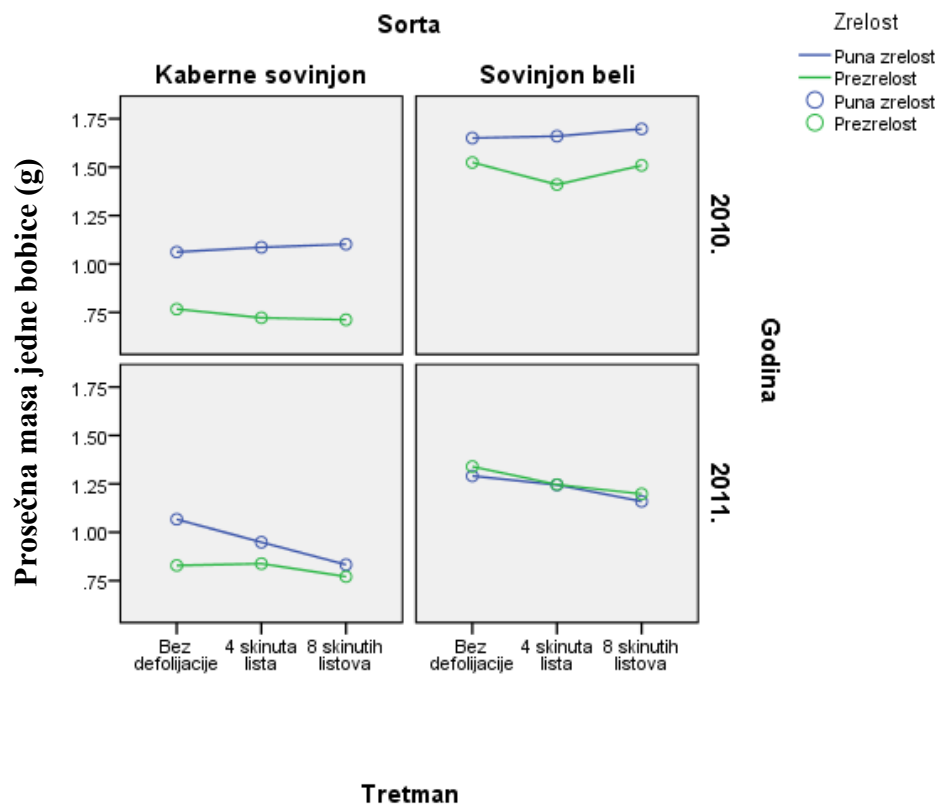
Nivo značajnosti $p=0,05$

b) Mehanički sastav bobice

5.8. Prosečna masa jedne bobice (g)

Za prosečnu masu jedne bobice važi isti komentar kao i za prosečnu masu 100 bobica. Na variranje mase jedne bobice uticali su isti faktori kao i kod mase 100 bobica. Rezultati su prikazani na grafiku 26, a rezultati primene trofaktorske ANOVA-e u tabeli 55.

Tokom 2010. godine statističkom obradom podataka ustanovljen je uticaj sorte i vremena berbe, takođe je ustanovljeno i potojanje uticaja interakcije sorta*vreme berbe. U 2011. godini postojao na prosečnu masu jedne bobice uticala je sorta, vreme berbe i tretman oglada. Takođe, je ustanovljeno postojanje interakcije sorta*vreme berbe.



Grafik 26. Prosečna masa jedne bobice (g)

Tabela 55. Trofaktorska ANOVA za prosečnu masu jedne bobice

Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2010. godina	Sorta	1	13,327	869,115	0,000
	Vreme berbe	1	2,168	141,398	0,000
	Tretman	2	0,015	0,980	0,378
	Sorta*Vreme berbe	1	0,196	12,784	0,001
	Sorta*Tretman	2	0,011	0,706	0,496
	Vreme berbe*Tretman	2	0,026	1,717	0,184
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	0,005	0,322	0,725
2011. godina	Sorta	1	4,007	176,814	0,000
	Vreme berbe	1	0,087	3,820	0,053
	Tretman	2	0,200	8,844	0,000
	Sorta*Vreme berbe	1	0,208	9,183	0,003
	Sorta*Tretman	2	0,002	0,068	0,934
	Vreme berbe*Tretman	2	0,017	0,767	0,467
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	0,027	1,210	0,302

Nivo značajnosti $p=0,05$

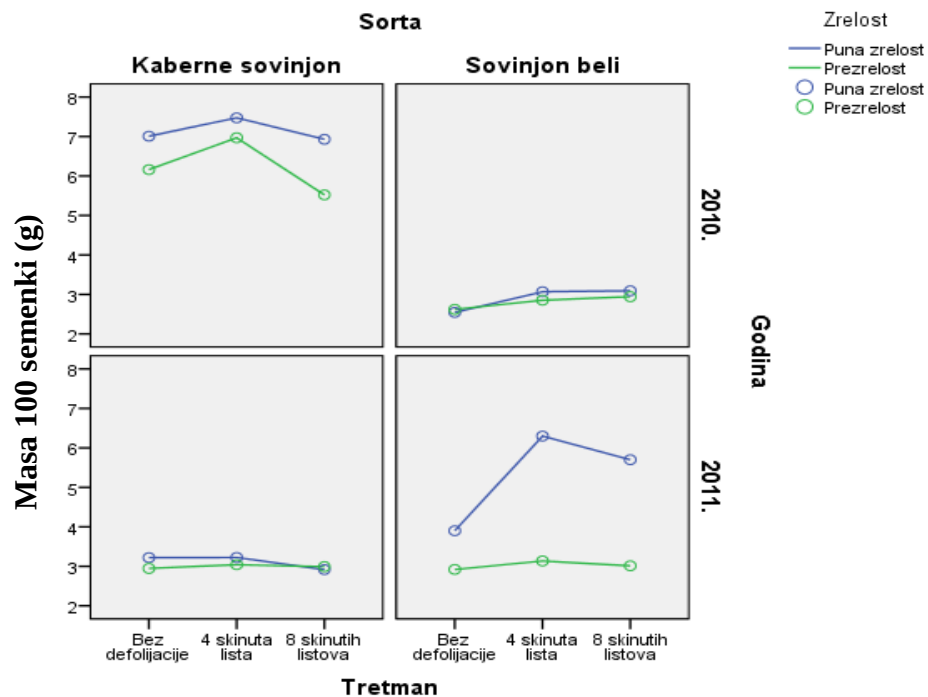
5.9. Masa 100 semenki (g)

U 2010. godini Kaberne sovinjon je imao značajno veću masu 100 semenki u odnosu na Sovinjon beli. Veća masa 100 semenki zabeležena je u punoj zrelosti, dok je pri kasnijoj berbi masa 100 semenki beležila manje vrednosti. U oba termina berbe tretman sa četiri odstranjena lista se ističe po najvećoj masi 100 semenki (7,47 i 6,97 g), dok su vrednosti pri kontroli i tretmanu sa osam uklonjenih listova varirale od 6,16-7,01 g za kontrolu i 5,52-6,93 g za tretman sa osam uklonjenih listova.

Sovinjon beli je u 2010. godini imao značajno manju masu 100 semenki koja nije mnogo varirala po vremenu berbe i tretmanima ogleda. Masa 100 semenki po tretmanima ogleda varirala je od 2,55-3,09 g. Nešto više vrednosti su zabeležene u tretmanu sa četiri i osam odstranjenih listova. Kontrola je u oba termina berbe beležila niže vrednosti koje su bile približno iste.

Tokom 2011. godine slično Sovinjonu belom Kaberne sovinjon nije pokazao veća variranja po vremenu berbe i tretmanima ogleda. Masa 100 semenki je varirala od 2,92-3,22 g. Sovinjon beli je pokazao značajna variranja mase 100 semenki. Veća masa zabeležena je u punoj zrelosti u tretmanu sa četiri odstranjena lista (6,30 g), zatim tretmanu sa osam uklonjenih listova (5,70 g) i na kraju u kontroli (3,90 g). U kasnijoj berbi je zabeležena manja masa 100 semenki uz minimalna variranja po tretmanima ogleda (grafik 27).

Statističkom obradom podataka po metodu trofaktorske ANOVA-e, ustanovljeno je da je na masu 100 semenki u 2010. godini uticali sorta, vreme berbe, tretman, dok je od interakcijskih efekata tretmana ustanovljen uticaj interakcija: sorta*vreme berbe i sorta*tretman. U 2011. godini na masu 100 semnki uticali su vi glavni eefekti tretmana i interakcijske kombinacije.



Grafik 27. Masa 100 semenki (g)

Tabela 56. Trofaktorska ANOVA za masu 100 semenki

Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2010. godina	Sorta	1	438,689	538,850	0,000
	Vreme berbe	1	7,742	9,510	0,003
	Tretman	2	3,188	3,916	0,023
	Sorta*Vreme berbe	1	5,101	6,265	0,014
	Sorta*Tretman	2	2,999	3,684	0,028
	Vreme berbe*Tretman	2	0,550	0,676	0,511
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	0,606	0,744	0,478
2011. godina	Sorta	1	36,629	38,862	0,000
	Vreme berbe	1	43,347	45,989	0,000
	Tretman	2	4,657	4,941	0,009
	Sorta*Vreme berbe	1	34,688	36,803	0,000
	Sorta*Tretman	2	4,632	4,915	0,009
	Vreme berbe*Tretman	2	2,819	2,991	0,054
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	3,939	4,179	0,018

Nivo značajnosti $p=0,05$

5.10. Masa pokožica iz 100 bobica (g)

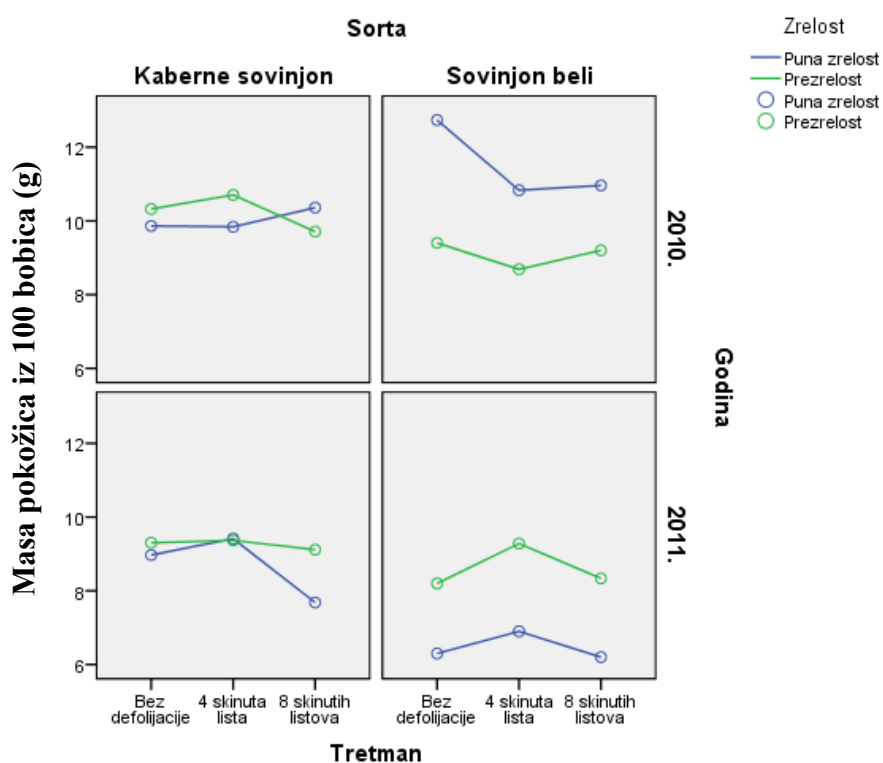
Vrednosti mase pokožice iz 100 bobica imale su veće variranje kod Sovinjona belog, dok je Kaberne sovinjon imao manja variranja kako između dva vremena berbe, tako i po tretmanima ogleda (grafik 28). U obe godine istraživanja kontrola i tretman sa četiri odstranjena lista pokazala su mala variranja pri čemu su vrednosti za ova dva tretmana u oba termina berbe bila minimalna. Pri tretmanu sa osam uklonjenih listova masa pokožica iz 100 bobica je pri punoj zrelosti imala više vrednosti (10,36 g), u odnosu na kontrolu (9,86 g) i tretman sa četiri uklonjena lista (9,84 g), dok je u kasnijoj berbi opadala (9,71 g).

Kod Sovinjona belog bile su primetna velika variranja između dva termina berbe kao i po tretmanima ogleda. U punoj zrelosti vrednosti ovog parametra bile su više pri čemu je najveća vrednost zabeležena u kontroli (12,74 g), dok je u druga dva tretmana bila manja sa variranjem od 10,83-10,96 g. U kasnijoj berbi vrednosti za kontrolu i tretman sa osam uklonjenih listova bio je približno isti (9,40 i 9,20 g), dok je tretman sa četiri odstranjena lista beležio nižu vrednost (8,69 g).

U 2011. godini Kaberne sovinjon beleži isti trend kretanja vrednosti za masu pokožica iz 100 bobica, s tom razlikom da je u oba termina berbe u tretmanu sa osam uklonjenih listova utvrđeno smanjenje mase pokožica iz 100 bobica.

Sovinjon beli je imao suprotan trend u odnosu na prethodnu godinu. U kasnijoj berbi utvrđena je veća prosečna masa pokožica iz 100 bobica, dok je masa istih u punoj zrelosti bila značajno manja. U oba termina berbe sa većom masom ističe se tretman sa četiri uklonjena lista (9,28 i 6,90 g).

Variranje vrednosti mase pokožica iz 100 bobica u 2010. godini, posledica je uticaja vremena berbe i interakcije sorta*vreme berbe. U 2011. godini utvrđen je statistički značajan uticaj sorte i vremena berbe (tabela 57).



Grafik 28. Masa pokožica iz 100 bobica (g)

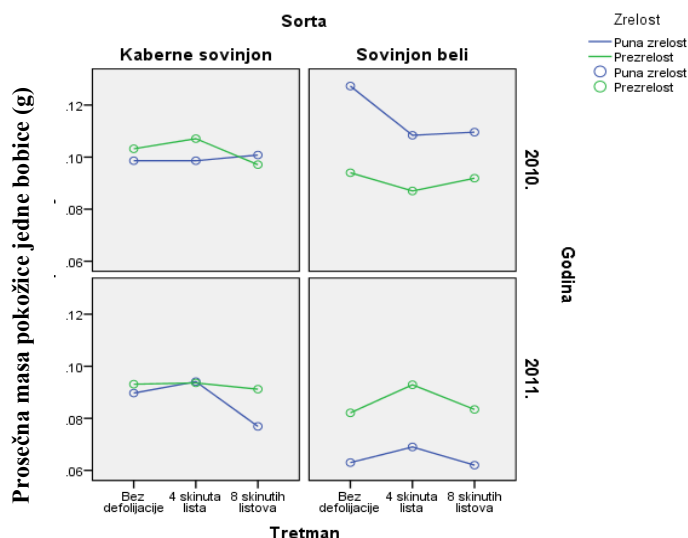
Tabela 57. Trofaktorska ANOVA za masu pokožica iz 100 bobica

Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2010. godina	Sorta	1	0,860	0,496	0,483
	Vreme berbe	1	35,971	20,756	0,000
	Tretman	2	3,948	2,278	0,107
	Sorta*Vreme berbe	1	52,246	30,146	0,000
	Sorta*Tretman	2	5,660	3,266	0,042
	Vreme berbe*Tretman	2	1,687	0,974	0,381
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	4,763	2,748	0,069
2011. godina	Sorta	1	62,150	26,731	0,000
	Vreme berbe	1	55,162	23,726	0,000
	Tretman	2	8,329	3,582	0,031
	Sorta*Vreme berbe	1	18,393	7,911	0,006
	Sorta*Tretman	2	1,577	0,678	0,510
	Vreme berbe*Tretman	2	1,383	0,595	0,553
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	1,860	0,800	0,452

Nivo značajnosti $p=0,05$

5.11. Prosečna masa pokožice jedne bobice (g)

Kada je u pitanju prosečna masa pokožice jedne bobice važi isti komentar kao i za prosečnu masu pokožica 100 bobica. Na variranje mase pokožice jedne bobice uticali su isti faktori kao i kod mase pokožica 100 bobica. Rezultati su prikazani na grafiku 29, a rezultati primene trofaktorske ANOVA-e u tabeli 58.



Grafik 29. Prosečna masa pokožice jedne bobice (g)

Tabela 58. Trofaktorska ANOVA za prosečnu masu pokožice jedne bobice

Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2010. godina	Sorta	1	0,000	0,792	0,375
	Vreme berbe	1	0,003	19,189	0,000
	Tretman	2	0,000	2,535	0,084
	Sorta*Vreme berbe	1	0,006	32,350	0,000
	Sorta*Tretman	2	0,001	3,225	0,044
	Vreme berbe*Tretman	2	0,000	0,907	0,407
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	0,000	2,147	0,122
2011. godina	Sorta	1	0,006	26,655	0,000
	Vreme berbe	1	0,006	23,866	0,000
	Tretman	2	0,001	3,554	0,032
	Sorta*Vreme berbe	1	0,002	7,992	0,006
	Sorta*Tretman	2	0,000	0,675	0,511
	Vreme berbe*Tretman	2	0,000	0,585	0,559
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	0,000	0,805	0,450

Nivo značajnosti $p=0,05$

5.12. Masa semenki iz 100 bobica (g)

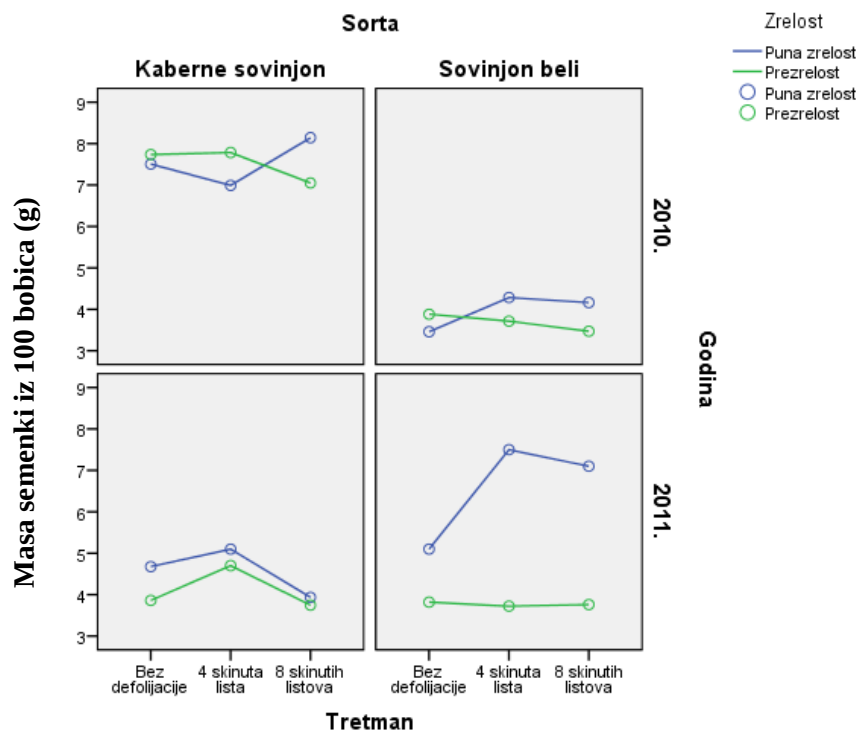
Tokom 2010. godine Kaberne sovinjon je imao značajno veću masu semenki iz 100 bobica. Za razliku od Sovinjona belog kod Kaberne sovinjona veća masa semenki iz 100 bobica zabeležena je pri kasnijoj berbi u kontroli i tretmanu sa četiri uklonjena lista (7,74-7,78 g). U punoj zrelosti i tretmanu sa osam uklonjenih listova utvrđena je najveća masa semenki (8,14 g), dok je pri istom tretmanu u kasnijoj berbi masa semenki iz 100 bobica iznosila 7,05 g (grafik 30).

Sovinjon beli je u istoj godini imao značajno manju masu semenki iz 100 bobica. U punoj zrelosti kontrola je beležila najmanje vrednosti (3,46 g), dok je u druga dva tretmana zabeležena veća masa (4,16-4,28 g). Pri kasnijoj berbi masa semenki je opadala sa tretmanom oglada.

U 2011. godini Kaberne sovinjon je imao značajno manju masu semenki iz 100 bobica upoređujući sa prethodnom godinom. Takođe, veća masa semenki zabeležena je pri punoj zrelosti što je u suprotnosti sa prethodnom godinom. U oba termina berbe tretman sa četiri odstranjena lista beležio je više vrednosti (5,10 i 4,70 g), dok je u druga dva tretmana bila utvrđena manja masa.

Sovinjon beli je u punoj zrelosti beležio značajno veću masu semenki iz 100 bobica pri čemu su se sa višim vrednostima isticali tretman sa četiri (4,28 g) i osam (4,16 g) odstranjenih listova. U kasnijoj berbi vrednosti ovog parametra po tretmanima oglada bile su sa manjim variranjem i blagim padom ka tretmanu sa osam uklonjenih listova.

U 2010. godini na vrednosti mase semenki iz 100 bobica uticala je sorta, dok je u 2011. godini postojao uticaj glavnih faktora sorte, vremena berbe, tretmana, ali i interakcije sorta*vreme berbe (tabela 59).



Grafik 30. Masa semenki iz 100 bobica (g)

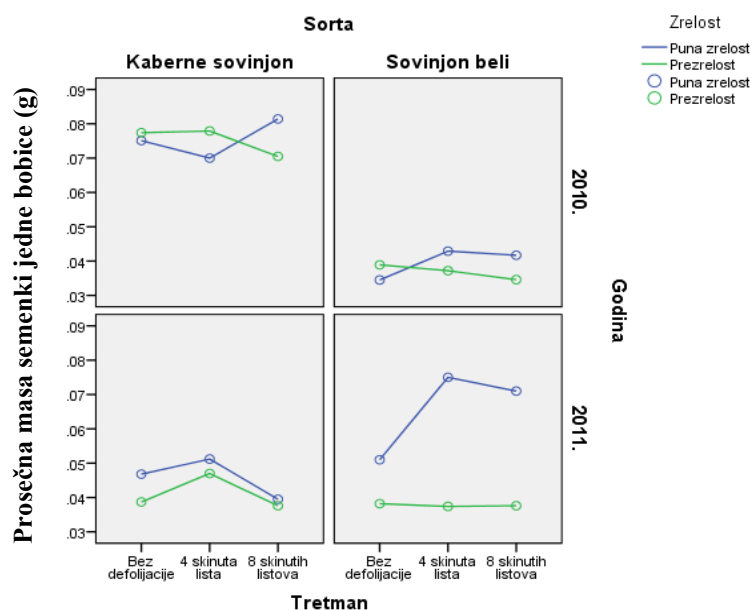
Tabela 59. Trofaktorska ANOVA za masu semenki iz 100 bobica

Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2010. godina	Sorta	1	412,107	409,611	0,000
	Vreme berbe	1	0,687	0,683	0,410
	Tretman	2	0,041	0,041	0,960
	Sorta*Vreme berbe	1	0,492	0,489	0,486
	Sorta*Tretman	2	0,833	0,828	0,440
	Vreme berbe*Tretman	2	4,241	4,215	0,017
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	2,312	2,298	0,105
2011. godina	Sorta	1	20,673	16,660	0,000
	Vreme berbe	1	80,055	64,516	0,000
	Tretman	2	8,345	6,725	0,002
	Sorta*Vreme berbe	1	40,772	32,858	0,000
	Sorta*Tretman	2	4,997	4,027	0,021
	Vreme berbe*Tretman	2	2,828	2,279	0,107
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	6,568	5,293	0,006

Nivo značajnosti $p=0,05$

5.13. Prosečna masa semenki jedne bobice (g)

Za prosečnu masu semenki jedne bobice važi isti komentar kao i za prosečnu masu semenki 100 bobica. Rezultati su prikazani na grafiku 31, a rezultati primene trofaktorske ANOVA-e u tabeli 60.



Grafik 31. Prosečna masa semenki jedne bobice (g)

Tabela 60. Trofaktorska ANOVA za prosečnu masu semenki jedne bobice

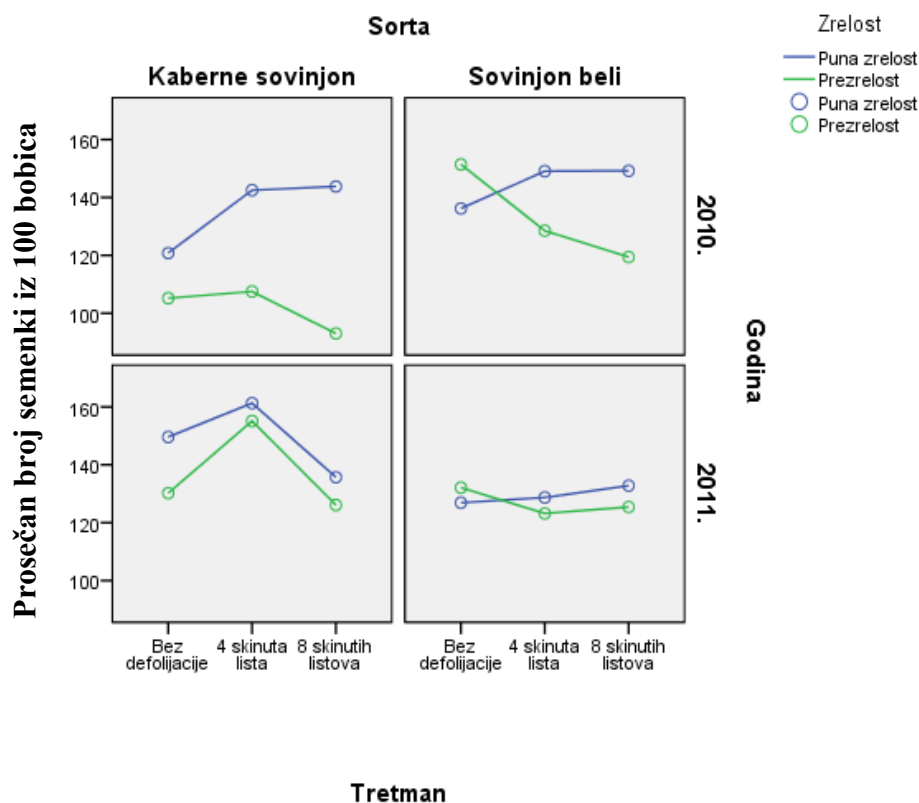
Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2010. godina	Sorta	1	0,041	408,636	0,000
	Vreme berbe	1	6,901	0,684	0,410
	Tretman	2	4,058	0,040	0,961
	Sorta*Vreme berbe	1	4,941	0,489	0,486
	Sorta*Tretman	2	8,366	0,829	0,439
	Vreme berbe*Tretman	2	0,000	4,286	0,016
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	0,000	2,279	0,107
2011. godina	Sorta	1	0,002	16,404	0,000
	Vreme berbe	1	0,008	64,559	0,000
	Tretman	2	0,001	6,822	0,002
	Sorta*Vreme berbe	1	0,004	32,563	0,000
	Sorta*Tretman	2	0,000	3,974	0,022
	Vreme berbe*Tretman	2	0,000	2,307	0,104
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	0,001	5,195	0,007

Nivo značajnosti $p=0,05$

5.14. Prosečan broj semenki iz 100 bobica

Prosečan broj semenki iz 100 bobica bio je u 2010. godini veći kod Kaberne sovinjona pri punoj zrelosti. Obe sorte u punoj zrelosti sa tretmanom ogleda (od kontrole ka tretmanu sa osam uklonjenih listova) beležile su prosečno veći broj semenki iz 100 bobica. Pri kasnijoj berbi Kaberne sovinjon beleži smanjenje u tretmanu sa osam uklonjenih listova, dok je u druga dva tretmana vrednost ovog obeležja bila približno ista. Sovinjon beli je beležio smanjenje vrednosti prosečnog broja semenki iz 100 bobica od kontrole ka tretmanu sa osam uklonjenih listova. Rezultati sa vrednostima prosečnog broja semenki iz 100 bobica prikazani su na grafiku 32.

U 2011. godini Kaberne sovinjon beleži porast prosečnog broja semenki iz 100 bobica u oba termina berbe u tretmanu sa četiri odstranjenih listova dok je u druga dva tretmana utvrđen manji broj semenki. Sovinjon beli nije pokazao značajno variranje prosečnog broja semenki iz 100 bobica po tretmanima ogleda u dva termina berbe.



Grafik 32. Prosečan broj semenki iz 100 bobica

Primenom trofaktorske ANOVA-e utvrđeno je da je u 2010. godini na prosečan broj semenki iz 100 bobica uticala sorta, vreme berbe, dok je takode postojao i značajan uticaj interakcije sorta*vreme berbe i vreme berbe*tretman. U 2011. godini postojao je uticaj sorte i interakcije sorta*tretman (tabela 61).

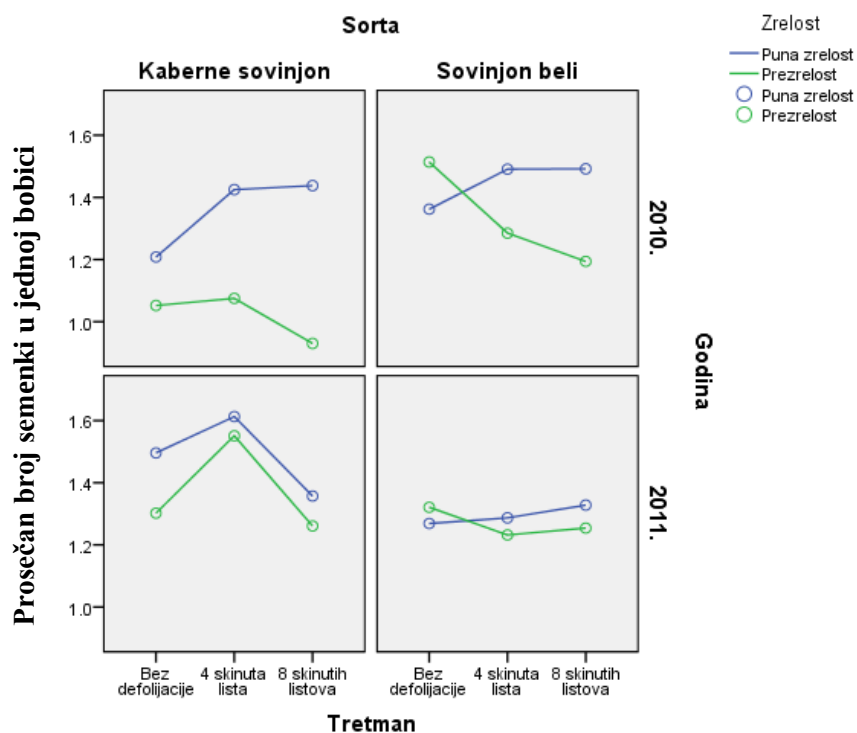
Tabela 61. Trofaktorska ANOVA za prosečan broj semenki iz 100 bobica

Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2010. godina	Sorta	1	12200,833	34,566	0,000
	Vreme berbe	1	15549,633	44,053	0,000
	Tretman	2	315,033	0,893	0,413
	Sorta*Vreme berbe	1	3652,033	10,346	0,002
	Sorta*Tretman	2	859,033	2,434	0,093
	Vreme berbe*Tretman	2	4210,033	11,927	0,000
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	170,233	0,482	0,619
2011. godina	Sorta	1	6586,008	20,199	0,000
	Vreme berbe	1	1533,675	4,704	0,032
	Tretman	2	1481,908	4,545	0,013
	Sorta*Vreme berbe	1	630,208	1,933	0,167
	Sorta*Tretman	2	2464,308	7,558	0,001
	Vreme berbe*Tretman	2	17,575	0,054	0,948
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	448,008	1,374	0,257

Nivo značajnosti $p=0,05$

5.15. Prosečan broj semenki u jednoj bobici

Kada je u pitanju prosečna broj semenki u jednoj bobici važi isti komentar kao i za prosečan broj semenki iz 100 bobica. Na variranje prosečnog broja semenki u jednoj bobici uticali su isti faktori kao i kod prosečnog broja semenki iz 100 bobica. Rezultati su prikazani na grafiku 33, a rezultati primene trofaktorske ANOVA-e u tabeli 62.



Grafik 33. Prosečan broj semenki u jednoj bobici

Tabela 62. Trofaktorska ANOVA za prosečan broj semenki u jednoj bobici

Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2010. godina	Sorta	1	1,220	34,566	0,000
	Vreme berbe	1	1,555	44,053	0,000
	Tretman	2	0,032	0,893	0,413
	Sorta*Vreme berbe	1	0,365	10,346	0,002
	Sorta*Tretman	2	0,086	2,434	0,093
	Vreme berbe*Tretman	2	0,421	11,927	0,000
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	0,017	0,482	0,619
2011. godina	Sorta	1	0,659	20,199	0,000
	Vreme berbe	1	0,153	4,704	0,032
	Tretman	2	0,148	4,545	0,013
	Sorta*Vreme berbe	1	0,063	1,933	0,167
	Sorta*Tretman	2	0,246	7,558	0,001
	Vreme berbe*Tretman	2	0,002	0,054	0,948
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	0,045	1,374	0,257

Nivo značajnosti $p=0,05$

5.16. Prosečna masa 100 semenki (g)

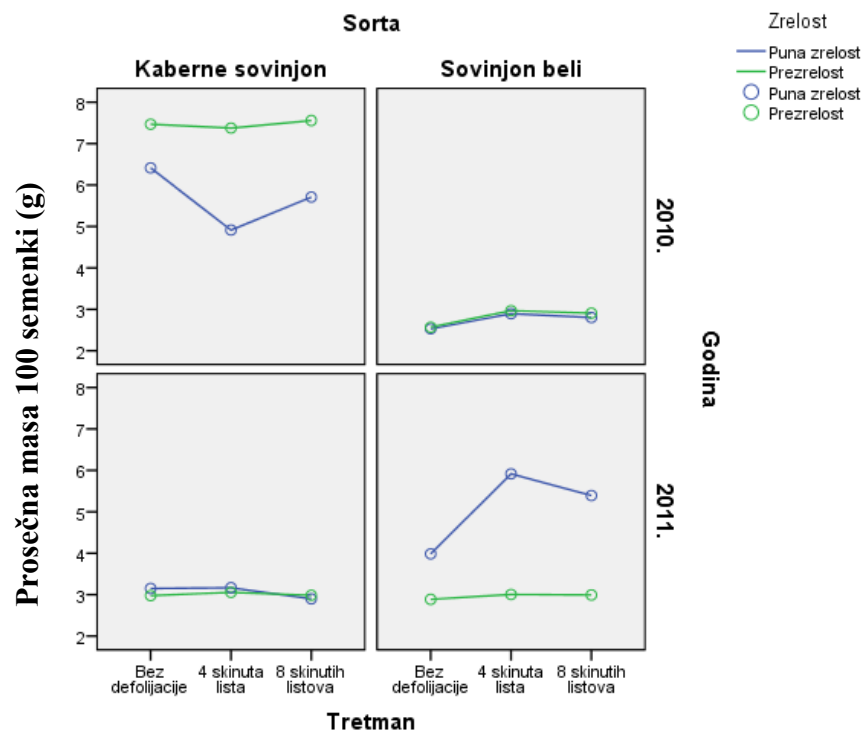
Tokom 2010. godine prosečna masa 100 semenki Kaberne sovinjona bila je veća pri kasnijoj berbi, dok je u punoj zrelosti zabeležena manja masa (grafik 34). U kasnijoj berbi zabeleženo je manje variranje prosečne mase 100 semenki pri čemu su razlike između tretmana ogleda bile u granicama od 7,38-7,56 g. Veća variranja zabeležena su pri punoj zrelosti gde je najveća masa semenki utvrđena u kontroli (6,41 g), dok je tretman sa četiri odstranjena lista beležio najnižu masu od 4,91 g.

Sovinjon beli je imao značajno nižu zabeleženu prosečnu masu 100 semenki u odnosu na Kaberne sovinjon. Utvrđena masa nije se značajno razlikovala po vremenu berbe i tretmanima ogleda i bila je u granicama od 2,57-2,97 g.

U 2011. godini Kaberne sovinjon je beležio sličan trend variranja prosečne mase 100 semenki kao Sovinjon beli u 2010. godini. Razlike između tretmana ogleda i vremena berbe bile su minimalne sa tom razlikom da se sa većim brojem uklonjenih listova prosečna masa 100 semenki blago smanjivala.

Prosečna masa 100 semenki Sovinjona belog beležila je u ovoj godini suprotan trend variranja u odnosu na prethodnu godinu. U punoj zrelosti zabeležena je veća masa pri tretmanu sa četiri uklonjena lista (5,92 g), zatim manja u tretmanu sa osam uklonjenih listova (5,39 g), i na kraju kontroli koja je beležila najmanju masu 100 semenki (3,98 g). U kasnijoj berbi utvrđena je manja masa 100 semenki pri čemu je variranje po tretmanima ogleda bilo minimalno.

Primenom trofaktorske ANOVA-e u 2010. i 2011. godini utvrđeno je da je variranje prosečne mase 100 semenki bilo pod uticajem glavnih efekata: sorte i vremena berbe, dok je bio izražen i uticaj interakcije sorta*vreme berbe (tabela 63).



Grafik 34. Prosečna masa 100 semenki (g)

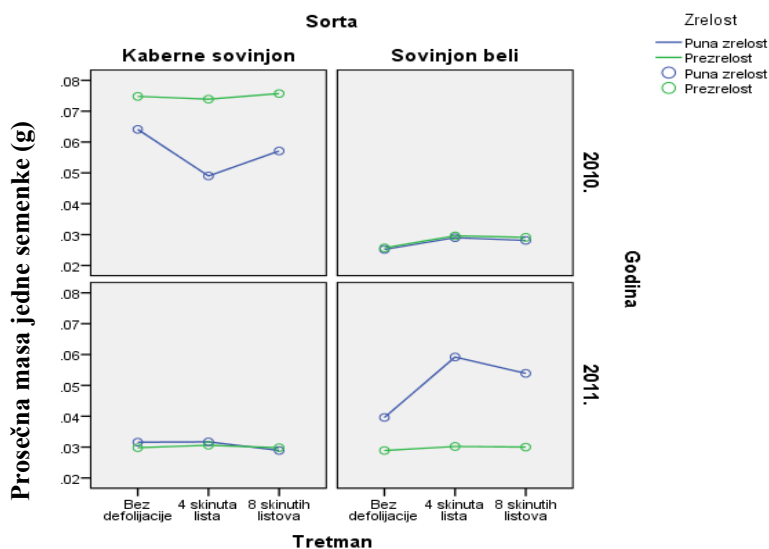
Tabela 63. Trofaktorska ANOVA za prosečnu masu 100 semenki

Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2010. godina	Sorta	1	432,076	557,868	0,000
	Vreme berbe	1	26,016	33,590	0,000
	Tretman	2	0,570	0,736	0,482
	Sorta*Vreme berbe	1	22,083	28,512	0,000
	Sorta*Tretman	2	3,477	4,489	0,013
	Vreme berbe*Tretman	2	1,320	1,704	0,187
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	1,178	1,521	0,223
2011. godina	Sorta	1	29,487	44,534	0,000
	Vreme berbe	1	36,376	54,939	0,000
	Tretman	2	2,917	4,406	0,014
	Sorta*Vreme berbe	1	32,165	48,578	0,000
	Sorta*Tretman	2	2,889	4,363	0,015
	Vreme berbe*Tretman	2	1,945	2,938	0,057
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	2,521	3,808	0,025

Nivo značajnosti $p=0,05$

5.17. Prosečna masa jedne semenke (g)

Kada je u pitanju prosečna masa jedne semenke važi isti komentar kao i za prosečnu masu 100 semenki. Na variranje prosečne mase jedne semenke uticali su isti faktori kao i kod prosečne mase 100 semenki. Rezultati su prikazani na grafiku 35, a rezultati primene trofaktorske ANOVA-e u tabeli 64.



Grafik 35. Prosečna masa jedne semenke (g)

Tabela 64. Trofaktorska ANOVA za prosečnu masu jedne semenke

Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2010. godina	Sorta	1	0,043	555,669	0,000
	Vreme berbe	1	0,003	33,911	0,000
	Tretman	2	5,882	0,755	0,472
	Sorta*Vreme berbe	1	0,002	29,040	0,000
	Sorta*Tretman	2	0,000	4,510	0,013
	Vreme berbe*Tretman	2	0,000	1,658	0,195
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	0,000	1,597	0,207
2011. godina	Sorta	1	0,003	44,448	0,000
	Vreme berbe	1	0,004	54,211	0,000
	Tretman	2	0,000	4,531	0,013
	Sorta*Vreme berbe	1	0,003	47,801	0,000
	Sorta*Tretman	2	0,000	4,606	0,012
	Vreme berbe*Tretman	2	0,000	2,963	0,056
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	0,000	3,927	0,023

Nivo značajnosti $p=0,05$

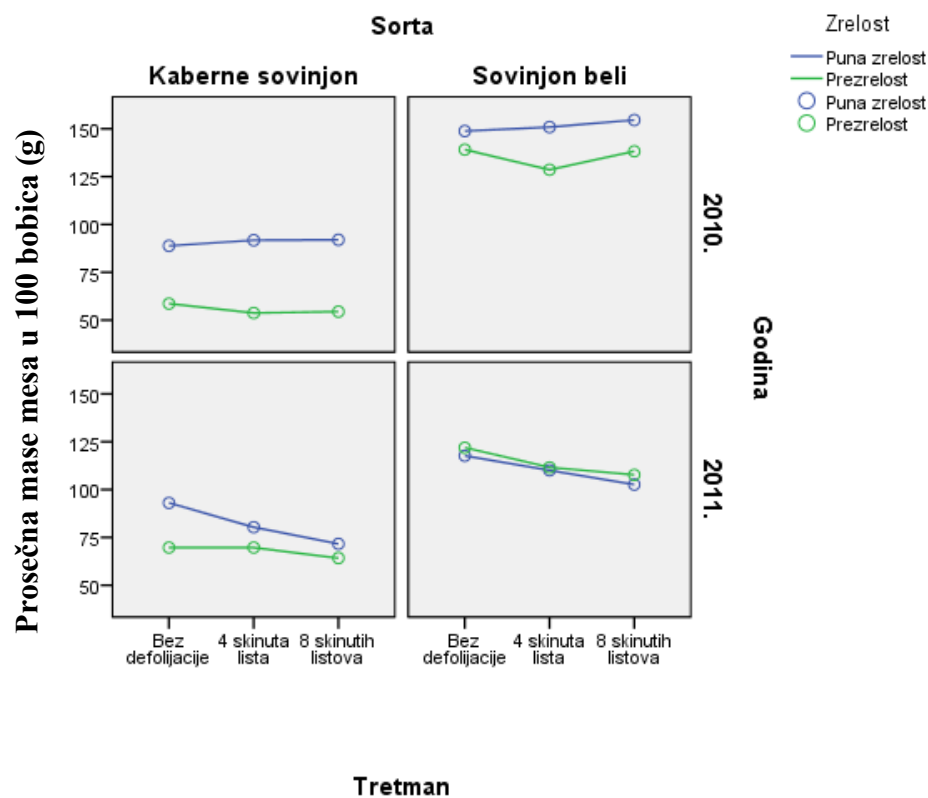
5.18. Prosečna masa mesa u 100 bobica (g)

Vrednosti prosečne mase mesa u 100 bobica nisu varirale u širokim granicama po tretmanima oglada što se može uočiti sa grafika 36. Veća variranja su za obe sorte zabeležena po terminima berbe (u terminu pune zrelosti i terminu kasnije berbe) u 2010. godini. U 2010. godini Kaberne sovinjon beležio je nešto više vrednosti prosečne mase mesa 100 bobica u punoj zrelosti u tretmanu sa osam odstranjenih listova (91,98 g), dok je u kontroli i tretmanu sa osam uklonjenih listova imao niže vrednosti (88,83 i 91,77 g). Pri kasnijoj berbi zabeleženo je blago smanjenje vrednosti za ovaj parametar po tretmanima oglada. U ovom terminu berbe zabeležena su variranja koja su se bila u granicama od 53,71-58,64 g.

Sovinjon beli je u oba termina berbe po svim tretmanima oglada ima veću zabeleženu prosečnu masu mesa iz 100 bobica u odnosu na Kaberne sovinjon. U punoj zrelosti utvrđeno je povećanje mase po tretmanima oglada. Najniža zabeležena masa bila je pri kontroli (148,6 g), dok je najveća masa utvrđena u tretmanu sa osam uklonjenih listova (154,57 g). U terminu kasnije berbe tretman sa četiri odstranjena lista imao je manju masu (128,6 g) u odnosu na kontrolu i tretman sa osam odstranjenih listova, čije su prosečne mase bile približno iste (139,12 i 138,23 g).

Kaberne sovinjon je u 2011. godini beležio smanjenje prosečne mase mesa iz 100 bobica po tretmanima oglada što predstavlja suprotan trend u odnosu na prethodnu godinu. Isti trend variranja zabeležen je i kod Sovinjona belog, sa razlikom što je prosečna masa mesa iz 100 bobica u oba termina berbe po svim tretmanima oglada bila veća kod Sovinjona belog.

Statističkom obradom podataka utvrđeno je da je u 2010. godini na variranje prosečne mase mesa iz 100 bobica uticala sorta, vremene berbe i interakcije sorta*vreme berbe. U 2011. godini vrednosti ispitivanog parametra bile su pod statistički značajnim uticajem sorte, tretmana oglada i interakcije sorta*vreme berbe. Rezultati statističkih analiza prikazani su u tabeli 65.



Grafik 36. Prosečna mase mesa u 100 bobica (g)

Tabela 65. Trofaktorska ANOVA zaprosečnu masu mesa u 100 bobica

Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2010. godina	Sorta	1	147589,9	1050,74	0,000
	Vreme berbe	1	19789,5	140,889	0,000
	Tretman	2	136,180	0,970	0,383
	Sorta*Vreme berbe	1	2751,95	19,592	0,000
	Sorta*Tretman	2	95,981	0,683	0,507
	Vreme berbe*Tretman	2	273,65	1,948	0,147
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	21,759	0,155	0,857
2011. godina	Sorta	1	41418,6	188,090	0,000
	Vreme berbe	1	777,228	3,530	0,063
	Tretman	2	1975,29	8,970	0,000
	Sorta*Vreme berbe	1	2275,20	10,332	0,002
	Sorta*Tretman	2	16,806	0,076	0,927
	Vreme berbe*Tretman	2	177,94	0,808	0,448
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	195,46	0,888	0,415

Nivo značajnosti $p=0,05$

c) Struktura grozda

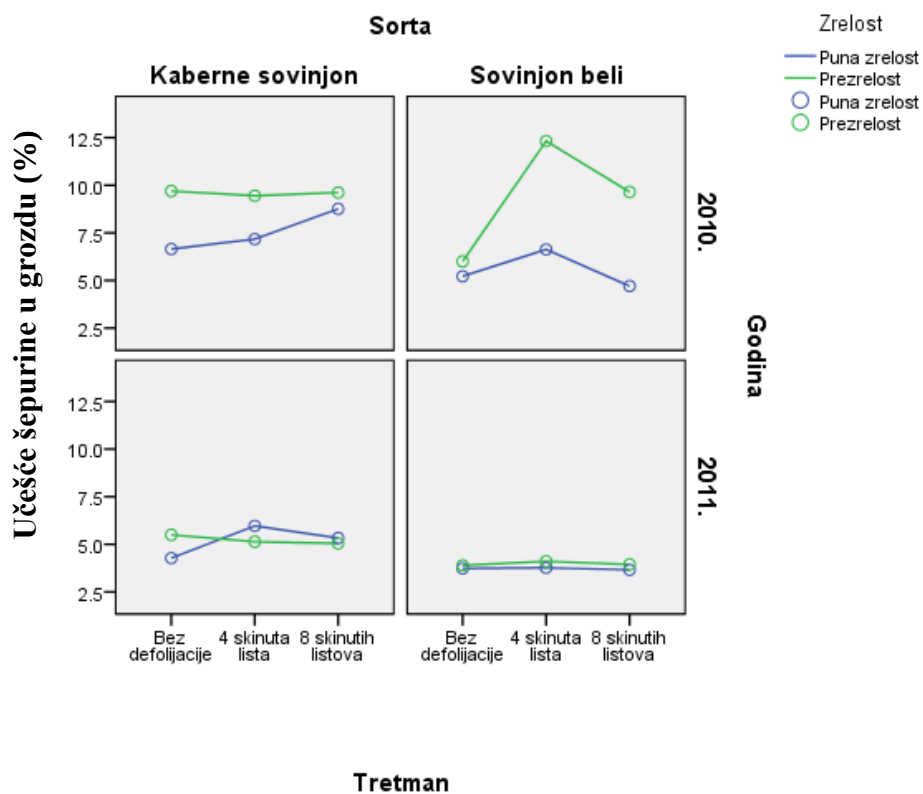
5.19. Učešće šepurine u grozdu

Vrednosti učešća šepurine u grozdu u 2010. godini varirale su za obe sorte u širim granicama, što u 2011. godini nije zabeleženo u istoj srazmeri. Kaberne sovignon je u 2010. godini beležio veće učešće šepurine u grozdu u kasnijoj berbi pri čemu je učešće šepurine bilo izraženije sa većim brojem uklonjenih listova. U punoj zrelosti variranja su bila izraženija pri čemu je kontrola imala najmanji procenat učešća šepurine u grozdu (6,65%), dok je najviši procenat učešća zabeležen u tretmanu sa osam uklonjenih listova (8,76%).

Kod Sovinjona belog bila su primetna značajno veća variranja učešća šepurine u grozdu. Više vrednosti beležene su u terminu kasnije berbe, a posebno u tretmanu sa četiri odstranjena lista (12,32%) dok su druga dva tretmana beležila značajno niže vrednosti (kontrola-6,0% i osam uklonjenih listova-9,65%). U punoj zrelosti zabeležen je isti trend variranja sa razlikom što su po svim tretmanima ogleda zabeležene značajno manje vrednosti u odnosu na kasniju berbu.

U 2011. godini bila su primetna manja variranja za obe sorte. Kaberne sovignon je pri kontroli u punoj zrelosti beležio niže vrednosti dok je u ostalim tretmanima učešće šepurine u grozdu bila u približno istim granicama (grafik 37). Sovignon beli je beležio u oba termina berbe po tretmanima ogleda gotovo identične vrednosti koje su bile u granicama od 3,66-4,11%.

Statističkom obradom podataka primenom trofaktorske ANOVA-e tokom 2010. godine utvrđen je statistički značajan uticaj vremena berbe, tretmana ogleda i intreakcije sorta*tretman. U 2011. godini utvrđen je jedino uticaj sorte na učešće šepurine u grozdu (tabela 66).



Grafik 37. Učešće šepurine u grozdu

Tabela 66. Trofaktorska ANOVA za učešće šepurine u grozdu

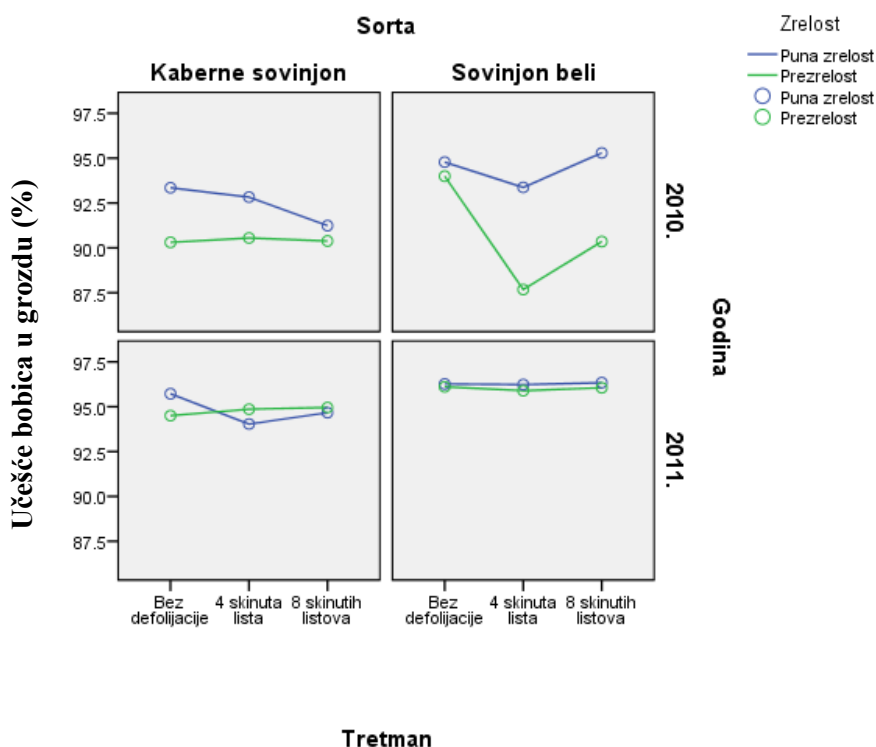
Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2010. godina	Sorta	1	37,957	6,025	0,016
	Vreme berbe	1	253,176	40,185	0,000
	Tretman	2	40,721	6,463	0,002
	Sorta*Vreme berbe	1	22,455	3,564	0,062
	Sorta*Tretman	2	39,573	6,281	0,003
	Vreme berbe*Tretman	2	10,569	1,677	0,192
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	30,073	4,773	0,010
2011. godina	Sorta	1	55,370	66,569	0,000
	Vreme berbe	1	0,654	0,786	0,377
	Tretman	2	1,586	1,907	0,153
	Sorta*Vreme berbe	1	0,390	0,469	0,495
	Sorta*Tretman	2	0,743	0,893	0,412
	Vreme berbe*Tretman	2	2,354	2,830	0,063
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	3,330	4,002	0,021

Nivo značajnosti $p=0,05$

5.20. Učešće bobica u grozdu

Vrednosti učešća bobica u grozdu su u 2010. godini za obe sorte bile niže u odnosu na 2011. godinu (grafik 38). U 2010. godini Kaberne sovinjon je beležio u oba termina berbe u kontroli veće učešće bobica u grozdu (93,35 i 90,31%), dok je u tretmanu sa osam uklonjenih listova procentualno učešće bobica u grozdu bilo manje (91,24 i 90,38%). Sovinjon beli je slično Kaberne sovinjonu imao veće učešće bobica u grozdu u punoj zrelosti, dok je pri kasnijoj berbi utvrđeno značajno manje učešće, a posebno u tretmanima sa četiri (87,68%) i osam odstranjenih listova (90,35%). Kontrola je u oba termina berbe imala približno iste vrednosti (94,0 i 94,78%).

Tokom 2011. godine zabeležene su više vrednosti učešća bobica u grozdu za obe sorte u odnosu na prethodnu godinu. Takođe, zabeležena su manja variranja po tretmanima ogleda posebno kod Kaberne sovinjona u terminu kasne berbe i Sovinjona belog u oba termina berbe. Kaberne sovinjon je manja variranja beležio u punoj zrelosti u kontroli, dok su druga dva tretmana imala manja variranja.



Grafik 38. Učešće bobica u grozdu

U 2010. godini utvrđen je statsitički značajan uticaj vremena berbe, tretmana i interakcije sorta*tretman. Tokom 2011. godine na učešće bobica u grozdu kao statistički značajan ocenjen je uticaj sorte (tabela 67).

Tabela 67. Trofaktorska ANOVA za učešće bobica u grozdu

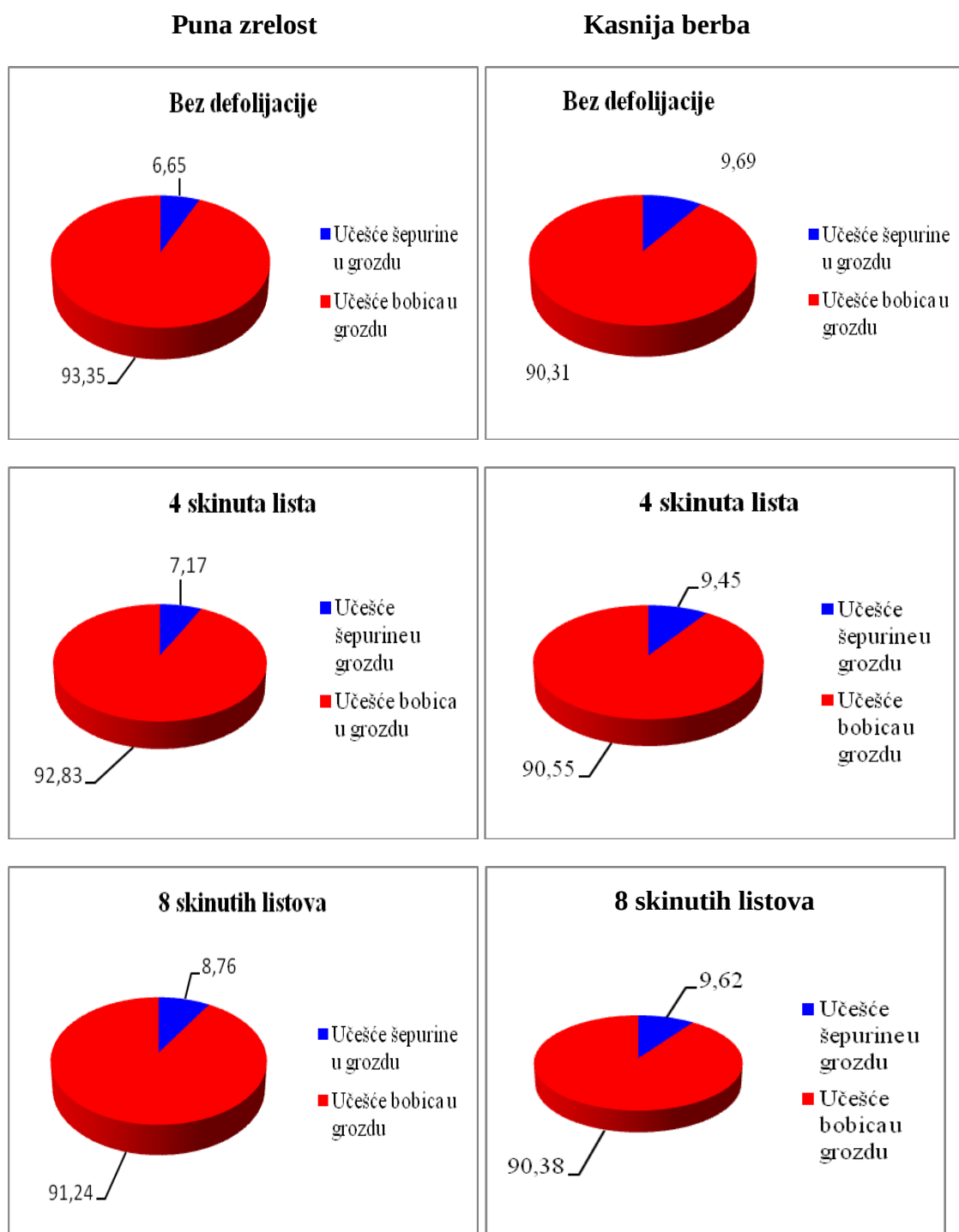
Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2010. godina	Sorta	1	37,958	6,025	0,016
	Vreme berbe	1	253,173	40,185	0,000
	Tretman	2	40,720	6,463	0,002
	Sorta*Vreme berbe	1	22,454	3,564	0,062
	Sorta*Tretman	2	39,571	6,281	0,003
	Vreme berbe*Tretman	2	10,568	1,677	0,192
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	30,072	4,773	0,010
2011. godina	Sorta	1	55,370	66,559	0,000
	Vreme berbe	1	0,654	0,786	0,377
	Tretman	2	1,586	1,907	0,153
	Sorta*Vreme berbe	1	0,390	0,469	0,495
	Sorta*Tretman	2	0,743	0,893	0,412
	Vreme berbe*Tretman	2	2,354	2,830	0,063
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	3,330	4,002	0,021

Nivo značajnosti $p=0,05$

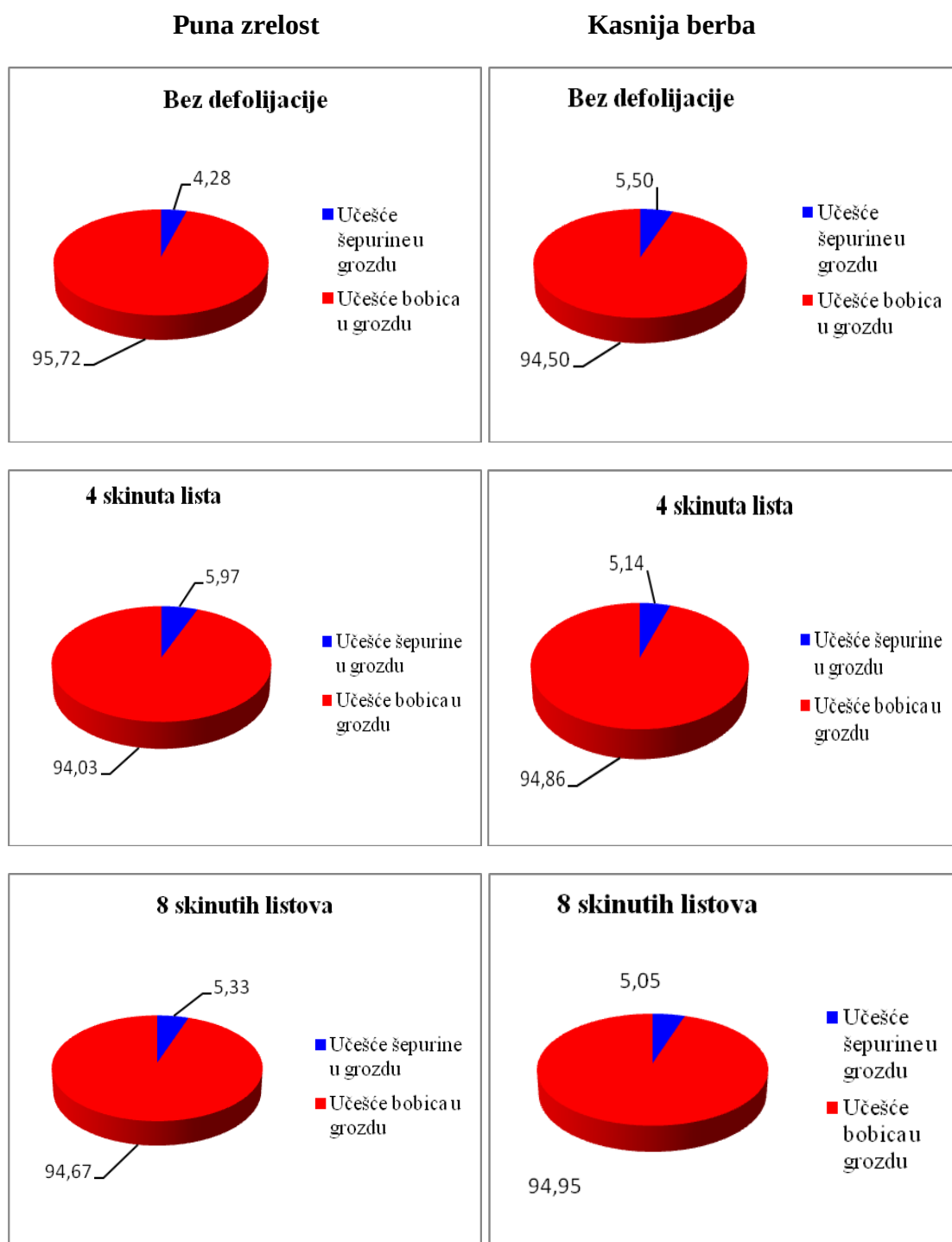
*

* *

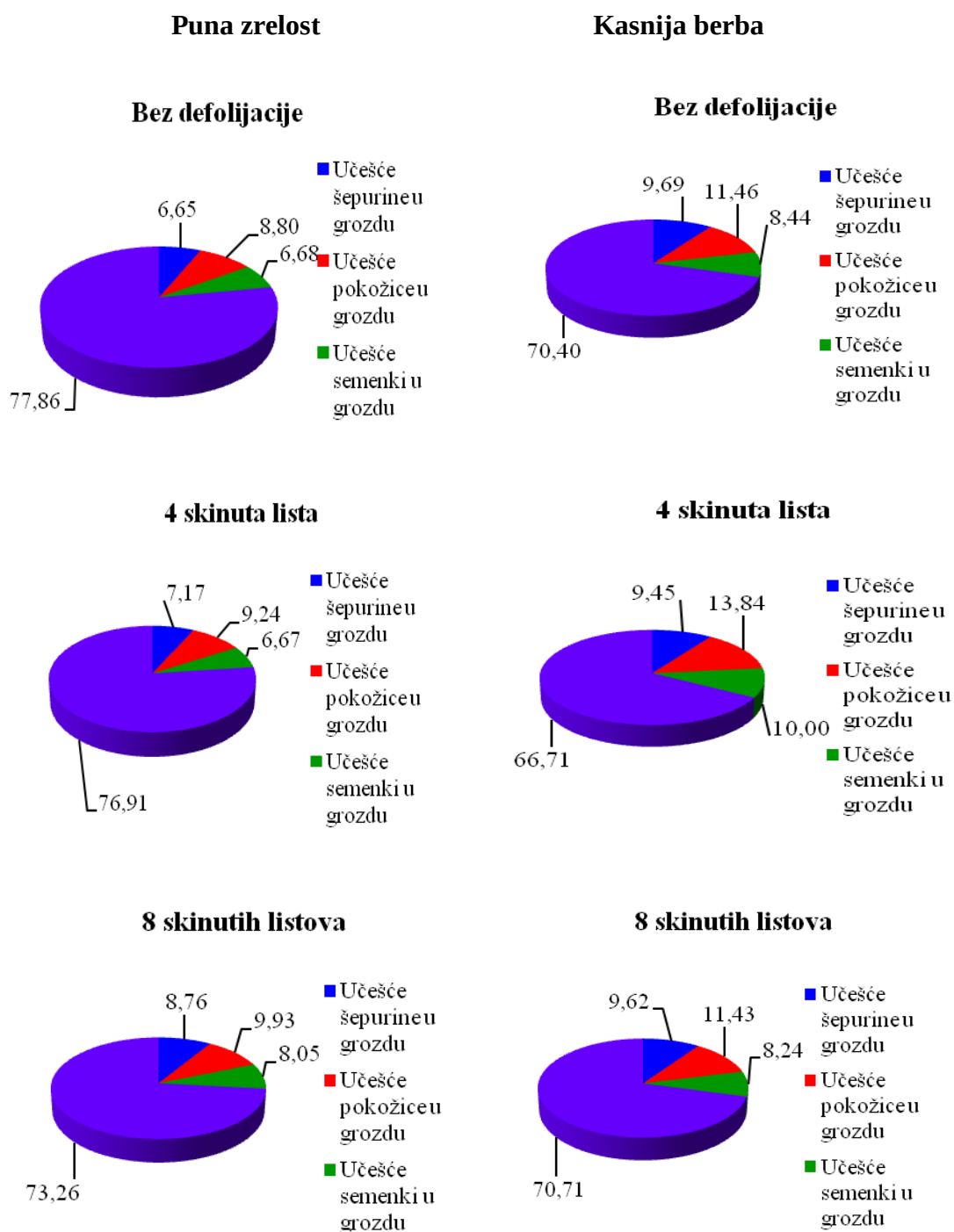
U nastavku teksta grafički i zbirno je prikazana struktura bobice. Na graficima od broja 39-42 prikazana je struktura grozda Kaberne sovinjona, dok je na graficima od broja 43-46 prikazana struktura grozda Sovinjona belog. Struktura grozda je prikazana preko učešća šepurine i bobice u grozdu (grafici 39-40 Kaberne sovinjon i 43-44 Sovinjon beli) ali i preko učešća šepurine, pokožice, mezokarpa i semenki u grozdu (grafici 41-42 Kaberne sovinjon i 45-46 Sovinjon beli). Na ovaj način prikazane su sve komponente grozda koje su sastavni deo mehaničke strukture. Prikaz je dat po tretmanima ogleda (kontrola, 4 skinuta lista i 8 odstranjenih listova) u dva termina berbe (puna zrelost i kasnija berba) za dve istraživačke godine (2010. i 2011. godina).



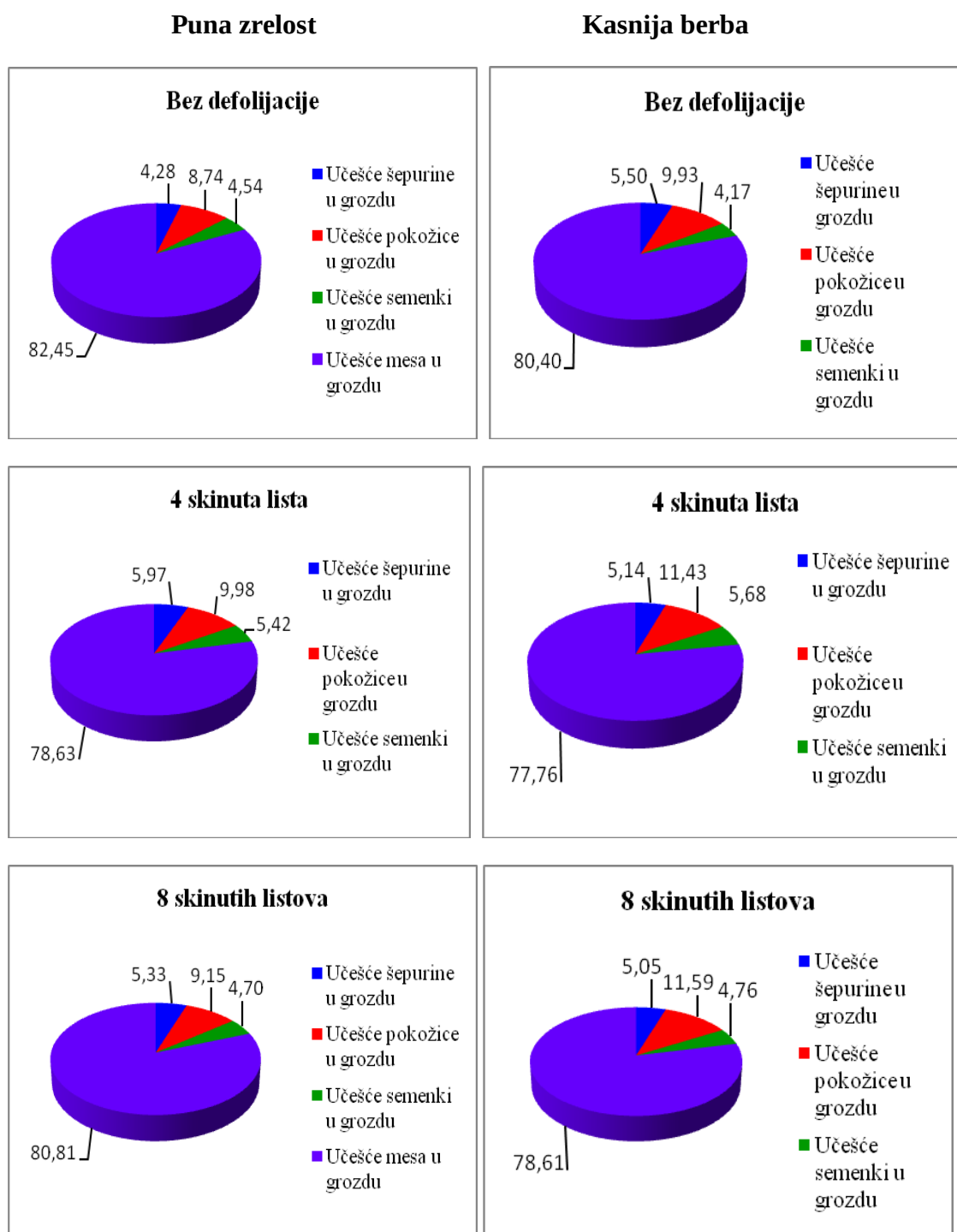
Grafik 39. Struktura grozda Kaberne sovinjona u terminu pune zrelosti i kasnije berbe prikazano preko odnosa učešća šepurine i bobica u grozdu (2010. godina)



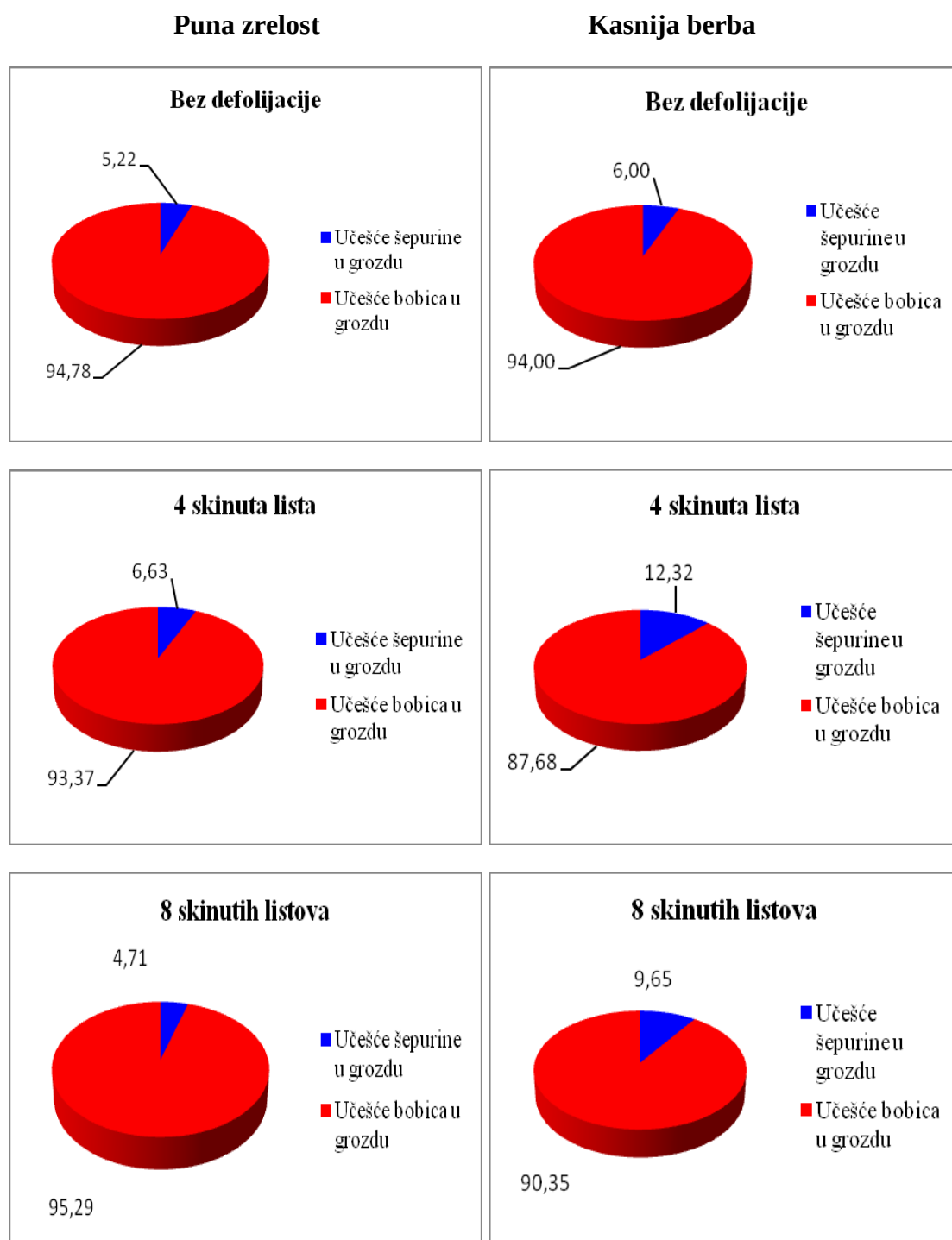
Grafik 40. Struktura grozda Kaberne sovinjona u terminu pune zrelosti i kasnije berbe prikazano preko odnosa učešća šepurine i bobica u grozdu (2011. godina)



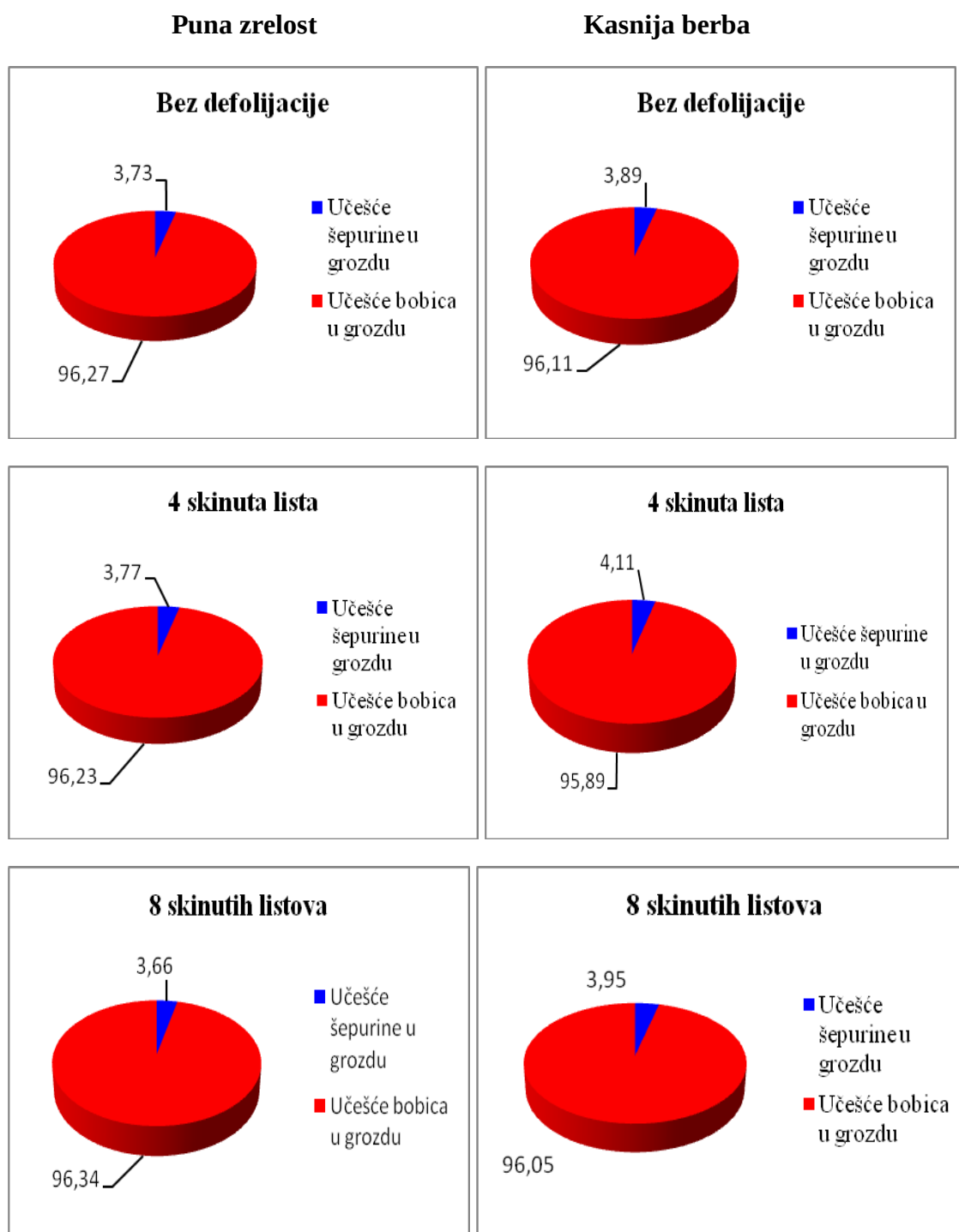
Grafik 41. Struktura grozda Kabrne sovinjona u terminu pune zrelosti i kasnije berbe (2010. godina)



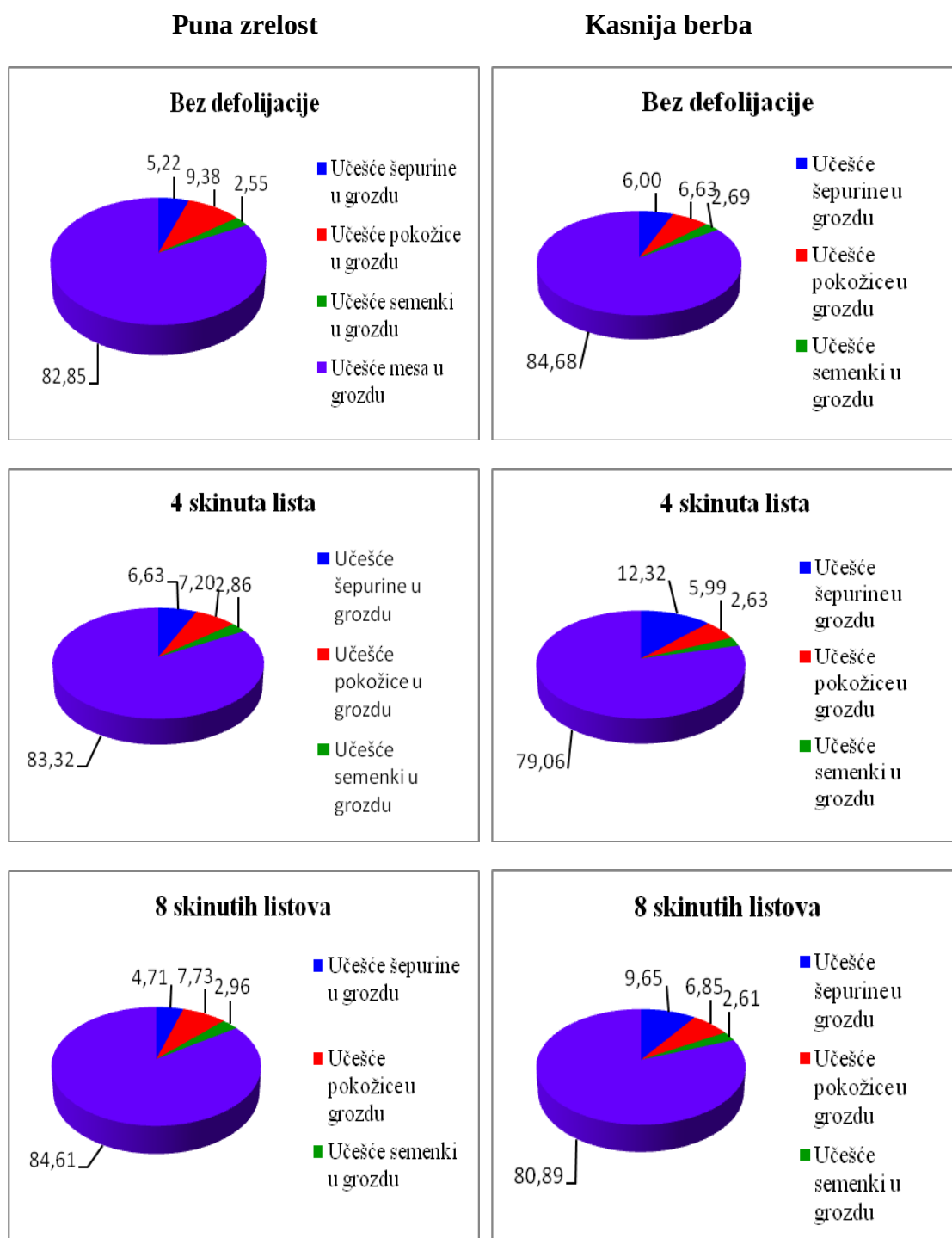
Grafik 42. Struktura grozda Kabrne sovinjona u terminu pune zrelosti i kasnije berbe (2011. godina)



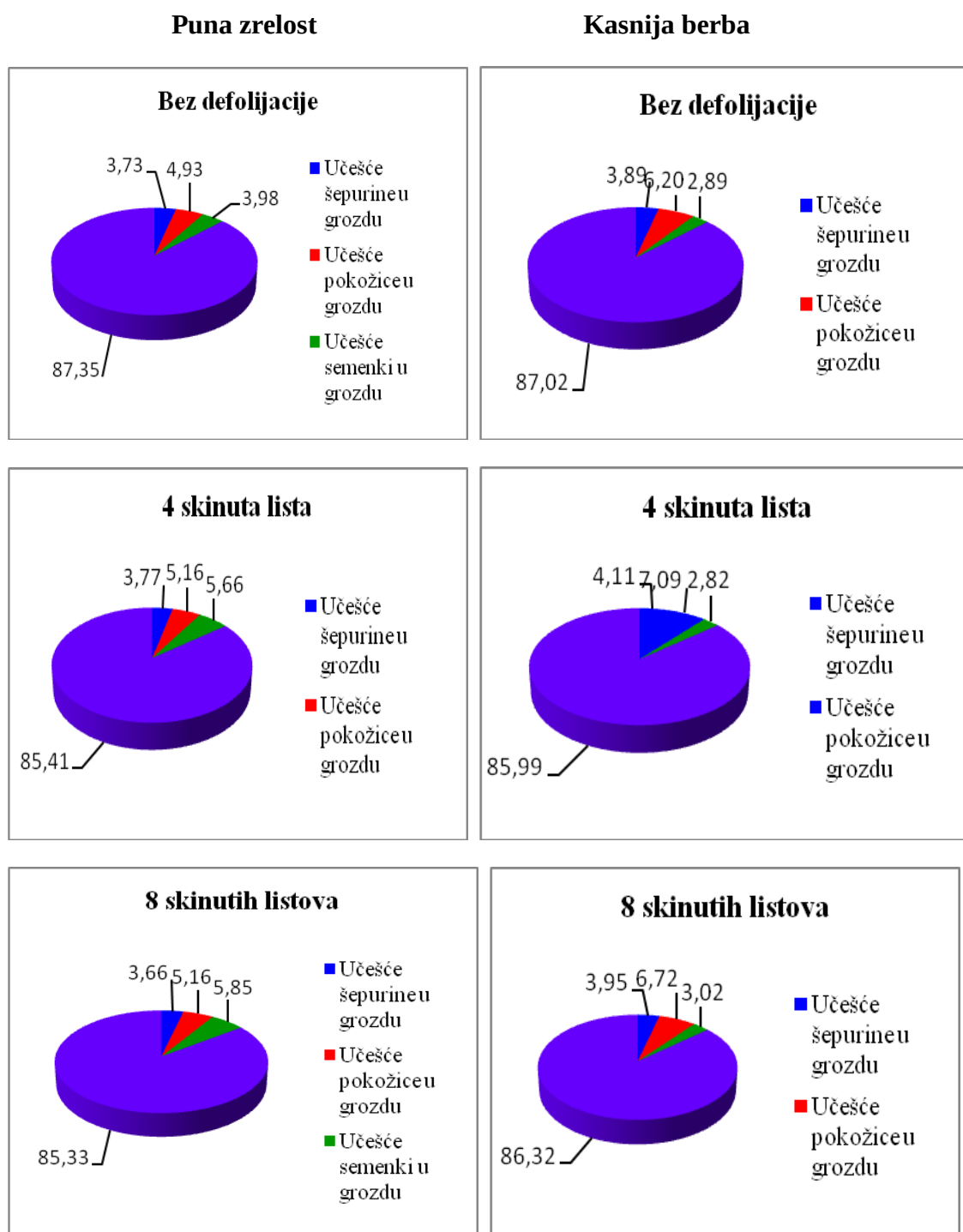
Grafik 43. Struktura grozda Sovinjona belog u terminu pune zrelosti i kasnije berbe prikazano preko odnosa učešća šepurine i bobica u grozdu (2010. godina)



Grafik 44. Struktura grozda Sovinjona belog u terminu pune zrelosti i kasnije berbe prikazano preko odnosa učešća šepurine i bobica u grozdu (2011. godina)



Grafik 45. Struktura grozda Sovinjona belog u terminu pune zrelosti i kasnije berbe (2010. godina)



Grafik 46. Struktura grozda Sovinjona belog u terminu pune zrelosti i kasnije berbe (2011. godina)

d) Struktura bobice

5.21. Učešće pokožice u bobici

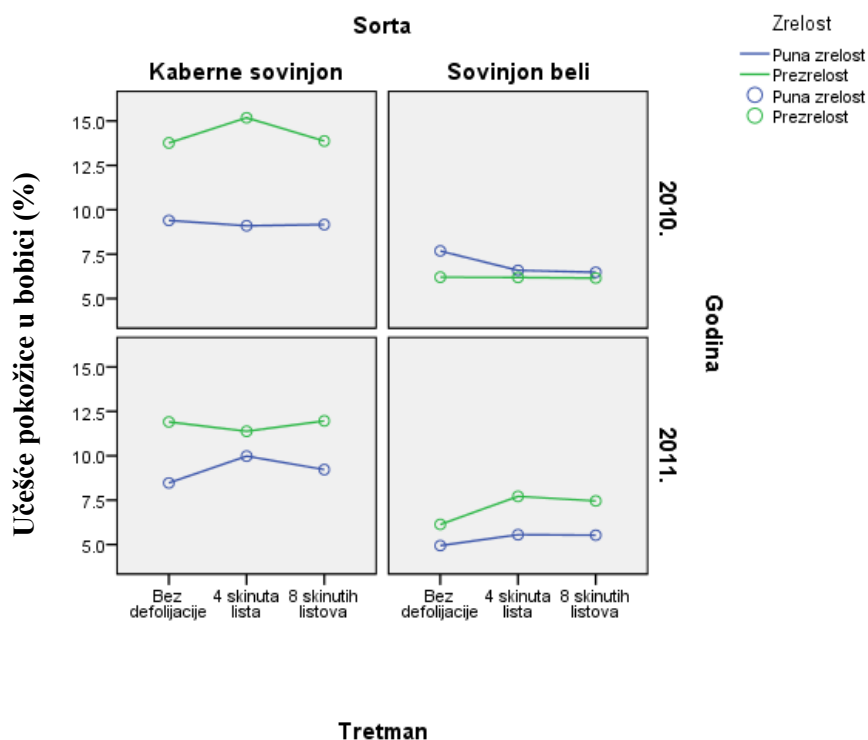
Kaberne sovinjon je u obe godine ispitivanja beležio veće učešće pokožice u bobici u odnosu na Sovinjon beli. Takođe, u obe godine ispitivanja veće učešće je zabeleženo u kasnijoj berbi dok je u punoj zrelosti beležena manja vrednost ovog parametra (grafik 47). U 2010. godini u kasnijoj berbi najvećim učešće pokožice u bobici isticao se tretman sa četiri uklonjena lista (15,18%), dok je u druga dva tretmana učešće variralo od 13,76-13,87%. U punoj zrelosti bila su primetna mala variranja između tretman ogleda pri čemu se sa nešto većim učešćem odlikovala kontrola (9,40%).

