

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Erna PODGORNIK

**VPLIV GIBERELINOV NA KAKOVOST GROZDJA
ŽLAHTNE VINSKE TRTE (*V. vinifera* L.)
NAMIZNE SORTE 'CARDINAL'**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2007

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Erna PODGORNIK

**VPLIV GIBERELINOV NA KAKOVOST GROZDJA ŽLAHTNE
VINSKE TRTE (*V. vinifera* L.) NAMIZNE SORTE 'CARDINAL'**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**IMPACTS OF GIBBERELLINS ON GRAPE QUALITY OF THE
TABLE GRAPE VARIETY 'CARDINAL' (*V. vinifera* L.)**

GRADUATION THESIS
Higher professional studies

Ljubljana, 2007

Diplomsko delo je bilo izdelano na Katedri za vinogradništvo, Oddelka za agronomijo, Biotehniški fakulteti, Univerze v Ljubljani. Terenski del je bil opravljen v vinogradu Ampelografskega vrta Kromberk pri Novi Gorici.

Študijska komisija Oddelka za agronomijo je za mentorico diplomskega dela imenovala prof. dr. Zoro Korošec-Koruza in za somentorja dr. Denisa Rusjana.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Katja Vadnal
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Članica: prof. dr. Zora Korošec-Koruza
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Član: asist. dr. Denis Rusjan
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Član: doc. dr. Robert Veberič
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Datum zagovora:

Podpisana se strinjam z objavo svoje naloge v polnem tekstu na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je naloga, ki sem jo oddala v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

Podgornik Erna

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Vs
DK	UDK 634.842.71:634.863:664.8.03:543.61(043.2)
KG	vinska trta/namizne sorte /kakovost/skladiščenje/ogljikovi hidrati/organske kisline
KK	AGRIS F01/F08
AV	PODGORNIK, Erna
SA	KOROŠEC – KORUZA, Zora (mentorica) / RUSJAN, Denis (somentor)
KZ	SI – 1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
LI	2007
IN	VPLIV GIBERELINOV NA KAKOVOST GROZDJA ŽLAHTNE VINSKE TRTE (<i>V. vinifera</i> L.) NAMIZNE SORTE 'CARDINAL'
TD	Diplomsko delo (Visokošolski strokovni študij)
OP	IX, 40 str., 19 pregl., 3 sl., 40 vir.
IJ	sl
JI	sl / en
AI	<p>Pridelava namiznega grozdja v Sloveniji je zelo majhna in zato smo še vedno odvisni od uvoza namiznega grozdja iz tujine. Pridelava namiznega grozdja zahteva drugačno vinogradniško prakso, kot pa pridelava vinskega grozdja, kjer je uporaba giberelinov (GA) neizbežna. Z uporabo GA naj bi dosegli večje in težje jagode, pa tudi boljšo kakovost grozdja (Winkler in sod., 1974; Singh in sod., 1978; Colapietra, 2004). V Sloveniji nimamo dovolj podatkov o kakovostnem potencialu grozdja namiznih sort. Leta 2006 smo postavili bločni poskus v Ampelografskem vrtu v Kromberku pri Novi Gorici, kjer smo grozdju sorte 'Cardinal' priredili tri obravnavanja, in sicer kontrola (brez GA), obravnavanje D, kjer smo grozdje škropili z 20 ppm GA in obravnavanje P, kjer smo grozdje škropili z 50 ppm GA. Škropili smo takoj po končanem cvetenju in kasneje grozdje vzorčili med zorenjem (8.8., 14.8., 21.8. in 28.8.) ter iz hladilnice (1.9., 8.9., 15.9. in 22.9.), kjer je bilo skladiščeno pri 5 °C in 98 % zračni vlagi. Pri grozdju, tretiranem z GA, glede na kontrolo smo stehali povprečno večje in težje jagode (734 – 757 g/100 jagod). Masa jagod se je med zorenjem večala, medtem ko se je v hladilnici manjšala, kar pripisujemo izhlapevanju vode iz jagod. Jagode grozdov, tretiranih z GA, so bile tudi bolj eliptične oblike, čeprav se pri sorti 'Cardinal' razvijajo pogosteje okrogle jagode (Cosmo in sod., 1974). Barva kože jagod grozdja, tretiranega z GA, je bila tudi bolj intenzivne barve, pa tudi z večjim CIRG indeksom (6 – 7), zato je uvrščeno v razred modro črnega grozdja. Vsebnost posameznih ogljikovih hidratov (glukoza, fruktoza) pa tudi skupnih sladkorjev je bila večja pri grozdju, tretiranem z GA, in sicer v povprečju za 20 do 30 g/kg več kot kontrola. Vsebnost sladkorjev med skladiščenjem grozdja se je v povprečju zmanjšal za 28 g/kg. Določili smo povprečne vsebnosti organskih kislin med 5,9 in 6,8 g/kg med zorenjem in vsebnost le teh se je v hladilnici zmanjšala. Glede na rezultate poskusa lahko rečemo, da je pridelava sorte 'Cardinal' za naše ekološke razmere zanimiva, saj smo dobili dobro kakovost grozdja, katero izboljšamo z uporabo giberelinov.</p>

KEY WORDS DOCUMENTATION

- ND Dn
- DC UDC 634.842.71:634.863:664.8.03:543.61(043.2)
- CX *vitis vinifera*/table varieties/quality/storage/carbohydrates/organic acids
- CC AGRIS F01/F08
- AU PODGORNIK, Erna
- AA KOROŠEC – KORUZA, Zora (supervisor) / RUSJAN, Denis (co-supervisor)
- PP SI – 1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
- PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
- PY 2007
- TI IMPACTS OF GIBBERELLINS ON GRAPE QUALITY OF THE TABLE
GRAPE VARIETY 'CARDINAL' (*V. vinifera* L.)
- DT Graduation thesis (Higher professional studies)
- NO IX, 40 p., 19 tab., 3 fig., 40 ref.
- LA sl
- AL sl / en
- AB The production of table grapes in Slovenia is very poor therefore we are still dependent on import of table grape from foreign countries. The table grape production, compared to production of grape for winemaking, demands some different practice, where using of gibberellins (GA) is unavoidable. Winkler in sod. (1974), Singh in sod. (1978) and Colapietra (2004) cited that the GA application increases the size and weight of grape berries but also their quality. In Slovenian winegrowing region the quality potential of table grape production is poor, therefore in year 2006 the block experiment in Ampelographic vineyard in Kromberk near Nova Gorica was conducted. The three treatments: control (without GA using), D (treatment with 20 ppm GA) and P (treatment with 50 ppm GA) were done and GA was sprayed on grapes of variety 'Cardinal' in the end of blooming. The grapes were sampled during grape maturation (8.8., 14.8., 21.8. in 28.8.) but also during grape storage at 5 °C and 98 % of air humidity (1.9., 8.9., 15.9. in 22.9.). The bigger and weightier berries (734 – 757 g per 100 berries) were measured at grape treated with GA, compared to control sample. The berry weight increased during grape maturation, but decreased during storage, what could be explained by water transpiration from grape berries. The berries from GA treated grapes were also more elliptic form, compared to non treated berries, where cylindrical berries were observed but also cited by Cosmo in sod. (1974) as most frequent berry form of 'Cardinal' variety. The highest *CIRG* index was calculated from grapes treated with 20 and 50 ppm, and grouped into blue-dark grapes. The average sugar content was higher between 20 to 30 g/kg in grape treated with GA, compared to control and decreased during storage approximately for 28 g/kg. The average total acid content 5,9 – 6,8 g/kg was measured at vintage, but decreased during storage. According to obtained results we can conclude that table grape variety 'Cardinal' gives hoper grape quality in that ecological area, which could be also improved by gibberellin application.

KAZALO VSEBINE

		Stran
	Ključna dokumentacijska informacija	II
	Key words documentation	III
	Kazalo vsebine	IV
	Kazalo preglednic	VI
	Kazalo slik	VII
	Okrajšave in simboli	IX
1	UVOD	1
1.1	POVOD ZA RAZISKAVO	1
1.3	CILJI NALOGE	2
2	PREGLED OBJAV	3
2.1	SPLOŠNO O NAMIZNIH SORTAH	3
2.1.1	Značilnosti in zahteve po kakovosti namiznih sort grozdja	3
2.1.2	Klasifikacija namiznih sort	4
2.2	PRIDELOVANJE NAMIZNEGA GROZDJA	5
2.2.2	Ampelotehnična dela v vinogradu	5
2.3	TRGATEV IN SKLADIŠČENJE	6
2.3.1	Trgatev	6
2.3.2	Skladiščenje	7
2.4	OPIS SORTE 'CARDINAL'	7
2.4.1	Agrobiotične značilnosti	8
2.4.2	Botanične značilnosti	9
2.5	KAKOVOSTNI PARAMETRI GROZDJA	9
2.5.1	Barva kože grozdnih jagod	9
2.5.2	Ogljikovi hidrati (sladkorji)	10
2.5.3	Organske kisline	11
3	MATERIAL IN METODE DE LA	12
3.1	LOKACIJA IN OPIS POSKUSNEGA VINOGRADA	12
3.2	ZASNOVA IN IZVEDBA POSKUSA	12
3.3	VZORČENJE GROZDJA	12
3.4	DOLOČANJE KAKOVOSTI GROZDJA	13
3.4.1	Masa in velikost jagod	13
3.4.2	Barva jagod	13
3.4.3	Ogljikovi hidrati in organske kisline v grozdnem soku	14
3.5	STATISTIČNE ANALIZE PODATKOV	14
4	REZULTATI	15
4.1	ZUNANJA KAKOVOST GROZDJA	15

4.1.1	Masa 100 jagod	15
4.1.2	Velikost jagod	16
4.1.3	Barva jagod grozdja	17
4.2	NOTRANJA KAKOVOST GROZDJA	20
4.2.1	Ogljikovi hidrati	20
4.2.1.1	Vsebnost glukoze	20
4.2.1.2	Vsebnost fruktoze	21
4.2.1.3	Vsebnost saharoze	22
4.2.1.4	Razmerje sladkorjev	23
4.2.1.5	Skupni sladkorji	24
4.2.2	Organske kisline	25
4.2.2.1	Skupne kisline	26
4.2.2.2	Vsebnost vinske kisline	27
4.2.2.3	Vsebnost jabolčne kisline	28
4.2.2.4	Vsebnost citronske kisline	29
4.2.2.5	Razmerje kislin	30
5	RAZPRAVA IN SKLEPI	31
5.1	RAZPRAVA	31
5.2	SKLEPI	33
6	POVZETEK	34
7	VIRI	36
	ZAHVALA	

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1:	Klasifikacija nekaterih namiznih sort, glede na čas dozorevanja (Fazinić in Fazinić, 1990).	4
Preglednica 2:	Datumi vzorčenja grozdja sorte 'Cardinal' v vinogradu in v hladilnici leta 2006.	12
Preglednica 3:	Kromatografski pogoji za analizo ogljikovih hidratov in organskih kislin s sistemom HPLC.	14

KAZALO SLIK

Slika 1:	Grozd sorte 'Cardinal' ob tehnološki zrelosti.	8
Slika 2:	Shema bločnega poskusa s škropljenjem različnih koncentracij giberelinske raztopine po koncu cvetenja pri sorti 'Cardinal' v letu 2006 v Ampelografskem vrtu.	12
Slika 3:	Masa 100 jagod glede na datum vzorčenja in obravnavanje za sorto 'Cardinal' leta 2006.	15
Slika 4:	Velikost grozdnih jagod sorte 'Cardinal' glede na obravnavanje in vzorčenje leta 2006.	16
Slika 5:	Razmerje dolžina proti širini jagod sorte 'Cardinal' glede na obravnavanje in vzorčenje v letu 2006.	17
Slika 6:	Povprečna vrednost <i>CIRG</i> indeksa kože jagod grozdja sorte 'Cardinal' glede na obravnavanje in vzorčenje leta 2006.	18
Slika 7:	Povprečne vrednosti L^* za sorto 'Cardinal' glede na obravnavanje in vzorčenje leta 2006.	19
Slika 8:	Povprečne vrednosti C^* za sorto 'Cardinal' glede na obravnavanje in vzorčenje leta 2006.	19
Slika 9:	Vsebnost glukoze (g/kg) v grozdju sorte 'Cardinal' glede na vzorčenje in obravnavanje leta 2006.	20
Slika 10:	Vsebnost fruktoze (g/kg) v grozdju sorte 'Cardinal' glede na vzorčenje in obravnavanje leta 2006.	22
Slika 11:	Vsebnost saharoze (g/kg) v grozdju sorte 'Cardinal' glede na vzorčenje in obravnavanje leta 2006.	23
Slika 12:	Razmerje α grozdja sorte 'Cardinal' glede na vzorčenje in obravnavanje leta 2006.	24
Slika 13:	Povprečna vsebnost sladkorja (g/kg) v grozdju sorte 'Cardinal' glede na vzorčenje in obravnavanje leta 2006.	25
Slika 14:	Povprečna vsebnost skupnih kislin (g/kg) v grozdju sorte 'Cardinal' glede na vzorčenje in obravnavanje leta 2006.	26
Slika 15:	Povprečna vsebnost vinske kisline (g/kg) v grozdju sorte 'Cardinal' glede na vzorčenje in obravnavanje leta 2006.	27

- Slika 16: Povprečna vsebnost jabolčne kisline (g/kg) v grozdju sorte 'Cardinal' glede na vzorčenje in obravnavanje leta 2006. 28
- Slika 17: Povprečna vsebnost citronske kisline (g/kg) v grozdju sorte 'Cardinal' glede na vzorčenje in obravnavanje leta 2006. 29
- Slika 18: Povprečno β razmerja v grozdju sorte 'Cardinal' glede na vzorčenje in obravnavanje leta 2006. 30

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

GA	gibberellin acid
°Öe	Öechslejeve stopinje
°Brix	stopinje Brix
ppm	parts per million.....npr. mg/kg

1 UVOD

Slovenija je ena izmed evropskih držav, ki je posajena z vinsko trto, in sicer na nekaj manj kot 24000 ha, kar je razvidno iz ortofotoposnetkov iz leta 2001 (Register..., 2005). Po podatkih iz Registra pridelovalcev grozdja in vina (RPGV) iz leta 2005 so v Sloveniji vinogradi zasajeni na 16428 ha, vendar so v večji meri posajeni z vinskimi sortami trt. Pridelave namiznega grozdja je pri nas še zelo malo, saj so pridelovalci nezaupljivi na lokalni trg, pa tudi na trgovce. Ne zanimanje tudi posledica nevednosti o potencialu sort in neznanja pridelovalcev grozdja.