Sovinjon beli je beležio niže vrednosti učešća pokožice u bobici u oba termina berbe. Kontrola se u oba termina berbe odlikovala višim vrednostima učešća pokožice u bobici pri čemu su više vrednosti beležene u punoj zrelosti, a u kasnijoj berbi je utvrđeno smanjenje učešća pokožice u bobici.

U 2011. godini Kaberne sovinjon takođe beleži veće učešće pokožice u bobici u kasnijoj berbi uz manje variranje po tretmanima ogleda. U punoj zrelosti su utvrđena veća variranja pri čemu se najvećim učešćem ističe tretman sa četiri odstranjena lista (9,98%), a nižim vrednostima kontrola (8,47%) i tretman sa osam uklonjenih listova (9,22%).

Sovinjon beli je u kontroli u oba termina berbe imao manje učešće pokožice u bobici pri čemu su vrednosti utvrđene u granicama od 4,94 do 6,13%. U tretmanu sa četiri uklonjena lista zabeleženo je nešto veće učešće pokožice u bobici, a u tretmanu sa osam uklonjenih listova manje.

Primenom trofakatorske ANOVA-e u 2010. godini utvrđen je uticaj glavnih efekata: sorte, vremena berbe i interakcije sorta*vreme berbe. U 2011. godini utvrđen je kao statistički značajan uticaj glavnih efekata sorte i vremena berbe (tabela 68).



Grafik 47. Učešće pokožice u bobici

Tabela 68. Trofaktorska ANOVA za učešće pokožice u bobici

Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2010. godina	Sorta	1	795,804	279,668	0,000
	Vreme berbe	1	137,175	48,207	0,000
	Tretman	2	1,548	0,544	0,582
	Sorta*Vreme berbe	1	246,488	86,623	0,000
	Sorta*Tretman	2	3,062	1,076	0,345
	Vreme berbe*Tretman	2	4,823	1,695	0,189
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	1,270	0,446	0,641
2011. godina	Sorta	1	545,873	111,106	0,000
	Vreme berbe	1	137,758	28,039	0,000
	Tretman	2	7,373	1,501	0,228
	Sorta*Vreme berbe	1	4,426	0,901	0,345
	Sorta*Tretman	2	1,122	0,228	0,796
	Vreme berbe*Tretman	2	0,990	0,201	0,818
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	5,647	1,149	0,321

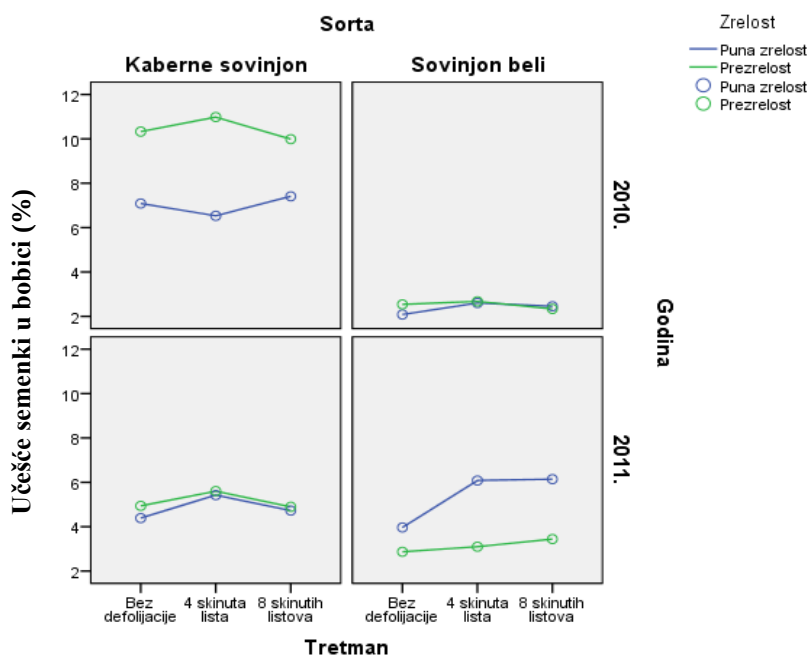
Nivo značajnosti $p=0,05$

5.22. Učešće semenki u bobici

Većim učešćem semenki u bobici u 2010. godini odlikovao se Kaberne sovinjon u terminu kasne berbe, dok je Sovinjon beli beležio manje učešće semenki u bobici po svim tretmanima. Kod Kaberne sovinjona je veće učešće zabeleženo u tretmanu sa četiri uklonjena lista (10,98%), dok je manje učešće utvrđeno u kontroli (10,33%) i tretmanu sa četiri uklonjena lista (9,99%). U punoj zrelosti najveće učešće zabeleženo je u tretmanu sa osam uklonjenih listova (7,41%), dok su druga dva tretmana beležila pad (7,09 i 6,53%).

Sovinjon beli se u 2010. godini odlikovao značajno nižim učešćem semenki u bobici. Blago variranje je zabeleženo u kontroli između dva termina berbe, dok su vrednosti po ostalim tretmanima beležile minimalno variranje (grafik 48).

U 2011. godini zabeležen je isti trend variranja kod Kaberne sovinjona kao i kod Sovinjona belog u pethodnoj godini. Sovinjon beli je beležio veće variranje učešća semenki u bobici. Više vrednosti su zabeležene u punoj zrelosti, i to u tretmanu sa četiri i osam odstranjenih listova (6,08 i 6,14%). U terminu kasnije berbe zabeleženo je povećanje učešća semenki u bobici sa tretmanima ogleda.



Grafik 48. Učešće semenki u bobici

Tabela 69. Trofaktorska ANOVA za učešće semenki u bobici

Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2010. godina	Sorta	1	1158,549	615,761	0,000
	Vreme berbe	1	93,264	49,569	0,000
	Tretman	2	0,392	0,209	0,812
	Sorta*Vreme berbe	1	79,599	42,306	0,000
	Sorta*Tretman	2	0,196	0,104	0,901
	Vreme berbe*Tretman	2	2,625	1,395	0,252
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	2,187	1,162	0,317
2011. godina	Sorta	1	15,972	11,715	0,001
	Vreme berbe	1	28,444	21,156	0,000
	Tretman	2	11,133	8,166	0,000
	Sorta*Vreme berbe	1	49,161	36,058	0,000
	Sorta*Tretman	2	4,046	2,968	0,056
	Vreme berbe*Tretman	2	3,798	2,786	0,066
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	1,628	1,194	0,307

Nivo značajnosti $p=0,05$

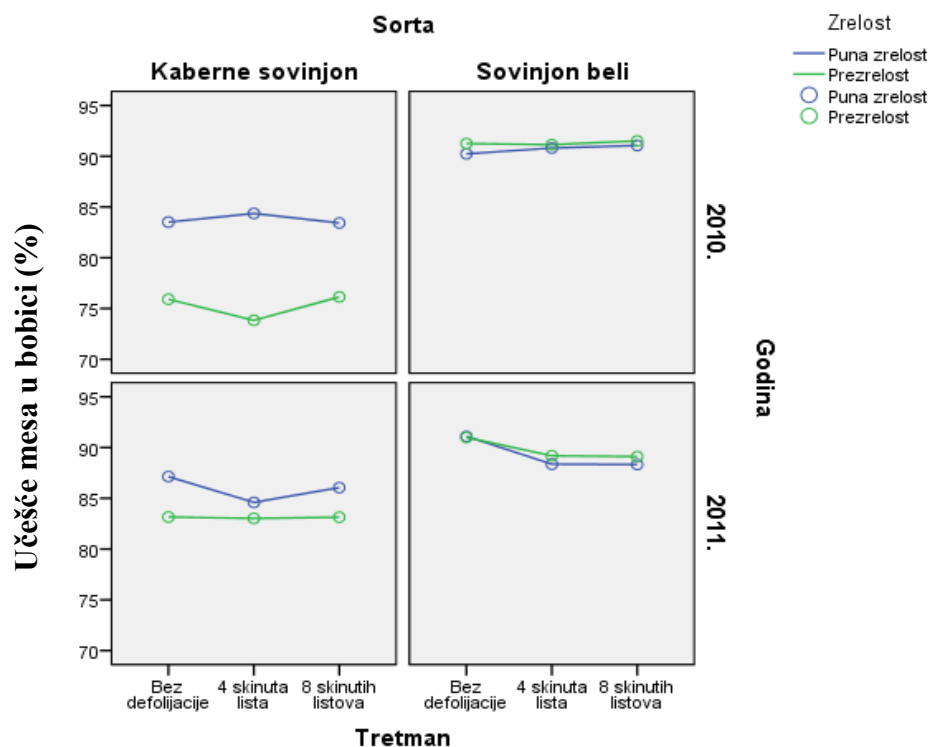
Statističkom obradom podataka primenom trofaktorske ANOVA-e u 2010. godini utvrđen je uticaj glavnih faktora: sorte i vremena berbe. Takođe, postojao je i uticaj interakcije sorta*tretman ogleda. U 2011. godini na učešće semenki u bobici uticali su glavni faktori: sorta, vreme berbe i tretman, a utvrđen je i uticaj interakcije sorta*vreme berbe (tabela 69).

5.23. Učešće mesa u bobici

Kaberne sovinjon je u obe godine ispitivanja imao veće učešće mesa u bobici u punoj zrelosti, dok je sa kasnijom berbom učešće mesa opadalo. U 2010. godini u punoj zrelosti tretman sa četiri odstranjena lista beležio je blago povećanje učešća mesa u bobici u odnosu na druga dva tretmana, dok je isti tretman u kasnijoj berbi beležio smanjenje u odnosu na druga dva tretmana. U 2011. godini veće vrednosti su zabeležene u kontroli (87,14%) i tretmanu sa osam odstranjenih listova (86,05%), dok je u kasnijoj berbi variranje po tretmanima ogleda bilo minimalno (grafik 49).

Sovinjon beli je u 2010. godini beležio povećanje učešća mesa u bobici po tretmanima oglada. Povećanje je zabeleženo od kontrole ka tretmanu sa osam uklonjenih listova, tj. Sa povećanjem broja uklonjenih listova. U 2011. godini zabeleženo smanjenje učešća mesa po tretmanima oglada. Smanjenje je takođe bilo utvrđeno posmatrajući od kontrole ka tretmanu sa osam uklonjenih listova, tj. sa povećanjem broja uklonjenih listova po tretmanu oglada.

Statističkom obradom podataka za 2010. godinu utvrđen je značajan uticaj sorte, vremena berbe i interakcije sorta*vreme berbe. U 2011. godini postojao je uticaj sorte i interakcije sorta*vreme berbe što je prikazano u tabeli 70.



Grafik 49. Učešće mesa u bobici

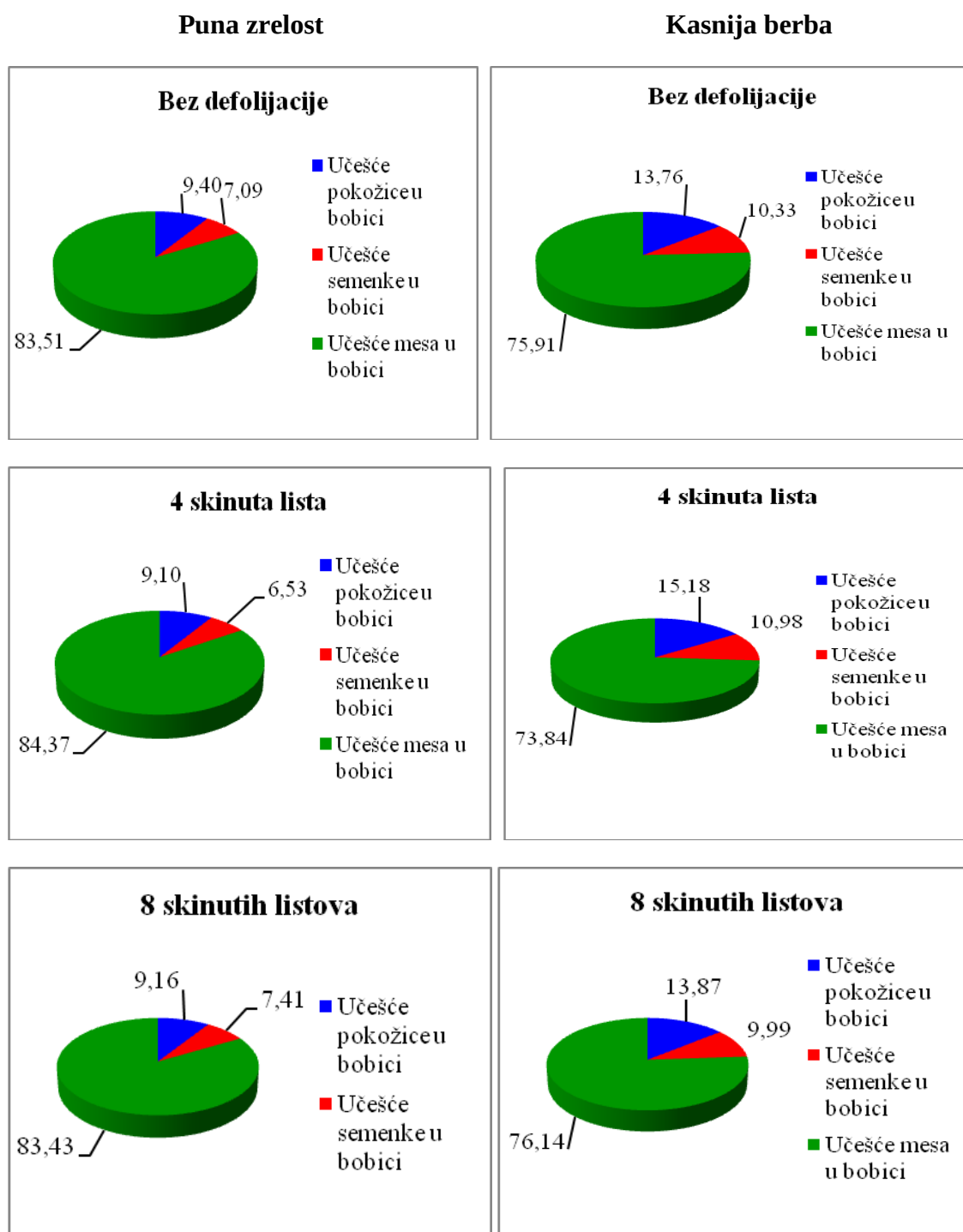
Tabela 70. Trofaktorska ANOVA za učešće mesa u bobici

Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2010. godina	Sorta	1	3874,908	559,880	0,000
	Vreme berbe	1	456,653	65,981	0,000
	Tretman	2	2,444	0,353	0,703
	Sorta*Vreme berbe	1	606,240	87,595	0,000
	Sorta*Tretman	2	1,736	0,251	0,779
	Vreme berbe*Tretman	2	9,963	1,440	0,242
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	6,304	0,911	0,405
2011. godina	Sorta	1	748,526	79,369	0,000
	Vreme berbe	1	40,522	4,297	0,041
	Tretman	2	36,525	3,873	0,024
	Sorta*Vreme berbe	1	83,072	8,808	0,004
	Sorta*Tretman	2	7,922	0,840	0,435
	Vreme berbe*Tretman	2	6,993	0,742	0,479
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	1,616	0,171	0,843

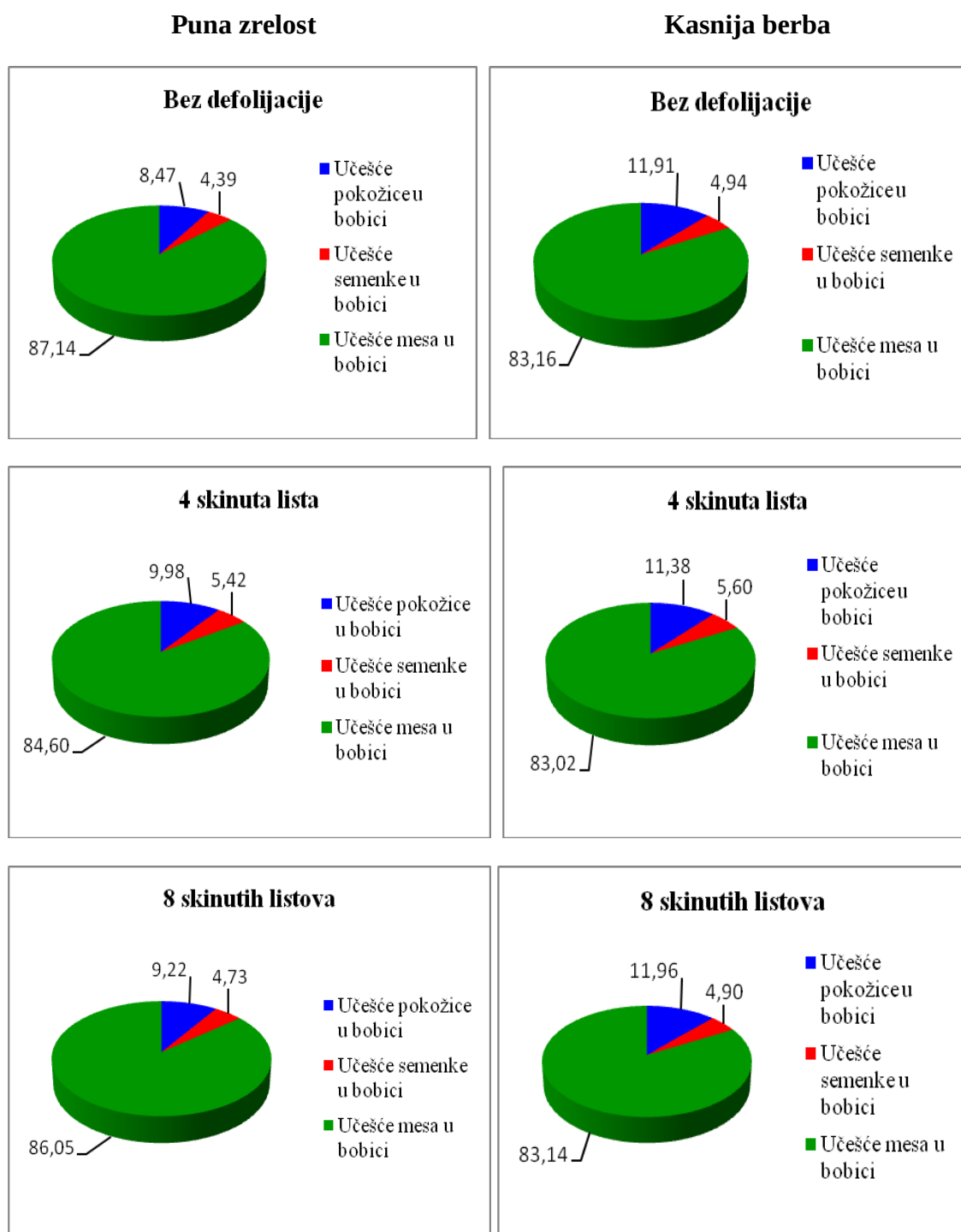
Nivo značajnosti $p=0,05$

*
* *

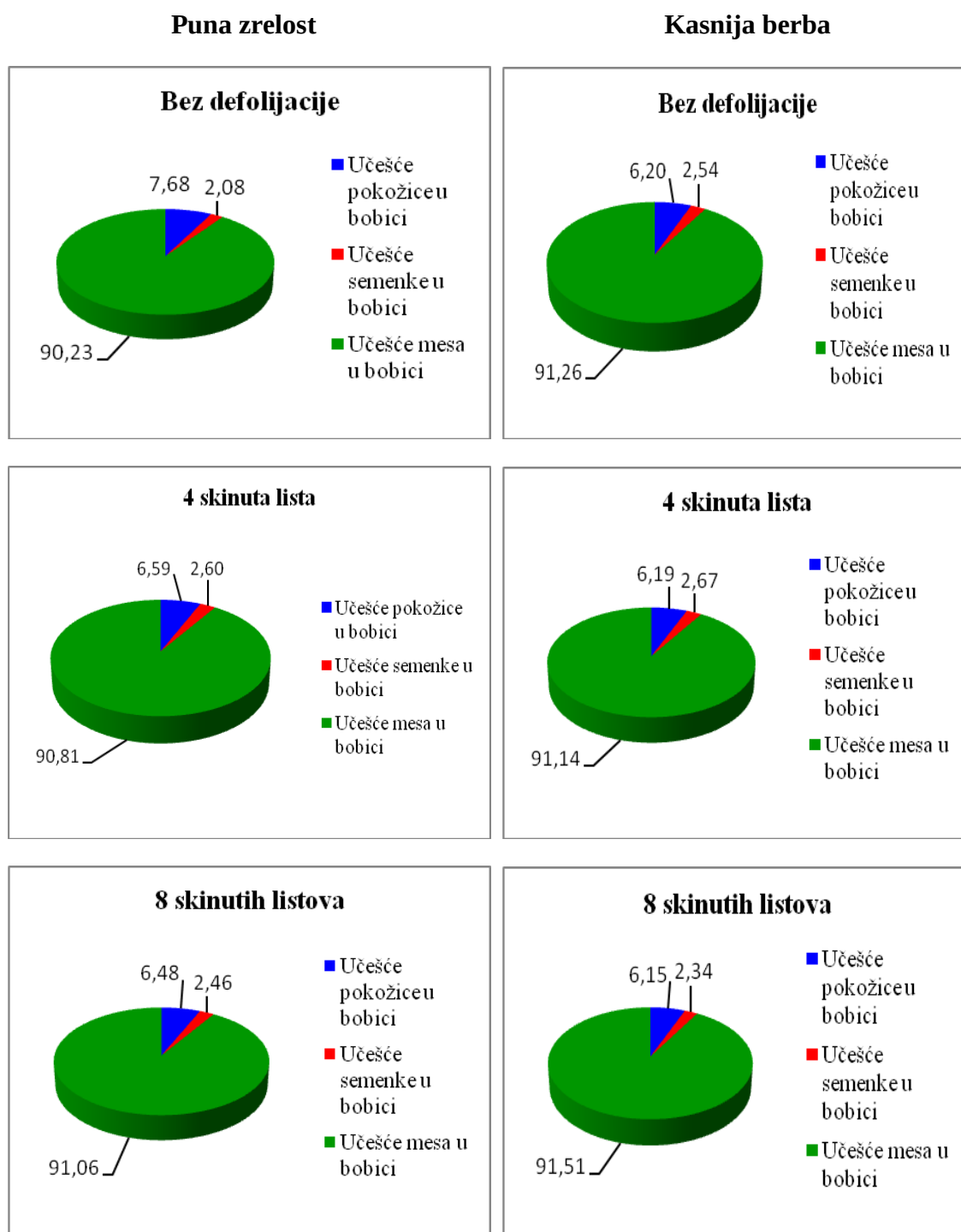
U nastavku teksta grafički je prikazana struktura bobice. Na graphicima 50 i 51 prikazana je struktura bobice Kaberne sovinjona, dok je na graphicima 52 i 53 prikazana struktura bobice Sovinjona belog. Struktura bobice je prikazana preko učešća pokožice, mezokarpa i semenki u bobici u dva termina berbe i tri tretmana ogleda (kontrola, 4 skinuta lista i 8 skinutih listova) za obe godine istraživanja.



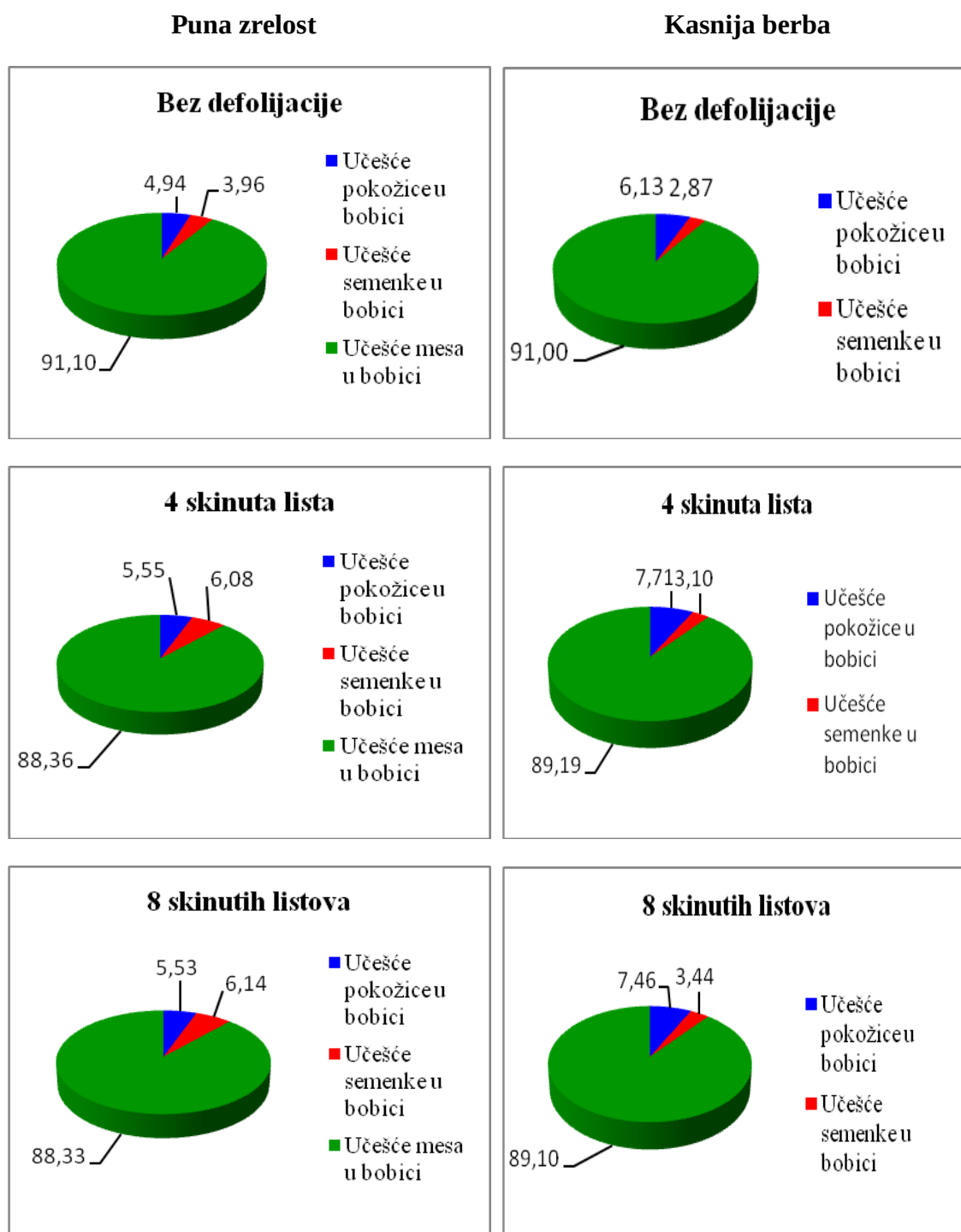
Grafik 50. Struktura bobice Kaberne sovijnona u terminu pune zrelosti i kasnije berbe (2010. godina)



Grafik 51. Struktura bobice Kaberne sovijnona u terminu pune zrelosti i kasnije berbe (2011. godina)



Grafik 52. Struktura bobice Sovinjona belog u terminu pune zrelosti i kasnije berbe (2010. godina)



Grafik 53. Struktura bobice Sovinjona belog u terminu pune zrelosti i kasnije berbe (2011. godina)

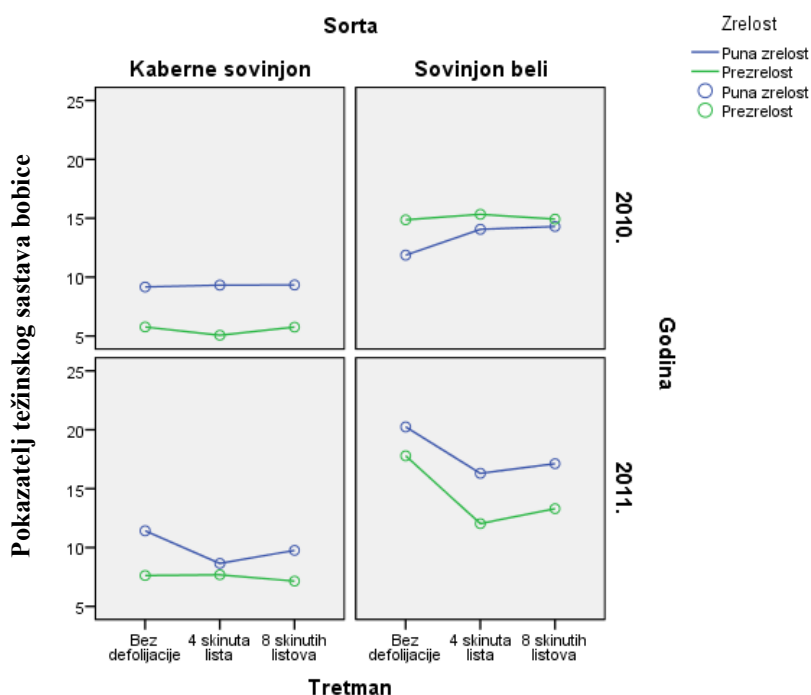
e) Strukturni pokazateji grozda i bobice

5.24. Pokazatelj težinskog sastava bobice

Vrednosti pokazatelja težinskog sastava bobice bile su veće kod Sovinjona belog u obe godine istraživanja. Kaberne sovinjon je u 2010. godini u oba termina berbe po svim tretmanima ogleda beležio minimalna variranja koja su bila u granicama od 9,17-9,34 za punu zrelost i 5,06-5,77 u terminu kasnije berbe. Sovinjon beli je sa tretmanima ogleda u oba termina berbe beležio veće vrednosti težinskog sastava bobice.

U 2011. godini u punoj zrelosti Kaberne sovinjon je beležio veća variranja i smanjenje u tretmanu sa četiri odstranjena lista dok su vrednosti u kontroli i tretmanu sa osam uklonjenih listova bile približno iste i više u odnosu na tretman sa četiri uklonjena lista. Sovinjon beli je u kontroli beležio više vrednosti i smanjenje vrednosti sa tretmanima ogleda (grafik 54).

Primenom trofaktorske ANOVA-e u 2010. godini je utvrđen uticaj sorte, vremena bereb i interakcije sorta*vreme berbe, dok je u 2011. godini utvrđen značajan uticaj sorte i vremena berbe (tabela 71).



Grafik 54. Pokazatelj težinskog sastava bobice

Tabela 71. Trofaktorska ANOVA za pokazatelj težinskog sastava bobice

Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2010. godina	Sorta	1	1370,764	431,661	0,000
	Vreme berbe	1	32,863	10,349	0,002
	Tretman	2	4,871	1,534	0,220
	Sorta*Vreme berbe	1	213,030	67,084	0,000
	Sorta*Tretman	2	6,811	2,145	0,122
	Vreme berbe*Tretman	2	5,443	1,714	0,185
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	2,986	0,940	0,394
2011. godina	Sorta	1	1649,496	66,262	0,000
	Vreme berbe	1	267,492	10,746	0,001
	Tretman	2	106,660	4,285	0,016
	Sorta*Vreme berbe	1	8,372	0,336	0,563
	Sorta*Tretman	2	33,815	1,358	0,261
	Vreme berbe*Tretman	2	1,036	0,042	0,959
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	13,535	0,544	0,582

Nivo značajnosti $p=0,05$

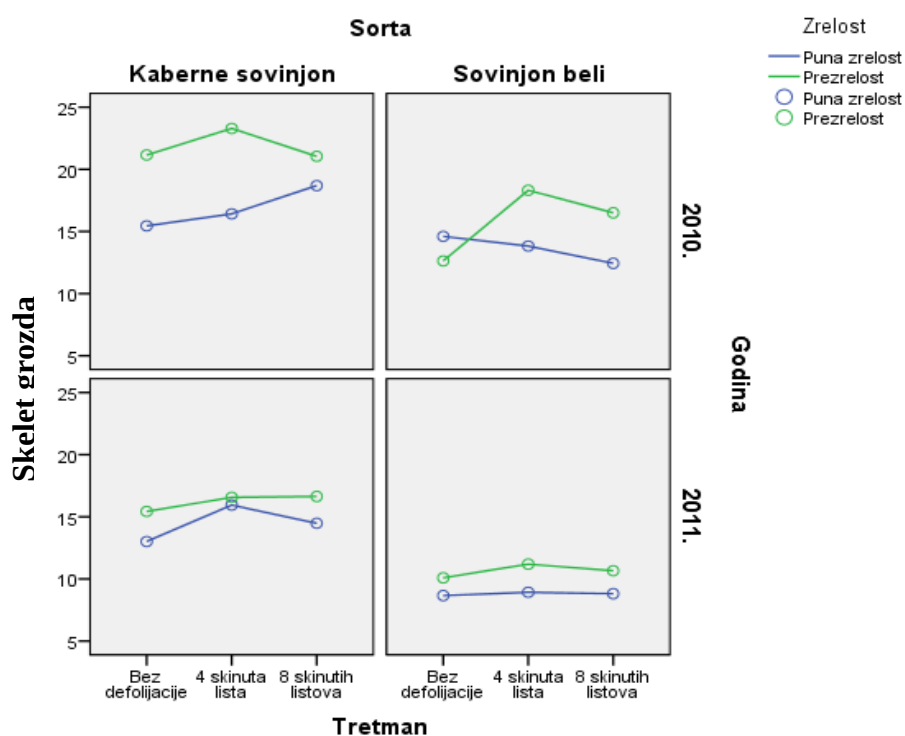
5.25. Skelet grozda

Kaberne sovinjon je tokom 2010. godine veće učešće skeleta imao u terminu kasnije berbe u tretmanu sa četiri odstranjena lista. U kontroli i tretmanu sa osam uklonjenih listova zabeleženo je manje učešće skeleta. U punoj zrelosti sa tretmanom ogleda učešće skeleta je imalo više vrednosti sa većim brojem uklonjenih listova (grafik 55).

Sovinjon beli je u punoj zrelosti beležio pad po tretmanima ogleda dok je učešće skeleta u kasnijoj berbi beležilo isti trend variranja kao kod Kaberne sovinjona.

U 2011. godini Kaberne sovinjon je u punoj zrelosti beležio isti trend rasta kao i u kasnijoj berbi u prethodnoj godini. Obe sorte su sa tretmanom ogleda beležile rast učešća skeleta grozda.

Statističkom obradom podataka utvrđeno je da je u obe godine na učešće skeleta delovala sorta i vreme berbe. Delovanje drugih faktora nije utvrđeno (tabela 72).



Grafik 55. Skelet grozda

Tabela 72. Trofaktorska ANOVA za skelet grozda

Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2010. godina	Sorta	1	629,354	55,494	0,000
	Vreme berbe	1	378,752	33,397	0,000
	Tretman	2	40,141	3,539	0,033
	Sorta*Vreme berbe	1	56,981	5,024	0,027
	Sorta*Tretman	2	6,392	0,564	0,571
	Vreme berbe*Tretman	2	36,777	3,243	0,043
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	54,609	4,815	0,010
2011. godina	Sorta	1	947,757	225,001	0,000
	Vreme berbe	1	95,948	22,778	0,000
	Tretman	2	18,880	4,482	0,013
	Sorta*Vreme berbe	1	0,098	0,023	0,879
	Sorta*Tretman	2	4,848	1,151	0,320
	Vreme berbe*Tretman	2	0,913	0,217	0,805
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	4,662	1,107	0,334

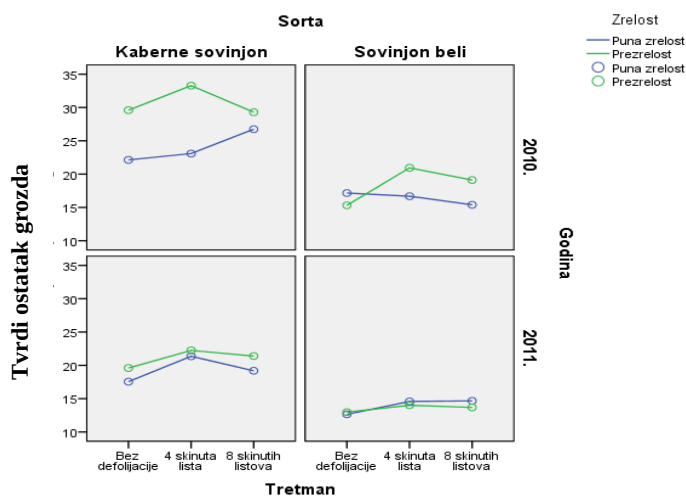
Nivo značajnosti $p=0,05$

5.26. Tvrdi (čvrsti) ostatak grozda

Kaberne sovinjon je u obe godine istraživanja veće vrednosti za ovaj parametar beležio pri kasnijoj berbi u tretmanu sa četiri uklonjena lista (33,29 i 22,24). Niže vrednosti su zabeležene u druga dva tretmana pri čemu je zabeleženo variranje od 19,60-29,29 (grafik 56). U punoj zerlosti tokom 2010. godine zabeleženo je povećanje vrednosti za tvrdi ostatak sa povećanjem broja uklonjenih listova. U 2011. godini zabeležen je isti trend variranja kao i pri kasnijoj berbi, blago povećanje vrednosti za tretman sa četiri uklonjena lista i pad vrednosti u kontroli i tretmanu sa osam uklonjenih listova.

Sovinjon beli je u 2010. i 2011. godini imao niže vrednosti čvrstog ostataka u odnosu na Kaberne sovinjon. Tokom 2010. godine pri kasnijoj berbi su u kontroli zabeležene niže vrednosti (12,98), dok je u druga dva tretmana zabeležena viša vrednost (14,01 i 13,68). U punoj zrelosti je sa povećanjem broja uklonjenih listova vrednost tvrdog ostataka opadala. U 2011. godini u oba termina berbe sa tretmanima ogleda došlo je do povećanja vrednosti za ovaj parametar.

Statističkom obradom podataka primenom trofaktorske ANOVA-e u 2010. godini je utvrđen uticaj glavnih efekata faktora: sorte i vremena berbe. Takođe, postojao je i uticaj interakcije sorta*vreme berbe. U 2011. godini na vrednosti čvrstog ostataka uticala je sorta i tretman ogleda (tabela 73).



Grafik 56. Tvrdi ostatak grozda

Tabela 73. Trofaktorska ANOVA za tvrdi ostatak grozda

Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2010. godina	Sorta	1	2899,179	146,631	0,000
	Vreme berbe	1	568,099	28,733	0,000
	Tretman	2	60,953	3,083	0,050
	Sorta*Vreme berbe	1	161,774	8,182	0,005
	Sorta*Tretman	2	5,317	0,269	0,765
	Vreme berbe*Tretman	2	59,315	3,000	0,054
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	70,130	3,547	0,032
2011. godina	Sorta	1	1252,071	187,303	0,000
	Vreme berbe	1	12,758	1,908	0,170
	Tretman	2	57,389	8,585	0,000
	Sorta*Vreme berbe	1	33,709	5,043	0,027
	Sorta*Tretman	2	8,497	1,271	0,285
	Vreme berbe*Tretman	2	2,699	0,404	0,669
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	2,198	0,329	0,721

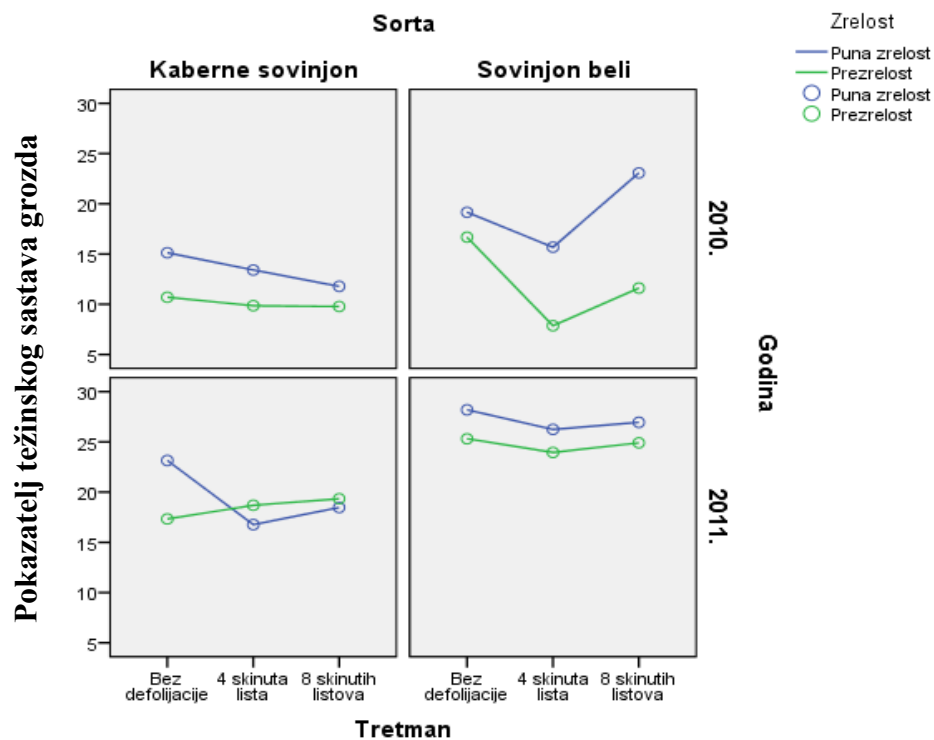
Nivo značajnosti $p=0,05$

5.27. Pokazatelj težinskog sastava grozda

Kaberene sovinjon je tokom 2010. godine beležio pad vrednosti težinskog sastava grozda po tretmanima oglada pri čemu su najviše vrednosti zabeležene u kontroli (grafik 57). Sovinjon beli je u oba termina berbe beležio smanjenje vrednosti posmatrajući od kontrole ka tretmanu sa četiri uklonjena lista, da bi u tretmanu sa osam uklonjenih listova vrednosti težinskog sastava grozda bile u porastu.

U 2011. godini kod Kaberne sovinjona u punoj zrelosti su najviše vrednosti utvrđene u kontroli, dok je sa povećanjem broja uklonjenih listova došlo do pada vrednosti. U kasnijoj berbi sa povećanjem broja uklonjenih listova vrednosti ovog pokazatelja bile su više. Sovinjon beli je u kontroli u oba termina berbe beležio više vrednosti dok je u druga dva termina vrednost za oba tretmana bio približno isti.

Statističkom obradom podataka u 2010. godini utvrđen je uticaj sorte, vremena berbe i tretmana, dok je u 2011. godini postojao jedino uticaj sorte na pokazatelj težinskog sastava grozda (tabela 74).



Grafik 57. Pokazatelj težinskog sastava grozda

Tabela 74. Trofaktorska ANOVA za pokazatelj težinskog sastava grozda

Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2010. godina	Sorta	1	448,855	20,556	0,000
	Vreme berbe	1	823,791	37,727	0,000
	Tretman	2	138,778	6,356	0,002
	Sorta*Vreme berbe	1	113,303	5,189	0,025
	Sorta*Tretman	2	109,548	5,017	0,006
	Vreme berbe*Tretman	2	27,740	1,270	0,285
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	80,459	3,685	0,028
2011. godina	Sorta	1	1456,361	73,757	0,000
	Vreme berbe	1	87,349	4,424	0,038
	Tretman	2	43,527	2,204	0,115
	Sorta*Vreme berbe	1	14,673	0,743	0,391
	Sorta*Tretman	2	1,843	0,093	0,911
	Vreme berbe*Tretman	2	52,866	2,677	0,073
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	36,327	1,840	0,164

Nivo značajnosti $p=0,05$

5.28. Pokazatelj strukture grozda

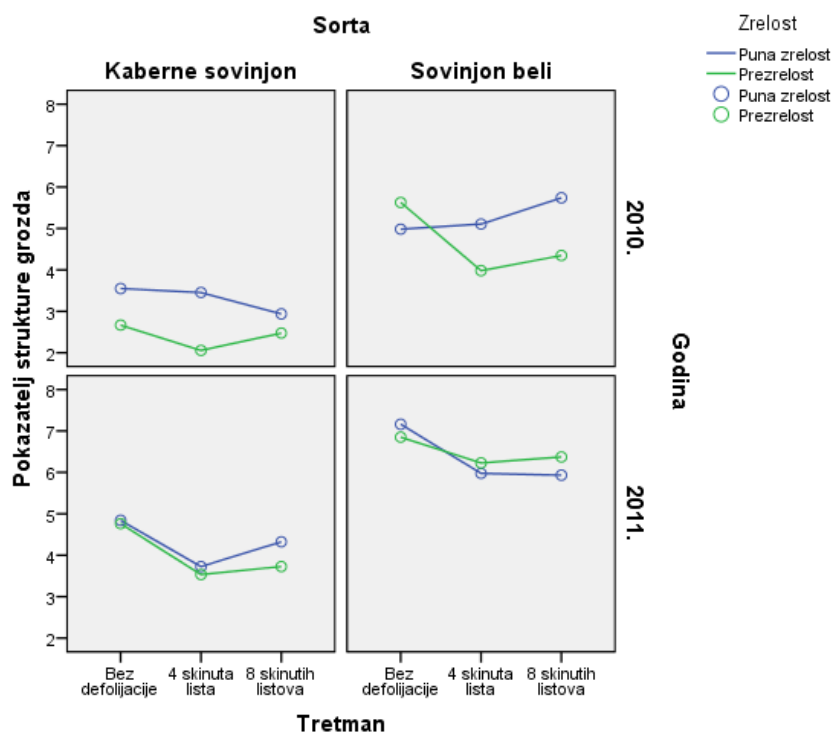
Vrednosti pokazatelja strukture grozda Kaberne sovijnona bile su niže u odnosu na Sovinjon beli u oba termina berbe po svim tretmanima ogleda. Kaberne sovijnon je u obe godine više vrednosti beležio u punoj zrelosti. U 2010. godini u oba termina berbe (puna zrelost i termin kanije berbe) zabeleženo je smanjenje vrednosti pokazatelja strukture grozda po tretmanima ogleda, tj. sa povećanjem broja uklonjenih listova vrednosti pokazatelja strukture grozda beležile su pad.

Tokom 2011. godine značajno smanjenje je zabeleženo u tretmanu sa četiri uklonjena lista dok su kontrola i tretman sa osam uklonjenih listova beležili više vrednosti. Isti trend variranja pokazatelja strukture grozda zabeležen je u oba termina berbe.

Sovinjon beli je u 2010. godini u punoj zrelosti po tretmanima ogleda beležio porast vrednosti ispitivanog obeležja, dok je u kasnijoj berbi zabeleženo smanjenje pri čemu je najniža zabeležena vrednost bila u tretmanu sa četiri uklonjena lista. Tretman sa 8 uklonjenih listova imao je u terminu pune zrelosti najvišu vrednost, dok je u terminu kasnije berbe najviša vrednost pokazatelja strukture grozda utvrđena u kontroli.

U 2011. godini u oba termina berbe po tretmanima ogleda utvrđeno je smanjenje vrednosti pokazatelja strukture grozda po tretmanima ogleda (grafik 58). U kontroli je zabeležena najviša, a u tretmanu sa 8 uklonjenih listova najniža vrednost.

Primenom trofaktorske ANOVA-e u 2010. godini utvrđen je uticaj sorte i vremena berbe, dok je u 2011. godini utvrđen uticaj sorte i tretmana ogleda na vrednosti pokazatelja strukture grozda. Rezultati statističke obrade podataka su prikazani u tabeli 75.



Grafik 58. Pokazatelj strukture grozda

Tabela 75. Trofaktorska ANOVA za pokazatelj strukture grozda

Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2010. godina	Sorta	1	130,900	167,678	0,000
	Vreme berbe	1	17,427	22,323	0,000
	Tretman	2	3,112	3,986	0,021
	Sorta*Vreme berbe	1	0,622	0,796	0,374
	Sorta*Tretman	2	0,791	1,014	0,366
	Vreme berbe*Tretman	2	3,411	4,370	0,015
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	3,722	4,769	0,010
2011. godina	Sorta	1	154,244	103,696	0,000
	Vreme berbe	1	0,201	0,135	0,714
	Tretman	2	11,943	8,029	0,001
	Sorta*Vreme berbe	1	1,294	0,870	0,353
	Sorta*Tretman	2	0,329	0,221	0,802
	Vreme berbe*Tretman	2	0,129	0,087	0,917
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	1,005	0,676	0,511

Nivo značajnosti $p=0,05$

6. Kvalitativni parametri grožđa

Kvalitativna ocena grožđa izražena je preko sadržaja nakupljenog šećera i ukupnih kiselina u širi, kao i preko odnosa šećera i kiselina (glikoacidometrijskog indeksa). Rezultati kvalitativnih parametara za Sovinjon beli po godinama ispitivanja, tretmanima ogleda i vremenu berbe prikazani su u tabeli 76.

U 2010. godini najveći sadržaj nakupljenog šećera pri berbi u punoj zrelosti u širi Sovinjona belog zabeležen je pri tretmanu defolijacije sa 4 uklonjena bazalna lista (23,1%). Pri ovom tretmanu i berbi takođe je registrovan i najniži sadržaj ukupnih kiselina od 6,6 g/l, dok je najviši sadržaj kiselina zabeležen u kontroli (6,9 g/l). Glikoacidometrijski indeks beležio je najvišu vrednost (3,5) pri tretmanu sa 4 uklonjena lista.

U kasnijoj berbi (berba nakon 15 dana u odnosu na berbu u punoj zrelosti) u tretmanu sa 8 uklonjenih listova zabeležena je najveća koncentracija nakupljenog šećera u širi od 24,4%. Utvrđene su i najviše vrednosti za sadržaj ukupnih kiselina (6,2 g/l) i glikoacidometrijski indeks (4,0).

Analizom šire u 2011. godini beleži se isti trend nakupljanja šećera po tretmanima ogleda kao i u 2010. godini. U tretmanu sa 4 uklonjena bazalna lista u punoj zrelosti zabeležena je najveća količina nakupljenog šećera (23,4%). Najviši sadržaj ukupnih kiselina (9,1 g/l) zabeležen je u tretmanu sa 8 uklonjenih listova dok je najviša vrednost glikoacidometrijskog indeks zabeležena u kontroli (2,9).

Pri kasnijoj berbi kao i u prvoj godini istraživanja najviši sadržaj nakupljenog šećera i ukupnih kiselina zabeležen je u tretmanu sa 8 uklonjenih listova. U ovom terminu berbe kontrola beleži najniže vrednosti nakupljenog šećera i ukupnih kiselina.

Upoređujući 2010. i 2011. godinu može se konstatovati da su variranja vrednost sadržaja nakupljenog šećera u širi tokom berbe u punoj zrelosti minimalne dok su variranja sadržaja nakupljenog šećera pri kasnijoj berbi izraženija. Razlike u sadržaju nakupljenog šećera u punoj zrelosti pri tretmanu sa 4 skinuta lista (pri kome su zabeležene najviše vrednosti) iznose 0,3% dok u kasnijoj berbi u tretmanu sa 8 uklonjenih listova iznose 3,5%.

Posmatrajući sadržaj ukupnih kiselina u obe godine istraživanja beleže se značajno više vrednosti tokom pune zrelosti i značajan pad sadržaja ukupnih kiselina pri kasnijoj berbi. S obzirom da su u 2010. i 2011. godini isti tretmani ogleda tokom pune zrelosti (4 skinuta lista) i pri kasnijoj berbi (8 skinuta lista) beležili najviše vrednosti prikazana dinamika nakupljanja šećera i kiselina može se obrazložiti dejstvom meteoroloških činilaca koji su vladali u terminima berbe. U vreme berbe tokom 2010. godine registrovane su značajno niže srednje dnevne i mesečne temperature kao i veća suma padavina, dok je u 2011. godini zabeležena viša srednja mesečna temperature u terminima berbe što je uslovalo veći sadržaj nakupljenog šećera.

Tabela 76. Sadržaj nakupljenog šećera i kiselina u uzorcima sorte Sovinjon beli

Godina	Berba	Tretman	Sadržaj šećera (°Oe)	Sadržaj šećera (%)	Sadržaj kiselina (g/l)	Glikoacidometrijski indeks
2010	Puna zrelost	bez defolijacije	97.2	22.8	6.9	3.3
		4 skinuta lista	98.2	23.1	6.6	3.5
		8 skinutih listova	96.2	22.6	6.7	3.4
	Kasnija berba	bez defolijacije	100.2	23.7	6.0	3.9
		4 skinuta lista	101.0	23.9	6.2	3.9
		8 skinutih listova	103.0	24.4	6.2	4.0
2011	Puna zrelost	bez defolijacije	98.4	23.2	8.1	2.9
		4 skinuta lista	99.4	23.4	8.3	2.8
		8 skinutih listova	94.4	22.1	9.1	2.4
	Kasnija berba	bez defolijacije	106.0	25.2	6.5	3.9
		4 skinuta lista	112.2	26.8	6.1	4.4
		8 skinutih listova	116.2	27.9	7.1	4.0

Kaberne sovinjon je u 2010. godini u punoj zrelosti najviše vrednosti nakupljenog šećera beležio u tretmanu sa 8 uklonjenih bazalnih listova (21,8%). Pri istom tretmanu zabeležena je i najviša vrednost glikoacidometrijskog indeksa 2,7 ali i

najniža vrednost ukupnih nakupljenih kiselina (8,0 g/l), dok je najviša vrednost ukupnih kiselina izmerena u kontroli (9,0 g/l). Rezultati su prikazani u tabeli broj 77.

U istoj godini pri kasnijoj berbi u tretmanu sa 4 uklonjena lista izmeren je najviši sadržaj nakupljenih šećera (26,2%) kao i najviša vrednost glikoacidometrijskog indeksa (3,2). Tretman sa 8 skinutih listova beležio je najniži sadržaj nakupljenih šećera (24,8%), dok je u kontroli registrovan najviši sadržaj ukupnih kiselina (9,5 g/l).

Tabela 77. Sadržaj nakupljenih šećera i kiselina u uzorcima sorte Kaberne sovignon

Godina	Berba	Tretman	Sadržaj šećera (°Oe)	Sadržaj šećera (%)	Sadržaj kiselina (g/l)	Glikoacidometrijski indeks
2010	Puna zrelost	bez defolijacije	90.4	21.1	9.0	2.3
		4 skinuta lista	91.2	21.3	8.1	2.6
		8 skinutih listova	93.4	21.8	8.0	2.7
	Kasnija berba	bez defolijacije	107.4	25.6	9.5	2.7
		4 skinuta lista	109.6	26.2	8.2	3.2
		8 skinutih listova	104.6	24.8	8.9	2.8
2011	Puna zrelost	bez defolijacije	102.6	24.3	6.8	3.6
		4 skinuta lista	111.4	26.6	5.3	5.1
		8 skinutih listova	108.6	25.9	5.0	5.2
	Kasnija berba	bez defolijacije	104.0	24.7	6.4	3.9
		4 skinuta lista	112.0	26.8	5.9	4.5
		8 skinutih listova	116.0	27.9	5.0	5.6

U 2011. godini najviše vrednosti nakupljenog šećera u punoj zrelosti izmerena je u tretmanu sa 4 uklonjena lista (26,6%), dok je u kasnijoj berbi više vrednosti imao tretman sa 8 uklonjenih listova (27,9%). U oba termina berbe najniže vrednosti

nakupljenog šećera (24,3% i 24,7%) i najviši sadržaj ukupnih kiselina (6,8 g/l i 6,4 g/l) zabeležen je u kontroli.

Posmatrajući vrednosti kvalitativnih parametara za 2010. i 2011. godinu može se konstatovati da su više vrednosti svih parametara u 2011. godini. Više vrednosti nakupljenog šećera i ukupnih kiselina mogu se objasniti sušnim septembrom i oktobrom sa višim temperaturama u odnosu na iste mesece u 2010. godini koji su bili kišni i hladniji, a što je pogodovalo boljem nakupljanu šećera i kiselina.

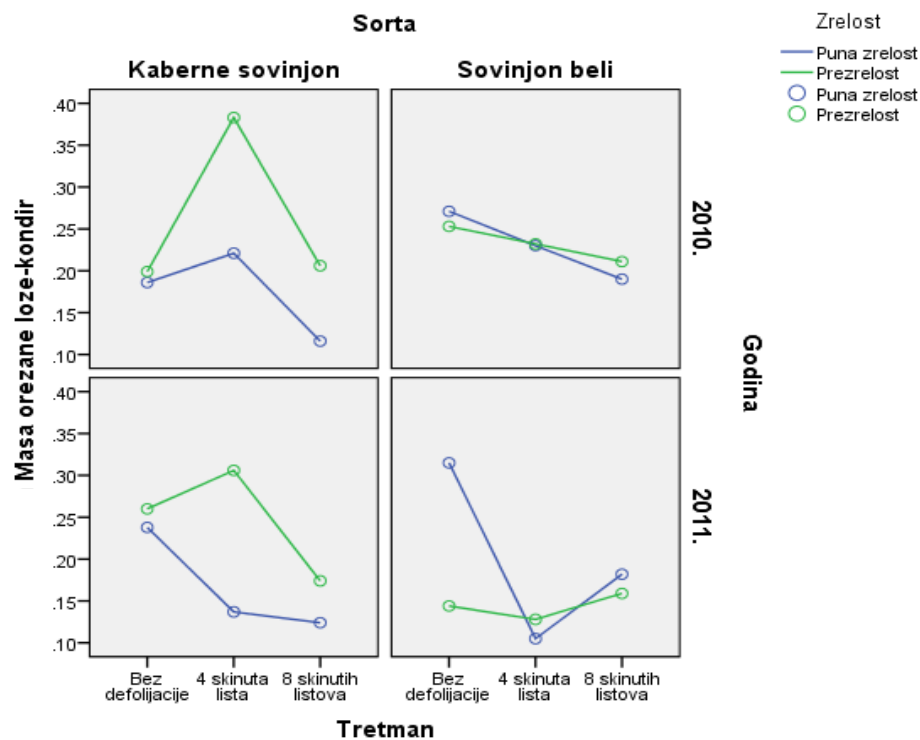
7. Masa odbačene loze rezidbom

7.1. Masa orezane loze sa kondira (kg)

Masa odbačene loze sa kondira kod Kaberne sovinjona imala je isti trend variranja vrednosti pri povećanju i smanjenju po tretmanima oglada i terminima berbe. Tokom 2010. godine po obavljenoj rezidbi veća masa odbačene loze zabeležena je na čokotima koji su podvrgnuti kasnijoj berbi. Najveća masa odbačene loze rezidbom registrovana je na čokotima kasnije berbe u tretmanu sa 4 odstranjena lista (0,380 kg/kondiru), što predstavlja značajno veću masu u odnosu na isti tretman u punoj zrelosti (0,220 kg/kondiru). Sovinjon beli je beležio konstantan pad u masi odbačene loze po tretmanima oglada i vremenima berbe. Razlike u odbačenoj masi nisu bile toliko izražene kao što je to bio slučaj kod Kaberne sovinjona (grafik 59).

U 2011. godini pri punoj zrelosti beleži se sličan trend smanjenja odbačene mase lastara rezidbom. U kontroli je zabeležena najveća odbačena masa lastara da bi došlo do značajnog smanjenja u tretmanu sa 4 odstranjena lista. Sličan trend registrovan je za obe sorte. Čokoti podvrgnuti kasnijoj berbi ponašali su se slično kao i u prethodnoj godini. Kaberne sovinjon je najveću masu odbačene loze imao u tretmanu sa 4 odstranjena lista dok kod Sovinjona belog ta razlika nije bila evidentna.

Trofaktorskom analizom varijanse tokom 2010. i 2011. godine nisu utvrđeni uticaji glavnih efekata tretmana kao ni uticaj interakcije glavnih efekata na masu odbačene loze sa kondira. To znači da su variranja mase odbačene loze sa kondira bila slučajna (tabela 78).



Grafik 59. Masa orezane loze sa kondira (kg)

Tabela 78. Rezultati trofaktorske analize varijanse za odbačenu masu lastara sa kondira

Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2010. godina	Sorta	1	0,002	0,130	0,720
	Vreme berbe	1	0,030	1,644	0,206
	Tretman	2	0,037	1,994	0,147
	Sorta*Vreme berbe	1	0,028	1,524	0,223
	Sorta*Tretman	2	0,027	1,482	0,237
	Vreme berbe*Tretman	2	0,009	0,505	0,606
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	0,005	0,297	0,744
2011. godina	Sorta	1	0,018	1,672	0,202
	Vreme berbe	1	0,002	0,195	0,661
	Tretman	2	0,038	3,577	0,036
	Sorta*Vreme berbe	1	0,071	6,708	0,013
	Sorta*Tretman	2	0,021	1,974	0,150
	Vreme berbe*Tretman	2	0,036	3,440	0,040
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	0,005	0,434	0,650

Nivo značajnosti $p=0,05$

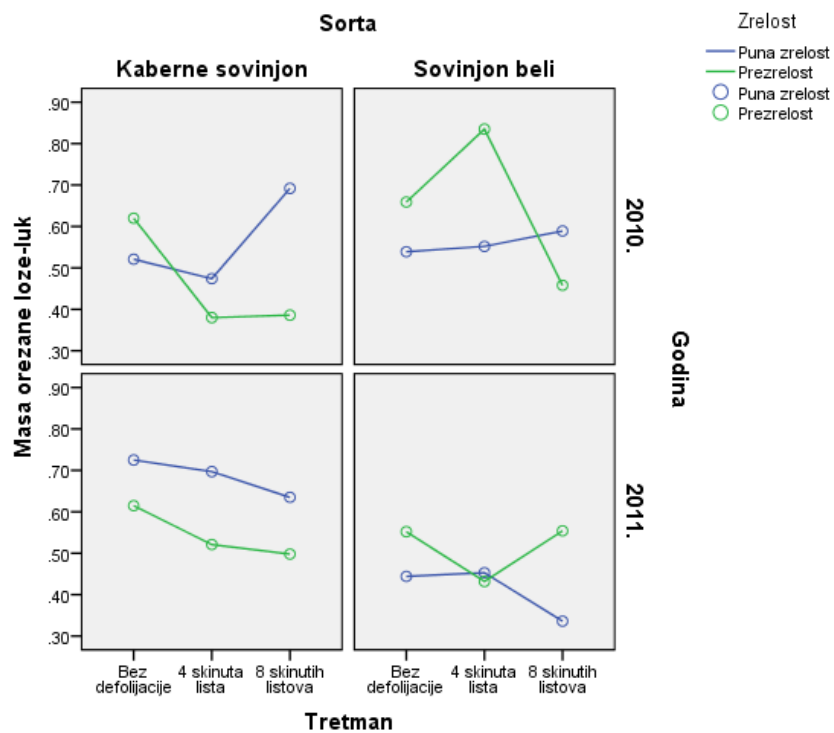
7.2. Masa orezane loze sa luka (kg)

U odnosu na odbačenu masu lastara sa kondira postojala je razlika u odbačenoj masi lastara sa luka po vremenu berbe i tretmanima ogleda za obe ispitivane sorte. U 2010. godini sa čokota koji su podvrgnuti berbi u punoj zrelosti evidentirana je neznatna razlika u masi odbačene loze između kontrole i tretmana sa 4 odstranjena lista (0,470-0,520 kg/luku), dok je u tretmanu sa 8 odstranjena lista evidentirano značajno povećanje mase odbačenih lastara (0,690 kg/luku). U kasnijoj berbi evidentiran je pad po svim tretmanima ogleda, a značajno u odnosu na punu zrelost. Sovinjon beli beležio je blagi porast u masi odbačene loze sa luka u punoj zrelosti po tretmanima ogleda, što se razlikovalo u odnosu na kasnu berbu gde je najveća masa zabeležena u tretmanu sa 4 odstranjena lista (0,840 kg/luku), a najmanja masa u tretmanu sa 8 odstranjena lista (0,460 kg/luku).

U 2011. godini kod Kaberne sovinjona registrovano je smanjenje mase odbačene loze sa luka u oba termina berbe po svim tretmanima ogleda. U svim tretmanima ogleda veća masa odbačenih lastara zabeležena je sa čokota iz pune zrelosti. Upoređujući sa 2010. godinom takođe je zabeležena veća ukupna masa odbačene loze sa lukova (grafik 60).

Kod Sovinjona belog zabeležen je suprotan trend variranja. U punoj zrelosti masa odbačene loze bila je najniža u tretmanu sa 8 odstranjenih listova (0,340 kg/luku), dok je u druga dva tretmana bila gotovo identična (0,440-0,450 kg/luku). U kasnijoj berbi ista situacija je zabeležena u kontroli i tretmanu sa 8 odstranjenih listova (0,550 kg/luku), dok je manja masa odbačenih lastara zabeležena u tretmanu sa 4 odstranjena lista (0,430 kg/luku).

U 2010. godini trofaktorskom analizom varijanse nije utvrđen uticaj glavnih efekata tretmana ni interakcije glavnih efekata tretmana na masu odbačene loze sa luka. U 2011. godini na masu odbačene loze sa luka kao statistički značajan ocenjen je uticaj sorte i interakcije sorta*tretman (tabela 79).



Grafik 60. Masa orezane loze sa luka (kg)

Tabela 79. Rezultati trofaktorske analize varijanse za odbačenu masu lastara sa luka

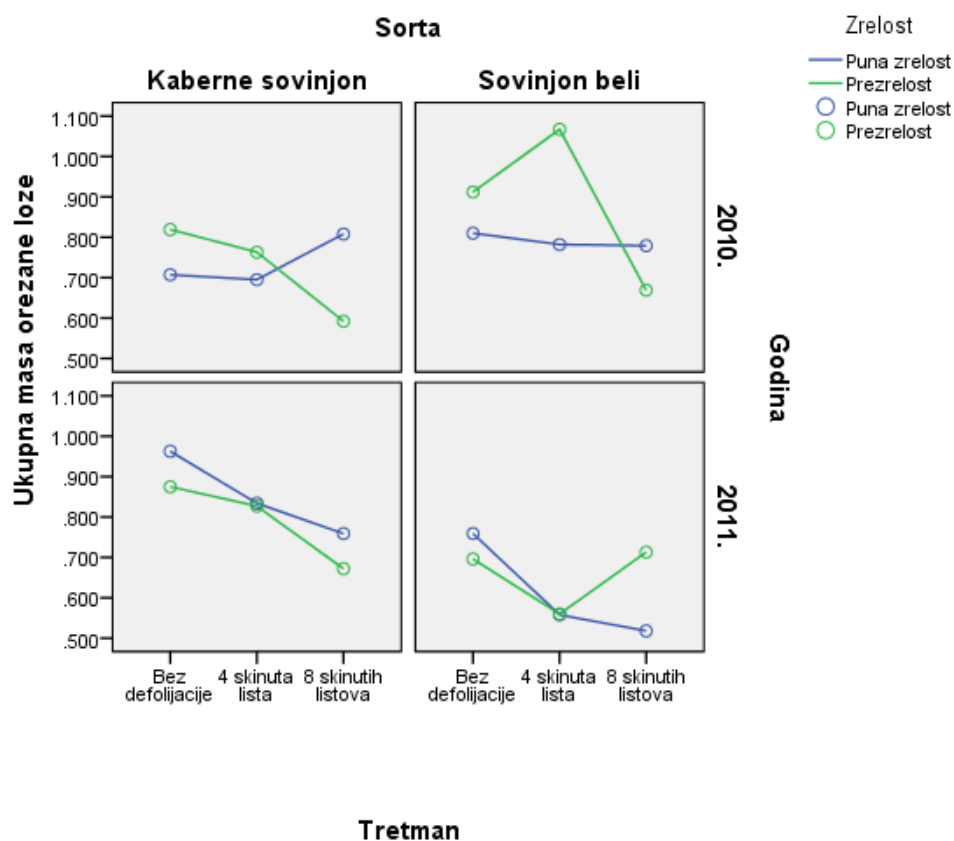
Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2010. godina	Sorta	1	0,130	2,025	0,161
	Vreme berbe	1	0,000	0,005	0,941
	Tretman	2	0,014	0,223	0,801
	Sorta*Vreme berbe	1	0,137	2,2127	0,151
	Sorta*Tretman	2	0,115	1,790	0,178
	Vreme berbe*Tretman	2	0,171	2,667	0,080
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	0,040	0,620	0,542
2011. godina	Sorta	1	0,353	13,618	0,001
	Vreme berbe	1	0,006	0,225	0,637
	Tretman	2	0,033	1,275	0,289
	Sorta*Vreme berbe	1	0,221	8,536	0,005
	Sorta*Tretman	2	0,004	0,148	0,863
	Vreme berbe*Tretman	2	0,025	0,983	0,382
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	0,013	0,505	0,607

Nivo značajnosti $p=0,05$

7.3. Ukupna masa orezane loze (kg)

Ukupna odbačena masa loze rezidbom (sa kondira i luka) pokazala je isti trend smanjenja ili povećanja po tretmanima berbe kao masa lastara koja je odbačena sa luka. Statističkom obradom podataka može se konstatovati da u 2010. godini nije došlo do značajnog dejstva ispitivanih faktora na ukupnu masu odbačene loze sa čokota (grafik 61). U 2011. godini jasno se izdvaja kao veoma značajan uticaj sorte na ukupnu masu odbačene loze.

Na variranje ukupne mase odbačene loze najveći uticaj imala je sorta što je u 2011. godini ocenjeno kao statistički značajno. U prethodnoj godini variranje ukupne mase odbačene loze bilo je slučajno pošto statističkom obradom podataka nije utvrđen uticaj glavnih efekata tretmana i interakcije istih (tabela 80).



Grafik 61. Ukupna masa odbačene loze (kg)

Tabela 80. Rezultati trofaktorske analize varijanse za ukupnu masu odbačene loze sa čokota

Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2010. godina	Sorta	1	0,168	1,867	0,178
	Vreme berbe	1	0,024	0,269	0,606
	Tretman	2	0,078	0,866	0,427
	Sorta*Vreme berbe	1	0,041	0,454	0,504
	Sorta*Tretman	2	0,037	0,411	0,665
	Vreme berbe*Tretman	2	0,161	1,787	0,178
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	0,016	0,179	0,837
2011. godina	Sorta	1	0,528	14,446	0,000
	Vreme berbe	1	0,001	0,026	0,872
	Tretman	2	0,141	3,849	0,028
	Sorta*Vreme berbe	1	0,042	1,139	0,291
	Sorta*Tretman	2	0,037	1,007	0,373
	Vreme berbe*Tretman	2	0,021	0,577	0,566
	Sorta*Vreme berbe*Tretman	2	0,029	0,803	0,454

Nivo značajnosti $p=0,05$

7.4. Vegetativno-proizvodni indeks (Ravazov indeks)

U tabeli 81 prikazane su vrednosti Ravazovog indeksa po sortama i tretmanima ogleda za dve godine ispitivanja. Ravazov indeks dobija se iz odnosa prinosa grožđa po čokotu i ukupne mase odbačene loze rezidbom. Niže vrednosti Ravazovog indeksa ukazuju na manji prinos, i obrnuto tj. pri višim vrednostima indeksa viši je prinos po čokotu dok je masa odbačene loze rezidbom manja.

Kaberne sovinjon je u obe godine beležio najviše vrednosti Ravazovog indeksa u punoj zrelosti u kontroli (3,059 i 3,396), dok je u druga dva tretmana zabeležena manja vrednost indeksa. Tokom 2010. godine vrednost indeksa je opadala sa brojem uklonjenih listova dok je u 2011. godini tretman sa 8 uklonjenih listova beležio više vrednosti indeksa (2,348) u odnosu na tretman sa 4 uklonjena lista (2,259). U terminu kasnije berbe utvrđen je suprotan trend variranja u odnosu na termin pune zrelosti. Tretman sa 8 uklonjenih listova imao je najviše vrednosti pri čemu je u 2011. godini

zabeležena značajno viša vrednost. Tretman sa 4 odstranjena lista imao je najniže vrednosti Ravazovog indeksa (1,588 i 1,983) u obe godine istraživanja.

Sovinjon beli je u obe godine istraživanja imao više vrednosti Ravazovog indeksa u odnosu na Kaberne sovinjon. Tokom 2010. godine najviše vrednosti su zabeležene u kontroli da bi sa većim brojem uklonjenih listova vrednosti indeksa opadale. Ravazov indeks je imao više vrednosti u terminu pune zrelosti, a manje u terminu kasnije berbe. U 2011. godini u terminu pune zrelosti tretman sa 4 odstranjena lista imao je najviše vrednosti Ravazovog indeksa (4,612), potom je sledila kontrola (4,392) i najniže vrednosti su zabeležene u tretmanu sa 8 uklonjenih listova (3,043). U terminu kasnije berbe tretman sa 8 odstranjenih listova imao je najviše vrednosti (3,900), potom tretman sa 4 uklonjena lista (2,936) i na kraju kontrola (2,625).

Tabela 81. Vrednosti Ravazovog indeksa u godinama osmatranja (2010-2011)

Termin berbe	Kaberne sovinjon			Sovinjon beli		
2010						
Puna zrelost	Kontrola	4 odstranjena lista	8 odstranjenih listova	Kontrola	4 odstranjena lista	8 odstranjenih listova
	3,059	2,029	1,803	4,325	3,391	1,644
Kasnija berba	Kontrola	4 odstranjena lista	8 odstranjenih listova	Kontrola	4 odstranjena lista	8 odstranjenih listova
	1,941	1,588	2,117	3,206	1,016	0,846
2011						
Puna zrelost	Kontrola	4 odstranjena lista	8 odstranjenih listova	Kontrola	4 odstranjena lista	8 odstranjenih listova
	3,396	2,259	2,348	4,392	4,612	3,043
Kasnija berba	Kontrola	4 odstranjena lista	8 odstranjenih listova	Kontrola	4 odstranjena lista	8 odstranjenih listova
	2,296	1,983	3,502	2,625	2,936	3,900

8. Stepen otpornosti na niske temperature izmrzavanjem u komori

8.1. % ne izmrzlih okaca

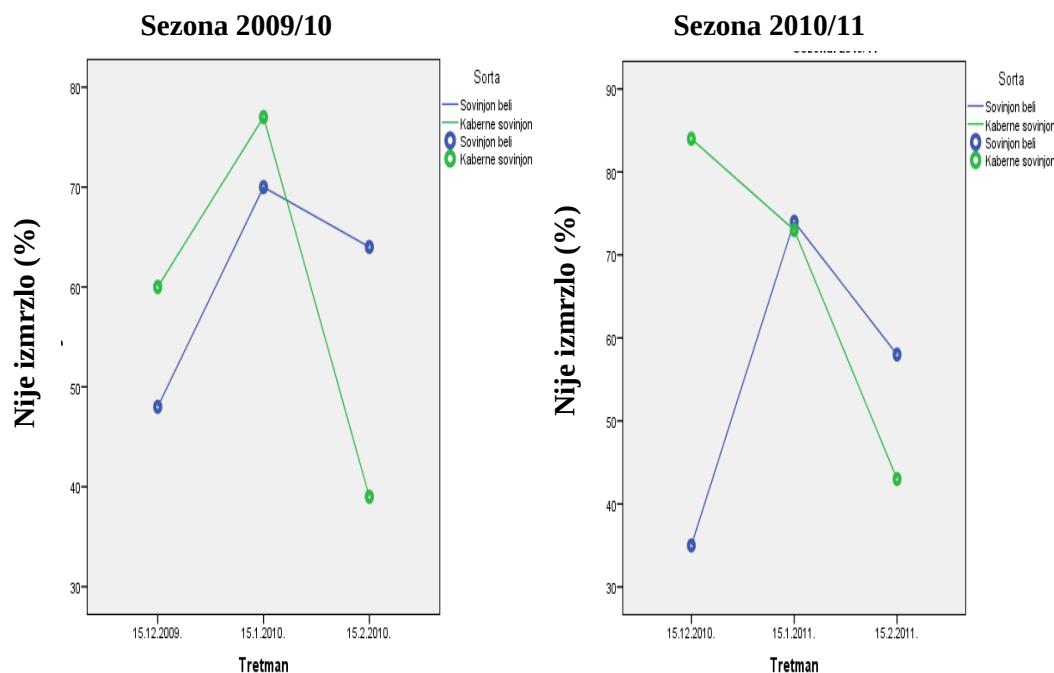
U tabeli 82 su prikazane srednje vrednosti procenta ne izmrzlih okaca po kombinacijama tretmana (po datumima) i sortama.

U periodu ispitivanja 2009/2010 obe sorte su najveću otpornost na niske temperature imale u drugom terminu ispitivanja (15.1.). U ovom terminu zabeležen je najveći procenat okaca koja nisu izmrzla (Kaberne sovinjon-77% i Sovinjon beli-70%). Sovinjon beli je nakon ovog termina najveću otpornost na mraz imao u trećem terminu-15.2. (64% neizmrzlih okaca) i na kraju u prvom terminu-15.1., kada su okca bila najmanjeg stepena otpornosti na mraz (48% neizmrzlih okaca). Kaberne sovinjon je imao suprotan trend variranja otpornosti. Nakon drugog termina sledio je po otpornosti okaca prvi termin-15.1. (60% neizmrzlih okaca) i na kraju treći termin 15.2. (39% neizmrzlih okaca). Trend variranja otpornosti na niske zimske temperature za obe sorte prikazan je na grafiku broj 62.

Tokom perioda 2010/2011 obe sorte su imale isti trend variranja otpornosti na niske temperature, sa razlikom da je Kaberne sovinjon imao veći procenat neizmrzlih okaca u prvom terminu-84%, potom u drugom-73% i na kraju u trećem terminu 43%.

Tabela 82. Srednje vrednosti procenta ne izmrzlih okaca za Sovinjon beli i Kaberne sovinjon

Godina	Sorta	Datum tretmana			Prosek
		15.12.	15.1.	15.2.	
2009/10. godina	Kaberne sovinjon	48,00	70,00	64,00	60,67
	Sovinjon beli	60,00	77,00	39,00	58,67
	Prosek	54,00	73,50	51,50	59,67
2010/11. godina	Kaberne sovinjon	35,00	74,00	58,00	55,67
	Sovinjon beli	84,00	73,00	43,00	66,67
	Prosek	59,50	73,50	50,50	61,17



Grafik 62. Trend variranja otpornosti na niske zimske za period ispitivanja 2009/2010 i 2010/2011

Rezultati dvofaktorske analize varijanse za 2009/2010. i 2010/2011. godinu prikazani su u tabeli 83. Utvrđeno je da je u obe godine istraživanja postojala interakcija (zavisnost) sorte i tretmana. Zato su dalje posebno upoređivane sorte posebno za svaki tretman ogleda i tretmani za svaku sortu. Ovo upoređivanje je sprovedeno jednofaktorskom analizom varijanse (pri poređenju sorti) i Tukey testom (pri poređenju tretmana). Rezultati su prikazani u tabelama 84 i 85.

Tabela 83. Dvofaktorske analize varijanse po sortama za 2009/2010. i 2010/2011. godinu

Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2009/10. godina	Sorta	1	60,000	0,201	0,656
	Tretman	2	2901,667	9,732	0,000
	Sorta*Tretman	2	2015,000	6,758	0,002
2010/11. godina	Sorta	1	1815,000	6,849	0,011
	Tretman	2	2686,667	10,138	0,000
	Sorta*Tretman	2	5660,000	21,358	0,000

Nivo značajnosti $p=0,05$

Statistički značajna razlika između Kaberne sovinjona i Sovinjona belog postojala je u sledećim terminima: 15.2. 2009/2010. godine i 15.12. 2010/2011. godine. U oba tretmana Sovinjon beli imao je veći procenat ne izmrzlih okac u odnosu na Kaberne sovinjon za isti period ispitivanja (tabela 84).

Tabela 84. Dvofaktorske analize varijanse po tretmanima za 2009/2010. i 2010/2011. godinu

Godina	Merenje	Razlike	Stepeni slobode	Varijansa	F	Značajnost
2009/10. godina	15.12.	Između grupa	1	720,000	3,273	0,087
		Unutar grupe	18	220,000		
		Suma	19			
	15.1.	Između grupa	1	245,000	0,512	0,483
		Unutar grupe	18	478,000		
		Suma	19			
	15.2.	Između grupa	1	3125,000	15,935	0,001
		Unutar grupe	18	196,111		
		Suma	19			
2010/11. godina	15.12.	Između grupa	1	12005,000	65,681	0,000
		Unutar grupe	18	182,778		
		Suma	19			
	15.1.	Između grupa	1	5,000	0,015	0,904
		Unutar grupe	18	336,111		
		Suma	19			
	15.2.	Između grupa	1	1125,000	4,074	0,059
		Unutar grupe	18	276,111		
		Suma	19			

Nivo značajnosti $p=0,05$

U periodu 2009/10. kod Sovinjona belog postojala je statistički značajna razlika između sledećih termina: 15.12. i 15.1., dok se 15.2. ne razlikuje u odnosu na ova dva datuma. U istom periodu kod Kaberne sovinjona, postojala je statistički značajna razlika za termin od 15.2. u odnosu na preostala dva datuma (koja se međusobno ne razlikuju).

U periodu 2010/11. kod Sovinjona belog postojala je statistički značajna razlika razlika terminu od 15.12. u odnosu na preostala dva datuma. Kod Kaberne sovinjona razlikuje se 15.2. od preostala dva datuma što je prikazano u tabeli 85.

Tabela 85. Tukey-ev test značajnosti za obe sorte po terminima izmrzavanja

Datum tretmana	Sovinjon beli 2009/10		
	N	1	2
15.12.	10	48,00	64,00
15.2.	10	64,00	
15.1.	10		
Značajnost		0,096	0,700

Datum tretmana	Kaberne sovinjon 2009/10		
	N	1	2
15.2.	10	39,00	60,00
15.12.	10		
15.1.	10		
Značajnost		1,000	0,105

Datum tretmana	Sovinjon beli 2010/11		
	N	1	2
15.12.	10	35,00	58,00
15.2.	10		
15.1.	10		
Značajnost		1,000	0,098

Datum tretmana	Kaberne sovinjon 2010/11		
	N	1	2
15.2.	10	43,00	73,00
15.1.	10		
15.12.	10		
Značajnost		1,000	0,287

Nivo značajnosti $p=0,05$

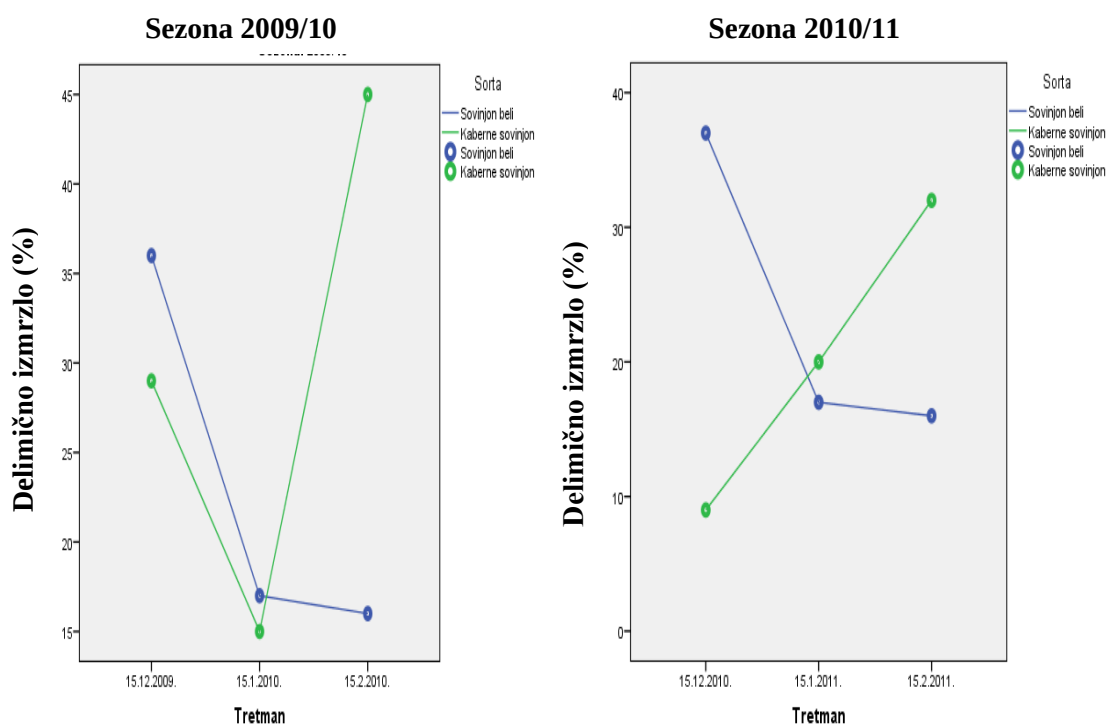
8.2. % delimično izmrzlih okaca

Tokom 2009/10 godine Sovinjon beli najveći procenat delimično izmrzlih okaca (36%) imao je u terminu od 15.12., dok je kod Kaberne sovinjona najveći procenat delimično izmrzlih okaca beležio u trećem terminu ispitivanja (15.2.) gde je utvrđen procenat od 45% delimično izmrzlih okaca (tabela 86).

U periodu 2010/11 zabeležen je isti trend variranja % delimično izmrzlih okaca sa razlikom da je u ovom periodu za Kaberne sovinjon utvrđen manji % delimično izmrzlih okaca (32%), a za Sovinjon beli nešto viša vrednost (37%) u odnosu na isti period u prethodnoj godini istraživanja. Variranja po sortama i terminima za periode 2009/10 i 2010/11 prikazana su na grafiku 63.

Tabela 86. Srednje vrednosti procenta delimično izmrzlih okaca za Sovinjon beli i Kaberne sovinjon

Godina	Sorta	Datum tretmana			Prosek
		15.12.	15.1.	15.2.	
2009/10. godina	Kaberne sovinjon	36,00	17,00	16,00	23,00
	Sovinjon beli	29,00	15,00	45,00	29,67
	Prosek	32,50	16,00	30,50	26,33
2010/11. godina	Kaberne sovinjon	37,00	17,00	16,00	23,33
	Sovinjon beli	9,00	20,00	32,00	20,33
	Prosek	23,00	18,50	24,00	21,83



Grafik 63. Trend variranja otpornosti na niske zimske za period ispitivanja 2009/2010 i 2010/2011

Primenom dvofaktorske analize varijanse za 2009/2010. i 2010/2011. godinu utvrđeno je isti trend postojanja interakcije sorte i tretmana. Rezultati statističke analize prikazani su u tabelama 87, 88 i 89.

Tabela 87. Dvofaktorske analize varijanse po sortama za 2009/2010. i 2010/2011. godinu

Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2009/10. godina	Sorta	1	666,667	3,571	0,064
	Tretman	2	1621,667	8,688	0,001
	Sorta*Tretman	2	1901,667	10,187	0,000
2010/11. godina	Sorta	1	135,000	135,000	0,409
	Tretman	2	171,667	0,882	0,420
	Sorta*Tretman	2	2555,000	13,127	0,000

Nivo značajnosti $p=0,05$

Tabela 88. Dvofaktorske analize varijanse po tretmanima za 2009/2010. i 2010/2011. godinu

Godina	Merenje	Razlike	Stepeni slobode	Varijansa	F	Značajnost
2009/10. godina	15.12.	Između grupa	1	245,000	1,182	0,291
		Unutar grupe	18	207,222		
		Suma	19			
	15.1.	Između grupa	1	20,000	0,077	0,784
		Unutar grupe	18	258,889		
		Suma	19			
	15.2.	Između grupa	1	4205,000	44,787	0,000
		Unutar grupe	18	93,889		
		Suma	19			
2010/11. godina	15.12.	Između grupa	1	3920,000	30,678	0,000
		Unutar grupe	18	127,778		
		Suma	19			
	15.1.	Između grupa	1	45,000	0,162	0,692
		Unutar grupe	18	278,333		
		Suma	19			
	15.2.	Između grupa	1	1280,000	7,200	0,015
		Unutar grupe	18	177,778		
		Suma	19			

Nivo značajnosti $p=0,05$

Tabela 89. Tukey-ev test značajnosti za obe sorte po terminima izmrzavanja

Datum tretmana	Sovinjon beli 2009/10		
	N	1	2
15.2.	10	16,00	36,00
15.1.	10	17,00	
15.12.	10		
Značajnost		0,987	1,000

Datum tretmana	Kaberne sovinjon 2009/10		
	N	1	2
15.1.	10	15,00	45,00
15.12.	10	29,00	
15.2.	10		
Značajnost		0,059	1,000

Datum tretmana	Sovinjon beli 2010/11		
	N	1	2
15.2.	10	16,00	37,00
15.1.	10	17,00	
15.12.	10		
Značajnost		0,983	1,000

Datum tretmana	Kaberne sovinjon 2010/11		
	N	1	2
15.12.	10	9,00	32,00
15.1.	10	20,00	
15.2.	10		
Značajnost		0,256	0,201

Nivo značajnosti $p=0,05$

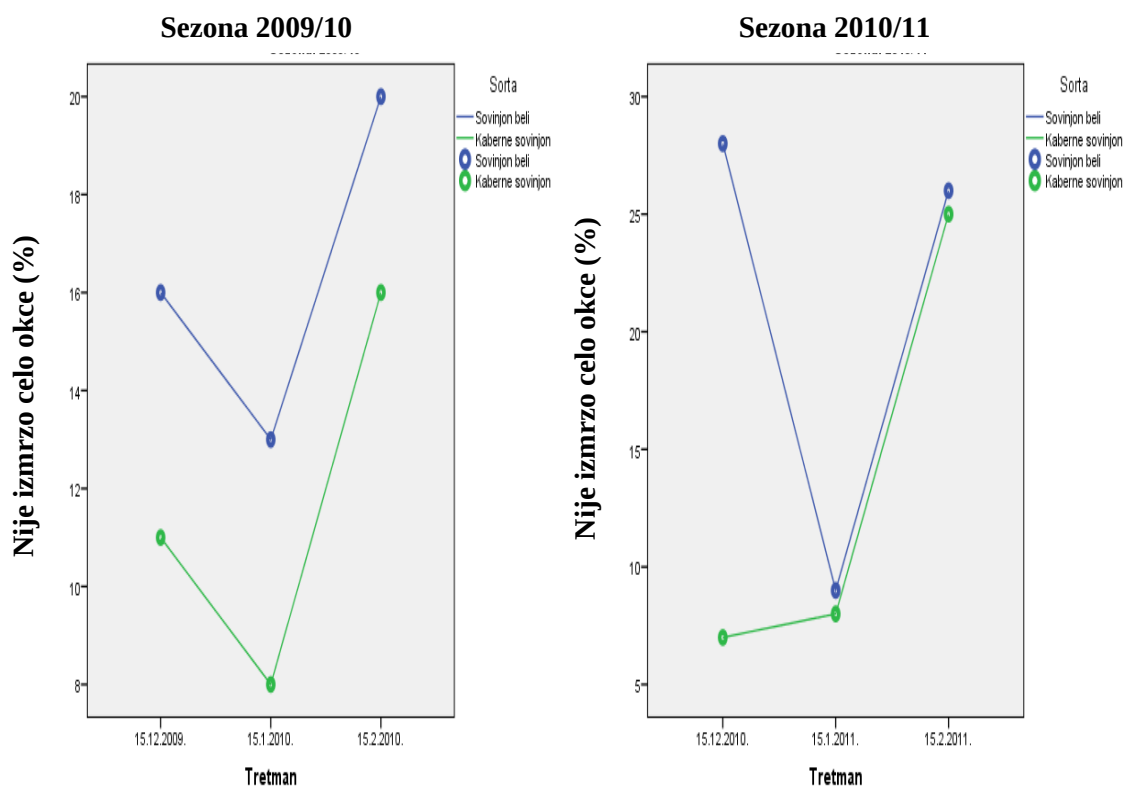
8.3. % izmrzlih okaca

Tokom 2009/10 godine obe sorte su beležile najveći procenat izmrzavanja celog okca u terminu od 15.2., pri čemu je kod Sovinjona belog utvrđeno izmrzavanje od 20%, a kod Kaberne sovinjona 16% (tabela 90). Sovinjon beli je u sva tri termina ispitivanja pokazao veću ostljivost na niske zimske temperature pri čemu je imao veći procenat izmrzavanja u odnosu na Kaberne sovinjon.

U 2010/11 godini procenat izmrzavanja celog okca Kaberne sovinjona bio je značajno niži u odnosu na Sovinjon beli. Najveći procenat izmrzavanja je takođe zabeležen u terminu od 15.2, dok su kod Sovinjona belog značajna izmrzavanja zabeležena u terminu od 15.12. i 15.2. Variranje izmrzavanja po terminim prikazana su na grafiku 64.

Tabela 90. Srednje vrednosti procenta delimično izmrzlih okaca za Sovinjon beli i Kaberne sovinjon

Godina	Sorta	Datum tretmana			Prosek
		15.12.	15.1.	15.2.	
2009/10. godina	Kaberne sovinjon	16,00	13,00	20,00	16,33
	Sovinjon beli	11,00	8,00	16,00	11,67
	Prosek	13,50	10,50	18,00	14,00
2010/11. godina	Kaberne sovinjon	28,00	9,00	26,00	21,00
	Sovinjon beli	7,00	8,00	25,00	13,33
	Prosek	17,50	8,50	25,50	17,17



Grafik 64. Trend variranja otpornosti na niske zimske za period ispitivanja 2009/2010 i 2010/2011

Primenom dvofaktorske analize varijanse nije utvrđena interakcija sorte i tretmana ali ni uticaja sorte, već je postojao jedino uticaj tretmana (tabela 91). Zbog toga su upoređeni samo marginalni proseci za tretmane, zaključak se uopštava na pojedinačne sorte.

Tabela 91. Dvofaktorske analize varijanse po sortama za 2009/2010. i 2010/2011. godinu

Godina	Izvor variranja	Stepeni slobode	Varijansa	F	p vrednost
2009/10. godina	Sorta	1	326,667	3,885	0,054
	Tretman	2	285,000	3,390	0,041
	Sorta*Tretman	2	1,667	0,020	0,980
20110/11. godina	Sorta	1	881,667	6,340	0,015
	Tretman	2	1446,667	10,402	0,000
	Sorta*Tretman	2	666,667	4,794	0,012

Nivo značajnosti $p=0,05$

U tabeli ispod su prikazani rezultati poređenja. Statističkom obradom podataka utvrđeno je da se razlikuju 15. 1. i 15.2., a kao što je već rečeno ovo važi i za Sovinjon beli i za Kaberne (tabela 92).

Tabela 92. Tukey-ev test značajnosti za obe sorte po terminima izmrzavanja

Datum tretmana	Sovinjon beli 2009/10			
	N	1	2	
15.1.	20	10,50		
15.12.	20	13,50	13,50	
15.2.	20		18,00	
Značajnost		0,558	0,275	

U periodu 2010/11 postojala je interakcija te su upoređivani tretmani po sortama i sorte po tretmanima. Rezultati iz tabele 93 i 94 pokazuje da se kod 15.12. razlikuju dve sorte u pogledu prosečnog % izmrzlih celih okaca.

Tabela 93. Dvofaktorske analize varijanse po tretmanima za 2010/2011. godinu

Godina	Merenje	Stepeni slobode	Varijansa	F	Značajnost
2010/11. godina	15.12.	1	2205,000	20,147	0,000
		18	109,444		
		19			
	15.1.	1	5,000	0,072	0,791
		18	69,444		
		19			
	15.2.	1	5,000	0,021	0,886
		18	238,333		
		19			

Nivo značajnosti $p=0,05$

Tabela 94. Tukey-ev test značajnosti za obe sorte po terminima izmrzavanja

Datum tretmana	Sovinjon beli 2010/11		
	N	1	2
15.12.	10	9,00	
15.2.	10		26,00
15.1	10		28,00
Značajnost		1,000	0,936

Nivo značajnosti $p=0,05$

Datum tretmana	Kaberne sovinjon 2010/11		
	N	1	2
15.1.	10	7,00	25,00
15.12.	10	8,00	
15.2.	10		
Značajnost		0,976	1,000

9. Ispitivanje flavonoidnog kompleksa grožđa

9.1. Hemijska analiza grožđa - određivanje najvažnijih jedinjenja flavonoidnog kompleksa Sovinjona belog

9.1.1. Analiza pokožice

U šarku tokom 2010. godine veća koncentracija flavonoidnih jedinjenja zabeležena je za kvercetin-3-O-glukuronid i izokvercitrin, dok je kempferol rutinozid imao veću koncentraciju u 2011. godini. Rezultati su prikazani u prilogu 1 u tabeli 1. U poređenju sa koncentracijama tokom pune zrelosti i kasnije berbe u šarku je većina jedinjenja imala niže koncentracije dok kvercitrin nije detektovan.

Tokom 2010. godine u terminu pune zrelosti najveći sadržaj kvercetin-3-O-glukuronida i izokvercitrina zabeležen je u kontroli, potom u tretmanu sa 4 uklonjenih listova dok je najniži sadržaj zabeležen u tretmanu sa 8 uklonjenih listova. Kempferol rutinozid i kvercitrin su najviše vrednosti imali u tretmanu sa 8 uklonjenih listova, dok je tretman sa 4 uklonjena lista imao najmanje efekta na nakupljanje ova dva jedinjenja u kome su zabeležene najniže koncentracije.

U terminu kasnije berbe kvercitrin-3-O-glukuronid odlikovao se većom koncentracijom u odnosu na punu zrelost. Sa tretmanom ogleda koncentracija je opadala. Izokvercitrin je u ovom terminu berbe takođe beležio nešto niže vrednosti pri čemu je najveća zabeležena u tretmanu sa 8 uklonjenih listova (0,518 mg/g), a potom u tretmanu sa 4 uklonjena lista (0,397 mg/g). Kempferol rutinozid nije detektovan u kontroli, dok su vrednosti u druga dva tretmana bila viša u odnosu na punu zrelost. Koncentracija kvercitrina je u kontroli bila značajno niža u ovom terminu berbe dok je u tretmanu sa 4 uklonjena lista koncentracija kvercitrina bila značajno viša u odnosu na punu zrelost (0,174 mg/g). U tretmanu sa 8 uklonjenih listova koncentracija kvercitrina bila je neznatno viša u ovom terminu berbe. Rezultati su prikazani u prilogu u tabelama 2 i 3.

U 2011. godini većina ispitivanih jedinjenja imala je nižu koncentraciju u odnosu na prethodnu godinu. Koncentracija kvercetin-3-O-glukuronida je u punoj zrelosti bila gotovo identična za sve tretmane ogleda pri čemu je nešto viša vrednost

zabeležena u tretmanu sa 8 uklonjenih listova (0,129 mg/g). Koncentracija izokvercitrina je sa porastom broja uklonjenih listova bila veća pri čemu su tretmani sa 4 i 8 uklonjenih listova imali značajno više vrednosti u odnosu na kontrolu (prilog 1 tabela 4). Kempferol rutinozid i kvercitrin su najviše vrednosti beležili u tretmanu sa 8 uklonjenih listova.

U terminu kasnije berbe koncentracija kvercetin-3-O-glukuronida bila je sa najvećim vrednostima u tretmanu sa 4 uklonjena lista dok je kontrola imala najniže vrednosti. Koncentracija izokvercitrina i kvercitrina beležila je isti trend variranja kao i u punoj zrelosti sa razlikom što su tokom kasnije berbe registrovane značajno više vrednosti izokvercitrina u odnosu na termin pune zrelosti. Kempferol rutinozid u terminu kasnije berbe u kontrolnom tretmanu nije detektovan dok je u druga dva tretmana imao značajno niže vrednosti u odnosu na termin pune zrelosti (prilog 1 tabela 5).

9.1.2. Analiza mezokarpa

U mezokarpu su detektovana ista jedinjenja kao i u pokožici. U zavisnosti od tretmana i vremena berbe neka jedinjenja su bila ispod praga detekcije. Rutin je korišćen kao standard na osnovu koga je izračunato prisustvo ostalih jedinjenja.

U šarku tokom obe istraživačke godine u mezokarpu, upoređujući sa pokožicom detektovana su dva jedinjenja: kvercetin-3-O-glukuronid i izokvercitrin. Koncentracija kvercetin-3-O-glukuronida bila je u obe godine gotovo identična, dok je koncentracija izokvercitrina u 2011. godini bila viša (0,07 mg/g) u odnosu na 2010. godinu (0,034 mg/g). Kempferol rutinozid i kvercitrin nisu detektovani u mezokarpu tokom šarka (prilog 1 tabela 6).

Tokom 2010. godine u punoj zrelosti razlika u koncentraciji kvercetin-3-O-glukuronida između kontrole i tretmana sa 4 uklonjena lista bila je neznatna (0,018 i 0,014 mg/g). Većim sadržajem odlikovao se tretman sa 8 uklonjenih listova (0,033 mg/g). Sadržaj kvercitrina-3-O-glukuronida bio je izraženiji tretmanu sa 8 uklonjenih listova gde je ujedno zabeležena najveća vrednost, a koje su opadale sa tretmanom

ogleda. Kempferol rutinozid i kvercitrin detektovani su samo u kontrolnoj varijanti (prilog 1 tabela 7).

U kasnijoj berbi koncentracije kvercetin-3-O-glukuronida imale su isti trend variranja pri čemu su vrednosti bile neznatno više u odnosu na termin pune zrelosti. Vrednosti za izokvercitrin bile su više vrednosti sa povećanjem broja uklonjenih listova. Kempferol rutinozid je za razliku od termina pune zrelosti detektovan u sva tri tretmana pri čemu je najizraženija koncentracija bila u kontrolnoj varijanti (0,042 mg/g), a najmanja u tretmanu sa 4 uklonjena lista (0,027 mg/g). Kvercitrin je detektovan jedino u tretmanu sa 8 uklonjenih listova što je prikazano u prilogu 1 u tabeli 8.

U 2011. godini u oba termina berbe detektovan je manji broj jedinjenja, dok su vrednosti detektovanih jedinjenja imale niže vrednosti u odnosu na ista jedinjenja u istim terminima berbe prethodne godine (prilog 1 tabela 9). Koncentracija kvercetin-3-O-glukuronida opadala je sa tretmanom ogleda, tj. sa većim brojem uklonjenih listova. Izokvercitrin je detektovan u kontroli (0,019 mg/g) i tretmanu sa 8 uklonjenih listova (0,015 mg/g), dok u tretmanu sa 4 uklonjena lista nije detektovan.

U trećinu kasnije berbe uočava se povećanje koncentracije kvercetin-3-O-glukuronida u tretmanu sa 4 uklonjena lista (0,03 mg/g), smanjenje u kontroli (0,019 mg/g) dok u tretmanu sa 8 uklonjenih listova nije došlo do značajnijih oscilacija (0,019 mg/g) u odnosu na punu zrelost iz prethodne godine. Koncentracija izokvercitrina je varirala u granicama od 0,017-0,032 mg/g pri čemu je najveća koncentracija zabeležena u tretmanu sa 4 uklonjena lista (0,032 mg/g), zatim u tretmanu sa 8 uklonjenih listova (0,025 mg/g) i na kraju u kontroli (0,017 mg/g). Rezultati hemijske analize prikazani su u prilogu 1 u tabeli 10.

9.1.3. Analiza semenki

Hemijskom analizom semenki utvrđeno je najvećim stepenom prisustvo jedinjenja flavonoidnog kompleksa iz grupe flavan-3-ola poput: dimera i trimera proantocijanidina, katehina i epikatehina. Osim flavonoidnih jedinjenja utvrđeno je i

prisustvo neflavonoidnih jedinjenja od kojih je dominantna bila galna kiselina, glukozid galne kiseline i metil galat.

Vrednosti katehina, epikatehina, dimera i trimera proantocijanidina u šarku tokom 2010. i 2011. godine bile su veće u odnosu na termine pune zrelosti i kasnije berbe. Koncentracija katehina je tokom 2010. godine iznosila 0,317 mg/g, a tokom 2011. godine značajno viša 0,438 mg/g. Epikatehin je takođe tokom 2011. godine imao više vrednosti (0,210 mg/g) u odnosu na 2010. godinu (0,186 mg/g). Isto je važno za proantocijanidin dimer i proantocijanidin dimer monogalat (prilog 1 tabela 11).

U 2010. godini u punoj zrelosti sadržaj katehina bio je najizraženiji u tretmanu sa 4 uklonjena lista (0,098 mg/g), potom kontroli (0,094 mg/g), dok je tretman sa 8 uklonjenih listova ima najniže vrednosti (0,082 mg/g). Sadržaj epikatehina bio je najviši u tretmanu sa 4 uklonjena lista i sa povećanjem broja uklonjenih listova sadržaj epikatehina je opadao. Epikatehin galat je sa povećanjem broja uklonjenih listova imao veću koncentraciju. Sadržaj proantocijanidin dimera i trimera karakterisalo je povećanje koncentracije sa povećanjem broja uklonjenih listova, dok je koncentracija proantocijanidin trimer monogalata bila najveća u tretmanu sa 4 uklonjena lista (prilog 1 tabela 12).

Sadržaj katehina i epikatehina bio je značajno veći tokom kasnije berbe u kontroli da bi vrednosti opadale sa većim brojem uklonjenih listova. Epikatehin galat je imao nešto niže vrednosti u kasnijoj berbi u odnosu na punu zrelost. Većim sadržajem isticala se kontrola i tretman sa 8 uklonjenih listova. Rezultati su prikazani u prilogu 1 u tabeli 13.

Tokom 2011. godine u punoj zrelosti koncentracija katehina bila je niža u odnosu na 2010. godinu. Za katehin je beležen isti trend variranja pri čemu je na najveći sadržaj imao tretman sa 4 uklonjena lista (0,082 mg/g). Isti komentar važi za epikatehin. Epikatehin galat sevišim vrednostima isticao u kontroli i tretmanu sa 8 uklonjenih listova. U terminu kasnije berbe sve vrednosti većine ispitivanih parametara imale su više vrednosti pri čemu su više vrednosti zabeležene u tretmanu sa 4 uklonjena lista (prilog 1 tabele 14 i 15).

9.2. Hemijska analiza grožđa - određivanje najvažnijih jedinjenja flavonoidnog kompleksa u grožđu Kaberne sovijnona

9.2.1. Analiza pokožice

Hemijskom analizom pokožice na sadržaj važnijih jedinjenja flavonoidnog kompleksa utvrđeno je da je ona najbogatija jedinjenjima iz grupe antocijana, flava-3-ola i flavanola. Najdominantnija grupa jedinjenja iz antocijanskog kompleksa koji su detektovani u svojim pojedinačnim formama u vidu: malvidin-3-*O*-glukozida, delphinidin-3-*O*-glukozida, petunidin-3-*O*-glukozida i peonidin-3-*O*-glukozida. Osim pojedinačnih formi detektovani su i u vidu: antocijanina, malvidin-3-*O*-heksozida, peonidin-3-*O*-acetilglukozida, malvidin-3-*O*-acetilglukozida, malvidin-3-*O*-(6"-*O*-kafeoil-glukozida), petunidin-3-*O*-(6"-*O*-kumaroil-glukozida), peonidin-3-*O*-(6"-*O*-kumaroil-glukozida) i malvidin-3-*O*-(6"-*O*-kumaroil-glukozida). Iz grupe jedinjenja flavanola utvrđeno je prisustvo: miricetin-heksozida, flavonola, kvercetin-3-*O*-heksozida, kvercetin-3-*O*-glukuronida, izoramnetin-3-*O*-glukozida i siringetin-3-*O*-glukozida, dok je od flavan-3-ola detektovan katehin.

Tokom 2010. i 2011. godine sva ispitivana jedinjenja imala su niže vrednosti koncentracije u punoj zrelosti u odnosu na termin kasnije berbe. Koncentracija većine antocijana je u šarku u 2010. godini bila viša u odnosu na 2011. godinu. Posmatrano kroz pojedinačne antocijane u 2010. godini utvrđene su sledeće vrednosti koncentracija: delphinidin-3-*O*-glukozid 0,214 mg/g, petunidin-3-*O*-glukozid 0,016 mg/g, malvidin-3-*O*-glukozid 1,163 mg/g. Peonidin je registrovan u glukozidnoj formi u vidu peonidin-3-*O*-acetil-glukozida u koncentraciji od 0,563 mg/g koja je bila značajno viša u odnosu na 2011. godinu kada je zabeležena koncentracija od 0,156 mg/g. U 2011. godini utvrđene su manje koncentracije za ostala dva pojedinačna antocijana: delphinidin-3-*O*-glukozid 0,177 mg/g, petunidin-3-*O*-glukozid 0,014 mg/g, dok je malvidin-3-*O*-glukozid sa 1,79 mg/g imao višu koncentraciju. Osim pojedinačnih antocijana utvrđeno je i prisustvo antocijanina čija je veća koncentracija zabeležena takođe u 2010. godini.

Osim pojedinačnih antocijana utvrđeno je prisustvo flavonola čija je koncentracija u 2010. godini bila višestruko veća (0,844 mg/g) u odnosu na 2011. godinu (0,267 mg/g). Od glikozidnih formi antocijana jedino su malvidin-3-*O*-heksozid

i petunidin-3-O-(6"-O-kumaroil-glukozida) imali veće koncentracije u 2011. godini. Od jedinjenja iz grupe flavonola isticali su se kvercetin-3-O-heksozid i kvercetin-3-O-glukuronid sa većom koncentracijom u 2011. godini. Izoramnetin-3-O-glukozid, siringetin-3-O-heksozid i miricetin-heksozid beleže u 2010. godini značajno više koncentracije što je prikazano u prilogu 1 u tabeli 16.

Tokom 2010. godine u terminu pune zrelosti u zavisnosti od stepena defolijacije tj. tretmana ogleda došlo je do nakupljanja antocijana u različitim koncentracijama (prilog 1 tabela 17). Malvidin-3-O-glukozid je najviše koncentracije imao u tretmanu sa 4 uklonjena lista (0,236 mg/g), dok je delfinidin-3-O-glukozid najviše koncentracije imao u kontrolnom tretmanu (0,005) , a potom u tretmanu sa 4 (0,004 mg/g) odnosno, 8 uklonjenih listova (0,003 mg/g). Petunidin-3-O-glukozid nije detektovan u terminu pune zrelosti. Na nakupljanje heksozidnih formi najveći uticaj je imao tretmana sa 8 uklonjenih listova koji je najviše uticao na stepen nakupljanja malvidin-3-O-heksozida, dok je tretman sa 4 uklonjena lista imao najveći uticaj na nakupljanje kvercetin-3-O-heksozida. Koncentracija siringetin-3-O-heksozida povećavala se sa većim brojem uklonjenih listova. Izoramnetin-3-O-glukozid i malvidin-3-O-(6"-O-kumaroil-glukozida) imali su najveće nakupljanje u tretmanu sa 4 uklonjena lista, a peonidin-3-O-(6"-O-kumaroil-glukozida) u tretmanu sa 8 uklonjenih listova.

U terminu kasnije berbe vrednosti koncentracije pojedinačnih antocijana bile su značajno više u odnosu na termin pune zrelosti. Malvidin-3-O-glukozid beleži značajno više vrednosti u sva tri tretmana ogleda pri čemu se ističu kontrola (9,295 mg/g) i tretman sa 8 uklonjenih listova (2,571 mg/g). Variranje koncentracije delfinidin-3-O-glukozida imao je isti trend variranja, tj. sa povećanjem broja uklonjenih listova opadala je koncentracija ovog pojedinačnog antocijana. Isto se ponašao petunidin-3-O-glukozid, sa razlikom što su kod njega zabeležena najmanja variranja između dva termina berbe. Koncentracija miricetin-heksozida opadala je sa tretmanom ogleda, dok je koncentracija flavonola u tretmanima ogleda blago varirala u odnosu na punu zrelost. Kvercetin-3-O-heksozid nije detektovan u kontrolnom tretmanu dok je u druga dva tretmana sa povećanjem broja uklonjenih listova imao veće vrednosti (prilog 1 tabela 18).

U 2011. godini u punoj zrelosti malvidin-3-O-glukozid imao je više vrednosti u tretmanu sa 8 uklonjenih listova (7,513 mg/g) sa razlikom da su u ovoj godini utvrđene

više koncentracije u oba tretmana defolijacije. Koncentracija delfinidin-3-*O*-glukozida značajno je veća u ovoj godini u istom terminu berbe sa razlikom da je najveća koncentracija utvrđena za tretman sa 8 uklonjenih listova, potom sledi kontrola i na kraju je po vrednostima koncentracije tretman sa 4 uklonjena lista. Petunidin-3-*O*-glukozid je u ovoj godini u terminu pune zrelosti beležio suprotan trend variranja u odnosu na prošlu godinu. Sa povećanjem broja uklonjenih listova povećavala se koncentracija. Miricetin-heksozid je za razliku u odnosu na prošlu godinu u ovoj godini detektovan pri čemu je koncentracija između kontrole i tretmana sa 8 uklonjenih listova bila najpribližnija (0,175 i 0,252 mg/g). Koncentracija kvercetin-3-*O*-glukuronida beležila je suprotan trend u odnosu na prošlu godinu. Sa povećanjem broja uklonjenih listova došlo je do povećanja koncentracije. Izoramnetin-3-*O*-glukozid i siringetin-3-*O*-glukozid imali su suprotan trend variranja pri čemu je kontrola imala najviše vrednosti (za izoramnetin-3-*O*-glukozid), a potom tretman sa 8 uklonjenih listova (za siringetin-3-*O*-glukozid). Malvidin-3-*O*-(6"-*O*-kumaroil-glukozid) imao je isti trend variranja, dok je peonidin-3-*O*-(6"-*O*-kumaroil-glukozid) beležio povećanje sa većim brojem uklonjenih listova (prilog 1 tabela 19).

U terminu kasnije berbe utvrđen je značajno viši sadržaj svih pojedinačnih antocijana. Koncentracija malvidin-3-*O*-glukozida u tretmanu sa 8 uklonjenih listov bila je značajno viša (13,246 mg/g). Tretman sa 8 uklonjenih listova imao je najveći uticaj na koncentraciju: delfinidin-3-*O*-glukozida, katehina, antocijanina, ali i heksozidnih formi poput miricetin-heksozida, kvercetin-3-*O*-heksozida, peonidin-3-*O*-(6"-*O*-kumaroil-glukozida), malvidin-3-*O*-acetilglukozida i siringerin-3-*O*-heksozida. Tretman sa 4 uklonjena lista imao je najvećeg uticaja na nakupljanje: petunidin-3-*O*-glukozida, malvidin-3-*O*-heksozida, malvidin-3-*O*-(6"-*O*-kumaroil-glukozida), flavonola i izoramnetin-3-*O*-glukozida. Pomenuta jedinjenja su se upravo pod uticajem tretmana sa 4 uklonjena lista nakupljala u najvećim koncentracijama. Rezultati analize prikazani su u prilogu 1 u tabeli 20.

9.2.2. Analiza mezokarpa

Hemijskom analizom komponenti mehaničkog sastava bobice (pokožice, mezokarpa i semenke) utvrđeno je da je mezokarp najsiromašniji jedinjenjima flavonoidnog kompleksa. Tokom šarka u 2010. i 2011. godini utvrđeno je prisustvo delfinidin-3-*O*-glukozida u tragovima (0,301 i 0,156 mg/g). Prisustvo ovog pojedinačnog antocijana ide u prilog da se on sintetiše još sa otpočinjanjem šarka, dok drugi antocijani tokom šarka nisu detektovani. Od drugih jedinjenja flavonoidnog kompleksa detektovan je katehin koji je bio prisutniji u 2010. godini. Takođe, detektovano je prisustvo kvercetin-3-*O*-glukuronida i kvercetin-3-*O*-heksozida sa većim koncentracijama imao u 2010. godini (prilog 1 tabela 21).

Tokom 2010. godine u terminu pune zrelosti i kasnije berbe kao glavni nosioci flavonoidnih jedinjenja mezokarpa bili su antocijani u svojim pojedinačnim i heterozidnim i glukozidnim formama. Kako su antocijani smešteni u nekoliko slojeva ćelija ispod pokožice (hipodermalnom sloju), a koje predstavljaju sastavni deo mezokarpa oni su kao takvi detektovani. Od pojedinačnih antocijana detektovani su delfinidin-3-*O*-glukozid i petunidin-3-*O*-glukozid čije su najveće koncentracije detektovane u kontroli, a potom u tretmanu sa 8 odstranjenih lista. Malvidin-3-*O*-glukozid je detektovan u svojoj heksozidnoj formi čije su vrednosti povećavale sa većim brojem uklonjenih listova (prilog 1 tabela 22). Većim koncentracijama u tretmanu sa 4 odstranjena lista odlikovali su se peonidin-3-*O*-(6"-*O*-kumaroil-glukozid) i malvidin-3-*O*-(6"-*O*-kafeoil-glukozid). Dok je malvidin-3-*O*-(6"-*O*-kumaroil-glukozid) najveću koncentraciju imao u tretmanu sa 8 uklonjenih listova. Od ostalih flavonoida detektovan je kvercetin-3-*O*-heksozid i izoramnetin-3-*O*-glukozid sa najvećim koncentracijama u tretmanu sa 4 odstranjena lista (1,192 i 0,781 mg/g).

U terminu kasnije berbe detekovan je manji broj jedinjenja. Detektovan je katehin u kontroli, a od pojedinačnih antocijana petunidin-3-*O*-glukozid koji je takođe detektovan jedino u kontroli. Miricetin-heksozid imao je gotovo identične vrednosti u tretmanima oglada pri čemu su zabeležene sledeće vrednosti za tretman sa 4 uklonjena lista-0,162 mg/g i tretman sa 8 uklonjenih listova-0,127 mg/g. Koncentracija kvercetin-3-*O*-heksozida opadala je sa povećanjem broja uklonjenih listova. Najviše vrednosti utvrđene su za tretman sa 4 uklonjena lista (0,061 mg/g), a najniže u tretmanu sa 8

uklonjenih listova (0,031 mg/g). Malvidin-3-*O*-(6"-*O*-kafeoil-glukozid) najvišu koncentraciju beleži u tretmanu sa 4 uklonjena lista, dok su kontrola i tretman sa 8 uklonjenih listova bili sa gotovo izjednačenim vrednostima (prilog 1 tabela 23).

Koncentracija delfinidin-3-*O*-glukozida i petunidin-3-*O*-glukozida u 2011. godini u punoj zrelosti beležila je porast sa većim brojem uklonjenih listova. Tretman sa 8 uklonjenih listova imao je najveći uticaj na nakupljanje i sintezu ova dva jedinjenja. Slična je situacija sa malvidin-3-*O*-heksozidom, dok su miricetin-heksozid i flavonol detektovani jedino u tretmanu sa 4 uklonjena lista. Tretman sa 4 uklonjena lista imao je najveći uticaj na nakupljanje kvercetin-3-*O*-heksozida (0,051 mg/g), a tretman sa 8 uklonjenih listova na peonidin-3-*O*-(6"-*O*-kumaroil-glukozida) (0,047 mg/g) i izoramnetin-3-*O*-glukozida (0,068 mg/g). Koncentracija malvidin-3-*O*-(6"-*O*-kafeoil-glukozida) bila je u tretmanima ogleda gotovo identična. Od ostalih flavonoida utvrđeno je prisustvo peonidin-3-*O*-acetilglukozida i malvidin-3-*O*-(6"-*O*-kumaroil-glukozida) čije su najveće koncentracije utvrđene u kontroli (3,904 i 0,214 mg/g). Siringetin-3-*O*-heksozid je jedino detektovan u tretmanu sa 8 uklonjenih listova. Rezultati hemijskih analiza prikazani su u prilogu 1 u tabeli 24.

U terminu kasnije berbe delfinidin-3-*O*-glikozid zadržao je isti trend variranja kao i u terminu pune zrelosti. Tretman sa 4 uklonjena lista imao je najveći uticaj na nakupljanje većine ispitivanih jedinjenja: katehina (0,001 mg/g), petunidin-3-*O*-glukozida (0,05 mg/g), malvidin-3-*O*-heksozida (0,085 mg/g), peonidin-3-*O*-acetilglukozida (0,171 mg/g) i siringetin-3-*O*-heksozida (0,053 mg/g). Izoramnetin-3-*O*-glukozid nije detektovan u kontroli dok je u tretmanu sa 4 uklonjena lista beležio smanjenje, a u tretmanu sa 8 uklonjenih listova utvrđena je najveća koncentracija (0,068 mg/g). Miricetin-heksozid i flavonol nisu detektovani u terminu kasnije berbe za razliku na termin pune zrelosti kada je registrovano prisustvo oba jedinjenja. Malvidin-3-*O*-acetilglukozid je detektovan jedino u tretmanu sa 8 uklonjenih listova dok je u terminu pune zrelosti detektovano prisustvo u svim varijantama ogleda, što se može objasniti da sa kasnijim terminima berbe dolazi do razgradnje i smanjenja koncentracije ovog jedinjenja (prilog 1 tabela 25).

9.2.3. Analiza semenki

Koncentracija flavonoida u semenkama u šarku tokom 2010. i 2011. godine bila je viša u odnosu na termine pune zrelosti i kasnije berbe u 2010. i 2011. godini. U 2010. godini izmerene koncentracije flavan-3-ola (katehina), flavanola (epikatehina, izokvercitrina i kempferol rutinozida), proantocijanidin dimera, trimera i proantocijanidin dimer monogalata bile su niže u odnosu na 2011. godinu (prilog 1 tabela 26).

Tokom 2010. godine u terminu pune zrelosti koncentracija katehina bila je najizraženija u tretmanu sa 8 uklonjenih listova (0,02 mg/g), potom u kontroli (0,02 mg/g) i na kraju u tretmanu sa 4 uklonjena lista (0,019 mg/g). Epikatehin je najveću koncentraciju imao u kontroli, potom tretmanu sa 8 uklonjenih listova i na kraju u tretmanu sa 4 odstranjena lista. Izokvercitrin i kempferol ruzinozid su najveće koncentracije imali u tretmanu sa 4 odstranjena lista (prilog 1 tabela 27). Proantocijanidin u obliku trimera, dimera i dimer monogalata bio je najdominantnije flavonoidno jedinjenje pri čemu je najzastupljeniji bio u tretmanu sa 8 uklonjenih listova.

U terminu kasnije berbe koncentracija katehina opadala je sa tretmanom ogleda, sa razlikom da je u tretmanu sa 4 uklonjenih listova utvrđeno povećanje u odnosu na punu zrelost. Epikatehin beleži isti trend variranja kao i katehin dok izokvercitrin i kempferol rutinozid sa povećanim brojem uklonjenih listova beleže smanjenje koncentracije. Proantocijanidin dimer i proantocijanidin trimer najviše koncentracije su dostigli u tretmanu sa 8 uklonjenih listova (prilog 1 tabela 28).

U 2011. godini u terminu pune zrelosti po većem sadržaju katehina isticala se kontrola (0,076 mg/g) i tretmanu sa 8 uklonjenih listova (0,069 mg/g). Sličan trend je utvrđen za epikatehina, dok se koncentracija izokvercitrina i kempferol rutinozida povećavala sa brojem uklonjenih listova (prilog 1 tabela 29).

Tokom kasnije berbe katehin i epikatehin beleže više vrednosti posebno u tretmanima sa 4 i 8 uklonjenih listova. Koncentracija izokvercitrina i kempferol rutinozida je u kontrolnoj varijanti tokom termina kasnije berbe bila najveća (prilog 1 tabela 30).

10. Fizičko-hemijska analiza vina

10.1. Fizičko-hemijska analiza vina Sovinjona belog

Tokom pune zrelosti u 2010. godini za većinu parametara najveće vrednosti zabeležene su u tretmanu sa 4 odstranjena lista. Najviši sadržaj alkohola zabeležen je u ovom tretmanu (14,44%v/v), potom u kontroli (14,04%v/v) i na kraju u tretmanu sa 8 odstranjenih listova (12,87%v/v). Najniže vrednosti ukupnog ekstrakta imalo je vino iz kontrole (19,53 g/l), što je zabeleženo i za sadržaj redukujućih šećera (2,0 g/l). U tretmanu sa 4 odstranjena lista zabeležene su najviše vrednosti ekstrakta bez šećera (19,82g/l), a potom u kontroli (19,3 g/l). Za većinu detektovanih kiselina najviše vrednosti utvrđene su u tretmanu sa 8 uklonjenih listova. Tako su najviše vrednosti zabeležene za: ukupne kiseline koje su izražene kao vinska (6,5 g/l), jabučnu kiselinu (5,8 g/l), limunsku kiselinu (5,54 g/l), mlečnu kiselinu (7,8 g/l) i sumporastu kiselinu (4,25 g/l). U kontroli je detektovana najviša koncentracija isparljivih kiselina izraženih preko sirćetne kiseline (0,48 g/l). U tretmanu sa 8 uklonjenih listova vino je imalo najviše vrednosti ukupnog i slobodnog SO₂ (87,04 i 14,08 mg/l).

U terminu kasnije berbe vino spravljeno iz kontrole i tretmana sa 4 uklonjenih listova imalo je više vrednosti sadržaja alkohola (15,55 i 15,45%v/v), u odnosu na tretman sa 8 uklonjenih listova (13,72%v/v). Vrednosti sadržaja ukupnog ekstrakta imale su približno iste vrednosti pri čemu je u tretmanu sa 8 uklonjenih listova zabeležena nešto viša vrednost (20,98 g/l). Ekstrakt bez šećera imao je niže vrednosti u odnosu na termin pune zrelosti pri čemu je u tretmanu sa 4 uklonjena lista zabeležen suprotan trend variranja u odnosu na punu zrelost. U terminu kasnije berbe zabeležene su više vrednosti sadržaja redukujućih šećera posebno u tretmanu sa 4 odstranjena lista (3,28 g/l). Sadržaj ukupnih, jabučne, limunske, mlečne, sumporaste i isparljivih kiselina je u terminu kasnije berbe bio niži u odnosu na termin pune zrelosti. Za sve kiseline najviše vrednosti zabeležene su u tretmanu sa 8 uklonjenih listova. Sadržaj slobodnog i ukupnog SO₂ u terminu kasnije berbe bio je viši u odnosu na punu zrelost i to u tretmanu sa 4 odstranjena lista što je prikazano u tabeli 95.

U 2011. godini većina parametara imala je u oba termina berbe više vrednosti u odnosu na 2010. godinu, pri čemu je trend variranja po tretmanima ogleda ostao isti.

Najviši sadržaj alkohola i ukupnog ekstrakta zabeležene su u tretmanu sa 8 uklonjenih listova, odnosno 4 uklonjena lista (14,63%v/v i 21,49 g/l). Kontrola i tretman sa 8 uklonjenih listova imali su približno iste vrednosti ekstrakta bez šećera, dok je najveći sadržaj redukujućih šećera zabeležen u vinu spravljenog iz tretmana sa 8 uklonjenih listova (2,76 g/l). Sve ispitivane kiseline su svoje najviše vrednosti beležile u tretmanu sa 4 odstranjena lista što je bio slučaj i sa ukupnim SO₂. Vrednosti sadržaja slobodnog SO₂ imale su iste vrednosti u tretmanima sa 4 i 8 uklonjena lista (3,84 mg/l).

U terminu kasnije berbe za sve tretmane oglada zabeležen je viši sadržaj alkohola pri čemu je prednjačio tretman sa 4 odstranjena lista (18,82%v/v). Vrednosti ukupnog ekstrakta, ekstrakt bez šećera i sadržaja redukujućih šećera imale su isti trend variranja kao i u terminu pune zrelosti. Organske kiseline su se najvišim sadržajem odlikovale u tretmanu sa 8 uklonjenih listova. Najviši sadržaj ukupnog SO₂ utvrđen je u tretman sa 8 uklonjenih listova, dok su vrednosti slobodnog SO₂ imale isti trend variranja kao u terminu pune zrelosti. Rezultati su prikazani u tabeli 96.

Tabela 95. Fizičko-hemijska analiza vina Sovinjona belog za 2010. godinu

Godina	Puna zrelost			Kasnija berba		
	2010	2010	2010	2010	2010	2010
Tretman	bez defolijacije	4 skinuta lista	8 skinutih listova	bez defolijacije	4 skinuta lista	8 skinutih listova
Datum berbe	19.9.2010.	19.9.2010.	19.9.2010.	4.10.2010.	4.10.2010.	4.10.2010.
Specifična težina vina	0,98937	0,98922	0,99088	0,9879	0,98796	0,99629
Sadržaj alkohola (% v/v)	14,04	14,42	12,87	15,55	15,45	13,72
Ukupni ekstrakt (g/l)	19,53	20,23	20,02	20,04	19,92	20,98
Ekstrakt bez šećera (g/l)	19,3	19,82	18,82	18,56	17,64	18,42
Sadržaj redukjućih šećera (g/l)	2	2,5	2,2	2,48	3,28	2,56
Ukupne kiseline kao vinska (g/l)	6,3	6,2	6,5	5,5	5,4	6
Sadržaj jabučne kiseline (g/l)	5,62	5,54	5,8	4,91	4,82	5,36
Sadržaj limunske kiseline (g/l)	5,37	5,29	5,54	4,69	4,61	5,12
Sadržaj mlečne kiseline (g/l)	7,56	7,44	7,8	6,6	6,48	7,2
Sadržaj sumporaste kiseline (g/l)	4,12	4,05	4,25	3,59	3,53	3,92
Isparljive kiseline kao sirćetna (g/l)	0,48	0,3	0,33	0,51	0,69	1,17
Ukupni SO ₂ (mg/l)	52,48	34,56	87,04	85,76	226,56	165,12
Slobodni SO ₂ (mg/l)	7,68	3,84	14,08	11,52	81,92	16,64
Ukupni polifenoli (g/l)	0,242	0,363	0,233	0,243	0,358	0,229
Fe (mg/kg)	1,2	1,6	1,5	1,3	0,9	3,2
Cu (mg/kg)	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1

Tabela 96. Fizičko-hemijska analiza vina Sovinjona belog za 2011. godinu

Godina	Puna zrelost			Kasnija berba		
	2011	2011	2011	2011	2011	2011
Tretman	bez defolijacije	4 skinuta lista	8 skinutih listova	bez defolijacije	4 skinuta lista	8 skinutih listova
Datum berbe	4.9.2011.	4.9.2011.	4.9.2011.	19.9.2011.	19.9.2011.	19.9.2011.
Specifična težina vina	0,98998	0,98968	0,98927	0,9899	0,98892	0,99503
Sadržaj alkohola (% v/v)	14,03	14,44	14,63	16,52	16,82	16,34
Ukupni ekstrakt (g/l)	21,08	21,49	20,97	27,99	26,29	40,78
Ekstrakt bez šećera (g/l)	19,52	20,17	19,21	19,77	20,57	19,94
Sadržaj redukujućih šećera (g/l)	2,56	2,32	2,76	9,22	6,72	21,84
Ukupne kiseline kao vinska (g/l)	7,4	7,8	7,1	6,4	6,0	7,2
Sadržaj jabučne kiseline (g/l)	6,61	6,96	6,34	5,71	5,35	6,43
Sadržaj limunske kiseline (g/l)	6,31	6,65	6,06	5,46	5,11	6,14
Sadržaj mlečne kiseline (g/l)	8,88	9,36	8,52	7,68	7,2	8,64
Sadržaj sumporaste kiseline (g/l)	4,84	5,1	4,64	4,18	3,92	4,71
Isparljive kiseline kao sirćetna (g/l)	0,51	0,66	0,57	0,81	0,54	0,6
Ukupni SO ₂ (mg/l)	94,72	112,64	102,4	101,12	87,04	119,04
Slobodni SO ₂ (mg/l)	7,68	3,84	3,84	16,64	12,8	12,8
Ukupni polifenoli (g/l)	0,214	0,166	0,165	0,235	0,231	0,249
Fe (mg/kg)	1,3	1,3	0,5	1,5	1	1,1
Cu (mg/kg)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

10.2. Fizičko-hemijska analiza vina Kaberne sovijnona

U 2010. godinu najviši sadržaj alkohola zabeležen je u tretmanu sa 8 uklonjenih listova (12,13%v/v), dok je nešto niži sadržaj zabeležen u kontroli (12,06%v/v) i najniži u tretmanu sa 4 odstranjena lista (11,91%v/v). U kontrolnoj varijanti zabeležene su najviše vrednosti ukupnog ekstrakta i ekstrakta bez šećera, dok se od svih tretmana defolijacije izdvajao tretman sa 8 i na kraju sa 4 uklonjena lista. Sadržaj redukujućih šećera bila je u oba tretmana defolijacije ista (1,56 g/l). Vrednosti vezane za sadržaj ukupnih kiselina izraženih kao vinska, jabučna, limunska, mlečna i sumporasta kiselina, bile su najviše u kontrolnom tretmanu, potom u tretmanu sa 8 uklonjenih listova i na kraju u tretmanu sa 4 uklonjena lista, što je prikazano u tabeli 97. Najviši nivo isparljivih kiselina izraženih preko sirćetne kiseline bio je najviši u tretmanu sa 4 uklonjena lista (0,66 g/l). Isti trend je zabeležen za vrednosti sadržaja ukupnog i slobodnog SO₂. Najviši nivo ukupnih polifenola bio je utvrđen za vino iz tretmana sa 4 uklonjena lista (1,584 g/l). U tretmanu sa 8 uklonjenih listova zabeležen je najveći nivo ukupnih antocijana u vinu (0,166 g/l), potom u kontroli (0,126 g/l) i na kraju u tretmanu sa 4 uklonjena lista (0,109 g/l). Kao najintezivnije obojeno ocenjeno je vino iz tretmana sa 8 uklonjena lista (1,301), a zatim iz tretmana sa 4 uklonjena lista (1,17), dok je spravljeno vino iz tretmana sa 8 uklonjenih listova ocenjeno kao vino sa najizraženijom nijansom (0,75).

U terminu kasnije berbe većina ispitivanih parametara fizičko-hemijske analize imala je više vrednosti u odnosu na punu zrelost. Sadržaj alkohola beležio je porast u odnosu na punu zrelost pri čemu je najviši sadržaj zabeležen u kontroli (13,335%v/v). Nivo ekstrakta bez šećera i ukupnog ekstrakta zabeležen je na višem nivou u oba tretmana defolijacije u odnosu na kontrolu. Nivo ispitivanih kiselina (ukupnih, jabučne, limunske, mlečne i sumporaste) bio je gotovo identičan u svim tretmanima sa manjim variranjima, dok je najviša vrednost isparljivih kiselina zabeležena u tretmanu sa 4 odstranjena lista. U oba tretmana defolijacije utvrđeno je da vina imaju značajno viši nivo slobodnog i ukupnog SO₂. Nivo ukupnih antocijana beleži pad koncentracije u terminu kasnije berbe. Vino iz istog tretmana imalo je najintezivniju boju dok su se po najizraženijoj nijansi izdvajala vina iz tretmana sa 4 i 8 uklonjenih listova (tabela 97).

Tabela 97. Fizičko-hemijska analiza vina Kaberne sovijnona za 2010. godinu

Godina	Puna zrelost			Kasnija berba		
	2010	2010	2010	2010	2010	2010
Tretman	bez defolijacije	4 skinuta lista	8 skinutih listova	bez defolijacije	4 skinuta lista	8 skinutih listova
Datum berbe	25.10.2010.	25.10.2010.	25.10.2010.	9.11.2010.	9.11.2010.	9.11.2010.
Specifična težina vina	0,99549	0,9945	0,99516	0,99557	0,99683	0,99698
Sadržaj alkohola (% v/v)	12,06	11,91	12,13	13,33	12,72	12,6
Ukupni ekstrakt (g/l)	29,57	26,54	28,92	33,53	35,01	35,05
Ekstrakt bez šećera (g/l)	28,65	25,98	28,36	32,61	34,09	34,37
Sadržaj redukjućih šećera (g/l)	1,92	1,56	1,56	1,92	1,92	1,68
Ukupne kiseline kao vinska (g/l)	7,4	6	7	6,4	6,5	6,5
Sadržaj jabučne kiseline (g/l)	6,60	5,36	6,25	5,71	5,80	5,80
Sadržaj limunske kiseline (g/l)	6,31	5,12	5,97	5,46	5,54	5,54
Sadržaj mlečne kiseline (g/l)	8,88	7,2	8,4	7,68	7,8	7,8
Sadržaj sumporaste kiseline (g/l)	4,84	3,92	4,58	4,18	4,25	4,25
Isparljive kiseline kao sirćetna (g/l)	0,24	0,66	0,45	0,3	0,72	0,51
Ukupni SO ₂ (mg/l)	20,48	53,76	51,2	39,68	99,84	98,6
Slobodni SO ₂ (mg/l)	12,8	17,92	17,92	6,4	8,96	8,96
Ukupni polifenoli (g/l)	1,344	1,584	1,518	1,05	1,308	1,422
Fe (mg/kg)	5,8	8,1	5,3	3,2	2	2,1
Cu (mg/kg)	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
Antocijani (g/l)	0,126	0,109	0,166	0,035	0,057	0,078
Intezitet boje	0,932	1,17	1,301	0,39	0,78	0,812
Nijansa boje	0,746	0,689	0,75	0,797	0,866	0,823

U 2011. godini parametri fizičko-hemijske analize vina imali su značajno više vrednosti u odnosu na oba termina berbe iz 2010. godine. U 2011. godini u terminu pune zrelosti zabeležen je niži sadržaj alkohola u odnosu na termin kasnije berbe. Tokom pune zrelosti najvišim sadržajem alkohola odlikovalo se spravljeno vino iz tretmana sa četiri uklonjena lista (15,66%v/v), dok je najniži sadržaj zabeležen u kontroli (14,89%v/v). Sadržaj ukupnog ekstrakta i ekstrakta bez šećera je svoj najviši nivo imao u tretmanu sa 4 uklonjena lista, potom u tretmanu sa 8 uklonjenih listova i na kraju u kontroli. Najviši nivo jabučne, limunske, mlečne, sumporaste i isparljivih kiselina izraženih preko sirćetne, zabeležen je u vinu spravljenog iz tretmana sa 8 odstranjenih listova, potom u kontroli i na kraju u vinu iz tretmana sa 4 uklonjena lista. Ukupni i slobodni SO₂ bili su utvrđeni u najvišim koncentracijama u tretmanu sa 8 uklonjena lista, potom u tretmanu sa 4 uklonjena lista i na kraju u kontroli. Isti trend variranja zabeležen je i za ukupni sadržaj antocijana. Najveći intezitet i najizraženija nijansa boje bila je utvrđena za vino iz tretmana sa 4 uklonjena lista.

U terminu kasnije berbe zabeležen je dalji trend porasta vrednosti sadržaja alkohola u vinu pri čemu je najviši sadržaj zabeležen u tretmanu sa 8 uklonjenih listova (16,72%v/v). Za razliku od termina pune zrelosti u kasnijoj berbi najviši sadržaj ukupnog ekstrakta zabeležen je u kontroli, dok je ekstrakt bez šećera najviše vrednosti imao u tretmanu sa 8 uklonjenih listova. Vrednosti ispitivanih kiselina (ukupnih, jabučne, mlečne, limunske, sumporaste i isparljivih) beleže isti trend variranja pri čemu se najvišim vrednostima odlikovao tretman sa 8 odstranjenih listova, dok je značajno povećanje zabeleženo i za kontrolu. Ukupni SO₂ je najviši sadržaj imao u kontrolnoj varijanti dok je najviši nivo slobodnog SO₂ registrovan u vinu spravljenog od grožđa iz tretmana sa 8 uklonjenih listova. U terminu kasnije berbe zabeleženo je smanjenje ukupnih antocijanima u vinima spravljenih po tretmanima oglada gde je obavljena defolijacija, dok su više vrednosti utvrđene za kontrolu. Vina iz tretmana sa 8 uklonjenih listova imala su najintenzivniju boju sa najizraženijom nijansom, zatim su sledila vina iz kontrole i na kraju najniže vrednosti za ova dva parametra utvrđena su za vino iz tretmana sa 4 uklonjena lista. Rezultati su prikazani u tabeli broj 98.

Tabela 98. Fizičko-hemijska analiza vina Kaberne sovijnona za 2011. godinu

Godina	Puna zrelost			Kasnija berba		
	2011	2011	2011	2011	2011	2011
Tretman	bez defolijacije	4 skinuta lista	8 skinutih listova	bez defolijacije	4 skinuta lista	8 skinutih listova
Datum berbe	17.10.2011	17.10.2011	17.10.2011	1.11.2011.	1.11.2011.	1.11.2011.
Specifična težina vina	0,99253	0,99315	0,9928	0,99633	0,99397	0,99407
Sadržaj alkohola (% v/v)	14,89	15,66	15,06	15,41	15,68	16,72
Ukupni ekstrakt (g/l)	30,18	33,99	31,37	41,52	36,16	39,33
Ekstrakt bez šećera (g/l)	28,98	32,03	29,41	31,16	34,68	35,53
Sadržaj redukujućih šećera (g/l)	2,2	2,96	2,96	11,36	2,48	4,8
Ukupne kiseline kao vinska (g/l)	7,2	7,1	7,4	6,5	6,2	6,5
Sadržaj jabučne kiseline (g/l)	6,43	6,34	6,60	5,80	5,54	5,80
Sadržaj limunske kiseline (g/l)	6,14	6,06	6,31	5,54	5,29	5,54
Sadržaj mlečne kiseline (g/l)	8,64	8,52	8,88	7,8	7,44	7,8
Sadržaj sumporaste kiseline (g/l)	4,71	4,64	4,84	4,25	4,05	4,25
Isparljive kiseline kao sirćetna (g/l)	0,45	0,66	0,69	0,57	0,54	0,63
Ukupni SO ₂ (mg/l)	42,24	56,32	67,84	56,32	34,56	30,72
Slobodni SO ₂ (mg/l)	12,8	12,8	17,92	16,64	16,64	19,2
Ukupni polifenoli (g/l)	1,914	2,442	2,7	2,136	2,28	2,91
Fe (mg/kg)	1,7	1,9	1,7	2,5	1,4	1,8
Cu (mg/kg)	0,1	0,1	0,1	0	0	0,1
Antocijani (g/l)	0,319	0,326	0,343	0,434	0,284	0,326
Intezitet boje	1,256	1,4	1,354	1,437	1,368	1,49
Nijansa boje	0,694	0,875	0,812	0,926	0,833	0,993

11. Senzorna ocena vina

Senzorna ocena vina Sovinjona belog po tretmanima ogleda i terminima berbe prikazana je u tabeli 99.

Tabela 99. Senzorna ocena vina Sovinjona belog

Godina	Berba	Tretman	Boja	Bistrina	Miris	Ukus	Ukupna ocena
2010	Puna zrelost	bez defolijacije	2	2	2,9	10,2	17,1
		4 skinuta lista	2	2	3,2	10,8	18,0
		8 skinutih listova	2	2	3	10,4	17,4
	Kasnija berba	bez defolijacije	2	2	3,2	10,7	17,9
		4 skinuta lista	2	2	3,3	10,5	17,8
		8 skinutih listova	2	2	3,1	10,6	17,7
2011	Puna zrelost	bez defolijacije	2	2	3	10,4	17,4
		4 skinuta lista	2	2	3,2	10,6	17,8
		8 skinutih listova	2	2	3,3	10,8	18,1
	Kasnija berba	bez defolijacije	2	2	3,3	10,7	18,0
		4 skinuta lista	2	2	3,3	10,6	17,9
		8 skinutih listova	2	2	3,2	10,5	17,7

2010- Puna zrelost

a) Bez defolijacije: ukupno bodova 17,1

Vino je svetlo-žute boje i bistro. Na mirisu su prisutni herbalni tonovi i miris na kuvano, diskretno sortnog karaktera. Na ukusu je umereno puno sa nešto naglašenijim kiselinama. Nedostaje razućdenost i intezitet arome koja relativno kratko traje.

b) 4 skinuta lista: ukupno bodova 18,0

Vino je svetlo-žute boje. Intezivnog je mirisa, voćno-vegetativne diskretnosti, potpunije u odnosu na prethodno vino. Zaokružuju ga pikantni tonovi i kiseline, dok je aroma bolja i postojanija.

c) 8 skinutih listova: ukupno bodova 17,4

Vino je svetlo-žute boje sa manje izraženim voćnim mirisom. Izraženi su herbalni tonovi i ukus obarenog. Na ukusu je punije od prethodnog vina ali je sa relativno kratkim trajanjem arome.

2010- Kasnija berba

a) Bez defolijacije: ukupno bodova 17,9

Vino je svetlo-žute boje sa zelenkastim odsjajem, bistro je. Prisutan je izražen sortni miris sa diskretnim voćnim tonovima ogrozda, dinje i ananasa u pozadini. Umereno puno do puno do puno vino sa uravnoteženim kiselinama. Na ukusu je glatko sa veoma dugom postojanošću arome.

b) 4 skinuta lista: ukupno bodova 17,8

Vino je svetlo-žute boje. Miris tipičan sortni, izraženiji od prethodnog, manje voćan ali intezivniji sa začinskim tonovima. Prisutni tonovi vanile i diskretni miris kompota. Na ukusu je umereno puno, zaokruženo glatko sa nešto više kiselina.

c) 8 skinutih listova: ukupno bodova 17,7

Vino je svetlo-žute boje sa zelenkastim odsjajem, bistro je. Izražen je sortni miris sa sa tonovima ananasa. Umereno puno do puno do puno vino sa uravnoteženim kiselinama. Na ukusu je glatko sa postojanom aromom.

2011- Puna zrelost

a) Bez defolijacije: ukupno bodova 17,4

Vino je svetlo-žute boje, bistro. Izražen je sortni miris srednjeg inteziteta. Prisutni voćni tonovi ogrozda i koštičavog voća s belim mesom. Na ukusu je umereno puno, korektno sa glatkom završnicom.

b) 4 skinuta lista: ukupno bodova 17,8

Vino je svetlo-žute boje, bistro. Miris je srednje intezivan, čisto sortni sa vegetativnim i voćnim tonovima nesazrelog ogrozda. Na ukusu je umereno puno i harmonično. Aroma je umerene i postojana.

c) 8 skinutih listova: ukupno bodova 18,1

Vino je svetlo-žute do zelenkaste boje. Miris je lep, sortni sa izraženim voćnim tonovima ogrozda. Punije vino na ukusu od prethodnog, zaokruženog i glatkog završetka sa dozom diskretne slasti.

2011- Kasnija berba

a) Bez defolijacije: ukupno bodova 18,0

Vino je svetlo-žute boje, bistro. Miris je sortni, srednjeg inteziteta sa diskretnim voćnim tonovima ogrozda u pozadini prožeto zeljastim tonovima i tonovima zrelog voća. Prisutni su i cvetni tonovi precvetale zove. Na ukusu je puno vino sa jasnom dozom slatkog, glatko je i zaokruženo vino.

b) 4 skinuta lista: ukupno bodova 17,9

Vino je svetlo-žute boje, bistro. Na mirisu je manje razučeno od prethodnog. Na ukusu je puno, zaokruženo sa malo manje slasti od prethodnog vina. Na ukusu je glatko sa umereno postojanom aromom.

c) 8 skinutih listova: ukupno bodova 17,7

Vino je svetlo-žute boje. Na mirisu je sa izraženijim herbalnim tonovima koji su dominantni u odnosu na voćne. Prisutni su vanilinski tonovi. Na ukusu glatko umerene arome.

Rezultati senzorne ocene vina Kaberne sovinjona prikazani su u tabeli 100.

Tabela 100. Senzorna ocena vina Kaberne sovinjona

Godina	Berba	Tretman	Boja	Bistrina	Miris	Ukus	Ukupna ocena
2010	Puna zrelost	bez defolijacije	2	2	3	10,3	17,3
		4 skinuta lista	2	2	3	10,4	17,4
		8 skinutih listova ²	2	2	3	10,4	17,4
	Kasnija berba	bez defolijacije	1,8	2	2,5	8,5	14,8
		4 skinuta lista	2	2	2,5	9,2	15,7
		8 skinutih listova	1,8	2	2,5	10,5	16,8
2011	Puna zrelost	bez defolijacije	2	2	3,1	10,6	17,7
		4 skinuta lista	2	2	3,1	10,6	17,7
		8 skinutih listova	2	2	2,9	10,3	17,2
	Kasnija berba	bez defolijacije	2	2	3,2	10,5	17,7
		4 skinuta lista	2	2	3,4	10,7	18,1
		8 skinutih listova	2	2	3	10,6	17,6

2010- Puna zrelost

a) Bez defolijacije: ukupno bodova 17,3

Vino je zatvoreno crvene boje. Sortnog je mirisa sa dosta voćnosti i izraženijim ukusom cimeta i slatke kupine. Umereno je puno do lako sa naglašenom suvoćom. Nedostaje punoća, ekstrakta i nešto duža postojana aroma.

b) 4 skinuta lista: ukupno bodova 17,4

Vino je zatvoreno crvene boje, slabo na mirisu i dosta razvodnjeno. Na ukusu nešto punije, kiseline se manje izdvajaju, korektne arome.

c) 8 skinutih listova: ukupno bodova 17,4

Vino je zatvoreno crvene boje. Na mirisu je izvetrelo, slično prethodnom po aromi. Kiseline su nešto naglašenije.

2010- Kasnija berba

a) Bez defolijacije: ukupno bodova 14,8

Vino je zatvoreno rubin boje sa modro crvenom nijansom. Izmenjenog je mirisa na izmrzlo. Nije prisutna tipična sortna aroma, prazno.

b) 4 skinuta lista: ukupno bodova 15,7

Vino je zatvoreno rubin boje, bistro je. Miris sortni sa naglašenim džemastim tonovima. Suvo je sa naglašenim taninima.

c) 8 skinutih listova: ukupno bodova 16,8

Vino je rubin boje sa jasnim tonovima lukovine. Prisutni koloidni antocijani, bistro je. Miris sortni sa izraženim džemastim tonovima. Na ukusu je lako, dosta suvo sa naglašenim taninima i kiselinama koje daju izvesnu agresivnost vinu.

2011- Puna zrelost

a) Bez defolijacije: ukupno bodova 17,7

Vino je zatvoreno crvene boje. Miris je sortni tipičan za Kaberne sovinjon. Diskretnog tona na ukuvani džem kupine. Na ukusu puno zaokruženo, umereno oporo sa dozom diskretne gorčine i dobrom postojanošću arome.

b) 4 skinuta lista: ukupno bodova 17,7

Vino je zatvoreno crvene boje. Sortnog je mirisa sa taninskim tonom. Prisutni bonbonski tonovi, tonovi oporog i izražene voćnosti. Na ukusu su izražene voćne arome dobre postojanosti.

c) 8 skinutih listova: ukupno bodova 17,2

Vino je zatvoreno crvene boje. Sortni miris je manje izražen, slabijeg inteziteta. Na ukusu puno sa neprevrelim šećerom u zaostatku. Kiseline i voćnost su manje naglašeni. Kratko na ukusu.

2011- Kasnija berba

a) Bez defolijacije: ukupno bodova 17,7

Vino je jako zatvoreno crvene boje sa ljubičastim nijansama, voćnog mirisa sa veoma izraženim voćnim tonovima. Na ukusu izražena odlična taninska struktura. Dobra je postojanost arome.

b) 4 skinuta lista: ukupno bodova 18,1

Vino je zatvoreno crvene boje sa zagasitom nijansom boje višnje. Sortni miris izražen, izražen miris na zrelu višnju. Na ukusu više voćno, izražene punoće i odlične taninske strukture.

c) 8 skinutih listova: ukupno bodova 17,6

Vino je zatvoreno crvene boje, najobojenije u odnosu na druge uzorke. Na mirisu slabijeg inteziteta od prethodna dva vina. Na ukusu je puno, gusto prožeto zaostalim šećerom. Aroma traje nešto kraće.

12. Ispitivanje flavonoidnog sastava vina tandemnom masenom spektrofotometrijom u MRM modu

12.1. Analiza vina Sovinjona belog

Cilj hemijske analize vina bio je da se utvrdi prisustvo i nakupljanje važnijih jedinjenja flavonoidnog kompleksa iz grupe flavonola i flavan-3-ola pod uticajem različitog stepena defolijacije. Kao dominantna jedinjenja i najprisutnija bila su katehin i epikatehin dok druga jedinjenja detektovana u grožđu nisu detektovana u vinu. Osim jedinjenja iz grupe flavonoida detektovana su i jedinjenja fenolnog kompleksa iz grupe stilbena (*trans*-resveratrol, *cis*-resveratrol, *trans*-resveratrol-3-*O*-glukozid, *cis*-resveratrol-3-*O*-glukozid), hidroksibenzojeve kiseline (benzojeva i protokatehuinska kiselina) i hidroksicimetne kiseline (ferulinska i kafeinska kiselina). Rezultati su prikazani u tabelama 101 i 102.

U 2010. godini zabeleženi nivo katehina i epikatehina u vinima spravljenih od grožđa iz pune zrelosti bio je najviši u tretmanu sa 4 odstranjena lista (1,769 i 0,445 mg/l). Nakon ovog tretmana višim nivoom katehina i epikatehina isticala se kontrola i na kraju tretman sa 8 uklonjenih listova. U vinima spravljenih od grožđa iz kasnije berbe koncentracija katehina i epikatehina opadala je posmatrajući od kontrole ka tretmanu sa 8 uklonjenih listova.

Analizom vina iz 2011. godine utvrđeno je da je koncentracija katehina i epikatehina bila niža u odnosu na vina iz obe berbe iz 2010. godine. U vinima spravljenih od grožđa iz pune zrelosti nivo katehina i epikatehina opadao je sa povećanjem broja uklonjenih listova. Tako je najviša koncentracija zabeležena u kontroli, zatim u tretmanu sa 4 odstranjena lista i na kraju u tretmanu sa 8 uklonjenih listova. U vinima spravljenih od grožđa iz kasnije berbe utvrđena je viša koncentracija katehina i epikatehina u odnosu na vina iz pune zrelosti. Najviši nivo katehina i epikatehina utvrđen je u tretmanu sa 8 uklonjenih listova (1,263 i 0,365 mg/l), potom tretmanu sa 4 odstranjena lista (1,193 i 0,309 mg/l) i na kraju u kontroli (0,996 i 0,287 mg/l).

Tabela 101. Hemijska analiza vina Sovinjona belog iz 2010. godine (mg/l)

Godina	Puna zrelost			Kasnija berba		
	2010	2010	2010	2010	2010	2010
Sorta	Sovinjon beli	Sovinjon beli	Sovinjon beli	Sovinjon beli	Sovinjon beli	Sovinjon beli
Tretman	bez defolijacije	4 skinuta lista	8 skinutih listova	bez defolijacije	4 skinuta lista	8 skinutih listova
Berba	19.9.2010.	19.9.2010.	19.9.2010.	4.10.2010.	4.10.2010.	4.10.2010.
cis-rezveratrol	/	/	/	/	/	/
trans -rezveratrol	0,316	0,389	0,368	0,289	0,385	0,272
protokatehuinska kiselina	0,758	0,192	0,308	0,178	0,311	0,342
benzojeva kiselina	0,147	0,22	0,133	0,027	0,503	0,529
kafeinska kiselina	2,332	2,492	2,635	1,747	2,86	2,314
kvercetin	/	/	/	/	/	/
katehin	1,379	1,769	1,165	1,934	1,209	0,866
epikatehin	0,304	0,445	0,241	0,39	0,326	0,21
miricetin	/	/	/	/	/	/
kemferol	/	/	/	/	/	/
galna kiselina	0,198	0,137	0,141	0,194	0,135	0,223
cis-rezveratrol-3-O-glukozid	/	/	/	0,087	/	/
trans-rezveratrol-3-O-glukozid	0,163	/	/	0,16	/	/
elagna kiselina	/	/	/	/	/	/
ferulinska kiselina	5,5	13,78	15,39	12,55	35,11	22,54

Tabela 102. Hemijska analiza vina Sovinjona belog iz 2011. godine (mg/l)

Godina	Puna zrelost			Kasnija berba		
	2011	2011	2011	2011	2011	2011
Sorta	Sovinjon beli	Sovinjon beli	Sovinjon beli	Sovinjon beli	Sovinjon beli	Sovinjon beli
Tretman	bez defolijacije	4 skinuta lista	8 skinutih listova	bez defolijacije	4 skinuta lista	8 skinutih listova
Berba	4.9.2011.	4.9.2011.	4.9.2011.	19.9.2011.	19.9.2011.	19.9.2011.
cis-rezveratrol	/	/	/	/	/	/
trans-rezveratrol	0,251	0,253	/	/	0,312	0,26
protokatehuinska kiselina	0,205	0,252	0,097	0,211	0,188	0,305
benzojeva kiselina	0,057	0,041	0,022	0,05	0,126	0,099
kafeinska kiselina	0,502	0,05	0,102	0,801	0,89	0,67
kvercetin	/	/	/	/	/	/
katehin	0,749	0,163	0,145	0,996	1,193	1,263
epikatehin	0,119	0,043	0,034	0,287	0,309	0,365
miricetin	/	/	/	/	/	/
kemferol	/	/	/	/	/	/
galna kiselina	0,046	/	/	/	0,167	0,077
cis-rezveratrol-3-O-glukozid	/	0,162	0,07	0,128	0,071	0,11
trans-rezveratrol-3-O-glukozid	0,242	/	0,208	0,191	0,276	0,26
elagna kiselina	/	/	/	/	/	/
ferulinska kiselina	5,32	5,96	3,38	13,82	14,31	17,84

12.2. Analiza vina Kaberne sovinjona

U 2010. godini u vinima spravljenih od grožđa iz pune zrelosti i kasnije berbe nije detektovan kvercetin i kempferol dok su u 2011. godini detektovana oba jedinjenja. Miricetin je u 2010. godini detektovan jedino u vinima spravljenih od grožđa iz pune zrelosti u kontrolnom tretmanu (3,8 mg/l). Katehin i epikatehin su tokom pune zrelosti i kasnije berbe imali isti trend variranja. Tokom pune zrelosti koncentracija oba jedinjenja je opadala sa većim brojem uklonjenih listova dok je u kasnijoj berbi imala suprotan trend, tj. sa povećanim brojem uklonjenih listova utvrđeno je povećanje koncentracija. Rezultati su prikazani u tabeli 103.

Tokom 2011. godine kvercetin je u oba termina berbe imao isti trend variranja. Najviši nivo zabeležen je u kontroli, potom u tretmanu sa 8 uklonjenih listova dok je najniža koncentracija detektovana u tretmanu sa 4 uklonjena lista. U oba termina berbe nivo katehina i epikatehina bio je najviši u tretmanu sa 4 odstranjena lista, potom u kontroli i na kraju u tretmanu sa 8 uklonjenih listova. Koncentracija katehina bila je po tretmanima ogleda niža u kasnijoj berbi u odnosu na punu zrelost. Sa druge strane koncentracija epikatehina je po tretmanima ogleda bila viša u terminu kasnije berbe izuzev tretmana sa 8 odstranjenih listova čija je koncentracija bila viša u terminu pune zrelosti. Za razliku od 2010. godine, u 2011. godini u vinima je detektovan miricetin. Koncentracija miricetina je u vinima spravljenih od grožđa iz pune zrelosti rasla sa povećanjem broja uklonjenih listova. Sličan trend je zabeležen i u vinu spravljenog od grožđa iz termina kasnije berbe izuzev tretmana sa 4 uklonjena lista u kojem je zabeležena niža vrednost. Kempferol je detektovan u malim koncentracijama. U terminu pune zrelosti kempferol je detektovan jedino u vinu spravljenog od grožđa iz tretmana sa 8 uklonjenih listova (0,018 mg/l). U terminu kasnije berbe utvrđene su približno iste koncentracije za vina spravljen od grožđa iz kontrole i tretmana sa 4 odstranjena lista (0,01 i 0,012 mg/l), dok je u tretmanu sa 8 uklonjenih listova zabeležene niža koncentracija (0,009 mg/l). Rezultati su prikazani u tabeli 104.

Tabela 103. Hemijska analiza vina Kaberne sovinjona iz 2010. godine (mg/l)

Godina	Puna zrelost			Kasnija berba		
	2010	2010	2010	2010	2010	2010
Sorta	Kaberne sovinjon	Kaberne sovinjon	Kaberne sovinjon	Kaberne sovinjon	Kaberne sovinjon	Kaberne sovinjon
Tretman	bez defolijacije	4 skinuta lista	8 skinutih listova	bez defolijacije	4 skinuta lista	8 skinutih listova
Berba	25.10.2010.	25.10.2010.	25.10.2010.	9.11.2010.	9.11.2010.	9.11.2010.
<i>cis</i> -rezveratrol	1,097	0,659	0,638	/	0,398	0,822
<i>trans</i> -rezveratrol	4,035	3,585	2,818	0,803	1,52	2,773
protokatehuinska kiselina	1,683	3,533	3,212	1,501	3,102	1,874
benzojeva kiselina	0,961	2,357	2,539	2,555	3,036	2,048
kafeinska kiselina	3,111	2,695	3,165	3,764	2,438	2,92
kvercetin	/	/	/	/	/	/
katehin	23,658	20,889	15,822	0,717	12,249	23,96
epikatehin	14,624	12,434	7,287	0,567	6,725	21,945
miricetin	3,8	/	/	/	/	/
kemferol	/	/	/	/	/	/
galna kiselina	19,493	33,875	18,362	32,726	32,05	14,245
<i>cis</i> -rezveratrol-3- <i>O</i> -glukozid	/	/	/	/	/	/
<i>trans</i> -rezveratrol-3- <i>O</i> -glukozid	0,634	0,435	0,605	0,484	0,44	0,435
hlorogena kiselina	/	/	/	/	/	/
<i>p</i> -kumarinska kiselina	0,841	0,477	0,536	0,452	0,324	0,639
elagna kiselina	/	/	/	/	/	/
ferulinska kiselina	0,053	0,075	0,07	0,078	0,074	0,075

Tabela 104. Hemijska analiza vina Kaberne sovinjona iz 2011. godine (mg/l)

Godina	Puna zrelost			Kasnija berba		
	2011	2011	2011	2011	2011	2011
Sorta	Kaberne sovinjon	Kaberne sovinjon	Kaberne sovinjon	Kaberne sovinjon	Kaberne sovinjon	Kaberne sovinjon
Tretman	bez defolijacije	4 skinuta lista	8 skinutih listova	bez defolijacije	4 skinuta lista	8 skinutih listova
Berba	17.10.2011	17.10.2011	17.10.2011	1.11.2011.	1.11.2011.	1.11.2011.
cis-rezveratrol	1,698	2,676	1,198	3,58	1,61	2,053
trans-rezveratrol	3,131	5,772	3,431	7,361	5,411	5,349
protokatehuinska kiselina	1,097	2,461	2,398	1,141	1,966	1,488
benzojeva kiselina	0,685	1,891	2,33	1,709	2,345	2,2
kafeinska kiselina	1,135	2,64	2,741	3,541	3,209	3,203
kvercetin	0,592	0,249	0,393	1,68	0,147	0,83
katehin	35,877	46,216	27,937	33,595	36,583	21,704
epikatehin	19,739	31,48	29,093	33,079	34,625	13,791
miricetin	3,648	4,49	5,1	4,686	1,842	6,041
kemferol	/	/	0,018	0,01	0,012	0,009
galna kiselina	9,797	11,815	12,915	15,714	24,334	21,093
cis-rezveratrol-3-O-glukozid	2,274	3,345	2,317	2,327	1,138	3,047
trans-rezveratrol-3-O-glukozid	8,21	11,716	8,583	9,246	4,53	9,241
hlorogena	0,002	0,006	0,005	0,01	0,009	0,008
p-kumarinska kiselina	0,266	0,425	0,516	0,49	0,475	0,645
elagna kiselina	/	/	/	/	/	/
ferulinska kiselina	0,089	0,115	0,106	0,058	0,064	0,07

13. Aroma vina

Hemijskom analizom vina utvrđeno je prisustvo sledećih aromatskih isparljivih komponenti: viših alkohola, laktona, aldehida, organskih kiselina, estara i amida. Vrednosti analize aromatskog kompleksa vina Sovinjona belog i Kaberne sovinjona prikazane su u daljem tekstu preko relativnog procentualnog udela. Pojedinačna jedinjenja iz navedenih grupa, prag detekcije i arome koje su im svojstvene u zavisnosti od koncentracije prikazana su u tabeli 105.

13.1. Analiza aromatskog kompleksa vina Sovinjona belog

Od viših alkohola najvećim relativnim udelom u terminu pune zrelosti tokom 2010. godine, odlikovao se 2-feniletanol. Najveći relativni udeo zabeležen je u vinima iz tretmana sa 8 uklonjenih listova (61,7%), potom u vinima iz tretmana sa 4 uklonjena lista (58,8%) i na kraju u kontroli (56,6%). Od viših alkohola sa većim relativnim udelom detektovan je *p*-hidroksifenetil, alkohol čiji je relativni udeo bio isti u svim tretmanima oglada. Većim relativnim udelom u vinima iz tretmana sa 8 uklonjenih listova zabeležen je za 1-heksanol (0,6%) i 3-metiltio-1-propanol, dok je za benzil alkohol najveći relativni udeo utvrđen u vinima iz tretmana sa 4 uklonjena lista.

U spravljenih vinima iz termina kasnije berbe relativni udeo višeg alkohola 2-feniletanola bio je viši u odnosu na vina iz termina pune zrelosti pri čemu su se približno istim vrednostima isticala vina iz kontrole i tretmana sa 8 uklonjenih listova. Relativni udeo *p*-hidroksifenetila je u ovom terminu berbe bio gotovo identičan kao i u terminu pune zrelosti. Relativni udeo 1-heksanola bio je u kontroli niži, dok su u druga dva tretmana utvrđena povećanja relativnog udela (0,8% i 0,7%). Za benzil alkohol utvrđena su neznatno veće vrednosti u tretmanima defolijacije dok je u kontroli detektovan u tragovima.

Isti relativni udeo u svim vinima utvrđen je za 3-hidroksi-4-fenilbutan-2-on u oba termina berbe po svim tretmanima oglada (0,1%). Izoamil acetat je tokom pune zrelosti imao više vrednosti pri čemu je najveći relativni udeo zabeležen za vina iz tretmana sa 4 uklonjena lista, dok su vrednosti u vinima spravljenih iz termina kasnije berbe opadale sa tretmanom oglada, tj. sa povećanim brojem uklonjenih listova. Etil-3-hidroksi-butanoat je imao isti relativni udeo po svim tretmanima tokom pune zrelosti,

dok je u kasnijoj berbi u vinima detektovan u tragovima. Relativni udeo γ -butirolaktona je tokom termina pune zrelosti blago opadao sa tretmanima ogleda dok je u vinima iz termina kasnije berbe imao isti trend variranja uz nešto više vrednosti za kontrolu (4,3%). Etil heksaonat u terminu pune zrelosti najviši relativni udeo beležio u vinima iz tretmana sa 4 uklonjena lista (0,8%), dok je u terminu kasnije berbe utvrđeno smanjenje sa većim brojem uklonjenih listova. Dihidro-5-(1-hidroksietil)-2(3H)-furanon je tokom pune zrelosti detektovan u tragovima dok su nešto više vrednosti zabeležene u vinima iz termina kasnije berbe. Sličan trend variranja je utvrđen i za 2-fenilacetat koji je u punoj zrelosti imao najviši relativni udeo u vinima spravljenim iz tretmana sa 4 uklonjena lista (0,2%), dok je u vinima iz kasnije berbe detektovan u tragovima i to tretmanima sa primenom defolijacijom.

Etil ester 5-oksotetrahidrofuran-2-karboksilna kiselina je najviše vrednosti imala u vinima iz termina pune zrelosti u kontroli, da bi sa povećanjem broja uklonjenih listova vrednosti relativnog udela opadale. U terminu kasnije berbe zabeležene su niže vrednosti pri čemu su se povećavale od kontrole (1,1%) ka tretmanu sa 8 uklonjenih listova (1,6%).

Od organskih kiselina izdvajala se heksanska kiselina sa istim trendom variranja u oba termina berbe pri čemu su vrednosti relativnog udela u vinima opadale sa povećanjem broja uklonjenih listova. Najviše vrednosti su zabeležene u vinima iz kontrole (0,8% i 1,2%), a najniže u vinima spravljenih iz tretmana sa 8 uklonjenih listova (1,2% i 1,0%). Sličan trend variranja utvrđen je za 9-dekenskiju i *n*-dekenskiju kiselinu pri čemu su više vrednosti zabeležene u vinima iz termina pune zrelosti. Relativni udeo oktanske kiseline je u svim vinima iz oba termina berbe i svim tretmanima defolijacije beležio minimalna variranja.

Estri poput etil dekanoata, etil-2-hidroksi-3-fenilpropanoata i 2,5-dihidroksi metil benzoata po svom relativnom udelu u vinima varirala su u minimalnim granicama u oba termina berbe po svim tretmanima ogleda. Etil-4-hidroksibutanoat je u vinima spravljenim u terminu kasnije berbe imao veći relativni udeo. Po tretmanima defolijacije više vrednosti su utvrđene u vinima iz pune zrelosti za tretman sa 4 uklonjena lista, a u vinima iz termina kasnije berbe za kontrolu i tretman sa 4 uklonjena lista. Isti trend variranja je utvrđen je za etil oktanoat u terminu pune zrelosti, dok je u terminu kasnije berbe relativni udeo opadao sa tretmanom defolijacije. Etil-9-dekanoat je beležio mala

variranja po tretmanima oglada sa razlikom da su vrednosti relativnog udela u terminu pune zrelosti više u odnosu na termin kasnije berbe.