Večino namiznega grozdja uvozimo (Bulletin..., 2005), zato bi lahko to pridelavo izkoristili kot tržno vrzel. Z doma pridelanim namiznim grozdem bi lahko oskrbovali lokalne tržnice, trgovine in popestrili bi lahko tudi ponudbo na vinskih cestah (Škvarč in sod., 2002). Problematiko pridobitve zemlje za pridelovanje namiznega grozdja bi lahko rešili z obnovo obstoječih vinogradov, zasajenih z vinskimi sortami in prav v tem trenutku, ko se piše nova reforma vina v Evropski uniji, ki bo zahtevala krčitev več sto tisoč hektarjev vinogradov posajenih z vinskimi sortami. V obnovljene vinograde bi zasadili namizne sorte, ki bi ustrezale talnim in klimatskim razmeram

1.1 POVOD ZA RAZISKAVO

V nekaterih državah po svetu, kot so Španija, Francija, Italija, Grčija in druge, se pridelava namiznega grozdja zmanjšuje, drugje pa povečuje (Kitajska, Indija, Albanija, Bosna in Hercegovina, Makedonija) (Bulletin..., 2005). V Sloveniji je pridelave namiznega grozdja neznatna, čeprav ji pripisujemo neizkoriščen potencial

Namizno grozdje je sadje, ki je porabniku vedno bolj zanimivo, predvsem v času, ko sadje postaja človeku pomemben naravni vir antioksidantov, vitaminov in mineralov (Colapietra, 2004). Lep izgled, velik grozd, dober okus privablja kupca, sploh če je to zelo zgodaj poleti ali pozno jeseni (Winkler in sod., 1974).

Pridelava namiznega grozdja zahteva od pridelovalca veliko več dela in znanja, kot pri pridelavi vinskega grozdja, vendar imamo v naših razmerah zelo malo podatkov o zahtevah namiznih sort med rastno dobo in o skladiščenju grozdja v hladilnicah. Težava nastopi že pri uradnem trsnem izboru za namizne sorte, ki ga v Sloveniji nimamo, ampak imamo le seznam 121 sort (Pravilnik o kakovosti..., 2000).

V Sloveniji imamo posajenih kar nekaj namiznih sort trte (*Vitis vinifera* L.) v okviru introdukcije sort. Sortiment le-teh se v svetu hitro spreminja in mu je težko slediti. Zaradi malo podatkov o pridelavi in skladiščenju namiznega grozdja pri nas smo se odločili za poskus, v katerega smo vključili svetovno znano sorto 'Cardinal'. Iz literature vemo, da uporaba giberelinov vpliva na povečanje mase grozdov, kakovost grozdja in sposobnost skladiščenja, saj le dobra kakovost namiznega grozdja narekuje uspeh (Dass in Randhawa, 1968; Kasimatis in sod., 1971; Winkler in sod., 1974).

1.2 NAMEN DELA

Z diplomskim delom hočemo pridobiti preliminarne podatke o količinskem in kakovostnem potencialu sorte 'Cardinal' in kako izboljšati omenjeni potencial z uporabo giberelinov. Podatki bodo uporabni za morebitne bodoče pridelovalce namiznega grozdja, saj je iz literature znano, da sta uporaba giberelinov za izboljšanje kakovosti grozdja in možnosti skladiščenja neizbežna za konkurenčno pridelavo. Ugotoviti hočemo tudi, če daje sorta 'Cardinal' dovolj dobro kakovost grozdja in če je zato primerna sorta za gojenje v našem pridelovalnem območju.

1.3 CILJI NALOGE

Z diplomskim delom bi radi preverili ali je res, da s škropljenjem grozdov z vodnimi raztopinami giberelina grozdov izboljšamo kakovost le teh, in sicer tako zunanje - morfolometrične (velikost, masa in barva jagod grozdja), kot tudi notranje – kemijske (vsebnost ogljikovih hidratov in organskih kislin) parametre kakovosti grozdja. Zanima nas tudi, kako se tako grozdje skladišči oziroma kako se spreminja kakovost grozdja v hladilnici in ali je sorta 'Cardinal' sploh smotrno skladiščiti.

2 PREGLED OBJAV

2.1 SPLOŠNO O NAMIZNIH SORTAH

Vinsko trto so že naši predniki gojili za svežo porabo in predelavo v vino. Znanje in izkušnje o pridelovanju grozdja in vina smo privzeli od Grkov, ti pa so se učili od Egipčanov in Azijcev. K nam, na ozemlje Slovenije, se je vinogradništvo in vinarstvo širilo iz Italije od Rimljanov in Etruščanov (Šikovec, 1996).

Specializirana pridelava namiznega grozdja se je začela v začetku 20. stoletja, po katastrofi, ki jo je povzročila trtna uš (*Daktulosphaira vitifoliae* Fitch). Prej so se namizne sorte pojavljale le v mešanih vinogradih z vinskimi sortami trt. Pridelava je bila namenjena zgolj domači porabi in lokalnim potrebam (Fazinić N. in Fazinić M., 1990).

S tehnološkim napredkom po letu 1910 se je izboljšala tehnologija pridelave grozdja in posledično se je razvila specializacija le-tega (Colapietra, 2004).

Pridelava in poraba namiznega grozdja se v svetu spreminja, nekje upada, drugod narašča (Bulletin..., 2005). To so omogočili različni faktorji: boljši življenjski standard (kupna moč), razvoj turizma, tehnološki napredek (hladilnice, transport), tudi več znanja o pridelavi, večji in kakovostnejši pridelek ter tako tudi ekonomska uspešnost.

Uporaba namiznega grozdja je različna: sveža uporaba (grozdje za zobanje), rozine (sušenje namiznega grozdja – nepečkatega), poznamo pa tudi namizne ali tako imenovane kombinirane sorte ('Zlahtnina'), katere lahko predelamo tudi v vino.

2.1.1 Značilnosti in zahteve po kakovosti namiznih sort grozdja

Pri namiznem grozdju imata velik pomen izgled in kakovost. Merila za kakovost namiznega grozdja so čvrstost jagode, trdnost kože, barva jagode, zrelost jagod in peclja, zdrav grozd brez poškodb in okužb (Winkler in sod., 1974; Fazinić N. in Fazinić M., 1990).

Colapietra (2004) k značilnostim dobrih namiznih sort navaja:

- grozdi srednje velikosti, izenačeni in rahli,
- jagode čim večje in izenačene v velikosti, lepih oblik in ne odpadajo,
- kožica sveža, obstojna, enakomerno obarvana, s poprhom,
- meso gosto, sočno, hrustljivo, ne presladko z dobro aromo,
- pečke majhne, redke ali brez pečk,
- dobro prenašanje transporta in obstojnost v hladilnici.

Pravilnik o kakovosti namiznega grozdja (2000) določa v drugem členu, kakšno mora biti namizno grozdje, in sicer

- zdravi in
- čisti grozdi,
- brez poškodb škodljivcev in brez škodljivcev samih,

- brez sledi plesni,
- suhi, brez zunanje vlage,
- brez tujega vonja in okusa,
- jagode optimalno razvite in oblikovane ter cele,
- ustrezno razvite, da lahko nadaljujejo proces zorenja in dosežejo stopnjo zrelosti, značilno za posamezno sorto ter prenesejo transport in rokovanje.

Opazili smo lahko, da je bistvena razlika med vinskimi sortami in namiznimi sortami v zahtevah glede zunanjega izgleda pri slednjih (Pravilnik o kakovosti..., 2000; Pravilnik o pogojih..., 2004).

Pravilnik o kakovosti namiznega grozdja (2000) namizno grozdje razvršča v razrede:

- ekstra razred (odlična kakovost, sortne značilnosti; enakomerna razporejenost jagod v grozdu in čvrsta pričvrščenost jagod na grozd),
- prvi in drugi razred (sem se uvršča grozdje z nekaterimi rahlimi pomanjkljivostmi v obliki in obarvanosti jagod, ožganine od sonca, ki poškodujejo kožico, rahle mehanske poškodbe).

2.1.2 Klasifikacija namiznih sort

Skozi zgodovino je bilo narejenih več različnih klasifikacij, nobena pa ni zadovoljila vsem kriterijem, npr.: klasifikacije vinskih sort grozdja glede na botanične, morfološke, ampelotehnične, tehnološke lastnosti (Fazinić N. in Fazinić M., 1990; Winkler in sod., 1974).

Pulliat (1888, cit. po Fazinić N. in Fazinić M., 1990) namizne sorte razvršča glede na čas dozorevanja sorte 'Bela žlahtnina' (preglednica 1). Na enak način se razvršča tudi vinske sorte:

- zelo zgodnje namizne sorte; zorijo 10 dni pred sorto 'Žlahtnina',
- zgodnje namizne sorte; zorijo istočasno s sorto 'Žlahtnina',
- srednje pozne namizne sorte; zorijo 12 – 15 dni za zgodnjimi sortami,
- pozne namizne sorte; zorijo 30 dni za sorto 'Žlahtnina',
- zelo pozne sorte; zorijo 15 dni za poznimi sortami.

Na čas dozorevanja vplivata tudi geografska lega in klimatske značilnosti določenega območja (Colapietra, 2004). Iz tega sledi zaključek, da med seboj lahko primerjamo rezultate le iz podobnih pridelovalnih območij – držav.

Preglednica 1: Klasifikacija nekaterih namiznih sort glede na čas dozorevanja (Fazinić in Fazinić, 1990).

Zelo zgodnje sorte	Zgodnje sorte	Srednje pozne sorte	Pozne sorte	Zelo pozne sorte
'Delhro črni', 'Early Cardinal', 'Perlette', ...	'Cardinal', 'Kraljica vinogradov', 'Žlahtnina', ...	'Ribier', 'Muškat Hamburg', 'Perlon', ...	'Italija bela', 'Ribol', 'Gros Vert', ...	'Olivette', 'Emperor', 'Corniola', ...

V zadnjem času se pojavlja vse več novih sort trt za pridelavo namiznega grozdja. To so pogosto križanci evropskih in ameriških vrst (sort), saj zaradi odpornosti na glivične bolezni postajajo vse bolj zanimive za pridelovalca. Za kupca pa so zanimive nove brezpečkate sorte, izrazitih arom in intenzivnih barv (Fregoni, 2005).

2.2 PRIDELOVANJE NAMIZNEGA GROZDJA

2.2.1 Ekološke zahteve pridelave

Pridelavo namiznega grozdja pogojujejo predvsem podnebje (mezoklima), optimalna lega, tla, podlaga na katero je cepljena trta ter namakanje (Jones in Davis, 2000). Večina namiznih sort zahteva dolgo in sončno poletje. Letni seštevek temperatur nad 0 °C mora biti vsaj 2800 °C, pri poznih sortah pa nekako 5000 °C. Seštevek učinkovitih temperatur zraka nad 10 °C mora biti najmanj 1050 °C, seštevek ur sončnega obsevanja v rastni dobi pa med 700 in 1500 ur, odvisno od zahtevnosti sorte (Fregoni, 2005).

Colapietra (2004) navaja, da so najbolj primerne regije za pridelavo namiznega grozdja ob morju, kjer minimalne temperature zraka nikoli ne padejo pod 0 °C. Optimalna lega vinogradov je na zmerno nagnjenih južnih legah, kjer je manjša nevarnost pozebe in manjša stopnja glivičnih bolezni in ne v bližini prometnih cest, da se grozdje ne praši. Če bi prašno grozdje oprali, bi s tem izgubili voščeno prevleko ali t.i. poprhi, ki je naravni ščit pred glivičnimi boleznimi. Velik vpliv na kakovost grozdja imajo tudi tla. Najboljša so lahka in propustna (peščeno-ilovnata, lapornata), globoka, bogata s hranili in s prisotnim apnom, ki vpliva na boljše obarvanost in okus jagod (Fazinić N. in Fazinić M., 1990; Vršič in Lešnik, 2001).

Pozabiti ne smemo tudi na ustrezno podlago. Podlago izberemo glede na tip tal, hkrati pa podlaga vpliva tudi na rast in bujnost ter dozorevanje trte. Glede gojitvene oblike je najboljša izbrati povišane ali visoke, kot sta 'pergola' in 'tendone' (Fazinić N. in Fazinić M., 1990).

Če hočemo imeti kakovosten, reden in izenačen pridelek ne smemo zanemariti dejstva, da nam to, predvsem v sušnih letih, zagotovi le namakalni sistem. Namakanje mora biti načrtovano glede na razmere, saj v nasprotnem primeru zmanjšamo pridelek in kakovost grozdja, zvečamo nevarnost pojava bolezni in negativno vplivamo na življenjsko dobo trte. Potreba po vodi je večja v času razvoja in dozorevanja grozdja, saj jagode potrebujejo večje vsebnosti vode. Zelo so pomembna ampelotehnična dela, saj z njimi lahko vplivamo na oplodnjo cvetov, razvoj in zorenje grozdja (Colapietra, 2004).

2.2.2 Ampelotehnična dela v vinogradu

Z ampelotehničnim delom, kot sta zimska in zelena rez trte, uravnavamo in oskrbujemo listno površino trte. Ker trta požene več mladik, jih je potrebno nekaj odstraniti, da se trta ne razraste preveč in s tem vplivamo na njeno rodnost in kakovost grozdja. Poleg pletve pa na rast in razvoj trt vplivajo še krajšanje mladik ali pinciranje, usmerjanje mladik med žice,

odstranjevanje zalistnikov, defoliacija v coni grozdja, redčenje grozdov in vršičkanje. Pri namiznih sortah sta redčenje in prikrajševanje grozdov skoraj obvezna (Winkler in sod., 1974; Vršič in Lešnik, 2001).