Od aldehidnih jedinjenja detektovan je benzaldehid u tragovima. Amidna jedinjenja nisu bila zastupljena sem N-(3-metilbutil)-acetamida za koji je utvrđen veći relativni udeo u vinima spravljanim u terminu kasnije berbe za tretman sa 8 uklonjenih listova. U terminu pune zrelosti vrednosti su opadale sa tretmanom oglada da bi u tretmanu sa 8 uklonjenih listova bio detektovan u tragovima.

Od ostalih jedinjenja detektovan je dietil sukcinat koji je u terminu pune zrelosti imao značajno više vrednosti u odnosu na vina iz termina kasnije berbe. U oba termina berbe najvećim relativnim udelom isticala su se vina iz tretmana sa 4 uklonjena lista. Prisustvo 4-hidroksi-3,5-dimetoksi benzojeve kiseline (kedrove kiseline) nije detektovano u vinima iz 2010. godine.

U vinima iz 2011. godine od viših alkohola najviši relativni udeo utvrđen je za 2-feniletanol. U oba termina berbe najviše vrednosti relativnog udela zabeležen je u vinima iz kontrole, da bi vrednosti sa povećanim bojem uklonjenih istova opadale. Isti trend variranja zabeležen je za *p*-hidroksifenetil alkohol, sa razlikom što se u vinima iz termina kasnije berbe po višoj vrednosti izdvajao tretman sa 4 uklonjena lista. Benzil alkohol je detektovan u tragovima dok su 1-heksanol i 3-metiltio-1-propanol imali sličan trend variranja kao u vinima iz 2010. godine.

Za dihidro-5-(1-hidroksietil)-2(3H)-furanon, 2-fenilacetat i 3-hidroksi-4-fenilbutan-2-on utvrđena su mala variranja po tretmanima oglada i terminima berbe. Etil-3-hidroksibutanoat je detektovan u vinima u tragovima.

Za laktonska jedinjenja utvrđen je veći relativni udeo u oba termina berbe za sve tretmane oglada pri čemu je najveći relativni udeo utvrđen u vinima iz tretmana sa 8 uklonjenih listova.

Među organskim kiselinama relativni udeo oktanske kiseline nije značajno varirao po tretmanima oglada i vremenima berbe. Heksanska kiselina i 5-okсотetrahidrofuran-2-karboksilna kiselina imale su isti trend variranja kao i u prethodnoj istraživačkoj godini. Relativni udeo 9-dekanske kiseline nije bio promenljiv pod uticajem tretmana oglada, dok je za *n*-dekansku kiselinu veći relativni udeo utvrđen u vinima iz termina pune zrelosti u tretmanu sa 8 uklonjenih listova.

Tokom 2011. godine u vinima nisu detektovani estri benzojeve kiseline. Estarska jedinjenja su viši relativni udeo imala u terminu pune zrelosti, dok je za oba termina berbe najviši relativni udeo utvrđen u vinima iz tretmana sa 8 uklonjenih listova.

Aldehidna jedinjenja su imala isti trend variranja kao i u prethodnoj godini dok prisustvo amidnih jedinjenja u vinima u ovoj godini nije utvrđeno. Rezultati hemijske nalize za 2010. i 2011. godinu prikazani su u tabeli 106.

Tabela 105. Jedinjenja aromatskog kompleksa, prag detekcije i svojstvena aroma

Jedinjenje	Opis arome	Prag detekcije jedinjenja (mg/l)	Grupa jedinjenja
1-heksanol	Herbalni tonovi, zeleno cveće, pokošena trava	4,80-8,00	Viši alkoholi
3-metiltio-1-propanol	Slatko, svež krompir, voćnost, miris alkohola	1,0	Viši alkoholi
benzil alkohol	Floralni mirisi, slatko	0,001	Viši alkoholi
2-feniletanol	Floralni tonovi, miris ruže, meda, lavande, ljiljani i začinski tonovi	10,0-14,0	Viši alkoholi
<i>p</i> -hidroksifenetil alkohol	Cvetni tonovi	0,25	Viši alkoholi
Triptofol	/	/	Viši alkoholi
heksanska kiselina	Užeglo, miris trave, voćnost, sir, slatko	0,42-6,70	Organske kiseline
oktanska kiselina	Masno, daje suvoću, miris sira, slatki tonovi	0,50-2,020	Organske kiseline
2,3-dihidroksi benzojeva kiselina		0,8	Organska kiselina
9-dekanska kiselina	Masno, daje suvoću, miris drveta	0,10-1,40	Organske kiseline
<i>n</i> -dekanska kiselina	Masno, miris drveta, suvo	1,4	Organske kiseline
<i>p</i> -hidroksicinaminska kiselina	Slatko	1,1-1,6	Organska kiselina
izoamil acetat	Voćnost, banan	0,030	Estar
etil hidrogen sukcinat			Estar
dietil sukcinat	Sir, začinski tonovi, miris zemlje	0,5	Estar
2-feniletil acetat	Voćnost, cvetni tonovi, miris ruže, med	0,25	Estar
etil heksanoat	Cvetni mirisi, voćnost, jabuka, kruška	0,005-0,014	Etil estar
etil oktanoat	Zrelo voće, kruška, slatki i floralni	0,002-0,24	Estar

	tonovi, miris pešen fruta i egzotičnog voća		
etil-3-hidroksi butanoat	Voćnost, ananas	0,015	Estar
etil-4-hidroksibutanoat	Voćnost		Estri
dietil 2-hidroksisukcinat			Estar
5-okсотetrahidrofuran-2-karboksilna kiselina			Etil estar
2-hidroksi-3-metil-dietil sukcinat			Estar
etil-9-dekanoat	Miris sazrelog voća, kruške i slatkog	0,24	Estri
etil dekanoat	Slatko, voćni tonovi, suvo voće, miris grožđa	0,2-1,10	Estri
dietil sukcinat	Sir, začinski tonovi, miris zemlje	0,5	Estar
etil izoamil sukcinat	/	/	Estar
Etil-2-hidroksi-3-fenilpropanoat	/	/	Estri
2,5-dihidroksi metil benzoate	Voćni tonovi	/	Estri
3-hidroksi-4-metoksi benzojeva kiselina	Voćni tonovi	/	Estri
4-hidroksi-3-metoksi etil benzoat	Voćni tonovi	/	Estri
N-(3-metilbutil)-acetamid	/	/	Amidi
N-(2-feniletil)acetamid	/	/	Amidi
dihidro-5-(1-hidroksiethyl)-2(3H)-furanon	karamela	/	Lakton
γ -butirolakton	Slatko, miris putera	0,016	Laktoni
3-hidroksi-4-fenilbutan-2-on	Puter	/	Keton
4-hidroksi-3,5-dimetoksi benzojeva kiselina (Kedrova kiselina)	Začinski tonovi, miris drveta i dima	/	Aldehidi
Benzaldehid	Miris badema	0,2	Aldehidi
4-hidroksimetil-2-metil-1,3-dioksolan	Voćnost i herbalni tonovi	0,014-0,18	

Tabela 106. Relativni udeo jedinjenja aromatskog kompleksa u vinima Sovinjona belog (2010. i 2011. godina)

RT	RI	Jedinjenje	Vino 1	Vino 2	Vino 3	Vino 4	Vino 5	Vino 6	Vino 13	Vino 14	Vino 15	Vino 16	Vino 17	Vino 18
4,35	868	1-heksanol	0,6	0,5	0,6	0,3	0,8	0,7	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,4
4,55	874	izoamil acetat	0,7	1,1	0,8	1,2	0,6	0,4	0,5	0,7	1,0	0,8	0,8	0,9
5,01	905	4-hidroksimetil-2-metil-1,3-dioksolan	/	/	/	/	/	/	0,1	/	0,2	/	/	/
5,37	917	gama butirolakton	3,5	3,4	2,8	4,3	3,9	3,8	3,3	4,4	4,9	4,1	4,5	4,8
5,85	937	etil-3-hidroksi butanoat	0,1	0,1	0,1	t	t	0,1	t	t	t	t	t	t
6,61	964	benzaldehyd	t	/	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
7,11	979	3-metiltio 1-propanol (nesigurna kvantifikacija)	0,2	0,3	0,3	0,2	0,4	t	0,3	0,3	0,4	0,3	0,2	t
7,13	980	heksanska kiselina	0,8	1,3	0,9	1,2	0,9	1,0	0,6	0,6	0,8	0,3	0,3	0,7
7,70	1001	etil heksanoat	0,5	0,8	0,6	0,6	0,4	0,3	0,3	0,4	0,6	0,2	0,2	0,4
8,94	1035	benzil alkohol	0,1	0,2	0,1	t	0,3	0,3	t	t	t	t	t	t
9,72	1057	etil-4-hidroksibutanoat	0,5	0,6	0,5	0,9	0,9	0,8	0,9	1,2	1,5	3,0	3,2	2,5
10,23	1070	nepoznato	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	t	t
12,00	1117	2-feniletanol	56,6	58,8	61,7	65,4	64,6	65,3	73,2	68,8	65,5	76,1	74,1	70,8
12,93	1138	N-(3-metilbutil)acetamid	0,2	0,1	t	0,2	0,3	0,5	/	/	/	t	/	/
14,51	1177	etil hidrogen sukcinat	18,0	13,7	15,4	13,2	15,9	16,9	11,4	12,8	11,7	8,8	11,2	12,3
14,59	1178	oktanska kiselina	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	t	0,1
14,85	1182	dietil sukcinat	6,6	7,5	7,0	3,9	4,6	3,6	2,5	3,2	4,5	1,2	1,4	2,1
15,51	1197	etil oktanoat	0,8	1,8	0,6	1,0	0,5	0,2	0,5	1,3	2,3	0,3	0,2	0,8
16,37	1214	dihidro-5-(1-hidroksiethyl)-2(3H)-furanon	t	t	t	0,1	t	0,1	0,1	0,1	0,1	t	0,1	0,1
18,05	1255	nepoznato	0,1	0,1	0,1	0,1	t	0,1	t	0,1	t	0,1	0,1	0,1
18,15	1257	2-feniletil acetat	0,1	0,2	0,1	0,3	t	t	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2

18,68	1269	dietil 2-hidroksisukcinat	3,4	3,1	2,4	1,9	1,5	1,3	0,9	0,9	1,0	0,3	0,2	0,4
18,84	1273	nepoznato	0,5	0,4	0,4	0,6	0,2	0,5	0,3	0,5	0,4	1,2	0,6	1,0
20,15	1303	5-okсотетрахидрофuran-2-karboksilna kiselina	2,1	1,8	1,7	1,1	1,4	1,6	1,0	1,1	1,1	0,7	0,7	0,8
21,02	1322	benzojeva kiselina, 2,3-dihidroksi, metil estar	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	/	/	/	/	/	/
22,14	1348	3-hidroksi-4-fenilbutan-2-on	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
22,82	1365	9-dekenska kiselina	0,4	0,4	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
23,15	1370	n-dakanska kiselina	0,4	0,4	0,3	0,7	0,2	t	0,6	0,6	0,8	0,5	0,3	/
23,59	1381	2-hidroksi-3-metil-dietil sukcinat	1,5	1,3	1,1	0,7	0,8	0,8	0,4	0,4	0,5	0,2	0,2	0,2
23,94	1389	etil 9-dekenoat	0,3	0,4	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	t	t	0,3
24,30	1397	etil dekanat	0,2	0,2	0,2	0,2	t	t	0,4	0,6	0,5	0,1	0,1	0,4
25,25	1420	nepoznato	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	/	t	0,1	0,1	/
25,59	1428	p-hidroksifenetil alkohol	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,4	0,1	0,1	0,4	0,6	0,2
25,78	1432	etil izoamil sukcinat	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	t	0,1	0,2	t	t	t
26,19	1442	etil 2-hidroksi-3-fenilpropanoat	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2
29,18	1512	N-(2-feniletil)acetamid	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
29,97	1531	2,5-dihidroksi metil benzoat	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	/	/	/	/	/	/
31,41	1567	3-hidroksi, 4-metoksi benzojeva kiselina	t	t	/	/	/	/	t	t	/	t	/	/
32,36	1589	4-hidroksi, 3-metoksi etil benzoat	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
34,83	1653	nepoznato	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
38,68	1757	triptofol	/	/	/	/	0,2	/	0,2	/	/	t	/	/
40,97	1821	4-hidroksi-3,5-dimetoksi benzojeva kiselina (cedar acid)	/	/	/	/	/	/	t	/	/	/	/	/
41,23	1828	p-hidroksicinaminska kiselina, etil estar	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
41,65	1840	nepoznato	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

13.2. Analiza aromatskog kompleksa vina Kaberne sovijnona

Tokom 2010. godine od većine detektovanih viših alkohola po najvišem relativnom udelu isticao se 2-feniletanol. Ono što je za sve više alkohole zajedničko jeste da su vrednosti relativnog udela u vinima spravljenim u terminu kasnije berbe bile niže u odnosu na vina iz termina pune zrelosti. Tokom pune zrelosti najviši relativni udeo zabeležen je u vinima iz kontrole (80,4%), dok je u terminu kasnije berbe utvrđen najveći relativni udeo u vinu iz tretmana sa 8 uklonjenih listova. Vrednosti relativnog udela 1-heksanola u vinima iz termina pune zrelosti su u tretmanima defolijacije imale povišene vrednosti (1,3% i 1,2%), dok su u terminu kasnije berbe utvrđene iste vrednosti po tretmanima ogleda (0,9%). Sličan trend variranja između dva termina berbe utvrđen je za 3-metiltio-1-propanol i benzil alkohol. Relativni udeo *p*-hidroksifenetila bio je nešto naglašeniji u vinima iz termina pune zrelosti, posebno u tretmanima defolijacije, dok u terminu kasnije berbe nisu utvrđena veća variranja. Triptofol je detektovan u tragovima.

Mala variranja između dva termina berbe i po tretmanima ogleda utvrđena su za sledeća: 3-hidroksi-4-fenilbutan-2-on, etil heksanoat i dihidro-5-(1-hidroksietil)-2(3H)-furanon. Etil-3-hidroksi butanoat i 2-feniletil acetat detektovani su u tragovima. Relativni udeo γ -butirlaktona bio je izraženiji u vinima spravljenih od grožđa iz termina pune zrelosti u tretmanu sa 8 uklonjenih listova, dok je u terminu kasnije berbe bio naglašeniji u tretmanu sa 4 uklonjena lista.

Za većinu organskih kiselina nisu utvrđena značajna variranja relativnog udela po terminima berbe i tretmanima ogleda. Ovaj trend je utvrđen za relativni udeo: heksanske kiseline dok su 9-dekanska i oktanska kiselina detektovane u tragovima. Prisustvo *n*-dekanske kiseline u vinima nije utvrđeno. U terminu punije zrelosti utvrđen je viši relativni udeo 5-oksotetrahidrofuran-2-karboksilne kiseline čiji je relativni udeo u vinima opadao tokom pune i kasnije berbe sa tretmanom ogleda.

Od većine estarskih jedinjenja najveća variranja utvrđena su za etil-3-hidroksibutanoat i etil-2-hidroksi-3-fenilpropanoata. Etil-4-hidroksibutanoat je u oba termina berbe imao povećanje relativnog udela sa povećanim brojem uklonjenih listova pri čemu je najveći relativni udeo utvrđen u vinima iz tretmana sa 8 uklonjenih listova. Etil-2-hidroksi-3-fenilpropanoata tokom pune zrelosti beleži suprotan trend variranja pri čemu dolazi do pada relativnog udela sa povećanjem broja uklonjenih listova. Prisustvo

etil-9-dekenoata, etil dekanata i benzojeve kiseline nije utvrđeno, dok su etil oktanoat i 2,5-dihidroksi metil benzoat detektovani u tragovima ili veoma malim koncentracijama.

Relativni udeo benzaldehida varirao je pri čemu je utvrđeno povećanje relativnog udela po tretmanima ogleda u vinima iz termina pune zrelosti, dok je u kasnijoj berbi najviša vrednost utvrđena u vinima iz kontrole. Kedarska kiselina (4-hidroksi-3,5-dimetoksi benzojeva kiselina) po relativnom udelu koji je imala u vinima nije značajno varirala po terminima berbe i tretmanima ogleda.

Od amidnih jedinjenja utvrđeno je prisustvo N-(3-metilbutil)-acetamida i N-(2-feniletal)-acetamida za koje je viši relativni udeo utvrđen u vinima iz termina kasnije berbe i tretmana sa 4 odstranjena lista (2,6% i 0,3%).

U 2011. godini relativni udeo 2-feniletanola u vinima iz termina pune zrelosti imao je isti trend variranja kao u 2010. godini, dok se u vinima iz termina kasnije berbe po relativnom udelu isticao tretman sa 4 uklonjena lista (80,9%), potom kontrola (79,2%) i na kraju tretman sa 8 uklonjenih listova (77,1%). Relativni udeo 1-heksanola beležio je isti trend variranja kao i u prethodnoj istraživačkoj godini, dok su vrednosti 3-metiltio-1-propanola u oba termina berbe bile više pri čemu su se isticali kontrola i tretman sa 4 uklonjena lista. Za razliku od 2010. godine benzil alkohol je u 2011. godini imao veći relativni udeo u vinima. Triptofol je u 2010. godini detektovan u tragovima, dok je u 2011. godini vrednost relativnog udela bila značajno viša. U terminu pune zrelosti isticale su se vina iz tretmana u kojima je obavljena defolijacija, dok je u terminu kasnije berbe relativni udeo triptofola po tretmanima ogleda beležio pad, a rast u vinima iz kontroli.

Većina laktonskih jedinjenja je u 2011. godini imala isti trend variranja kao i u 2010. godini, tj. zabeležena su manja variranja po tretmanima ogleda ili su jedinjenja detektovana u tragovima.

Izoamil acetat je imao više vrednosti relativnog udela po tretmanima ogleda, što je važno i za γ -butirlakton koji je više vrednosti relativnog udela imao u oba termina berbe u vinima iz tretmana sa 8 uklonjenih listova. Više vrednosti su utvrđene za 3-hidroksi-4-fenilbutan-2-on u odnosu na 2010. godinu.

Relativni udeo organskih kiselina imao je isti trend variranja u 2011. godini kao i u 2010. godini po terminima berbe uz manja variranja po tretmanima ogleda.

Od estarskih jedinjenja isti trend variranja relativnog udela kao i u prethodnoj istraživačkoj godini utvrđen je za: etil oktanoat, etil-9-dekanoat i etil dekanoat. Za 4-hidroksi-3-metoksi-etil benzoat utvrđeno je u 2011. godini smanjenje relativnog udela pri čemu nisu utvrđena variranja po tretmanima ogleda. Sličan trend variranja imao je za etil-2-hidroksi-3-propanoat. U vinima iz termina pune zrelosti i kasnije berbe u tretmanu sa 4 uklonjena lista zabeležen je veći relativni udeo eti-4-hidroksibutanoata.

Među aldehidnim jedinjenjima detektovan je benzaldehid tokom pune zrelosti u tragovima dok u terminu kasnije berbe nije detektovan. Kedarska kiselina je detektovana uz nešto više vrednosti relativnog udela po tretmanima ogleda u odnosu na 2010. godinu posebno u terminu kasnije berbe i tretmanu sa 8 uklonjenih listova.

Amidna jedinjenja poput (N-(3-metilbutil) acetamida detektovana su u tragovima, tj. N-(2-feniletil) acetamid nije detektovan. Rezultati hemijske analize vina su prikazani u tabeli 107.

Tabela 107. Relativni udeo jedinjenja aromatskog kompleksa u vinima Kaberne sovinjona (2010. i 2011. godina)

RT	RI	Jedinjenje	Vino 7	Vino 8	Vino 9	Vino 10	Vino 11	Vino 12	Vino 19	Vino 20	Vino 21	Vino 22	Vino 23	Vino 24
4,35	868	1-heksanol	1,0	1,3	1,2	0,9	0,9	0,9	1,2	1,1	1,8	0,8	0,9	0,8
4,55	874	izoamil acetat	0,2	0,2	0,2	0,7	0,3	0,2	0,4	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3
5,01	905	4-hidroksimetil-2-metil-1,3-dioksolan	/	/	t	1,0	0,1	t	/	/	/	/	/	/
5,37	917	gama butirolakton	3,2	3,6	3,9	3,9	4,2	3,5	3,2	4,4	4,8	4,4	4,0	4,8
5,85	937	etil-3-hidroksi butanoat	t	t	t	0,1	t	t	t	/	t	/	t	T
6,61	964	benzaldehyd	0,1	0,2	0,3	0,5	0,2	0,4	t	t	t	/	/	/
7,11	979	3-metiltio 1-propanol (nesigurna kvantifikacija)	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,5	0,4	0,2	0,1
7,13	980	heksanska kiselina	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1
7,70	1001	etil heksanoat	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
8,94	1035	benzil alkohol	0,2	0,2	0,2	0,1	t	t	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3
9,72	1057	etil-4-hidroksibutanoat	0,4	0,6	0,7	1,2	1,3	0,9	0,9	1,7	1,2	2,1	2,2	1,9
10,23	1070	nepoznato	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	t	t	0,1
12,00	1117	2-feniletanol	80,4	74,2	76,7	76,7	73,4	79,0	76,6	74,3	75,5	79,2	80,9	77,1
12,93	1138	N-(3-metilbutil)acetamid	0,1	0,1	t	1,8	2,6	1,3	t	0,1	t	t	t	t
14,51	1177	etil hidrogen sukcinat	6,0	10,8	8,8	7,1	9,2	6,9	10,5	11,1	9,4	7,4	7,3	9,3
14,59	1178	oktanska kiselina	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
14,85	1182	dietil sukcinat	3,1	2,9	2,6	2,1	2,8	1,9	1,7	1,2	1,3	0,9	0,9	1,1
15,51	1197	etil oktanoat	0,1	0,1	0,1	0,1	t	t	0,1	t	0,1	0,1	t	0,1
16,37	1214	dihidro-5-(1-hidroksiethyl)-2(3H)-furanon	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	t	0,1	0,1	0,1	0,1	t
18,05	1255	nepoznato	t	0,1	t	t	t	t	0,1	0,1	0,1	0,1	t	t
18,15	1257	2-feniletil acetat	t	t	t	t	t	t	0,1	0,1	t	0,1	t	0,1

18,68	1269	dietil 2-hidroksisukcinat	1,4	1,2	1,0	0,9	1,1	0,9	0,6	0,5	0,6	0,3	0,3	0,4
18,84	1273	nepoznato	0,1	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,4	0,3	0,2	0,1	0,2	0,1
20,15	1303	5-oksoetrahidrofuran-2-karboksilna kiselina, etil estar	0,7	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,7	0,6	0,7	0,4	0,3	0,4
21,02	1322	benzojeva kiselina, 2,3-dihidroksi, metil estar	t	t	/	/	/	/	t	/	t	/	/	t
22,14	1348	3-hidroksi-4-fenilbutan-2-on	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3
22,82	1365	9-dekenska kiselina	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
23,15	1370	n-dakanska kiselina	/	/	/	/	/	/	/	0,1	/	t	t	/
23,59	1381	2-hidroksi-3-metil-dietil sukcinat	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,5	0,3	0,4	0,2	0,1	0,2
23,94	1389	etil 9-dekenoat	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
24,30	1397	etil dekanoat	t	/	/	t	/	/	t	t	t	t	t	t
25,25	1420	nepoznato	0,2	0,2	0,2	0,1	0,4	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
25,59	1428	p-hidroksifenetil alkohol	0,2	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,5	0,5	0,3	0,6	0,3	0,6
25,78	1432	etil izoamil sukcinat	0,1	0,1	0,1	t	0,1	0,1	t	t	t	t	t	t
26,19	1442	etil 2-hidroksi-3-fenilpropanoat	0,6	0,4	0,4	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2
29,18	1512	N-(2-feniletil)acetamid	/	/	/	0,2	0,3	0,1	/	/	/	/	/	/
29,97	1531	2,5-dihidroksi metil benzoat	t	0,1	0,1	t	0,1	t	/	t	t	t	t	t
31,41	1567	3-hidroksi, 4-metoksi benzojeva kiselina	0,1	0,2	0,1	t	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2
32,36	1589	4-hidroksi, 3-metoksi etil benzoat	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
34,83	1653	nepoznato	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	t
38,68	1757	triptofol	0,1	t	t	/	t	0,1	0,4	0,6	0,7	0,5	0,3	0,3
40,97	1821	4-hidroksi-3,5-dimetoksi benzojeva kiselina (cedar acid)	t	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4
41,23	1828	p-hidroksicinaminska kiselina, etil estar	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	t	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2
41,65	1840	nepoznato	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2

Rezultati statističke analize glavnih komponenata prikazani su na dijagramima rasturanja od 65 do 68. U tabeli 108 su prikazane kodne oznake za jedinjenja aromatskog kompleksa čija je korelisanost ispitivana i prikazana grafički na dijagramima rasturanja.

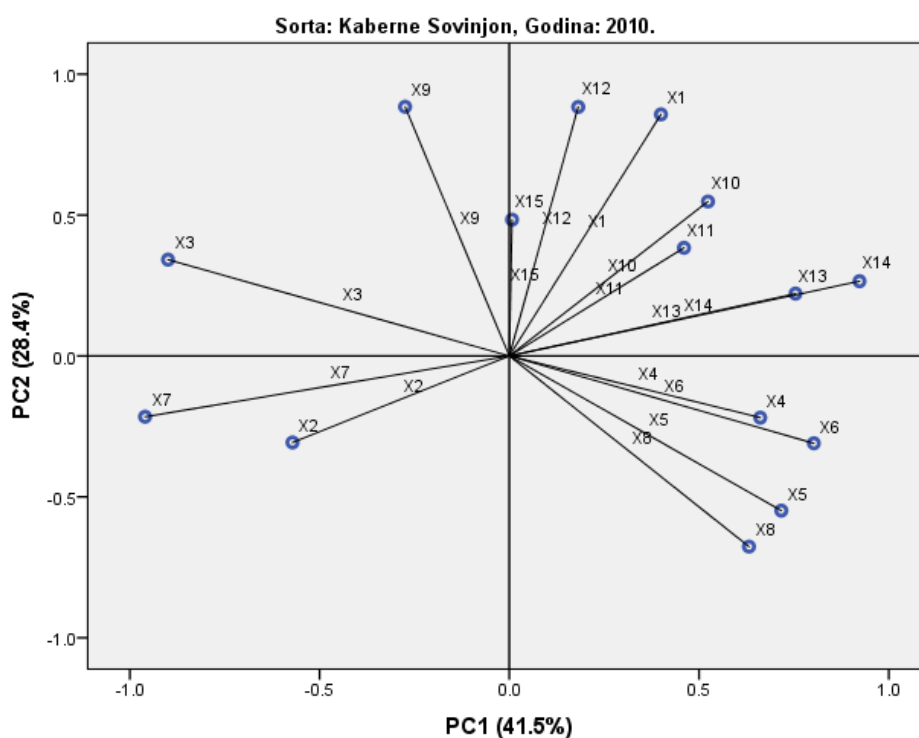
Tabela 108. Upotrebljeni kodovi jedinjenja aromatskog kompleksa pri PCA analizi

Kod	Jedinjenje
X1	1-heksanol
X2	izoamil acetat
X3	γ -butirolakton
X4	benzaldehyd
X5	3-metiltio-1-propanol
X6	heksanska kiselina
X7	etil heksanoat
X8	benzil alkohol
X9	etil-4-hidroksibutanoat
X10	2-feniletanol
X11	etilhidrogen sukcinat
X12	dietil sukcinat
X13	etiloktanoat
X14	dihidro-5-(1-hidroksiethyl)-2(3H)-furanon
X15	2-feniletal acetat
X16	dietil-2-hidroksisukcinat
X17	5-oksoetrahidrofuran-2-karboksilna kiselina
X18	3-hidroksi-4-fenilbutan-2-on
X19	2-hidroksi-3-metil-dietil sukcinat
X20	<i>p</i> -hidroksifenetil alkohol
X21	etil 2-hidroksi-3-fenilpropanoat
X22	3-hidroksi-4-metoksi benzojeva kiselina
X23	4-hidroksi-3-metoksi etil benzoat
X24	triptofol
X25	4-hidroksi-3,5-dimetoksi benzojeva kiselina
X26	<i>p</i> -hidroksicinaminska kiselina

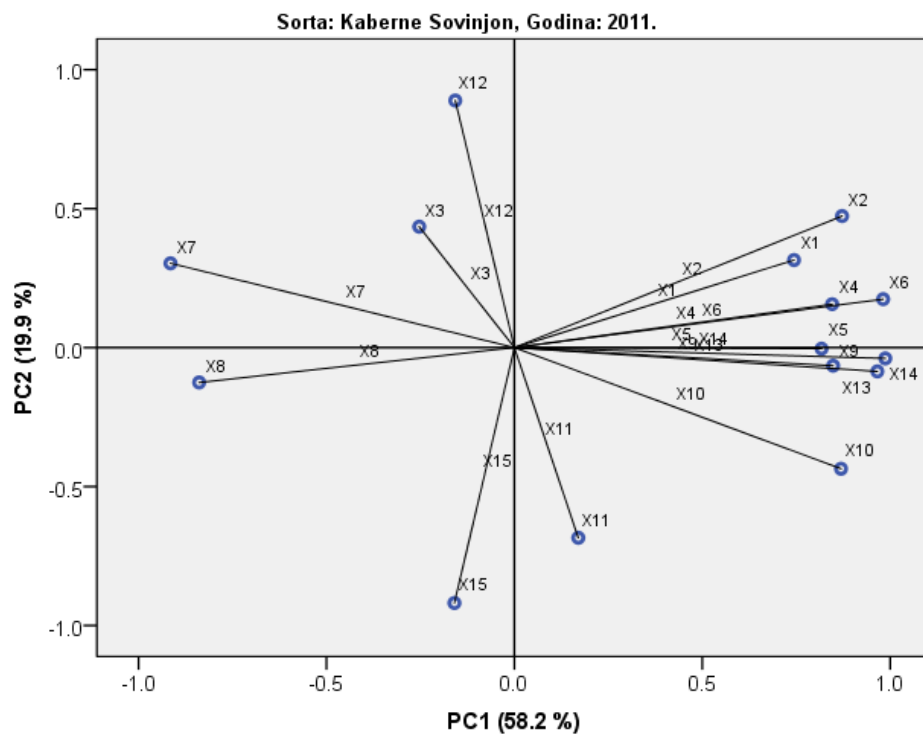
Za jedinjenja koja su locirana blizu znači da su pozitivno korelisana, tj. veće vrednosti jedne ispitivane komponente znače da se i drugo jedinjenje koje je sa tim korelisano nalazi u višoj koncentraciji. U slučaju pozicioniranja jedinjenja jednog

naspram drugog uz zaklapanje tupog ugla između vektora na dijagramu rasturanja znači da su ta jedinjenja negativno korelisana. Ukoliko između dva jedinjenja-vektora postoji približno zaklopljen prav ugao to znači da ta jedinjenja nisu međusobno korelisana.

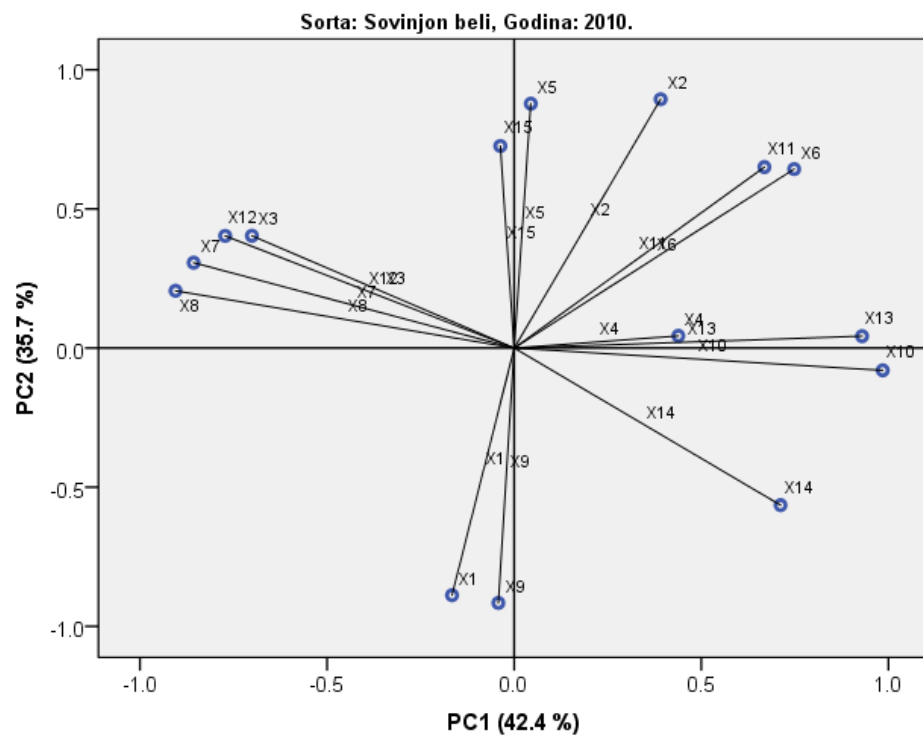
Vektori X3 i X6 na dijagramu rasturanja broj 65 što odgovara sledećim jedinjenjima: γ -butirolakton i heksanska kiselina, respektivno, zaklapaju tup ugao, što znači da su ova dva jedinjenja negativno korelisana (u uzorcima sa više gama butirolaktona biće u proseku manje heksanske kiseline). S druge strane, vektori koji se odnose na X13 i X14 (etil oktanoat i dihidro-5-(1-hidroksiethyl)-2(3H)-furanon, respektivno), zaklapaju vrlo oštar ugao, odnosno ova jedinjenja su pozitivno korelisana. Vektori X1 i X5 zaklapaju skoro prav ugao (ortogonalni su), što znači da jedinjenja koja oni reprezentuju su bez korelacije (1-heksanol i 3-metiltio 1-propanol, respektivno).



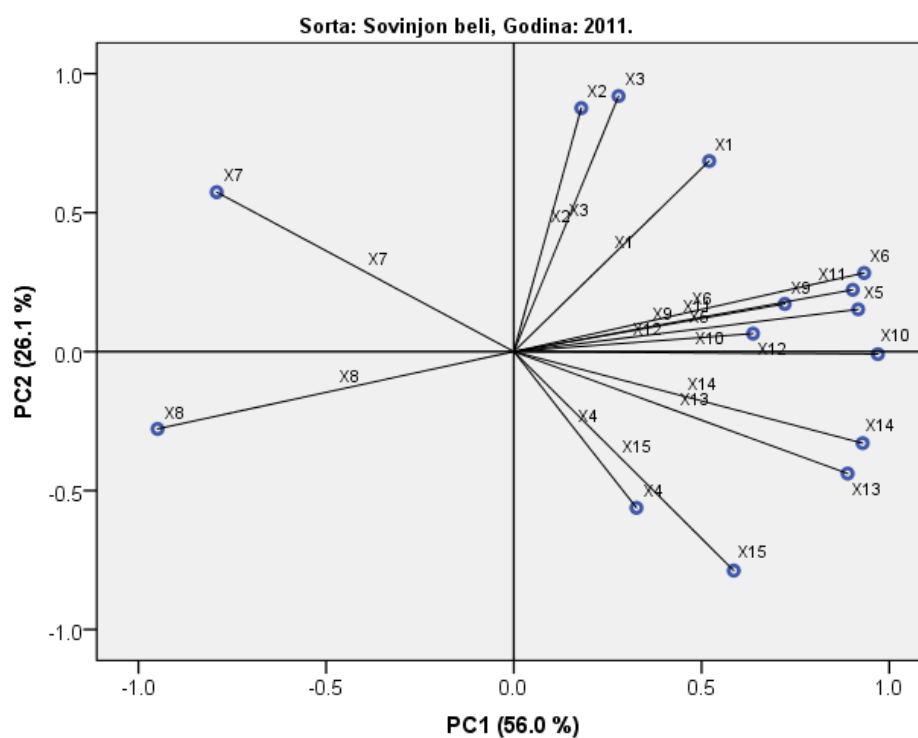
Grafik 65. Dijagram rasturanja analiziranih jedinjenja u prostoru prve dve glavne komponente za sortu Kaberne sovinjon 2010. godine



Grafik 66. Dijagram rasturanja analiziranih jedinjenja u prostoru prve dve glavne komponente za sortu Kaberne sovinjon 2011. godine



Grafik 67. Dijagram rasturanja analiziranih jedinjenja u prostoru prve dve glavne komponente za sortu Sovinjon beli 2010. godine



Grafik 68. Dijagram rasturanja analiziranih jedinjenja u prostoru prve dve glavne komponente za sortu Sovinjon beli 2011. godine

VII DISKUSIJA

Godišnji biološki ciklus vinove loze odvija se ciklično i može se podeliti na manje periode-fenofaze, koji su praćeni specifičnim morfološko-anatomskim promenama. Redosled odvijanja fenofaza je genetski uslovljen i pod uticajem je meteoroloških činilaca, sorte, lozne podloge, primenjene ampelotehnike i dr. U zavisnosti od ovih činilaca dužina trajanja fenofaza je promenljiva i može različito da traje iz godine u godinu (**Nakalamić i Marković, 2009; Jones, 2010; Ladanyi et al., 2010; Schwab i Maaß, 2010; Sarafimovska et al., 2012; Marković i Pržić, 2014**).

Promena temperaturnog režima i variranja tokom zimskog perioda utiču na početak bubrenja okaca. Sa toplijim završnicama tokom zimskog perioda mirovanja dolazi do ranijeg otpočinjanja bubrenja okaca i to pre svega po hijerarhiji posmatrano vršnih okaca koja tokom svog razvoja deluju inhibitorno na okca koja su niža po položaju što se negativno odražava na dalji tok razvoja tokom vegetacije. Za normalan tok i otpočinjanje fenofaza najpovoljniji su umereni temperaturni režimi bez značajnijih oscilatornih razlika (**Tomasi et al., 2005**).

Imajući u vidu ove parametre sve je aktuelnija tema prognoze početka, kraja i trajanja pojedinih fenofaza, a u zavisnosti od meteoroloških uslova i razvijanje odgovarajućih modela za prognoziranje fenoloških pojava. Ovakvi model su kompleksni i uključuju višegodišnje klimatske parametre, fenološka osmatranja iz perioda pre uspostavljanja modela, zemljišne karakteristike lokaliteta i dr. (**Fila et al., 2010; Van Leeuwen et al., 2010; Bonnardot et al., 2010; Zecca, 2010; Vuković et al., 2010; Pierot i Rochard, 2013**).

Zirojević (1974) navodi srednje datume odvijanja fenofaza Kaberne sovinjona i Sovinjona belog. Na osnovu fenoloških osmatranja autor je utvrdio sledeće srednje datume odvijanja fenofaza Kaberne sovinjona: početak suzenja 25. III, početak bubrenja okaca 20. IV, početak cvetanja 2.VI, kraj cvetanja 11.VI, šarak 8.VIII, puna zrelost 25. IX. U proseku svaka od navedenih fenofaza odvija se kroz: od suzenja do bubrenja okaca-26 dana, od bubrenja do cvetanja-43 dana, početka do kraja cvetanja-9 dana, od kraja cvetanja do šarka-58 dana, od šarka do pune zrelosti-48 dana. Od bubrenja okaca do pune zrelosti u proseku protekne 158 dana.

Srednji datumi odvijanja fenofaza Sovinjona belog su: suzenje 28. III, početak bubrenja okaca 22. IV, početak cvetanja 3. VI, kraj cvetanja 14. VI, šarak 13. VIII, puna zrelost 3. X. Prosečno trajanje fenofaza izraženo u danima trajalo je: od suzenja do bubrenja okaca-25 dana, od bubrenja do cvetanja-42 dana, početka do kraja cvetanja-11 dana, od kraja cvetanja do šarka-60 dana, od šarka do pune zrelosti-51 dana. Od bubrenja okaca do pune zrelosti u proseku protekne 164 dana.

Trought et al. (2011) navodi da se primenom rezidbe u različitim terminima u rasponu od 10-166 dana od berbe može uticati na pomeranje fenofaza Sovinjona belog. Kasna rezidba ima uticaja na kasnije bubrenje okaca i sazrevanje grožđa, ali i na povećanu otpornost na mrazeve. Vreme berbe variralo je od 10-15 dana, dok je sadržaj nakupljenog šećera u tom slučaju bio viši ali razlike nisu ocenjene kao statistički značajne.

Ispitivanja **Markovića (2001)** pokazala su da Kaberne sovinjon pokazuje varijabilnost u porastu lastara u zavisnosti od lozne podloge na kojoj je okalemljena. U ogledu je Kaberne sovinjon bio okalemljen na tri lozne podloge: SO4, K-5BB i Š-41B. Najveća dužina lastara postignuta je na loznoj podlozi SO4 (264,5 cm), potom loznoj podlozi K-5BB (248,8 cm) i na kraju na loznoj podlozi Š-41B (217,1 cm).

Sivilloti et al. (2005) je ispitivanjima Kaberne sovinjona u uslovima severoistočne Italije, okalemljenog na sedam loznih podloga (SO4, 420A, 3309C, 161.49, Ferkal, 1103P i Kober 5BB) utvrdio postojanje variranja proizvodnih i kvalitativnih parametara. Na podlogama 161.49, SO4 i 420A zabeležen je veći prinos u odnosu na lozne podloge Ferkal i Kober 5BB. Senzornom analizom vina prosečno više poena, tj. bolje su ocenjena vina dobijena od grožđa sa loznih podloga 161.49, 420A, Ferkal i Kober 5BB. O međusobnom uticaju sorte i lozne podloge na privredno-tehnološka svojstva vinove loze navode i **Paprić et al. (2009)** i **Marković i Atanacković (2013)**.

Marković (1998) je ispitivao porast lastara Sovinjona belog u uslovima Radmilovca gde su u ogledu korišćene različite doze kalijumovog đubriva (100 i 150 kg K₂O/ha). Rezultati su ukazali da su najveće razlike u porastu i sazrelom delu lastara ostvareni u tretmanu sa 100 i 150 kg K₂O/ha u odnosu na kontrolu (tretman bez

upotrebe kalijumovog đubriva) između kojih je postojalo variranje od 16,5-28,3%. Najveći udeo sazrelog dela lastara zabeležen je u tretmanu sa 150 kg K₂O/ha (95,06%), potom tretmanu sa 100 kg K₂O/ha (86,07%) i na kraju u kontroli (87,30%).

Naor i Gal (2002) navode da na vegetativnu snagu čokota-porast lastara Sovinjona belog značajno utiče broj okaca ostavljen rezidbom tj. broj razvijenih lastara. U tretmanu sa manjim brojem lastara po čokotu (14) u odnosu na tretman sa 44 ostavljenih lastara zabeležena je značajno veća dužina i debljina lastara. Dužina lastara u tretmanu sa manjim brojem lastara u proseku za trogodišnja istraživanja iznosila je 227 cm, dok je u tretmanu sa većim brojem lastara iznosila 166 cm. Zaperci su dostizali u proseku dužinu od 120 cm, odnosno 64 cm. U tretmanu sa većim brojem lastara zabeležene su veće vrednosti vegetativno proizvodnog indeksa (Ravazovog indeksa) koji je varirao od 7,1-7,6.

Prema **Benismail et al. (2005)** sa većim brojem ostavljenih okaca rezidbom utiče se na porast lastara i diferenciranje okaca i broj rodni lastara po čokotu. Povećanjem broja ostavljenih okaca pri rezidbi došlo je do smanjenja procentualnog udela rodni lastara i broja formiranih cvasti po čokotu što ima odraza i na prinos.

Kliewer et al. (2005) navodi da se kod Kaberne sovinjona sa smanjenjem međurednog razmaka sa 2 i 3 m na 1 m značajno smanjuje broj razvijenih lastara po čokotu, dok je njihova dužina nepromenjena u odnosu na čokote u zasadu sa većim međurednim rastojanjima. Do istih rezultata došli su **Žunić et al. (2009)** koji su petnaestogodišnjim istraživanjem došli do zaključka da povećanje razmaka sadnje dovodi do većeg procenta razvijenih lastara, većeg procenta rodni lastara i povećanja prinosa usled većeg životnog prostora čokota, pri čemu je kvalitet grožđa ostao nepromenjen.

O variranju pomenutih parametara Kaberne sovinjona navode **Santalucia et al. (2005)** koji su svoja istraživanja vezana za agrobiološka svojstva Kaberne sovinjona sprovedli u oblasti zapadne Sicilije (Mazara del Vallo), sa razlikom što su svoja istraživanja osim kontrolnog tretmana proširili na tretmane u kojima su primenjeni različiti režimi navodnjavanja uz ispitivanje gore pomenutih parametara.

Zirojević (1974) navodi da na gijovom dvogubom uzgojnom obliku Kaberne sovinjon razvija od 6,91-14,18 rodni lastara, a da se broj grozdova kreće od 9,26-21,98. Kod Sovinjona belog na istom uzgojnom obliku razvilo se 5,55-14,72 rodni lastara, dok se broj grozdova kreće od 7,88-22,83. Koeficijent rodosti Kaberne sovinjona varira od 1,34-1,55, dok je kod Sovinjona belog 1,55. Blagonravov navodi da koeficijent rodosti Sovinjona belog varira od 1,2-1,6, dok Konstatinesku navodi da iznosi 1,8 (**citat prema Zirojeviću, 1974**). Prinos kod Kaberne sovinjona varira od 6,000-8,000 kg/ha, dok kod Sovinjona belog 7,000-12,000 kg/ha.

Sovinjon beli pokazuje tendenciju većeg broja razvijenih lastara (20,1-24,0%) sa većim opterećenjem luka rodnim okcima. Procentualno posmatrano od ukupnog broja ostavljenih okca rezidbom razvije se od 92,4-97,4%. Pri ovom procentu razvoja u proseku 16,2-21,2 je rodni lastara, odnosno 80,6-88,1% od ukupnog broja razvijenih. Broj grozdova je varirao od 26,9-32,6 pri čemu je prosečna pojedinačna masa grozda varirala od 82,9-87,8 g (**Nakalamić et al. 1995**).

Marković (2001) navodi da % rodni lastara u agroekološkim uslovima Radmilovca na Kaberne sovinjonu na modifikovanoj dvokrakoј asimetričnoј kordunici, varira od 74,6-83,4%. U proseku se na čokotu razvije 87,4% lastara pri čemu na njima razvije 1,73 cvasti po razvijenom, odnosno 1,91 cvast po rodnom lastaru. Broj grozdova je varirao od 25,8-31,5.

Kaberne sovinjon u proseku daje 2,725 kg grožđa/čokotu, 192,2 g/rodnom lastaru. Sovinjon beli je manje prinosna sorta i postiže prinose u proseku od 1,758 kg, tj. 119,4 g/rodnom lastaru (**Zirojević, 1974**). Do sličnih rezultata došao je **Santos et al. (2004)** ispitujući gajenje Kaberne sovinjona u uslovima otvorenog polja, kontrolisane klime-u stakleniku i na foliji, kao i **Pajović et al. (2009)** i **Jovanović et al. (2011)** ispitujući agrobiološke osobine Kaberne sovinjona u uslovima podgoričkog, skopskog odnosno Župskom vinogorju.

Nakalamić et al. (1995) navodi ispitujući rodost i prinos Sovinjona belog u Oreovačkom vinogorju kroz različito opterećenje sa 20,6-25,1 rodni okaca da prinos varira od 2,31-2,85 kg/čokotu tj. od 7,7-9,5 t/ha. Posmatrajući procentualnu varijabilnost prinosa ona iznosi od 19,1-30,3%. Autor zaključuje da postoji visoka

korelativna zavisnost između broja ostavljenih okaca i prinosa ali i uticaja godine na prinos.

Matthew et al. (2006) su utvrdili ispitujući šest varijeteta Kaberne sovinjona da prinos varira u granicama od 1,890 kg/čokotu do 2,300 kg/čokotu. Masa grozda varira od 171,7 g do 295,1 g pri čemu je varirao broj bobica po grozdu (117-192) i masa bobice (1,34-1,53 g). Pri ovakvim variranjima prinosa i mase grozda i bobice varirao je i sadržaj nakupljenih šećera (20,7-24,9%) i kiselina (4,49-5,23 g/l).

Zirojević (1974) navodi da u sastav grozda Sovinjona belog učestvuje šepurina sa 3,58% i bobice sa 96,42%. Prosečan pokazatelj sastava grozda (odnos težine bobica i težine šepurine) iznosio je 26,93, a pokazatelj bobica 72,32. Sto bobica u proseku ima masu od 133,32 g, dok sto semenki teži 2,93 g. Prosečna težina pokožica iz sto bobica iznosi 15,61 g, semenki 5,36 g, a mezokarpa 112,35 g. Pokazatelj sastava bobice imao je vrednost od 5,36. U mehanički sastav grozda šepurina učestvuje sa 3,58%, pokožica sa 11,29%, mezokarp sa 81,25% i semenke sa 3,88%. Strukturi pokazatelj varira od 3,75-5,16. Za Kaberne sovinjona utvrđene su sledeće prosečne vrednosti mehaničkog sastava: učešće bobica u grozdu 96,50%, učešće šepurine u grozdu 3,50%, pokazatelj bobica 60,74, pokazatelj sastava grozda 27,61, masa sto bobica 159,18 g, masa sto semenki 3,16 g, masa pokožica iz sto bobica 16,90 g, masa mezokarpa iz sto bobica 136,79 g, masa semenki iz sto bobica 5,42 g i pokazatelj bobica 6,11. U strukturi grozda učestvovala je šepurina sa 3,50%, pokožica sa 10,24%, mezokarp sa 82,93% i semenke sa 3,33%. Strukturni pokazatelj je u proseku iznosio 4,86.

Hunter i Visser (1990) su na Kaberne sovinjonu sproveli defolijaciju u cilju analize uticaja defolijacije na reproduktivne osobine sorte i mehanička svojstva grozda i bobice. Defolijacijom je uklonjeno 33 i 66% bazalnih listova sa razvijenih lastara. Utvrđeno je da je defolijacija sa 33% najveći uticaj imala na krupnoću bobice, a 66% uklonjenih listova imalo je najviše uticaja na povećanje učešća mezokarpa u bobici, dok je na kraju bila kontrola. Takođe, utvrđen je i uticaj tretmana sa 33% skinute mase na bolje diferenciranje rodni okaca i povećanu rodnost čokota na kojima je ovaj tretman sproveden.

Žunić et al. (2009) navodi da u sastav grozda Sovinjona belog u proseku ulazi 60-80 bobica čija pojedinačna masa varira od 1,40-1,60 g, dok je masa šepurine iznosila od 3,0-4,5 g. U sastav bobice jednog grozda ulazi pokožica sa masom od 8,0-14,0 g, semenke sa masom od 2,5-5,0 g i mezokarp sa masom od 70,0-90,0 g. U sastav grozda ulazi šepurina sa 3-4,5%, pokožica sa 9-14%, semenke sa 2,5-5,5% i mezokarp sa 70-90%. Strukturni pokazatelj varira od 15-20, dok je strukturni pokazatelj grozda varirao od 4-5.

Avramov i Žunić (2001) i **Žunić i Garić (2010)** navode podatke mehaničkog sastava grozda i bobice za Kaberne sovinjon. U sastav grozda ulaze bobice sa masom od 70-90 g, pri čemu broj bobica varira od 60-75. Masa šepurine varira od 3,9-5,6 g. Odnos pojedinih komponenti mehaničkog sastava bobice je sledeći: masa pokožice 7-12,58 g, masa mezokarpa 65,16-85,33 g i masa semenki 2,6-5,56 g. Strukturu grozda čine šepurina 3,16-4,60%, pokožica 8,5-11,5%, semenke 2,42-4,86% i mezokarp 80,20-82,37%. Vrednosti tvrdog ostatka variraju od 13,8-18,65, a strukturnog pokazatelja od 4,37-6,18.

Marković (2001) je ispitivanjem uticaja loznih podloga SO4, Š-41B i K-5BB na mehanička svojstva grozda i bobice Kaberne sovinjona utvrdio da se na većinu praćenih parametara pozitivno odrazila lozna podloga SO4. Na ovoj loznoj podlozi zabeležena je najpovoljnija struktura bobice: 92,83% mezokarpa, 4,16% pokožice i 3,01% semenki. Strukturu grozda činila je šepurina sa udelom od 2,45%, dok je udeo bobica u grozdu iznosio 97,54%. Najveća zabeležena masa grozda je na podlozi Š-41B (117,48 g), takođe i prosečan broj bobica u grozdu (108,12), prosečna masa bobica u grozdu (114,56 g) i posečna masa šepurine (2,92).

Marković et al. (2011) su ispitivali agrobiološke osobine klonova ISV FV 5 i ISV FV 6 sorte Kaberne sovinjon koje su iskazane preko pokazatelja rodosti, prinosa, kvaliatativnih parametara šire i uvoloških svojstava grozda i bobice. Ispitivanjem uvoloških svojstava grozda i bobice utvrđena je veća masa šepurine (4,6 gr) i veći broj bobica (145) kod klona ISV FV 6, dok je klon ISV FV 5 imao veću masu bobica (154 gr). Veći procenat šepurine u grozdu (4,09%), %pokožice u grozdu (8,32%) i %čvrstog ostatka (17,55%) zabeležen je kod klona ISV FV 6, dok je klon ISV FV 5 imao veći

procenat bobica u grozdu (96,87%), procenat semenki u grozdu (5,38%) i procenat mesa u grozdu (83,26%).

Žunić et al. (2012) navode da klon Kaberne sovinjona ISV-F-V 5 (koji je bio predmet istraživanja u doktoratu) postiže prinose od 8,1-8,3 t/ha i nakuplja 23% šećera i 8 g/l ukupnih kiselina.

Prema **Zirojeviću (1974)** sadržaj nakupljenog šećera i kiselina variraju u zavisnosti od opterećenja rodnim okcima i uzgojnog oblika. Istraživanja autora pokazala su da Sovinjon beli na Gijovom dvogubom uzgojnom obliku u proseku nakuplja 24,85% šećera i 6,83 g/l ukupnih kiselina, dok glikoacidometrijski indeks u proseku iznosi 3,64. Kaberne sovinjon je na istom uzgojnom obliku u proseku nakupljao 23,15% šećera i 7,51 g/l ukupnih kiselina. Glikoacidometrijski indeks je u proseku iznosio 3,08.

Do sličnih rezultata došli su **Avarmov i Žunić (2001)**, **Žunić i Garić (2010)** i **Dimovska et al., (2011)** koji navode da je moguće veće variranje sadržaja nakupljenog šećera i kiselina. Sovinjon beli i Kaberne sovinjon pokazuju variranje sadržaja šećera od 20-24%, a ukupnih kiselina 6-8 g/l. Sadržaj alkohola u vinima je u proseku između 12-14%vol..

Matthews i Nuzzo (2005) su svojim istraživanjima potvrdili da se visok prinos i veća krupnoća bobice nalaze u negativnoj korelisanosti sa većinom kvalitativnih parametara. Sitnije bobice i čokoti sa nižim prinosom imaju viši sadržaj nakupljenog šećera, dobro balansirane ukupne kiseline, sadržaj tanina, bojenih materija i sl. Analizama su potvrdili da sitnije bobice Kaberne sovinjona i Sovinjona belog obiluju većim brojem aromatskih komponenti i da su proizvedena vina senzorno posmatrano bolja, a takođe i hemijski. Većina hemijski značajnih komponenti za kvalitet vina smeštena je u pokožici i tankom sloju ćelija ispod pokožice. Sitnije bobice imaju deblju pokožicu, a samim tim i veću koncentraciju bojenih materija, aromata i sl. Do sličnih rezultata je došao i **Bravdo (2004)**.

Hunter et al. (1991) je utvrdio da defolijacija tokom fenofaze cvetanja i u šarku pri kojoj je uklonjeno 33 i 66% lisne mase nije imala statistički značajnog uticaja na nakupljanje šećera i organskih kiselina. Varijabilnost u sadržaju šećera, ukupnih kiselina i odnos između vinske i jabučne kiseline tokom perioda od cvetanja do šarka nisu

ocenjene kao statistički značajne. Kaberne sovinjon je prilagodljiva sorta na stresne uslove, a posebno na fiziološki stres koji čokot doživi pri uklanjanju većeg dela lisne mase. Da se radi o fiziološkom stresu potvrđuje promena odnosa hlorofila a:b (udeo hlorofila a je povećan), koji je posebno izražen na čokotima na kojima je obavljena defolijacija. Takođe, parametri inteziteta fotosinteze, asimilacioni broj i sl. imaju znatno više vrednosti na čokotima sa kojih je uklonjena lisna masa (**Hunter i Visser, 1989; Ollat i Gaudillere, 1998**). Razlog prilagođavanja Kaberne sovinjona na stres usled uklanjanja određenog procenta lisne mase treba tražiti u dugom period sazrevanja (od šarka do pune zrelosti u proseku protekne 45 dana).

Slični navodi mogu se naći u radu **Iannini et al. (2005)** koji su posmatrali sortu Aglianico u region Potence-Italija i došli do sličnih rezultata što ukazuje na sličnosti u ponašanju između različitih sorti vinove loze pri istim tretmanima ogleda.

Do sličnih rezultata došli su **Caspari et al. (1998)** ispitujući uticaj različitog stepena defolijacije na sortu Sovinjon beli primenom tokom cvetanja i primenom u kombinaciji sa prstenovanjem rodni lastara. Pri manjem broju uklonjenih listova nije bilo značajnih efekata na zametanje bobica, intezitet porasta bobica ali ni na promene sadržaja vinske kiseline (pri razvoju bobice) i nakupljenog šećera (tokom sazrevanja). Sa većim brojem uklonjenih listova (4,8,10,12 listova) uticaj defolijacije je bio linearno izražen.

Kliwer i Bledsoe (1987) su na Kaberene sovinjonu uklanjanjem 0 (kontrola), 22, 33 i 41% listova utvrdili sledeće. Prinos, broj grozdova, masa grozda i masa bobica nisu se po tretmanima ogleda statistički značajno razlikovali, što znači da na vrednosti ovih parametara nije uticao stepen odbačenih bazalnih listova. Stepenu uklonjenih listova imao je veći uticaj na kvalitativne parametre. Tako je beleženo povećanje sadržaja nakupljenih šećera sa većim brojem uklonjenih listova, s druge strane sadržaj ukupnih nakupljenih kiselina, sadržaj jabučne kiseline, pH vrednost i koncentracija kalijuma u širi imali su trend opadanja sa većim brojem uklonjenih listova. Između ovih komponenti i većeg broja uklonjenih listova utvrđen je visok stepen negativne korelacije, dok su u međusobnom odnosu i korelaciji bili sadržaj jabučne kiseline i kalijuma u širi.

Prema **Zirojeviću (1974)** Sovinjon beli spada u bujnije sorte. Po čokotu sa formiranim Gijovim jednogubim uzgojnim oblikom autor je uklanjao godišnje 0,700 kg zeljaste mase i 1,232 kg zrele loze pri rezidbi, što ukupno čini masu od 1,932 kg/čokotu. Kaberne sovinjon je prema autoru manje bujnosti. Autor je godišnje uklanjao 0,544 kg zeljaste mase, 1,102 kg zrele loze pri redovnoj rezidbi, tj. ukupno 1,646 kg/čokotu.

Marković (1998) je u uslovima Radmilovca utvrdio da se na Sovinjonu belom rezidbom u proseku odbacuje 0,333 kg zrele loze. Primenom doza kalijumovih đubriva od 50, 100 i 150 kg/ha masa odbačene loze rezidbom varira od 0,314-0,386 kg, pri čemu je najveća zabeležena masa lastara bila u tretmanu sa 150 kgK/ha.

Kilby (1998) navodi da se sa povećanjem broja ostavljenih okaca na luku masa odbačene loze značajno povećava. U zavisnosti od broja okaca na uzgojnom obliku tipa kordunice masa odbačene loze rezidbom varira od 1,909 kg/čokotu do 4,419 kg/čokotu.

Marković (2001) navodi da je pri ispitivanju otpornosti zimskih okaca Kaberne sovinjona na izmrzavanje, procenat ne izmrzlih okaca povećavao od decembra do sredine januara. Step en otpornosti, tj. procenat ne izmrzlih zimskih okaca bio je u pozitivnoj korelaciji sa sadržajem suve materije u lastarima, dok je procenat izmrzlih okaca bio u korelaciji sa sadržajem slobodne vode u lastarima.

Prema **Maletiću et al. (2012)** variranje agrobioloških i tehnoloških osobina Kaberne sovinjona i Sovinjona belog ali i drugih sorti jeste posledica velikog unutar sortnog variranja što za posledicu ima veliki broj izdvojenih klonova. Veliko unutar sortna divergencija je posebno izražena kod Kaberne sovinjona čemu u prilog ide da je samo u Italiji izdvojeno preko trideset klonova ove sorte od koji je jedan deo introdukovan i gajen u većini vinogorja Srbije (**Žunić et al, 2013**).

Flavonoidi predstavljaju najznačajnije sekundarne metabolite koje biljke sintetišu u svojim organima. Njihov višestruki značaj ogleda se kroz protektivnu funkciju tj. odbarnu biljke od napada patogena, ali i veliki značaj po zdravlje čoveka otkud svoju primenu nalaze upotrebom u prehrambenoj industriji kao dodatak hrani ili upotrebom grožđa u ishrani. Najznačajniji flavonoidi u biljnom svetu su sa C6-C3-C6 strukturom. Predstavljaju najširu grupu flavonoida koja se deli na halkone, flavonone,

flavonole i antocijane, dok u zavisnosti od funkcionalne grupe imaju prelazene forme sa hidroksil, metil, glukozil ili acil grupom (**Bitsh et al., 2004; Yoshikazu et al., 2008**).

Mattivi et al. (2006) su ispitivali procentualno učešće jedinjenja flavonoidnog kompleks u 91 sorti grožđa i došli do sledećih rezultata. U grožđu crnih sorata najdominantniji flavonoidi su: kvercetin-43,99%, miricetin-36,81%, kempferol-6,43%, laricetin-5,65% i siringetin-3,22%. U grožđu belih sorti utvrđeno je sledeće procentualno učešće: kvercetin-81,35%, kempferol-16,91% i izoramnetin-1,74%.

Kvercetin i rutin čine glavnu sastavnu komponentu pokožice, dok su u semenkama najprisutniji katehin i epikatehin. Obe komponente pokožice i semenki karakterišu se velikom antioksidativnom aktivnošću. Kaberne sovinjoj je najbogatiji ovim materijama u odnosu na većinu crnih sorti. **Iacopini et al. (2008)** navode da Kaberne sovinjon nakuplja $138,8 \pm 0,4$ mg/100 g semenki katehina i $131,8 \pm 9,7$ mg/100 g semenki epikatehina, dok se vrednost kvercetina kreću u granicama od $0,60 \pm 0,01$ mg/100 g pokožica i rutina $88,6 \pm 5,3$ mg/100 g pokožica.

Mattivi et al. (2008) navodi slične rezultata koji navodi da % učešće katehina u semenkama Kaberne sovinjona variara od 43,7-54,2%, epikatehina 31,9-68,5%, dok su u pokožici zabeležene niže koncentracije (katehin 30,1-38,6% i epikatehina 12,6-16,9%). Upoređujući različite koncentracije flavonoida po sortama navode da je od Kaberne sovinjona Burgundac crni znatno bogatiji ovim jedinjenjima.

Ispitivanjima u disertaciji je utvrđeno da se koncentracija flavan-3-ola, izraženih preko katehina i epikatehina smanjivala od šarka ka punoj zrelosti. Do istih rezultata došli su **Liu et al. (2010)** koji su takođe utvrdili da je od šarka do pune zrelosti došlo do smanjenja koncentracije katehina i epikatehina, dok se koncentracija epikatehin-3-O-galata sa sazrevanjem semenke povećavala. Koncentracija katehina i epikatehina opada dve nedelje od otpočinjanja šarka dok se povećavala koncentracija polimernih oblika koji dostižu u punoj zrelosti koncentraciju od 230 mg/g semenki. Isti navodi vezani za koncentraciju katehina i njegovih oligomera u crvenim vinima mogu se naći u radu **Puškaša (2010)**.

Obreque-Slier et al. (2010) došli su do istih rezultata ispitujući promene od šarka ka punoj zrelosti i kasnijoj berbi u pokožici i semenkama. Od šarka ka kasnijoj

berbi utvrđeno je smanjenje koncentracije sledećih flavonoida: katehina, miricetin-3-O-glukozida, kvercetin-3-O-galaktozida, kvercetin-3-O-glukozida, kempferol-3-O-galaktozida, kempferol-3-O-glukozida i izoramnetin-3-O-glukozida.

Ryan i Revilla (2003) došli su do zaključaka da osim smanjenja koncentracije antocijana sa sazrevanjem dolazi i do smanjenja koncentracija pojedinačnih antocijana u bobici Kaberne sovinjona u godinama sa višim temperaturama, dok je tokom umereno toplih leta i jeseni koncentracija istih veća.

Isti trend variranja zabeležen je i u ovom radu. Tokom 2011. godine zabeležene su značajno više temperaturne oscilacije sa manje padavina što je uzrokovalo i manju koncentraciju antocijana u odnosu na 2010. godinu koja je bila umereno topla sa više padavina tokom fenofaze sazrevanja.

U pokožici crnih sorti sa otpočinjanjem šarka, fenil-propanoidnim ili flavonidnim biohemijskim putem otpočinje sinteza i nakupljanje jedinjenja antocijanskog kompleksa. Sinteza, nakupljanje i stabilnost jedinjenja antocijanskog kompleksa je pod velikim uticajem faktora spoljne sredine poput niskih, visokih temperatura, potom zdravstvenog stanja biljke, stresnih uslova kao što je suša, jačine i distribucije svetlosti u zoni grozdova, lokaliteta (**Dokoozlian, 1996; Morais et al., 2002; Ojeda et al., 2002; Roby et al., 2004; Downey et al., 2007; Castellarin et al., 2007; Castellarin et al., 2007; Jiang i Zhang, 2012**). Primenom hemijskih sredstava na bazi fitohormona ABA-e (abscisinske kiseline) i NAA-e (naftilsirćetne kiseline) takođe se može povećati koncentracija antocijana u pokožici bobice (**Jeong et al., 2004**), ali i manjim dozama azotnih đubriva pri redovnom đubrenju u kombinaciji sa pravovremenim prekraćivanjem vrhova Isatara (**Keller et al., 1999**). Sadržaj antocijana može biti i predmet različite metodologije po kojoj se određuje koncentracija antocijana (**Kontoudakis et al., 2010**)

Cadot et al. (2011) navodi da u građi pokožice učestvuju dva tipa ćelija: ćelije koje su bez vakuola i ćelije sa krupnim vakuolama i granularnom citoplazmom u kojima su skoncentrisana flavonoidana jedinjenja. Granulate se nalaze u pokožici i hipodermalnom sloju. Na osnovu prisustva granulata bogatih flavonoidima razlikuje se pet različitih vrsta ćelija: ćelije bez ikakve obojenosti, ćelije sa uniformnom obojenošću,

ćelije sa sitnom granulacijom, ćelije sa sitnim sferičnim inkluzijama i ćelije sa krupnim sferičnim inkluzijama.

Analizom mezokarpa na jedinjenja flavonoidnog sastava utvrđeno je da su najprisutniji antocijani: u tragovima ili glukozidnim formama. Prisustvo antocijana može se objasniti upravo radom prethodnih autora koji navode postojanje većeg broja različitih kategorija ćelija bogatih ovim materijama. Hipodermalni sloj naleže na pokožicu bobice i u njemu su smeštene ćelije koje sadrže antocijane.

Keller et al. (1999) navode da se od svih pojedinačnih antocijana u najvećem procentualnom učešću javlja malvidin-3-*O*-glukozid. Tokom pune zrelosti učestvuje sa 75% u ukupnom sadržaju antocijana dok se u odležalom vinu, nakon biohemijskih transformacija učešće malvidin-3-*O*-glukozida može kretati i do 95%. Do sličnih rezultata došli su **Lanaridis i Bena-Tzourou (1997)**, **Revilla et al. (1999)** i **Cook Papini et al. (2010)** koji navode da po procentualnom udelu nakon malvidin-3-*O*-glukozida slede petunidin-3-*O*-glukozid, delfinidin-3-*O*-glukozid, peonidin-3-*O*-glukozid i na kraju je cijanidin-3-*O*-glukozid. U zavisnosti od prisustva acilovanih i neacilovanih monomernih formi pojedinačnih antocijana može se izvršiti karakterizacija pojedinih sorti. Tako, Kaberne sovignon u antocijanskom kompleksu i vinu u najvećem procentu sadrži neacilovane monomerne forme antocijana pri čemu je malvidin-3-*O*-glukozid dominantan.

Za razliku od većine evropskih sorti direktno rodni hibridi imaju drugačiji antocijanski kompleks. Kod sorte Konkord koja poreklom vodi od vrste *Vitis labrusca*, dominantan je delfinidin-3-*O*-glukozid, potom slede cijanidin-3-*O*-glukozid i delfinidin-3-*O*-kumarolil –glukozid. Sorta Rubired (Tinto Cao x (Aramon x *Vitis rupestris*)) ima sledeći antocijanski profil: dominantan je malvidin-3,5-*O*-diglukozid, slede peonidin-3,5-*O*-diglukozid, peonidin-3-*O*-(6"-*O*-kumaroil)-5-*O*-diglukozid i malvidin-3-*O*-(6"-*O*-kumaroil)-5-*O*-diglukozid (**Wang et al., 2003**). Slični navodi se mogu naći i u radovima **Burns et al. (2002)**, **Pomar et al. (2005)**, **Liang et al. (2008)** i **Zhu et al. (2012)**.

Stepen osvetljenja zone grozdova ima velikog značaja za sintezu flavonoidnih jedinjenja posebno proantocijadinina čijom transformacijom dolazi do nakupljanja jedinjenja antocijanskog kompleksa (**Cadot et al., 2006**). **Koyama et al. (2008)** su u

svom eksperimentu dokazali značajnost svetlosti za sintezu antocijana u grožđu Kaberne sovinjona. Autori su kroz dva tetmana (izolaciju grozda po zametanju bobica i sa otpočinjanjem šarka) došli od sledećih zaključaka: zasenjivanje grozdova po zametanju bobica dovelo je do porasta koncentracije proantocijanidina, međutim samo u početnoj fazi razvoja bobica, dok je upoređujući sa kontrolom (grozdovi izloženi svetlosti) nivo proantocijanidina u osenčenim grozdovima bio niži. Koncentracija antocijana bila je značajno veća u osvetljenim grozdovima. Ovakav efekat autori objašnjavaju time da svetlost, tj. različiti nivoi osvetljenja pozitivno utiču na aktivaciju gena odgovornih za biosintezu antocijana. Od posebnog značaja su *VvmybA1* i *VvmybA2* geni ali i drugi koji su se izdvojili kroz višedecenijski prirodnu i veštačku selekciju sorti i vrsti vinove loze (**This et al., 2007; Walker et al., 2007; Caastellarin i Di Gaspero, 2007; Cadle-Davidson i Owens, 2008**). O značaju genske regulacije sinteze i nakupljanja flavonoida navode i **Kobayashi et al., 2004; Bogs et al., 2005; Lillo et al., 2008; Matus et al., 2009; Koyama et al., 2012.**

Cortel i Kennedy (2006) došli su do sličnih rezultata sa Burgundcem crnim. Autori su osim sličnih nalaza sa koncentracijom antocijana u pokožici u zavisnosti od stepena osvetljenja grozdova u špaliru naveli i rezultate ponašanja flavonoida semenki. Osenčenost je uticala na povećano nakupljanje epikatehina i smanjenjog udela epigalokatehina u semenkama. U uslovima manje osunčanosti zabeležene su niže koncentracije katehina i više epikatehina-3-O-galata.

Prejako osvetljenje može dovesti do pregrevanja grožđa i degradacije antocijana. **Mori et al. (2007)** navode da je pri temperature od 35°C došlo do smanjenja koncentracije ukupnih antocijana u bobicama Kaberne sovinjona za polovinu u odnosu na bobice koje su sazrevale u uslovima konstantne temperature od 25°C. Analizirajući uticaj povišene temperature na nakupljanje pojedinačnih antocijana autori su došli do zaključka da više temperature nisu imale značajnijih efekata na sintezu malvidin-3-O-glukozida, malvidin-3-acetilglukozida i malvidin-3-p-kumaroilglukozida. Ostali pojedinačni antocijani i njihove glukozidne forme nakupljane su u daleko manjem stepenu pri višim temperaturnom režimu. Do sličnih rezultat došli su **Ortega-Regules et al. (2006)**.

Analizirajući rezultate ovog rada može se konstatovati da je bio prisutan isti trend variranja kao u navedenim radovima. Tokom 2011. godine za većinu ispitivanih parametara u tretmanima defolijacije vrednosti su bile niže upravo iz razloga viših temperatura u period sazrevanja grožđa koje je u kombinaciji sa tretmanima defolijacije (većim stepenom osvetljenja) uticalo na manju koncentraciju antocijana. Tokom 2010. godine pri istim tretmanima oglada utvrđene su više koncentracije usled kišovitiye i umereno tople jeseni.

Crne vinske sorte su najbogatije antocijanima. U njima koncentracija antocijana varira u granicama od 500,267-861,206 mg/100 g bobica, dok se neke sorte odlikuju i višim vrednostima. Antocijani se ubrajaju u grupu jedinjenja sa slabo stabilnom hemijskom strukturom. Usled uticaja pH sredine, prisustva enzima, temperature, podložni su oksidaciji i brzom razgradnji (**Stanciu et al., 2010**).

Na sintezu i nakupljanje antocijana velikog uticaja ima sadržaj nakupljenog šećera u bobicama. U zavisnosti od koncentracije šećera pojedinačni antocijani se nakupljaju u većoj ili manjoj meri. Početak šarka karakteriše visok stepen nakupljenih proantocijanidina koji se sa povećanjem sadržaja šećera transformišu u antocijane. Slično je i sa većinom drugih flavonoidnih jedinjenja. Sadržaj katehina i epikatehina se povećava tokom pune zrelosti u odnosu na šarak za 2,5-3,5% odnosno 4,0-4,8% (**Fournand et al., 2006**).

Kennedy et al., 2000 takođe navodi da je šarak specifičan po povećanoj koncentraciji proantocijanidina koji se kasnije ka punoj zrelosti transformišu u antocijane ili prelaze jednim delom u neku od polimerizovanih formi (**Hanlin et al., 2011**). Isti autori navode da je za šarak karakteristično povećanje koncentracije jedinjenja iz grupe flavan-3-ola: katehina, epikatehina i epikatehin-3-O-galata. Kao glavni izvor ovih jedinjenja ističe se semenjača. Semenjača je sa razvojem semenke zelena da bi tokom šarka došlo do otpočinjanja oksidativnih procesa i nakupljanja flavonoida što se vizuelno uočava promeno boje semenjače od zelene u mrku boju. Koncentracija katehina i epikatehina je tokom šarka višestruko veća da bi se sa većim stepenom zrelosti smanjivala.

Sa kasnijim terminima berbe koncentracija antocijana i većine flavonoidnih jedinjenja opada, dok se koncentracija tanina povećava usled povećane ekstrakcije iz semenki **Cadot et al. (2012)**. Navodi autora su u skladu sa rezultatima koji su prikazani u disertaciji, a koji su vezani za termin pune zrelosti i termin kasnije berbe i povezanost sa koncentracijom i nakupljanjem flavonoidnih jedinjenja.

Flavonoidi u pokožici egzistiraju u vidu flavan-3-ola, flavanola ili antocijana, dok se u smenkama mogu naći još i u monomernim ili polimernim (proantocijanidini) obliku. Za nakupljanje flavonoida od ključnog značaja je fenofaza sazrevanja grožđa. Za vino je ključno da se većina jedinjenja zadrži u što većem stepenu. **Fiorella et al., (2008)** navode da se kod crvenih vina u najvećoj meri ove materije prevode u vino tokom primarne prerade grožđa-muljanjem i kasnije tokom fermentacije. Sa početkom fermentacije izmerena je koncentracija proantocijanidina od 219,5 mg/l, dok je 17 dana od otpočinjanja fermentacije izmereno 745 mg/l.

Koncentracija antocijana u grožđu Kaberne sovinjona može da varira u granicama od 826-1500 mg/kg. **Nyman i Kumpulainen (2001) i Caceres et al. (2012)** navode da se sadržaj ukupnih antocijana kreće u rasponu od $26 \pm 0,1$ mg/100 ml vina do 1855 ± 335 mg/100 ml vina u zavisnosti od godine. **Ivanova et al. (2009)** navodi za uslove Tikveškog vinogorja (Makedonija) da se koncentracija flavonoida u pokožici kreće od $23,3 \pm 0,97$ mg/l, semenkama $18,9 \pm 0,68$, dok je u mezokarpu najniža i iznosi svega $0,77 \pm 0,11$ mg/l. Sadržaj antocijana iznosi $0,15 \pm 0,001$ mg/l u mezokarpu, dok je veći u pokožici $11,9 \pm 0,83$ mg/l. Katehin je najprisutniji u semenkama $25,3 \pm 0,96$ mg/l, potom pokožici $2,71 \pm 0,13$ mg/l i na kraju u mezokarpu gde je detektovan u tragovima $0,15 \pm 0,002$ mg/l. U vinu su zabeležene više vrednosti: ukupni flavonoidi $910 \pm 22,6$ mg/l vina, ukupni antocijani $258 \pm 13,4$ mg/l vina i katehin $755 \pm 25,4$ mg/l vina.

Kako bi se koncentracija antocijana povećala tokom sazrevanja grožđa poželjno je da se obavi defolijacija. Opšte je poznato da je koncentracija antocijana u bobicama veća u odnosu na vino. Sa odležavanjem vina dolazi do polimerizacije i delimične razgradnje antocijana čime se njihova koncentracija smanjuje. Najveća koncentracija antocijana nakon berbe je neposredno po muljanju grožđa i 2-3 dana sa otpočinjanjem fermentacije. Kada su u pitanju ostala flavonoidna jedinjenja ona se u manjem stepenu održavaju u svom izvornom obliku iz grožđa dok dobar deo potiče iz ekstrahovanog

hrastovog drveta. Ključno je da se defolijacijom u pravom trenutku uz uklanjanje odgovarajuće lisne mase tokom sazrevanja poveća nakupljanje antocijana kako bi se pozitivno odrazilo na koncentraciju u vinu. Najviše koncentracije zabeležene su pri uklanjanju 4 lista i koncentraciji šećera u rasponu od 19-22% (**Mazza et al., 1999**).

Stepen ekstrakcije flavonoida iz semenki u buduće vino tokom fermentacije zavisi od stepena polimerizacije polisaharida semenke, kao i prisustva arabinoze, galaktoze i celuloze i stepena metilacije istih. Sa kasnijom berbom dolazi do povećanja stepena ekstraktabilnosti flavonoida iz semenki ali i pokožice bobice (**Ortega-Regules et al., 2006**).

Tokom odležavanja vina dolazi do transformacije antocijana putem cikloadicije ili kondenzacije. U odležalom vinu najprisutniji su sledeći antocijani: malvidin-3-O-glukozid-piruvat, malvidin-3-O-acetilglukozid-piruvat, malvidin-3-O-glukozid-4-vinilfenol i dr. Do konformacionih promena antocijana dolazi usled reakcije antocijana, kafeine kiseline i hidroksicimetne kiseline. Sa odležavanjem najčešće forme jedinjenja su, antocijan-flavonol, antocijan-vinil i antocijan-etil-flavanol. Pojava kompleksnih formi ima za posledicu smanjenje gorčine i oporosti vina (**Wang et al. 2003**).

Vino analizirao po tretmanima oglada iz ove disertacije odležalo je do momenta hemijske analize u staklenim bocama. Kako vino nije odležavalo u drvenom sudu nisu detektovana jedinjenja flavonoidnog kompleksa koja se ekstrahuju tokom čuvanja iz drveta, već samo izvorni flavonoidi koji se sintetišu i nakupljaju u bobicama tokom fenofaze sazrevanja.

Aroma predstavlja važan aspekt kvaliteta vina koja zavisi od prisustva mnogobrojnih grupa pojedinačnih jedinjenja. Najzančajnije komponente su u najvećem stepenu predstavljene preko isparljivih jedinjenja koje direktno određuju senzorne karakteristike vina. Zahvaljujući isparljivim jedinjenjima nazalno i delom preko usta kao najbitnijih senzornih organa, ljudski mozak formira percepciju određene arome u vinu (**Taylor, 1998; Shepherd 2006, 2007; Auvray i Spence, 2008**).

U zavisnosti od prekursora isparljivih komponenti i biohemijskog puta kojim se isparljive komponente sintetišu stvara se specifična sorta aroma vina. U izgradnji i

sintezi aromatskog kompleksa učestvuje preko 1000 različitih jedinjenja putem kojih se profilise aroma vina (**Lund i Bohlmann, 2006; Styger et al., 2011**).

Osim isparljive komponente u vinu se nalazi i neisparljivi deo koji u zavisnosti od koncentracije može da prevagne nad isparljivom komponentom i promeni aromu vina. Jedno od dominantnih jedinjenja neisparljivog dela crvenih vina je 3-merkaptotoksil acetat (**Saenz-Navajas et al., 2010**).

Posmatrajući distribuciju aromatskih jedinjenja u bobici može se izvesti generalni zaključak da su viši alkoholi (jednim delom) i isparljivi fenoli raspoređeni mahom u mezokarpu, dok su aldehidna jedinjenja i ostatak viših alkohola skoncentrisani u pokožici bobice. Ovo je značajno sa praktičnog stanovišta upotrebe određenih sojeva kvasaca i enzima pri poreradi sirovine kako bi se aromatska jedinjenja u što većem stepenu očuvala i kroz vino (**Noguerol-Pato et al., 2012**).

Koncentracija i sastav aromatskih komponenti su u direktnoj zavisnosti od sorte (**Capone et al., 2013; Martinez-Pinilla et al., 2013; Noguerol-Pato et al., 2013; Liu et al., 2014**), vinogorja, agroekoloških uslova lokaliteta (**Marais et al., 1999**), ampelotehničkih mera (**Pardo-Garcia et al., 2014**), tehnologije spravljanja vina (**Ivanova Petropoulos et al., 2014**), primene određenog soja kvasca (**Swiegers et al., 2009; Wang et al., 2012; Calabretti et al., 2012**), enzima (**Larcher et al., 2013; Wang et al., 2013**), načina odležavanja i filtriranja vina (**Arriagada-Carrazana et al., 2005; Mihnea et al., 2012**) i sl. Kao važan element određivanja jedinjenja aromatskog kompleksa osim pomenutih jeste i primenjena metodologija i osetljivosti metode kojom se određuje koncentracija aromata u vinu (**Torrens et al., 2004; Komes et al., 2005; Peraz-Oliviero et al., 2013; Canuti et al., 2009; Dourtoglou et al., 2014**).

Aroma vina poreklom potiče iz nekoliko izvora. Nastaje sintezom jedinjenja u bobicama grožđa poput monoterpena, norizoprenoida, fenilpropanoida, metoksipirazina, sumpornih jedinjenja i sl. (**Battistutta et al., 2000; Ebeler i Thorngate, 2009; Gonzales-Barreiro et al., 2013**). Aktivnost mikroorganizama i uključivanje u metaboličke procese preko šećera, masti i organskih kiselina može značajno doprineti aromi vina (**Hernandez-Orte et al., 2002, Swiegers et al., 2005 a,b, Bartowsky i Pretorius, 2009**). Način čuvanja, dužina odležavanja vina, tip hrasta i stepen

nagorevanja (ako se radi o bariknim sudovima) može značajno uticati na sortnu aromu vina (Cadahia et al., 2003, Gomez-Plaza et al., 2004, Garde-Cerdan i Ancin-Azpilicueta, 2006; Fernandez de Simon et al., 2010a,b; Garde-Cerdan et al., 2010; Martinez-Gil et al., 2013). Hemijske promene, tok fermentacije i upotreba enzima utiču na stepen izraženosti arome u vinu (Skouroumounis i Sefton, 2002; Versini et al., 2002; Ugliano, 2009). I na kraju, na aromu utiču i oksidativni procesi u vinu pri neadekvatnom čuvanju i odležavanju, lošoj ambalaži i sl. (Escudero et al., 2002, Silva Fereira et al., 2002, Karbowiak et al., 2009; Ghidossi et al., 2012).

Rusjan (2010) navodi da koncentracija jedinjenja u vinu opredeljuje aromu koja se pri senzornom ispitivanju može osetiti. Isto jedinjenje može pri različitim koncentracijama da iskaže prisutnost različitih aroma. Pri nižim koncentracijama uglavnom se detektuju florani (cvetni), lagani i nežni tonovi da bi se sa povećanjem koncentracije osećala voćnost i začinski tonovi. Primer za to je 2-fenil etanol koji pri koncentraciji do 10 mg/l formira aromatske tonove koji podsećaju na miris cveća, ruže eventualno miris meda, da bi se sa povećanjem koncentracije na 14 mg/l formirala aroma sa mirisom lavande, ljiljana i jakih začina.

Osim koncentracije jedinjenja u vinu na definisanje arome može uticati i subjektivnost ocenjivača. Ocenjivači zapadnih zemalja imaju niži prag tolerancije na stepen slasti, arome vina i voćnosti u odnosu na istočne narode čija je kuhinja zaslađena i samim tim prag detekcije sličnih tonova viši (**Auvray i Spence, 2007**).

Tao et al., (2008) navode da od ukupne koncentracije isparljive komponente u mladom vinu Kaberne sovinjona viši alkoholi učestvuju sa 46% pri čemu su dominantni izobutil alkohol, 2-fenil etanol, 1-propanol i izofenil alkohol. Etil estri učestvuju sa 46%, a organske kiseline sa 5%. Dominantni su etil acetat, etil laktat, izopentil acetat, fenetil acetat, etil heksanoat, etil oktanoat i etil dekanat.

Prema **Jiang i Zhang (2010)** u mladom neodležalom vinu Kaberne sovinjona dominantna isparljiva komponenta aromatskog kompleksa su viši alkoholi, potom slede estri i organske kiseline. Oni su utvrdili učešće 1-heksanola sa 4017,7 µg/L, 3-(metiltio)-1-propanola sa 1990,2 µg/L, benzil alkohola 150,4 µg/L i 2-feniletanola sa 14504,8 µg/L, odnosno relativno učešće od 64,7%. Od estara izdvajali su se etil

oktanoat sa 5107,9 µg/L, etil dekanat sa µg/L i dietil sukcinat sa 182,9 µg/L, odnosno relativno učešće estera bilo je 26,3%. Od organskih kiselina dominantne su bile heksanska sa 1709,8 µg/L, oktanska sa 5205,9 µg/L i dekanska sa 2877,7 µg/L, odnosno relativni udeo organskih kiselina iznosio je 8%. Ostatak aromata odnosio se na aldehide sa 1% (benzaldehyd 348,6 µg/L) i terpene koji su imali relativni udeo nešto manji od 1%.

Zhang et al. (2007) je utvrdio da se u mladom vinu Kaberne sovinjona u višim koncentracijama u odnosu na prag detekcije nakupljaju sledeća jedinjenja: etil oktanoat, etil heksanoat, izoamil acetat, etil biturat, etil dekanat, izoamil alkohol, oktanska kiselina i fenil acetat.

Koncentracija jedinjenja etil estera, viših alkohola, organskih kiselina i laktona povećava se u crvenim vinima sa većim periodom odležavanja. Većina pomenutih jedinjenja potiče od hrastovog bureta u kome se vino čuva, i njihova koncentracija zavisi od vrste hrasta i dužine čuvanja vina (**Francis i Newton, 1995**).

Estri su zaslužni za aromu sa tonovima slatkog i voćnog. Kao najdominantnija esterska jedinjenja u vinima **Robinson et al. (2014a,b)** ističe etil acetat, etil butirat, etil heksanoat, etil oktanoat, etil dekanat, heksil acetat, izoamil acetat, izobutil acetat i feniletil acetat. Autori navode da su esterska jedinjenja prisutna podjednako isto u belim vinima kao i u crvenim, posebno estri iz grupe etil i acetat estera. Slični navodi se mogu naći u radovima **Ferreira et al., 2000; Francis i Newton, 2005; Swiegers et al., 2005a i Hufnagel i Hofmann, 2008b**.

Pineau et al. (2009) navode da su vina koja vode poreklom iz Bordoa sadrže više vrednosti u odnosu na većinu vina iz drugih regiona pri čemu su više vrednosti za jedinjenja iz grupe estera iz grupe etil propanoata, etil-2-metil propanoata i etil-2-metil butanoata koji daju aromu kupine. Nešto veći udeo zabeležen je i za jedinjenja koja daju aromu nalik crvenom voću: etil butanoat, etil heksanoat, etil oktanoat i etil-3-hidroksibutanoat. U crvenim vinima su posebno izražene arome sa notom voćnosti, slatkog i meda koje potiču od fenilpropanoida, etil cimanata, etil dihidrocinamata i 2-feniletil acetata.

Viši alkoholi nastaju u metabolitičkim procesima kvasca i šećera. Viši alkoholi poput izoamil alkohola i izobutil alkohola mogu nastati i metabolitičkim putem u kojem su prekursori aminokiseline (fenilalanin, tirozin) kada se u vinu razaznaje aroma viskija, gorčine, slada i sl. usled prisustva feniletil alkohola. Feniletil alkohol prisutniji je u belim vinima pri čemu se detektuje u koncentraciji od 10 mg/L (**Rossouw et al., 2009; Lopez et al., 2003**).

Ivanova et al. (2013) su primenom gasne hromatografije i masene spektroskopije utvrdila da su makedonska vina Kaberne sovinjona bogatija od mađarskih po sadržaju viših alkohola (1-pentanola i 2-feniletanola), estrima i laktonima.

Aroma vina Sovinjona belog može se definisati preko specifičnih aroma sa vegetativnim i herbalnim tonovima, aromom zelenog bibera, asparagusa, mirisom lista paradajza i paprike. Prisustvo organskih kiselina u višim koncentracijama daje cvetnu aromu, aromu talka, kreča, ananasa, meda, prepečenog, aromu hrasta ili čaja. Tokom sazrevanja grožđa (u šarku) u većem stepenu se sintetišu aldehidi koji se tokom fermentacije razgrađuju na račun viših alkohola, posebno n-heksanala, n- heksanola, cis-3-heksanala, trans-2-heksenala, cis-3-heksenola i trans-2-heksenola (**Marais, 1994; Leslie et al., 2008**).

Za herbalne tonove Sovinjona belog i Kaberne sovinjona zaslužna su jedinjenja iz grupe metoksipirazina. Metoksipirazini se mahom sintetišu u manje osvetljenim grozdovima pri manjim oscilacijama dnevnih i noćnih temperatura. Najzastupljeniji su u pokožici i nekoliko slojeva ćelija ispod nje (hipodermalnom sloju). Pri dužoj fermentaciji na nešto višim temperaturama ostaju u najvećoj koncentraciji u vinu (**Murat et al., 2001; Rajchl et al., 2009**).

Na nakupljanje jedinjenja aromatskog kompleksa mogu uticati i niske temperature tokom perioda sazrevanja. **Peng et al. (2013)** navodi da se snižavanjem temperature pri maceraciji utiče na jače izdvajanje arome u vinu. Prirodnim procesom snižavanja temperature tj. izlaganjem grožđa mrazu dolazi do snižavanja nakupljenih viših alkohola dok se sadržaj estara i organskih kiselina povećava. Ispitivanjem u disertaciji tokom 2010. godine u terminu kasnije berbe došlo je do zahvatanja grožđa mrazom i snežnim padavinama što je imalo uticaja na niže nakupljanje većine

aromatskih jedinjenja, a posebno viših alkohola. Slični navodi mogu se naći u radu **Pedneault et al. (2013)** koji navode da na nakupljanje aromatskih materija utiču niske temperature ali i stepen zrelosti grožđa.

Stepen izloženosti grožđa suncu koji se povećava defolijacijom u različitom stepenu kao i velika variranja u toku dnevnih i noćnih temperature utiču značajno na aromu grožđa, a kasnije i vina. Najizraženiji aromatski sastav vina Sovinjona belog može se postići pri umerenom osvetljenju i zagrevanju grožđa od strane sunčeve svetlosti i pri temperaturnim uslovima gde noćne temperature u toku letnjeg perioda ne prelaze 30°C (**Marais, 1998**).

Robinson et al. (2014a,b) navodi da je za nakupljanje pojedinih aromatskih komponenti bitna izloženost grožđa suncu. Pri jačem osunčanju grozdova povećana je koncentracija slobodnih norizoprenoida, terpena ali i glikozida i glikozidnih formi aromata što je bio slučaj tokom ispitivanja i što je u disertaciji izloženo.

Scheiner et al. (2010) navode da se sa ranom defolijacijom deluje negativno na nakupljanje aromatskih komponenti koje daju vinu herbalne tonove, a posebno se misli na metoksipirazine. S druge strane, **Sala et al. (2004)** i **Belancic i Agosin (2007)** navode da se sa većim stepenom sazrevanja i kasnijom berbom nivo metoksipirazina smanjuje što za posledicu ima manjak herbalnih tonova u vinu. Do istih rezultata došli su **Scafidi et al. (2013)** koji su utvrdili smanjenje koncentracije aromatskih jedinjenja u tretmanu koji je podrazumevao osunčanost grozdova u odnosu na tretman koji je podrazumevao tretman u kome su grozdovi bili u potpunoj senci.

VIII ZAKLJUČCI

Na osnovu obavljenih istraživanja mogu se izvesti sledeći zaključci:

- ❖ Agroekološki uslovi lokaliteta predstavljeni su preko klimatskih parametara za višegodišnji niz od 1982-2011. godine (temperature vazduha, padavine, oblačnost, pravac i čestina vetrova) i zemljišnih parametara (pH (u H₂O), pH (u KCl), CaCO₃ (%), humus (%), ukupni azot (%), C/N odnos, NH₄⁺, NO₃⁻, NH₄+NO₃, kg N/ha, P₂O₅ i K₂O). Analizom svih parametara može se zaključiti da se radi o lokalitetu sa specifičnom mikroklimom i da su agroekološki uslovi lokaliteta povoljni za gajenje vinove loze.
- ❖ Srednja godišnja temperatura za period 1982-2011. na Oplencu iznosila je 11,3°C, dok je srednja vegetaciona temperatura iznosila 16,8°C. Tokom 2010. godine srednje mesečne temperature varirale su u rasponu od 0,0-21,9°C, dok su se tokom 2011. godine variranja kretala od 0,6-22,5°C.
- ❖ Suma aktivnih temperatura vazduha za višegodišnji period 1982-2011. iznosila je 3543°C. Prosečna godišnja visina padavina iznosila je 691,3 mm, od čega je u toku vegetacionog perioda palo 447,8 mm padavina. Na osnovu prosečne visine padavina za 2010. godinu može se konstatovati da je ova godina bila znatno kišovitija od višegodišnjeg perioda i od 2011. godine. Oblačnost na godišnjem nivou iznosila je 6 desetina, dok je u toku vegetacije iznosila 5 desetina.
- ❖ Najzastupljeniji je vetar koji duva iz pravca severozapada sa čestinom od 92 dana. Po čestini javljanja slede vetrovi iz pravca jugozapada sa 70 dana, jugoistoka sa 48 dana, zapad-severozapada sa 41 danom i zapad-jugozapada sa čestinom od 40 dana. Srednja brzina vetra je od 1,5-2,4 m/s.
- ❖ Zemljište na obe parcele karakteriše se povoljnim fizičko-hemijskim osobinama po celoj dubini profila. Na obe parcele zastupljena je je smonica u ogajnjačavanju sa postepenim prelazom u gajnjaču na pojedinim delovima parcela.
- ❖ Suzenje Sovinjona belog je tokom 2010. godine otpočelo 3 dana ranije u odnosu na 2011. godinu. U 2010. godini bubrenje okaca trajalo je 9, dok je u 2011. godini trajalo 8 dana. Cvetanje je u 2010. godini otpočelo 6-og juna, dok je u 2011. godini datumski posmatrano otpočelo dan ranije i trajalo je 8 dana. Početak sazrevanja grožđa označen je sa otpočinjanjem šarka koji je u 2010. godini otpočeo 5-og avgusta, što je tri dana kasnije u odnosu na 2011. godinu. Puna zrelost grožđa u

2010. godini nastupila je 19.9.2010 god, dok je u 2011. godini puna zrelost nastupila 4.9.2011. god, što predstavlja razliku od 12 dana. Najveća variranja ispoljena su u dužini trajanja fenofaze sazrevanja grožđa. koje je u 2010. godini trajalo 46 dana dok je u 2011. godini trajalo 34 dana.

- ❖ U dužini suzenja Kaberne sovinjona postojala je razlika od jednog dana. Bubrenje okaca nastupilo je u 2010. godini osam dana ranije u odnosu na 2011. godinu. Cvetanje je tokom ispitivanja u obe godine nastupilo u junu (2 i 3.6.) sa razlikom u dužini trajanja od tri dana. Od suzenja do pune zrelosti postojala je razlika od 8 dana između 2010. i 2011. godine. U 2011. godini zabeležen je manji broj dana koji je protekao od suzenja do pune zrelosti (209 dana) u odnosu na 2010. godinu kada je proteklo 217 dana.
- ❖ Tokom obe istraživačke godine veći vegetativni prirast na kondiru i luku zabeležen je na Kaberne sovinjonu dok je Sovinjon beli imao manji porast lastara. Rezultati dvofaktorske ANOVE pokazuju prisustvo interakcije sorte i merenja u obe godine. Utvrđena je veoma značajna statistička razlika uticaja za sortu, merenje i interakciju sorta*merenje.
- ❖ Ispitivanjem broja razvijenih cvasti po ostavljenom okcu u obe godine istraživanja, moglo se konstatovati da je za obe sorte na kondiru i luku tokom 2010. godine zabeležen veći broj cvasti u odnosu na 2011. godinu.
- ❖ Broj rodni lastara na kondiru je varirao pri čemu su se sorte odlikovale višim vrednostima u kasnijoj berbi tokom 2010. godine, dok je u 2011. godini zabeležena viša vrednost u punoj zrelosti. Tokom 2010. godine Kaberne sovinjon je na luku imao veći broj rodni lastara pri kasnijoj berbi sa 8 uklonjenih listova, dok je u punoj zrelosti zabeležen manji broj razvijenih rodni lastara na luku. Kod Sovinjona belog pri punoj zrelosti veći broj lastara zabeležen je u kontroli i tretmanu sa 8 skinutih listova, dok je pri kasnijoj berbi opadao sa povećanjem broja uklonjenih listova po tretmanu ogleda.
- ❖ Tokom 2010. godine u dva termina berbe obe sorte su najveći broj grozdova beležile u kontroli, zatim u tretmanu sa 4 odstranjena lista, dok se u tretmanu sa 8 odstranjenih listova broj grozdova neznatno povećavao, sem kod Sovinjona belog gde je pri kasnijoj berbi registrovano dalje smanjenje. U 2011. godini zabeležen je za obe sorte suprotan trend variranja broja grozdova po čokotu u odnosu na 2010.

godinu. Statističkom obradom podataka utvrđeno je da je broj grozdova u 2010. godini bio pod delovanjem tretmana, dok je u 2011. godini postojao značajan uticaj sorte na broj grozdova.

- ❖ Vrednosti relativnog i potencijalnog koeficijenta rodnosti za obe sorte imale su iste vrednosti tokom 2010. godine, dok je u 2011. godini Sovinjon beli imao nešto više vrednosti ovog koeficijenta, sem apsolutnog koeficijenta rodnosti koji je u 2011. godini imao više vrednosti za Kaberne sovinjon.
- ❖ Najveći prinos po čokotu, prinos po okcu, prinos po razvijenom lastaru i prinos po rodnom lastaru zabeležen je u kontroli, a najmanji u tretmanu sa osam skinutih listova pri berbi u punoj zrelosti. Sa kasnijom berbom prinos je opadao. Statističkom obradom podataka trofaktorskom analizom varijanse utvrđen značajan uticaj glavnih efekata na prinos po čokotu (sorte, vremena berbe i tretmana ogleda) kao i uticaj interakcije sorta*tretman na prinos po čokotu.
- ❖ Za većinu parametara mehaničkog sastava grozda i bobice veća variranja su zabeležena između dva termina berbe pri čemu su pri kasnijoj berbí zabeležene manje vrednosti. Kroz tri tretmana ogleda (kontrola, 4 i 8 uklonjenih bazalnih listova) najvišim vrednostima se isticala kontrola dok su opadajuće vrednosti za većinu parametara beležene sa povećanim brojem uklonjenih listova. Strukturni pokazatelji poput učešća šepurine u gozdu, tvrdog osatarka i skeleta grozda imale su više vrednosti u terminu kasnije berbe u kontrolnom tretmanu.
- ❖ Vrednosti kvalitativnih parametara (sadržaj šećera i ukupnih kiselina) za obe sorte beležila su veća variranja po tretmanima ogleda tokom pune zrelosti dok je u kasnijoj berbi variranje bilo izraženije. Tretmani u kojima je uklonjeno 4 i 8 listova imale su veće vrednosti u odnosu na kontrolu.
- ❖ Posmatrajući sadržaj ukupnih kiselina u obe godine istraživanja beleže se značajno više vrednosti tokom pune zrelosti (u tretmanima sa 4 i 8 uklonjenih listova) i značajan pad sadržaja ukupnih kiselina pri kasnijoj berbi za obe sorte.
- ❖ Masa odbačene loze rezidbom na Kaberne sovinjonu neznatno je varirala na čokotima koji su podvrgnuti berbi u punoj zrelosti (postojala je neznatna razlika između kontrole i tretmana sa 4 odstranjena lista, dok je u tretmanu sa 8 odstranjena lista evidentirano značajno povećanje mase odbačenih lastara). U kasnijoj berbi evidentiran je pad po svim tretmanima ogleda. Sovinjon beli beležio je blagi porast

u masi odbačene loze sa luka u punoj zrelosti u odnosu na kasnu berbu gde je najveća masa zabeležena u tretmanu sa 4 odstranjena lista, a najmanja masa u tretmanu sa 8 odstranjena lista.

- ❖ U periodu ispitivanja 2009/2010 i 2010/2011 obe sorte su najveću otpornost na niske temperature imale u drugom terminu ispitivanja (15.1.). U ovom terminu zabeležen je najveći procenat okaca koja nisu izmrzla. Sovinjon beli najveći procenat delimično izmrzlih okaca imao je u terminu od 15.12., dok je kod Kaberne sovinjona najveći procenat delimično izmrzlih okaca beležio u trećem terminu ispitivanja (15.2.). Najveći procenat izmrznuća celog okca za obe sorte utvrđen je u terminu od 15.2. U obe godine istraživanja postojala interakcija (zavisnost) sorte i tretmana.
- ❖ U pokožici Sovinjona belog tokom 2010. godine u terminu pune zrelosti najveći sadržaj kvercetin-3-O-glukuronida i izokvercitrina zabeležen je u kontroli, dok su kemferol rutinozid i kvercitrin najviše vrednosti imali u tretmanu sa 8 uklonjenih listova. U terminu kasnije berbe kvercitrin-3-O-glukuronid odlikovao se većom koncentracijom. Izokvercitrin je u ovom terminu berbe beležio više vrednosti u tretmanu sa 8 uklonjenih listova. Kempferol rutinozid nije detektovan u kontroli. U 2011. godini većina ispitivanih jedinjenja imala je nižu koncentraciju u odnosu na prethodnu godinu. Koncentracija kvercetrin-3-O-glukuronida je u punoj zrelosti bila gotovo identična za sve tretmane. Kempferol rutinozid i kvercitrin su najviše vrednosti beležili u tretmanu sa 8 uklonjenih listova. U terminu kasnije berbe koncentracija izokvercitrina i kvercitrina beležila je isti trend variranja.
- ❖ U mezokarpu u šarku tokom obe istraživačke godine koncentracija kvercetin-3-O-glukuronida bila je u obe godine gotovo identična, dok je koncentracija izokvercitrina u 2011. godini bila viša. Kempferol rutinozid i kvercitrin nisu detektovani u mezokarpu tokom šarka. Tokom 2010. godine u punoj zrelosti razlika u koncentraciji kvercetin-3-O-glukuronida između kontrole i tretmana sa 8 uklonjenih listova bila je neznatna. Sadržaj kvercitrina bio je izraženiji u kontroli gde su ujedno zabeležene najveće vrednosti koje su opadale sa tretmanom oglada. Kempferol rutinozid i kvercitrin detektovani su samo u kontrolnoj varijanti. U kasnijoj berbi koncentracije kvercetin-3-O-glukuronida imale su isti trend variranja pri čemu su vrednosti bile neznatno više u odnosu na termin pune zrelosti.

Vrednosti za izokvercitrin imale su više vrednosti sa povećanjem broja uklonjenih listova. U 2011. godini u oba termina berbe detektovan je manji broj jedinjenja, dok su vrednosti detektovanih jedinjenja imale niže vrednosti u odnosu na ista jedinjenja u istim terminima berbe prethodne godine. Koncentracija kvercitrin-3-O-glukuronida opadala je sa tretmanom ogleda, tj. sa većim brojem uklonjenih listova. U tretmanu kasnije berbe uočava se povećanje koncentracije kvercetin-3-O-glukuronida u tretmanu sa 4 uklonjena lista.

- ❖ Hemijskom analizom semenki Sovinjona belog utvrđeno je najvećim stepenom prisustvo jedinjenja iz grupe flavan-3-ola poput: dimera i trimera proantocijanidina, katehina i epikatehina. Vrednosti katehina, epikatehina, dimera i trimera proantocijanidina u šarku tokom 2010. i 2011. godine bile su značajno veće u odnosu na termine pune zrelosti i kasnije berbe. U 2010. godini u punoj zrelosti sadržaj katehina bio je najizraženiji u tretmanu sa 4 uklonjena lista. Sadržaj epikatehina bio je najviši u tretmanu sa 4 uklonjena lista dok je sa povećanjem broja uklonjenih listova sadržaj epikatehina opadao. Koncentracija epikatehin galata se povećavala sa većim brojem uklonjenih listova. Sadržaj proantocijanidin dimera i trimera karakterisalo je povećanje koncentracije sa povećanjem broja uklonjenih listova, dok je koncentracija proantocijanidin trimer monogalata bila najveća u tretmanu sa 4 uklonjena lista. Sadržaj katehina i epikatehina bio je značajno veći tokom kasnije berbe u kontroli da bi vrednosti opadale sa većim brojem uklonjenih listova. Tokom 2011. godine u punoj zrelosti koncentracija katehina bila je niža u odnosu na 2010. godinu. Za katehin je beležen isti trend variranja pri čemu je na najveći sadržaj imao tretman sa 4 uklonjena lista.
- ❖ Hemijskom analizom pokožice Kaberne sovinjona na sadržaj važnijih jedinjenja flavonoidnog kompleksa utvrđeno je da je ona najbogatija jedinjenjima iz grupe antocijana, flava-3-ola i flavanola. Najdominantnija grupa jedinjenja iz antocijanskog kompleksa koji su detektovani u svojim pojedinačnim formama u vidu: malvidin-3-O-glukozida, delphinidin-3-O-glukozida, petunidin-3-O-glukozida i peonidin-3-O-glukozida. Osim pojedinačnih formi detektovani su i u vidu: antocijanina, malvidin-3-O-heksozida, peonidin-3-O-acetilglukozida, malvidin-3-O-acetilglukozida, malvidin-3-O-(6"-O-kafeoil-glukozida), petunidin-3-O-(6"-O-kumaroil-glukozida), peonidin-3-O-(6"-O-kumaroil-glukozida) i malvidin-3-O-(6"-

O-kumaroil-glukozida). Iz grupe jedinjenja flavanola utvrđeno je prisustvo: miricetin-heksozida, flavonola, kvercetin-3-*O*-heksozida, kvercetin-3-*O*-glukuronida, izoramnetin-3-*O*-glukozida i siringetin-3-*O*-glukozida, dok je od flavan-3-ola detektovan katehin.

- ❖ Tokom 2010. i 2011. godine sva ispitivana jedinjenja imala su niže vrednosti koncentracije u punoj zrelosti u odnosu na termin kasnije berbe. Koncentracija anatokijana je u šarku u 2010. godini bila viša u odnosu na 2011. godinu.
- ❖ Malvidin-3-*O*-glukozid je najviše koncentracije imao u tretmanu sa 4 uklonjena lista, dok su delfinidin-3-*O*-glukozid i petunidin-3-*O*-glukozid najviše koncentracije imali u kontrolnom tretmanu. Peonidin-3-*O*-glukozid nije detektovan u terminu pune zrelosti u 2010. godini. Od heksozidnog formi ističe se uticaj tretmana sa 8 uklonjenih listova koji je najviše uticao na stepen nakupljanja malvidin-3-*O*-heksozida, dok je tretman sa 4 uklonjena lista imao najveći uticaj na nakupljanje kvercetin-3-*O*-heksozida. Koncentracija siringetin-3-*O*-heksozida povećavala se sa većim brojem uklonjenih listova. Izoramnetin-3-*O* glukozid i malvidin-3-*O*-(6"-*O*-kumaroil-glukozida) imali su najveće nakupljanje u tretmanu sa 4, a peonidin-3-*O*-(6"-*O*-kumaroil-glukozid) u tretmanu sa 8 uklonjenih listova. U 2011. godini zabeležen je sličan trend variranja nakupljanja flavonoida pri čemu je utvrđen najveći uticaj tretmana defolijacije pri kome je uklonjeno 4 bazalnih listova.
- ❖ Mezokarp je bio najsiromašniji jedinjenjima flavonoidnog kompleksa. Tokom šarka u 2010. i 2011. godini utvrđeno je prisustvo delfinidin-3-*O*-glukozida, zatim katehina koji je bio prisutniji u 2010. godini. Detektovan je kvercetin-3-*O*-glukuronida koji je takođe veću koncentraciju imao u 2010. godini i kvercetin-3-*O*-heksozid sa većom koncentracijom u 2011. godini.
- ❖ Tretman sa 4 odstranjena lista u 2010. godini u oba termina berbe imao je najvećeg uticaja na nakupljanje sledećih jedinjenja: peonidin-3-*O*-(6"-*O*-kumaroil-glukozid), peonidin-3-*O*-acetilglukozid, malvidin-3-*O*-(6"-*O*-kafeoil-glukozid), kvercetin-3-*O*-heksozid i izoramnetin-3-*O*-glukozid. Malvidin-3-*O*-(6"-*O*-kumaroil-glukozid) je najveću koncentraciju imao u tretmanu sa 8 uklonjenih listova.
- ❖ U 2011. godini tokom pune zrelosti na koncentraciju delfinidin-3-*O*-glukozida, petunidin-3-*O*-glukozida, malvidin-3-*O*-heksozida i katehina najveći uticaj imao je tretman sa 8 uklonjenih listova. Tretman sa 4 uklonjena lista imao je najveći uticaj

na nakupljanje: kvercetin-3-*O*-heksozida, a tretman sa 8 uklonjenih listova na nakupljanje peonidin-3-*O*-(6"-*O*-kumaroil-glukozida) i izoramnetin-3-*O*-glukozida. U terminu kasnije berba na većinu jedinjenja najveći uticaj je ispoljio tretman sa 4 odstranjena lista.

- ❖ Koncentracija flavonoidnih jedinjenja u semenkama Kaberne sovinjona detektovanih u šarku tokom 2010. i 2011. godine bila je značajno viša u odnosu na termine pune zrelosti i kasnije berbe u 2010. i 2011. godini. U 2010. godini izmerene koncentracije flavan-3-ola (katehina), flavanola (epikatehina, izokvercitrina i kempferol rutinozida), proantocijanidin dimera, trimera i proantocijanidin dimer monogalata bile su više u odnosu na 2011. godinu. U obe godine na većinu jedinjenja tokom pune zrelosti najveći uticaj ispoljio je tretman sa 8 uklonjenih listova, dok je u terminu kasnije berbe najveća koncentracija flavonoida utvrđena u tretmanu sa 4 uklonjena lista.
- ❖ Fizičko-hemijskom analizom vina Sovinjona belog tokom pune zrelosti u 2010. i 2011. godini za većinu parametara najveće vrednosti zabeležene su u tretmanu sa 4 odstranjena lista, dok je većina parametara vina Kaberne sovinjona imala više vrednosti u tretmanu sa 8 odstranjenih listova. U terminu kasnije berbe u vinima obe sorte tokom 2010. i 2011. godine zabeležene su više vrednosti fizičko-hemijskih parametara.
- ❖ Senzornim ocenjivanjem kvaliteta vina sva vina su svrstana u kategoriju vrhunskih vina sem vina Kaberne sovinjona spravljenog od grožđa iz termina kasnije berbe iz 2010. godine koje je ocenjeno sa manje bodova. Vina Sovinjona belog su ocenjena u rasponu od 17,1-18,1 bodova, dok su vina Kaberne sovinjona imala raspon bodova od 14,8-18,1. Vina iz kontrole i tretmana sa 4 odstranjena lista ocenjena su nešto višim ocenama u odnosu na vina iz tretmana sa 8 odstranjenih listova.
- ❖ U 2010. godini zabeleženi nivo katehina i epikatehina u vinima Sovinjona belog spravljenih od grožđa iz pune zrelosti bio je najviši u tretmanu sa 4 odstranjena lista. Tokom 2011. godine u vinima spravljenih od grožđa iz kasnije berbe utvrđena je viša koncentracija katehina i epikatehina u odnosu na vina iz pune zrelosti. Najviši nivo katehina i epikatehina utvrđen je u tretmanu sa 8 uklonjena lista, potom tretmanu sa 4 odstranjena lista i na kraju u kontroli.

- ❖ U 2010. godini u vinima Kaberne sovinjona spravljanih od grožđa iz pune zrelosti i kasnije berbe nije detektovan kvercetin i kempferol dok su u 2011. godini detektovana oba jedinjenja. Miricetin je u 2010. godini detektovan jedino u vinima spravljanih od grožđa iz pune zrelosti u kontrolnom tretmanu. Koncentracija katehin i epikatehin je tokom pune zrelosti opadala sa većim brojem uklonjenih listova dok je u kasnijoj berbi imala suprotan trend. Tokom 2011. godine najviši nivo katehina i epikatehina utvrđen je u tretmanu sa 4 odstranjena lista. Koncentracija miricetina je u vinima spravljanih od grožđa iz pune zrelosti rasla sa povećanjem broja uklonjenih listova. U terminu pune zrelosti kempferol je detektovan jedino u vinu spravljanih od grožđa iz tretmana sa 8 uklonjenih listova.
- ❖ Hemijskom analizom vina putem HPLC-a i GS/MS utvrđeno je prisustvo sledećih aromatskih isparljivih komponenti: viših alkohola, laktona, aldehida, organskih kiselina, estara i amida.
- ❖ U vinu Sovinjona belog od viših alkohola najvećim relativnim udelom u terminu pune zrelosti u tretmanu sa 8 uklonjenih listova tokom 2010. godine, odlikovao se 2-feniletanol. Većim relativnim udelom u vinima iz tretmana sa 8 uklonjenih listova zabeležen je za 1-heksanol i 3-metil-2-propanol, dok je za benzil alkohol najveći relativni udeo utvrđen u vinima iz tretmana sa 4 uklonjena lista. U spravljanim vinima iz termina kasnije berbe relativni udeo 2-feniletanola bio je viši.
- ❖ Isti relativni udeo u svim vinima utvrđen je za 3-hidroksi-4-fenilbutan-2-on u oba termina berbe po svim tretmanima ogleda. Izoamil acetat je tokom pune zrelosti imao više vrednosti u vinima iz tretmana sa 4 uklonjena lista, dok su vrednosti u vinima spravljanih iz termina kasnije berbe opadale sa povećanim brojem uklonjenih listova. Etil-3-hidroksi-butanoat je imao isti relativni udeo po svim tretmanima tokom pune zrelosti, dok je u kasnijoj berbi u vinima detektovan u tragovima. Relativni udeo γ -butirolaktona je tokom termina pune zrelosti blago opadao sa tretmanima ogleda dok je u vinima iz termina kasnije berbe imao isti trend variranja. Etil heksanoat u terminu pune zrelosti najviši relativni udeo beleži u vinima iz tretmana sa 4 uklonjena lista.
- ❖ Od organskih kiselina najvećim na osnovu najvećeg relativnog udela izdvajala se 5-okso-tetrahidrofuran-2-karboksilna i heksanska kiselina čije su vrednosti opadale sa povećanjem broja uklonjenih listova. Sličan trend variranja utvrđen je za 9-

dekansku i *n*-dekansku kiselinu pri čemu su više vrednosti zabeležene u vinima iz termina pune zrelosti.

- ❖ Estri poput etil dekanoata, etil-2-hidroksi-3-fenilpropanoata i 2,5-dihidroksi metil benzoata po svom relativnom udelu u vinima varirala su u minimalnim granicama u oba termina berbe po svim tretmanima ogleda. Na relativni udeo estara najveći uticaj je imao tretman sa 4 uklonjena lista.
- ❖ Od aldehidnih jedinjenja benzaldehid je detektovan u tragovima. Amidna jedinjenja nisu bila zastupljena sem N-(3-metilbutil)-acetamida za koji je utvrđen veći relativni udeo u vinima spravljenim u terminu kasnije berbe za tretman sa 8 uklonjenih listova. U terminu pune zrelosti vrednosti su opadale sa tretmanom ogleda.
- ❖ U vinima iz 2011. godine od viših alkohola najviši relativni udeo utvrđen je za 2-feniletanol. U oba termina berbe najviše vrednosti relativnog udela zabeležen je u vinima iz kontrole, da bi vrednosti sa povećanim bojem uklonjenih istova opadale.
- ❖ Za dihidro-5-(1-hidroksietil)-2(3H)-furanon, 2-fenilacetat i 3-hidroksi-4-fenilbutan-2-on utvrđena su mala variranja po tretmanima ogleda i terminima berbe.
- ❖ Među organskim kiselinama relativni udeo oktanske kiseline nije značajno varirao po tretmanima ogleda i vremenima berbe. Heksanska kiselina i 5-oksoetrahidrofuran-2-karboksilna kiselina imale su isti trend variranja kao i u prethodnoj istraživačkoj godini. Relativni udeo 9-dekanske kiseline nije bio promenljiv pod uticajem tretmana ogleda, dok je za *n*-dekansku kiselinu veći relativni udeo utvrđen u vinima iz termina pune zrelosti u tretmanu sa 8 uklonjenih listova.
- ❖ Vina Kaberne sovinjona imala su niže vrednosti relativnog udela viših alkohola u terminu kasnije berbe u odnosu na vina iz termina pune zrelosti.
- ❖ Između dva termina berbe i po tretmanima ogleda utvrđena su manja variranja za sledeća jedinjenja: 3-hidroksi-4-fenilbutan-2-on, etil heksanoat i dihidro-5-(1-hidroksietil)-2(3H)-furanon. Relativni udeo γ -butirlaktona bio je izraženiji u vinima spravljenih od grožđa iz termina pune zrelosti u tretmanu sa 8 uklonjenih listova, dok je u terminu kasnije berbe bio naglašeniji u tretmanu sa 4 uklonjena lista.

- ❖ Na variranje sadržaja heksanske kiseline i etil izoamil sukcinata nisu značajno uticali tretmani oglada, dok relativni udeo 5-oksotetrahidrofuran-2-karboksilne kiseline opadao tokom pune i kasnije berbe sa tretmanom oglada.
- ❖ Od većine estarskih jedinjenja najveća variranja utvrđena su za etil-4-hidroksibutanoat i etil-2-hidroksi-3-fenilpropanoata. Etil-4-hidroksibutanoat je u oba termina berbe imao povećanje relativnog udela sa povećanim brojem uklonjenih listova. Etil-2-hidroksi-3-fenilpropanoata tokom pune zrelosti beležio je pada relativnog udela sa povećanjem broja uklonjenih listova.
- ❖ Relativni udeo benzaldehida varirao je pri čemu je utvrđeno povećanje relativnog udela po tretmanima oglada u vinima iz termina pune zrelosti, dok je u kasnijoj berbi najviša vrednost utvrđena u vinima iz kontrole.
- ❖ U 2011. godini relativni udeo 2-feniletanola u vinima iz termina pune zrelosti imala je isti trend variranja kao u 2010. godini, dok se u vinima iz termina kasnije berbe po relativnom udelu isticao tretman sa 4 uklonjena lista. Relativni udeo 1-heksanola beležio je isti trend variranja kao i u prethodnoj istraživačkoj godini, dok su vrednosti 3-metiltio-1-propanola u oba termina berbe bile više pri čemu su se isticali kontrola i tretman sa 4 uklonjena lista. Triptofol je u 2010. godini detektovan u tragovima, dok je u 2011. godini vrednost relativnog udela bila značajno viša.
- ❖ Većina organskih kiselina je u 2011. godini imala je isti trend variranja kao i u 2010. godini, tj. zabeležena su manja variranja po tretmanima oglada ili su jedinjenja detektovana u tragovima.
- ❖ Isti trend variranja relativnog udela kao i u prethodnoj godini utvrđen je za: etil oktanoat, benzojevu kiselinu, etil-9-dekanoat, etil dekanoat i *p*-hidroksicinaminsku kiselinu. Za 4-hidroksi-3-metoksi etil benzoat utvrđeno je u 2011. godini smanjenje relativnog udela pri čemu nisu utvrđena variranja po tretmanima oglada.
- ❖ Među aldehidnim jedinjenjima detektovan je benzaldehid tokom pune zrelosti u tragovima dok u terminu kasnije berbe nije detektovan. Kedarska kiselina je detektovana uz nešto više vrednosti u odnosu na 2010. godinu posebno u terminu kasnije berbe i tretmanu sa 8 uklonjenih listova.
- ❖ Amidna jedinjenja poput (N-(3-metilbutil) acetamida detektovana su u tragovima dok N-(2-feniletil) acetamid nije detektovan.

IX LITERATURA

- Adams, D. O. (2006): Phenolics and ripening in grape berries. *American Journal of enology and Viticulture*, 57, pp. 249-256.
- Arriagada-Carrazana, J. P., Saez-Navarrete, C., Bordeu, E. (2005): Membrane filtration effects on aromatic and phenolic quality of Cabernet Sauvignone wines. *Journal of Food Engineering*, Vol. 65:363-368.
- Arvanitoyannis, I. S., Ladas, D., Mavromatis, A. (2006): Potential uses and applications of treated wine waste: a review. *International Journal of Food Science and Technology*, 41, pp. 475-487.
- Augustyn, O. P. H., Rapp, A., Van Wyk, C. J. (1982): Some volatile aroma components of *Vitis vinifera* L. cv. Sauvignon blanc. *S. Afr. J. Enol. Vitic.* Vol. 3(2):53-60.
- Auvray, M., Spence, C. (2008): The multisensory perception of flavor. *Conscious Cogn.* Vol. 17:1016-1031.
- Avramov, L., Žunić, D. (2001): Posebno vinogradarstvo. Poljoprivredni fakultet u Beogradu. Beograd.
- Băducă-Cîmpeanu, C. (2005): A Survey of the Influence of Cultivar and Vineyard on Colour and Sensorial Characteristics of Some Romanian Red Wines. *Acta Horticulturae*. No. 754: 463-468.
- Băducă-Cîmpeanu, C., Beleniuc, G., Grigorica, L. (2010): Climate Change Effect on Ripening Process and Wine Composition in Oltenia's Vineyard from Romania. *Acta Horticulturae*. No. 931: 47-54.
- Baumes, R., Wirth, J., Bureau, S., Gunata, Y., Razungles, A. (2002): Biogenesis of C₁₃-norisoprenoid compounds: experiments supportive for an apo-carotenoid pathway in grapevine. *Anal. Chim. Acta*. 45:3-14.
- Battistutta, F., Colugnati, G., Bregant, F., Crespan, G., Tonetti, I., Celloti, E., Zironi, R. (2000): Influence of genotype on the methoxypyrazines content of Cabernet sauvignon cultivated in Friuli. *Acta Hort.* 526:407-413.
- Baur, J. A., Sinclair, D. A. (2006): Therapeutic potential of resveratrol: the vivo evidence. *Nature reviews drug discovery*, 5, pp. 493-506.
- Bartowsky, E. J., Pretorius, I. S. (2009): Microbial formation and modification of flavor and off-flavor compounds in wine. In *Biology of Microorganisms on Grapes, in Must and Wine*. H. König et al. (eds.) pp. 209-231. Springer-Verlag. Berlin.

- Belancic, A., Agosin, E. (2007): Methoxypirazines in grapes and wines of *Vitis vinifera* cv. Carmenere. *Am. J. Enol. Vitic.* Vol. 58:462-469.
- Benismail, M. C., Bennaouar, M., Elmribti, A. (2005): Effect of Bud Load and Canopy Managment on Growth and Yield Components of Grape cv. Cardinal under Mild Climatic Conditions of Agadir Area of Morocco. *Acta Horticulturae* 754:197-204.
- Berli, F., D Angelo, J., Cavagnaro, B., Bottini, R., Wuilloud, R., Silva, M. F. (2008): Phenolic composition in grape (*Vitis vinifera* L. cv. Malbec) ripened with different solar UV-B radiation levels by capillary zone electrophoresis. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56, pp. 2892-2898.
- Bindon, K., Dry, P., Loveys, B. (2008): Influence of partial rootzone drying on the composition and accumulation of anthocyanins in grape berries (*Vitis vinifera* cv. Cabernet sauvignon). *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 14, pp. 91-103.
- Bitsh, R., Netzel, M., Frank, T., Strass, G., Bitsh, I. (2004): Bioavailability and Biokinetics of Anthocyanins From Red Grape Juice and Red Wine. *Journal of Biomedicine and Biotechnology*. Vol. 5:293-298.
- Blanch, G. P., Reglero, G., Herraiz, M. (1995): Analysisi of wine aroma by off-line and on-line supercritical fluid extraction-gas chromatography. *J. Agric. Food. Chem.* 43:1251-1258.
- Brossaud, F., Cheynier, V., Noble, A. C. (2001): Bitterness and asritngency of grape and wine polyphenols. *Australian Journal of Grape and Wine research*, 7, pp. 33-39.
- Bogs, J., Downey, M. O., Harvey, J. S., Ashton, A. R., Tanner, G. J., Robinson, S. P. (2005): Proanthocyanidin synthesis and expresion of genes encoding leucoanthocyanidin reductase and anthocyanidin reductase in developing grape berries and grapevine leaves. *Plant Physiology*, 139, pp. 652-663.
- Bowles, D., Lim, E. K., Poppenberger, B., Vaistij, F. E. (2006): Glycosyltransferases of lipophilic small molecules. *Annual Review of Plant Biology*, 57, pp. 567-597.
- Bowers, J. E., Meredith, C. P. (1996): Genetic similarities among wine grape cultivars revealed by restriction fragment-length polymorphism (RFLP) analysis. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 121:620-624.
- Bowers, J. E., Meredith, C. P. (1997): The parentage of a classic wine grape, Cabernet sauvignon. *Nature Genetics*, 16:84-87.

- Božinović, Z. (2010): Ampelografija. Fakultet za zemjodelski nauki i hrana. Skoplje.
- Bonnardot, V., Carey, V., Madelin, M., Cautenet, S., Coetzee, Z., Quenol, H. (2010): Using atmospheric and statistical models to understand local climate and assess spatial temperature variability at fine scale over the stellbosh wine district, South Africa. VIII International terroir congress. Soave, Italy. Proceedings, vol. 1 pp. 14-19.
- Bravdo Ben Ami (2004): Effect of Cultural Practices and Environmental Factors on Wine Production and Quality. *Acta horticulturae* 652. pp. 119-124.
- Bravdo, B. A. (2005): Effect of Irrigation and Fertilization on fruit and Wine Quality. *Acta Horticulturae*. No. 754: 265-274.
- Brighenti, A. F., Rufato, L., Kretzschmar, A. A., Malinovski, L. I., De Silva, A. L. (2012): Effect of Different Rootstocks on Productivity and Quality of „Cabernet Sauvignon“ Grapevine Produced in High Altitude Regions of Santa Catarina State, Brazil. *Acta Horticulturae*. No. 931: 379-384.
- Burić, D. (1995): Savremeno vinogradarstvo. Nolit. Beograd.
- Bureau, S. M., Razungles, A., Baumes, R., Bayonove, C. (2006): Glycosilated flavour precursor extraction by microwaves from grape juice and grapes. *J. Food. Sci.* 31:557-560.
- Bureau, S. M., Baumes, R. L., Razungles, A. J. (2000): Effects of vine or bunch shading on the glycosilated flavour precursors in grapes of *Vitis vinifera* L. cv. Syrah. *J. Agric. Food. Chem.* 48:1290-1297.
- Burns, J., Mullen, W., Landrault, N., Teissedre, P. L., Lean, M., Crozier, A. (2002): Variations in the Profile and Content of Anthocyanins in Wines Made from Cabernet Sauvignon and Hybrid Grapes. *J. Agric. Food Chem.* Vol. 50:4096-4102.
- Caceres, A., Pena-Neira, A., Galvez, A., Obreque-Slier, E., Lopez-Solis, R., Canals, J. M. (2012): Phenolic Compositions of Grapes and Wines from Cultivar Cabernet Sauvignon Produced in Chile and Their Relationship to Comercial Value. *J. Agric. Food Chem.* Vol. 60:8694-8702.
- Cadahia, E., Fernandez de Simon, Jalocho, J. (2003): Volatile compounds in Spanish, French and American oak woods after natural seasoning and toasting. *J. Agric. Food. Chem.* Vol. 51:5923-5932.

- Cadle-Davidson, M. M., Owens, C. L. (2008): Genomic amplification of the Gret1 retroelement in white-fruited accessions of wild *Vitis* and interspecific hybrids. *Theoretical and Applied Genetics*, 116, pp. 1079-1094.
- Cadot, Y., Chevalier, M., Barbeau, G. (2011): Evolution of the localisation and composition of phenolics in grape skin between veraison and maturity in relation to water availability and some climatic conditions. *J. Sci. Food. Agric.* Vol. 91:1963-1976.
- Cadot, Y., Caille, S., Samson, A., Barbeau, G., Cheynier, V. (2012): Sensory representation of typicality of Cabernet franc wines related to phenolic composition: Impact of ripening stage and maceration time. *Analytica Chimica Acta*. Vol. 732:91-99.
- Cadot, Y., Minana-Castello, M. T., Chevalier, M. (2006): Flavan-3-ol compositional changes in grape berries (*Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Franc) before veraison, using two complementary analytical approaches, HPLC reversed phase and histochemistry. *Anal. Chim. Acta*. Vol. 563:65-75.
- Calabretti, A., Lu Cara, F., Sorrentino, A., Di Stasio, M., Santomauro, F., Rastrelli, L., Gabrielli, L., Limone, F., Volpe, M. G. (2012): Characterization of volatile fraction of typical irpinian wines fermented with a new starter yeast. *World J. Microbiol. Biotechnol.* Vol. 28:1433-1442.
- Canuti, V., Conversano, M., Li Calzi, M., Heymann, H., Matthews, M., Ebeler, S. (2009): Headspace solid-phase microextraction-gas chromatography-mass spectrometry for profiling free volatile compounds in Cabernet Sauvignon grapes and wines. *Journal of Chromatography A*. 1216:3012-3022.
- Capone, S., Tufariello, M., Siciliano, P. (2013): Analytical characterisation of Negromaro red wines by „AromaWheels“. *Fod. Chem.* Vol. 141(3):2906-2915.
- Caspari, H., Lang, A., Alspach, P. (1998): Effect of Girdling and Leaf Removal on Fruit set and Vegetative Growth in Grape. *Am. J. Enol. Vitic.* Vol. 49(4): 359-366.
- Castellarin, S. D., Matthews, M. A., Di Gaspero, G., Gambeta, G. A. (2007a): Water deficit accelerate ripening and induce changes in gene expression regulating flavonoid biosynthesis in grape berries. *Planta*, 227, pp. 101-112.
- Castellarin, S. D., Pfeiffer, A., Sivilotti, P., Degan, M., Peterlunger, E., Di Gaspero, G. (2007b): Transcriptional regulation of anthocyanin biosynthesis in ripening fruits of

- grapevine under seasonal water deficit. *Plant, Cell and Environment*, 30, pp. 1381-1399.
- Castellarin, S. D., Di Gaspero, G. (2007c): Transcriptional control of anthocyanin biosynthetic genes in extreme phenotypes for berry pigmentation of naturally occurring grapevines. *BMC Plant Biology*, 7, 46.
- Castro-Vasquez, L., Perez Coello, M. S., Cabezudo, M. D. (2002): Effects of enzyme treatments and skin extraction on varietal volatile in Spanish wines made from Chardonay, Muscat, Airen and Macabeo grapes. *Anal. Chim. Acta*. 1:1-6.
- Castelluci, F. (2013): World vitiviniculture situation in 2012. XXXVIth World Congress of Vine and Wine. Bucarest. Statistical Report on Global Vitiviniculture, <http://www.oiv.int/oiv/cms/index?rubricId=44538631-7ad2-49cb-9710-ad5b957296c7>.
- Caven-Quantrill, D. i Buglas, A. (2006): Comparison of micro-scale simultaneous distillation-extraction and stir bar sorptive extraction for the determination of volatile organic constituents of grape juice. *J. Chromatogr. A*. 1117:121-131.
- Cindrić, P. I Korać, N. (1989): Frost resistance of grapevine cultivars of different origin. *International Symposium on Grape Breeding, proceeding*. Pp. 340-351.
- Chalier, P., Angot, B., Delteil, D., Doco, T., Gunata, Z. (2007): Interactions between aroma compounds and whole mannoprotein isolation from *Saccharomyces cerevisiae* strains. *Food Chem.* 100:22-30.
- Chatonnet, P., Dubourdieu, D., Boidron, J. N., Pons, M. (1992): The origin of ethylphenols in wines. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 60, pp. 165-178.
- Cheynier, V., Duenas-Paton, M., Salas, E., Maury, C., Souquet, J. M., Sarni-Manchado, P. (2006): Structure and properties of wine pigments and tannins. *American Journal of Enology and Viticulture*, 57, pp. 298-305.
- Cocito, C., Gaetano, G., Delfini, C. (1995): Rapid extraction of aroma compounds in must and wine by means of ultrasound. *Food. Chem.* 52:311-320.
- Cook Papini, P., Mazza, G., Gatti, M., Bavaresco, L. (2010): Anthocyanin and aroma profiling of the „Albarosa“ grapevine crossbreed (*Vitis vinifera* L.) and its parent varieties „Barbera“ and „Nebbiolo di Dronero“. *Vitis* 49(3):121-127.

- Comuzzo, P., Tat, L., Tonizzo, A., Battistutta, F. (2006): Yeast derivatives (extracts and autolysates) in winemaking: release of volatile compounds and effect on wine aroma volatility. *Food. Chem.* 99:217-230.
- Coombe, B. G., McCarthy, M. G. (2000): Dynamic of grape berry growth and physiology of ripening. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 6, pp. 131-135.
- Cortell, J. M., Kennedy, J. A. (2006): Effect of shading on accumulation of flavonoid compounds in (*Vitis vinifera* L.) Pinot noir fruit and extraction in a model system. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54, pp. 8510-8520.
- Cravero, M. C., Guidoni, S., Schneider, A., Di Stefano, R. (1994): Caratterizzazione varietale di uve muscate a bacca colorata al centro del metodo di parametri ampelografici descrittivi e biochimici. *Vitis*. 33:75-80.
- Creasy, G., Creasy, L. (2009): Grapes. CABI. Oxfordshire. UK.
- Darriet, P., Bouchilloux, P., Poupot, C., Bugatet, Y., Clerjeau, M., Sauris, P., Medina, B., Dubourdieu, D. (2001): Effects of copper fungicide spraying on volatile thiols of the varietal aroma of Sauvignon blanc, Cabernet sauvignon and Merlot wines. *Vitis*. 40:93-99.
- De Freitas, V. A. P., Glories, Y. (1999): Concentration and compositional changes of procyanidins in grape seeds and skin of white *Vitis vinifera* varieties. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 79, pp. 1601-1606.
- Dixon, R. A., Xie, D. Y. Sharma, S. B. (2005): Proanthocyanidins-a final frontier in flavonoid research? *New phytologist*, 165, pp. 9-28.
- Di Lena, B., Silvestroni, O., Mariani, L., Parisi, S., Antenucci, F. (2010): European Climate Variability Effect on Grapevine Harvest Date Time Series in the Abruzzi (Italy). *Acta Horticulturae*. No. 931: 63-70.
- Dimovska, V., Beleski, K., Ivanova, V., Ilieva, F. (2011): Comparison of four cabernet sauvignon clonal selections from Skopje's vineyard region, R.Macedonia. 22nd International Scientific-Expert Conference of Agriculture and Food Industry, September 28-October 1, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina. <http://eprints.ugd.edu.mk/id/eprint/1138>.

- Dobrei, A., Mălăescu, M., Ghița, A., Sala, F., Kociș, E. (2010): Research on use of local vine germolasm as a source of typical and authenticity. *Analele Universității din Craiova*. Vol. XL/1: 85-90.
- Dokoozlian, N. K. (1996): Influence of Light on Grape Berry Growth and Composition Varies During Fruit Development. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 121(5):869-874.
- Downey, M. O., Rochfort, S. (2008): Simultaneous separation by reversed-phase high-performance liquid chromatography and mass spectral identification of anthocyanins and flavonols in Shiraz grape skin. *Journal of Chromatography A*, 1201, pp. 43-47.
- Downey, M. O., Dokoozlian, N. K., Krstic, M. P. (2006): Cultural practice and environmental impacts on the flavonoid composition of grapes and wine: a review of recent research. *American Journal of Enology and Viticulture*. 57, pp. 257-268.
- Downey, M. O., Harvey, J. S., Robinson, S. P. (2003b): Synthesis of flavonols and expression of flavonol synthase genes in the developing grape berries of Shiraz and Chardonnay (*Vitis vinifera* L.). *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 9, pp. 110-121.
- Dourtoglou, V., Antonopoulos, A., Dourtoglou, T., Lalas, S. (2014): Discrimination of varietal wines according to their volatiles. *Food Chemistry*, Vol. 159:181-187.
- Dry, P. R., Loveys, B. R., McCarthy, M. G., Stoll, M. (2001): Strategic irrigation management in Australian vineyards. *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin*, 35, pp. 45-61.
- Düring, H., Davtyan, A. (2002): Developmental changes of primary processes of photosynthesis in sun- and shade- adapted berries of two grapevine cultivars. *Vitis*, 41, 63-67.
- Ebeler, S. E., Thorngate, J. H. (2009): Wine chemistry and flavor: Looking into the crystal glass. *J. Agric. Food. Chem.* Vol. 57:8098-8108.
- Escudero, A., Asensio, E., Cacho, J., Ferreira, V. (2002): Sensory and chemical changes of young white wines stored under oxygen. An assessment of the role played by aldehydes and some other important odorants. *Food. Chem.* Vol. 77:325-331.
- Escudero, A., Campo, E., Farina, L., Cacho, J., Ferreira, V. (2007): Analytical characterisation of the aroma of five premium red wines. Insight into the role of odor families and the concept of fruitiness of wines. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 55:4501-4510.

- Fang, Yi., Qian, M. C. (2006): of selected aroma-active compounds in Pinot noir wines from different grape maturities. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54, pp. 8567-8573.
- Fernandez de Simon, B., Cafahia, E., Del Alamo, M., Nevares, I. (2010a): Effect of size, seasoning and toasting in the volatile compounds in toasted oak wood and in red wine treated with them. *Anal. Chim. Acta*. Vol. 660:211-220.
- Fernandez De Simon, B., Cadahia, E., Muino, I., Del Alamo, M., Neveres, I. (2010b): Volatile composition of toasted oak chips and staves and of red wine aged with them. *Am. J. Enol. Vitic.* Vol. 61:157-165.
- Fila, G., Belvini, P., Meggio, F., Pitacco, A. (2010): Validation of phenological models for grapevine in the Veneto region. VIII International terroir congress. Soave, Italy. *Proceedings*, vol. 1 pp. 124-128.
- Fiorella, K., Cerpa-Calderon, F. K., Kennedy, J. A. (2008): Berry integrity and extraction of skin and seed proanthocyanidins during red wine fermentation. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56, pp. 9006-9014.
- Francis, I. L. i Newton, J. L. (2005): Determining wine aroma from compositional data. *Aust. J. Grape. Wine. Res.* 11:114-126.
- Ferreira, V., Rapp, A., Cacho, J. F., Hastrich, H., Yavas, I. (1993): Fast and quantitative determination of wine flavour compounds using microextraction with freon 113. *J. Agric. Food. Chem.* 41:1413-1420.
- Ferreira, V., Lopez, R., Cacho, J. F. (2000): Quantitative determination of the odorants of young red wines from different grape varieties. *J. Sci. Food. Agric.* Vol. 80:1659-1667.
- Fourmand, D., Vicens, A., Sidhoum, L., Souquet, J. M., Moutounet, M., Cheynier, V. (2006): Accumulation and extractability of grape skin tannins and anthocyanins at different advanced physiological stages. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54, pp. 7331-7338.
- Fregoni Mario (2010): Le aree viticole storiche nel mondo: i loro vitigni, la loro protezione e la tipicità dei vini in esse ottenuti. VIII International Terroir Congress. Soave (VR), Italy, *Proceeding* vol 2. (5), 3-22.

- Fulcrand, H., Duenas, M., Salas, E., Cheynier, V. (2006): Phenolic reactions during winemaking and aging. *American Journal of Enology and Viticulture*, 57, pp. 289-297.
- Gambutì, A., Lamorte, S., Capuano, R., Genovese, A., Lisanti, M. T., Piombino, P. (2007): Study of the Influence of grape ripeness degree on aroma characteristics of aglianico wines by instrumental and sensory analysis. *Acta horticulturae*. Vol. 754:533-540.
- Gambutì, A., Strollo, D., Lecce, L., Moio, L. (2005): The Effect of Grape Ripeness Stages on Polyphenol Content of Aglianico (*Vitis vinifera* L.) Wine Aged for Two Years. *Acta Horticulturae*. No. 754: 449-456.
- Garnier, N., Richardin, P., Cheynier, V., Regert, M. (2003): Characterization of thermally assisted hydrolysis and methylation products of polyphenols from modern and archeological vine derivatives using gas chromatography-mass spectrometry. *Anal. Chim. Acta*, 493:137-157.
- Garić, M., Ćirković, B., Barać, S., Jovanović, Z., Todosijević, I. (2010): Agrobiološka svojstva Kaberne sovinjona u uslovima severne Kosovske Mitrovice. XV savetovanje o biotehnologiji. Čačak. Zbornik radova, Vol. 15(16): 351-355.
- Garde-Cerdan, T., Ancin-Azpilicueta, C. (2006): Review of quality factors on wine ageing in oak barrels. *Tr. Food. Sci. Technol.* Vol. 17:438-447.
- Garde-Cerdan, T., Lorenzo, T. C., Carot, M. D., Esteve, M. D., Climent, M. D., Salinas, M. R. (2010): Effects of composition, storage time, geographic origin and oak type on the accumulation of some volatile oak compounds and ethylphenols in wine. *Food. Chem.* Vol. 122:1076-1082.
- Gachons, C. P., Leuwen, C., Tominaga, T., Soyer, J. P., Gaudillere, J. P., Dubourdieu, D. (2005): Influence of water and nitrogen deficit on fruit ripening and aroma potential of *Vitis vinifera* L. cv Sauvignon blanc in field condition. *J. Sci. Food. Agric.* 85:73-85.
- Gawel, R. (1998): Red wine astringency: a review. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 4, pp. 74-95.
- Genovese, A., Gambuti, A., Piombino, P., Moio, L. (2007): Aroma compounds of sweet wines obtained from late harvested and botrytized non-aromatic grapes. *Acta horticulturae*, Vol. 754:541-547.

- German, J. B., Walzem, R. L. (2000): The health benefits of wine. *Annual review of nutrition*, 20, pp. 561-593.
- Gomez-Plaza, E., Perez-Prieto, L. J., Fernandez-Fernandez, J. I., Lopez-Roca, J. M. (2004): The effect of successive uses of oak barrels on the extraction of oak-related volatile compounds from wine. *Int. J. Food. Sci. Technol.* Vol. 39:1096-1078.
- Gonzalez-Barreiro, C., Rial-Otero, R., Cancho-Grande, B., Simal-Gandara, J. (2013): Wine aroma compounds in grape. A critical review. *Crit. Rev. Food. Sci. Nutr.* Doi. 10.1080/10408398.2011.650336.
- Ghidosi, R., Poupot, C., Thibon, C., Pons, A., Darriet, P., Riquier, L., De Revel, G., Mietton Peuchot, M. (2012): The influence of packing on wine conservation. *Food. Control.* Vol. 23:302-311.
- Guash-Jané, M. R., Ibern-Gómez, M., Andrés-Lacueva, C., Jáuregui, O., Lamuela-Raventós, R. M. (2004): Liquid chromatography with mass spectrometry in tandem mode applied for the identification of wine markers in residues from Ancient Egyptian vessels. *Anal. Chem.* 76:1672-1677.
- Guash-Jané, M. R., Andrés-Lacueva, C., Jáuregui, O., Lamuela-Raventós, R. M. (2006): The origin of ancient Egyptian drink Shedeh revealed using LC/MS/MS. *J. Archaeol. Sci.* 33:98-101.
- Harbertson, J. F., Kennedy, J. A., Adams, D. O. (2002): Tannin in skins and seeds of Cabernet sauvignon, Syrah and Pinot noir berries during ripening, *American Journal of Enology and Viticulture*, 53, pp.54-59.
- Harbertson, J. F., Hodgins, R. E., Thurston, L. N., Schaffer, L. J., Reid, M. S. Landon, J. L. (2008): Variability of tannin concentration in red wine. *American Journal of Enology and Viticulture*, 59, pp. 210-214.
- Hardy, P. (1969): Extraction and concentration of volatiles from dilute aqueous and aqueous-alcoholic solution using trichloromethane. *J. Agric. Food. Chem.*, 17:656-658.
- Hashizume, K. i Samuta, T. (1997): Green odorant of grape cluster stem and their ability to cause a wine stemma flavor. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 45:1333-1337.
- Haselgrove, L., Botting, D., van Heeswijk, R., Hoj, P. B., Dry, P. R., Ford, C. (2000): Canopy microclimate and berry composition: the effect of bunch exposure on the

- phenolic composition of *Vitis vinifera* L. cv. Shiraz grape berries. Australian Journal of Grape and Wine Research, 6, pp. 141-149.
- Hanlin, R. L., Downey, M. O. (2009): Condensed tannin accumulation and composition in skin of Shiraz and Cabernet Sauvignon grapes during berry development. American Journal of Enology and Viticulture. 60, pp. 13-23.
- Hanlin, R., Kelm, M., Wilkinson, K., Downey, M. (2011): Detailed Characterization of Proanthocyanidins in Skin, Seeds, and Wine of Shiraz and Cabernet Sauvignon Wine Grapes (*Vitis vinifera*). J. Agric. Food Chem. Vol. 59:13265-13276.
- Hernandez-Orte, P., Cacho, J. F., Ferreira, V. (2002): Relationship between varietal amino acid profile of grapes and wine aromatic composition. Experiments with model solutions and chemometric study. J. Agric. Food. Chem. Vol. 50:2891-2899.
- Hernandez, I., Alegre, L., Van Breusegem, F., Munne-Bosh, S. (2009): How relevant are flavonoids as antioxidants in plants?, Trends in Plant Science, 14, pp. 125-132.
- Hufnagel, J. C. and Hofmann, T. (2008 a): Orosensory-directed identification of astringent mouthfeel and bitter-tasting compounds in red wine. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 56, pp. 1376-1386.
- Hufnagel, J. C. and Hofmann, T. (2008 b): Quantitative reconstruction on the nonvolatile sensometabolome of a red wine. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 56, pp. 9190-9199.
- Humphreys, J. M., Chapple, C. (2002): Rewriting the lignin roadmap. Current Opinion in Plant Biology, 5, pp. 224-229.
- Hunter, J. J., Visser, J. H. (1989): The Effect of Partial Defoliation, Leaf Position and Developmental Stage of the Vine on Leaf Chlorophyll Concentration in Relation to the Photosynthetic Activity and Light Intensity in the Canopy of *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon. S. Afr. J. Enol. Vitic. Vol. 10(2): 67-73.
- Hunter, J. J., Visser, J. H. (1990): The Effect of Partial Defoliation on Growth Characteristics of *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon II. Reproductive growth. S. Afr. J. Enol. Vitic. Vol. 11(1): 26-32.
- Hunter, J. J., Villiers, O. T., Watts, J. E. (1991): The Effect of Partial Defoliation on Quality Characteristics of *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon Grapes 1. Sugars, Acids and pH. S. Afr. J. Enol. Vitic. Vol. 12(1): 42-50.

- Iannini, C., Rivelli, A. R., Rotundo, A. (2005): Leaf Removal and Cluster Thinning Trials in Aglianico Grapevine. *Acta Horticulturae* 754. pp. 241-248.
- Iacopini, P., Baldi, M., Storchi, P., Sebastiani, L. (2008): Catechin, epicatechin, quercetin, rutin and resveratrol in red grape: content *in vitro* antioxidant activity and interactions. *Journal of Food Composition and Analysis*. 21:589-598.
- Intrieri, C., Fiilippeti, I., Allegro, G., Centinari, M., Poni, S. (2008): Early defoliation (hand vs mechanical) for improved crop control and grape composition in Sangiovese (*Vitis vinifera* L.). *Australian Journal of Grape and Wine research*. 14:25-32.
- Ivanova, V., Stefova, M., Vojnoski, B. (2013): Volatile Composition of Macedonian and Hungarian Wines Assessed by GC/MS. *Food Bioprocess Technol*. Vol. 6:1609-1617.
- Jackson, R. (2008): *Wine science-principles and applications*, third edition, Elsevier.
- Jackson, D. I. and Lombard, P. B. (1993): Environmental and management practices affecting grape composition and wine quality-A review. *American Journal of Enology and Viticulture*, 44, pp. 409-430.
- Jiang, B., i Zhang, Z. (2010): Volatile Compounds of Young Wines from Cabernet Sauvignon, Cabernet Gernishet and Chardonnay Varieties Grown in the Loess Plateau of China. *Molecules*, Vol. 15:9184-9196.
- Jeandet, P., Douillet-Breuli, A. C., Bessis, R., Debord, S., Sbaghi, M., Adrian, M. (2002): Phytoalexins from Vitaceae: biosynthesis, phytoalexin gene expression in transgenic plant, antifungal activity and metabolism. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50, 2731-2741.
- Jeong, S. T., Goto-Yamamoto, N., Kobayashi, S., Esaka, M. (2004): Effects of plant hormones and shading on the accumulation of anthocyanins and the expression of anthocyanin biosynthetic genes in grape berry skins. *Plant Science*, 167, pp. 247-252.
- Jones, G. V. (2010): *Climate, Grape, and Wine: Structure and Suitability in a Changing Climate*. *Acta Horticulturajrae*. No. 931:19-28.
- Jović, S. (1998): *Priručnik za spravljanje vina*. Partenon. Beograda.
- Jović, S., Zirojević, T., Petrović, A. (2002a): Fenolna jedinjenja vina i mogućnost prevencije bolesti prouzrokovane oksidativnim stresom. *Zbornik radova VI*

- savetovanja industrije alkoholnih i bezalkoholnih pića sa međunarodnim učešćem. Beograd. Str. 55-60.
- Jović, S., Zirojević, T., Petrović, A. (2002b): Mogućnost prevencije bolesti prouzrokovane oksidativnim stresom fenolnim jedinjenjima vina. Zbornik radova XIV savetovanja vinogradara i vinara Srbije sa međunarodnim učešćem. Beograd. Savez poljoprivrednih inženjera i tehničara Srbije, str. 245-253.
- Jiang, B., Zhang, Z. (2012): Comparison on Phenolic Compounds and Antioxidant Properties of Cabernet Sauvignon and Merlot Wines from Four Wine Grape-Growing Regions in China. *Molecules*. Vol. 17:8804-8821.
- Jones, G. V. (2010): Climate, Grape, and Wine: Structure and Suitability in a variable and changing climate. VIII International terroir congress. Soave, Italy. Proceedings, vol. 1(3) pp. 3-8.
- Jovanović, Z., Garić, M., Ćirković, B., Delečić, N. (2011): Važnija agrobiološka svojstva sorte Kaberne sovinjon klona R5 u Župskom vinogorju. Šesnaesto međunarodno-stručno savjetovanje agronoma Republike Srpske: Prirodni resursi u funkciji razvoja poljoprivrede i ruralnog područja. Trebinje. Zbornik abstrakata str, 167.
- Ivanova, V., Stefova, M., Chinnici, F. (2009): Determination of the polyphenol contents in Macedonian grapes and wines by standardized spectrophotometric methods. *J. Serb. Chem. Soc.* 75(1):45-59.
- Ivanova Petropulos, V., Bogeve, E., Stafilov, T., Stefova, M., Siegmund, B., Pabi, N., Lankmayr, E. (2014): Study of the influence of maceration time and oenological practices on the aroma of Vranec wines. *Food Chemistry*. Vol. 164:506-514.
- Kammerer, D., Claus, A., Carle, R., Shieber, A. (2004): Polyphenol screening of pomace from red and white grape varieties (*Vitis vinifera* L.) by HPLC-DAD-MS/MS. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52, pp. 4360-4367.
- Karbowiak, T., Gougeon, R. D., Aline, J. B., Brachais, L., Debeaufort, F., Voilley, A., Chassagne, D. (2009): Wine oxidation and the role of cork. *Crit. Rev. Food. Sci. Nutr.*, vol. 50:20-52.
- Keller, M. (2010). *The science of grapevines-anatomy and physiology*. Elsevier.

- Keller, M., Pool, R. M., Henick-Kling, T. (1999): Excessive nitrogen supply and shoot trimming can impair colour development in Pinot noir grapes and wine. *American Journal of Grape and Wine Research*, 5, pp. 45-55.
- Keller, M., Hrazdina, G. (1998): Interaction of nitrogen availability during bloom and light intensity during veraison: II. Effects on anthocyanin and phenolic development during grape ripening. *American Journal of Enology and Viticulture*, 49, pp. 341-349.
- Kennedy, J. A., Troup, G. J., Pilbrow, J. R., Hutton, D. R., Hewitt, D., Hunter, C. R. (2000): Development of seed polyphenols in berries from *Vitis vinifera* L cv. Shiraz. *Australian Journal of Grape and Wine Research*. 6, pp. 244-254.
- Kennedy, J. A., Hayasaka, Y., Vidal, S., Waters, E. J., Jones, G. (2001): Composition of grape skin proanthocyanidins at different stages of berry development. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49, pp. 5348-5355.
- Kennedy James (2002): Understanding grape berry development. *Practical winery and vineyard*.
- Kennison, K. R., Gibberd, M. R., Pollnitz, A. P., Wilkinson, K. L. (2008): Smoke-derived taint in wine: the release of smoke-derived volatile phenols during fermentation of Merlot juice following grapevine exposure to smoke. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56, pp. 7379-7383.
- Kilby, M. (1998): Pruning Methods Affect Yield and Fruit Quality of „Merlot“ and „Sauvignon Blanc“ Grapevines. 1998 *Citrus and Deciduous Fruit and Nut Research*. The University of Arizona.
- Kliewer, M. and Bledsoe, A. 1987. Influence of hedging and leaf removal on canopy microclimate, grape composition, and wine quality under california conditions. *Acta Hort*. 206:157-168
- Kliewer, W. M., Dokoozlian, N. K. (2005): Leaf area/crop weight ratios of grapevine: influence on fruit composition and wine quality. *Am. J. Enol. Vitic.* 56(2): 170-181.
- Kobayashi, S., Goto-Yamamoto, N., Hirochika, H. (2004): Retrotransposon-induced mutations in grape skin color. *Science*, 304, 982.
- Kocsis, L., Tarczai, E., Kállay, M. (2012): The Effect of Rootstocks on the Productivity and Fruit Composition of *Vitis vinifera* L. „Cabernet sauvignon“ and „Kékfrankos“. *Acta Horticulturae*. No. 931: 403-412.

- Kolb, C. A., Kopecky, J., Riederer, M., Pfündel, E. E. (2003): UV screening by phenolics in berries of grapevine (*Vitis vinifera*). *Functional Plant Biology*, 30, pp. 1177-186.
- Komes, D., Ulrich, D., Lovric, T., Schippel, K. (2005): Isolation of white wine volatiles using different sample preparation methods. *Vitis*, Vol. 44(4):187-193.
- Kontoudakis, N., Esteruelas, M., Fort, F., Canals, J. M., Zamora, F. (2010): Comparison of methods for estimating phenolic in grapes: Correlation between predicted and obtained parameters. *Analitica Chimica Acta*. Vol. 660:127-133.
- Koyama, K., i Goto-Yamamoto, N. (2008): Bunch shading during different developmental stages affects the phenolic biosynthesis in berry skins of Cabernet sauvignon grapes. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 133, pp. 743-753.
- Koyama, K., Ikeda, H., Poudel, P. R., Goto-Yamamoto, N. (2010): Light quality affects flavonoid biosynthesis in young berries of Cabernet Sauvignone Grape. *Phytochemistry*. Vol. 78:54-64.
- Košmerl, T., Jakončič, M., Kralj Cigić, I., Strlič, M., Prosen, H. (2008): Aroma compound in „sur lies“ produced and aged Chardonnay wines. 31th Congresso mondiale della vigna e del vino, 6a Assemblea Generale dell OIV, Verona.
- Krus, T. E. C., Yu, Z., Pretson, C. M., Dahlgren, R. A., Zasoski, R. J. (2003): Linking chemical reactivity and protein precipitation to structural characteristics of foliar tannins. *Journal of Chemical Ecology*, 29, pp. 703-730.
- Lacey, M. J., Allen, M. S., Harris, R. L. N., Brown, W. V. (1991): Methoxypyrazines in Sauvignone blanc grapes and wines. *American Journal of Enology and Viticulture*. 42:103-108.
- Ladanyi, M., Hlaszny, E., Pernes, Gy., Bistray, Gy. (2010): Climate change impact study based on grapevine phenology modelling. VIII International terroir congress. Soave, Italy. *Proceedings*, vol. 1(3) pp. 65-71.
- Lanaridis, P., Bena-Tzourou, E. (1997): Etude des variations des anthocyanes pendant le maturation des raisins de cinq cepage rouges, cultivate en Grece. *J. Int. Sci. Vigne. Vin*. 31:205-212.

- Larcher, R., Tonidandel, L., Nicolini, G., Fedrizzi, B. (2013): First evidence of the presence of S-cysteinylated and S-glutathionylated precursors in tannins. *Food Chem.* Vol. 141(2):1196-1202.
- Larronde, F., Krisa, S., Decendit, A., Cheze, C., Deffieux, G., Merillon, J. M. (1998): Regulation of polyphenol production in *Vitis vinifera* cell suspension cultures by sugars. *Plant cell reports*, 17, pp. 946-950.
- Liang, Z., Wu, B., Fan, P., Yang, C., Duan, W., Zheng, X., Liu, C., Li, S. (2008): Anthocyanin composition and content in grape berry skin in *Vitis* germplasm. *Food Chemistry*. 111:837-844.
- Lillo, C., Lea, U. S., Ruoff, P. (2008): Nutrient depletion as a key factor for manipulating gene expression and product formation in different branches of the flavonoid pathway. *Plant, Cell and Environment*, 31, pp. 587-601.
- Lisek Jerzy (2019): Frost damage of buds on one-year-old shoots of wine and table grapevine cultivars in central Poland following the winter of 2008/2009. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*. Vol. 17(2): 149-161.
- Lisek Jerzy (2012): Winter frost injury of buds on one-year-old grapevine shoots of *Vitis vinifera* cultivars and interspecific hybrids in Poland. *Folia Hort.* 24/1: 97-103.
- Liu, Y., Pan, Q., Yan, G., He, G., Duan, C. (2010): Changes of Flavan-3-ols with Different Degrees of Polymerization in Seeds of „Shiraz“, „Cabernet Sauvignon“ and „Marselan“ Grapes after Veraison. *Molecules*. Vol. 15:7763-7774.
- Liu, J., Bo Toldam-Andersen, T., Petersen, M. A., Zhang, S., Arneborg, N., Bredie, W. (2014): Instrumental and sensory characterisation of Solaris white wines in Denmark. *Food Chemistry*. Vol. 166:133-142.
- Lenk, S., Buschmann, C., Pfündel, E. E. (2007): In vivo assessing flavonols in white grape berries (*Vitis vinifera* L. Cv Pinot Blanc) of different degrees of ripeness using chlorophyll fluorescence imaging. *Functional Plant Biology*, 34, pp. 1092-1104.
- Leslie, D., Preston, D., Block, E., Heymann, H., Soleas, G., Noble, A., Ebeler, E. (2008): Defining vegetal aromas in Cabernet Sauvignon using sensory and chemical evaluations. *American Journal of Viticulture and Enology*, Vol. 59(2): 137-145.
- Lopez, R., Ortin, N., Perez-Trujillo, J. P., Cacho, J., Ferreira, V. (2003): Impact odorants of different young white wines from the Canary Islands. *J. Agric. Food Chem.* Vol. 51:3419-3425.

- Lopez, R., Aznar, M., Cacho, J., Ferreira, V. (2002): Quantitative determination of minor and trace volatile compounds in wine by solid-phase extraction and gas chromatography with mass spectrometric detection. *J. Chromatogr. A.* 966:166-177.
- Lorenz, D. H., Eichhorn K. W., Bleiholder H., Klose R., Meier U., Weber E. (1994): Growth Stages of the Grapevine: Phenological growth stages of the grapevine (*Vitis vinifera* L. Ssp. *Vinifera*) – Codes and descriptions according to the extended BBCH scale.
- Luan, F., Mosandl, A., Gubesch, M., Wüst, M. (2006): Enantioselective analysis of monoterpenes in different grape varieties during berry ripening using stir bar sorptive extraction and solid phase extraction-enantioselective multidimensional gas chromatography-mass spectrometry. *Journal of Chromatography A.* 1112:369-374.
- Luan, F., Mosandl, A., Münch, A., Wüst, M. (2005): Metabolism of geraniol in grape berry mesocarp of *Vitis vinifera* L. cv Scheurebe: Demonstration of stereoselective reduction, E/Z isomerization, oxidation and glycosylation. *Phytochemistry.* 66:295-303.
- Luan, F. i Wüst, M. (2002): Differential incorporation of 1-deoxy-D-xylulose into (3S)-linalool and geraniol in grape berry exocarp and mesocarp. *Phytochemistry.* 60:451-459.
- Lund, S., Bohlmann, J. (2006): The Molecular Basis for Wine Grape Quality-A Volatile Subject. *Science*, Vol. 311:804-806.
- Macheix, J. J., Sapis, J., Fleuriet, A. (1991): Phenolic compounds and polyphenol oxidase in relation to browning in grapes and wines. *Critical reviews in food science and nutrition*, 30, pp. 441-486.
- Maletić, E., Preiner, D., Pejić, I. (2012): Unutarsortna varijabilnost i klonska selekcija vinove loze. 14. Kongres voćara i vinogradara Srbije sa međunarodnim učešćem. Zbornik abstrakata. Vrnjačka Banja, Srbija. Str. 71-78.
- Marais, J., Hunter, J. J., Haasbroek, P. D. (1999): Effect of Canopy Microclimate, Season and Region on Sauvignon blanc Grape Composition and Wine Quality. *S. Afr. J. Enol. Vitic.* Vol. 20(1):19-29.
- Marais, J. (1998): Effect of Grape Temperature, Oxidation and Skin Contact on Sauvignon blanc Juice and Wine Composition and Wine Quality. *S. Afr. J. Enol. Vitic.*, Vol. 19(1):10-16.

- Marais, J. (1994): Sauvignon blanc Cultivar Aroma- A Review. *S. Afr. J. Enol. Vitic.* Vol. 15(2):41-45.
- Markham, K. R., Gould, K. S., Winefield, C. S., Mitchell, K. A., Bloor, S. K., Boase, M. N. (2001): Anthocyanic vacuolar inclusions-Their nature and significance in flower colouration. *Phytochemistry*, 55, pp. 293-296.
- Marković, N., Ličina, V., Antić Mladenović, S., Atanacković, Z., Trajković, I. (2010): Influence of potassium fertilization on yield, quality of grapes and wine cv. Sauvignon blanc. *Analele Universității din Craiova*. Vol. XL/1:137-141.
- Marković, N., Ličina, V., Atanacković, Z., Trajković, I., Ranković-Vasić, Z. (2011): Agrobiološka svojstva klonova Kaberne sovinjon ISV F V-5 i ISV F V-6. International Scientific Symposium of Agriculture-"Agrosym Jahorina 2011". Proceeding. <http://www.agrosym.unssa.rs.ba>, pp. 427-434.
- Marković, N., Ličina, V., Atanacković, Z., Trajković, I., Sivčev, B. (2011): Effect of different potassium fertilizer doses on uvometric and technological characteristics of cv. Sauvignon blanc. 22nd International Symposium Food Safety Production. Trebinje, Proceeding. pp. 410-413.
- Marković, N. (1998): Uticaj ishrane kalijumom na rastenje, rodnost i kvalitet grožđa sorte Sovinjon beli u mladom zasadu. Magistarska teza. Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu. Beograd.
- Marković, N. (2001): Uticaj loznih podloga na agrobiološka svojstva sorti Prokupac, Game crni i Kaberne sovinjon. Doktorska disertacija. Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu. Beograd.
- Marković, N. (2012): Tehnologija gajenja vinove loze. Monografija, Zadužbina sv. Manastira Hilandar, Beograd.
- Marković, N., Atanacković, Z. (2013): Fertility variation of Prokupac cultivar under influence of different rootstocks. II International Symposium and XVIII Scientific Conference of Agronomists of Republic of Srpska. Book of abstracts. Trebinje, BiH. pp. 303-304.
- Marković, N., Pržić, Z. (2014): Deficit irrigation method and grapevine reducing water use. EU Project Collaborations: Challenges for Research Improvements in Agriculture. Book of abstracts, Serbia, Belgrade. pp. 68.

- Martinez-Gil, A. M., Angenieux, M., Pardon-Garcia, A. I., Alonso, G. L., Ojeda, H., Rosario Salinas, M. (2013): Glycosidic aroma precursors of Syrah and Chardonnay grapes after an oak extract application to the grapevines. *Food. Chem.* Vol. 138(2-3):956-965.
- Martinez-Pinilla, O., Guadalupe, Z., Ayestaran, B., Perez-Magarino, S., Ortega-Heras, M. (2013): Characterization of volatile compounds and olfactory profile of red minority varietal wines from La Rioja. *J. Sci. Food. Agric.* Vol. 93:3720-3729.
- Mc Govern, P. E., Glusker, D. L., Exner, L. J., Voigt, M. M. (1996): Neolithic resinated wines. *Nature* 381, 480-481.
- Mc Govern, P. E., Zhang, J., Tang, J., Zhang, Z., Hall, G. R., Moreau, r. A., Nuñez, A., Butrym, E. D., Richards, M. P., Wang, C. S., Cheng, G., Zhao, Z., Wang, C. (2004): Fermented beverages of pre- and proto-historic China. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 101, 17593-17598.
- Mathieu, S., Terrier, N., Procureur, J., Bigey, F., Günata, Z. (2005): A carotenoid cleavage dioxygenase from *Vitis vinifera* L. : functional characterization and expression during grape berry development in relation to C13-noriisoprenoid accumulation. *Journal of Experimental Botany.* 56:2721-2731.
- Mattivi, F., Guzzon, R., Vrhovsek, U., Stefanini, M., Velasco, R. (2006): Metabolite profiling of grape: flavonols and anthocyanins. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54, pp. 7692-7702.
- Mattivi, F., Vrhovsek, U., Masuero, D., Trainotti, D. (2009): Differences in amount and structure of extractable skin and seed tannins amongst red grape varieties. *Australian Journal of Grape and Wine Research.* 15, pp. 27-35.
- Matthews, M. A., Nuzzo, V. (2005): Berry Size and Yield Paradigms on Grape and Wines Quality. *Acta Horticulturae.* No. 754:423-436.
- Matthew, L., Christensen, P., Katayama, D., Pierre-Thibaut, V. (2006): Yield Components and Fruit Composition of Six Cabernet Sauvignon Grapevine Selections in the Central San Joaquin Valley, California. *Journal of the American Pomological Society.* Vol. 60(1):32-36.
- Matus, J. T., Loyola, R., Vega, A., Pena-Neira, A., Bordeu, E., Arce-Johnson, P., Alcalde, J. A. (2009): Post-veraison sunlight exposure induces MYB-mediated

- transcriptional regulation of anthocyanin and flavonol synthesis in berry skins of *Vitis vinifera*. *Journal of Experimental Botany*. Vol. 60(3):853-867.
- Mazza, G., Miniati, E. (1993): *Anthocyanins in Fruits, Vegetables and Grains*. Boca Raton. FL: CRC Press.
- Mazza, G., Fukumoto, L., Delaquis, P., Girard, B., Ewert, B. (1999): Anthocyanins, Phenolics and Color of Cabernet Franc, Merlot and Pinot Noir Wines from British Columbia. *J. Agric. Food. Chem.* 47:4009-4017.
- Miklosy, E. I Kereny, Z., (2004): Comparison of the volatile aroma components in noble rotted grape berries from two different locations of the Tokaj wine district in Hungary. *Anal. Chim. Acta.* 513:177-181.
- Milosavljević, M., Jović, S. (2004): *Grožđe i vino*. Avena. Beograd.
- Mihnea, M., Gonzales, M. L., Ortega-Heras, M., Perez-Magarino, S., Garcia-Martin, N., Palacio, L., Pradanos, P., Hernandez, A. (2012): Impact of must sugar reduction by membrane applications on volatile composition of Verdejo wines. *J. Agric. Food. Chem.*, vol. 60:7050-7063.
- Monagas, M., Garrido, I., Bartolome, B., Gomez-Cordoes, C. (2006): Chemical characterisation of comercial dietary ingredients from *Vitis vinifera* L. *Analytica Chimica Acta*, 563, pp. 401-410.
- Mori, K., Goto-Yamamoto, N., Kitayam, M., Hashizume, K. (2007): Loss of anthocyanins in red-wine grape under high temperature. *Journal of Experimental Botany*, 58, pp. 1935-1945.
- Morais, H., Ramos. C., Forgacs, E., Cserhati, T., Matos, N., Almeida, V., Oliveira, J. (2002): Stability of Anthocyanins Extracted from Grape Skin. *Chromatographia Supplement*. vol. 55:173-175.
- Murat, M. L., Tominaga, T., Dubourdieu, D. (2001): Assessing the Aromatic Potential of Cabernet Sauvignone and Merlot Musts Used to Produce Rose Wine by Assaying the Cysteinlated Precursor of 3-Mercaptohexan-1-ol. *J. Agric. Food. Chem.* Vol. 49:5412-5417.
- Muštović, S. (1985): *Vinarstvo sa enohemijom i mikrobiologijom: proizvodnja, kvalitet, kontrola od čokota do čaše*. Privredni pregled. Beograd.

- Nakalamić, A., Žunić, D., Tešić, D. (1995): Prinos i kvalitet grožđa sorte Sovinjon u Oreovačkom vinogorju. X Savetovanje vinogradara i vinara Srbije. Zbornik naučnih i stručnih radova. Kruševac.
- Nakalamić, A., Marković, N. (2009): Opšte vinogradarstvo. Poljoprivredni fakultet, Zadužbina svetog manastira Hilandar. Beograd.
- Naor, A., Gal, Y. (2002): Shoot and Cluster Thinning Influence Vegetative Growth, Fruit Yield and Wine Quality of Sauvignon blanc Grapevines. J. Amer. Soc. Hort. Sci. Vol. 127(4):628-634.
- Nyman, A., Kumpulainen, J. (2001): Determination of Anthocyanidins in Berries and Red Wine by High-Performance Liquid Chromatography. J. Agric. Food Chem. Vol. 49:4183-4187.
- Noguero-Pato, A., Gonzales-Alvarez, M., Gonzalez-Barreiro, C., Cancho-Grande, B., Simal-Gandara, J. (2013): Evolution of the aromatic profile in Garnacha Tintorera grapes during raising and comparison with that of the naturally sweet wine obtained. Food. Chem. Vol. 139(1-4):1052-1061.
- Noguerol-Pato., R., Gonzales-Barreiro, C., Cancho-Grande, B., Martinez, M. C., Santiago, J. L., Simal-Gandara, J. (2012): Floral, spicy and herbaceous active odorants in Gran Negro grapes from shoulders and tips into the cluster and comparison with Brancellao and Mouraton varieties. Food. Chem. Vol. 135(4):2771-2782.
- Obreque-Slier, E., Pena-Neira, A., Lopez-Solis, R., Zamora-Marin, F., Ricardo da Silva, J. M., Laureano, O. (2010): Comparatite Study of the Phenolic Composition of Seeds and Skins from Carmenere and Cabernet Sauvignon Grape Varieties (*Vitis vinifera* L.) during Ripening. J. Agric. Food Chem. Vol. 58:3591-3599.
- Ojeda, H., Andary, C., Kraeva, E., Carboneau, A., Deloir, A. (2002): Influence of pre- and postveraison water deficit on synthesis and concentration of skin phenolic compounds during berry growth of *Vitis vinifera* cv. Shiraz. Am. J. Enol. Vitic. Vol. 53:261-267.
- Ollat, N., Gaudillere, P. (1998): The Effect of Limiting Leaf Area During Stage I of Berry Growth on Development and Composition of Berries of *Vitis vinifera* L. cv. Caberenet Sauvignon. Am. J. Enol. Vitic. Vol. 49(3): 251-258.