Pri namiznih sortah sta pogost pojav partenokarpija in stenospermokarpija. Partenokarpija je nastanek plodu brez oplodnje. Tako v partenokarpnih plodovih – jagodah ne najdemo semena – pečk. Vzrok za to so lahko nepravilna oblika cvetov (ženski cvet ali nekaljiv pelod) in njihova slaba prehranjenost, posledično pa nepravilen razvoj semenske zasnove (Fregoni, 2005).

O stenospermokarpiji govorimo takrat, ko pride do oplodnje, vendar po njej začne semenska zasnova odmirati, zato v taki jagodi lahko najdemo ostanke endosperma (Burić, 1985). Da do teh pojavov ne bi prihajalo, se poslužujemo obročkanja ali tretiranja trt z giberelini (Winkler in sod., 1974). Z obročkanjem se poveča koncentracija avksinov in giberelinov v cvetu, ti pa omogočajo boljšo oplodnjo.

Giberelini so hormoni, ki v rastlinah sodelujejo pri cvetenju in preprečujejo pritlikavo rast rastlin. Giberelin so prvič našli v kulturi *Fusarium heterosporum*, ki povzroča 'pobežljano' rast riža. Ti hormoni nastajajo v meristemskih tkivih in, podobno kot avksini, vplivajo na podaljševanje celic in rast meristemov, poleg tega pa inducirajo sintezo encimov, ki sprožijo presnovo rezervnih snovi, npr. v semenih. Zato so koristni pri kalitvi semen, posebno za prekinitev dormance. V nekaterih primerih povzročijo tudi nastavljene cvetov brez vernalizacije pri vrstah, ki sicer ne cvetijo brez predhodne podhladitve ali zatemnitve rastlin (Vodnik, 2001).

Navadno gibereline prvič apliciramo, ko so jagode velikosti okrog 8 mm, drugič pa 15 dni po prvi aplikaciji. Nekateri se poslužujejo aplikacije med samim cvetenjem, vendar s tem tvegamo, da bomo poškodovali cvetove oziroma negativno vplivali na kasnejši razvoj grozdov in mladik (Colapietra, 2004).

2.3 TRGATEV IN SKLADIŠČENJE

2.3.1 Trgatev

S trgatvijo pričnemo, ko je grozdje v fazi tehnološke zrelosti. Tehnološka zrelost pomeni optimalno kakovost grozdja glede na namen pridelave grozdja, fiziološka pa sposobnost semena v plodu za razmnoževanje, kar za vinogradnike pomeni prezrelo, za trg manj primerno grozdje (Fazinić N. in Fazinić M., 1990). Trgatev pri namiznih sortah se opravi dvakrat ali trikrat, tako da se vedno potrga le enako zrele grozde (Colapietra, 2004). Trgamo v suhem in najhladnejšem delu dneva. Pred tem pa naj ne bi bilo daljšega deževnega obdobja, saj preveč vode grozdju zmanjšuje odpornost, sposobnost za transport in skladiščenje, spere pa se tudi voščena prevleka ali poprh. Grozd vedno primemo za pecelj, da z jagod ne odstranimo poprha. Odrezane grozde sortiramo, očistimo in zlagamo v primerno embalažo tako, da so peclji obrnjeni navzdol. Skupaj zlagamo grozde približno enake mase in zrelosti (Crisosto in sod., 1994).

2.3.2 Skladiščenje

Grozdje je neklimakterično sadje, kar pomeni, da v hladilnici ne dozoreva. V hladilnici skušamo kakovost grozdja ohranjati čim dlje tako, kot je bilo ob trgatvi (Crisosto in sod., 1994).

Skladiščenje grozdja v hladilnicah je eden od najpogostejših načinov podaljšanje ponudbe takega grozdja na trgu. S skladiščenjem omogočimo potrošnikom dostopnost svežih živil tudi izven sezone, obenem pa se izognemo zasičenju trga v času sezone.

Vsaka sorta namiznega grozdja ni primerna za skladiščenje (Winkler in sod., 1974; Kodrič, 2006). Zahteve za skladiščenje so: grozdni in jagodni peclji dolgi, grozd bolj redek, ne zbit, in jagode dobro zraščene s pecljem, jagodna kožica čvrsta, s poprhom, meso čvrsto, sok gost, pozno dozorevanje, odpornost proti glivičnim boleznim (Colapietra, 2004).

Za uspešno skladiščenje moramo prostor ustrezno pripraviti – hladilna komora (Colapietra, 2004):

- temperatura zraka mora biti nizka (optimum med 0 °C in -1 °C), da so fiziološke in kemijske spremembe v grozdnih jagodah minimalne,
- visoka vlaga v zraku (85 do 90 %), preprečuje izhlapevanje vode iz grozdnih jagod,
- razkuževanje prostora (SO₂ - žveplov dioksid) preprečuje gnitje grozdja (*Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel),
- prezračevanje omogoča odstranitev produktov metabolizma.

Dolžino skladiščenja narekuje sorta in kakovost grozdja. Skladiščenje naj bi trajalo toliko časa, dokler grozdje še ustreza kakovostnim normativom. Navadno se primerne sorte namiznega grozdja za skladiščenje skladiščijo od 4 do 8 mesecev. Med skladiščenjem se vsebnost sladkorjev in kislin spreminja. Zaradi transpiracije vode se vsebnost sladkorjev v grozdju poveča, pH vrednost se zmanjšuje, vsebnost kislin pa niha (Crisosto in sod., 1994; Kodrič, 2006).

2.4 OPIS SORTE 'Cardinal'

Sorta 'Cardinal' (*Vitis vinifera* L.) je rdeča namizna sorta. Opis sorte po Cosmo in sod., (1974) in Fazinić N. in Fazinić M. (1990) je naveden v nadaljevanju.



Slika 1: Grozd sorte 'Cardinal' ob tehnološki zrelosti.

Splošni podatki

- Sinonimi: v literaturi ne najdemo sinonimov.
- Poreklo: sorto sta skrižala E. Snyder in F. Harmon, leta 1939 v Fresnu (Kalifornija, ZDA), in sicer s križanjem sorte 'Flame tokay' (Ahmer bou Ahmer) in 'Ribier' (Alfonse Lavalée).
- Razširjenost: najbolj je razširjena v Kaliforniji, v Evropo je prišla leta 1946 in jo imajo v Italiji, Franciji, Makedoniji, Srbiji in Črni gori, na Hrvaškem, tudi v Alžiriji in Izraelu.

2.4.1 Agrobiotične značilnosti

- Bujnost: bujna.
- Dozorevanje: zgodnje – v 2. dekadi avgusta; po podatkih fenološkega opazovanja konec 1. in začetek 2. dekade septembra.
- Rodnost: dobra in redna.
- Odpornost: Odporna je na sivo plesen (*Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel), zelo občutljiva na peronosporo (*Plasmopara viticola* (Berk. & M.A.Curtis) Berl. & de Toni in Sacc), srednje na oidij (*Uncinula necator* (Schwein.) Burrill).

Tehnologija pridelave grozdja

- Rez: bolj ji odgovarja krajša rez.
- Lega in zemlja: sončna lega, da so jagode lepo in enakomerno obarvane.

Splošna ocena sorte. Je prva in najbolj pomembna rdeča namizna sorta, velike gospodarske in tržne vrednosti. Grozdje se mora pobrati takoj ko dozori. Se dobro skladišči. Ker pa ima grozd precej raztresen, se mora z grozdom previdno ravhati in ne prenaša preveč dobro transporta. Prav tako ne prenaša velikega nihanja temperature (Crisosto in sod., 1994; Kodrič, 2006).

2.4.2 Botanične značilnosti

Grozd je srednje velik do velik z debelimi okroglimi jagodami, pogosto prestreljen in srednje zbit. Rez naj bo kratka do srednje dolga. Gojitvena oblika naj bo visoka ali povišana. Sorta je občutljiva na apno v tleh. Zahteva sonce, da se jagode enakomerno in dovolj obarvajo. Ne prenese suše, je pa srednje odporna na nizke temperature. Izgled grozda je privlačen, predvsem zaradi lepih, velikih okroglih jagod (Cosmo in sod., 1974).

Pri sorti 'Cardinal' izstopa negativna lastnost, ki je za trženje zelo pomembna, in sicer neenakomerna obarvanost in dozorelost jagod. To nekoliko preprečimo s prikrajševanjem grozdov.

2.5 KAKOVOSTNI PARAMETRI GROZDJA

2.5.1 Barva kože grozdnih jagod

Barva in izgled sta eden najbolj pomembnih zunanjih kakovostnih parametrov pri odločitvi za nakup sadja (Carreño in sod., 1995, 1997). Barva grozdja je sortno značilna, čeprav na samo intenziteto obarvanosti vplivajo številni okoljski dejavniki, med katerimi je svetloba najpomembnejša (Smart in Robinson, 1991). Prvi vtis na kupca naredita barva in nato izgled. Kupca le-ta lahko pritegneta ali pa odbijeta.

Na podlagi barve jagodnih kožic se po O.I.V. deskriptorju 225 grozdje lahko razdeli v naslednje osem razredov (O.I.V. descriptors..., 1983, 2001):

- | | |
|------------------|----------------|
| 1. zeleno-rumena | 5. temno rdeča |
| 2. roza | 6. vijolična |
| 3. rdeča | 7. rdeče-črna |
| 4. rdeče-siva | 8. modro-črna. |

Sorto 'Cardinal' se v O.I.V. deskriptorju 225 uporablja za standardno sorto, kateri pripisujejo šifrant 5, se pravi temno-rdečo barvo (O.I.V. descriptors..., 1983, 2001).

Barvo grozdja se lahko ovrednoti tudi s kolorimetrom preko barvnih indeksom, med katerimi se najpogosteje navaja *CIRG* indeks (Color Index of Red Grape). Iz rezultatov merjenja (a , b , h , L^* , C^*) se izračuna indeks (Carreño in sod., 1995, 1997) in glede na dobljeni indeks lahko določimo obarvanost sorte. Parameter L^* pomeni svetlost oziroma sijaj in se spreminja glede na barvo (0, črna; 100, bela). Parameter h , preračunan kot $\text{tg}(b/a)^{-1}$, je kot barve, parameter C^* pa predstavlja intenziteto barvne krome (Lancaster, 1992; McGuire, 1992).

Glede na *CIRG* indeks se sorte deli v 5 skupin (Carreño in sod., 1995):

- zeleno-rumene, $CIRG < 2$
- roza, $2 < CIRG < 4$
- rdeče, $4 < CIRG < 5$
- temno-rdeče, $5 < CIRG < 6$

modro-črne, *CIRG* > 6.

Carreño in sod. (1995, 1997) navajajo, da je kožica grozdne jagode sorte 'Cardinal' rdeča, kar pa je neposredno odvisno od vsebnosti antocianov.

2.5.2 Ogljikovi hidrati (sladkorji)

V procesu fotosinteze, ki poteka v zelenih listnih rastlin, nastajajo kisik in ogljikovi hidrati (Winkler in sod., 1974). Pri tem sodelujejo ogljikov dioksid, voda, klorofil in sončna svetloba. Glavna - osnovna sladkorja v grozdju sta glukoza (G) – grozdni sladkor in fruktoza (F) – sadni sladkor. Nekaj pa je tudi saharoze (S), rafinoze, stahioze, melibioze, maltoze, galaktoze in arabinoze (Clancy, 2002). Vsebnosti glukoze in fruktoze dajeta v povprečju 80 – 90 %, medtem ko je saharoze v povprečju 10 % celotne povprečne vsebnosti sladkorja. Vsi trije sladkorji se po okusu sladkobe razlikujejo, kar lahko opišemo z razmerjem $G : F : S = 0,75 : 1,75 : 1,0$. Povprečna ovrednotena vsebnost skupnih sladkorjev je pri grozdju ovrednotena na 130 do 250 g/l (Amerine in sod., 1965; Shiraishi 1993, 1995).

Ogljikovi hidrati se po floemu premeščajo v mladike, plodove, korenine in druge dele rastlin, ki potrebujejo hrano za rast. V fazi razvoja jagod se večina fotosinteznega produkta usmeri v kopičenje sladkorjev v jagodah. Zaradi tega se nekoliko zmanjša rast korenin in mladik (Winkler in sod., 1974). Osnovna sladkorja v času zrelosti zasedata približno enak delež, v prezrelem grozdju pa je delež fruktoze večji od deleža glukoze (Šikovec, 1993). Nekako velja razmerje med glukozo in fruktozo med 0,98 in 1,05 (Artés-Hernández in sod., 2006). Vsebnost sladkorja v grozdju pa je odvisna od sorte, zrelosti in zdravstvenega stanja grozdja, vremena, podnebja, lege, pa tudi vinogradniške prakse (Smart in Robinson, 1991; Jackson, 2000).

Za podajanje kakovosti grozdja se vse več uporablja t.i. α razmerje, katerega se podaja, kot (Amerine in sod., 1965; Shiraishi 1993, 1995):

$$\alpha = (G/(F+S)) \quad \dots(1)$$

Vsebnost sladkorja grozdja v vinogradu se najpogosteje določa z ročnim refraktometrom, brez katerega si ne moremo predstavljati sodobnega vinogradnika. Za določitev natančnejših količin sladkorja, pa se najpogosteje uporablja tehnika visokoločljive tekočinske kromatografije (HPLC), pri kateri lahko določamo povprečno količino posameznega sladkorja (Dolenc in Štampar, 1997).