- Olsen, K. M., Slimestad, R., Lea, U. S., Brede, C., Lovdal, T., Ruoff, P. (2009): Temperature and nitrogen effects on regulators and products of the flavonoid pathway: experimental and kinetic model studies. *Plant, Cell and Environment*, 32, pp. 286-299.
- Ortega-Regules, A., Romero-Cascales, I., Lopez-Roca, J. M., Ros-Garcia, J. M., Gomez-Plaza, E. (2006a): Anthocyanin fingerprint of grape: environmental and genetic variation. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 86, pp. 1460-1467.
- Ortega-Regules, A., Romero-Cascales, I., Ros-Garcia, J. M., Lopez-Roca, J. M., Gomez-Plaza, E. (2006b): A first approach towards the relationship between grape skin cell-wall composition and anthocyanin extractability. *Analytica Chimica Acta*, 563, pp. 26-32.
- Ortega, C., Popez, R., Cacho, J., Ferreira, V. (2001): Fast analysis of important wine volatile compounds. Development and validation of a new method based on gas chromatographic-flame ionisation detection analysis of dichlormetane microextracts. *J. Chromatogr. A*. 923:205-214.
- Pajović, R., Popović, T., Boškov, K., Beleski, K. (2009): Privredno-tehnološke karakteristike grožđa sorte Vranac i introdukovanih sorti Kaberne sovinjona i Merlo u uslovima podgoričkog vinogorja (Crna gora) i skopskog vinogorja (Makedonija). *Agroznanje*, vol. 10(1):89-96.
- Palliotti, A., Gati, M., Poni, S. (2011): Early leaf removal to improve vineyards efficiency, gas exchange, source to sink balance and reserve storage response. *American Journal of Enology and Viticulture*. Vol. 62(2): 209-228.
- Palliotti, A., Poni, S., Di Lena, B., Silvestroni, O. (2012): Analysis of „Sink-Photoassimilation“ Relationship in Field-Grown „Cabernet Sauvignon“ Grapevines. *Acta Horticulturae*, No. 931: 151-156.
- Paprić, Đ., Kuljančić, I., Korać, N., Medić, M., Ivanišević, D., Božović, P. (2009): Međusobni uticaj sorte i lozne podloge na neka privredno tehnološka svojstva vinove loze. *Agroznanje*, vol. 10(1):81-88.
- Pardo-Garcia, A. I., Serrano de la Hoz, K., Zalacain, A., Alonso, G. L., Salinas, M. R. (2014): Effect of vine foliar treatments on the varietal aroma of Monastrell wines. *Food Chemistry*, vol. 163:258-266.

- Pereira, G. E., Gaudillere, J. P., Pieri, P., Hilbert, G., Maucourt, M., Deborde, C. (2006): Microclimate influence on mineral and metabolic profiles of grape berries. *Journal of agricultural and Food Chemistry*, 54, pp. 6765-6775.
- Pierot, I., Rochard, J. (2013): Adaptation to climate change. 36th World Congress of Vine and Wine. Romania, Bucharest. Proceedings. ISBN: 979-10-91799-15-7.
- Pineau, B., Barbe, J. C., Van Leeuwen, C., Dubourdieu, D. (2009): Examples of perceptive interactions involved in specific „red-“ and „black-berry“ aromas in red wines. *J. Agric. Food. Chem.* Vol. 57:3702-3708.
- Pineau, B., Barbe, J. C., Van Leeuwen, C., Dubourdieu, D. (2007): Which impact for β -damascenone on red wines aroma? *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 55:4103-4108.
- Pisciotta, A., Barbagallo, M. G., Hunter, J. J. (2005): Effect of Tipping and Topping on Shoot Uniformity: Preliminary Results on Single Cordon Trained Cabernet Sauvignon and Merlot. *Acta Horticulturae*. No. 754:175-178.
- Pedneault, K., Dorais, M., Angers, P. (2013): Flavor of Cold-Hardy Grapes: Impact of Berry maturity and Environmental Condition. *J. Agric. Food. Chem.* Vol. 61:10418-10438.
- Peng, C. T., Wen, Y., Tao, Y. S., Lan, Y.Y. (2013): Modulating the formation of Meili Wine Aroma by Prefermentative Freezeng Process. *J. Agric., Food. Chem.* Vol. 61:1542-1553.
- Perez-Olivero, S. J., Perez Trujillo, J. P., Conde, J. E. (2013); Minor Volatile Compounds in White Wines from Canary Islands, Madeira and Pico (Azores) by Headspace Solid-Phas Microextraction-Gas Chromatography-Mass Spectrometry: A Qualitative Study. *ISRN Analytical Chemistry*, Vol. 2013:1-9
- Pezzuto, J. M. (2008): Grapes and human heakth: a perspective. *Journal of agricultural and Food Chemistry*, 56, pp. 6777-6784.
- Pourcel, L., Routaboul, J. M., Cheynier, V., Lepiniec, L., Deebeaujon, I. (2007): Flavonoid oxidation in plants: from biochemical properties to physiological functions. *Trends in Plant Science*, 12, pp. 29-36.
- Pomar, F., Novo, M., Masa, A. (2005): Varietal differences among the anthocyanin profiles of 50 red table grape cultivars studied by high performance liquid chromatography. *Journal of, Chromatography A*, 1094, pp. 34-41.

- Poni, S., Casalini, L., Bernizzoni, F., Civardi, S., Intrieri, C. (2006): Effect of early defoliation on shoot photosynthesis, yield components and grape composition. *American Journal of Enology and Viticulture*. 57(4):397-407.
- Prosen, H., Janeš, L., Strlič, M., Rusjan, D., Kočar, D. (2007a): Analysis of free and bound aroma compounds in grape berries using headspace solid-phase microextraction with GC-MS and a preliminary study of solid-phase extraction with LC-MS. *Acta. Chim. Slov.* 54:25-32.
- Prosen, H., Kočar, D., Strlič, M., Rusjan, D., (2007b): LC-MS in wine analysis. *LC GC Eur.* 12:617-621.
- Puškaš Vladimir (2010): Uticaj tehnoloških faktora u proizvodnji crvenih vina na sadržaj i stabilnost katehina i njihovih oligomera, Doktorska disertacija, Novi Sad.
- Quiros, M., Martinez-Moreno, Albiol, J., Morales, P., Vasquez-Lima, F., Barreiro-Vasquez, A., Ferrer, P., Gonzales, R. (2013): Metabolic Flux Analysis the Exponential Growth Phase of *Saccharomyces cerevisiae* in Wine Fermentations. *Plos one*, Vol. 8(8):1-13.
- Radovanović, V., Paunović, R. (1965): Uticaj načina vinifikacije crnih vina na sadržaj bojenih i taninskih materija. *Zbornik radova Poljoprivrednog fakulteta*, broj 402. Beograd.
- Radovanović, V. (1970): Tehnologija vina. Građevinska knjiga. Beograd.
- Rajchl, A., Čížková, H., Voldrich, M., Lukešova, D., Panovska, Z. (2009): Methoxypyrazines in Sauvignon blanc wines, detection of addition of artificial aroma. *Czech. J. Food. Sci.* Vol. 24(4):259-266.
- Revilla, I., Perez-Magarino, S., Gonzales-SanJose, M. L., Beltran, S. (1999): Identification of anthocyanin derivatives in grape skin extracts and red wines by liquid chromatography with diode array and mass spectrometric detection. *Journal of Chromatography A*. 847:83-90.
- Ribereau-Gayon, P., Glories, Y., Maujean, A., Dubourdieu, D. (2006): Handbook of enology volume 2, The chemistry of Wine Stabilization and Treatments. John Wiley & Sons Ltd. England.
- Ristic, R., Iland, P, G. (2005): Relationships between seed and berry development of *Vitis vinifera* L cv. Shiraz: Developmental changes in seed morphology and phenolic composition. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 11, pp. 43-58.

- Robinson, A. L., Boss, P. K., Solomon, P. S., Trengove, R. D., Heymann, H., Ebeler, S. (2014a): Origins of Grape and Wine Aroma. Part 1. Chemical Components and Viticultural Impact. *Am. J. Enol. Vitic.* Vol. 65(1):1-23.
- Robinson, A. L., Boss, P. K., Solomon, P. S., Trengove, R. D., Heymann, H., Ebeler, S. (2014b): Origins of Grape and Wine Aroma. Part 2. Chemical Components and Sensory analysis. *American Journal of Enology and Viticulture (AJEV)*. doi: 10.5344/ajev.2013.13106
- Roby, G., Herberstson, J. F., Adams, D. A., Matthews, M. A. (2004): Berry size and vine water deficit as factors in winegrape composition: anthocyanins and tanins. *Aust. J. Grape Wine Res.* Vol. 10:100-107.
- Rodriguez Montealegre, R., Romero Peces, R., Chacon Vozmediano, J. L., Martinez, Gascuena, J., Garcia Romero, E. (2006): Phenolic compounds in skins and seeds of ten grape *Vitis vinifera* varieties grown i a warm climate. *Journal of Food Composition and Analysis*, 19, pp. 687-693.
- Roujou de Boubée, D., Van Leuwen, C., Dubourdieu, D. (2000): Organoleptic impact of 2-metoxi-3-isobutylpyrazine on red Bordeaux and Loire wines. Effect on environmental conditions on concentrations in grapes during ripening. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 48:4830-4834.
- Rossouw, D., Olivares-Hernandes, R., Nielsen, J., Bauer, F. F. (2009): Comparative transcriptomic approach to investigate differences in wine yeast physiology and metabolism during fermentation. *Appl. Environ. Microbiol.* Vol. 75:6600-6612.
- Ruml, M., Vuković, A., Vujadinović, M., Đurdjević, V., Ranković-Vasić, Z., Atanacković, Z., Sivčev, B., Marković, N., Matijašević, S., Petrović, N. (2012) : On the use of regional climate models: Implications of climate change for viticulture in Serbia, *Agricultural and Forest Meteorology*, 158, 53-62.
- Rusjan Denis (2010): Aromas in grape and wine. Methodologies and results in grapevine research. pp. 411-442
- Ryan, J. M., Revilla, E. (2003): Anthocyanin Composition of Cabernet Sauvignon and Tempranillo Grapes at Different Stages of Ripening. *J. Agric. Food Chem.* Vol. 51:3372-3378.
- Sabbatini, P. (2010a): Early leaf removal to improve crop control, cluster morphology and berry quality in vinifera grapes. Research report.

- Sabbatini, P. and Howell, S. (2010b): Effect of early defoliation on yield, fruit composition and harvest season cluster rot complex of grapevines. Hort. Science. Vol. 45(12). 1804-1808.
- Saenz-Navajas, M. P., Campo, E., Cullere, L., Fernandez-Zurbano, P., Valentin, D., Ferreira, V. (2010): Effects of the Nonvolatile Matrix on the Aroma Perception on Wine. J. Agric. Food. Chem. Vol. 58:5574-5585.
- Sala, C., Busto, O., Guasch, J., Zamora, F. (2004): Influence of vine training and sunlight exposure on the 3-alkyl-2-methoxypyrazines content in must and wines from the *Vitis vinifera* variety Cabernet sauvignon. J. Agri. Food. Chem. 52:3492-3497.
- Santalucia, G., Barbagallo, M. G., Costanza, P., Di Lorenzo, R., Pisciotto, A. (2005): Vegetative and Reproductive Behavior of *Vitis vinifera* L. (cv. „Cabernet sauvignon“) Vines Grown under Non-Irrigated Conditions and Moderate Water Stress Induced by Different Irrigation System. Acta Horticulture. No. 754: 323-328.
- Santos, A. O., Jose Pedro-Jr, M., Ferreira, M. A., Hernandez, J. L. (2004): Ecophysiology and yield performance of grape Cabernet sauvignon cultivated under different exposures. Acta Scientiarum. Maringa. Vol. 26(3):263-271.
- Sanchez-Palomo, E., Diaz-Maroto, H. M. C., Gonzales-Vinas, M. A., Soriano-Perez, A., Perez-Coelo, M. S. (2007): Aroma profile of wines from Albillo and Muscat grape varieties at different stages of ripening. Food Control. 18:398-403.
- Sanchez-Palomo, E., Diaz-Maroto, H. M. C., Gonzales-Vinas, M. A., Perez-Coelo, M. S. (2005): Aroma enhancement in wines from different grape varieties using exogenous glucosidases. Food. Chem. 92:627-635.
- Sarafimovska, A., Markoska, S., Ilić Popova, S., Boškov, K. (2012): The influence of climate conditions on the polyphenolic composition of the Cabernet sauvignon wine variety. International Symposium for Agriculture and Food IV Macedonian Symposium for Viticulture and Wine Production, Book of abstracts. Skopje, Macedonia, pp. 37.
- Scalabelli, G., Saracini, E., Remorini, D., Massai, R. (2005): Changes in Leaf Phenolic Compounds in Two Grapevine Varieties (*Vitis vinifera* L.) Grown in Different Water Conditions. Acta Horticulturae. No. 754: 295-300.

- Scafidi, P., Pisciotta, A., Patti, D., Tamborra, P., Di Lorenzo, R. (2013): Effect of artificial shading on the tannin accumulation and aromatic composition of the Grillo cultivar (*Vitis vinifera* L.). BMC Plant Biology, Vol. 175:1-11.
- Scheiner, J. J., Sacks, G. L., Pan, B., Ennahli, S., Tartlon, L., Wise, A., Lerch, S. D., Vanden Heuvel, J. E. (2010): Impact of severity and timing of basal leaf removal on 3-isobutyl-metoxypyrazine concentration in red winegrapes. Am. J. Enol. Vitic. Vol. 61:358-364.
- Scheele, C. W., De Morveau, C. P. G. (2009): Memories De Chymie Parts 1-2 (1785). Kessinger Publishing, Whitefish, Montana.
- Schneider, R., Razungles, A., Augier, C., Baumes, R. (2001): Monoterpenic and norisoprenoidic glycoconjugates of *Vitis vinifera* L. cv MerlotB as precursors of odorant in Muscated wines. J. Chromatogr. A. 936:145-157.
- Schwab, W., Davidovich-Rikanati, R., Lewinsohn, E. (2008): Biosynthesis of plant-derived flavour compounds. The Plant Journal. 54:712-732.
- Silva Ferreira, A. C., Guedes de Pinho, P., Rodrigues, P., Hogg, T. (2002): Kinetics of oxidative degradation of white wines and how they are affected by selected technological parameters. J. Agric. Food. Chem. Vol. 50:5919-5924.
- Singleton, V.L. 1992. "Tannins and the qualities of wines," in: Plant Polyphenols Synthesis, Properties, Significance, Hemingway, R.W. and Laks, P.E. (eds), New York: Plenum Press, 859–880.
- Sivilotti, P., Zulini, L., Peterlunger, E. (2005): Sensory properties of Cabernet sauvignon Wines as affected by Rootstock and Season. Acta horticulturae 754. pp. 443-448.
- Sivčev, B., Ranković-Vasić, ., Pajić, V., Radojević, I., Marković, N., Atanacković, Z., Pajić, M., Dražić, M. (2011): The impact of grape variety and training system on quantity of pruning remains and possibilities of their utilization. 22nd International Symposium Food Safety Production. Trebinje, Proceeding. pp. 338-340.
- Skinkis, P. A., Bordelon, B. P., Wood, K. V. (2008): Comparison of monoterpene constituents in Traminette, Gewürztraminer and Riesling winegrapes. American Journal of Enology and 440-445.

- Skouroumounis, G., Sefton, M. A. (2002): The formation of β -damascenone in wine. In carotenoid-derived aroma Compounds. P. Winterhalter i R. Rouseff (eds.) pp. 241-254. ACS Symp. Sries 802. Am. Chemicak Society, Washington, DC.
- Seddon, T. J., Downey, M. O. (2008): Comparison of analitycal methods for the determination of condensed tannins in grape skin. *Australin Journal of Grape and Wine Research*. 14, pp. 54-61.
- Souquet, J. M., Labarbe, B., Le Guerneva, C., Cheynier, V., Moutounet, M. (2000): Phenolic composition of grape stems. *Journal of agricultural and Food Chemistry*, 48, pp. 1076-1080.
- Souquet, J. M., Cheynier, V., Brossaud, F., Moutounet, M. (1996): Polymeric proanthocyanidins from grape skins. *Phytochemistry*, 43, pp. 509-512.
- Spayd, S. E., Tarara, J. M., Mee, D. L., Ferguson, J. C. (2002): Separation of sunlight and temperature effects on the composition of *Vitis vinifera* cv. Merlot berries. *American Journal of Enology and Viticulture*, 53, pp. 171-182.
- Spillman, P. J., Sefton, M. A., Gawel, R. (2004): The contributiom of volatile compounds derived during oak barrel maturation to the aroma of a Chardonay and Cabernet sauvignon wine. *Aust. J. Grape. Wine. Res.* 10:227-235.
- Styger, G., Prior, B., Bauer, F. (2011): Wine flavor and aroma. *J. Ind. Microbiol. Biotechnol.* Vol. 38:1145-1159.
- Schwab , A., Maaß, U. (2010): Climate change-variety change?. VIII International terroir congress. Soave, Italy. *Proceedings*, vol. 1(3) pp.62-64.
- Shepherd, G. M. (2006): Smell images and the flavoure system in the human brain. *Nature*, 444:316-321.
- Shepherd, G. M. (2007): Perspectives on olfactory processing, conscious perception and orbitofrontal sortex. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* Vol. 1121:87-101.
- Swiegers, J. H., Kievit, R. L., Siebert, T., Lattey, K. A., Bramley, B. R., Francis, I. L., King, E. S., Pretorius, I. S. (2009): The influence of yeast on the aroma of Sauvognon Blanc wine. *Food Microbiology*, Vol. 26: 204-211.
- Swiegers, J. H., Francis, I. L., Herderich, M. J., Pretorius, J. H. (2006): Meeting consumer expectations through management in vineyards and winery, the choice of yeast for fermentation offers great potential to adjust the aroma of Sauvignon Blanc wine. *Wine Industry Journal*, Vol. 21(1). 34-42.

- Swiegers, J. H., Bartowsky, E. J., Henschke, P. A., Pretorius, I. S. (2005a): Yeast and bacterial modulation of wine aroma and flavor. *Aust. J. Grape. Wine. Res.* 11:139-173.
- Swiegers, J. H., Chambers, P. J., Pretorius, I. S. (2005b): Olfaction and taste: Human perception, physiology and genetics. *Aust. J. Grape. Wine. Res.* Vol. 11: 109-113.
- Tanaka, Y., Sasaki, N., Ohmiya, A. (2008): Biosynthesis of plant pigments: anthocyanins, betalains and carotenoids. *The Plant Journal*, 54, pp. 733-749.
- Tao, Y., Li, H., Wang, H., Zhang, L. (2008): Volatile compounds of young Cabernet Sauvignon red wine from Changli County (China). *Journal of Food Composition and Analysis*. Vol. 21:689-694.
- Tarara, J. M., Lee, J., Spayd, S. E., Scagel, C. F. (2008): Berry temperature and solar radiation alter acylation, proportion, and concentration of anthocyanin in Merlot grapes. *American Journal of Enology and Viticulture*, 59, pp. 235-247.
- Tardaguila, J. P., Diago, M., Martinez de Toda, F., Poni, S., Vilanova, M. (2008): Effect of timing of leaf removal on yield, berry maturity, wine composition and sensory properties of cv. Grenache grown under non o journal *International des Sciences de la Vigne et du Vin*. 42(4): 221-229.
- Taylor, A. J. (1998): Physical chemistry of flavor. *Int. J. Food. Sci. Technol.* Vol. 33:53-62.
- This, P., Lacombe, T., Cadle-Davidson, M., Owens, C. L. (2007): Wine grape (*Vitis vinifera* L.) color associates with allelic variation in the domestication gene *VvmybA1*, *Theoretical and Applied Genetics*, 114, pp. 723-730.
- Tomasi, D., Pascarella, G., Sivilotti, P., Pitacco, A. (2005): Grape Bud Burst: Thermal Heat Requirement and Bud Antagonism. *Acta Horticulturae* 754. pp. 205-211.
- Torrens, J., Riu-Aumatell, M., Lopez-Tamames, E., Buxaderas, S. (2004): Volatile Compounds of Red and White Wines by Headspace-Solid-Phase Microextraction Using Different Fibers. *Journal of Chromatographic Science*. Vol. 42.
- Trought, M. C. T., Bennett, J. S., Boldingh, H. L. (2011): Influence of retained cane number and pruning time on grapevine yield components, fruit composition and vine phenology of Sauvignon Blanc vines. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, vol. 17:258-262.

- Ugliano, M. (2009): Enzymes in winemaking. In *Wine chemistry and Biochemistry*. M. V. Moreno-Arribas and M. C. Polo (eds.), pp. 103-126. Springer. New York.
- Van Leeuwen, C., Bois, B., De Resseguier, L., Pernet, D., Roby, J. P. (2010): New methods and technologies to describe the environment in terroir studies. VIII International terroir congress. Soave, Italy. Proceedings, vol. 1 pp. 3-13.
- Vidal, S., Francis, L., Guyot, S., Marnet, N., Kwiatkowski, M., Gawel, R. (2003): The mouth-feel properties of grapes and apple proanthocyanins in a wine-like medium. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 83, pp. 564-573.
- Versini, G., Carlin, S., Dalla Sera, A., Nicolini, G., Rapp, A. (2002): Formation of 1,1-trimethyl-1,2-dihydronaphthalene and other norisoprenoids in wine: Considerations on the kinetics. In *Carotenoid-Derived Aroma Compounds*. P. Winterhalter and R. Rouseff (eds.), pp. 285-299. ACS Symp. Series 802. Am. Chemical. Society, Washington, DC.
- Vuković, A., Vujadinović, M., Đurđević, V., Ranković-Vasić, Z., Marković, N., Atanacković, Z., Sivčev, B., Petrović, N. (2010): Appliance of climatic projections for climate change study in Serbian vineyard regions. VIII International terroir congress. Soave, Italy. Proceedings, vol. 1(3) pp. 36-41.
- Vujadinović, M., Vuković, A., Đurđević, V., Ranković-Vasić, Z., Atanacković, Z., Sivčev, B., Marković, N., Petrović, N. (2010): Impact of Climatic Change on Growing Season and Dormant Period Characteristics for the Balkan Region. *Acta Horticulturae*. No. 931: 87-94.
- Wada, K., Shibamoto, T. (1997): Isolation and identification of volatile compounds from a wine using solid-phase extraction, gas chromatography and gas chromatography/mass spectrometry. *J. Agric. Food. Chem.* 45:4362-4366.
- Walker, A. R., Lee, E., Bogs, J., McDavid, D. A. J., Thomas, M. R., Robinson, S. P. (2007): White grapes arose through the mutation of two similar and adjacent regulatory genes. *The Plant Journal*, 49, pp. 772-785.
- Walton, S. (2010): *The complete guide to wines and wine drinking. From Bordeaux to the Barossa Valley: an atlas of grapes, wines and producers and a master guide to buying, serving and enjoying wines of all types*. Hermes House an imprint of Anness Publishing.

- Wample, L. R. and Bary, A. (1992): Harvest Date as a Factor in Carbohydrate Storage and Cold Hardiness of Cabernet Sauvignon Grapevines. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 117(1):32-36.
- Wang, Y., Zhang, C., Li, J., Xu, Y. (2013): Different influences of β -glucosides on volatile compounds and anthocyanins of Cabernet Gernischt and possible reason. *Food. Chem.* Vol. 140 (1-2): 245-254.
- Wang, Y., Xu, Y., Li, J. (2012): A novel Extracellular β -Glucosidase from *Trichosporon asahii*: Yield Prediction, Evaluation and Application for Aroma Enhancement of Cabernet Sauvignon *Journal of Food Science*, Vol. 77(8):505-515.
- Wang, H., Race, J. E., Shrikhande, A. J. (2003): Characterization of Anthocyanins in Grape Juice by Ion Trap Liquid Chromatography-Mass Spectrometry. *J. Agric. Food. Chem.* 51:1839-1844.
- Wang, H., Race, J. E., Shrikhande, A. J. (2003): Anthocyanin Transformation in Cabernet Sauvignon Wine during Ageing. *J. Agric. Food Chem.* Vol. 51:7989-7994.
- Winkler, A. (1962): *Generale Viticulture*, Berkeley and Los Angeles.
- Wolf, K. T. and Cook, M. K. (1994): Cold Hardiness of Dormant Buds of Grape Cultivars: Comparison of Thermal Analysis and Field Survival. *Hort. Science* 29(12): 1453-1455.
- Wood, C., Siebert, T. E., Parker, M., Capone, D. L., Elsey, G. M., Polnitz, A. P. (2008): From wine to pepper: rotundone an obscure sesquiterpene is a potential spicy aroma compound. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 56:3738-3744.
- Xie, D. Y., Sharma, S. B., Paiva, N. L., Ferreira, D., Dixon, R. A. (2003): Role of anthocyanidin reductase, encoded by BANYULS in plant flavonoid biosynthesis, *Science*, 299, pp. 349-361.
- Yoshikazu, T., Nobuhiro, S., Akemi, O. (2008): Biosynthesis of plant pigment: anthocyanins, betalains and carotenoids. *The Plant Journal*. No. 54:733-749.
- Zalacain, A., Marin, J., Alonso, G. L., Salinas, M. R. (2007): Analysis of wine primary aroma compounds by stir bar sorptive extraction. *Talanta*. 71:1610-1615.
- Zirojević Dragutin (1974): *Poznavanje sorata vinove loze I*. Nolit. Beograd.
- Zecca, O. (2010): Using open source software in viticultural research. VIII International terroir congress. Soave, Italy. Proceedings, vol. 1 pp. 152-158.

- Zohary, D., Hopf, M. (2001): Domestication of Plants in the old world- The Origin and Spread of Cultivated Plants in West Asia, Europe and the Nile Valley, 3rd ed. Oxford University Press, Oxford.
- Zhang, M., Xu, Q., Duan, C., Qu, W., Wu, Y. (2007): Comparative Study of Aromatic Compounds in Young Red Wines from Cabernet Sauvignon, Cabernet Franc, and Cabernet Gernischet Varieties in China. *Journal of food science*. Vol. 72(5): 248-252.
- Zhu, L., Zhang, Y., Deng, J., Li, H., Lu, J. (2012): Phenolic concentrations and Antioxidant Properties of Wines Made from North American Grapes Grown in China. *Molecules*, vol. 17:3304-3323.
- Žunić, D., Avramov, L., Todorović, N. (1989): Winter frost resistance of grapevine varieties belonging to different ecological and geographical groups. *Proceedings of the 5th International Symposium on Grape Breeding. Special issue of Vitis*. 330-339.
- Žunić, D., Kojović, R., Matijašević, S., Vukosavljević, V. (2009): Uticaj razmaka sadnje na svojstva sorte Kaberne sovinjon. *Agroznanje*, vol. 10(1):111-116.
- Žunić, D., Garić, M., Ristić, M., Ranković, V., Radojević, I., Mošić, I. (2009): Atlas sorti vinove loze. Centar za vinogradarstvo i vinarstvo Niš. Niš.
- Žunić, D., Garić, M. (2010): Posebno vinogradarstvo-ampelografija II, Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Prištini-Kosovskoj Mitrovici.
- Žunić, D., Matijašević, S., Radojković, A. (2012): Ampelografske karakteristike introdukovanih klonova sorte Kaberne sovinjon. 14. Kongres voćara i vinogradara Srbije sa međunarodnim učešćem. Zbornik abstrakata. Vrnjačka Banja, Srbija. Str. 131.
- Žunić, D., Korać, N., Todić, S., Paprić, Đ., Marković, N., Sivčev, B., Kuljančić, I., Bešlić, Z., Matijašević, S., Vujović, D. (2012): Stanje i uslovi razvoja vinogradarstva Srbije. 14. Kongres voćara i vinogradara Srbije sa međunarodnim učešćem. Zbornik abstrakata. Vrnjačka Banja, Srbija. Str. 23-28.

X PRILOZI

Prilog 1: Flavonoidna jedinjenja detektovana u grožđu

Tabela 1. Koncentracija flavonoidnih jedinjenja (mg/g) u pokožici Sovinjona belog u šarku (2010. i 2011. godina)

Sovinjon beli šarak 2010 i 2011										
Br.	tR (min.)	Jedinjenje	$\lambda_{\max}$ (nm)	Kvazimolekulski joni			Masa	Molekulska formula	Šifra uzorka i koncentracija	
				[M-H] ⁻	[M+CHO ₂] ⁻	[2M-H] ⁻			73	79
1	22,26	Rutin (standard)	256,262sh,296sh,354					C ₂₇ H ₃₀ O ₁₆	0,002	0,002
2	22,83	Kvercetin-3-O-glukuronid	232sh,256,266sh,300sh,354	477,0717		955,1433	478,0789	C ₂₁ H ₁₈ O ₁₃	0,166	0,361
3	23,11	Izokvercitrin	232,256,264sh,306sh,352	463,0925	509,0984	927,1845	464,0996	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	0,078	0,057
4	24,38	Kempferol rutinozid	226,268,282sh,340	593,1521	639,1545		594,1593	C ₂₇ H ₃₀ O ₁₅	0,025	0,049
5	24,75	Kvercitrin	232,244sh,266,298sh,346	447,0978	493,1025	895,1952	448,1012	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₁	/	/

Tabela 2. Koncentracija flavonoidnih jedinjenja (mg/g) Sovinjona belog u pokožici u punoj zrelosti (2010. godina)

Sovinjon beli-pokožica 2010 puna zrelost											
Br.	tR (min.)	Jedinjenje	$\lambda_{\max}$ (nm)	Kvazimolekulski joni			Masa	Molekulska formula	Šifra uzorka i koncentracija		
				[M-H] ⁻	[M+CHO ₂] ⁻	[2M-H] ⁻			19	22	25
1	22,26	Rutin (standard)	256,262sh,296sh,354					C ₂₇ H ₃₀ O ₁₆	0,004	0,003	0,004
2	22,83	Kvercetin-3-O-glukuronid	232sh,256,266sh,300sh,354	477,0717		955,1433	478,0789	C ₂₁ H ₁₈ O ₁₃	0,1	0,063	0,067
3	23,11	Izokvercitrin	232,256,264sh,306sh,352	463,0925	509,0984	927,1845	464,0996	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	0,456	0,126	0,418
4	24,38	Kempferol rutinozid	226,268,282sh,340	593,1521	639,1545		594,1593	C ₂₇ H ₃₀ O ₁₅	0,033	0,031	0,039
5	24,75	Kvercitrin	232,244sh,266,298sh,346	447,0978	493,1025	895,1952	448,1012	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₁	0,156	0,042	0,192

Tabela 3. Koncentracija flavonoidnih jedinjenja (mg/g) Sovinjona belog u pokožici kasnijoj berbi (2010. godina)

Sovinjon beli-pokožica kasna berba 2010 godina											
Br.	tR (min.)	Jedinjenje	$\lambda_{\max}$ (nm)	Kvazimolekulski joni			Masa	Molekulska formula	Šifra uzorka i koncentracija		
				[M-H] ⁻	[M+CHO ₂] ⁻	[2M-H] ⁻			28	31	34
1	22,26	Rutin (standard)	256,262sh,296sh,354					C ₂₇ H ₃₀ O ₁₆	0,001	0,007	0,004
2	22,83	Kvercetin-3-O-glukuronid	232sh,256,266sh,300sh,354	477,0717		955,1433	478,0789	C ₂₁ H ₁₈ O ₁₃	0,248	0,071	0,079
3	23,11	Izokvercitrin	232,256,264sh,306sh,352	463,0925	509,0984	927,1845	464,0996	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	0,071	0,397	0,518
4	24,38	Kempferol rutinozid	226,268,282sh,340	593,1521	639,1545		594,1593	C ₂₇ H ₃₀ O ₁₅	/	0,037	0,041
5	24,75	Kvercitrin	232,244sh,266,298sh,346	447,0978	493,1025	895,1952	448,1012	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₁	0,035	0,174	0,202

Tabela 4. Koncentracija flavonoidnih jedinjenja (mg/g) Sovinjona belog u pokožici u punoj zrelosti (2011. godina)

Sovinjon beli-pokožica puna zrelost 2011 godina											
Br.	tR (min.)	Jedinjenje	$\lambda_{\max}$ (nm)	Kvazimolekulski joni			Masa	Molekulska formula	Šifra uzorka i koncentracija		
				[M-H] ⁻	[M+CHO ₂] ⁻	[2M-H] ⁻			55	58	61
1	22,26	Rutin (standard)	256,262sh,296sh,354					C ₂₇ H ₃₀ O ₁₆	0,004	0,005	0,003
2	22,83	Kvercetin-3-O-glukuronid	232sh,256,266sh,300sh,354	477,0717		955,1433	478,0789	C ₂₁ H ₁₈ O ₁₃	0,096	0,094	0,129
3	23,11	Izokvercitrin	232,256,264sh,306sh,352	463,0925	509,0984	927,1845	464,0996	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	0,089	0,177	0,246
4	24,38	Kempferol rutinozid	226,268,282sh,340	593,1521	639,1545		594,1593	C ₂₇ H ₃₀ O ₁₅	0,029	0,054	0,057
5	24,75	Kvercitrin	232,244sh,266,298sh,346	447,0978	493,1025	895,1952	448,1012	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₁	0,066	0,218	0,221

Tabela 5. Koncentracija flavonoidnih jedinjenja (mg/g) Sovinjona belog u pokožici u kasnijoj berbi (2011. godina)

Sovinjon beli-pokožica kasna berba 2011 godina											
Br.	tR (min.)	Jedinjenje	$\lambda_{\max}$ (nm)	Kvazimolekulski joni			Masa	Molekulska formula	Šifra uzorka i koncentracija		
				[M-H] ⁻	[M+CHO ₂] ⁻	[2M-H] ⁻			64	67	70
1	22,26	Rutin (standard)	256,262sh,296sh,354					C ₂₇ H ₃₀ O ₁₆	0,002	0,003	0,003
2	22,83	Kvercetin-3-O-glukuronid	232sh,256,266sh,300sh,354	477,0717		955,1433	478,0789	C ₂₁ H ₁₈ O ₁₃	0,104	0,163	0,130
3	23,11	Izokvercitrin	232,256,264sh,306sh,352	463,0925	509,0984	927,1845	464,0996	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	0,132	0,167	0,349
4	24,38	Kempferol rutinozid	226,268,282sh,340	593,1521	639,1545		594,1593	C ₂₇ H ₃₀ O ₁₅	/	0,031	0,051
5	24,75	Kvercitrin	232,244sh,266,298sh,346	447,0978	493,1025	895,1952	448,1012	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₁	0,039	0,119	0,156

Tabela 6. Koncentracija flavonoidnih jedinjenja (mg/g) Sovinjona belog u mezokarpu u šarku (2010. i 2011. godina)

Sovinjon beli- mezokarp 2010,2011 šarak										
Br.	tR (min.)	Jedinjenje	$\lambda_{\max}$ (nm)	Kvazimolekulski joni			Masa	Molekulska formula	Šifra uzorka i koncentracija	
				[M-H] ⁻	[M+CHO ₂] ⁻	[2M-H] ⁻			74	80
1	22,26	Rutin (standard)	256,262sh,296sh,354					C ₂₇ H ₃₀ O ₁₆	0,004	0,003
2	22,83	Kvercetin-3-O-glukuronid	232sh,256,266sh,300sh,354	477,0717		955,1433	478,0789	C ₂₁ H ₁₈ O ₁₃	0,025	0,028
3	23,11	Izokvercitrin	232,256,264sh,306sh,352	463,0925	509,0984	927,1845	464,0996	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	0,034	0,07
4	24,38	Kempferol rutinozid	226,268,282sh,340	593,1521	639,1545		594,1593	C ₂₇ H ₃₀ O ₁₅	/	/
5	24,75	Kvercitrin	232,244sh,266,298sh,346	447,0978	493,1025	895,1952	448,1012	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₁	/	/

Tabela 7. Koncentracija flavonoidnih jedinjenja (mg/g) Sovinjona belog u mezokarpu u punoj zrelosti (2010. godina)

Sovinjon beli- mezokarp 2010 puna zrelost											
Br.	tR (min.)	Jedinjenje	$\lambda_{\max}$ (nm)	Kvazimolekulski joni			Masa	Molekulska formula	Šifra uzorka i koncentracija		
				[M-H] ⁻	[M+CHO ₂] ⁻	[2M-H] ⁻			20	23	26
1	22,26	Rutin (standard)	256,262sh,296sh,354					C ₂₇ H ₃₀ O ₁₆	0,004	0,005	0,004
2	22,83	Kvercetin-3-O-glukuronid	232sh,256,266sh,300sh,354	477,0717		955,1433	478,0789	C ₂₁ H ₁₈ O ₁₃	0,018	0,014	0,033
3	23,11	Izokvercitrin	232,256,264sh,306sh,352	463,0925	509,0984	927,1845	464,0996	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	0,058	0,017	0,024
4	24,38	Kempferol rutinozid	226,268,282sh,340	593,1521	639,1545		594,1593	C ₂₇ H ₃₀ O ₁₅	0,039	/	/
5	24,75	Kvercitrin	232,244sh,266,298sh,346	447,0978	493,1025	895,1952	448,1012	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₁	0,048	/	/

Tabela 8. Koncentracija flavonoidnih jedinjenja (mg/g) Sovinjona belog u mezokarpu u kasnijoj berbi (2010. godina)

Sovinjon beli- mezokarp 2010 kasnija berba											
Br.	tR (min.)	Jedinjenje	$\lambda_{\max}$ (nm)	Kvazimolekulski joni			Masa	Molekulska formula	Šifra uzorka i koncentracija		
				[M-H] ⁻	[M+CHO ₂] ⁻	[2M-H] ⁻			29	32	35
1	22,26	Rutin (standard)	256,262sh,296sh,354					C ₂₇ H ₃₀ O ₁₆	0,003	0,005	0,004
2	22,83	Kvercetin-3-O-glukuronid	232sh,256,266sh,300sh,354	477,0717		955,1433	478,0789	C ₂₁ H ₁₈ O ₁₃	0,021	0,012	0,025
3	23,11	Izokvercitrin	232,256,264sh,306sh,352	463,0925	509,0984	927,1845	464,0996	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	0,038	0,034	0,042
4	24,38	Kempferol rutinozid	226,268,282sh,340	593,1521	639,1545		594,1593	C ₂₇ H ₃₀ O ₁₅	0,042	0,027	0,037
5	24,75	Kvercitrin	232,244sh,266,298sh,346	447,0978	493,1025	895,1952	448,1012	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₁	/	/	0,0174

Tabela 9. Koncentracija flavonoidnih jedinjenja (mg/g) Sovinjona belog u mezokarpu u punoj zrelosti (2011. godina)

Sovinjon beli- mezokarp 2011. puna zrelost											
Br.	tR (min.)	Jedinjenje	$\lambda_{\max}$ (nm)	Kvazimolekulski joni			Masa	Molekulska formula	Šifra uzorka i koncentracija		
				[M-H] ⁻	[M+CHO ₂] ⁻	[2M-H] ⁻			56	59	62
1	22,26	Rutin (standard)	256,262sh,296sh,354					C ₂₇ H ₃₀ O ₁₆	0,004	0,002	0,004
2	22,83	Kvercetin-3-O-glukuronid	232sh,256,266sh,300sh,354	477,0717		955,1433	478,0789	C ₂₁ H ₁₈ O ₁₃	0,022	0,032	0,016
3	23,11	Izokvercitrin	232,256,264sh,306sh,352	463,0925	509,0984	927,1845	464,0996	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	0,019	/	0,015
4	24,38	Kempferol rutinozid	226,268,282sh,340	593,1521	639,1545		594,1593	C ₂₇ H ₃₀ O ₁₅	/	/	/
5	24,75	Kvercitrin	232,244sh,266,298sh,346	447,0978	493,1025	895,1952	448,1012	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₁	/	/	/

Tabela 10. Koncentracija flavonoidnih jedinjenja (mg/g) Sovinjona belog u mezokarpu u kasnijoj berbi (2011. godina)

Sovinjon beli- mezokarp 2011 kasnija berba											
Br.	tR (min.)	Jedinjenje	$\lambda_{\max}$ (nm)	Kvazimolekulski joni			Masa	Molekulska formula	Šifra uzorka i koncentracija		
				[M-H] ⁻	[M+CHO ₂] ⁻	[2M-H] ⁻			65	68	71
1	22,26	Rutin (standard)	256,262sh,296sh,354					C ₂₇ H ₃₀ O ₁₆	0,004	0,004	0,004
2	22,83	Kvercetin-3-O-glukuronid	232sh,256,266sh,300sh,354	477,0717		955,1433	478,0789	C ₂₁ H ₁₈ O ₁₃	0,019	0,030	0,019
3	23,11	Izokvercitrin	232,256,264sh,306sh,352	463,0925	509,0984	927,1845	464,0996	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	0,017	0,032	0,025
4	24,38	Kempferol rutinozid	226,268,282sh,340	593,1521	639,1545		594,1593	C ₂₇ H ₃₀ O ₁₅	/	/	/
5	24,75	Kvercitrin	232,244sh,266,298sh,346	447,0978	493,1025	895,1952	448,1012	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₁	/	/	/

Tabela 11. Koncentracija flavonoidnih jedinjenja (mg/g) Sovinjona belog u semenkama u šarku (2010. i 2011. godina)

Sovinjon beli semenke šarak 2010 i 2011 godina										
Br.	tR (min.)	Jedinjenje	$\lambda_{\max}$ (nm)	Kvazimolekulski joni			Masa	Molekulska formula	Šifra uzorka i koncentracija	
				[M-H] ⁻	[M+CHO ₂] ⁻	[2M-H] ⁻			75	81
1	3,20	Galna kiselina	218,270	169,0154		339,0399	170,0228	C ₇ H ₆ O ₅	0,004	0,016
2	4,22	Proantocijanidin trimer	216,220sh,234sh,280	865,1996	911,2075		866,2079	C ₄₅ H ₃₈ O ₁₈	0,011	0,0009
3	4,50	Glukozid galne kiseline	214,256,296	331,0706	377,0766	663,1443	332,0777	C ₁₃ H ₁₆ O ₁₀	0,065	0,0007
4	7,42	Nije identifikovano	220,274sh,280,288sh	203,0843	249,0908	407,1772	204,0917		0,005	0,008
5	8,44	Proantocijanidin dimer	200,212,232sh,280	577,1392		1155,2770	578,1463	C ₃₀ H ₂₆ O ₁₂	0,004	0,027
6	9,30	Proantocijanidin dimer	202,214,228sh,280	577,1391	623,1447	1155,2769	578,1463	C ₃₀ H ₂₆ O ₁₂	0,059	0,038
7	9,76	Metil galat	218,272	183,0313		367,0711	184,0386	C ₈ H ₈ O ₅	0,009	/
8	10,05	Katehin	200,214,228sh,278	289,0747	335,0810	579,1546	290,0820	C ₁₅ H ₁₄ O ₆	0,317	0,438
9	10,88	Proantocijanidin trimer	200,214,222sh,232sh,280	865,1994		1731,4077	866,2067	C ₄₅ H ₃₈ O ₁₈	0,005	0,003
10	11,82	Proantocijanidin dimer	200,214,232sh,278	577,1391	623,1446	1155,2750	578,1463	C ₃₀ H ₂₆ O ₁₂	0,025	0,019
11	12,65	Proantocijanidin dimer	200,212,228sh,280	577,1390	623,1448	1155,2763	578,1461	C ₃₀ H ₂₆ O ₁₂	0,043	0,036

12	14,27	Epikatehin	200,212sh,228sh,280	289,0750	335,0811	579,1548	290,0823	C ₁₅ H ₁₄ O ₆	0,186	0,210
13	15,13	Proantocijanidin dimer monogalat	202,216,222sh,236sh,278	729,1492	775,1532		730,1565	C ₃₇ H ₃₀ O ₁₆	0,009	0,006
14	15,51	Proantocijanidin dimer monogalat	202,222,228sh,234sh,278	729,1489	775,1540		730,1562	C ₃₇ H ₃₀ O ₁₆	0,029	0,119
15	16,56	Proantocijanidin trimer	200,214,226sh,234sh,278	865,1994		1731,4129	866,2066	C ₄₅ H ₃₈ O ₁₈	0,034	0,092
16	16,69	Proantocijanidin dimer monogalat	202,214,220,278	729,1488	775,1531		730,1560	C ₃₇ H ₃₀ O ₁₆		
17	17,49	Proantocijanidin dimer monogalat	200,214,280	729,1484	775,1535	1459,2990	730,1556	C ₃₇ H ₃₀ O ₁₆	0,472	0,128
18	21,91	Epikatehin galat	200,222sh,278	441,0867	487,0925	883,1743	442,0939	C ₂₂ H ₁₈ O ₁₀	0,056	0,031
19	22,32	Rutin (standard)						C₂₇H₃₀O₁₆	0,066	0,191

Tabela 12. Koncentracija flavonoidnih jedinjenja (mg/g) Sovinjona belog u semenkama u punoj zrelosti (2010. godina)

Sovinjon beli semenke puna zrelost 2010 godina											
Br.	tR (min.)	Jedinjenje	$\lambda_{\max}$ (nm)	Kvazimolekulski joni			Masa	Molekulska formula	Šifra uzorka i koncentracija		
				[M-H] ⁺	[M+CHO ₂] ⁺	[2M-H] ⁺			21	24	27
1	3,20	Galna kiselina	218,270	169,0154		339,0399	170,0228	C ₇ H ₆ O ₅	0,253	0,267	0,236
2	4,22	Proantocijanidin trimer	216,220sh,234sh,280	865,1996	911,2075		866,2079	C ₄₅ H ₃₈ O ₁₈	0,039	0,015	0,106
3	4,50	Glukozid galne kiseline	214,256,296	331,0706	377,0766	663,1443	332,0777	C ₁₃ H ₁₆ O ₁₀	/	0,031	0,029
4	7,42	Nije identifikovano	220,274sh,280,288sh	203,0843	249,0908	407,1772	204,0917		0,204	0,198	0,178
5	8,44	Proantocijanidin dimer	200,212,232sh,280	577,1392		1155,2770	578,1463	C ₃₀ H ₂₆ O ₁₂	0,082	0,120	0,117
6	9,30	Proantocijanidin dimer	202,214,228sh,280	577,1391	623,1447	1155,2769	578,1463	C ₃₀ H ₂₆ O ₁₂	0,156	0,026	0,032
7	9,76	Metil galat	218,272	183,0313		367,0711	184,0386	C ₈ H ₈ O ₅	0,106	0,122	0,123
8	10,05	Katehin	200,214,228sh,278	289,0747	335,0810	579,1546	290,0820	C ₁₅ H ₁₄ O ₆	0,094	0,098	0,082
9	10,88	Proantocijanidin trimer	200,214,222sh,232sh,280	865,1994		1731,4077	866,2067	C ₄₅ H ₃₈ O ₁₈	0,035	0,005	0,063
10	11,82	Proantocijanidin dimer	200,214,232sh,278	577,1391	623,1446	1155,2750	578,1463	C ₃₀ H ₂₆ O ₁₂	0,024	0,056	0,044
11	12,65	Proantocijanidin dimer	200,212,228sh,280	577,1390	623,1448	1155,2763	578,1461	C ₃₀ H ₂₆ O ₁₂	0,099	0,094	0,105

12	14,27	Epikatehin	200,212sh,228sh,280	289,0750	335,0811	579,1548	290,0823	C ₁₅ H ₁₄ O ₆	0,052	0,062	0,052
13	15,13	Proantocijanidin dimer monogalat	202,216,222sh,236sh,278	729,1492	775,1532		730,1565	C ₃₇ H ₃₀ O ₁₆	0,121	0,026	0,025
14	15,51	Proantocijanidin dimer monogalat	202,222,228sh,234sh,278	729,1489	775,1540		730,1562	C ₃₇ H ₃₀ O ₁₆	/	0,025	0,022
15	16,56	Proantocijanidin trimer	200,214,226sh,234sh,278	865,1994		1731,4129	866,2066	C ₄₅ H ₃₈ O ₁₈	/	0,049	0,031
16	16,69	Proantocijanidin dimer monogalat	202,214,220,278	729,1488	775,1531		730,1560	C ₃₇ H ₃₀ O ₁₆	0,155	0,045	0,114
17	17,49	Proantocijanidin dimer monogalat	200,214,280	729,1484	775,1535	1459,2990	730,1556	C ₃₇ H ₃₀ O ₁₆	0,247	0,323	0,252
18	21,91	Epikatehin galat	200,222sh,278	441,0867	487,0925	883,1743	442,0939	C ₂₂ H ₁₈ O ₁₀	0,130	0,108	0,184
19	22,32	Rutin (standard)						C₂₇H₃₀O₁₆	0,007	0,007	0,007

Tabela 13. Koncentracija flavonoidnih jedinjenja (mg/g) Sovinjona belog u semenkama u kasnijoj berbi (2010. godina)

Sovinjon beli semenke kasna berba 2010 godina											
Br.	tR (min.)	Jedinjenje	$\lambda_{\max}$ (nm)	Kvazimolekulski joni			Masa	Molekulska formula	Šifra uzorka i koncentracija		
				[M-H] ⁻	[M+CHO ₂] ⁻	[2M-H] ⁻			30	33	36
1	3,20	Galna kiselina	218,270	169,0154		339,0399	170,0228	C ₇ H ₆ O ₅	0,218	0,146	0,128
2	4,22	Proantocijanidin trimer	216,220sh,234sh,280	865,1996	911,2075		866,2079	C ₄₅ H ₃₈ O ₁₈	0,014	/	/
3	4,50	Glukozid galne kiseline	214,256,296	331,0706	377,0766	663,1443	332,0777	C ₁₃ H ₁₆ O ₁₀	0,074	0,057	0,071
4	7,42	Nije identifikovano	220,274sh,280,288sh	203,0843	249,0908	407,1772	204,0917		0,015	0,015	0,013
5	8,44	Proantocijanidin dimer	200,212,232sh,280	577,1392		1155,2770	578,1463	C ₃₀ H ₂₆ O ₁₂	0,114	0,065	0,062
6	9,30	Proantocijanidin dimer	202,214,228sh,280	577,1391	623,1447	1155,2769	578,1463	C ₃₀ H ₂₆ O ₁₂	0,023	0,014	0,040
7	9,76	Metil galat	218,272	183,0313		367,0711	184,0386	C ₈ H ₈ O ₅	0,094	0,074	0,069
8	10,05	Katehin	200,214,228sh,278	289,0747	335,0810	579,1546	290,0820	C ₁₅ H ₁₄ O ₆	0,142	0,093	0,085
9	10,88	Proantocijanidin trimer	200,214,222sh,232sh,280	865,1994		1731,4077	866,2067	C ₄₅ H ₃₈ O ₁₈	0,265	0,034	0,035
10	11,82	Proantocijanidin dimer	200,214,232sh,278	577,1391	623,1446	1155,2750	578,1463	C ₃₀ H ₂₆ O ₁₂	0,035	0,013	0,014
11	12,65	Proantocijanidin dimer	200,212,228sh,280	577,1390	623,1448	1155,2763	578,1461	C ₃₀ H ₂₆ O ₁₂	0,096	0,046	0,048

12	14,27	Epikatehin	200,212sh,228sh,280	289,0750	335,0811	579,1548	290,0823	C ₁₅ H ₁₄ O ₆	0,079	0,049	0,046
13	15,13	Proantocijanidin dimer monogalat	202,216,222sh,236sh,278	729,1492	775,1532		730,1565	C ₃₇ H ₃₀ O ₁₆	0,032	0,011	0,009
14	15,51	Proantocijanidin dimer monogalat	202,222,228sh,234sh,278	729,1489	775,1540		730,1562	C ₃₇ H ₃₀ O ₁₆	0,021	0,017	0,016
15	16,56	Proantocijanidin trimer	200,214,226sh,234sh,278	865,1994		1731,4129	866,2066	C ₄₅ H ₃₈ O ₁₈	0,032	0,024	0,021
16	16,69	Proantocijanidin dimer monogalat	202,214,220,278	729,1488	775,1531		730,1560	C ₃₇ H ₃₀ O ₁₆	0,009	0,072	0,059
17	17,49	Proantocijanidin dimer monogalat	200,214,280	729,1484	775,1535	1459,2990	730,1556	C ₃₇ H ₃₀ O ₁₆	0,137	0,146	0,112
18	21,91	Epikatehin galat	200,222sh,278	441,0867	487,0925	883,1743	442,0939	C ₂₂ H ₁₈ O ₁₀	0,084	0,044	0,066
19	22,32	Rutin (standard)						C₂₇H₃₀O₁₆	0,012	0,012	0,011

Tabela 14. Koncentracija flavonoidnih jedinjenja (mg/g) Sovinjona belog u semenkama u punoj zrelosti (2011. godina)

Sovinjon beli semenke puna zrelost 2011 godina											
Br.	tR (min.)	Jedinjenje	$\lambda_{\max}$ (nm)	Kvazimolekulski joni			Masa	Molekulska formula	Šifra uzorka i koncentracija		
				[M-H] ⁻	[M+CHO ₂] ⁻	[2M-H] ⁻			57	60	63
1	3,20	Galna kiselina	218,270	169,0154		339,0399	170,0228	C ₇ H ₆ O ₅	0,145	0,143	0,107
2	4,22	Proantocijanidin trimer	216,220sh,234sh,280	865,1996	911,2075		866,2079	C ₄₅ H ₃₈ O ₁₈	0,014	0,016	/
3	4,50	Glukozid galne kiseline	214,256,296	331,0706	377,0766	663,1443	332,0777	C ₁₃ H ₁₆ O ₁₀	0,049	0,058	0,027
4	7,42	Nije identifikovano	220,274sh,280,288sh	203,0843	249,0908	407,1772	204,0917		0,132	0,104	0,083
5	8,44	Proantocijanidin dimer	200,212,232sh,280	577,1392		1155,2770	578,1463	C ₃₀ H ₂₆ O ₁₂	0,069	0,079	0,040
6	9,30	Proantocijanidin dimer	202,214,228sh,280	577,1391	623,1447	1155,2769	578,1463	C ₃₀ H ₂₆ O ₁₂	0,050	0,059	0,026
7	9,76	Metil galat	218,272	183,0313		367,0711	184,0386	C ₈ H ₈ O ₅	0,035	0,028	0,027
8	10,05	Katehin	200,214,228sh,278	289,0747	335,0810	579,1546	290,0820	C ₁₅ H ₁₄ O ₆	0,074	0,082	0,031
9	10,88	Proantocijanidin trimer	200,214,222sh,232sh,280	865,1994		1731,4077	866,2067	C ₄₅ H ₃₈ O ₁₈	0,040	0,039	0,020
10	11,82	Proantocijanidin dimer	200,214,232sh,278	577,1391	623,1446	1155,2750	578,1463	C ₃₀ H ₂₆ O ₁₂	0,066	0,079	/
11	12,65	Proantocijanidin dimer	200,212,228sh,280	577,1390	623,1448	1155,2763	578,1461	C ₃₀ H ₂₆ O ₁₂	0,089	0,083	0,034

12	14,27	Epikatehin	200,212sh,228sh,280	289,0750	335,0811	579,1548	290,0823	C ₁₅ H ₁₄ O ₆	0,059	0,059	0,019
13	15,13	Proantocijanidin dimer monogalat	202,216,222sh,236sh,278	729,1492	775,1532		730,1565	C ₃₇ H ₃₀ O ₁₆	0,015	0,030	/
14	15,51	Proantocijanidin dimer monogalat	202,222,228sh,234sh,278	729,1489	775,1540		730,1562	C ₃₇ H ₃₀ O ₁₆	0,017	0,025	/
15	16,56	Proantocijanidin trimer	200,214,226sh,234sh,278	865,1994		1731,4129	866,2066	C ₄₅ H ₃₈ O ₁₈	0,012	0,118	0,035
16	16,69	Proantocijanidin dimer monogalat	202,214,220,278	729,1488	775,1531		730,1560	C ₃₇ H ₃₀ O ₁₆			
17	17,49	Proantocijanidin dimer monogalat	200,214,280	729,1484	775,1535	1459,2990	730,1556	C ₃₇ H ₃₀ O ₁₆	0,156	0,171	0,094
18	21,91	Epikatehin galat	200,222sh,278	441,0867	487,0925	883,1743	442,0939	C ₂₂ H ₁₈ O ₁₀	0,093	0,012	0,046
19	22,32	Rutin (standard)						C₂₇H₃₀O₁₆	0,011	0,011	0,005

Tabela 15. Koncentracija flavonoidnih jedinjenja (mg/g) Sovinjona belog u semenkama u kasnijoj berbi (2011. godina)

Sovinjon beli semenke kasnija berba 2011 godina											
Br.	tR (min.)	Jedinjenje	$\lambda_{\max}$ (nm)	Kvazimolekulski joni			Masa	Molekulska formula	Šifra uzorka i koncentracija		
				[M-H] ⁻	[M+CHO ₂] ⁻	[2M-H] ⁻			66	69	72
1	3,20	Galna kiselina	218,270	169,0154		339,0399	170,0228	C ₇ H ₆ O ₅	0,152	0,178	0,134
2	4,22	Proantocijanidin trimer	216,220sh,234sh,280	865,1996	911,2075		866,2079	C ₄₅ H ₃₈ O ₁₈	0,014	0,014	/
3	4,50	Glukozid galne kiseline	214,256,296	331,0706	377,0766	663,1443	332,0777	C ₁₃ H ₁₆ O ₁₀	0,097	0,065	0,052
4	7,42	Nije identifikovano	220,274sh,280,288sh	203,0843	249,0908	407,1772	204,0917		0,133	0,139	0,124
5	8,44	Proantocijanidin dimer	200,212,232sh,280	577,1392		1155,2770	578,1463	C ₃₀ H ₂₆ O ₁₂	0,078	0,093	0,054
6	9,30	Proantocijanidin dimer	202,214,228sh,280	577,1391	623,1447	1155,2769	578,1463	C ₃₀ H ₂₆ O ₁₂	0,054	0,072	0,037
7	9,76	Metil galat	218,272	183,0313		367,0711	184,0386	C ₈ H ₈ O ₅	0,025	0,029	0,028
8	10,05	Katehin	200,214,228sh,278	289,0747	335,0810	579,1546	290,0820	C ₁₅ H ₁₄ O ₆	0,062	0,071	0,461
9	10,88	Proantocijanidin trimer	200,214,222sh,232sh,280	865,1994		1731,4077	866,2067	C ₄₅ H ₃₈ O ₁₈	0,039	0,045	0,024
10	11,82	Proantocijanidin dimer	200,214,232sh,278	577,1391	623,1446	1155,2750	578,1463	C ₃₀ H ₂₆ O ₁₂	0,073	0,081	0,072
11	12,65	Proantocijanidin dimer	200,212,228sh,280	577,1390	623,1448	1155,2763	578,1461	C ₃₀ H ₂₆ O ₁₂	0,102	0,118	0,071

12	14,27	Epikatehin	200,212sh,228sh,280	289,0750	335,0811	579,1548	290,0823	C ₁₅ H ₁₄ O ₆	0,056	0,065	0,04
13	15,13	Proantocijanidin dimer monogalat	202,216,222sh,236sh,278	729,1492	775,1532		730,1565	C ₃₇ H ₃₀ O ₁₆	0,038	0,042	/
14	15,51	Proantocijanidin dimer monogalat	202,222,228sh,234sh,278	729,1489	775,1540		730,1562	C ₃₇ H ₃₀ O ₁₆	0,023	0,034	/
15	16,56	Proantocijanidin trimer	200,214,226sh,234sh,278	865,1994		1731,4129	866,2066	C ₄₅ H ₃₈ O ₁₈	0,124	0,162	0,078
16	16,69	Proantocijanidin dimer monogalat	202,214,220,278	729,1488	775,1531		730,1560	C ₃₇ H ₃₀ O ₁₆			
17	17,49	Proantocijanidin dimer monogalat	200,214,280	729,1484	775,1535	1459,2990	730,1556	C ₃₇ H ₃₀ O ₁₆	0,166	0,216	0,114
18	21,91	Epikatehin galat	200,222sh,278	441,0867	487,0925	883,1743	442,0939	C ₂₂ H ₁₈ O ₁₀	0,132	0,071	0,05
19	22,32	Rutin (standard)						C₂₇H₃₀O₁₆	0,01	0,011	0,01

Tabela 16. Koncentracija flavonoidnih jedinjenja (mg/g) Kaberne sovinjona u pokožici u šarku (2010. i 2011. godina)

Kaberne sovinjon pokožica šarak 2010 i 2011 godina										
Br.	t _R (min)	Jedinjenje	λ _{max} (nm)	Kvazimolekulski joni			Masa	Molekulska formula	Šifra uzorka i koncentracija	
				[M-H] ⁻	[M+CHO ₂] ⁻	[2M-H] ⁻			76	82
1	3,22	Galna kiselina	218,272	169,0141			170,0213	C ₇ H ₆ O ₅	0,009	0,012
2	4,53	Glukozid galne kiseline		331,0667	377,0713	663,1379	332,0741	C ₁₃ H ₁₆ O ₁₀	0,021	0,177
3	4,96	Glukozid gentizinske kiseline	208,256	315,0719	361,0782	631,1492	316,0792	C ₁₃ H ₁₆ O ₉	0,012	0,021
4	6,36	Glukozid siringinske kiseline	216,262,298sh	359,0983	405,1042	719,2046	360,1058	C ₁₅ H ₂₀ O ₁₀	0,169	0,159
5	9,68	(Delfinidin-3-O- glukozid)	232,276,346,432sh,522	463,0881			464,0954	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	0,214	0,174
6	10,11	Katehin	236,278	289,0716	335,0772		290,0789	C ₁₅ H ₁₄ O ₆	0,003	0,004
7	12,82	Antocijanin	230,278,294sh,336sh,524	495,1143	541,1191		496,1216	C ₂₂ H ₂₄ O ₁₃	0,044	0,011
8	13,06	(Petunidin-3-O-glukozid)	228,276,294sh,342,446sh, 524	477,1037			478,1110	C ₂₂ H ₂₂ O ₁₂	0,016	0,014
9	13,09	Antocijanin	222,276,294sh,346,446sh, 524	495,1144	541,1193		496,1216	C ₂₂ H ₂₄ O ₁₃	0,031	0,023
10	15,27	Antocijanin	202,280,442sh,522	479,1194	525,1243		480,1266	C ₂₂ H ₂₄ O ₁₂	/	/
11	15,71	(Malvidin-3-O-glukozid)	202,276,296sh,344,528	491,1193	537,1246		492,1265	C ₂₃ H ₂₄ O ₁₂	1,163	1,792

12	15,79	Antocijanin	----- I I -----	509,1296		1019,2666	510,1369	C ₂₃ H ₂₆ O ₁₃	/	/
13	16,07	(Malvidin-3-O-heksozid)	----- I I -----	491,1194		983,2456	492,1265		/	/
14	16,11	Antocijanin	----- I I -----	509,1297			510,1370	C ₂₃ H ₂₆ O ₁₃	/	/
15	16,22	Malvidin-3-O-heksozid)	208,274,296sh,346,532	491,1194			492,1267	C ₂₃ H ₂₄ O ₁₂	0,026	0,05
16	18,90	Miricetin-heksozid	224,254,258sh,302sh,354	479,0828	525,0918	959,1727	480,0900	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₃	0,030	0,002
17	19,85	Flavonol	202,214,246sh,346	509,1303	555,1359	1019,2685	510,1376	C ₂₃ H ₂₆ O ₁₃	0,041	0,035
18	22,42	Rutin (standard)	202,256,264sh,304sh,354	609.1461	655.1514	1219.2980	610.1534	C₂₇H₃₀O₁₆	0,01	0,007
19	22,49	Kvercetin-3-O-heksozid	256,264sh,354	463,0879		927,1859	464,0952	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	0,165	0,411
20	22,90	Kvercetin-3-O-glukuronid	----- I I -----	477,3405		955,6903	478,3477	C ₂₁ H ₁₈ O ₁₃	0,778	1,227
21	22,93	Flavonol	----- I I -----	431,0644	477,0676		432,0694	C ₂₀ H ₁₆ O ₁₁	0,844	0,267
22	23,15	Kvercetin-3-O-heksozid	254,264sh,354	463,0888	509,0937	927,1832	464,0960	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	0,869	0,503
23	23,61	Antocijanin	202,278,292sh,348,528	521,1302	567,1344		522,1374	C ₂₄ H ₂₆ O ₁₃	/	/
24	23,61	(Peonidin-3-O-acetilglukozid)	----- I I -----	503,1194	549,1238	1007,2429	504,1265	C ₂₄ H ₂₄ O ₁₂	0,563	0,156
25	23,75	Antocijanin	202,278,292sh,348,528	551,1406	597,1452	1103,2877	552,1478	C ₂₅ H ₂₈ O ₁₄	/	/
26	23,75	(Malvidin-3-O-acetilglukozid)	----- I I -----	533,1298	579,1355	1067,2670	534,1371	C ₂₅ H ₂₆ O ₁₃	0,810	0,249
27	23,75	Antocijanin	----- I I -----	619,1271	665,1336		620,1352	C ₂₈ H ₂₈ O ₁₆	/	/
28	23,75	Antocijanin	----- I I -----	611,1474			612,1537	C ₂₃ H ₃₂ O ₁₉	/	/
29	24,67	(Malvidin-3-O-(6"-O-kafeoil-glukozid))	202,282,298sh,330,532	653,1507	699,1574		654,1581	C ₃₂ H ₃₀ O ₁₅	0,634	0,225

30	24,93	(Petunidin-3-O-(6"-O-kumaroil-glukozid))	232,280,294sh,434sh,534	623,1406	669,1458	1247,2846	624,1478	C ₃₁ H ₂₈ O ₁₄	0,283	0,607
31	25,13	Izoramnetin-3-O-glukozid	254,264sh,302sh,354	477,1033	523,1074	955,2139	478,1115	C ₂₂ H ₂₂ O ₁₂	0,985	0,308
32	25,18	Siringetin-3-O-heksozid	254,262sh,308sh,358	507,1137	553,1200	1015,2360	508,1210	C ₂₃ H ₂₄ O ₁₃	0,299	0,030
33	25,31	Antocijanin	232,282,296sh,422sh,536	637,1564		1275,3189	638,1639	C ₃₂ H ₃₀ O ₁₄	0,602	0,075
34	25,57	(Peonidin-3-O-(6"-O-kumaroil -glukozid))	202,282,294sh,532	607,1458	653,1501	1215,2942	608,1531	C ₃₁ H ₂₈ O ₁₃	0,298	0,278
35	25,57	Antocijanin	----- I I -----	625,1561	671,1593		626,1633	C ₃₁ H ₃₀ O ₁₄	/	/
36	25,60	(Malvidin-3-O-(6"-O-kumaroil-glukozid))	202,282,292sh,304sh,532	637,1560	683,1616	1275,3199	638,1633	C ₃₂ H ₃₀ O ₁₄	0,064	0,077
37	25,61	Antocijanin	----- I I -----	655,1665	701,1710	1311,3394	656,1737	C ₃₂ H ₃₂ O ₁₅	/	/
38	25,62	Antocijanin	----- I I -----	645,1370	691,1438		646,1455	C ₃₇ H ₂₆ O ₁₁	/	/
39	27,08	Nije identifikovano	200,222,284,290sh	377,0878	423,0923		378,0951	C ₁₈ H ₁₈ O ₉	0,018	0,014

Tabela 17. Koncentracija flavonoidnih jedinjenja (mg/g) Kaberne sovinjona u pokožici u punoj zrelosti (2010. godina)

Kaberne sovinjon pokožica puna zrelost 2010. godina											
Br.	t _R (min)	Jedinjenje	λ _{max} (nm)	Kvazimolekulski joni			Masa	Molekulska formula	Šifra uzorka i koncentracija		
				[M-H] ⁻	[M+CHO ₂] ⁻	[2M-H] ⁻			1	4	7
1	3,22	Galna kiselina	218,272	169,0141			170,0213	C ₇ H ₆ O ₅	0,011	0,009	0,013
2	4,53	Glukozid galne kiseline		331,0667	377,0713	663,1379	332,0741	C ₁₃ H ₁₆ O ₁₀	0,018	0,017	0,018
3	4,96	Glukozid gentizinske kiseline	208,256	315,0719	361,0782	631,1492	316,0792	C ₁₃ H ₁₆ O ₉	0,005	0,006	0,005
4	6,36	Glukozid siringinske kiseline	216,262,298sh	359,0983	405,1042	719,2046	360,1058	C ₁₅ H ₂₀ O ₁₀	0,006	0,014	0,005
5	9,68	(Delfinidin-3-O-glukozid)	232,276,346,432sh,522	463,0881			464,0954	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	0,005	0,004	0,003
6	10,11	Katehin	236,278	289,0716	335,0772		290,0789	C ₁₅ H ₁₄ O ₆	0,016	0,017	0,021
7	12,82	Antocijanin	230,278,294sh,336sh,524	495,1143	541,1191		496,1216	C ₂₂ H ₂₄ O ₁₃	0,154	0,041	0,047
8	13,06	(Petunidin-3-O-glukozid)	228,276,294sh,342,446sh,524	477,1037			478,1110	C ₂₂ H ₂₂ O ₁₂	/	/	/
9	13,09	Antocijanin	222,276,294sh,346,446sh,524	495,1144	541,1193		496,1216	C ₂₂ H ₂₄ O ₁₃	/	/	/
10	15,27	Antocijanin	202,280,442sh,522	479,1194	525,1243		480,1266	C ₂₂ H ₂₄ O ₁₂	0,252	0,236	0,115

11	15,71	(Malvidin-3-O-glukozid)	202,276,296sh,344,528	491,1193	537,1246		492,1265	C ₂₃ H ₂₄ O ₁₂	0,197	0,236	0,095
12	15,79	Antocijanin	----- I I -----	509,1296		1019,2666	510,1369	C ₂₃ H ₂₆ O ₁₃	0,026	0,006	/
13	16,07	(Malvidin-3-O-heksozid)	----- I I -----	491,1194		983,2456	492,1265		0,019	0,012	0,016
14	16,11	Antocijanin	----- I I -----	509,1297			510,1370	C ₂₃ H ₂₆ O ₁₃	/	/	/
15	16,22	(Malvidin-3-O-heksozid)	208,274,296sh,346,532	491,1194			492,1267	C ₂₃ H ₂₄ O ₁₂	/	0,018	0,019
16	18,90	Miricetin-heksozid	224,254,258sh,302sh,354	479,0828	525,0918	959,1727	480,0900	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₃	/	/	/
17	19,85	Flavonol	202,214,246sh,346	509,1303	555,1359	1019,2685	510,1376	C ₂₃ H ₂₆ O ₁₃	0,116	0,007	0,006
18	22,42	Rutin (standard)	202,256,264sh,304sh,354	609.1461	655.1514	1219.2980	610.1534	C ₂₇ H ₃₀ O ₁₆	1,876	2,395	2,548
19	22,49	Kvercetin-3-O-heksozid	256,264sh,354	463,0879		927,1859	464,0952	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	0,009	0,042	0,035
20	22,90	Kvercetin-3-O-glukuronid	----- I I -----	477,3405		955,6903	478,3477	C ₂₁ H ₁₈ O ₁₃	0,031	0,05	0,046
21	22,93	Flavonol	----- I I -----	431,0644	477,0676		432,0694	C ₂₀ H ₁₆ O ₁₁	0,173	0,178	0,350
22	23,15	Kvercetin-3-O-heksozid	254,264sh,354	463,0888	509,0937	927,1832	464,0960	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	/	/	/
23	23,61	Antocijanin	202,278,292sh,348,528	521,1302	567,1344		522,1374	C ₂₄ H ₂₆ O ₁₃	/	/	/
24	23,61	(Peonidin-3-O-acetilglukozid)	----- I I -----	503,1194	549,1238	1007,2429	504,1265	C ₂₄ H ₂₄ O ₁₂	/	/	/
25	23,75	Antocijanin	202,278,292sh,348,528	551,1406	597,1452	1103,2877	552,1478	C ₂₅ H ₂₈ O ₁₄	/	/	/
26	23,75	(Malvidin-3-O-acetilglukozid)	----- I I -----	533,1298	579,1355	1067,2670	534,1371	C ₂₅ H ₂₆ O ₁₃	0,087	0,108	0,062
27	23,75	Antocijanin	----- I I -----	619,1271	665,1336		620,1352	C ₂₈ H ₂₈ O ₁₆	0,042	/	0,082

28	23,75	Antocijanin	----- I I -----	611,1474			612,1537	C ₂₃ H ₃₂ O ₁₉	0,129	0,309	0,154
29	24,67	(Malvidin-3-O-(6"-O-kafeoil-glukozid))	202,282,298sh,330,532	653,1507	699,1574		654,1581	C ₃₂ H ₃₀ O ₁₅	0,064	0,317	0,097
30	24,93	(Petunidin-3-O-(6"-O-kumaroil-glukozid))	232,280,294sh,434sh,534	623,1406	669,1458	1247,2846	624,1478	C ₃₁ H ₂₈ O ₁₄	0,121	0,072	0,058
31	25,13	Izoramnetin-3-O-glukozid	254,264sh,302sh,354	477,1033	523,1074	955,2139	478,1115	C ₂₂ H ₂₂ O ₁₂	0,036	0,163	0,07
32	25,18	Siringetin-3-O-heksozid	254,262sh,308sh,358	507,1137	553,1200	1015,2360	508,1210	C ₂₃ H ₂₄ O ₁₃	0,053	0,062	0,086
33	25,31	Antocijanin	232,282,296sh,422sh,536	637,1564		1275,3189	638,1639	C ₃₂ H ₃₀ O ₁₄	0,032	0,106	0,046
34	25,57	(Peonidin-3-O-(6"-O-kumaroil -glukozid))	202,282,294sh,532	607,1458	653,1501	1215,2942	608,1531	C ₃₁ H ₂₈ O ₁₃	0,011	0,08	0,018
35	25,57	Antocijanin	----- I I -----	625,1561	671,1593		626,1633	C ₃₁ H ₃₀ O ₁₄	0,017	0,096	/
36	25,60	(Malvidin-3-O-(6"-O-kumaroil-glukozid))	202,282,292sh,304sh,532	637,1560	683,1616	1275,3199	638,1633	C ₃₂ H ₃₀ O ₁₄	0,011	0,046	0,019
37	25,61	Antocijanin	----- I I -----	655,1665	701,1710	1311,3394	656,1737	C ₃₂ H ₃₂ O ₁₅	0,004	0,012	0,013
38	25,62	Antocijanin	----- I I -----	645,1370	691,1438		646,1455	C ₃₇ H ₂₆ O ₁₁	0,015	0,027	0,033
39	27,08	Nije identifikovano	200,222,284,290sh	377,0878	423,0923		378,0951	C ₁₈ H ₁₈ O ₉	0,005	0,003	/

Tabela 18. Koncentracija flavonoidnih jedinjenja (mg/g) Kaberne sovinjona u pokožici u kasnijoj berbi (2010. godina)

Kaberne sovinjon pokožica kasnija berba 2010.											
Br.	t _R (min)	Jedinjenje	λ _{max} (nm)	Kvazimolekulski joni			Masa	Molekulska formula	Šifra uzorka i koncentracija		
				[M-H] ⁻	[M+CHO ₂] ⁻	[2M-H] ⁻			10	13	16
1	3,22	Galna kiselina	218,272	169,0141			170,0213	C ₇ H ₆ O ₅	0,099	0,022	0,028
2	4,53	Glukozid galne kiseline		331,0667	377,0713	663,1379	332,0741	C ₁₃ H ₁₆ O ₁₀	/	/	/
3	4,96	Glukozid gentizinske kiseline	208,256	315,0719	361,0782	631,1492	316,0792	C ₁₃ H ₁₆ O ₉	/	/	/
4	6,36	Glukozid siringinske kiseline	216,262,298sh	359,0983	405,1042	719,2046	360,1058	C ₁₅ H ₂₀ O ₁₀	0,062	0,023	0,039
5	9,68	(Delfinidin-3-O-glukozid)	232,276,346,432sh,522	463,0881			464,0954	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	1,002	0,388	0,007
6	10,11	Katehin	236,278	289,0716	335,0772		290,0789	C ₁₅ H ₁₄ O ₆	0,006	0,011	0,001
7	12,82	Antocijanin	230,278,294sh,336sh,524	495,1143	541,1191		496,1216	C ₂₂ H ₂₄ O ₁₃	1,044	0,348	0,164
8	13,06	(Petunidin-3-O-glukozid)	228,276,294sh,342,446sh,524	477,1037			478,1110	C ₂₂ H ₂₂ O ₁₂	0,526	0,087	0,133
9	13,09	Antocijanin	222,276,294sh,346,446sh,524	495,1144	541,1193		496,1216	C ₂₂ H ₂₄ O ₁₃	0,043	0,045	0,016
10	15,27	Antocijanin	202,280,442sh,522	479,1194	525,1243		480,1266	C ₂₂ H ₂₄ O ₁₂	/	/	/
11	15,71	(Malvidin-3-O-glukozid)	202,276,296sh,344,528	491,1193	537,1246		492,1265	C ₂₃ H ₂₄ O ₁₂	9,295	2,4	2,571

12	15,79	Antocijanin	----- I I -----	509,1296		1019,2666	510,1369	C ₂₃ H ₂₆ O ₁₃	/	/	/
13	16,07	(Malvidin-3-O-heksozid)	----- I I -----	491,1194		983,2456	492,1265		/	0,109	0,12
14	16,11	Antocijanin	----- I I -----	509,1297			510,1370	C ₂₃ H ₂₆ O ₁₃	/	/	/
15	16,22	(Malvidin-3-O-heksozid)	208,274,296sh,346,532	491,1194			492,1267	C ₂₃ H ₂₄ O ₁₂	0,381	0,057	/
16	18,90	Miricetin-heksozid	224,254,258sh,302sh,354	479,0828	525,0918	959,1727	480,0900	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₃	0,131	0,033	0,025
17	19,85	Flavonol	202,214,246sh,346	509,1303	555,1359	1019,2685	510,1376	C ₂₃ H ₂₆ O ₁₃	0,141	0,055	0,057
18	22,42	Rutin (standard)	202,256,264sh,304sh,354	609,1461	655,1514	1219,2980	610,1534	C ₂₇ H ₃₀ O ₁₆	0,002	0,005	0,248
19	22,49	Kvercetin-3-O-heksozid	256,264sh,354	463,0879		927,1859	464,0952	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	/	0,239	0,260
20	22,90	Kvercetin-3-O-glukuronid	----- I I -----	477,3405		955,6903	478,3477	C ₂₁ H ₁₈ O ₁₃	0,899	1,464	1,605
21	22,93	Flavonol	----- I I -----	431,0644	477,0676		432,0694	C ₂₀ H ₁₆ O ₁₁	0,897	0,272	0,174
22	23,15	Kvercetin-3-O-heksozid	254,264sh,354	463,0888	509,0937	927,1832	464,0960	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	2,244	1,074	1,163
23	23,61	Antocijanin	202,278,292sh,348,528	521,1302	567,1344		522,1374	C ₂₄ H ₂₆ O ₁₃	/	0,172	0,209
24	23,61	(Peonidin-3-O-acetilglukozid)	----- I I -----	503,1194	549,1238	1007,2429	504,1265	C ₂₄ H ₂₄ O ₁₂	4,260	0,526	0,538
25	23,75	Antocijanin	202,278,292sh,348,528	551,1406	597,1452	1103,2877	552,1478	C ₂₅ H ₂₈ O ₁₄	/	/	/
26	23,75	(Malvidin-3-O-acetilglukozid)	----- I I -----	533,1298	579,1355	1067,2670	534,1371	C ₂₅ H ₂₆ O ₁₃	0,854	0,37	0,298
27	23,75	Antocijanin	----- I I -----	619,1271	665,1336		620,1352	C ₂₈ H ₂₈ O ₁₆	/	/	/
28	23,75	Antocijanin	----- I I -----	611,1474			612,1537	C ₂₃ H ₃₂ O ₁₉	/	/	/

29	24,67	(Malvidin-3-O-(6"-O-kafeoil-glukozid))	202,282,298sh,330,532	653,1507	699,1574		654,1581	C ₃₂ H ₃₀ O ₁₅	0,749	0,35	0,416
30	24,93	(Petunidin-3-O-(6"-O-kumaroil-glukozid))	232,280,294sh,434sh,534	623,1406	669,1458	1247,2846	624,1478	C ₃₁ H ₂₈ O ₁₄	1,398	0,478	0,473
31	25,13	Izorametnin-3-O-glukozid	254,264sh,302sh,354	477,1033	523,1074	955,2139	478,1115	C ₂₂ H ₂₂ O ₁₂	2,653	0,368	0,158
32	25,18	Siringetin-3-O-heksozid	254,262sh,308sh,358	507,1137	553,1200	1015,2360	508,1210	C ₂₃ H ₂₄ O ₁₃	1,04	0,364	0,152
33	25,31	Antocijanin	232,282,296sh,422sh,536	637,1564		1275,3189	638,1639	C ₃₂ H ₃₀ O ₁₄	1,055	0,051	0,074
34	25,57	(Peonidin-3-O-(6"-O-kumaroil -glukozid))	202,282,294sh,532	607,1458	653,1501	1215,2942	608,1531	C ₃₁ H ₂₈ O ₁₃	0,578	0,173	0,112
35	25,57	Antocijanin	----- I I -----	625,1561	671,1593		626,1633	C ₃₁ H ₃₀ O ₁₄	/	/	/
36	25,60	(Malvidin-3-O-(6"-O-kumaroil-glukozid))	202,282,292sh,304sh,532	637,1560	683,1616	1275,3199	638,1633	C ₃₂ H ₃₀ O ₁₄	1,144	0,431	0,469
37	25,61	Antocijanin	----- I I -----	655,1665	701,1710	1311,3394	656,1737	C ₃₂ H ₃₂ O ₁₅	1,734	0,138	0,196
38	25,62	Antocijanin	----- I I -----	645,1370	691,1438		646,1455	C ₃₇ H ₂₆ O ₁₁	0,678	0,104	0,072
39	27,08	Nije identifikovano	200,222,284,290sh	377,0878	423,0923		378,0951	C ₁₈ H ₁₈ O ₉	0,999	0,079	0,173

Tabela 19. Koncentracija flavonoidnih jedinjenja (mg/g) Kaberne sovinjona u pokožici u punoj zrelosti (2011. godina)

Kaberne sovinjon pokožica puna zrelost 2011. godina											
Br.	t _R (min)	Jedinjenje	λ _{max} (nm)	Kvazimolekulski joni			Masa	Molekulska formula	Šifra uzorka i koncentracija		
				[M-H] ⁻	[M+CHO ₂] ⁻	[2M-H] ⁻			37	40	43
1	3,22	Galna kiselina	218,272	169,0141			170,0213	C ₇ H ₆ O ₅	0,053	0,025	0,084
2	4,53	Glukozid galne kiseline		331,0667	377,0713	663,1379	332,0741	C ₁₃ H ₁₆ O ₁₀	0,016	0,03	0,106
3	4,96	Glukozid gentizinske kiseline	208,256	315,0719	361,0782	631,1492	316,0792	C ₁₃ H ₁₆ O ₉	0,016	0,022	0,099
4	6,36	Glukozid siringinske kiseline	216,262,298sh	359,0983	405,1042	719,2046	360,1058	C ₁₅ H ₂₀ O ₁₀	0,03	0,039	0,164
5	9,68	(Delfinidin-3-O-glukozid)	232,276,346,432sh,522	463,0881			464,0954	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	0,617	0,204	0,701
6	10,11	Katehin	236,278	289,0716	335,0772		290,0789	C ₁₅ H ₁₄ O ₆	0,002	0,004	0,001
7	12,82	Antocijanin	230,278,294sh,336sh,524	495,1143	541,1191		496,1216	C ₂₂ H ₂₄ O ₁₃	0,628	0,324	0,112
8	13,06	(Petunidin-3-O-glukozid)	228,276,294sh,342,446sh,524	477,1037			478,1110	C ₂₂ H ₂₂ O ₁₂	0,086	0,148	0,373
9	13,09	Antocijanin	222,276,294sh,346,446sh,524	495,1144	541,1193		496,1216	C ₂₂ H ₂₄ O ₁₃	0,019	0,026	0,087
10	15,27	Antocijanin	202,280,442sh,522	479,1194	525,1243		480,1266	C ₂₂ H ₂₄ O ₁₂	5,495	3,4	10,883
11	15,71	(Malvidin-3-O-glukozid)	202,276,296sh,344,528	491,1193	537,1246		492,1265	C ₂₃ H ₂₄ O ₁₂	0,241	2,333	7,513

12	15,79	Antocijanin	----- I I -----	509,1296		1019,2666	510,1369	C ₂₃ H ₂₆ O ₁₃	/	/	/
13	16,07	(Malvidin-3-O-heksozid)	----- I I -----	491,1194		983,2456	492,1265		0,08	0,069	0,203
14	16,11	Antocijanin	----- I I -----	509,1297			510,1370	C ₂₃ H ₂₆ O ₁₃	/	/	/
15	16,22	(Malvidin-3-O-heksozid)	208,274,296sh,346,532	491,1194			492,1267	C ₂₃ H ₂₄ O ₁₂	/	/	/
16	18,90	Miricetin-heksozid	224,254,258sh,302sh,354	479,0828	525,0918	959,1727	480,0900	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₃	0,175	0,074	0,252
17	19,85	Flavonol	202,214,246sh,346	509,1303	555,1359	1019,2685	510,1376	C ₂₃ H ₂₆ O ₁₃	0,209	0,068	0,107
18	22,42	Rutin (standard)	202,256,264sh,304sh,354	609.1461	655.1514	1219.2980	610.1534	C ₂₇ H ₃₀ O ₁₆	0,009	0,006	0,001
19	22,49	Kvercetin-3-O-heksozid	256,264sh,354	463,0879		927,1859	464,0952	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	0,493	0,241	1,091
20	22,90	Kvercetin-3-O-glukuronid	----- I I -----	477,3405		955,6903	478,3477	C ₂₁ H ₁₈ O ₁₃	0,396	0,391	0,929
21	22,93	Flavonol	----- I I -----	431,0644	477,0676		432,0694	C ₂₀ H ₁₆ O ₁₁	0,401	2,001	1,607
22	23,15	Kvercetin-3-O-heksozid	254,264sh,354	463,0888	509,0937	927,1832	464,0960	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	4,084	0,989	6,441
23	23,61	Antocijanin	202,278,292sh,348,528	521,1302	567,1344		522,1374	C ₂₄ H ₂₆ O ₁₃	/	/	/
24	23,61	(Peonidin-3-O-acetilglukozid)	----- I I -----	503,1194	549,1238	1007,2429	504,1265	C ₂₄ H ₂₄ O ₁₂	0,601	0,458	0,733
25	23,75	Antocijanin	202,278,292sh,348,528	551,1406	597,1452	1103,2877	552,1478	C ₂₅ H ₂₈ O ₁₄	/	/	/
26	23,75	(Malvidin-3-O-acetilglukozid)	----- I I -----	533,1298	579,1355	1067,2670	534,1371	C ₂₅ H ₂₆ O ₁₃	/	0,732	1,780
27	23,75	Antocijanin	----- I I -----	619,1271	665,1336		620,1352	C ₂₈ H ₂₈ O ₁₆	/	/	/
28	23,75	Antocijanin	----- I I -----	611,1474			612,1537	C ₂₃ H ₃₂ O ₁₉	/	/	/

29	24,67	(Malvidin-3-O-(6"-O-kafeoil-glukozid))	202,282,298sh,330,532	653,1507	699,1574		654,1581	C ₃₂ H ₃₀ O ₁₅	0,663	1,019	3,336
30	24,93	(Petunidin-3-O-(6"-O-kumaroil-glukozid))	232,280,294sh,434sh,534	623,1406	669,1458	1247,2846	624,1478	C ₃₁ H ₂₈ O ₁₄	0,427	0,405	1,749
31	25,13	Izorarnetin-3-O-glukozid	254,264sh,302sh,354	477,1033	523,1074	955,2139	478,1115	C ₂₂ H ₂₂ O ₁₂	1,938	0,452	2,686
32	25,18	Siringetin-3-O-heksozid	254,262sh,308sh,358	507,1137	553,1200	1015,2360	508,1210	C ₂₃ H ₂₄ O ₁₃	0,375	0,511	3,565
33	25,31	Antocijanin	232,282,296sh,422sh,536	637,1564		1275,3189	638,1639	C ₃₂ H ₃₀ O ₁₄	0,192	0,331	1,467
34	25,57	(Peonidin-3-O-(6"-O-kumaroil -glukozid))	202,282,294sh,532	607,1458	653,1501	1215,2942	608,1531	C ₃₁ H ₂₈ O ₁₃	0,513	0,717	1,712
35	25,57	Antocijanin	----- I I -----	625,1561	671,1593		626,1633	C ₃₁ H ₃₀ O ₁₄	1,076	0,380	3,192
36	25,60	(Malvidin-3-O-(6"-O-kumaroil-glukozid))	202,282,292sh,304sh,532	637,1560	683,1616	1275,3199	638,1633	C ₃₂ H ₃₀ O ₁₄	0,189	0,550	0,919
37	25,61	Antocijanin	----- I I -----	655,1665	701,1710	1311,3394	656,1737	C ₃₂ H ₃₂ O ₁₅	0,248	0,291	0,917
38	25,62	Antocijanin	----- I I -----	645,1370	691,1438		646,1455	C ₃₇ H ₂₆ O ₁₁	/	/	/
39	27,08	Nije identifikovano	200,222,284,290sh	377,0878	423,0923		378,0951	C ₁₈ H ₁₈ O ₉	0,067	0,032	0,156

Tabela 20. Koncentracija flavonoidnih jedinjenja (mg/g) Kaberne sovinjona u pokožici u kasnijoj berbi (2011. godina)

Kaberne sovinjon pokožica kasnija berba 2011. godina											
Br.	t _R (min)	Jedinjenje	λ _{max} (nm)	Kvazimolekulski joni			Masa	Molekulska formula	Šifra uzorka i koncentracija		
				[M-H] ⁻	[M+CHO ₂] ⁻	[2M-H] ⁻			46	49	52
1	3,22	Galna kiselina	218,272	169,0141			170,0213	C ₇ H ₆ O ₅	0,041	0,007	0,068
2	4,53	Glukozid galne kiseline		331,0667	377,0713	663,1379	332,0741	C ₁₃ H ₁₆ O ₁₀	0,024	0,01	0,098
3	4,96	Glukozid gentizinske kiseline	208,256	315,0719	361,0782	631,1492	316,0792	C ₁₃ H ₁₆ O ₉	0,053	0,022	0,111
4	6,36	Glukozid siringinske kiseline	216,262,298sh	359,0983	405,1042	719,2046	360,1058	C ₁₅ H ₂₀ O ₁₀	0,03	0,031	0,108
5	9,68	(Delfinidin-3-O-glukozid)	232,276,346,432sh,522	463,0881			464,0954	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	0,943	0,253	0,959
6	10,11	Katehin	236,278	289,0716	335,0772		290,0789	C ₁₅ H ₁₄ O ₆	0,002	0,01	0,003
7	12,82	Antocijanin	230,278,294sh,336sh,524	495,1143	541,1191		496,1216	C ₂₂ H ₂₄ O ₁₃	0,603	0,267	1,158
8	13,06	(Petunidin-3-O-glukozid)	228,276,294sh,342,446sh,524	477,1037			478,1110	C ₂₂ H ₂₂ O ₁₂	0,759	0,456	0,410
9	13,09	Antocijanin	222,276,294sh,346,446sh,524	495,1144	541,1193		496,1216	C ₂₂ H ₂₄ O ₁₃	0,31	0,079	0,276
10	15,27	Antocijanin	202,280,442sh,522	479,1194	525,1243		480,1266	C ₂₂ H ₂₄ O ₁₂	/	/	/
11	15,71	(Malvidin-3-O-glukozid)	202,276,296sh,344,528	491,1193	537,1246		492,1265	C ₂₃ H ₂₄ O ₁₂	7,42	3,84	13,246
12	15,79	Antocijanin	----- I I -----	509,1296		1019,2666	510,1369	C ₂₃ H ₂₆ O ₁₃	/	/	/

13	16,07	(Malvidin-3-O-heksozid)	----- I I -----	491,1194		983,2456	492,1265		0,104	0,196	0,062
14	16,11	Antocijanin	----- I I -----	509,1297			510,1370	C ₂₃ H ₂₆ O ₁₃	/	/	/
15	16,22	(Malvidin-3-O-heksozid)	208,274,296sh,346,532	491,1194			492,1267	C ₂₃ H ₂₄ O ₁₂	0,471	0,256	0,256
16	18,90	Miricetin-heksozid	224,254,258sh,302sh,354	479,0828	525,0918	959,1727	480,0900	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₃	0,121	1,074	1,074
17	19,85	Flavonol	202,214,246sh,346	509,1303	555,1359	1019,2685	510,1376	C ₂₃ H ₂₆ O ₁₃	0,076	0,199	0,199
18	22,42	Rutin (standard)	202,256,264sh,304sh,354	609,1461	655,1514	1219,2980	610,1534	C ₂₇ H ₃₀ O ₁₆	0,005	0,001	0,001
19	22,49	Kvercetin-3-O-heksozid	256,264sh,354	463,0879		927,1859	464,0952	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	0,456	1,024	1,024
20	22,90	Kvercetin-3-O-glukuronid	----- I I -----	477,3405		955,6903	478,3477	C ₂₁ H ₁₈ O ₁₃	0,496	2,417	2,417
21	22,93	Flavonol	----- I I -----	431,0644	477,0676		432,0694	C ₂₀ H ₁₆ O ₁₁	4,618	6,261	6,261
22	23,15	Kvercetin-3-O-heksozid	254,264sh,354	463,0888	509,0937	927,1832	464,0960	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	0,509	1,056	1,056
23	23,61	Antocijanin	202,278,292sh,348,528	521,1302	567,1344		522,1374	C ₂₄ H ₂₆ O ₁₃	0,285	4,986	4,986
24	23,61	(Peonidin-3-O-acetilglukozid)	----- I I -----	503,1194	549,1238	1007,2429	504,1265	C ₂₄ H ₂₄ O ₁₂	0,531	1,787	1,787
25	23,75	Antocijanin	202,278,292sh,348,528	551,1406	597,1452	1103,2877	552,1478	C ₂₅ H ₂₈ O ₁₄	/	/	/
26	23,75	(Malvidin-3-O-acetilglukozid)	----- I I -----	533,1298	579,1355	1067,2670	534,1371	C ₂₅ H ₂₆ O ₁₃	1,648	2,372	2,372
27	23,75	Antocijanin	----- I I -----	619,1271	665,1336		620,1352	C ₂₈ H ₂₈ O ₁₆	/	/	/
28	23,75	Antocijanin	----- I I -----	611,1474			612,1537	C ₂₃ H ₃₂ O ₁₉	/	/	/
29	24,67	(Malvidin-3-O-(6"-O-kafeoil-glukozid))	202,282,298sh,330,532	653,1507	699,1574		654,1581	C ₃₂ H ₃₀ O ₁₅	0,815	0,568	4,872

30	24,93	(Petunidin-3-O-(6"-O-kumaroil-glukozid))	232,280,294sh,434sh,534	623,1406	669,1458	1247,2846	624,1478	C ₃₁ H ₂₈ O ₁₄	0,88	0,75	1,601
31	25,13	Izoramnetin-3-O-glukozid	254,264sh,302sh,354	477,1033	523,1074	955,2139	478,1115	C ₂₂ H ₂₂ O ₁₂	2,41	1,295	0,87
32	25,18	Siringetin-3-O-heksozid	254,262sh,308sh,358	507,1137	553,1200	1015,2360	508,1210	C ₂₃ H ₂₄ O ₁₃	0,785	0,437	0,648
33	25,31	Antocijanin	232,282,296sh,422sh,536	637,1564		1275,3189	638,1639	C ₃₂ H ₃₀ O ₁₄	0,519	0,347	3,021
34	25,57	(Peonidin-3-O-(6"-O-kumaroil -glukozid))	202,282,294sh,532	607,1458	653,1501	1215,2942	608,1531	C ₃₁ H ₂₈ O ₁₃	1,606	0,173	1,147
35	25,57	Antocijanin	----- I I -----	625,1561	671,1593		626,1633	C ₃₁ H ₃₀ O ₁₄	/	/	/
36	25,60	(Malvidin-3-O-(6"-O-kumaroil-glukozid))	202,282,292sh,304sh,532	637,1560	683,1616	1275,3199	638,1633	C ₃₂ H ₃₀ O ₁₄	0,323	1,029	0,355
37	25,61	Antocijanin	----- I I -----	655,1665	701,1710	1311,3394	656,1737	C ₃₂ H ₃₂ O ₁₅	/	/	/
38	25,62	Antocijanin	----- I I -----	645,1370	691,1438		646,1455	C ₃₇ H ₂₆ O ₁₁	/	0,545	/
39	27,08	Nije identifikovano	200,222,284,290sh	377,0878	423,0923		378,0951	C ₁₈ H ₁₈ O ₉	0,309	0,158	0,102

Tabela 21. Koncentracija flavonoidnih jedinjenja (mg/g) Kaberne sovinjona u mezokarpu u šarku (2010. i 2011. godina)

Kaberne sovinjon mezokarp šarak 2010, 2011 godina										
Br.	t_R (min)	Jedinjenje	λ_{max} (nm)	Kvazimolekulski joni			Masa	Molekulska formula	Šifra uzorka i koncentracija	
				[M-H] ⁻	[M+CHO ₂] ⁻	[2M-H] ⁻			77	83
1	3,22	Galna kiselina	218,272	169,0141			170,0213	C ₇ H ₆ O ₅	0,198	/
2	4,53	Glukozid galne kiseline		331,0667	377,0713	663,1379	332,0741	C ₁₃ H ₁₆ O ₁₀	/	/
3	4,96	Glukozid gentizinske kiseline	208,256	315,0719	361,0782	631,1492	316,0792	C ₁₃ H ₁₆ O ₉	/	/
4	6,36	Glukozid siringinske kiseline	216,262,298sh	359,0983	405,1042	719,2046	360,1058	C ₁₅ H ₂₀ O ₁₀	0,490	0,343
5	9,68	(Delfinidin-3-O-glukozid)	232,276,346,432sh,522	463,0881			464,0954	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	0,301	0,156
6	10,11	Katehin	236,278	289,0716	335,0772		290,0789	C ₁₅ H ₁₄ O ₆	0001	0,004
7	12,82	Antocijanin	230,278,294sh,336sh,524	495,1143	541,1191		496,1216	C ₂₂ H ₂₄ O ₁₃	/	/
8	13,06	(Petunidin-3-O-glukozid)	228,276,294sh,342,446sh,524	477,1037			478,1110	C ₂₂ H ₂₂ O ₁₂	/	/
9	13,09	Antocijanin	222,276,294sh,346,446sh,524	495,1144	541,1193		496,1216	C ₂₂ H ₂₄ O ₁₃	/	/
10	15,27	Antocijanin	202,280,442sh,522	479,1194	525,1243		480,1266	C ₂₂ H ₂₄ O ₁₂	/	/
11	15,71	(Malvidin-3-O-glukozid)	202,276,296sh,344,528	491,1193	537,1246		492,1265	C ₂₃ H ₂₄ O ₁₂	/	/

12	15,79	Antocijanin	----- I I -----	509,1296		1019,2666	510,1369	C ₂₃ H ₂₆ O ₁₃	/	/
13	16,07	(Malvidin-3-O-heksozid)	----- I I -----	491,1194		983,2456	492,1265		/	/
14	16,11	Antocijanin	----- I I -----	509,1297			510,1370	C ₂₃ H ₂₆ O ₁₃	/	/
15	16,22	(Malvidin-3-O-heksozid)	208,274,296sh,346,532	491,1194			492,1267	C ₂₃ H ₂₄ O ₁₂	/	/
16	18,90	Miricetin-heksozid	224,254,258sh,302sh,354	479,0828	525,0918	959,1727	480,0900	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₃	/	/
17	19,85	Flavonol	202,214,246sh,346	509,1303	555,1359	1019,2685	510,1376	C ₂₃ H ₂₆ O ₁₃	/	/
18	22,42	Rutin (standard)	202,256,264sh,304sh,354	609.1461	655.1514	1219.2980	610.1534	C ₂₇ H ₃₀ O ₁₆	0,0001	0,0004
19	22,49	Kvercetin-3-O-heksozid	256,264sh,354	463,0879		927,1859	464,0952	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	1,695	0,95
20	22,90	Kvercetin-3-O-glukuronid	----- I I -----	477,3405		955,6903	478,3477	C ₂₁ H ₁₈ O ₁₃	0,517	0,085
21	22,93	Flavonol	----- I I -----	431,0644	477,0676		432,0694	C ₂₀ H ₁₆ O ₁₁	/	/
22	23,15	Kvercetin-3-O-heksozid	254,264sh,354	463,0888	509,0937	927,1832	464,0960	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	/	/
23	23,61	Antocijanin	202,278,292sh,348,528	521,1302	567,1344		522,1374	C ₂₄ H ₂₆ O ₁₃	/	/
24	23,61	(Peonidin-3-O-acetilglukozid)	----- I I -----	503,1194	549,1238	1007,2429	504,1265	C ₂₄ H ₂₄ O ₁₂	0,416	/
25	23,75	Antocijanin	202,278,292sh,348,528	551,1406	597,1452	1103,2877	552,1478	C ₂₅ H ₂₈ O ₁₄	/	/
26	23,75	(Malvidin-3-O-acetilglukozid)	----- I I -----	533,1298	579,1355	1067,2670	534,1371	C ₂₅ H ₂₆ O ₁₃	0,366	/

27	23,75	Antocijanin	----- I I -----	619,1271	665,1336		620,1352	C ₂₈ H ₂₈ O ₁₆	/	/
28	23,75	Antocijanin	----- I I -----	611,1474			612,1537	C ₂₃ H ₃₂ O ₁₉	/	/
29	24,67	(Malvidin-3-O-(6"-O-kafeoil-glukozid))	202,282,298sh,330,532	653,1507	699,1574		654,1581	C ₃₂ H ₃₀ O ₁₅	/	/
30	24,93	(Petunidin-3-O-(6"-O-kumaroil-glukozid))	232,280,294sh,434sh,534	623,1406	669,1458	1247,2846	624,1478	C ₃₁ H ₂₈ O ₁₄	/	/
31	25,13	Izoramnetin-3-O-glukozid	254,264sh,302sh,354	477,1033	523,1074	955,2139	478,1115	C ₂₂ H ₂₂ O ₁₂	/	/
32	25,18	Siringetin-3-O-heksozid	254,262sh,308sh,358	507,1137	553,1200	1015,2360	508,1210	C ₂₃ H ₂₄ O ₁₃	/	/
33	25,31	Antocijanin	232,282,296sh,422sh,536	637,1564		1275,3189	638,1639	C ₃₂ H ₃₀ O ₁₄	/	/
34	25,57	(Peonidin-3-O-(6"-O-kumaroil -glukozid))	202,282,294sh,532	607,1458	653,1501	1215,2942	608,1531	C ₃₁ H ₂₈ O ₁₃	/	/
35	25,57	Antocijanin	----- I I -----	625,1561	671,1593		626,1633	C ₃₁ H ₃₀ O ₁₄	/	/
36	25,60	(Malvidin-3-O-(6"-O-kumaroil-glukozid))	202,282,292sh,304sh,532	637,1560	683,1616	1275,3199	638,1633	C ₃₂ H ₃₀ O ₁₄	/	/
37	25,61	Antocijanin	----- I I -----	655,1665	701,1710	1311,3394	656,1737	C ₃₂ H ₃₂ O ₁₅	/	/
38	25,62	Antocijanin	----- I I -----	645,1370	691,1438		646,1455	C ₃₇ H ₂₆ O ₁₁	/	/
39	27,08	Nije identifikovano	200,222,284,290sh	377,0878	423,0923		378,0951	C ₁₈ H ₁₈ O ₉	/	/

Tabela 22. Koncentracija flavonoidnih jedinjenja (mg/g) Kaberne sovinjona u mezokarpu u punoj zrelosti (2010. godina)

Kaberne sovinjon mezokarp puna zrelost 2010 godina											
Br.	t_R (min)	Jedinjenje	λ_{max} (nm)	Kvazimolekulski joni			Masa	Molekulska formula	Šifra uzorka i koncentracija		
				[M-H] ⁻	[M+CHO ₂] ⁻	[2M-H] ⁻			2	5	8
1	3,22	Galna kiselina	218,272	169,0141			170,0213	C ₇ H ₆ O ₅	0,271	0,075	0,309
2	4,53	Glukozid galne kiseline		331,0667	377,0713	663,1379	332,0741	C ₁₃ H ₁₆ O ₁₀	0,163	0,089	0,361
3	4,96	Glukozid gentizinske kiseline	208,256	315,0719	361,0782	631,1492	316,0792	C ₁₃ H ₁₆ O ₉	/	/	/
4	6,36	Glukozid siringinske kiseline	216,262,298sh	359,0983	405,1042	719,2046	360,1058	C ₁₅ H ₂₀ O ₁₀	/	0,068	0,248
5	9,68	(Delfinidin-3-O-glukozid)	232,276,346,432sh,522	463,0881			464,0954	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	0,128	0,03	0,107
6	10,11	Katehin	236,278	289,0716	335,0772		290,0789	C ₁₅ H ₁₄ O ₆	/	/	/
7	12,82	Antocijanin	230,278,294sh,336sh,524	495,1143	541,1191		496,1216	C ₂₂ H ₂₄ O ₁₃	/	/	/
8	13,06	(Petunidin-3-O-glukozid)	228,276,294sh,342,446sh,524	477,1037			478,1110	C ₂₂ H ₂₂ O ₁₂	0,534	0,250	0,552
9	13,09	Antocijanin	222,276,294sh,346,446sh,524	495,1144	541,1193		496,1216	C ₂₂ H ₂₄ O ₁₃	/	/	/
10	15,27	Antocijanin	202,280,442sh,522	479,1194	525,1243		480,1266	C ₂₂ H ₂₄ O ₁₂	/	/	/
11	15,71	(Malvidin-3-O-glukozid)	202,276,296sh,344,528	491,1193	537,1246		492,1265	C ₂₃ H ₂₄ O ₁₂	/	/	/
12	15,79	Antocijanin	----- I I -----	509,1296		1019,2666	510,1369	C ₂₃ H ₂₆ O ₁₃	/	/	/

13	16,07	(Malvidin-3-O-heksozid)	----- I I -----	491,1194		983,2456	492,1265		/	/	/
14	16,11	Antocijanin	----- I I -----	509,1297			510,1370	C ₂₃ H ₂₆ O ₁₃	/	/	/
15	16,22	(Malvidin-3-O-heksozid)	208,274,296sh,346,532	491,1194			492,1267	C ₂₃ H ₂₄ O ₁₂	0,591	0,191	0,684
16	18,90	Miricetin-heksozid	224,254,258sh,302sh,354	479,0828	525,0918	959,1727	480,0900	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₃	/	/	/
17	19,85	Flavonol	202,214,246sh,346	509,1303	555,1359	1019,2685	510,1376	C ₂₃ H ₂₆ O ₁₃	/	/	/
18	22,42	Rutin (standard)	202,256,264sh,304sh,354	609.1461	655.1514	1219.2980	610.1534	C ₂₇ H ₃₀ O ₁₆	0,005	0,002	0,0006
19	22,49	Kvercetin-3-O-heksozid	256,264sh,354	463,0879		927,1859	464,0952	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	/	/	/
20	22,90	Kvercetin-3-O-glukuronid	----- I I -----	477,3405		955,6903	478,3477	C ₂₁ H ₁₈ O ₁₃	/	/	/
21	22,93	Flavonol	----- I I -----	431,0644	477,0676		432,0694	C ₂₀ H ₁₆ O ₁₁	/	/	/
22	23,15	Kvercetin-3-O-heksozid	254,264sh,354	463,0888	509,0937	927,1832	464,0960	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂			
23	23,61	Antocijanin	202,278,292sh,348,528	521,1302	567,1344		522,1374	C ₂₄ H ₂₆ O ₁₃	1,104	1,192	0,234
24	23,61	(Peonidin-3-O-acetilglukozid)	----- I I -----	503,1194	549,1238	1007,2429	504,1265	C ₂₄ H ₂₄ O ₁₂	/	/	/
25	23,75	Antocijanin	202,278,292sh,348,528	551,1406	597,1452	1103,2877	552,1478	C ₂₅ H ₂₈ O ₁₄	/	/	/
26	23,75	(Malvidin-3-O-acetilglukozid)	----- I I -----	533,1298	579,1355	1067,2670	534,1371	C ₂₅ H ₂₆ O ₁₃	/	/	/
27	23,75	Antocijanin	----- I I -----	619,1271	665,1336		620,1352	C ₂₈ H ₂₈ O ₁₆	/	/	/
28	23,75	Antocijanin	----- I I -----	611,1474			612,1537	C ₂₃ H ₃₂ O ₁₉	/	/	/
29	24,67	(Malvidin-3-O-(6"-O-kafeoil-glukozid))	202,282,298sh,330,532	653,1507	699,1574		654,1581	C ₃₂ H ₃₀ O ₁₅	0,422	2,130	0,442

30	24,93	(Petunidin-3-O-(6"-O-kumaroil-glukozid)	232,280,294sh,434sh,534	623,1406	669,1458	1247,2846	624,1478	C ₃₁ H ₂₈ O ₁₄	0,391	0,706	/
31	25,13	Izoramnetin-3-O-glukozid	254,264sh,302sh,354	477,1033	523,1074	955,2139	478,1115	C ₂₂ H ₂₂ O ₁₂	0,338	0,781	/
32	25,18	Siringetin-3-O-heksozid	254,262sh,308sh,358	507,1137	553,1200	1015,2360	508,1210	C ₂₃ H ₂₄ O ₁₃	/	/	/
33	25,31	Antocijanin	232,282,296sh,422sh,536	637,1564		1275,3189	638,1639	C ₃₂ H ₃₀ O ₁₄	/	/	/
34	25,57	(Peonidin-3-O-(6"-O-kumaroil -glukozid))	202,282,294sh,532	607,1458	653,1501	1215,2942	608,1531	C ₃₁ H ₂₈ O ₁₃	0,073	0,296	/
35	25,57	Antocijanin	----- I I -----	625,1561	671,1593		626,1633	C ₃₁ H ₃₀ O ₁₄	/	/	/
36	25,60	(Malvidin-3-O-(6"-O-kumaroil-glukozid))	202,282,292sh,304sh,532	637,1560	683,1616	1275,3199	638,1633	C ₃₂ H ₃₀ O ₁₄	0,095	0,527	2,633
37	25,61	Antocijanin	----- I I -----	655,1665	701,1710	1311,3394	656,1737	C ₃₂ H ₃₂ O ₁₅	/	/	/
38	25,62	Antocijanin	----- I I -----	645,1370	691,1438		646,1455	C ₃₇ H ₂₆ O ₁₁	/	/	/
39	27,08	Nije identifikovano	200,222,284,290sh	377,0878	423,0923		378,0951	C ₁₈ H ₁₈ O ₉	/	0,736	1,175

Tabela 23. Koncentracija flavonoidnih jedinjenja (mg/g) Kaberne sovinjona u mezokarpu u kasnijoj berbi (2010. godina)

Kaberne sovinjon mezokarp kasnija berba 2010. godina											
Br.	t_R (min)	Jedinjenje	λ_{max} (nm)	Kvazimolekulski joni			Masa	Molekulska formula	Šifra uzorka i koncentracija		
				[M-H] ⁻	[M+CHO ₂] ⁻	[2M-H] ⁻			11	14	17
1	3,22	Galna kiselina	218,272	169,0141			170,0213	C ₇ H ₆ O ₅	/	/	/
2	4,53	Glukozid galne kiseline		331,0667	377,0713	663,1379	332,0741	C ₁₃ H ₁₆ O ₁₀	/	/	/
3	4,96	Glukozid gentizinske kiseline	208,256	315,0719	361,0782	631,1492	316,0792	C ₁₃ H ₁₆ O ₉	/	/	/
4	6,36	Glukozid siringinske kiseline	216,262,298sh	359,0983	405,1042	719,2046	360,1058	C ₁₅ H ₂₀ O ₁₀	/	/	/
5	9,68	(Delfinidin-3-O-glukozid)	232,276,346,432sh,522	463,0881			464,0954	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	/	/	/
6	10,11	Katehin	236,278	289,0716	335,0772		290,0789	C ₁₅ H ₁₄ O ₆	0,0006	/	/
7	12,82	Antocijanin	230,278,294sh,336sh,524	495,1143	541,1191		496,1216	C ₂₂ H ₂₄ O ₁₃	/	/	/
8	13,06	(Petunidin-3-O-glukozid)	228,276,294sh,342,446sh,524	477,1037			478,1110	C ₂₂ H ₂₂ O ₁₂	0,031	/	/
9	13,09	Antocijanin	222,276,294sh,346,446sh,524	495,1144	541,1193		496,1216	C ₂₂ H ₂₄ O ₁₃	/	/	/
10	15,27	Antocijanin	202,280,442sh,522	479,1194	525,1243		480,1266	C ₂₂ H ₂₄ O ₁₂	/	/	/
11	15,71	(Malvidin-3-O-glukozid)	202,276,296sh,344,528	491,1193	537,1246		492,1265	C ₂₃ H ₂₄ O ₁₂	/	/	/
12	15,79	Antocijanin	----- I I -----	509,1296		1019,2666	510,1369	C ₂₃ H ₂₆ O ₁₃	/	/	/

13	16,07	(Malvidin-3-O-heksozid)	----- I I -----	491,1194		983,2456	492,1265		/	/	/
14	16,11	Antocijanin	----- I I -----	509,1297			510,1370	C ₂₃ H ₂₆ O ₁₃	/	/	/
15	16,22	(Malvidin-3-O-heksozid)	208,274,296sh,346,532	491,1194			492,1267	C ₂₃ H ₂₄ O ₁₂	/	/	/
16	18,90	Miricetin-heksozid	224,254,258sh,302sh,354	479,0828	525,0918	959,1727	480,0900	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₃	0,152	0,162	0,127
17	19,85	Flavonol	202,214,246sh,346	509,1303	555,1359	1019,2685	510,1376	C ₂₃ H ₂₆ O ₁₃	/	/	/
18	22,42	Rutin (standard)	202,256,264sh,304sh,354	609.1461	655.1514	1219.2980	610.1534	C ₂₇ H ₃₀ O ₁₆	0,004	0,025	0,0039
19	22,49	Kvercetin-3-O-heksozid	256,264sh,354	463,0879		927,1859	464,0952	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	/	/	/
20	22,90	Kvercetin-3-O-glukuronid	----- I I -----	477,3405		955,6903	478,3477	C ₂₁ H ₁₈ O ₁₃	/	/	/
21	22,93	Flavonol	----- I I -----	431,0644	477,0676		432,0694	C ₂₀ H ₁₆ O ₁₁	/	/	/
22	23,15	Kvercetin-3-O-heksozid	254,264sh,354	463,0888	509,0937	927,1832	464,0960	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	0,051	0,061	0,031
23	23,61	Antocijanin	202,278,292sh,348,528	521,1302	567,1344		522,1374	C ₂₄ H ₂₆ O ₁₃	/	/	/
24	23,61	(Peonidin-3-O-acetilglukozid)	----- I I -----	503,1194	549,1238	1007,2429	504,1265	C ₂₄ H ₂₄ O ₁₂	/	/	/
25	23,75	Antocijanin	202,278,292sh,348,528	551,1406	597,1452	1103,2877	552,1478	C ₂₅ H ₂₈ O ₁₄	/	/	/
26	23,75	(Malvidin-3-O-acetilglukozid)	----- I I -----	533,1298	579,1355	1067,2670	534,1371	C ₂₅ H ₂₆ O ₁₃	/	/	/
27	23,75	Antocijanin	----- I I -----	619,1271	665,1336		620,1352	C ₂₈ H ₂₈ O ₁₆	/	/	/
28	23,75	Antocijanin	----- I I -----	611,1474			612,1537	C ₂₃ H ₃₂ O ₁₉	/	/	/
29	24,67	(Malvidin-3-O-(6"-O-kafeoil-glukozid))	202,282,298sh,330,532	653,1507	699,1574		654,1581	C ₃₂ H ₃₀ O ₁₅	0,025	0,049	0,022

30	24,93	(Petunidin-3-O-(6"-O-kumaroil-glukozid)	232,280,294sh,434sh,534	623,1406	669,1458	1247,2846	624,1478	C ₃₁ H ₂₈ O ₁₄	/	/	/
31	25,13	Izoramnetin-3-O-glukozid	254,264sh,302sh,354	477,1033	523,1074	955,2139	478,1115	C ₂₂ H ₂₂ O ₁₂	/	/	/
32	25,18	Siringetin-3-O-heksozid	254,262sh,308sh,358	507,1137	553,1200	1015,2360	508,1210	C ₂₃ H ₂₄ O ₁₃	/	/	/
33	25,31	Antocijanin	232,282,296sh,422sh,536	637,1564		1275,3189	638,1639	C ₃₂ H ₃₀ O ₁₄	/	/	/
34	25,57	(Peonidin-3-O-(6"-O-kumaroil -glukozid))	202,282,294sh,532	607,1458	653,1501	1215,2942	608,1531	C ₃₁ H ₂₈ O ₁₃	/	/	/
35	25,57	Antocijanin	----- I I -----	625,1561	671,1593		626,1633	C ₃₁ H ₃₀ O ₁₄	/	/	/
36	25,60	(Malvidin-3-O-(6"-O-kumaroil-glukozid))	202,282,292sh,304sh,532	637,1560	683,1616	1275,3199	638,1633	C ₃₂ H ₃₀ O ₁₄	0,04	/	/
37	25,61	Antocijanin	----- I I -----	655,1665	701,1710	1311,3394	656,1737	C ₃₂ H ₃₂ O ₁₅	/	/	/
38	25,62	Antocijanin	----- I I -----	645,1370	691,1438		646,1455	C ₃₇ H ₂₆ O ₁₁	/	/	/
39	27,08	Nije identifikovano	200,222,284,290sh	377,0878	423,0923		378,0951	C ₁₈ H ₁₈ O ₉	/	/	/

Tabela 24. Koncentracija flavonoidnih jedinjenja (mg/g) Kaberne sovinjona u mezokarpu u punoj zrelosti (2011. godina)

Kaberne sovinjon mezokarp puna zrelost 2011 godina											
Br.	t_R (min)	Jedinjenje	λ_{max} (nm)	Kvazimolekulski joni			Masa	Molekulska formula	Šifra uzorka i koncentracija		
				[M-H] ⁻	[M+CHO ₂] ⁻	[2M-H] ⁻			38	41	44
1	3,22	Galna kiselina	218,272	169,0141			170,0213	C ₇ H ₆ O ₅	/	/	/
2	4,53	Glukozid galne kiseline		331,0667	377,0713	663,1379	332,0741	C ₁₃ H ₁₆ O ₁₀	/	/	/
3	4,96	Glukozid gentizinske kiseline	208,256	315,0719	361,0782	631,1492	316,0792	C ₁₃ H ₁₆ O ₉	/	0,029	0,018
4	6,36	Glukozid siringinske kiseline	216,262,298sh	359,0983	405,1042	719,2046	360,1058	C ₁₅ H ₂₀ O ₁₀	/	0,027	0,044
5	9,68	(Delfinidin-3-O-glukozid)	232,276,346,432sh,522	463,0881			464,0954	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	0,282	0,036	0,062
6	10,11	Katehin	236,278	289,0716	335,0772		290,0789	C ₁₅ H ₁₄ O ₆	/	0,0008	0,001
7	12,82	Antocijanin	230,278,294sh,336sh,524	495,1143	541,1191		496,1216	C ₂₂ H ₂₄ O ₁₃	/	/	/
8	13,06	(Petunidin-3-O-glukozid)	228,276,294sh,342,446sh,524	477,1037			478,1110	C ₂₂ H ₂₂ O ₁₂	0,377	0,037	0,064
9	13,09	Antocijanin	222,276,294sh,346,446sh,524	495,1144	541,1193		496,1216	C ₂₂ H ₂₄ O ₁₃	/	/	/
10	15,27	Antocijanin	202,280,442sh,522	479,1194	525,1243		480,1266	C ₂₂ H ₂₄ O ₁₂	/	/	/
11	15,71	(Malvidin-3-O-glukozid)	202,276,296sh,344,528	491,1193	537,1246		492,1265	C ₂₃ H ₂₄ O ₁₂	/	/	/
12	15,79	Antocijanin	----- I I -----	509,1296		1019,2666	510,1369	C ₂₃ H ₂₆ O ₁₃	/	/	/

13	16,07	(Malvidin-3-O-heksozid)	----- I I -----	491,1194		983,2456	492,1265		/	/	/
14	16,11	Antocijanin	----- I I -----	509,1297			510,1370	C ₂₃ H ₂₆ O ₁₃	/	/	/
15	16,22	(Malvidin-3-O-heksozid)	208,274,296sh,346,532	491,1194			492,1267	C ₂₃ H ₂₄ O ₁₂	0,725	0,049	0,081
16	18,90	Miricetin-heksozid	224,254,258sh,302sh,354	479,0828	525,0918	959,1727	480,0900	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₃	/	0,159	/
17	19,85	Flavonol	202,214,246sh,346	509,1303	555,1359	1019,2685	510,1376	C ₂₃ H ₂₆ O ₁₃	/	0,026	/
18	22,42	Rutin (standard)	202,256,264sh,304sh,354	609.1461	655.1514	1219.2980	610.1534	C ₂₇ H ₃₀ O ₁₆	0,0003	0,007	0,005
19	22,49	Kvercetin-3-O-heksozid	256,264sh,354	463,0879		927,1859	464,0952	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	/	/	/
20	22,90	Kvercetin-3-O-glukuronid	----- I I -----	477,3405		955,6903	478,3477	C ₂₁ H ₁₈ O ₁₃	/	/	/
21	22,93	Flavonol	----- I I -----	431,0644	477,0676		432,0694	C ₂₀ H ₁₆ O ₁₁	/	/	/
22	23,15	Kvercetin-3-O-heksozid	254,264sh,354	463,0888	509,0937	927,1832	464,0960	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	0,339	0,051	0,033
23	23,61	Antocijanin	202,278,292sh,348,528	521,1302	567,1344		522,1374	C ₂₄ H ₂₆ O ₁₃	/	/	/
24	23,61	(Peonidin-3-O-acetilglukozid)	----- I I -----	503,1194	549,1238	1007,2429	504,1265	C ₂₄ H ₂₄ O ₁₂	3,904	0,065	0,241
25	23,75	Antocijanin	202,278,292sh,348,528	551,1406	597,1452	1103,2877	552,1478	C ₂₅ H ₂₈ O ₁₄	/	/	/
26	23,75	(Malvidin-3-O-acetilglukozid)	----- I I -----	533,1298	579,1355	1067,2670	534,1371	C ₂₅ H ₂₆ O ₁₃	0,523	0,034	0,064
27	23,75	Antocijanin	----- I I -----	619,1271	665,1336		620,1352	C ₂₈ H ₂₈ O ₁₆	/	/	/
28	23,75	Antocijanin	----- I I -----	611,1474			612,1537	C ₂₃ H ₃₂ O ₁₉	/	/	/
29	24,67	(Malvidin-3-O-(6"-O-kafeoil-glukozid))	202,282,298sh,330,532	653,1507	699,1574		654,1581	C ₃₂ H ₃₀ O ₁₅	0,723	0,051	0,069

30	24,93	(Petunidin-3-O-(6"-O-kumaroil-glukozid)	232,280,294sh,434sh,534	623,1406	669,1458	1247,2846	624,1478	C ₃₁ H ₂₈ O ₁₄	0,347	0,038	0,047
31	25,13	Izoramnetin-3-O-glukozid	254,264sh,302sh,354	477,1033	523,1074	955,2139	478,1115	C ₂₂ H ₂₂ O ₁₂	0,526	0,068	0,085
32	25,18	Siringetin-3-O-heksozid	254,262sh,308sh,358	507,1137	553,1200	1015,2360	508,1210	C ₂₃ H ₂₄ O ₁₃	/	/	0,078
33	25,31	Antocijanin	232,282,296sh,422sh,536	637,1564		1275,3189	638,1639	C ₃₂ H ₃₀ O ₁₄	/	/	/
34	25,57	(Peonidin-3-O-(6"-O-kumaroil -glukozid))	202,282,294sh,532	607,1458	653,1501	1215,2942	608,1531	C ₃₁ H ₂₈ O ₁₃	0,678	0,033	0,026
35	25,57	Antocijanin	----- I I -----	625,1561	671,1593		626,1633	C ₃₁ H ₃₀ O ₁₄	/	/	/
36	25,60	(Malvidin-3-O-(6"-O-kumaroil-glukozid))	202,282,292sh,304sh,532	637,1560	683,1616	1275,3199	638,1633	C ₃₂ H ₃₀ O ₁₄	0,214	0,012	0,017
37	25,61	Antocijanin	----- I I -----	655,1665	701,1710	1311,3394	656,1737	C ₃₂ H ₃₂ O ₁₅	/	/	/
38	25,62	Antocijanin	----- I I -----	645,1370	691,1438		646,1455	C ₃₇ H ₂₆ O ₁₁	/	/	/
39	27,08	Nije identifikovano	200,222,284,290sh	377,0878	423,0923		378,0951	C ₁₈ H ₁₈ O ₉	/	/	/

Tabela 25. Koncentracija flavonoidnih jedinjenja (mg/g) Kaberne sovinjona u mezokarpu u kasnijoj berbi (2011. godina)

Kaberne sovinjon mezokarp kasnija berba 2011 godina											
Br.	t _R (min)	Jedinjenje	λ _{max} (nm)	Kvazimolekulski joni			Masa	Molekulska formula	Šifra uzorka i koncentracija		
				[M-H] ⁻	[M+CHO ₂] ⁻	[2M-H] ⁻			47	50	53
1	3,22	Galna kiselina	218,272	169,0141			170,0213	C ₇ H ₆ O ₅	/	0,027	0,025
2	4,53	Glukozid galne kiseline		331,0667	377,0713	663,1379	332,0741	C ₁₃ H ₁₆ O ₁₀	/	0,024	/
3	4,96	Glukozid gentizinske kiseline	208,256	315,0719	361,0782	631,1492	316,0792	C ₁₃ H ₁₆ O ₉	0,035	0,044	0,05
4	6,36	Glukozid siringinske kiseline	216,262,298sh	359,0983	405,1042	719,2046	360,1058	C ₁₅ H ₂₀ O ₁₀	0,032	0,036	0,039
5	9,68	(Delfinidin-3-O-glukozid)	232,276,346,432sh,522	463,0881			464,0954	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	0,046	0,061	0,066
6	10,11	Katehin	236,278	289,0716	335,0772		290,0789	C ₁₅ H ₁₄ O ₆	/	0,001	0,0009
7	12,82	Antocijanin	230,278,294sh,336sh,524	495,1143	541,1191		496,1216	C ₂₂ H ₂₄ O ₁₃	/	/	/
8	13,06	(Petunidin-3-O-glukozid)	228,276,294sh,342,446sh,524	477,1037			478,1110	C ₂₂ H ₂₂ O ₁₂	0,026	0,05	0,043
9	13,09	Antocijanin	222,276,294sh,346,446sh,524	495,1144	541,1193		496,1216	C ₂₂ H ₂₄ O ₁₃	/	/	/
10	15,27	Antocijanin	202,280,442sh,522	479,1194	525,1243		480,1266	C ₂₂ H ₂₄ O ₁₂	/	/	/
11	15,71	(Malvidin-3-O-glukozid)	202,276,296sh,344,528	491,1193	537,1246		492,1265	C ₂₃ H ₂₄ O ₁₂	/	0,027	0,032
12	15,79	Antocijanin	----- I I -----	509,1296		1019,2666	510,1369	C ₂₃ H ₂₆ O ₁₃	/	/	/

13	16,07	(Malvidin-3-O-heksozid)	----- I I -----	491,1194		983,2456	492,1265		/	/	/
14	16,11	Antocijanin	----- I I -----	509,1297			510,1370	C ₂₃ H ₂₆ O ₁₃	/	/	/
15	16,22	(Malvidin-3-O-heksozid)	208,274,296sh,346,532	491,1194			492,1267	C ₂₃ H ₂₄ O ₁₂	0,059	0,085	0,084
16	18,90	Miricetin-heksozid	224,254,258sh,302sh,354	479,0828	525,0918	959,1727	480,0900	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₃	/	/	/
17	19,85	Flavonol	202,214,246sh,346	509,1303	555,1359	1019,2685	510,1376	C ₂₃ H ₂₆ O ₁₃	/	/	/
18	22,42	Rutin (standard)	202,256,264sh,304sh,354	609.1461	655.1514	1219.2980	610.1534	C ₂₇ H ₃₀ O ₁₆	0,005	0,005	0,005
19	22,49	Kvercetin-3-O-heksozid	256,264sh,354	463,0879		927,1859	464,0952	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	0,182	0,026	0,212
20	22,90	Kvercetin-3-O-glukuronid	----- I I -----	477,3405		955,6903	478,3477	C ₂₁ H ₁₈ O ₁₃	0,031	0,046	0,048
21	22,93	Flavonol	----- I I -----	431,0644	477,0676		432,0694	C ₂₀ H ₁₆ O ₁₁	/	/	/
22	23,15	Kvercetin-3-O-heksozid	254,264sh,354	463,0888	509,0937	927,1832	464,0960	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	/	/	/
23	23,61	Antocijanin	202,278,292sh,348,528	521,1302	567,1344		522,1374	C ₂₄ H ₂₆ O ₁₃	/	/	/
24	23,61	(Peonidin-3-O-acetilglukozid)	----- I I -----	503,1194	549,1238	1007,2429	504,1265	C ₂₄ H ₂₄ O ₁₂	0,025	0,171	0,054
25	23,75	Antocijanin	202,278,292sh,348,528	551,1406	597,1452	1103,2877	552,1478	C ₂₅ H ₂₈ O ₁₄	/	/	/
26	23,75	(Malvidin-3-O-acetilglukozid)	----- I I -----	533,1298	579,1355	1067,2670	534,1371	C ₂₅ H ₂₆ O ₁₃	/	/	
27	23,75	Antocijanin	----- I I -----	619,1271	665,1336		620,1352	C ₂₈ H ₂₈ O ₁₆	/	/	/
28	23,75	Antocijanin	----- I I -----	611,1474			612,1537	C ₂₃ H ₃₂ O ₁₉	/	/	/

29	24,67	(Malvidin-3-O-(6"-O-kafeoil-glukozid))	202,282,298sh,330,532	653,1507	699,1574		654,1581	C ₃₂ H ₃₀ O ₁₅	0,029	0,063	/
30	24,93	(Petunidin-3-O-(6"-O-kumaroil-glukozid)	232,280,294sh,434sh,534	623,1406	669,1458	1247,2846	624,1478	C ₃₁ H ₂₈ O ₁₄	/	0,051	0,052
31	25,13	Izoramnetin-3-O-glukozid	254,264sh,302sh,354	477,1033	523,1074	955,2139	478,1115	C ₂₂ H ₂₂ O ₁₂	/	0,045	0,068
32	25,18	Siringetin-3-O-heksozid	254,262sh,308sh,358	507,1137	553,1200	1015,2360	508,1210	C ₂₃ H ₂₄ O ₁₃	/	0,053	0,017
33	25,31	Antocijanin	232,282,296sh,422sh,536	637,1564		1275,3189	638,1639	C ₃₂ H ₃₀ O ₁₄	/	/	/
34	25,57	(Peonidin-3-O-(6"-O-kumaroil -glukozid))	202,282,294sh,532	607,1458	653,1501	1215,2942	608,1531	C ₃₁ H ₂₈ O ₁₃	/	0,069	0,043
35	25,57	Antocijanin	----- I I -----	625,1561	671,1593		626,1633	C ₃₁ H ₃₀ O ₁₄	/	/	/
36	25,60	(Malvidin-3-O-(6"-O-kumaroil-glukozid))	202,282,292sh,304sh,532	637,1560	683,1616	1275,3199	638,1633	C ₃₂ H ₃₀ O ₁₄	/	0,024	0,023
37	25,61	Antocijanin	----- I I -----	655,1665	701,1710	1311,3394	656,1737	C ₃₂ H ₃₂ O ₁₅	/	/	/
38	25,62	Antocijanin	----- I I -----	645,1370	691,1438		646,1455	C ₃₇ H ₂₆ O ₁₁	/	/	/
39	27,08	Nije identifikovano	200,222,284,290sh	377,0878	423,0923		378,0951	C ₁₈ H ₁₈ O ₉	/	/	/

Tabela 26. Koncentracija flavonoidnih jedinjenja (mg/g) Kaberne sovinjona u semenkama u šarku (2010. i 2011. godina)

Kaberne sovinjon semenke šarak 2010 i 2011										
Br.	t _R (min)	Jedinjenje	λ _{max} (nm)	Kvazimolekulski joni			Masa	Molekulska formula	Šifra uzorka i koncentracija	
				[M-H] ⁻	[M+CHO ₂] ⁻	[2M-H] ⁻			78	84
1	3,22	Galna kiselina	218,270	169,0145		339,0367	170,0218	C ₇ H ₆ O ₅	0,069	0,076
2	4,51	Glukozid galne kiseline	256,298	331,0679	377,0730	663,1413	332,0750	C ₁₃ H ₁₆ O ₁₀	0,005	0,012
3	7,46	ND	220,278,286sh	203,0827	249,0882	407,1731	204,0900		0,003	0,043
4	8,48	Proantocijanidin dimer	200,214,228sh,280	577,1353	623,1411	1155,2768	578,1426	C ₃₀ H ₂₆ O ₁₂	0,057	0,057
5	9,34	Proantocijanidin dimer	200,214,230,278	577,1352	623,1410	1155,2765	578,1424	C ₃₀ H ₂₆ O ₁₂	0,074	0,084
6	9,79	Metil galat	216,222sh,274	183,0301		367,0661	184,0374	C ₈ H ₈ O ₅	0,026	0,03
7	10,10	Katehin	200,214sh,228sh,280	289,0725	335,0777	579,1510	290,0796	C ₁₅ H ₁₄ O ₆	0,309	0,165
8	10,91	Proantocijanidin trimer	200,216,232sh,280	865,1981		1731,4034	866,2054	C ₄₅ H ₃₈ O ₁₈	0,047	0,049
9	12,70	Proantocijanidin dimer	200,214,232sh,280	577,1355	623,1409	1155,2773	578,1427	C ₃₀ H ₂₆ O ₁₂	0,063	0,068
10	14,33	Epikatehin	200,212sh,228sh,280	289,0726	335,0777	579,1510	290,0797	C ₁₅ H ₁₄ O ₆	0,386	0,35
11	15,18	Proantocijanidin dimer monogalat	200,214,280	729,1464	775,1509	1459,2999	730,1536	C ₃₇ H ₃₀ O ₁₆	0,038	0,044
12	15,57	Proantocijanidin dimer monogalat	212,216,280	729,1464	775,1495		730,1536	C ₃₇ H ₃₀ O ₁₆	0,041	0,046
13	15,98	Proantocijanidin trimer	238,280	865,1985	911,2022	1731,4056	866,2058	C ₄₅ H ₃₈ O ₁₈	0,046	0,053
14	16,61	Proantocijanidin trimer	200,214,232sh,280	865,1983	911,2034	1731,4031	866,2056	C ₄₅ H ₃₈ O ₁₈	0,022	0,023
15	16,74	Proantocijanidin dimer monogalat	220,280	729,1465			730,1538	C ₃₇ H ₃₀ O ₁₆	0,169	0,182
16	18,40	Proantocijanidin trimer	202,232,278	865,1981	911,2029		866,2056	C ₄₅ H ₃₈ O ₁₈	0,076	0,286
17	22,35	Rutin (standard)	256,264sh,354	609,1465	655,1521	1219,2990	610,1537	C ₂₇ H ₃₀ O ₁₆	0,043	0,026
18	23,11	Izokvercitrin	252,364	463,0884		927,1836	464,0957	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	0,220	0,261
19	24,34	Kempferol rutinozid	226,268,282sh,340	593,1521	639,1545		594,1593	C ₂₇ H ₃₀ O ₁₅	0,955	1,337

Tabela 27. Koncentracija flavonoidnih jedinjenja (mg/g) Kaberne sovinjona u semenkama u punoj zrelosti (2010. godina)

Kaberne sovinjon semenke puna zrelost 2010											
Br.	t _R (min)	Jedinjenje	λ _{max} (nm)	Kvazimolekulski joni			Masa	Molekulska formula	Šifra uzorka i koncentracija		
				[M-H] ⁺	[M+CHO ₂] ⁺	[2M-H] ⁺			3	6	9
1	3,22	Galna kiselina	218,270	169,0145		339,0367	170,0218	C ₇ H ₆ O ₅	0,272	0,104	0,084
2	4,51	Glukozid galne kiseline	256,298	331,0679	377,0730	663,1413	332,0750	C ₁₃ H ₁₆ O ₁₀	0,004	0,013	0,012
3	7,46	ND	220,278,286sh	203,0827	249,0882	407,1731	204,0900		0,073	0,027	0,021
4	8,48	Proantocijanidin dimer	200,214,228sh,280	577,1353	623,1411	1155,2768	578,1426	C ₃₀ H ₂₆ O ₁₂	0,144	0,045	0,045
5	9,34	Proantocijanidin dimer	200,214,230,278	577,1352	623,1410	1155,2765	578,1424	C ₃₀ H ₂₆ O ₁₂	0,132	0,045	0,049
6	9,79	Metil galat	216,222sh,274	183,0301		367,0661	184,0374	C ₈ H ₈ O ₅	0,059	/	0,012
7	10,10	Katehin	200,214sh,228sh,280	289,0725	335,0777	579,1510	290,0796	C ₁₅ H ₁₄ O ₆	0,02	0,019	0,02
8	10,91	Proantocijanidin trimer	200,216,232sh,280	865,1981		1731,4034	866,2054	C ₄₅ H ₃₈ O ₁₈	0,082	0,026	0,024
9	12,70	Proantocijanidin dimer	200,214,232sh,280	577,1355	623,1409	1155,2773	578,1427	C ₃₀ H ₂₆ O ₁₂	0,196	0,035	0,041
10	14,33	Epikatehin	200,212sh,228sh,280	289,0726	335,0777	579,1510	290,0797	C ₁₅ H ₁₄ O ₆	0,307	0,130	0,135
11	15,18	Proantocijanidin dimer monogalat	200,214,280	729,1464	775,1509	1459,2999	730,1536	C ₃₇ H ₃₀ O ₁₆	/	/	0,016
12	15,57	Proantocijanidin dimer monogalat	212,216,280	729,1464	775,1495		730,1536	C ₃₇ H ₃₀ O ₁₆	0,081	/	0,03
13	15,98	Proantocijanidin trimer	238,280	865,1985	911,2022	1731,4056	866,2058	C ₄₅ H ₃₈ O ₁₈	/	/	0,02
14	16,61	Proantocijanidin trimer	200,214,232sh,280	865,1983	911,2034	1731,4031	866,2056	C ₄₅ H ₃₈ O ₁₈	/	/	0,012
15	16,74	Proantocijanidin dimer monogalat	220,280	729,1465			730,1538	C ₃₇ H ₃₀ O ₁₆	0,216	0,079	0,01
16	18,40	Proantocijanidin trimer	202,232,278	865,1981	911,2029		866,2056	C ₄₅ H ₃₈ O ₁₈	0,092	0,058	0,09
17	22,35	Rutin (standard)	256,264sh,354	609,1465	655,1521	1219,2990	610,1537	C ₂₇ H ₃₀ O ₁₆	0,003	0,008	0,018
18	23,11	Izokvercitrin	252,364	463,0884		927,1836	464,0957	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	0,101	0,29	0,188
19	24,34	Kempferol rutinozid	226,268,282sh,340	593,1521	639,1545		594,1593	C ₂₇ H ₃₀ O ₁₅	0,809	3,240	2,323

Tabela 28. Koncentracija flavonoidnih jedinjenja (mg/g) Kaberne sovinjona u semenkama u kasnijoj berbi (2010. godina)

Kaberna sovinjon semenke kasnija berba 2010											
Br.	t _R (min)	Jedinjenje	λ _{max} (nm)	Kvazimolekulski joni			Masa	Molekulska formula	Šifra uzorka i koncentracija		
				[M-H] ⁻	[M+CHO ₂] ⁻	[2M-H] ⁻			12	15	18
1	3,22	Galna kiselina	218,270	169,0145		339,0367	170,0218	C ₇ H ₆ O ₅	0,101	0,103	0,079
2	4,51	Glukozid galne kiseline	256,298	331,0679	377,0730	663,1413	332,0750	C ₁₃ H ₁₆ O ₁₀	0,041	0,039	0,03
3	7,46	ND	220,278,286sh	203,0827	249,0882	407,1731	204,0900		0,059	0,068	0,046
4	8,48	Proantocijanidin dimer	200,214,228sh,280	577,1353	623,1411	1155,2768	578,1426	C ₃₀ H ₂₆ O ₁₂	0,035	0,047	0,036
5	9,34	Proantocijanidin dimer	200,214,230,278	577,1352	623,1410	1155,2765	578,1424	C ₃₀ H ₂₆ O ₁₂	0,029	0,039	0,033
6	9,79	Metil galat	216,222sh,274	183,0301		367,0661	184,0374	C ₈ H ₈ O ₅	0,037	0,044	0,029
7	10,10	Katehin	200,214sh,228sh,280	289,0725	335,0777	579,1510	290,0796	C ₁₅ H ₁₄ O ₆	0,023	0,037	0,036
8	10,91	Proantocijanidin trimer	200,216,232sh,280	865,1981		1731,4034	866,2054	C ₄₅ H ₃₈ O ₁₈	0,02	0,05	0,052
9	12,70	Proantocijanidin dimer	200,214,232sh,280	577,1355	623,1409	1155,2773	578,1427	C ₃₀ H ₂₆ O ₁₂	0,058	0,039	0,063
10	14,33	Epikatehin	200,212sh,228sh,280	289,0726	335,0777	579,1510	290,0797	C ₁₅ H ₁₄ O ₆	0,263	0,286	0,205
11	15,18	Proantocijanidin dimer monogalat	200,214,280	729,1464	775,1509	1459,2999	730,1536	C ₃₇ H ₃₀ O ₁₆	/	0,012	0,02
12	15,57	Proantocijanidin dimer monogalat	212,216,280	729,1464	775,1495		730,1536	C ₃₇ H ₃₀ O ₁₆	/	/	/
13	15,98	Proantocijanidin trimer	238,280	865,1985	911,2022	1731,4056	866,2058	C ₄₅ H ₃₈ O ₁₈	/	/	/
14	16,61	Proantocijanidin trimer	200,214,232sh,280	865,1983	911,2034	1731,4031	866,2056	C ₄₅ H ₃₈ O ₁₈	/	/	/
15	16,74	Proantocijanidin dimer monogalat	220,280	729,1465			730,1538	C ₃₇ H ₃₀ O ₁₆	0,064	0,081	0,075
16	18,40	Proantocijanidin trimer	202,232,278	865,1981	911,2029		866,2056	C ₄₅ H ₃₈ O ₁₈	0,043	0,016	0,022
17	22,35	Rutin (standard)	256,264sh,354	609,1465	655,1521	1219,2990	610,1537	C ₂₇ H ₃₀ O ₁₆	0,006	0,009	0,012
18	23,11	Izokvercitrin	252,364	463,0884		927,1836	464,0957	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	0,109	0,298	0,239
19	24,34	Kempferol rutinozid	226,268,282sh,340	593,1521	639,1545		594,1593	C ₂₇ H ₃₀ O ₁₅	1,354	1,247	1,387

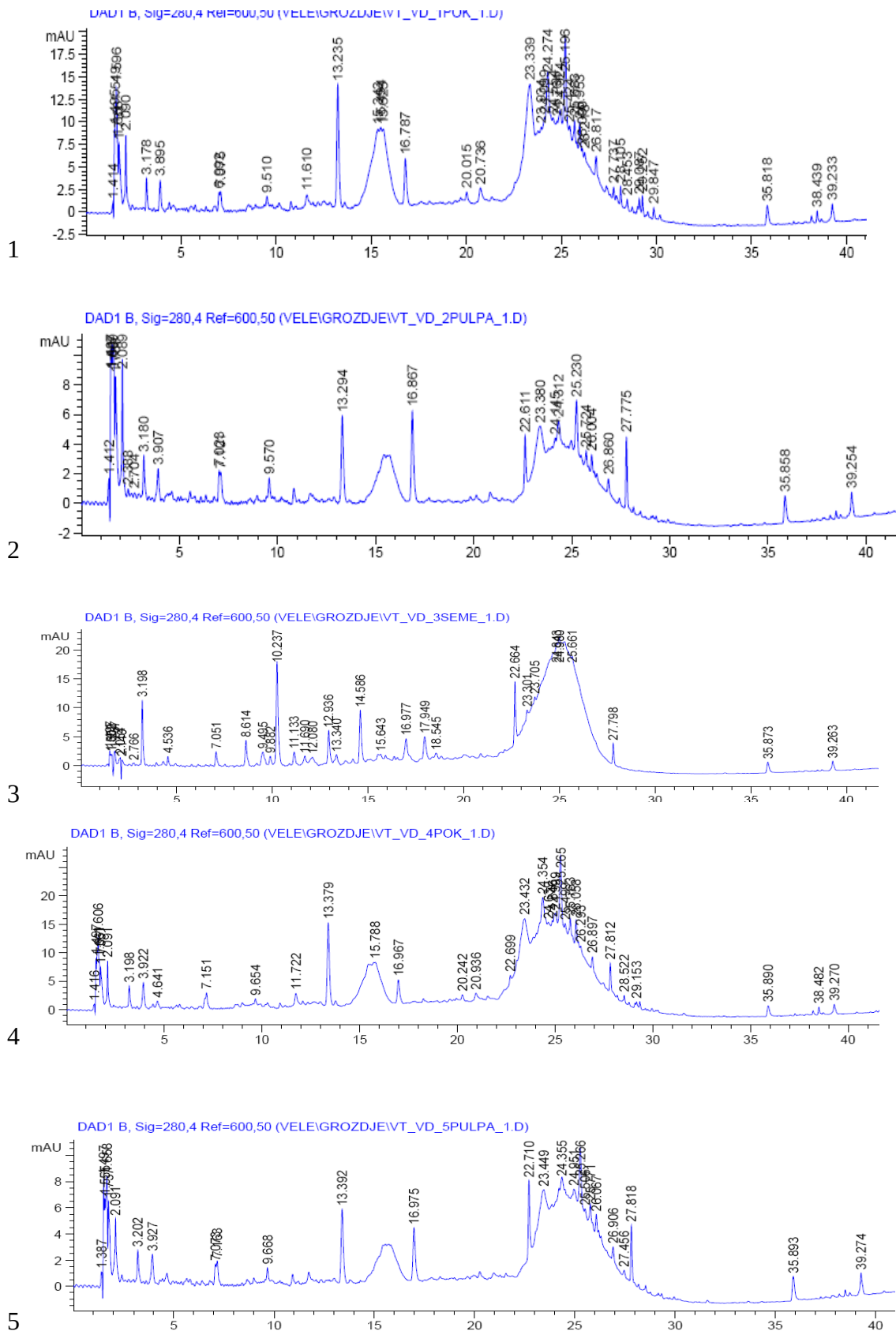
Tabela 29. Koncentracija flavonoidnih jedinjenja (mg/g) Kaberne sovinjona u semenkama u punoj zrelosti (2011. godina)

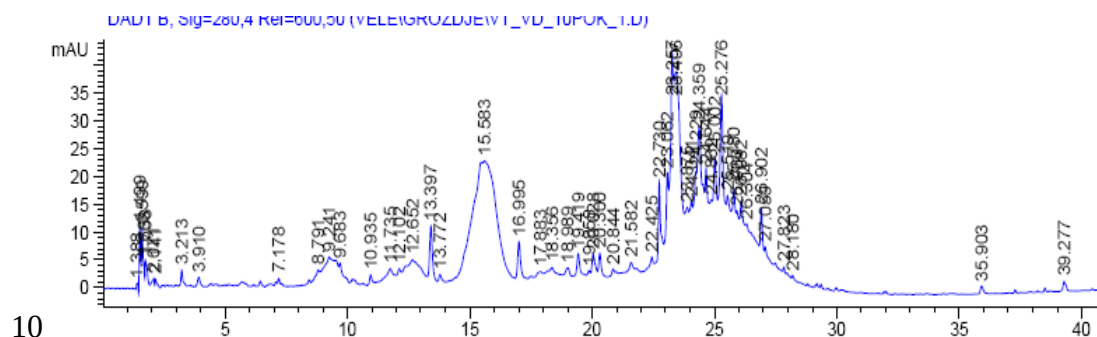
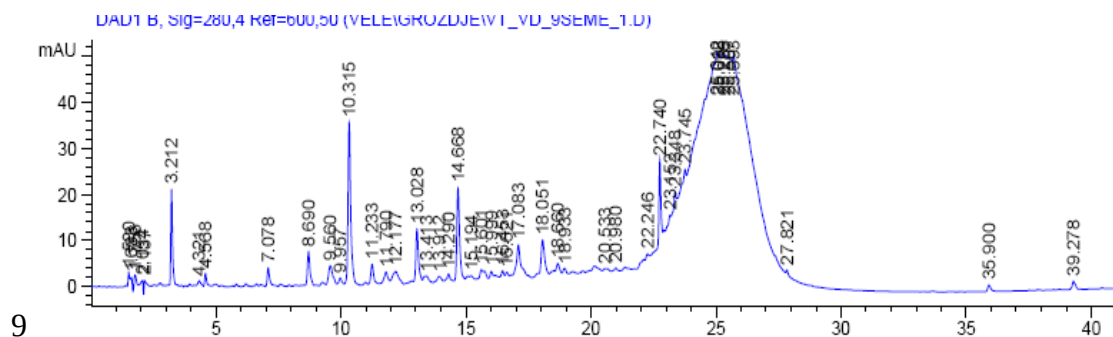
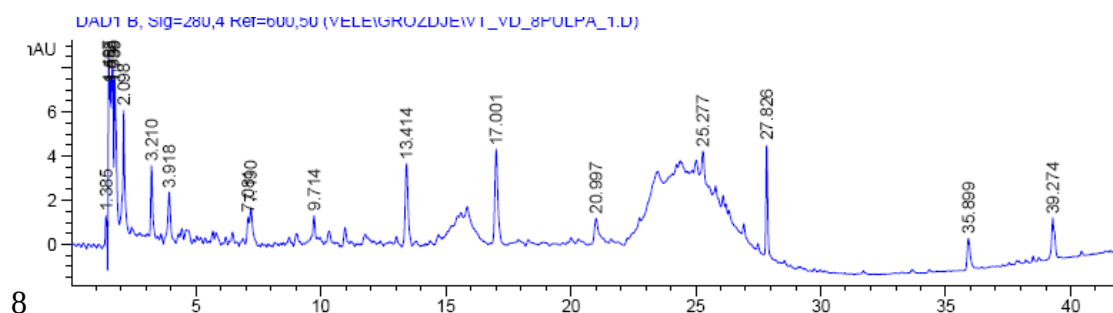
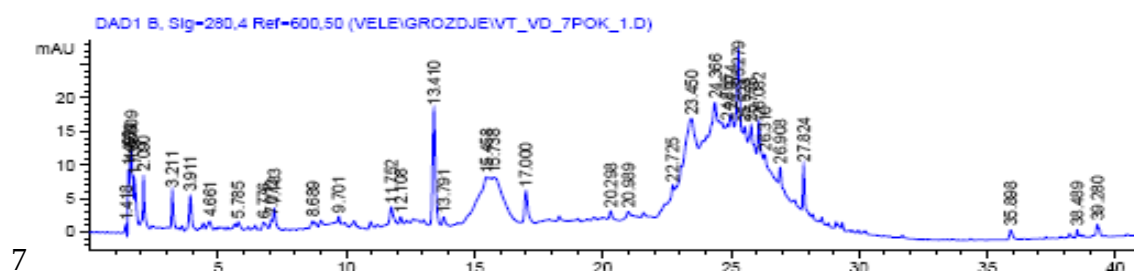
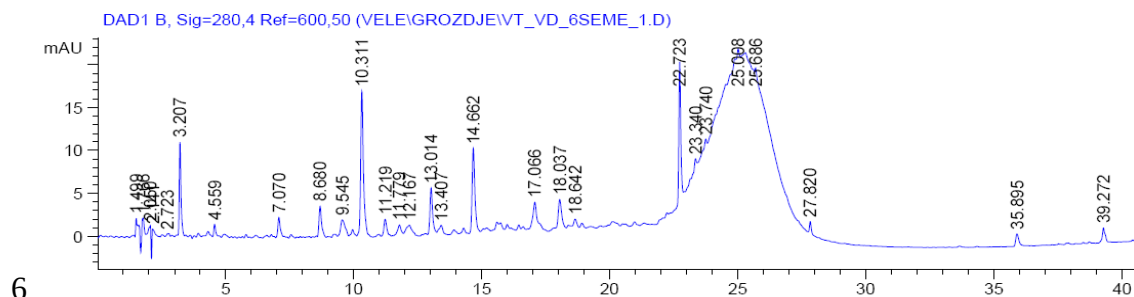
Kaberne sovinjon semenke puna zrelost 2011											
Br.	t_R (min)	Jedinjenje	λ_{max} (nm)	Kvazimolekulski joni			Masa	Molekulska formula	Šifra uzorka i koncentracija		
				[M-H] ⁻	[M+CHO ₂] ⁻	[2M-H] ⁻			39	42	45
1	3,22	Galna kiselina	218,270	169,0145		339,0367	170,0218	C ₇ H ₆ O ₅	0,066	0,067	0,042
2	4,51	Glukozid galne kiseline	256,298	331,0679	377,0730	663,1413	332,0750	C ₁₃ H ₁₆ O ₁₀	0,034	0,042	0,029
3	7,46	ND	220,278,286sh	203,0827	249,0882	407,1731	204,0900		0,066	0,068	0,046
4	8,48	Proantocijanidin dimer	200,214,228sh,280	577,1353	623,1411	1155,2768	578,1426	C ₃₀ H ₂₆ O ₁₂	0,058	0,046	0,041
5	9,34	Proantocijanidin dimer	200,214,230,278	577,1352	623,1410	1155,2765	578,1424	C ₃₀ H ₂₆ O ₁₂	0,039	0,028	0,025
6	9,79	Metil galat	216,222sh,274	183,0301		367,0661	184,0374	C ₈ H ₈ O ₅	0,013	0,016	0,01
7	10,10	Katehin	200,214sh,228sh,280	289,0725	335,0777	579,1510	290,0796	C ₁₅ H ₁₄ O ₆	0,076	0,041	0,069
8	10,91	Proantocijanidin trimer	200,216,232sh,280	865,1981		1731,4034	866,2054	C ₄₅ H ₃₈ O ₁₈	0,042	0,027	0,028
9	12,70	Proantocijanidin dimer	200,214,232sh,280	577,1355	623,1409	1155,2773	578,1427	C ₃₀ H ₂₆ O ₁₂	0,118	0,075	0,087
10	14,33	Epikatehin	200,212sh,228sh,280	289,0726	335,0777	579,1510	290,0797	C ₁₅ H ₁₄ O ₆	0,272	0,246	0,199
11	15,18	Proantocijanidin dimer monogalat	200,214,280	729,1464	775,1509	1459,2999	730,1536	C ₃₇ H ₃₀ O ₁₆	0,04	0,025	0,037
12	15,57	Proantocijanidin dimer monogalat	212,216,280	729,1464	775,1495		730,1536	C ₃₇ H ₃₀ O ₁₆	0,02	0,017	0,018
13	15,98	Proantocijanidin trimer	238,280	865,1985	911,2022	1731,4056	866,2058	C ₄₅ H ₃₈ O ₁₈	0,035	0,011	0,018
14	16,61	Proantocijanidin trimer	200,214,232sh,280	865,1983	911,2034	1731,4031	866,2056	C ₄₅ H ₃₈ O ₁₈	0,119	0,071	0,122
15	16,74	Proantocijanidin dimer monogalat	220,280	729,1465			730,1538	C ₃₇ H ₃₀ O ₁₆	/	/	/
16	18,40	Proantocijanidin trimer	202,232,278	865,1981	911,2029		866,2056	C ₄₅ H ₃₈ O ₁₈	0,099	0,053	0,098
17	22,35	Rutin (standard)	256,264sh,354	609,1465	655,1521	1219,2990	610,1537	C ₂₇ H ₃₀ O ₁₆	0,024	0,013	0,03
18	23,11	Izokvercitrin	252,364	463,0884		927,1836	464,0957	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	0,095	0,125	0,144
19	24,34	Kempferol rutinozid	226,268,282sh,340	593,1521	639,1545		594,1593	C ₂₇ H ₃₀ O ₁₅	0,418	0,344	0,351

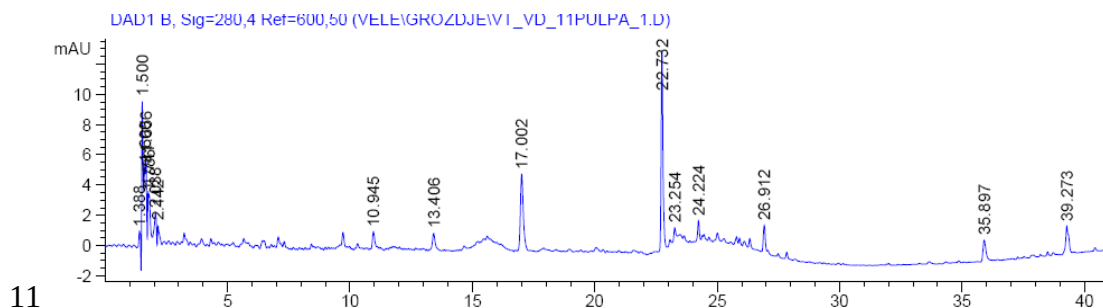
Tabela 30. Koncentracija flavonoidnih jedinjenja (mg/g) Kaberne sovinjona u semenkama u kasnijoj berbi (2011. godina)

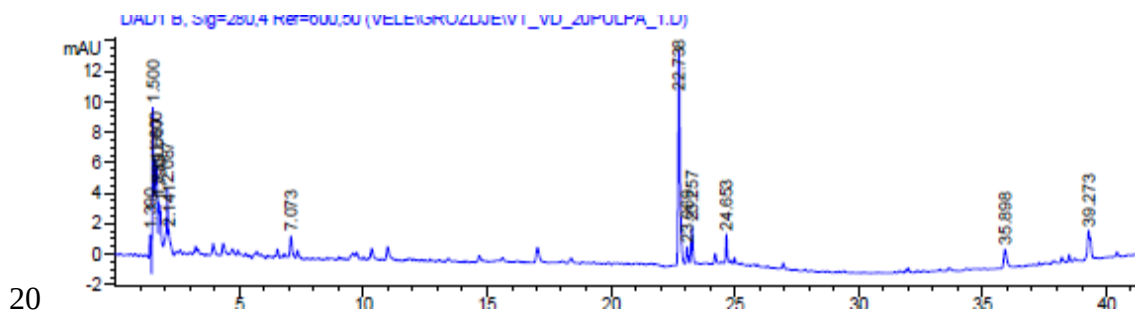
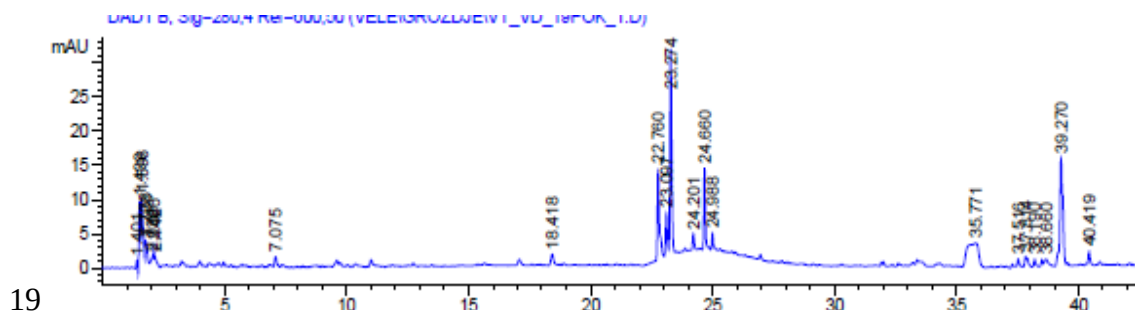
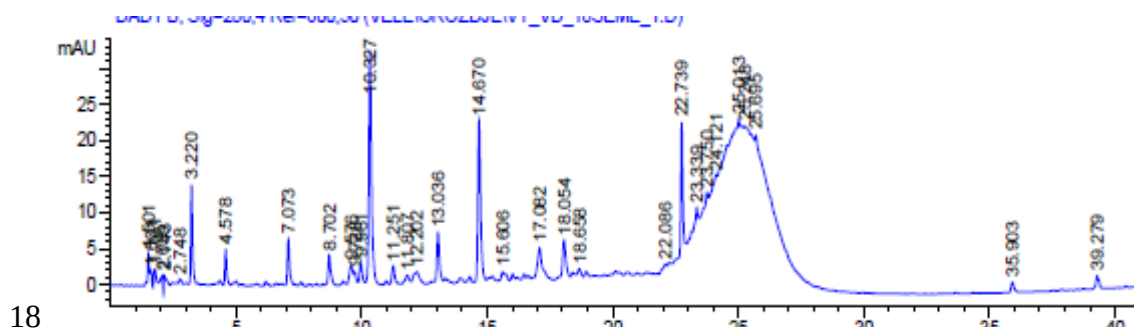
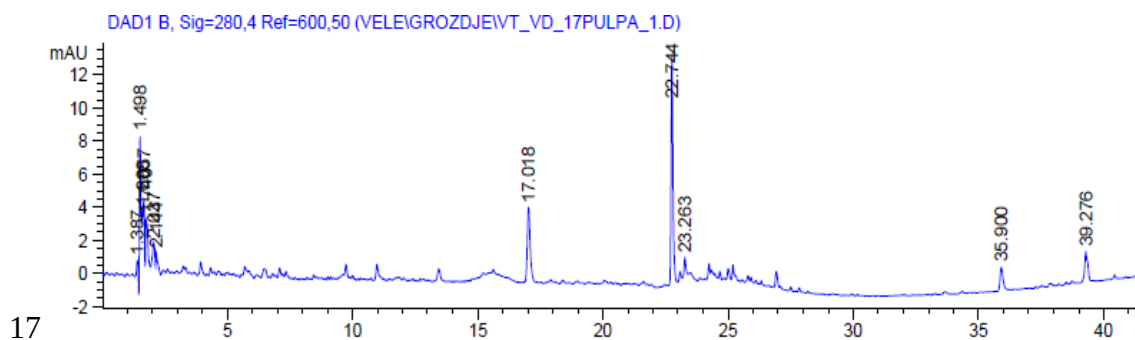
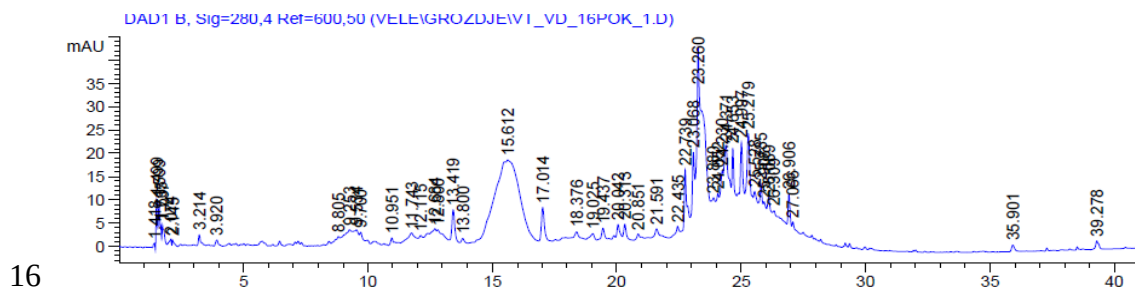
Kaberne sovinjon semenke kasnija berba 2011											
Br.	t _R (min)	Jedinjenje	λ _{max} (nm)	Kvazimolekulski joni			Masa	Molekulska formula	Šifra uzorka i koncentracija		
				[M-H] ⁻	[M+CHO ₂] ⁻	[2M-H] ⁻			48	51	54
1	3,22	Galna kiselina	218,270	169,0145		339,0367	170,0218	C ₇ H ₆ O ₅	0,046	0,066	0,135
2	4,51	Glukozid galne kiseline	256,298	331,0679	377,0730	663,1413	332,0750	C ₁₃ H ₁₆ O ₁₀	0,029	0,062	0,094
3	7,46	ND	220,278,286sh	203,0827	249,0882	407,1731	204,0900		0,064	0,056	0,189
4	8,48	Proantocijanidin dimer	200,214,228sh,280	577,1353	623,1411	1155,2768	578,1426	C ₃₀ H ₂₆ O ₁₂	0,042	0,007	0,079
5	9,34	Proantocijanidin dimer	200,214,230,278	577,1352	623,1410	1155,2765	578,1424	C ₃₀ H ₂₆ O ₁₂	0,027	0,031	0,04
6	9,79	Metil galat	216,222sh,274	183,0301		367,0661	184,0374	C ₈ H ₈ O ₅	0,012	0,036	0,034
7	10,10	Katehin	200,214sh,228sh,280	289,0725	335,0777	579,1510	290,0796	C ₁₅ H ₁₄ O ₆	0,06	0,086	0,032
8	10,91	Proantocijanidin trimer	200,216,232sh,280	865,1981		1731,4034	866,2054	C ₄₅ H ₃₈ O ₁₈	0,027	0,035	0,044
9	12,70	Proantocijanidin dimer	200,214,232sh,280	577,1355	623,1409	1155,2773	578,1427	C ₃₀ H ₂₆ O ₁₂	0,087	0,098	0,146
10	14,33	Epikatehin	200,212sh,228sh,280	289,0726	335,0777	579,1510	290,0797	C ₁₅ H ₁₄ O ₆	0,217	0,281	0,477
11	15,18	Proantocijanidin dimer monogalat	200,214,280	729,1464	775,1509	1459,2999	730,1536	C ₃₇ H ₃₀ O ₁₆	0,017	0,013	0,038
12	15,57	Proantocijanidin dimer monogalat	212,216,280	729,1464	775,1495		730,1536	C ₃₇ H ₃₀ O ₁₆	0,038	0,016	/
13	15,98	Proantocijanidin trimer	238,280	865,1985	911,2022	1731,4056	866,2058	C ₄₅ H ₃₈ O ₁₈	0,033	0,017	/
14	16,61	Proantocijanidin trimer	200,214,232sh,280	865,1983	911,2034	1731,4031	866,2056	C ₄₅ H ₃₈ O ₁₈	0,018	0,01	/
15	16,74	Proantocijanidin dimer monogalat	220,280	729,1465			730,1538	C ₃₇ H ₃₀ O ₁₆	0,123	0,078	0,126
16	18,40	Proantocijanidin trimer	202,232,278	865,1981	911,2029		866,2056	C ₄₅ H ₃₈ O ₁₈	0,063	0,03	0,075
17	22,35	Rutin (standard)	256,264sh,354	609,1465	655,1521	1219,2990	610,1537	C₂₇H₃₀O₁₆	0,027	0,024	0,006
18	23,11	Izokvercitrin	252,364	463,0884		927,1836	464,0957	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	0,168	0,118	0,04
19	24,34	Kempferol rutinozid	226,268,282sh,340	593,1521	639,1545		594,1593	C ₂₇ H ₃₀ O ₁₅	0,518	0,432	0,134

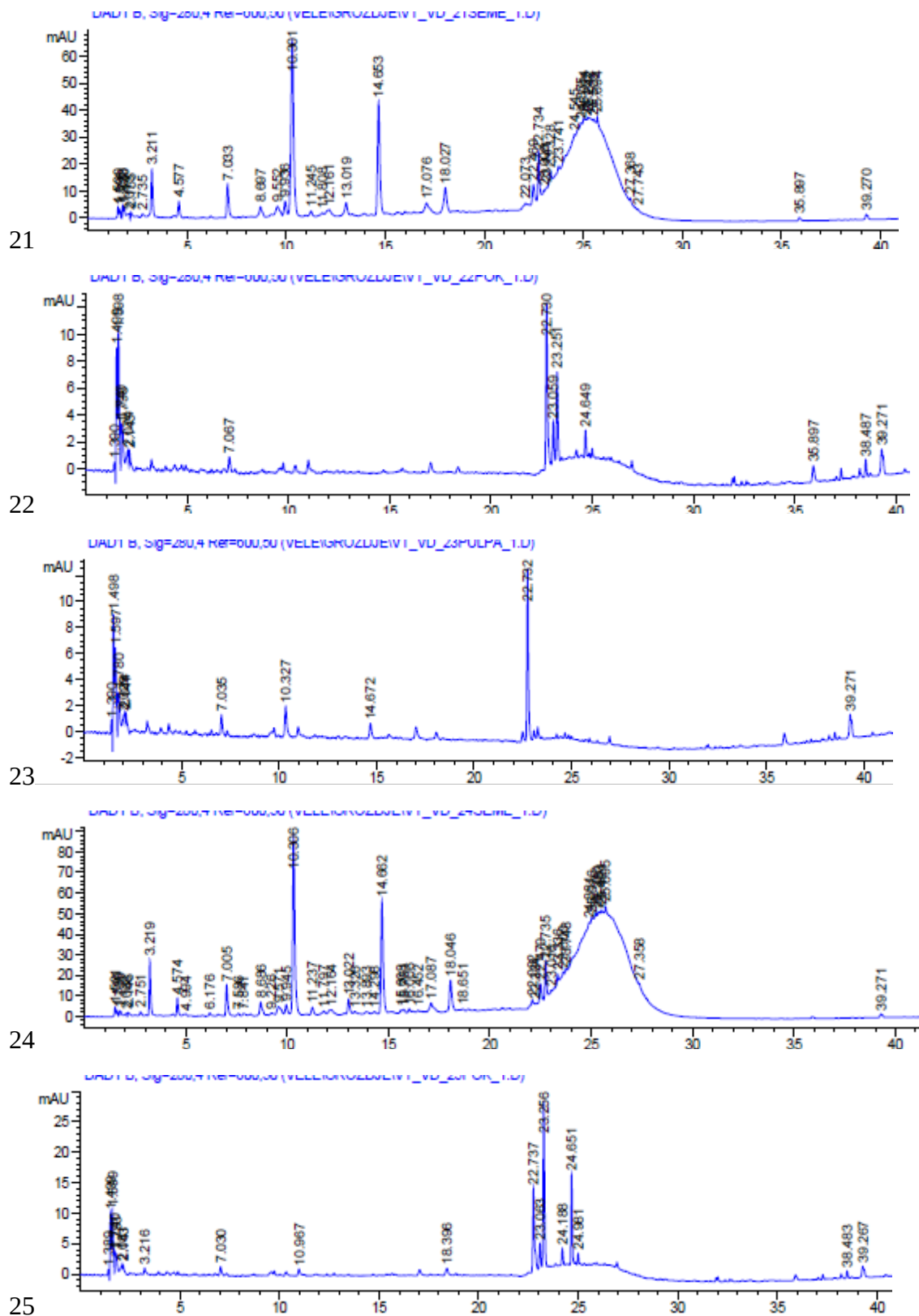
Prilog 2: Hromatogrami flavonoida detektovanih u grožđu