Povprečno količino sladkorja se podaja v naslednjih enotah: °Öe = Öechsle-jeve stopinje (izmerimo gostoto mošta), °Brix = Brix-ove stopinje = Balling-ovim stopinjam, °Kl = Klosterneuburg-ške stopinje in °Bau – Baumé-ove stopinje (potencial vsebnosti alkohola; $1\text{ }^\circ\text{Bau} = 1,75\text{ }^\circ\text{Bx}$).

Najpogosteje se uporabljata enoti °Öe in °Bx, ki sta tudi v razmerju $^\circ\text{Bx} = (^\circ\text{Öe}/4) - 3$ ob slabem letniku ali $= (^\circ\text{Öe}/4) - 2$ ob dobrem letniku (Šikovec, 1993).

Določanje vsebnosti skupnih sladkorjev je pri namiznih sortah pomembno za ugotavljanje stopnje zrelosti, poleg tega je grozdje z večjo količino sladkorja za potrošnika bolj zaželeno.

2.5.3 Organske kisline

Pomembnejše organske kisline v grozdju so vinska (V), jabolčna (J) in citronska (Šikovec, 1993). Sorta, zrelost, fotosintezna aktivnost listov, vreme, temperatura zraka, razpoložljiva vsebnost vode, zdravstveno stanje trte in drugo vplivajo na količino in razmerje posameznih organskih kislin v grozdju (Winkler in sod., 1974; Vršič in Lešnik, 2001). Zmanjšanje vsebnosti kislin med zorenjem grozdja je posledica delovanja temperature zraka, jagod in rasti grozdnih jagod. V procesu zorenja se najbolj spreminja vsebnost jabolčne kisline, ki se hitreje zmanjša pri višjih temperaturah (Dejavniki kakovosti grozdja in vina..., 1999). Vinska kislina je v fazi dozorevanja manj podvržena oksidacijskim spremembam, kot jabolčna v isti fazi. Z dotokom mineralnih snovi vinska kislina prehaja v njene soli, npr.: kalijev in kalcijev tartrat. Jabolčna kislina je v fazi dozorevanja najbolj podvržena oksidaciji – je biološko nestabilna. Citronska kislina pa je v grozdni jagodi, moštu in vinu (Šikovec, 1993).

Organske kisline so v grozdju in kasneje vinu pomembne zaradi uravnoveženosti okusa ter mikrobiološki in kemijski stabilnosti vina. V grozdju je povprečna vsebnost posameznih kislin naslednja: vinska kislina med 3-7 g/l, jabolčna 1-5 g/l in citronska kislina < 1 g/l, kar v celoti predstavljajo okrog 90 % skupnih ali titracijskih (titrabilnih) kislin. V grozdju je tako ocenjena povprečna pa tudi optimalna vsebnost skupnih kislin za trgatev med 5 do 16 g/l (Šikovec, 1993; Fregoni, 2005).

Po občutku kislosti so si le te različne, saj je vinska kislina močnejša od jabolčne kisline (pK_a : 3.04 proti 3.40). Razmerje β , ki podaja razmerje med vinsko in jabolčno kislino (V/J), pogosto uporabljajo za vrednotenje zrelosti grozdja (Amerine in sod., 1965; Shiraiishi 1993, 1995).

Stopnja zrelosti plodov je navadno odvisna od razmerja med skupnimi sladkorji in skupnimi organskimi kislinami. Lahko jo izrazimo kot zrelostni faktor 'R' (za vinske sorte) (Košmerl in Kač, 2003):

$$R = \frac{\text{Sladkor (Oe)} \times 10}{\text{Titracijske kisline (g/l)}} \quad \dots(2)$$

Vsebnost skupnih kislin v grozdju se najpogosteje določa s titracijo, zato tudi tem kislinam pravimo titracijske ali titrabilne kisline. Za določitev natančnejših količin kisline pa se najpogosteje uporablja tehnika visokoločljive tekočinske kromatografije (HPLC), pri kateri lahko določamo povprečno količino posamezne organske kisline (Dolenc in Štampar, 1997).

3 MATERIAL IN METODE DELA

3.1 LOKACIJA IN OPIS POSKUSNEGA VINOGRADA

Poskusni vinograd je v Ampelografskem vrtu na Damberju pri Novi Gorici. V kolekcijskem vinogradu z namiznimi sortami, ki so v programu strokovne naloge selekcije in introdukcije, smo opravili bločni poskus. Lokacija vinograda spada v spodnjo Vipavsko dolino vipavskega vinorodnega okoliša. Vinograd leži na južnem pobočju gore Sveti Gabrijel. Gojitvena oblika je dvojni 'guyot', podlaga SO4 (*V. berlandieri* × *V. riparia*). Razdalja med trtami v vrsti je 1 m, med vrstami pa 2,8 m. Vinograd je zasajen na večvrstnih terasah na flišnih tleh.

3.2 ZASNOVA IN IZVEDBA POSKUSA

Trtam sorte 'Cardinal' smo priredili tri obravnavanja s tremi naključno postavljenimi ponovitvami (Slika 2). V vsaki ponovitvi je bilo pet trt, ki so se razlikovala v aplikacijah z giberelini (GA3). Kontrola (brez GA aplikacije - K), obravnavanje 'D', pri katerem smo trte poškopili z 20 ppm GA, in obravnavanje 'P', pri katerem smo trte poškopili s koncentracijo 50 ppm GA. Med posameznimi obravnavanji smo pustili nekoliko prostora zaradi robnega učinka in specifičnih lastnosti dela (škropljenje ni možno do zelene linije natančno – pršenje kapljic, prepletanje mladik). Hormonski raztopini smo škropili z ročno škropilnico v fenofazi konec cvetenja dne 2. 6. 2006. Med letom se je izvajalo redno škropljenje in vsa druga dela, tako kot v celotnem vinogradu.



Slika 2: Shema poskusa s škropljenjem različnih koncentracij giberelinske raztopine po koncu cvetenja pri sorti 'Cardinal', v letu 2006 v Ampelografskem vrtu.

3.3 VZORČENJE GROZDJA

Za določanje dinamike spreminjanja kakovosti namiznega grozdja smo grozdje vzorčili 4 krat med zorenjem in 4 krat iz hladilnice (preglednica 2).

Preglednica 2: Datumi vzorčenja grozdja sorte 'Cardinal' v vinogradu in v hladilnici leta 2006.

Vzorčenja v vinogradu	Vzorčenja iz hladilnice
8.8.2006	1.9.2006
14.8.2006	8.9.2006
21.8.2006	15.9.2006
28.8.2006 (trgatev)	22.9.2006

Pri vsakem vzorčenju se je upoštevalo obravnavanja in tri ponovitve. Kar pomeni, da smo glede na ponovitev ob vsakem vzorčenju grozdja vzorčili v tri ločene vrečke, katere smo označili z datumom in obravnavanjem (K, D, P). Za vsako obravnavanje smo naključno izbrali in shranili približno 1 kg grozdja. Vrečke smo zaprli in takoj pripeljali v laboratorij,

kjer smo jih dali v zamrzovalnik na temperaturo -20 °C. Za vzorčenja iz hladilnice smo grozdje obrali in zložili v zabojčke, ki smo jih dali v hladilno komoro na 5 °C in pri zračni vlagi 98 %. Princip vzorčenja po obravnavanjih smo nadaljevali tudi v hladilnici. Vsakih 7 dni smo iz posameznega zabojčka naključno vzorčili grozdje, ga označili z datumom in obravnavanjem ter ga shranili v zamrzovalniku na -20 °C do analize.

3.4 DOLOČANJE KAKOVOSTI GROZDJIA

3.4.1 Masa in velikost jagod

Pri vsakem obravnavanju smo stekali maso stotih naključno izbranih jagod iz posameznega vzorca grozdja v treh ponovitvah in tako dobili povprečno maso desetih jagod na obravnavanje. Povprečno maso jagod smo izrazili kot maso 100 jagod v gramih.

Na vseh naključno izbranih in stekanih jagoda smo po obravnavanjih preračunali velikost jagod, upoštevajoč metodo O.I.V. deskriptorja 220. Velikost posamezne jagod smo dobili kot zmnožek dolžine in širine jagode, katere smo izmerili s kljunastim merilom z milimetrsko natančnostjo. Povprečno velikost jagod smo podali kot povprečje vseh ovrednotenih jagod (O.I.V. descriptors..., 1983, 2001).

Za vsako jagodo smo izračunali razmerje med dolžino in širino jagode, da bi ugotovili morebiten vpliv tretiranja z giberelini na obliko jagod. Rezultate smo podali kot povprečno vrednost vseh ovrednotenih jagod po obravnavanjih.

3.4.2 Barva jagod

Barvo smo merili s kolorimetrom Minolta CR-300 Chroma (Minolta Co; Osaka, Japan). Barvo jagodne kožice grozdja smo izmerili s 5 meritvami na 20 jagodah po obravnavanju (na strani, vrhu in konici jagode). Kolorimeter podaja vrednosti parametrov L^* , C^* in h . Iz rezultatov merjenj smo izračunali koeficient *CIRG* po formuli:

$$CIRG = (180-h) / (L^*+C^*), \quad \dots(3)$$

kjer parameter L^* pomeni svetlost = sijaj in se spreminja glede na barvo (0, črna; 100, bela), parameter h je kot barve preračunan kot $\text{tg}(b/a)^{-1}$ in parameter C^* , ki predstavlja intenziteto barvne krome (Lancaster, 1992; McGuire, 1992).

Nekoliko več poudarka smo dali na parameter L^* , saj smo pričakovali vplive giberelinske raztopine na obarvanost jagod in posledično na različno 'svetlost' jagod, predvsem v času, ko je bilo grozdje v hladilnici, zaradi rjavenja oziroma oksidacije fenolnih snovi, ko naj bi grozdje pridobivalo rjavkaste odtenke (Singleton, 1987; Crisosto in sod., 1994).

Poleg L^* je pomembna tudi intenziteta barve jagodne kožice grozdja, katera je podana z vrednostjo C^* . Intenziteta barve naj bi se med zorenjem in skladiščenjem grozdja

spreminjala, kjer najmanjše razlike v spremembah C* pričakujemo pri obravnavanjih z aplikacijami GA (Crisosto in sod., 1994).

3.4.3 Ogljikovi hidrati in organske kisline v grozdnem soku

Po metodi, ki jo navajata Dolenc in Štampar (1997) smo določili posamezne sladkorje (glukoza, fruktoza, saharoza) in organske kisline (vinska, jabolčna, citronska) v vzorcih grozdja. Vse grozdje, glede na obravnavanje in vzorčenje, smo ročno stisnili v čaše, ga v petih ponovitvah po 1 ml odpipetirali v centrifugirko in ga 10 krat razredčili ($v/v=1/10$). Razredčene vzorce grozdnega soka smo takoj centrifugirali za 7 minut pri 4200 rpm in temperaturi 4 °C. Supernatant vzorcev smo prefiltrirali skozi injekcijski filter 0,45 µm (Chromafil A-45/25) v vjiale. Isti vzorec supernatanta smo odtočili v eno vijalo za določitev ogljikovih hidratov, v drugo vijalo pa za določitev organskih kislin. Vzorce smo shranili pri -20 °C do analize s HPLC. Kromatografski pogoji za analizo ogljikovih hidratov in kislin so navedeni v preglednici 3. Identifikacija in kvantifikacija posameznih ogljikovih hidratov (glukoza, fruktoza in saharoza) in organskih kislin (citronska, vinska in jabolčna) sta bili izvedeni z uporabo eksternih standardov.

Preglednica 3: Kromatografski pogoji za analizo ogljikovih hidratov in organskih kislin s sistemom HPLC.

	Ogljikovi hidrati	Organske kisline
HPLC sistem:	Thermo separation products - binarna črpalka P2000	
Detektor:	Shodex R1 – 71	Knauer K-2500 UV-vis spektrofotometer pri 210 nm
Mobilna faza:	Destilirana voda	4 mM H ₂ SO ₄
Volumen injeciranja (µL):	20	20
Hitrost pretoka mobilne faze (ml/min):	0,6	0,6
Temperatura (°C):	65	65
Kolona:	Phenomenex Rezex RCM - Monosaccharid (300 x 7,8 mm)	Phenomenex Rezex ROA - Organic acid (300 x 7,8 mm)

3.5 STATISTIČNE ANALIZE PODATKOV

Podatke smo analizirali s programom Microsoft Excel 7.0 ter jih podali z opisno statistiko. Rezultati meritev (velikost, masa in barva jagod ter vsebnost sladkorjev in kislin) so v navedeni kot aritmetična sredina.

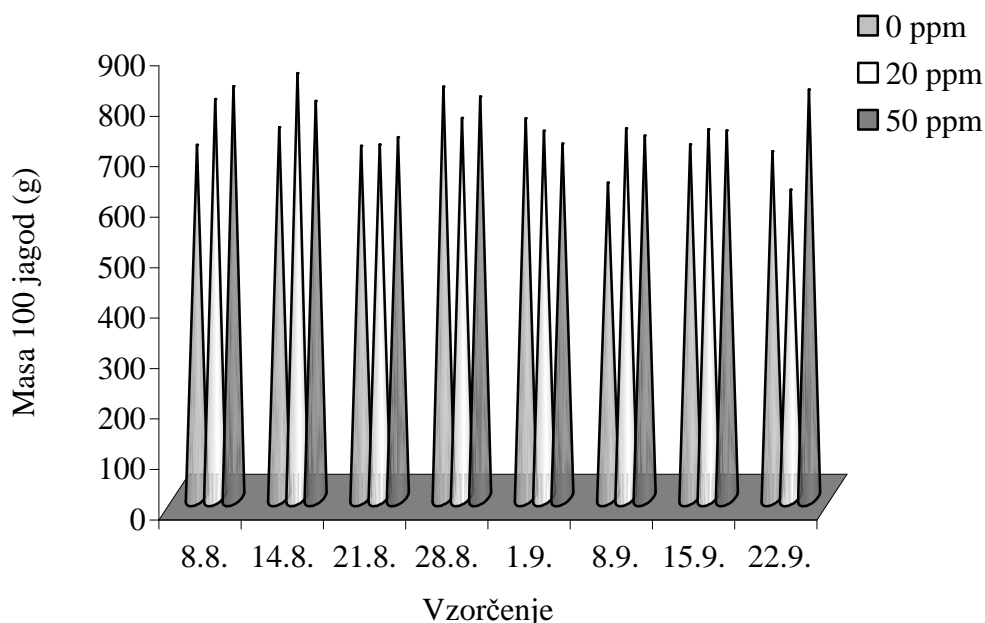
4 REZULTATI

4.1 ZUNANJA KAKOVOST GROZDJA

Pri pridelavi namiznega grozdja se za dobro kakovost grozdja zahteva privlačen zunanji izgled grozdja, kot tudi dober okus, ki ga oblikujejo številne kemijske snovi. Tako kakovost določajo morfometrične lastnosti grozda in jagod (masa jagod, velikost jagod, barva kože in drugo) in kemijske lastnosti (ogljikovi hidrati, organske kisline, fenolne snovi in drugo) (Winkler in sod., 1974, Pravilnik o kakovosti..., 2000).

4.1.1 Masa 100 jagod

Za določanje stopnje zrelosti grozdja se pogosto uporablja tehtanje mase 100 jagod, saj se masa jagod, zaradi kopičenja z vodo povečuje vse do polne zrelosti grozdja, kasneje pa se le ta zaradi izhlapevanja vode, tudi v hladilnicah, zmanjša. Za vsako vzorčenje in obravnavanje smo stekali maso jagod in jo podali kot povprečno maso 100 jagod v gramih (slika 4).



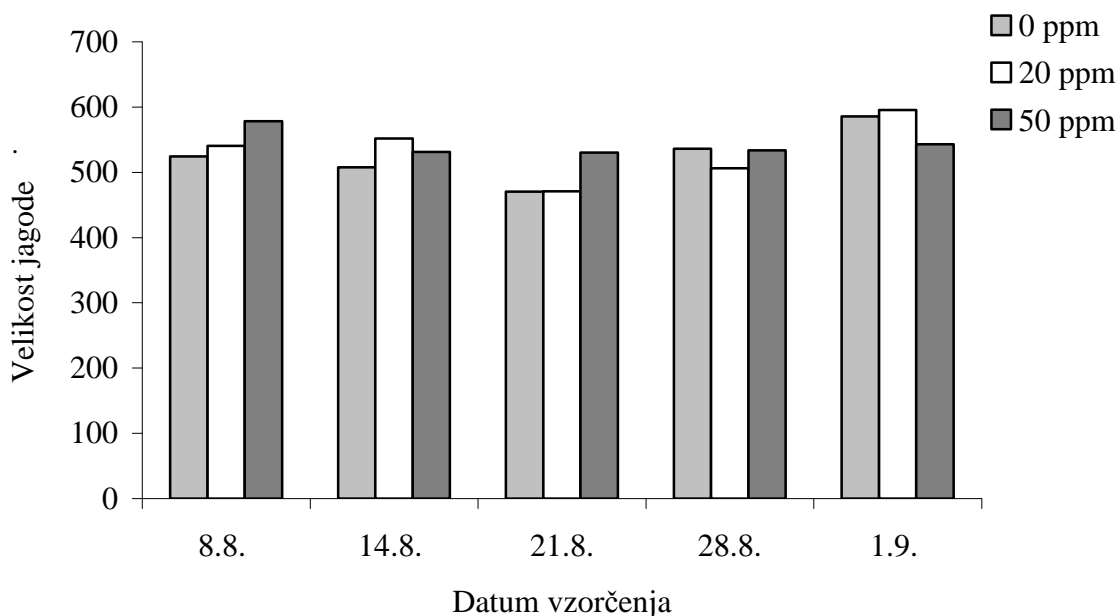
Slika 3: Masa 100 jagod glede na datum vzorčenja in obravnavanje za sorto 'Cardinal' leta 2006.

Masa 100 jagod se je skozi vzorčenja precej spreminjala. V povprečju se kaže trend naraščanja mase jagod med zorenjem za 6,5 g/100 jagod. Ob trgatvi smo največjo maso jagod 757 g natehtali pri obravnavanju P, sledi obravnavanje z D (734 g) in najmanj pri kontroli 713 g.

Med skladiščenjem se je masa jagod v povprečju zmanjševala, kar je bilo pričakovano, zaradi izhlapevanja vode iz jagod, kljub visoki relativni zračni vlagi v hladilnici. Povprečen upad mase jagod med skladiščenjem je bil 85 g na 100 jagod. Na koncu skladiščenja smo v povprečju najtežje jagode stekali pri obravnavanju P.

4.1.2 Velikost jagod

Po O.I.V. deskriptorju 220 se grozdne jagode razvrščajo v 5 velikostnih razredov, in sicer: 1) zelo majhne jagode, 2) majhne jagode, 3) srednje jagode, 4) velike jagode, 5) zelo velike jagode. Sorta 'Cardinal', kot standardna sorta spada v 4. razred, kar pomeni, da ima velike jagode.

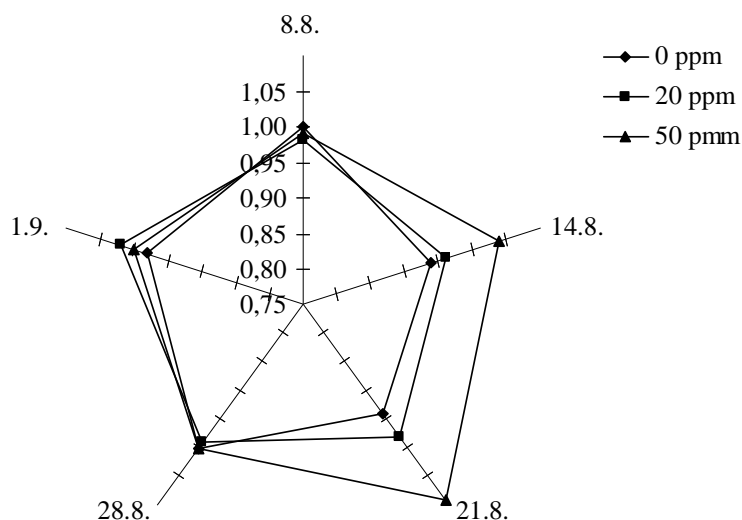


Slika 4: Velikost grozdnih jagod sorte 'Cardinal', glede na obravnavanje in vzorčenje leta 2006.

Velikost grozdnih jagod smo merili samo pri prvih petih vzorčenjih, da smo dobili podatke o velikosti jagod med dozorevanjem. Velikost jagod smo izračunali kot produkt dolžine in širin vsake izbrane jagode. Povprečna velikost jagod je bila okrog 500 (slika 5). Pokazalo se je, da smo pri obravnavanjih z uporabo GA izmerili večje jagode, saj so se pri obravnavanju P razvile največje jagode, medtem ko pri kontroli najmanjše jagode.

Na sliki 5 so vidna tudi nihanja velikosti jagod med vzorčenji. Kljub navedenemu lahko rečemo, da uporaba giberelinov kaže trend povečanja velikosti jagod, zato se lahko pričakuje tudi večje število enako velikih jagod na grozdu.

Zanimalo nas je tudi, ali aplikacija z giberelini povzroča spremembe na obliki jagod. Zato smo za vsako naključno izbrano jagodo glede na vzorčenje in obravnavanje preračunali razmerje med dolžino in širino jagode (slika 6).

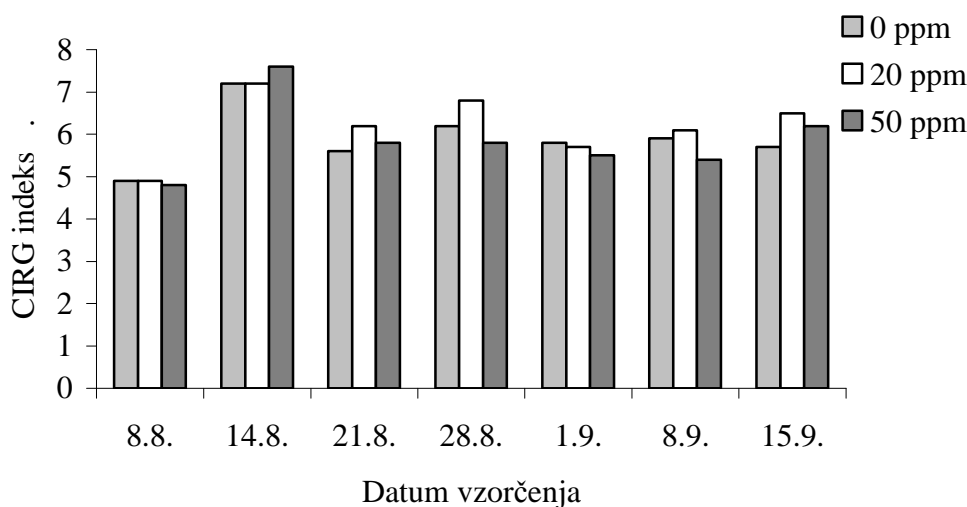


Slika 5: Razmerje dolžina proti širini jagod sorte 'Cardinal' glede na obravnavanje in vzorčenje v letu 2006.

Med zorenjem grozdja smo večkrat spremljali razmerje velikosti ali drugače obliko jagode, saj večje kot je razmerje bolj jajčasta je jagoda. Pri kontroli je bila povprečna dolžina jagode 22,5 mm in širina 23,3 mm, medtem ko pri obravnavanju P dolžina jagode 23,6 mm širina pa 23,0 mm.

4.1.3 Barva jagod grozdja

Barva jagode grozdja je pomembna fizikalna, lahko rečemo tudi morfometrična lastnost, saj jo lahko izmerimo s kolorimetrom in neposredno vpliva na všečnost potrošnika oziroma ga privlači ali odbije. Barvo jagod smo podali kot *CIRG* indeks, saj ga Carreño in sod. (1995, 1997) navajajo za najprimernejšega in glede na vrednost preračunanega indeksa, kar 5 različnih razredov barve. Na sliki 7 so podane povprečne vrednosti *CIRG* indeksa, glede na obravnavanje in vzorčenje.



Slika 6: Povprečna vrednost CIRG indeksa kože jagod grozdja sorte 'Cardinal' glede na obravnavanje in vzorčenje.

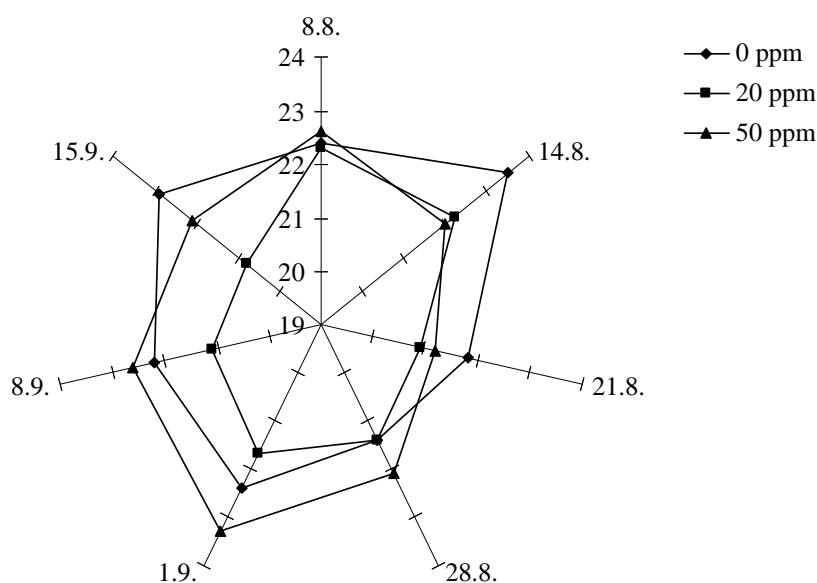
V povprečju je preračunan *CIRG* indeks ne glede na obravnavanje in vzorčenje med 5 in 6, čeprav je pri drugem vzorčenju nekoliko večji, kar sorto 'Cardinal' uvrsti med temno-rdeče sorte - razred 5. Indeks se je, kot pričakovano, v povprečju med zorenjem grozdja (do trgatve) povečeval, v hladilnici pa ostal bolj ali manj enak, kar potrjuje, da grozdje v hladilnici ne pridobiva na zorenju.

Največjo povprečno obarvanost, upoštevajoč *CIRG* indeks smo izračunali pri obravnavanju D, medtem ko med obravnavanjem P in kontrolo je bil *CIRG* skoraj enak.

Eden izmed parametrov za izračun *CIRG* indeksa je vrednost L^* , ki označuje svetlost. Merjenje svetlosti je za namizno grozdje pomemben podatek, saj je pogosto podvrženo hitrim in močnim encimskim in kemijskim oksidacijam fenolnih snovi, kar povzroča rjavenje kože, pa tudi soka (Singleton, 1987). S daljšim trajanjem shranjevanjem grozdja v hladilnici smo pričakovali padanje vrednosti L^* , zaradi pridobivanja temnejših odtenkov kože in soka.