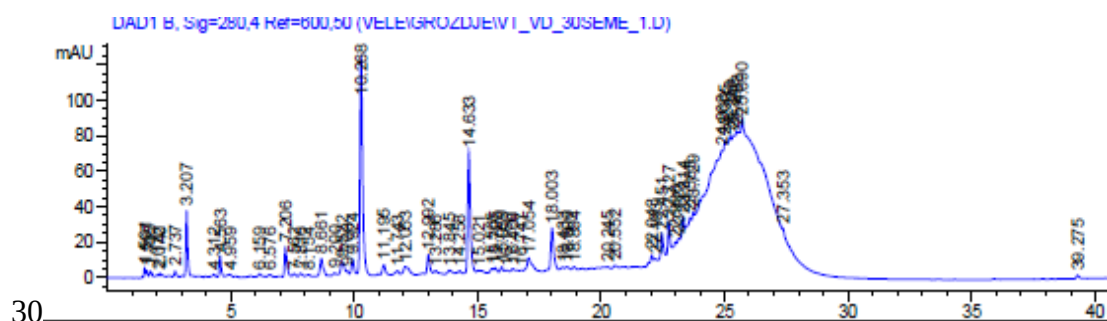
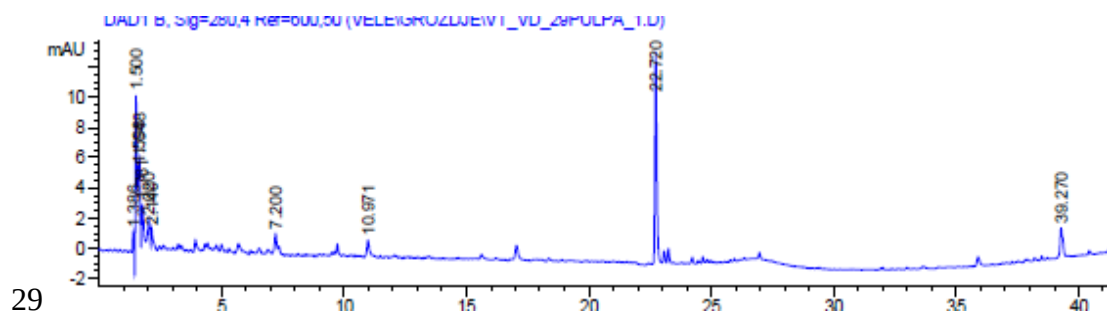
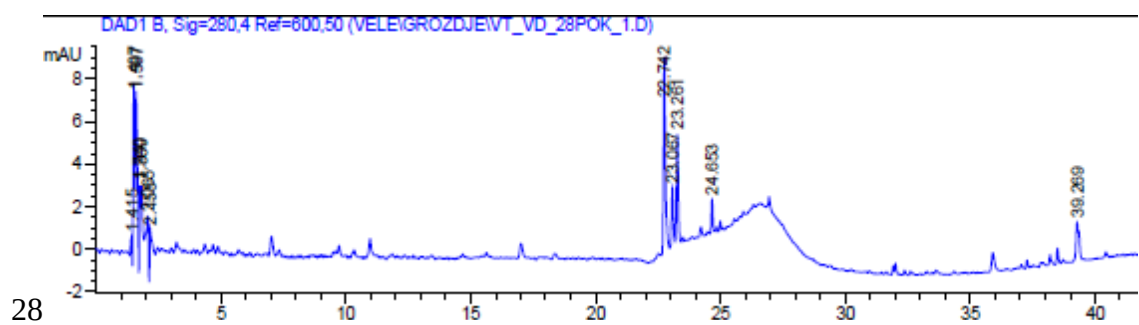
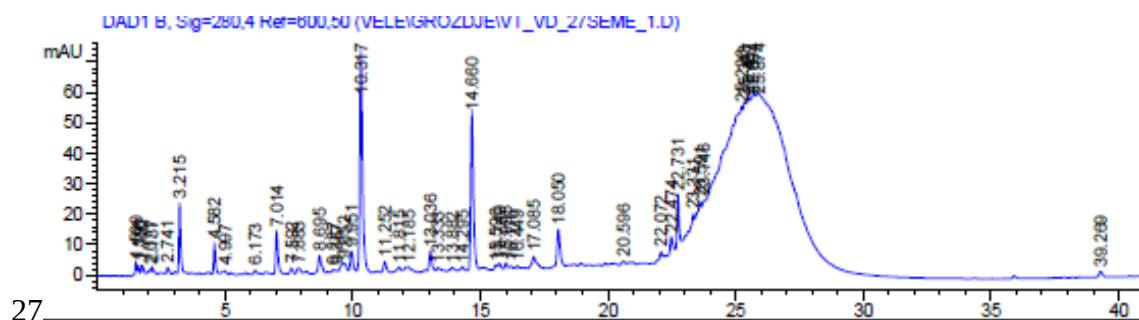
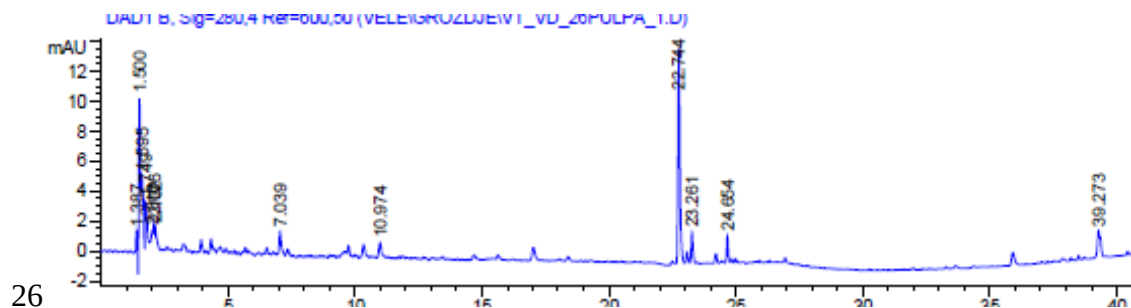


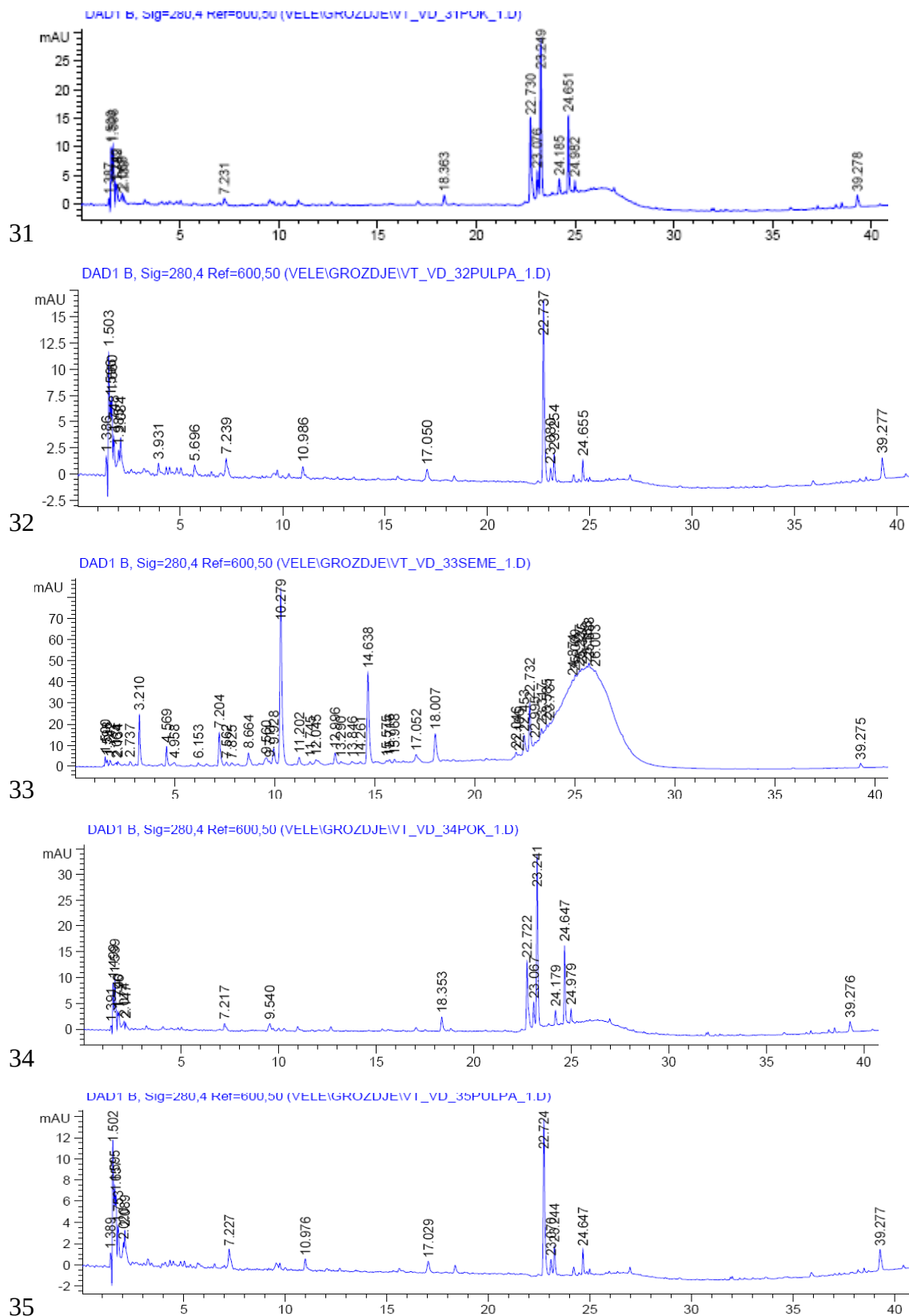


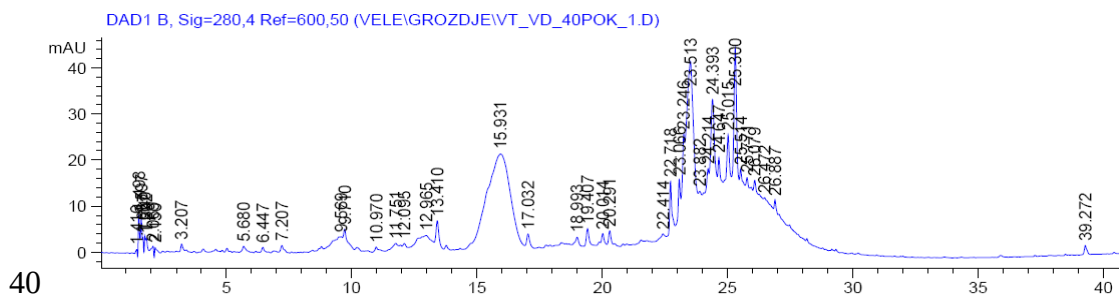
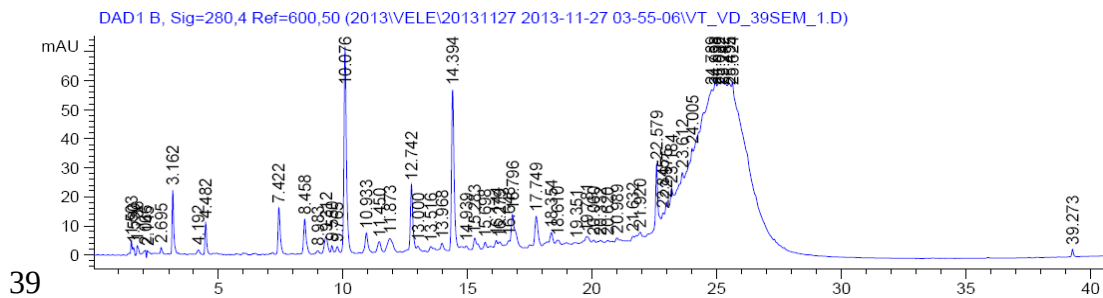
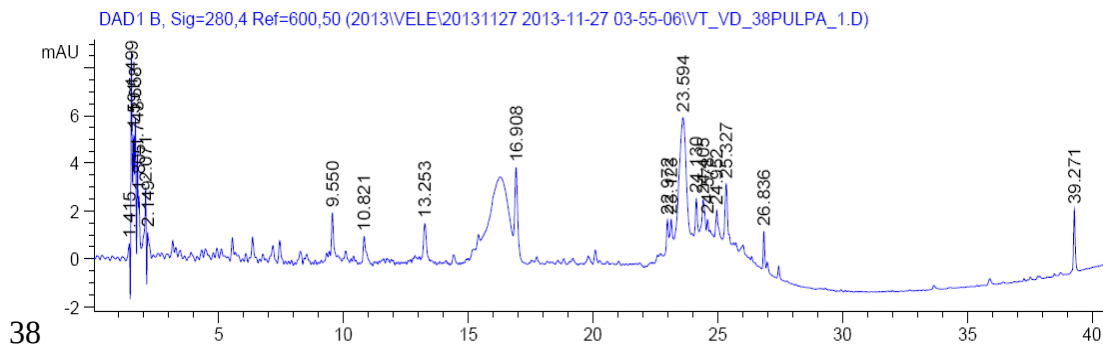
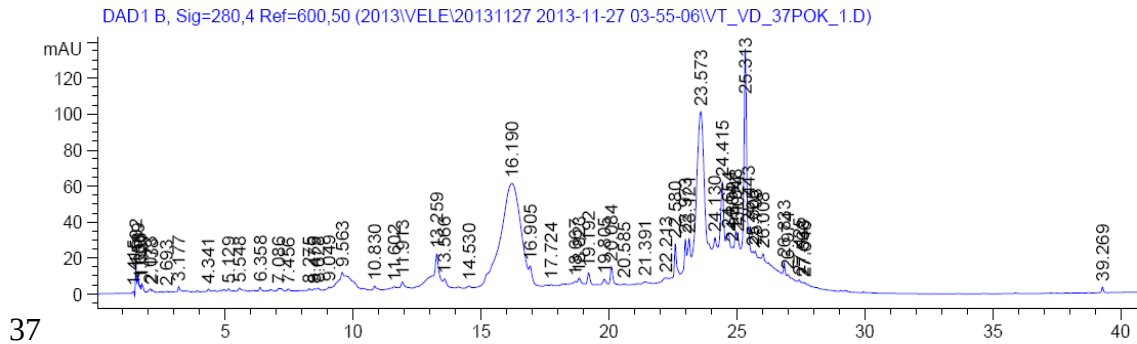
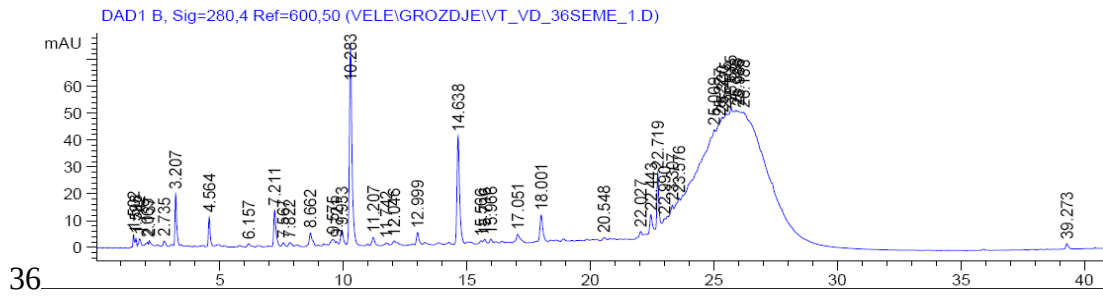


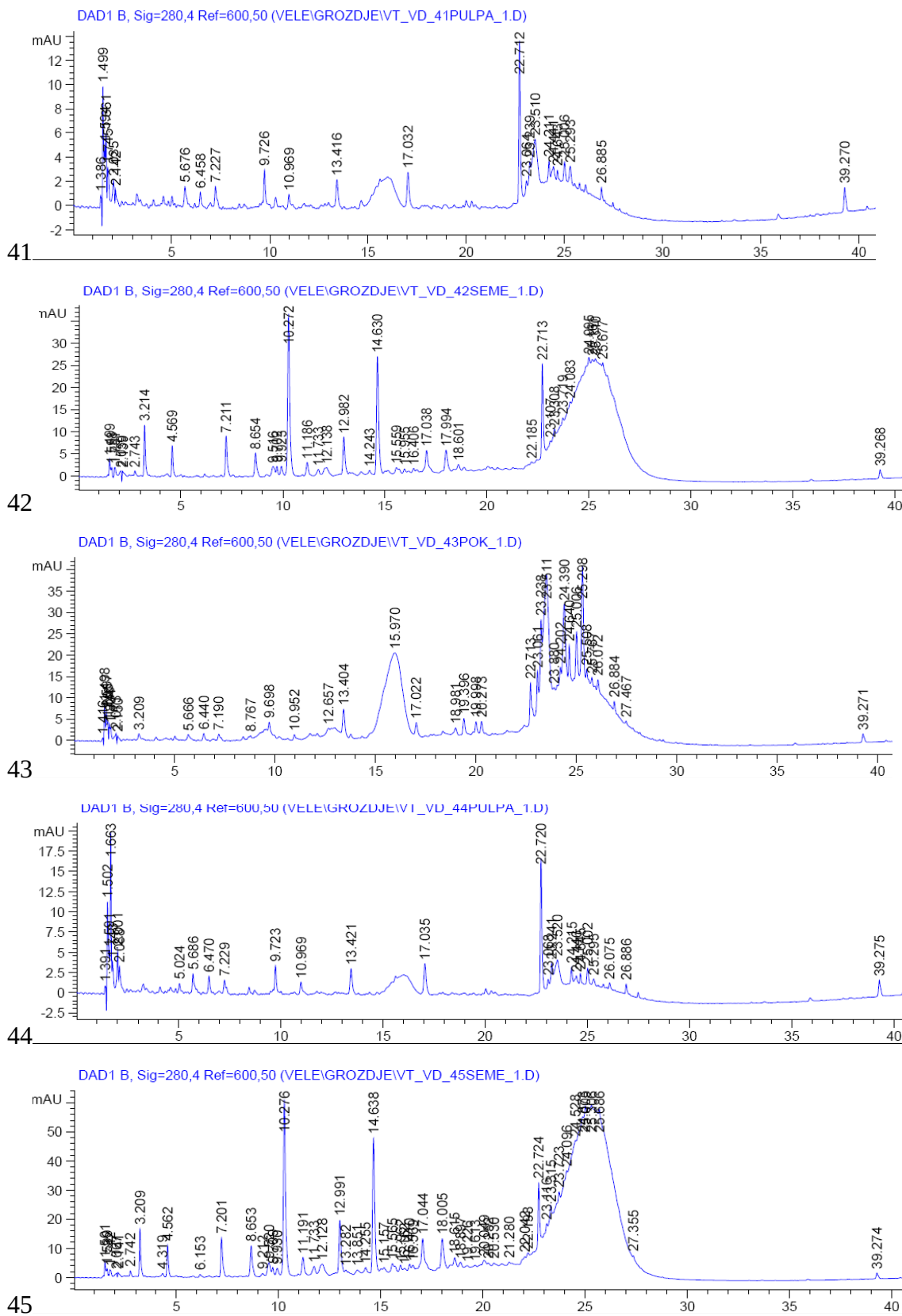


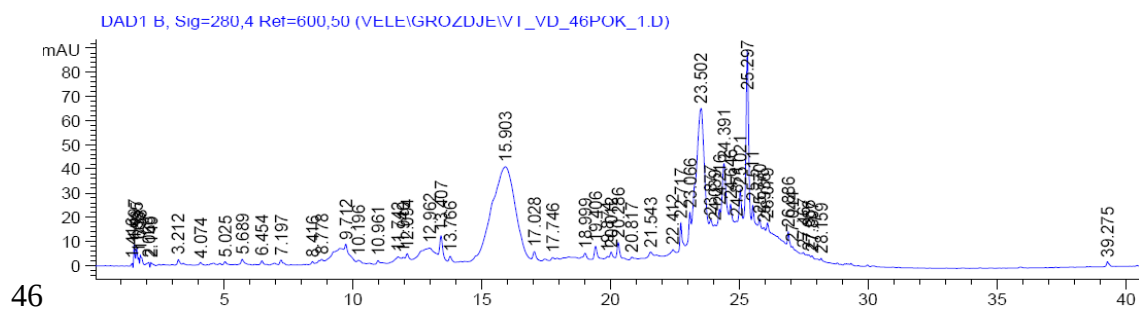




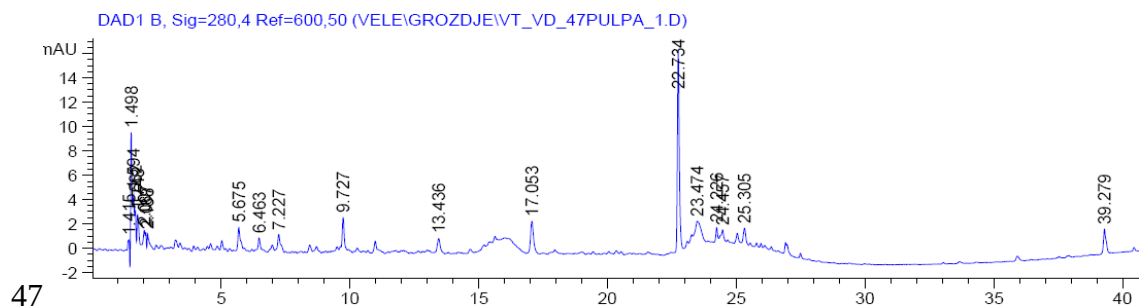




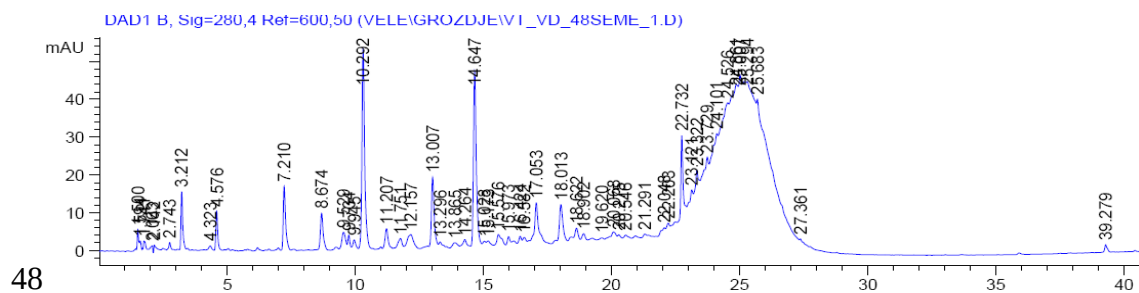




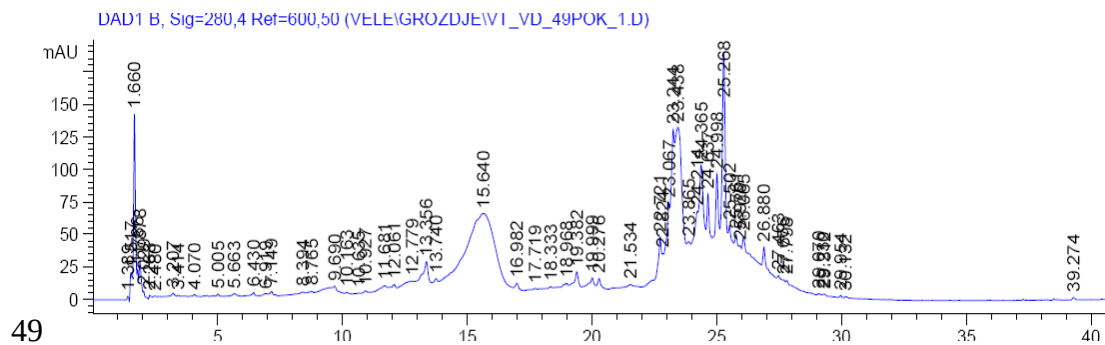
46



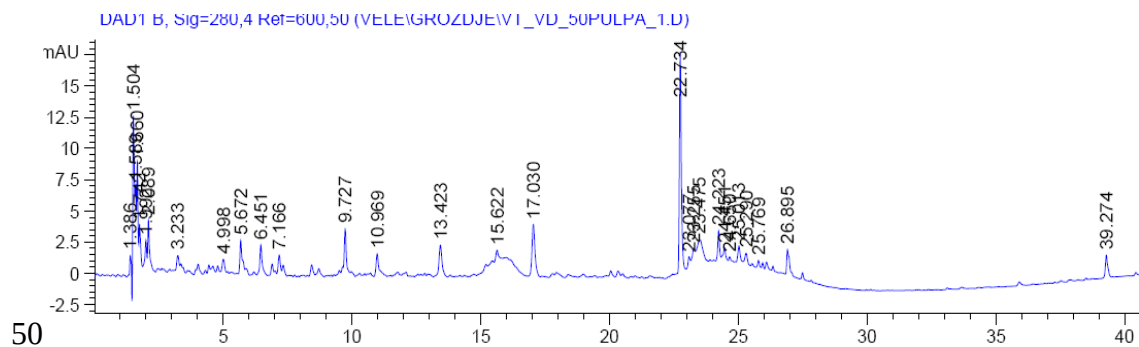
47



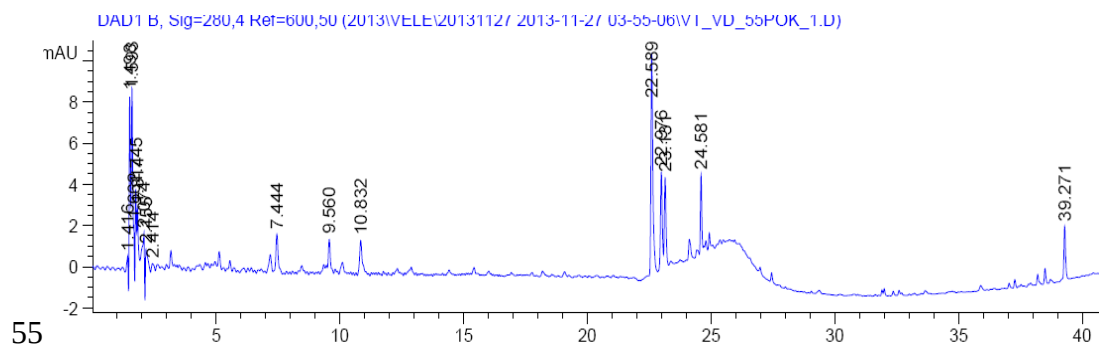
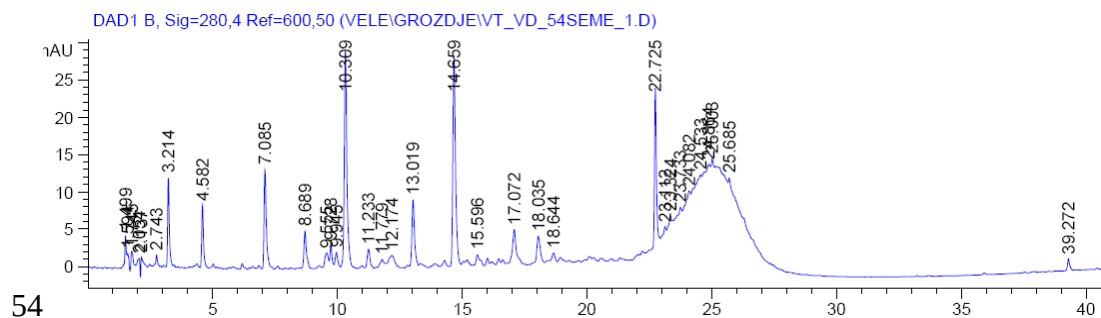
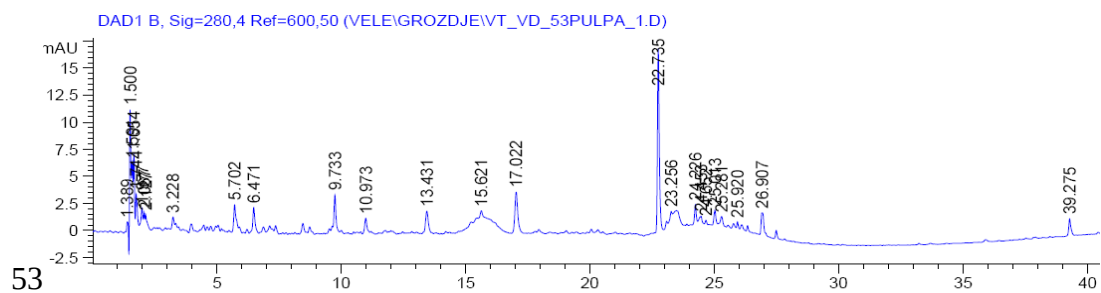
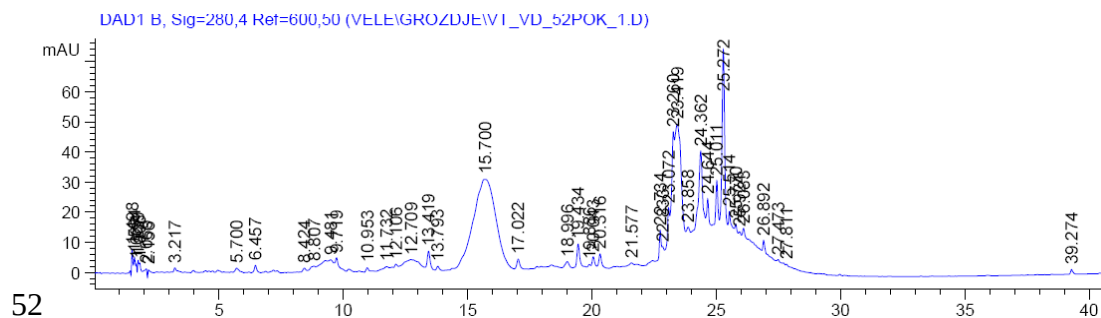
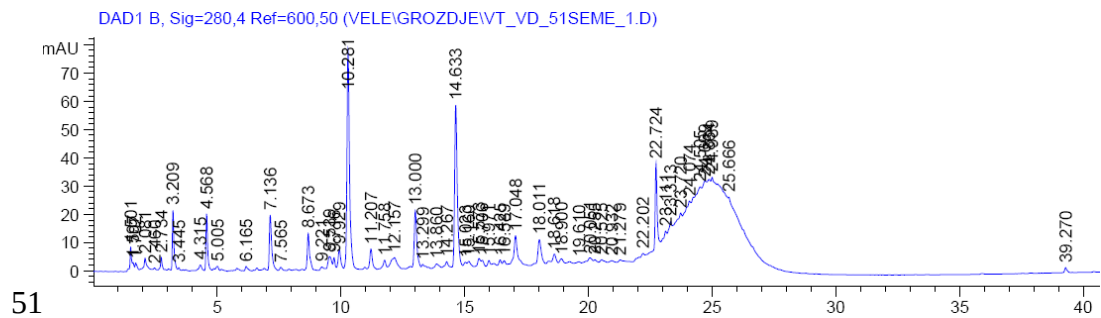
48

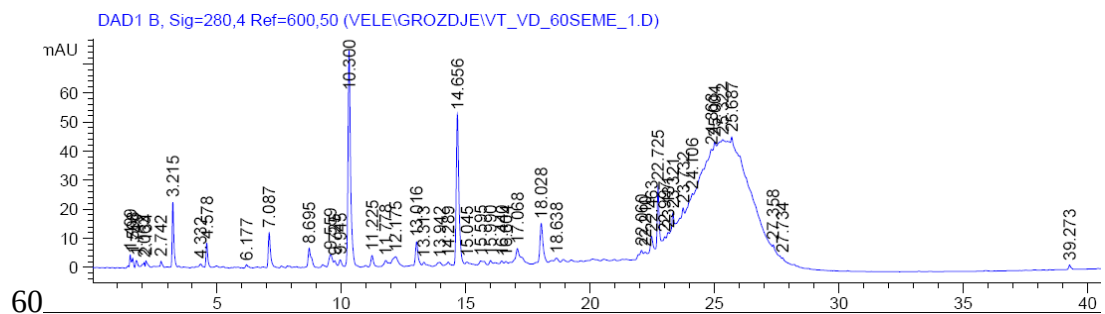
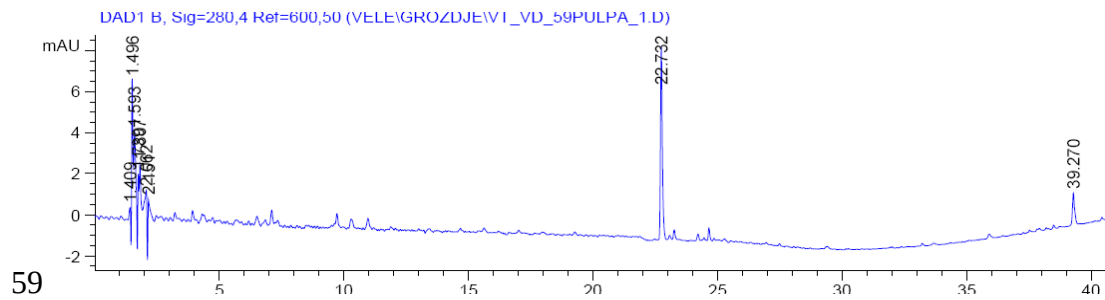
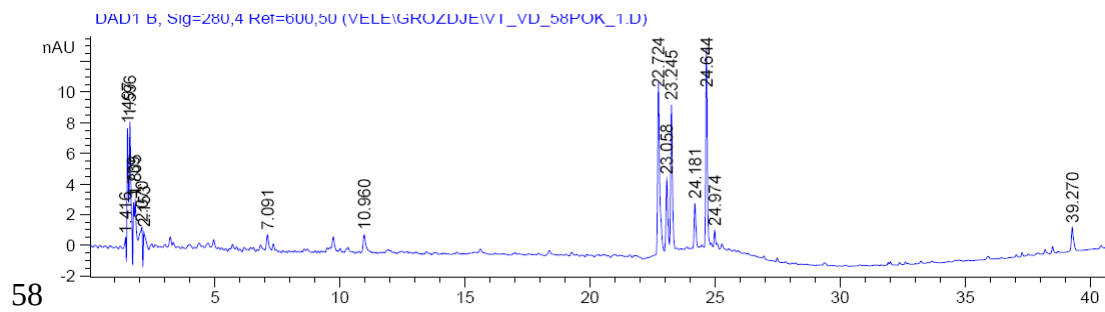
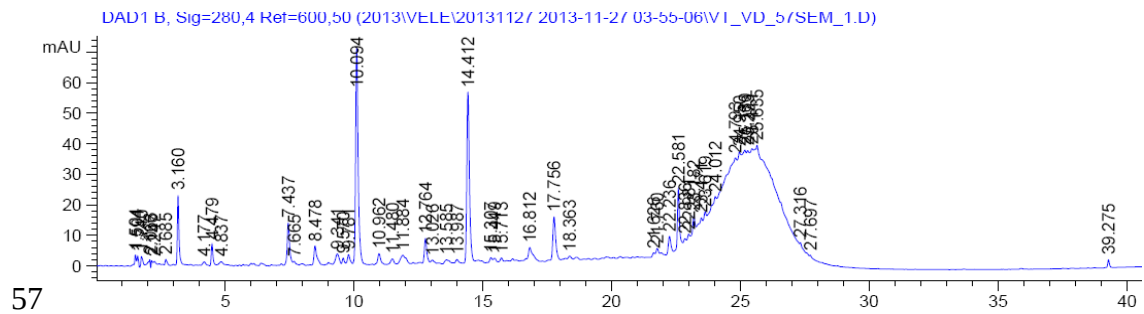
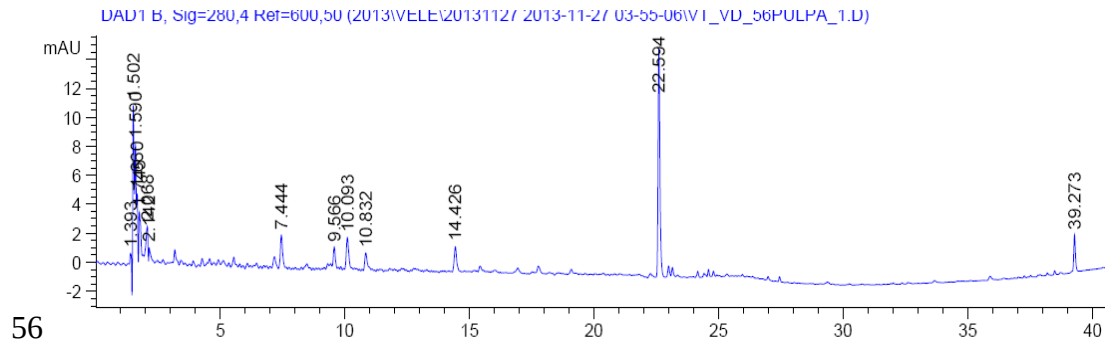


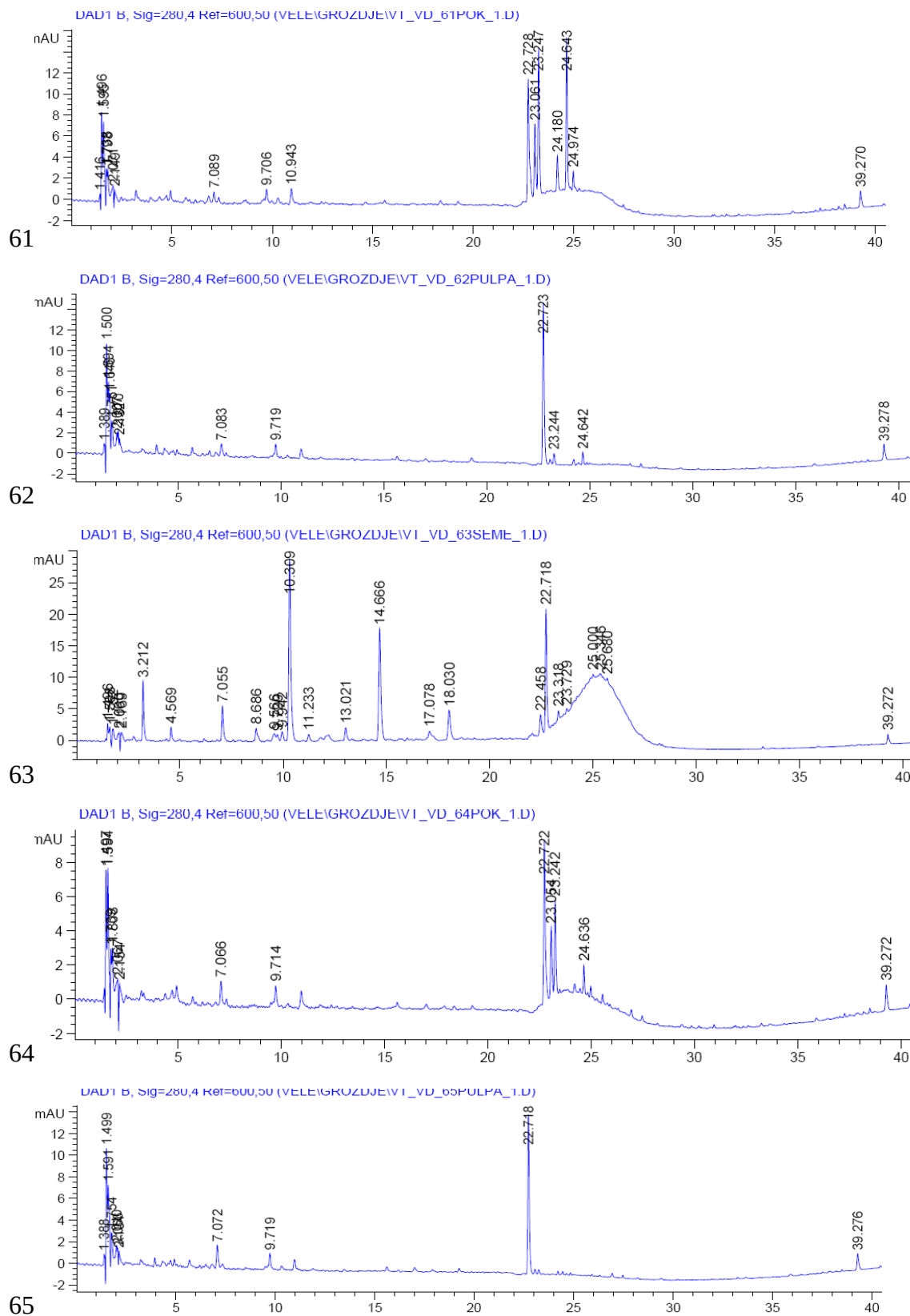
49

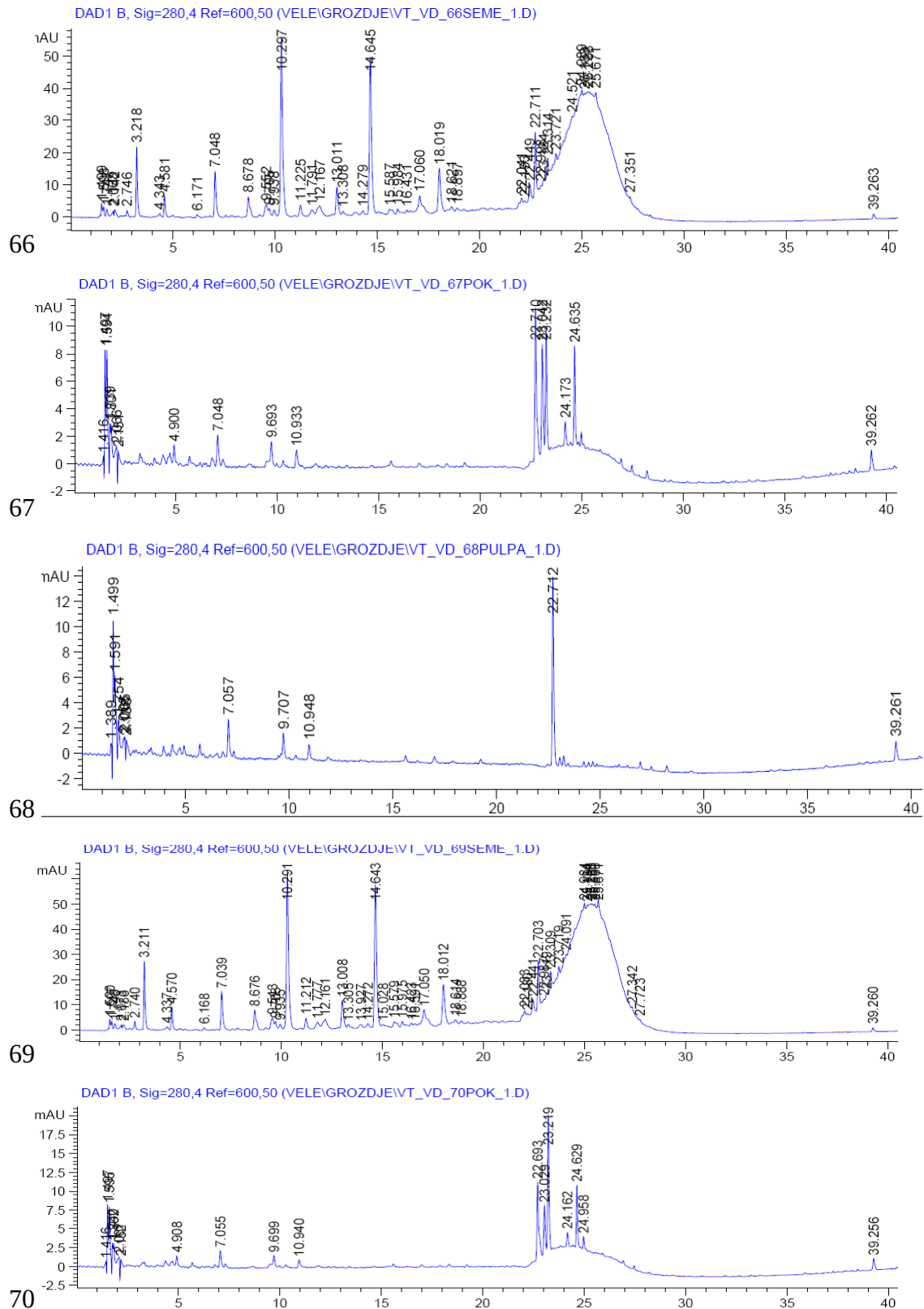


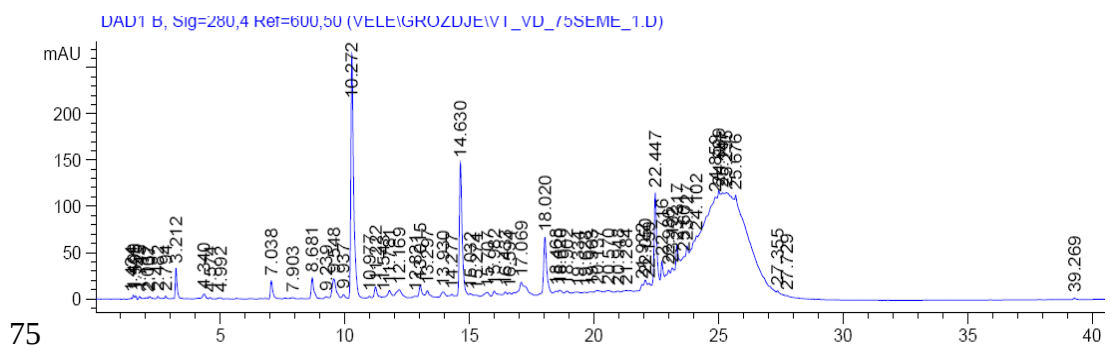
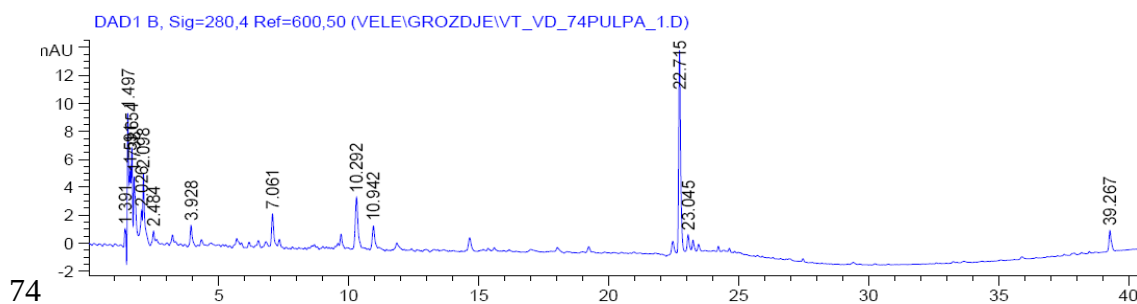
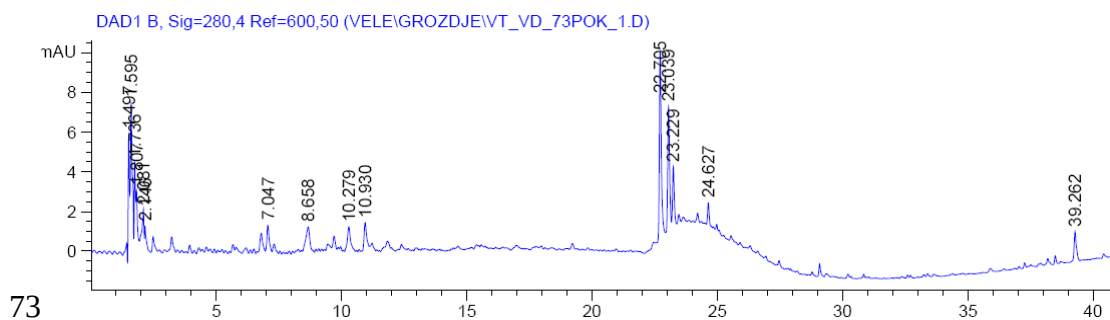
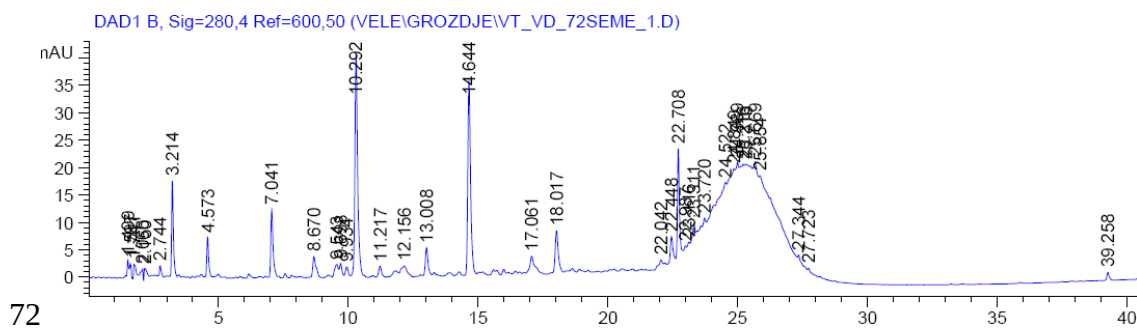
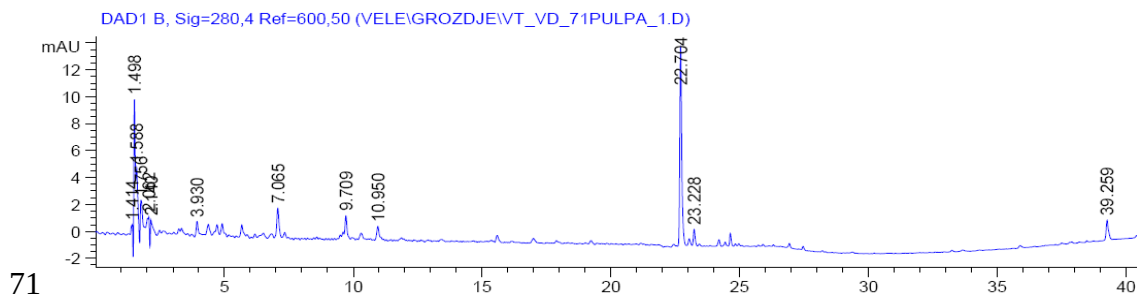
50

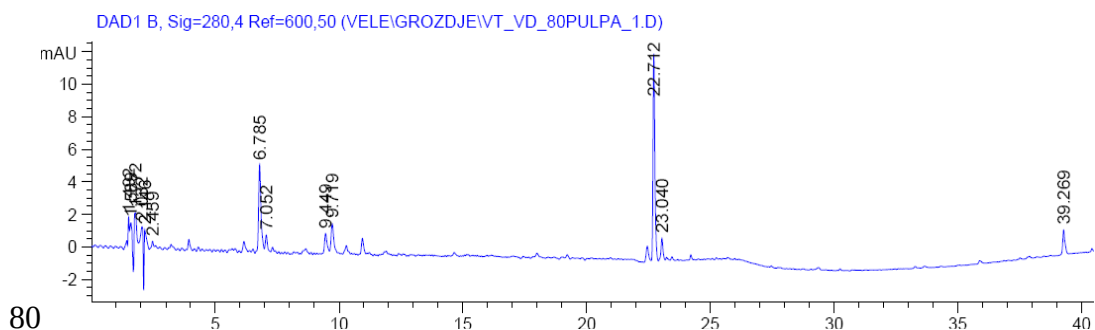
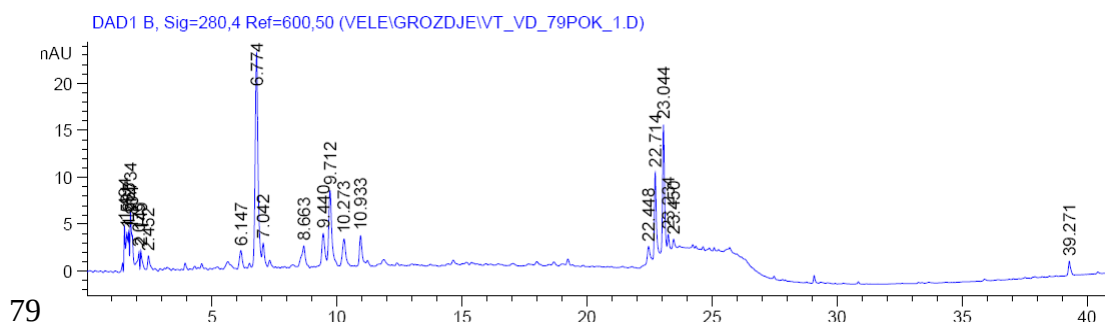
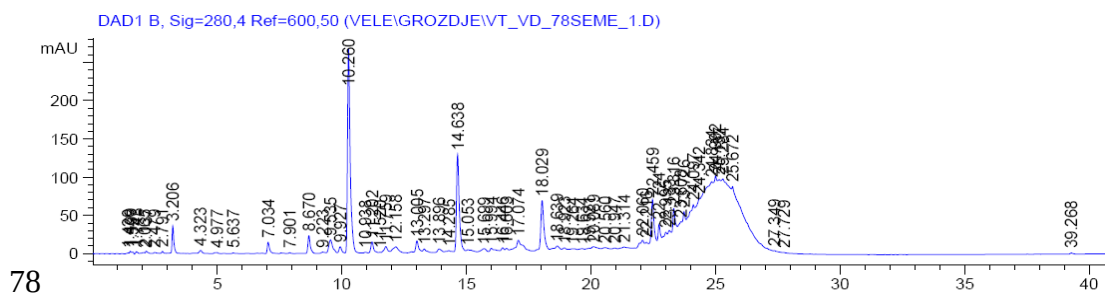
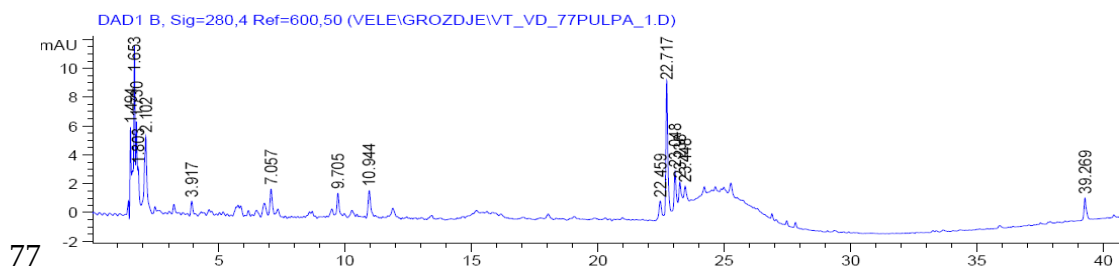
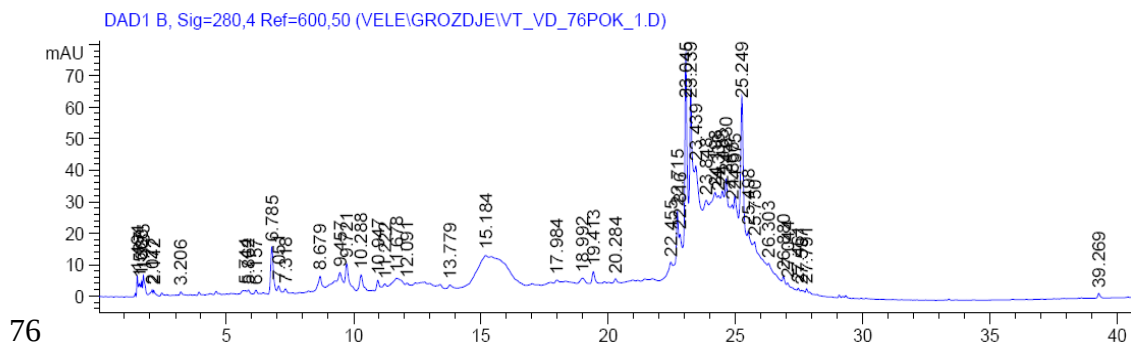


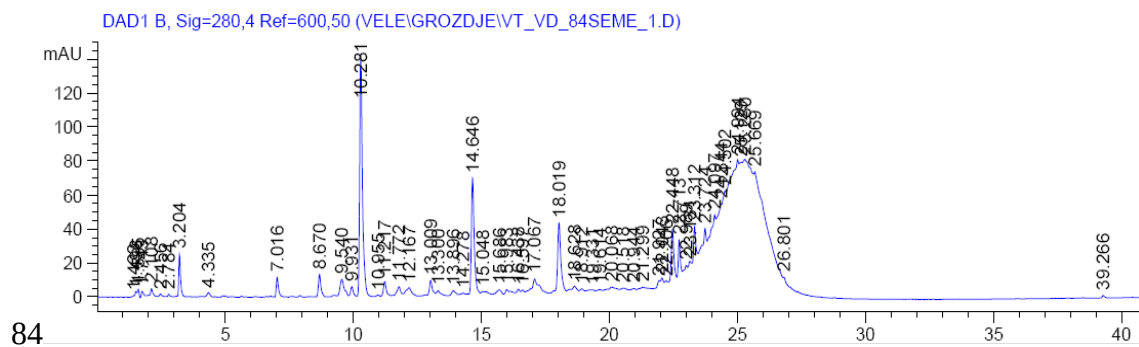
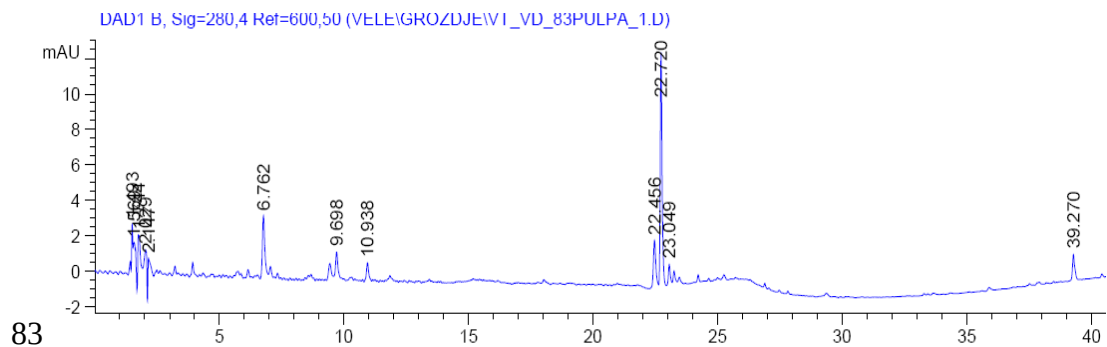
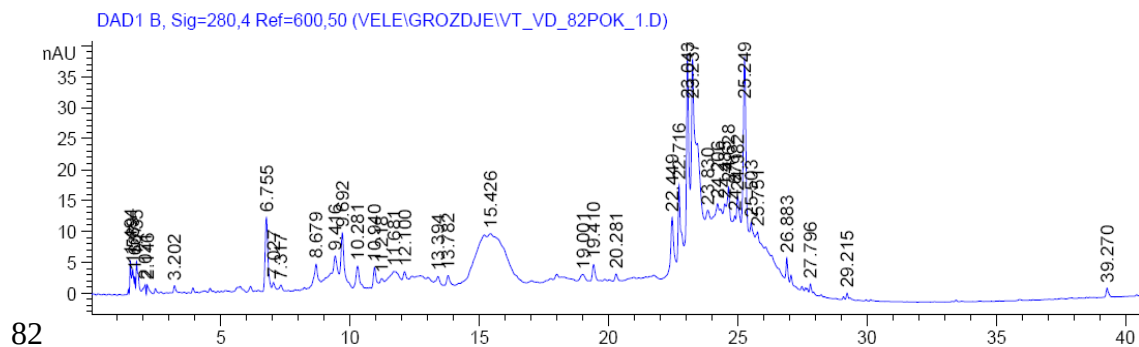
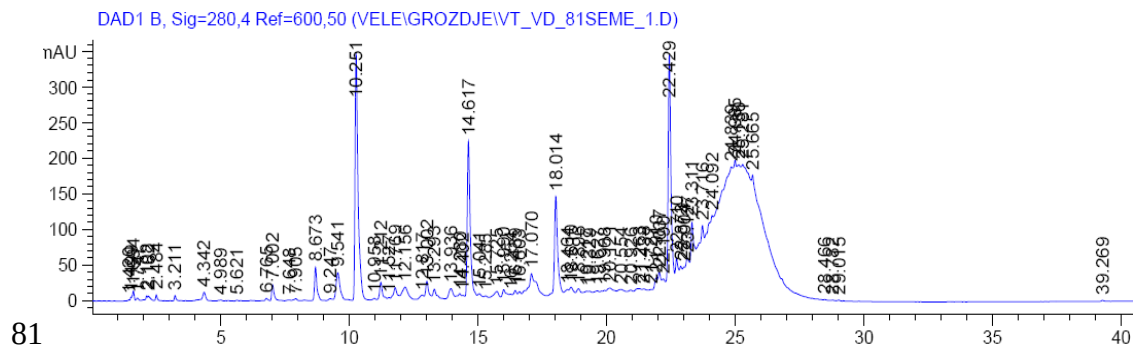


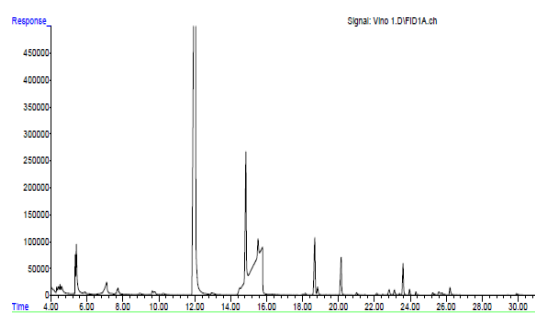




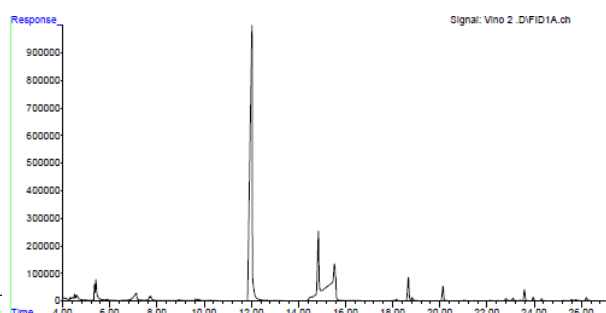




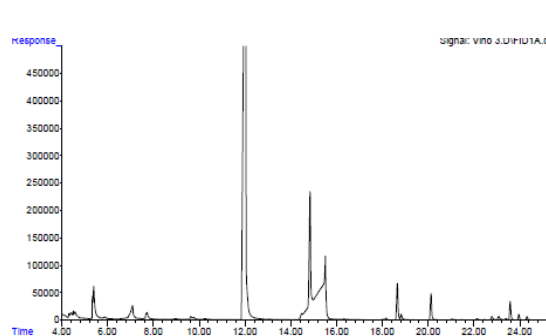


Prilog 3: Hromatogrami jedinjenja aromatskog kompleksa detektovanih u grožđu

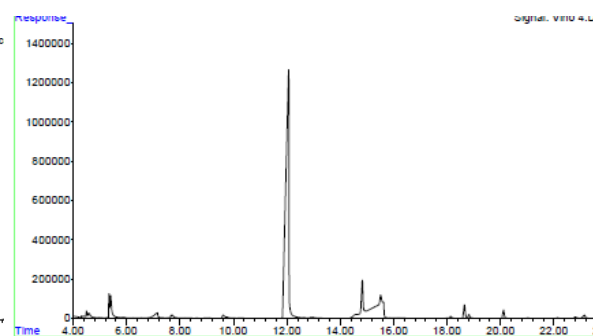
1



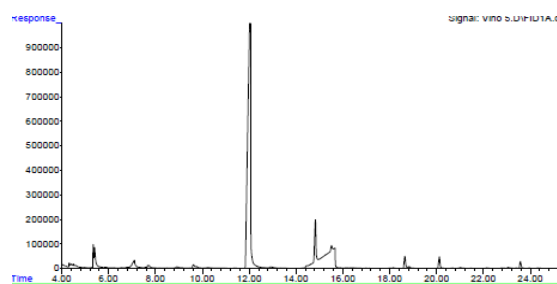
2



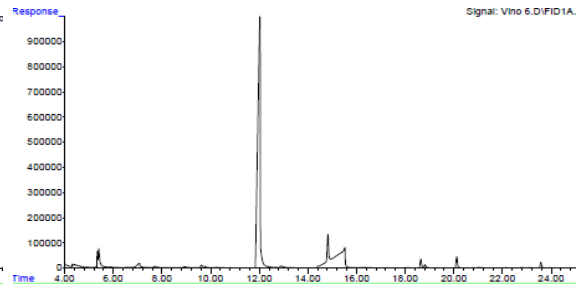
3



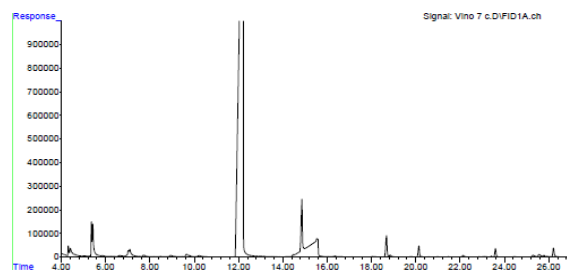
4



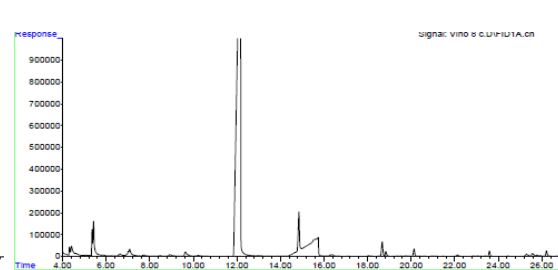
5



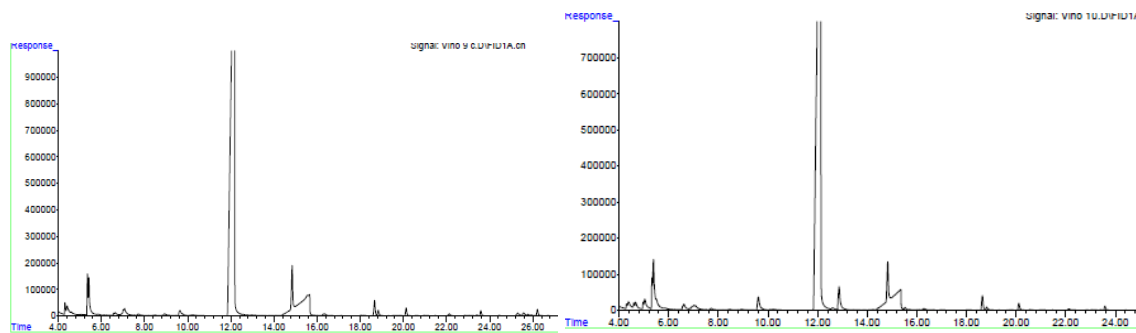
6



7

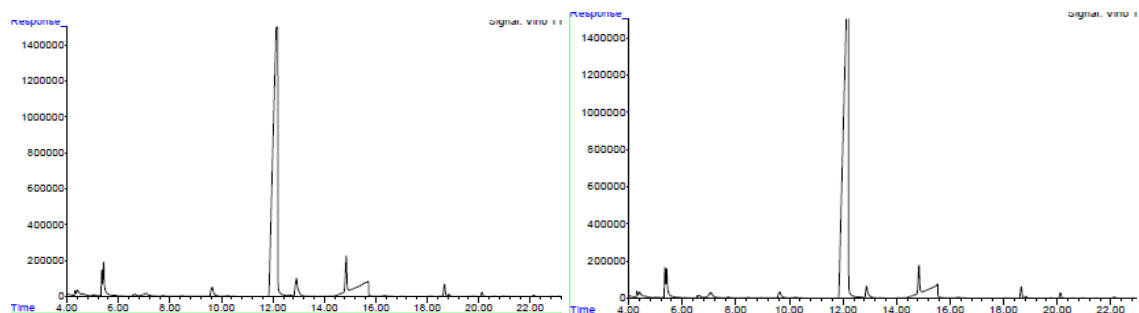


8



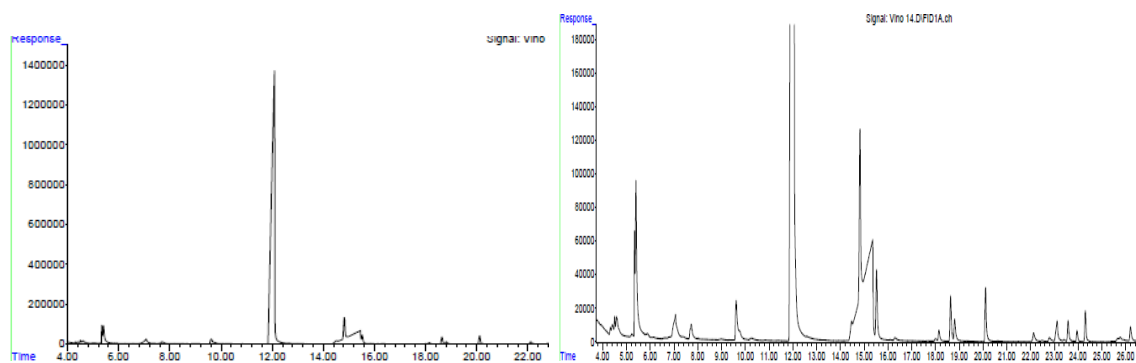
9

10



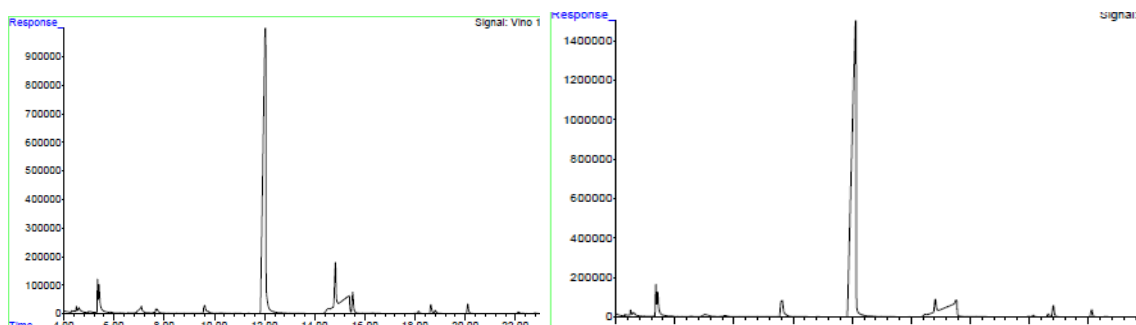
11

12



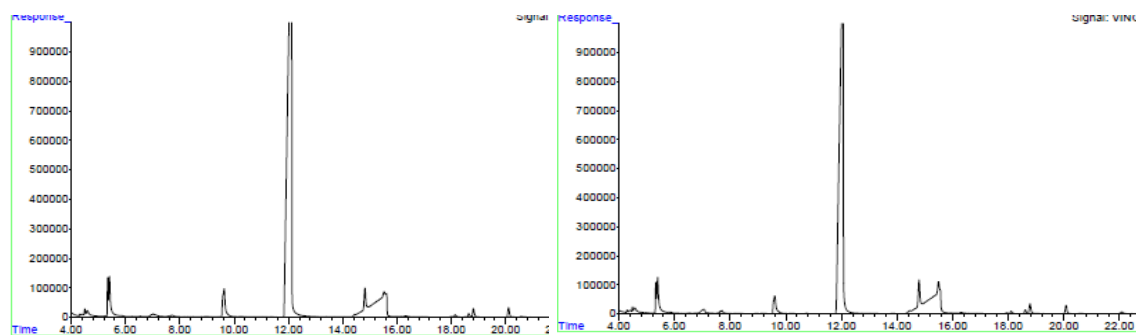
13

14



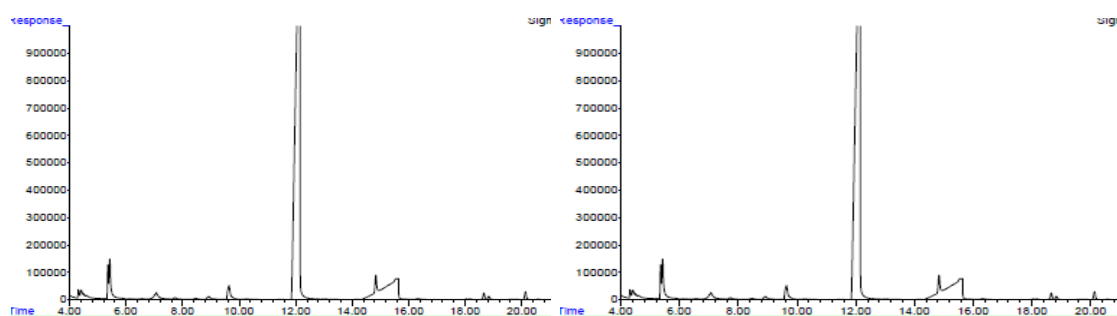
15

16



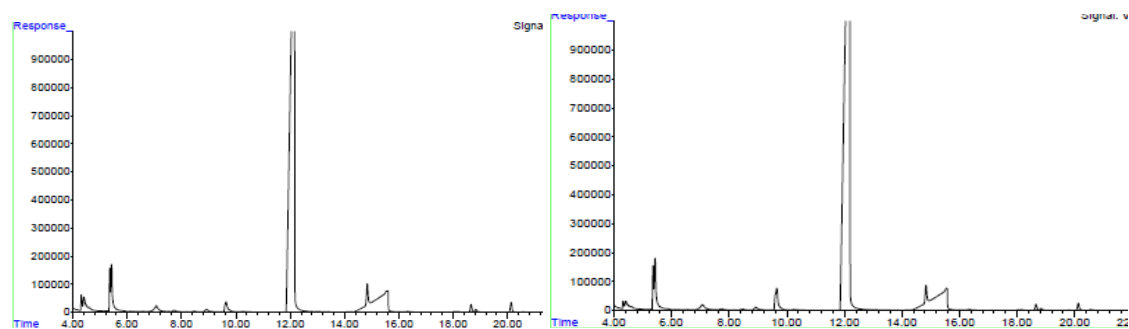
17

18



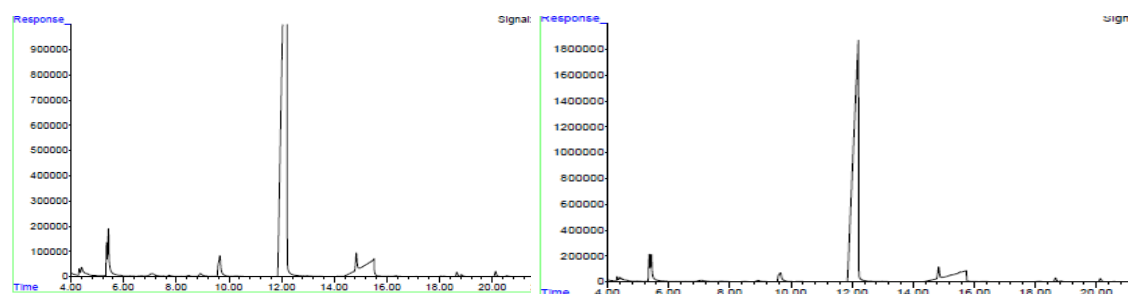
19

20



21

22



23

24

Prilog 4: Šifre analiziranih uzoraka grožda

Berba 2010-Kaberne sovinjon

Puna zrelost

a) bez defolijacije

1. Kaberne sovinjon-pokožica
2. Kaberne sovinjon-mezokarp
3. Kaberne sovinjon-semenke

b) 4 skinuta lista

4. Kaberne sovinjon-pokožica
5. Kaberne sovinjon-mezokarp
6. Kaberne sovinjon-semenke

c) 8 skinutih listova

7. Kaberne sovinjon-pokožica
8. Kaberne sovinjon-mezokarp
9. Kaberne sovinjon-semenke

Kasnija berbe

a) bez defolijacije

10. Kaberne sovinjon-pokožica
11. Kaberne sovinjon-mezokarp
12. Kaberne sovinjon-semenke

b) 4 skinuta lista

13. Kaberne sovinjon-pokožica
14. Kaberne sovinjon-mezokarp
15. Kaberne sovinjon-semenke

c) 8 skinutih listova

16. Kaberne sovinjon-pokožica
17. Kaberne sovinjon-mezokarp
18. Kaberne sovinjon-semenke

Berba 2010- Sovinjon beli

Puna zrelost

a) bez defolijacije

19. Sovinjon beli-pokožica
20. Sovinjon beli-mezokarp
21. Sovinjon beli-semenke

b) 4 skinuta lista

22. Sovinjon beli-pokožica
23. Sovinjon beli-mezokarp
24. Sovinjon beli-semenke

c) 8 skinutih listova

25. Sovinjon beli-pokožica
26. Sovinjon beli-mezokarp
27. Sovinjon beli-semenke

Kasnija berbe

a) bez defolijacije

28. Sovinjon beli-pokožica
29. Sovinjon beli-mezokarp
30. Sovinjon beli-semenke

b) 4 skinuta lista

31. Sovinjon beli-pokožica
32. Sovinjon beli-mezokarp
33. Sovinjon beli-semenke

c) 8 skinutih listova

34. Sovinjon beli-pokožica
35. Sovinjon beli-mezokarp
36. Sovinjon beli-semenke

Berba 2011-Kaberne sovinjon

Puna zrelost

a) bez defolijacije

- 37. Kaberne sovinjon-pokožica
- 38. Kaberne sovinjon-mezokarp
- 39. Kaberne sovinjon-semenke

b) 4 skinuta lista

- 40. Kaberne sovinjon-pokožica
- 41. Kaberne sovinjon-mezokarp
- 42. Kaberne sovinjon-semenke

c) 8 skinutih listova

- 43. Kaberne sovinjon-pokožica
- 44. Kaberne sovinjon-mezokarp
- 45. Kaberne sovinjon-semenke

Kasnija berbe

a) bez defolijacije

- 46. Kaberne sovinjon-pokožica
- 47. Kaberne sovinjon-mezokarp
- 48. Kaberne sovinjon-semenke

b) 4 skinuta lista

- 49. Kaberne sovinjon-pokožica
- 50. Kaberne sovinjon-mezokarp
- 51. Kaberne sovinjon-semenke

c) 8 skinutih listova

- 52. Kaberne sovinjon-pokožica
- 53. Kaberne sovinjon-mezokarp
- 54. Kaberne sovinjon-semenke

Berba 2011- Sovinjon beli

Puna zrelost

a) bez defolijacije

- 55. Sovinjon beli-pokožica
- 56. Sovinjon beli-mezokarp
- 57. Sovinjon beli-semenke

b) 4 skinuta lista

- 58. Sovinjon beli-pokožica
- 59. Sovinjon beli-mezokarp
- 60. Sovinjon beli-semenke

c) 8 skinutih listova

- 61. Sovinjon beli-pokožica
- 62. Sovinjon beli-mezokarp
- 63. Sovinjon beli-semenke

Kasnija berbe

a) bez defolijacije

- 64. Sovinjon beli-pokožica
- 65. Sovinjon beli-mezokarp
- 66. Sovinjon beli-semenke

b) 4 skinuta lista

- 67. Sovinjon beli-pokožica
- 68. Sovinjon beli-mezokarp
- 69. Sovinjon beli-semenke

c) 8 skinutih listova

- 70. Sovinjon beli-pokožica
- 71. Sovinjon beli-mezokarp
- 72. Sovinjon beli-semenke

Šarak 2010

a) Sovinjon beli

- 73. Sovinjon beli-pokožica
- 74. Sovinjon beli-mezokarp
- 75. Sovinjon beli-semenke

b) Kaberne sovinjon

- 76. Kaberne sovinjon-pokožica
- 77. Kaberne sovinjon-mezokarp
- 78. Kaberne sovinjon-semenke

Šarak 2011

a) Sovinjon beli

- 79. Sovinjon beli-pokožica
- 80. Sovinjon beli-mezokarp
- 81. Sovinjon beli-semenke

b) Kaberne sovinjon

- 82. Kaberne sovinjon-pokožica
- 83. Kaberne sovinjon-mezokarp
- 84. Kaberne sovinjon-semenke

Prilog 5: Šifre analiziranih uzoraka vina

2010. godina

Sovinjon beli-puna zrelost

- 1- ISV F5-Bez defolijacije
- 2- ISV F5-4 lista
- 3- ISV F5-8 lista

Sovinjon beli-Kasnija berba

- 4- ISV F5-Bez defolijacije
- 5- ISV F5-4 lista
- 6- ISV F5-8 lista

Kaberne sovinjon-puna zrelost

- 7- Kaberne 117-bez defolijacije
- 8- Kaberne 117-4 lista
- 9- Kaberne 117-8 lista

Kaberne sovinjon- Kasnija berbe

- 10- Kaberne 117-bez defolijacije
- 11- Kaberne 117-4 lista
- 12- Kaberne 117-8 lista

2011. godina

Sovinjon beli-puna zrelost

- 13- ISV F5-Bez defolijacije
- 14- ISV F5-4 lista
- 15- ISV F5-8 lista

Sovinjon beli- Kasnija berbe

- 16- ISV F5-Bez defolijacije
- 17- ISV F5-4 lista
- 18- ISV F5-8 lista

Kaberne sovinjon-puna zrelost

- 19- Kaberne 117-bez defolijacije
- 20- Kaberne 117-4lista
- 21- Kaberne 117-8lista

Kaberne sovinjon- Kasnija berbe

- 22- Kaberne 117-bez defolijacije
- 23- Kaberne 117-4lista
- 24- Kaberne 117-8lista

BIOGRAFIJA

Zoran Pržić je rođen 18.7.1984. godine u Požarevcu, Republika Srbija. Srednju poljoprivrednu školu završio je u Svilajncu. Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu, Odsek za voćarstvo i vinogradarstvo upisao je školske 2003/04. godine i diplomirao 15.9.2008. godine. Diplomski rad iz Opšteg vinogradarstva pod naslovom: „Mehanička analiza grozdova i bobica klonova sorte Prokupac“ odbranio je sa ocenom 10 i tako stekao stručni naziv kvalifikacije diplomirani inženjer poljoprivrede za voćarstvo i vinogradarstvo.

Za vreme studija obavio je studijski boravak na Univerzitetu u Hohenhajmu (Nemačka) gde je u okviru Euro League for Life Sciences-TEMPUS projekat završio kurs: „Pathogens, Parasites and their Hosts: Ecology, molecular interactions and evolution“ gde je stekao potrebno znanje vezano za metode poput PCR-a, ELISA testa i HPLC-a. Obavio je i sedmodnevnu stručnu i radnu praksu u Sloveniji.

Tokom 2012. godine obavio je tromesečni studijski boravak na Izraelskom fakultetu: „The Hebrew University of Jerusalem, The Robert H. Smith Faculty of Agriculture“ gde je aktivno učestvovao na multinacionalnom kursu: „Biotechnology in Agriculture in a World of Global Environmental Changes“.

Školske 2008/09. godine upisao je Doktorske akademske studije, studijski program Poljoprivredne nauke, modul Voćarstvo i vinogradarstvo na Poljoprivrednom fakultetu, Univerziteta u Beogradu, gde je od 29.1.2009. godine zaposlen u zvanju saradnik u nastavi. Drži vežbe na predmetima: Opšte vinogradarstvo, Tehnologija gajenja vinove loze, Stručna praksa i Praktična obuka na Odseku za voćarstvo i vinogradarstvo i Voćarstvo i vinogradarstvo (deo Vinogradarstvo) na Odseku za fitomedicinu i Odseku za melioracije. U zvanje i na radno mesto asistenta za užu naučnu oblast Opšte vinogradarstvo izabran je 1.4.2010. godine.

Trenutno je učesnik tri projekta finansiranih od strane Ministarstva nauke i tehnološkog razvoja i Ministarstva poljoprivrede i zaštite životne sredine i dva finansiranih od strane Evropske unije. Tokom dosadašnjeg rada samostalno i u saradnji sa drugim kolegama objavio je 50 naučnih radova.

Govori, čita i piše na engleskom i rumunskom i služi se ruskim jezikom.

Izjava o autorstvu

Potpisani: Zoran Pržić, dipl. inž.

Broj indeksa ili prijave doktorske disertacije: 08/18

Izjavljujem

da je doktorska disertacija pod naslovom:

„Uticaj defolijacije na sadržaj važnijih jedinjenja aromatskog i flavonoidnog kompleksa u grožđu i vinu sorti vinove loze“

- rezultat sopstvenog istraživačkog rada,
- da predložena doktorska disertacija u celini ni u delovima nije bila predložena za dobijanje bilo koje diplome prema studijskim programima drugih visokoškolskih ustanova,
- da su rezultati korektno navedeni i
- da nisam kršio autorska prava i koristio intelektualnu svojinu drugih lica.

Potpis doktoranda



U Beogradu, 5.11.2014. год

Izjava o istovetnosti štampane i elektronske verzije doktorske disertacije

Ime i prezime autora: Zoran Pržić, dipl. inž.

Broj indeksa ili prijave doktorske disertacije: 08/18

Studijski program: Poljoprivredne nauke

Naslov doktorske disertacije: „Uticaj defolijacije na sadržaj važnijih jedinjenja aromatskog i flavonoidnog kompleksa u grožđu i vinu sorti vinove loze“.

Mentor: prof. dr Slavica Todić, redovni profesor Univerziteta u Beogradu-Poljoprivredni fakultet

Potpisani: Zoran Pržić, dipl. inž.

Izjavljujem da je štampana verzija moje doktorske disertacije istovetna elektronskoj verziji koju sam predao za objavljivanje na portalu **Digitalnog repozitorijuma Univerziteta u Beogradu**.

Dozvoljavam da se objave moji lični podaci vezani za dobijanje akademskog zvanja doktora nauka, kao što su ime i prezime, godina i mesto rođenja i datum odbrane rada.

Ovi lični podaci mogu se objaviti na mrežnim stranicama digitalne biblioteke, u elektronskom katalogu i u publikacijama Univerziteta u Beogradu.

Potpis doktoranda



U Beogradu, 5.11.2014. год

Izjava o korišćenju

Ovlašćujem Univerzitetsku biblioteku „Svetozar Marković“ da u Digitalni repozitorijum Univerziteta u Beogradu unese moju doktorsku disertaciju pod naslovom:

„Uticaj defolijacije na sadržaj važnijih jedinjenja aromatskog i flavonoidnog kompleksa u grožđu i vinu sorti vinove loze“ koja je moje autorsko delo.

Disertaciju sa svim prilogima predao sam u elektronskom formatu pogodnom za trajno arhiviranje.

Moju doktorsku disertaciju pohranjenu u Digitalni repozitorijum Univerziteta u Beogradu mogu da koriste svi koji poštuju odredbe sadržane u odabranom tipu licence Kreativne zajednice (Creative Commons) za koju sam se odlučio.

1. Autorstvo

2. Autorstvo - nekomercijalno

☒ 3. Autorstvo – nekomercijalno – bez prerade

4. Autorstvo – nekomercijalno – deliti pod istim uslovima

5. Autorstvo – bez prerade

6. Autorstvo – deliti pod istim uslovima

(Molimo da zaokružite samo jednu od šest ponuđenih licenci, kratak opis licenci dat je na kraju).

Potpis doktoranda



U Beogradu, 5.11.2014. год