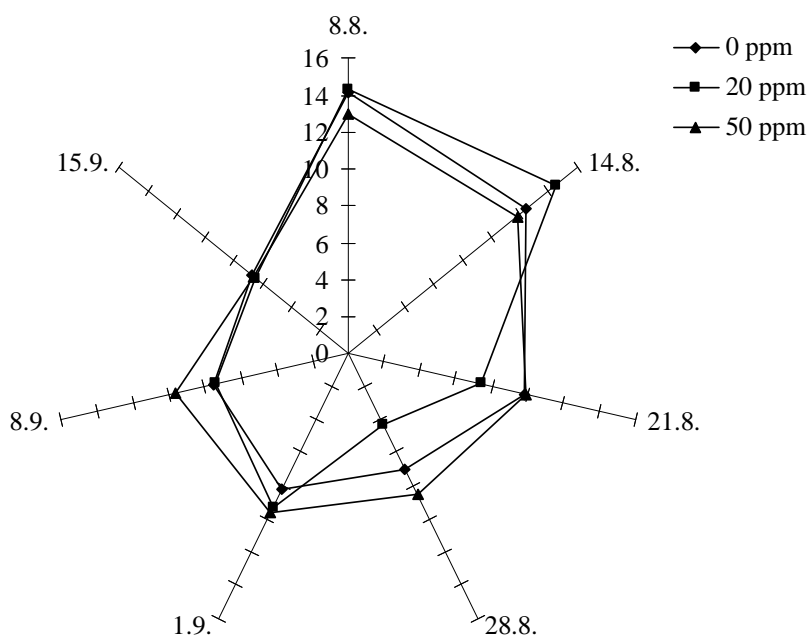
Na sliki 8 so prikazane povprečne vrednosti L^* med zorenjem in skladiščenjem grozdja. Pokazalo se je, da z zorenjem L^* pada, medtem ko se je v hladilnici kazal trend naraščanja. Razlike v L^* so zelo majhne, saj so povprečne vrednosti, ne glede na obravnavanje in vzorčenje med 21 in 23,5.

Med zorenjem grozdja smo ovrednotili povprečno manjše vrednosti L^* pri obravnavanjih z GA upoštevajoč kontrolo, kar pomeni, da so jagode takega grozdja s temnejšimi odtenki manj sijoče, kar pa je tudi razumljivo, če povezujemo podatke z boljšo obarvanostjo jagod prav z aplikacijo GA.



Slika 7: Povprečne vrednosti L^* za sorto 'Cardinal' glede na obravnavanje in vzorčenje leta 2006.

Drugi pomembnejši parameter za ocenjevanje barve kožice grozdne jagode je vrednost C^* , ki nam poda intenziteto barve. Povprečne izmerjene vrednosti C^* so podane na sliki 9.



Slika 8: Povprečne vrednosti C^* za sorto 'Cardinal' glede na obravnavanje in vzorčenje leta 2006.

Povprečne vrednosti C^* , ne glede na obravnavanje in vzorčenje, so bile med 7 in 14. Povprečna vrednost C^* se je med zorenjem, pa tudi med skladiščenju grozdja zmanjševala. Pri prvih vzorčenjih je bil padec C^* hitrejši, kasneje pa se je C^* ustalil in spremembe so bile manjše. Med obravnavanji se v vrednosti C^* niso pokazala večja odstopanja, zato ne moremo reči, da z aplikacijo GA dobimo intenzivnejšo barvo, čeprav smo najmanjše nihanje intenzitete barve opazili pri obravnavanju P.

4.2 NOTRANJA KAKOVOST GROZDJJA

4.2.1 Ogljikovi hidrati

Vsebnost sladkorjev v grozdju smo za vsako vzorčenje in obravnavanje analizirali po metodi Dolenc in Štampar (1997), ki vključuje HPLC analizo. Dobljene rezultate podajamo v gramih sladkorja na kilogram soka (g/kg).

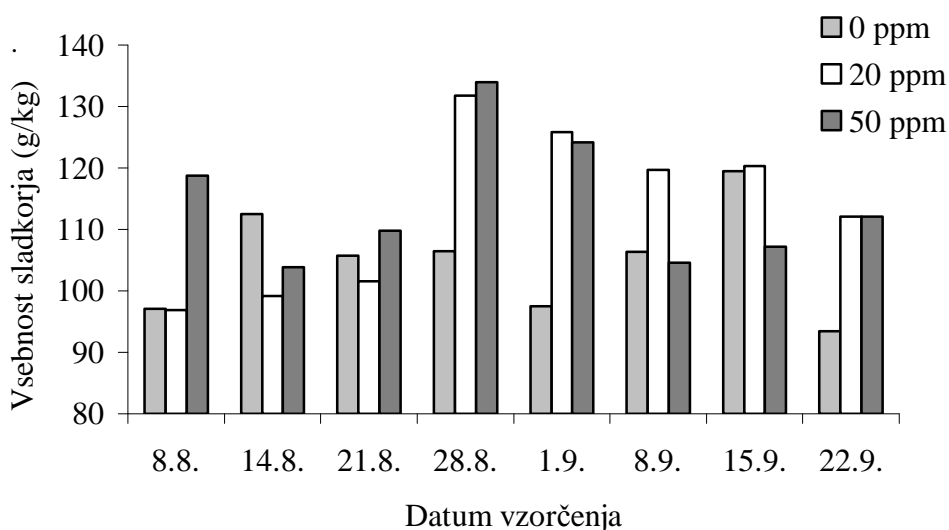
Določanje sladkorja je pomembno s stališča ugotavljanja zrelosti grozdja, pa tudi sladkobe grozdja, saj je najpogosteje zaželeno grozdje z večjo količino sladkorja. Na slikah 10, 11, 12 in 13 so prikazane vsebnosti posameznih, pa tudi skupnih sladkorjev v grozdju sorte 'Cardinal' glede na obravnavanje in vzorčenje.

4.2.1.1 Vsebnost glukoze

Glukoza ali grozdni sladkor je najpomembnejši monosaharid, saj zajema pogosto največji delež vseh sladkorjev, vsaj v fenofazi zelenih jagod in prvih fazah zorenja grozdnih jagod. Kasneje pa je vsebnost glukoze in fruktoze približno enaka (Winkler in sod., 1974).

Na sliki 10 so prikazane povprečne vsebnosti glukoze upoštevajoč obravnavanja in vzorčenja. Pri obravnavanjih, kjer so bili uporabljeni GA smo pričakovali precej večjo vsebnost sladkorjev glede na kontrolne vzorce grozdja.

Povprečna vsebnost glukoze, ne glede na vzorčenje in obravnavanje, je bila med 110 in 119 g/kg. V povprečju smo določili nekoliko večjo vsebnost glukoze pri obravnavanjih P in D (120 g/kg), predvsem v zadnjih fazah zorenja grozdja. Zato lahko pričakujemo, da z uporabo giberelinov povečamo vsebnost glukoze v grozdnih jagodah, saj so bile le-te v povprečju za 10 g/kg večje, kot pri kontrolnih vzorcih.



Slika 9: Vsebnost glukoze (g/kg) v grozdju sorte 'Cardinal' glede na vzorčenje in obravnavanje leta 2006.

Ob trgatvi smo določili povprečno največjo vsebnost glukoze pri obravnavanju D, in sicer 144 g/kg, medtem ko najmanjšo 114 g/kg v kontrolnem vzorcu. Povprečna vsebnost glukoze se je, kot pričakovano, med zorenjem grozdja povečevala (od 7,6 do 47,6 g/kg), medtem ko med shranjevanjem v hladilnici, pa se je pokazal trend zmanjšanja vsebnosti, predvsem pri obravnavanjih z uporabo GA, in sicer v povprečju za 20,4 g/kg.

Pri skladiščenju grozdja smo opazili, da so se vzorcem iz obravnavanja K, ki niso dosegali večje vsebnosti glukoze, med skladiščenjem vsebnosti glukoze zmanjšale najmanj, v povprečju za 3,7 g/kg. Pri obravnavanjih D in P, pa se je vsebnost glukoze nepričakovano zmanjšala, kar pripisujemo predvsem neprimernemu vzorčenju (neizenačenosti grozdov). Na koncu vzorčenja smo največ glukoze določili v grozdju iz obravnavanj GA (112 g/kg), pri kontrolnih vzorci pa, 110 g/kg.

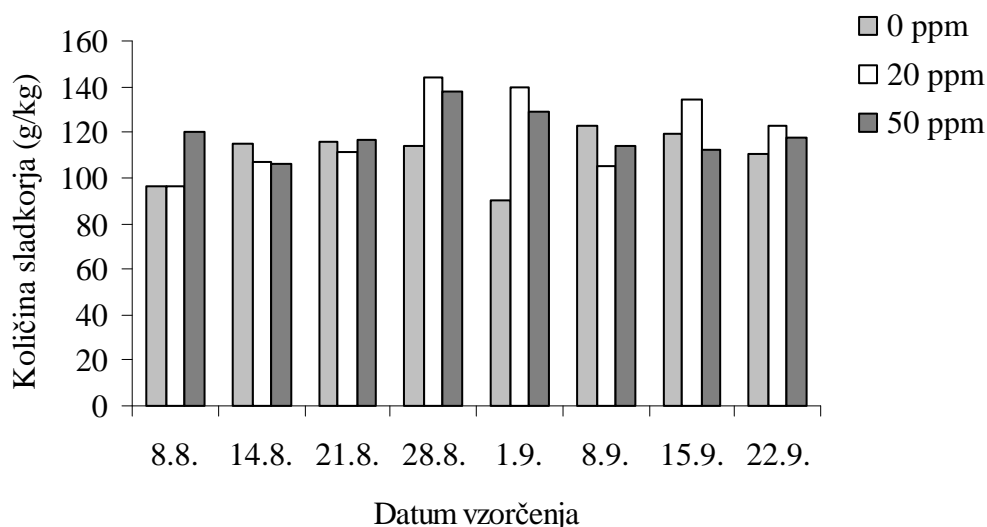
4.2.1.2 Vsebnost fruktoze

Fruktoza ali sadni sladkor je poleg glukoze drugi najpomembnejši sladkor v grozdju. V začetnih fazah zorenja jagod je fruktoze manj kot glukoze, ko pa jagode dozori je vsebnost fruktoze večja od vsebnosti glukoze. Po okusu je fruktoza najbolj sladka od vseh treh določenih sladkorjev.

Tiste sorte, ki so 'bogatejše' s fruktozo, bi bile mogoče boljše sprejete v regijah, ki imajo povprečne letne temperature manjše, kot območja kjer uspeva trta (Winkler in sod., 1974).

Na sliki 11 so prikazane povprečne vsebnosti fruktoze glede na vzorčenje in obravnavanje. Kot pričakovano je povprečna vsebnost fruktoze z zorenjem grozdja naraščala, in sicer v povprečju od 9,4 do 34,9 g/kg predvsem v prvih tednih zorenja, kasneje pa se je ustalila.

Povprečna določena vsebnost fruktoze, ne glede na vzorčenje in obravnavanje je bila med 105 in 114 g/kg. Večje vsebnosti fruktoze smo določili pri obravnavanjih, kjer so bili aplicirani GA.



Slika 10: Vsebnost fruktoze (g/kg) v grozdju sorte 'Cardinal' glede na vzorčenje in obravnavanje leta 2006.

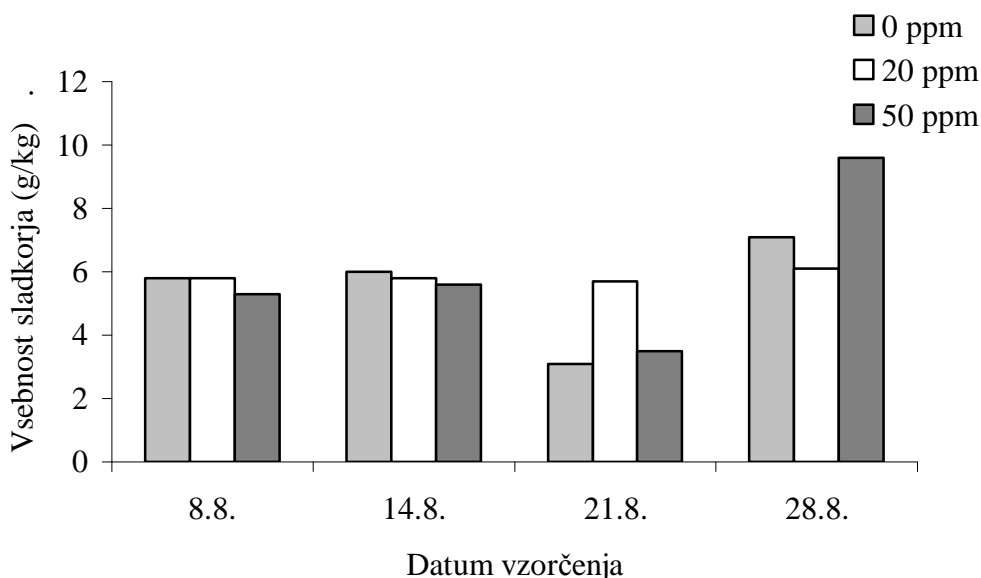
Ob trgatvi smo največ fruktoze določili v grozdju obravnavanja P (134 g/kg), čeprav le to obravnavanje ni imelo največjo porast fruktoze med zorenjem. Največja sprememba fruktoze se je med zorenjem, do trgatve pokazala pri obravnavanju D, in sicer za 35 g/kg. Fruktoza kot 'zrelostni sladkor' ob tehnološki zrelosti grozdja v povprečju ni dosegel vsebnosti glukoze, le pri kontrolnem vzorcu, zato lahko rečemo, da bi grozdje lahko pustili še kak dan več na trti.

Med skladiščenjem se je vsebnost fruktoze zmanjšala, in sicer v povprečju med 13,1 do 21,9 g/kg. Največji upad fruktoze smo zabeležili pri obravnavanju P, najmanjše pa pri kontrolnih vzorcih. Na koncu skladiščenja smo najslajše grozdje, glede na vsebnost fruktoze zabeležili iz obravnavanj D in P (112 g/kg), najmanj sladko grozdje, pa iz kontrole (93 g/kg).

4.2.1.3 Vsebnost saharoze

Saharoza zavzema 10 % vsebnosti skupnih sladkorjev. Je disaharid, ki je sestavljen iz dveh različnih monosaharidov, in sicer iz fruktoze in glukoze. Z dozorevanjem grozdja saharoza prihaja iz zelenih listov v grozd in se razcepi na monosaharida. To je vidno tudi na sliki 12, ko saharoze po 4. vzorčenju grozdja v vinogradu, v poznih fazah zorenja ne zaznamo več (Winkler in sod., 1974; Šikovec, 1993).

Na sliki 12 so prikazane povprečne vsebnosti saharoze glede na vzorčenja in obravnavanja.



Slika 11: Vsebnost saharoze (g/kg) v grozdju sorte 'Cardinal' glede na vzorčenje in obravnavanje leta 2006.

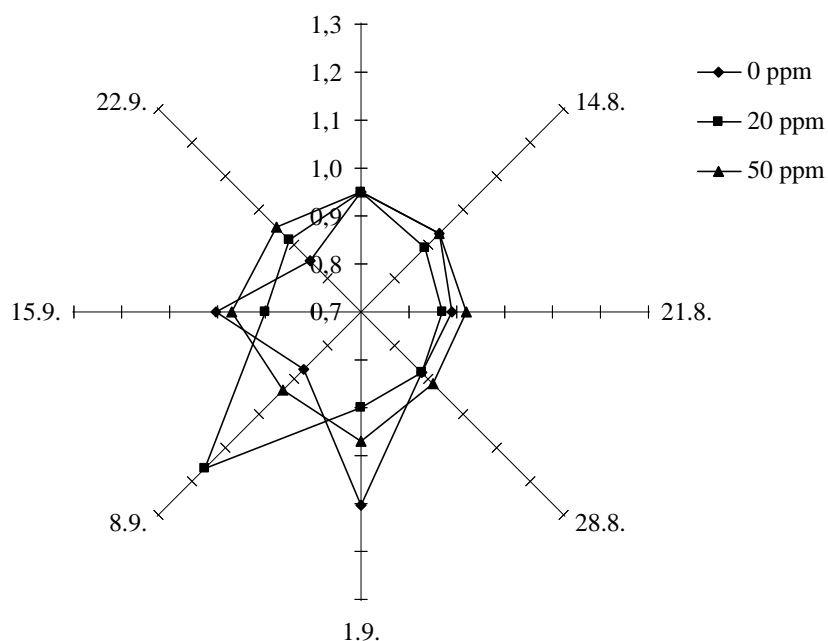
Med zorenjem grozdja se je vsebnost saharoze povečevala v povprečju za med 1,3 do 4,3 g/kg. Največjo povprečno količino saharoze smo določili v grozdju obravnavanja P, najmanj pa pri kontrolnih vzorcih. Take rezultate smo tudi pričakovali ob vedenju, da se skupne vsebnosti sladkorja večajo in da je 10 % le teh tudi na račun vsebnosti saharoze.

4.2.1.4 Razmerje sladkorjev

Razmerje sladkorjev, ki ga opisuje razmerje α nam podaja stopnjo zrelosti grozdja, saj je odvisen od vsebnosti posameznih ogljikovih hidratov glukoze, fruktoze in saharoze in le-ti pa od ekoloških dejavnikov in vinogradniške prakse v vinogradu (Smart in Robinson, 1991).

Na sliki 13 so prikazana razmerje med sladkorji glede na vzorčenje in obravnavanje.

Povprečno razmerje sladkorjev je bilo, ne glede na obravnavanje in vzorčenje 0,9. Med zorenjem smo največje razmerje sladkorjev preračunali pri obravnavanju P, in sicer 0,9.



Slika 12: Razmerje α grozdja sorte 'Cardinal' glede na vzorčenje in obravnavanje leta 2006.

Med skladiščenjem pa se je razmerje sladkorjev bolje spreminjalo, čeprav so bile povprečne vrednosti ponovno okrog 0,96. Glede na rezultate poskusa ne moremo trditi, da z uporabo GA dobimo boljše α razmerje, čeprav v nalogi navajamo, da pri aplikaciji z GA lahko pričakujemo večjo vsebnost glukoze in fruktoze.

4.2.1.5 Skupni sladkorji

Skupnih sladkorjev v soku je v povprečju od 130 – 250 g/kg (Šikovec, 1993; Fregoni, 2005). To vrednost lahko izrazimo tudi kot $^{\circ}\text{Öe}$ ali $^{\circ}\text{Bx}$.

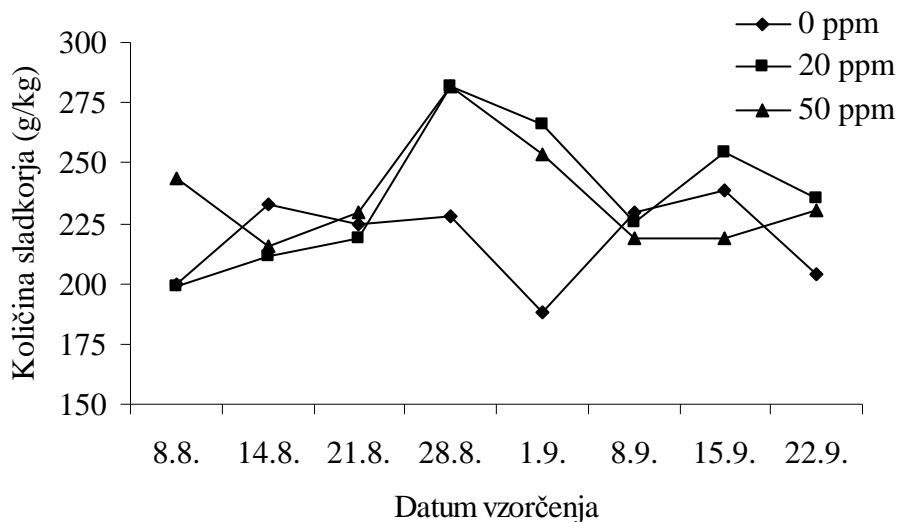
$$^{\circ}\text{Oe} = \frac{\text{g sladkorja} / \text{l}}{2,25} \quad \dots(4)$$

$$^{\circ}\text{Brix} = \frac{^{\circ}\text{Oe}}{4,25} \quad \dots(5)$$

Na sliki 13 je prikazana dinamika spremljanja vsebnosti skupnih sladkorjev, glede na vzorčenje in obravnavanje.

Povprečna vsebnost sladkorja v grozdju je bila pri trgatvi, ne glede na obravnavanje, med 228 in 282 g/kg, to je približno med 23,2 in 27,8 $^{\circ}\text{Bx}$ ali med 98,1 in 120,2 $^{\circ}\text{Öe}$. Glede na vsa vzorčenja pa je bila vsebnost sladkorjev v povprečju med 218 in 236 g/kg.

Med zorenjem grozdja, kot je bilo pričakovano, se je skupna vsebnost sladkorja povečevala, predvsem pri obravnavanjih z GA. Največjo porast skupnih sladkorjev smo določili pri obravnavanju D, kjer se je v povprečju vsebnost sladkorjev med prvimi vzorčenji do trgatve povečala za 83 g/kg, pri obravnavanju P pa samo za 38 g/kg. Manjšo porast sladkorja pri obravnavanju P pripisujemo večji vsebnosti sladkorja pri prvih vzorčenjih.



Slika 13: Povprečna vsebnost skupnega sladkorja (g/kg) v grozdju sorte 'Cardinal' glede na vzorčenje in obravnavanje leta 2006.

Med skladiščenjem se kaže različen trend spreminjanja vsebnosti sladkorjev v grozdju, predvsem med kontrolo in ostalima dvema obravnavanema. Ob začetku skladiščenja je bila vsebnost skupnih sladkorjev v kontrolnih vzorcih manjša, glede na obravnavanja z GA. Med skladiščenjem, predvsem v prvem tednu se je vsebnost sladkorja zmanjšala v povprečju za 28 g/kg. V nadaljnjih tednih skladiščenja je bila sprememba sladkorja precej različna med obravnavanji z GA in kontrolo. Pri slednji se je vsebnost sladkorja najprej poveča potem ustalila, medtem ko pri ostalih dveh pa še vedno zmanjšala in kasneje bolj ali manj ustalila. Zmanjšanje vsebnosti sladkorja med skladiščenjem je bilo največje 52 g/kg pri obravnavanju P, sledi obravnavanje D z 46 g/kg in najmanj se je vsebnost sladkorja zmanjšala pri kontroli, in sicer za 24 g/kg.

Po skladiščenju grozdja smo največjo povprečno količino sladkorja (235 g/kg) določili pri obravnavanju D, sledi obravnavanje P z 230 g/kg in najmanj pri kontroli z 204 g/kg.

4.2.2 Organske kisline

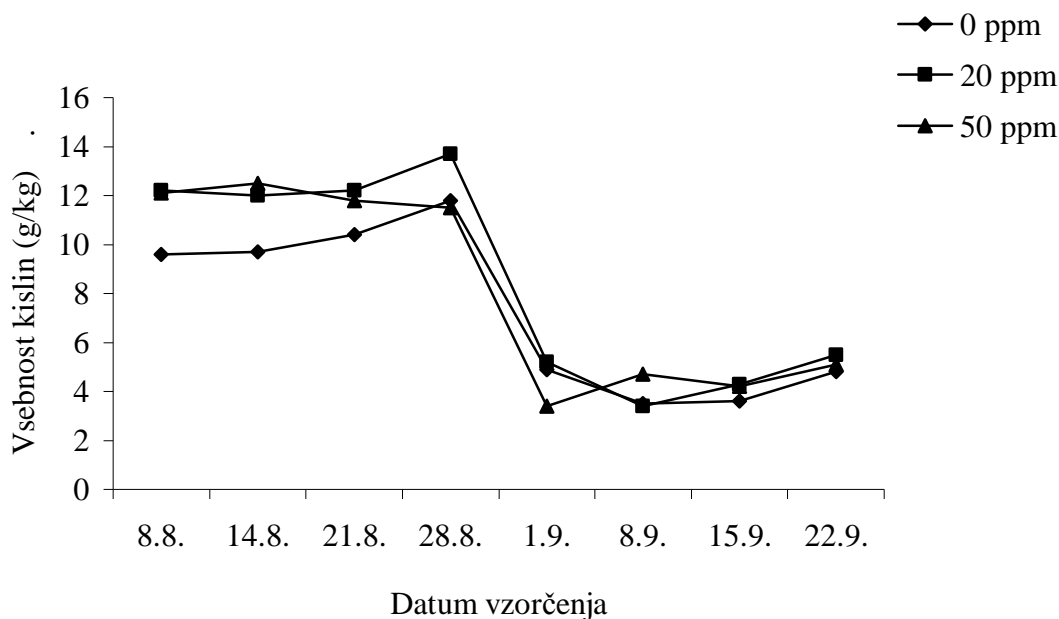
Analizo organskih kislin smo naredili po metodi, ki jo navajata Dolenc in Štampar (1997). Rezultate smo podali v gramih kisline na kilogram soka. Kisline so pomembne, saj dajejo grozdju kiselkast, ampak v optimalnih vsebnostih zaokrožen okus grozdja.

Stopnja kislosti mošta lahko variira v povprečju od 4 do 13,5 g/kg titrabilnih kislin, kar je odvisno od klimatskih razmer, vremena, letnika in stopnje zrelosti grozdja (Colapietra, 2004). Največja vsebnost vinske kisline je v osrednji coni grozdne jagode, proti notranji coni se povečuje koncentracija jabolčne kisline, obe pa se zmanjšujeta proti zunanji coni. Citronska kislina pa je močno vezana na celično opno in je tako težko ekstrabilna (Šikovec, 1993).

4.2.2.1 Skupne kisline

Winkler in sod. (1974) navajajo, da vsebnost skupnih kislin variira v povprečju od 5 do 15 g/kg. Poleg vinske, jabolčne in citronske kisline so še druge, ki pa so prisotne v zelo majhnih vsebnostih (Winkler in sod., 1974). Kisline so stranski produkt cikla sinteze sladkorjev in se med zorenjem grozdja vsebnost le teh zmanjšuje (Vršič in Lešnik, 2001).

Na sliki 14 so prikazane povprečne vsebnosti skupnih kislin, glede na vzorčenje in obravnavanje. Ob tehnološki zrelosti grozdja smo določili precej velike vsebnosti skupnih kislin upoštevajoč navedb Vöröš (2006), in sicer med 5,9 in 6,85 g/kg. Med zorenjem grozdja smo zabeležili porast skupnih kislin med 0,75 in 1,1 g/kg pri obravnavanjih D in kontroli in upad vsebnosti za 0,3 g/kg pri obravnavanju P.

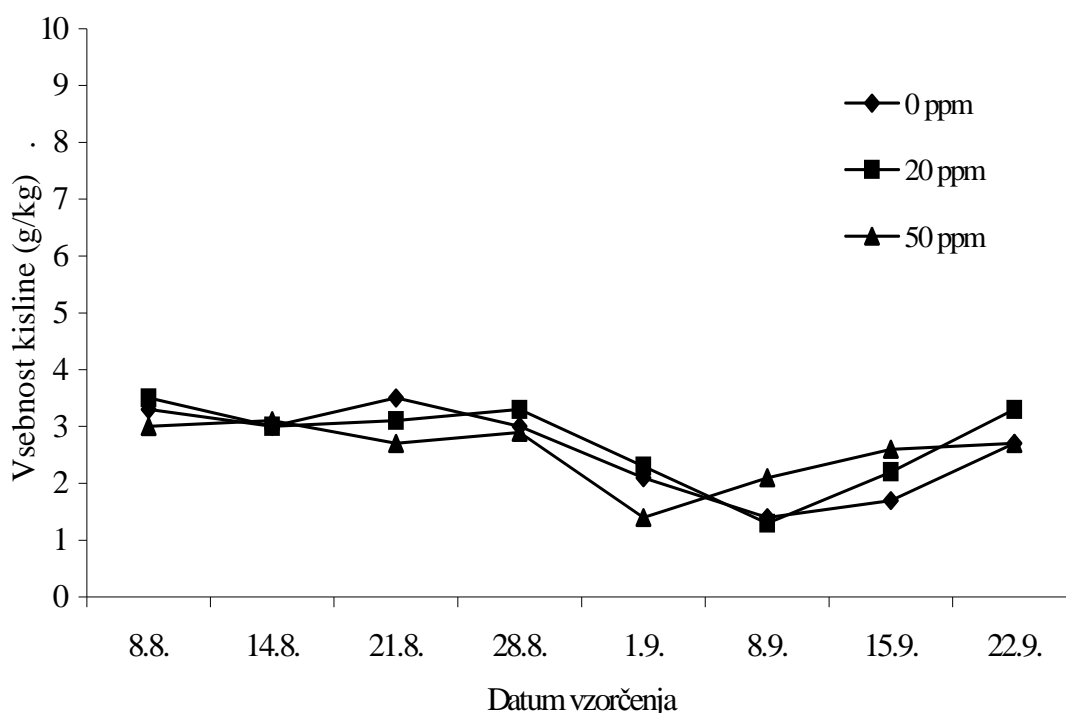


Slika 14: Povprečna vsebnost skupnih kislin (g/kg) v grozdju sorte 'Cardinal' glede na vzorčenje in obravnavanje leta 2006.

Med skladiščenjem, predvsem v prvem tednu se je vsebnost skupnih kislin zelo zmanjšala, in sicer v povprečju za 3,9 g/kg, kasneje pa se je bolj ali manj ustalila. Grozdje iz hladilnice je imelo v povprečju 2,6 g/kg skupnih kislin. Spremembe v vsebnosti kislin, ki smo jih zabeležili v omenjenem času, so bile minimalne.

4.2.2.2 Vsebnost vinske kisline

Vinska in jabolčna kislina predstavljata 90 % delež vseh kislin, lahko pa je ta delež še večji. Na sliki 15 so prikazane povprečne vsebnosti vinske kisline, glede na vzorčenje in obravnavanje. Povprečna določena vsebnost vinske kisline, ne glede na obravnavanje je bila med 1,3 in 1,4 g/kg.



Slika 15: Povprečna vsebnost vinske kisline (g/kg) v grozdju sorte 'Cardinal' glede na vzorčenje in obravnavanje leta 2006.

Med zorenjem grozdja se je vsebnost vinske kisline zelo malo spreminjala, kjer smo v povprečju zabeležili med 0,1 in 0,3 g/kg porast kisline. Največja porast vinske kisline se je pokazala pri kontroli, medtem ko sta imeli ostali dve obravnavanji manjši spremembi. Ob trgatvi je bila povprečna vsebnost vinske kisline v grozdju med 1,4 in 1,6 g/kg. Porast vsebnosti vinske kisline med zorenjem grozdja je manj pričakovan pojav (Winkler in sod., 1974; Vršič in Lešnik, 2001; Colapietra, 2004).

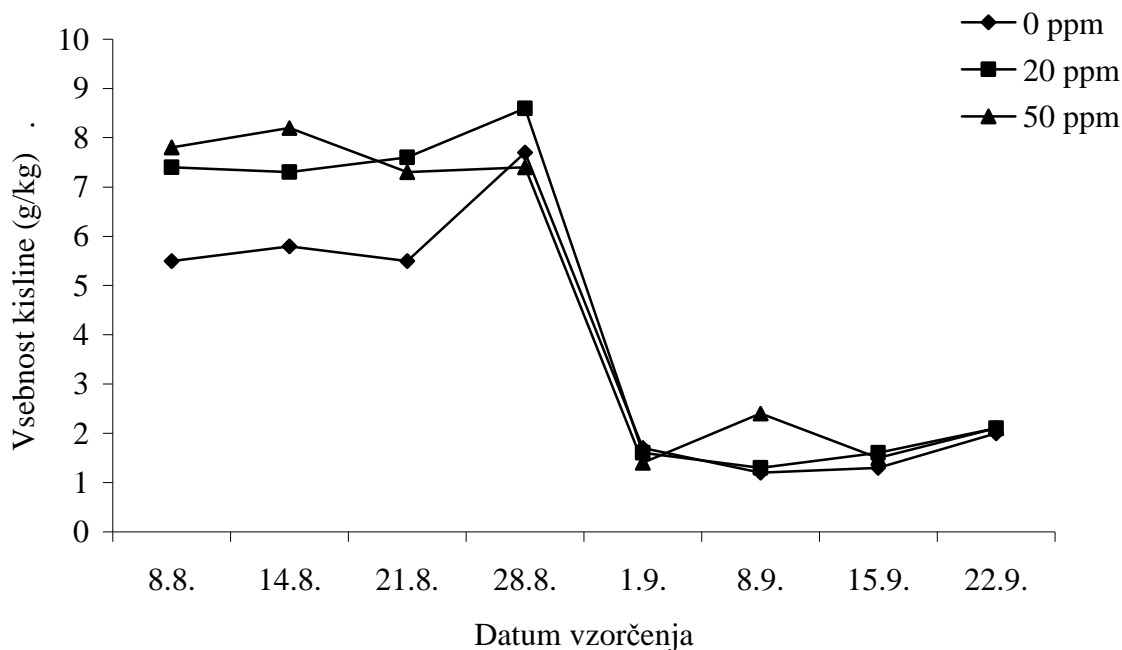
Še manjše spremembe v vsebnosti vinske kisline smo ovrednotili v času skladiščenja grozdja. V prvem tednu skladiščenja so se vsebnosti vinske kisline zmanjšale v povprečju za 0,5 g/kg, kasneje pa se kaže trend povečanja kisline.

Na koncu skladiščenja smo ovrednotili povprečne vsebnosti vinske kisline med 1,3 in 1,6 g/kg in opazili, da ob aplikaciji z GA ni za pričakovati večje ali manjše vsebnosti vinske kisline po skladiščenju.

4.2.2.3 Vsebnost jabolčne kisline

Poleg vinske kisline je pomembna tudi jabolčna kislina. Povprečna vsebnost le-te je okoli 3 do 10 g/kg (Winkler in sod., 1974; Šikovec, 1993).

Povprečna vsebnost jabolčne kisline je bila v vzorcih grozdja, ne glede na obravnavanje in vzorčenje, med 1,9 in 2,4 g/kg (slika 16) in, kot pričakovano, se je med zorenjem grozdja zmanjševala (Šikovec, 1993; Vršič in Lešnik, 2001).



Slika 16: Povprečna vsebnost jabolčne kisline (g/kg) v grozdju sorte 'Cardinal' glede na vzorčenje in obravnavanje leta 2006.

Pri jabolčni kislini se kaže precej podobna dinamika spreminjanja vsebnosti, kot za vinsko kislino, predvsem v času zorenja grozdja. V povprečju se je za kontrolne vzorce in obravnavanje D vsebnost jabolčne kisline povečala za med 0,6 in 1,1 g/kg, medtem ko se je pri obravnavanju P zmanjšala za 0,2 g/kg. Ob trgatvi je bila povprečna vsebnost jabolčne kisline največja pri obravnavanju D, in sicer 4,3 g/kg, sledi obravnavanje kontrola z 3,8 g/kg in najmanj jabolčne kisline je imelo grozdje iz obravnavanja P, in sicer 3,8 g/kg.

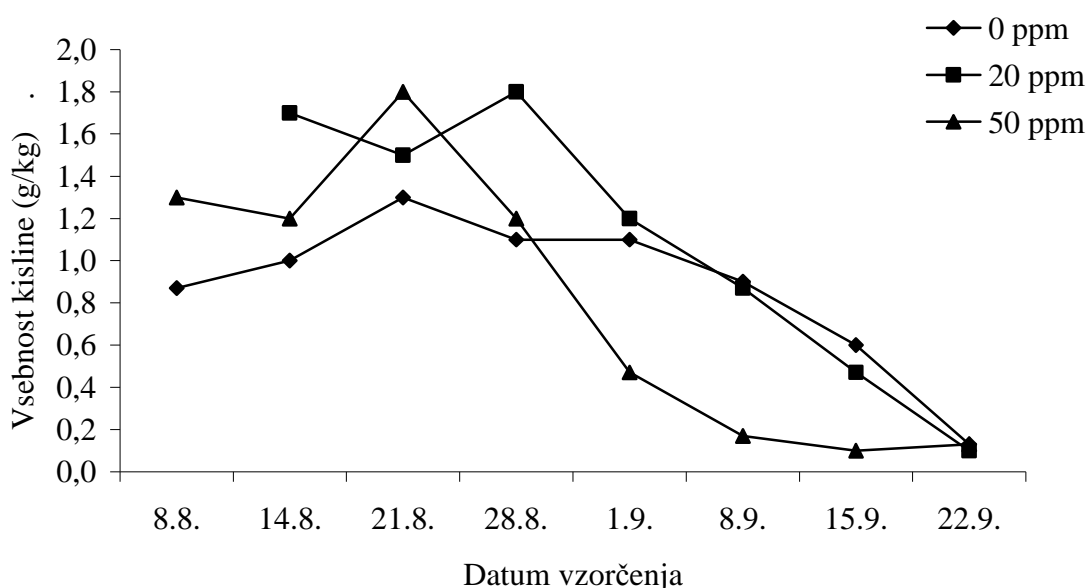
Takoj po začetku skladiščenja so se vsebnosti jabolčne kisline zelo zmanjšale, in sicer v povprečju za 2,4 g/kg, kasneje pa se je pokazal trend naraščanja kisline. Med skladiščenjem je bila sprememba jabolčne kisline med 0,1 in 0,3 g/kg. Ob koncu skladiščenja je imelo grozdje v povprečju med 1,0 in 1,1 g/kg jabolčne kisline, zato ne moremo reči, da uporaba GA spremeni količino jabolčne kisline v grozdju.

4.2.2.4 Vsebnost citronske kisline

Vsebnost citronske kisline variira med 0 in 5 g/kg. Če je grozdje gnilo, jo je lahko bistveno več (Šikovec, 1993; Vršič in Lešnik, 2001). Vsebnost citronske kisline v grozdju je odvisna tako od ekoloških dejavnikov, kot sorte in vinogradniške prakse v vinogradu (Smart in Robinson, 1991).

Na sliki 17 so prikazane določene vsebnosti citronske kisline v grozdju sorte 'Cardinal', glede na obravnavanje in vzorčenje.

Ne glede na obravnavanje, smo med zorenjem grozdja določili povprečne vsebnosti citronske kisline med 0,9 in 1,1 g/kg.



Slika 17: Povprečna vsebnost citronske kisline (g/kg) v grozdju sorte 'Cardinal' glede na vzorčenje in obravnavanje leta 2006.

Med zorenjem grozdja se je vsebnost citronske kisline v povprečju povečevala, le pri obravnavanju P smo določili padec kisline za 0,1 g/kg. Ob trgatvi je največjo vsebnost 1,8 g/kg citronske kisline imelo obravnavanje D, najmanjšo pa kontrolni vzorci grozdja. Glede na rezultate ne moremo potrditi, da smo z uporabo GA vplivali na vsebnost citronske kisline v grozdju.

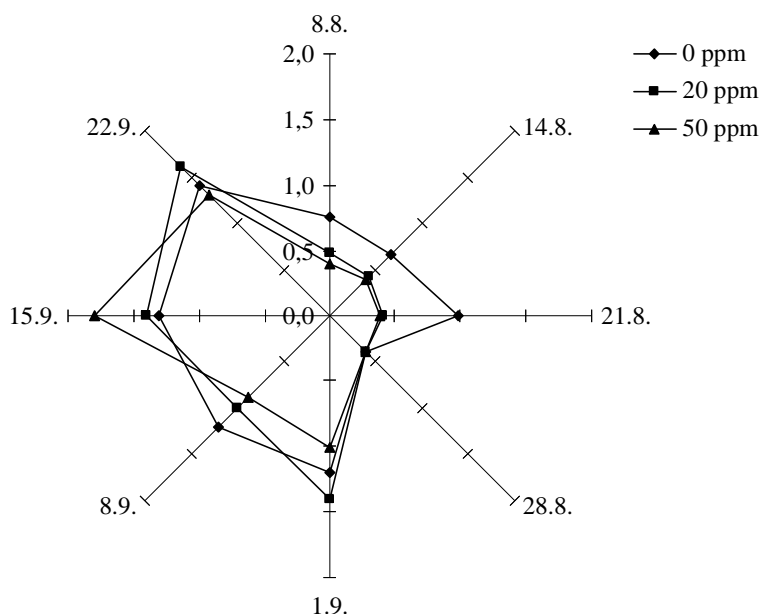
Med skladiščenjem je vsebnost citronske kisline hitro padala, predvsem pri obravnavanju P, čeprav smo največje zmanjšanje kisline, 1,7 g/kg, določili pri obravnavanju D. Na koncu skladiščenja smo dobili bolj ali manj enake vsebnosti citronske kisline (0,13 g/kg), glede na obravnavanja, zato ne moremo trditi, da skladiščenje povzroča spremembe v vsebnosti citronske kisline v grozdju. Res pa je, da smo pri obravnavanjih z uporabo GA med skladiščenjem v povprečju določili večje zmanjšanje vsebnosti citronske kisline.

4.2.2.5 Razmerje kislin

Za ugotavljanje zrelostne stopnje grozdja se vse več uporablja tudi računanje razmerja vinske in jabolčne kisline, katerega opisujemo kot razmerje β .

Večji, kot je β indeks, pomeni, da je količinsko več vinske, kot jabolčne kisline, kar pomeni, da je grozdje bolj zrelo in zato bolj primerno za trgatvev. Ko se razmerje ustali oziroma ni večjih sprememb med vzorčenji, je čas, da grozdje potrgamo.

Na sliki 18 smo prikazali povprečne vrednosti β razmerja med zorenjem in skladiščenjem grozdja sorte 'Cardinal'.



Slika 18: Povprečno β razmerja v grozdju sorte 'Cardinal' glede na vzorčenje in obravnavanje leta 2006.

Povprečno razmerje med kislinama je bil med 0,8 in 1,0. Med zorenjem smo največje povprečno razmerje 0,7 ovrednotili pri kontroli, medtem ko pri obravnavanjih z GA v obeh primerih enako, 0,4. Ob trgatvi je bilo razmerje β med obravnavanji enako.

Med skladiščenjem, pa se je razmerje spet nekoliko spremenilo, saj je bilo, ne glede na obravnavanje, med 1,2 in 1,3, zato ne moremo trditi, da uporaba GA povzroča spremembe razmerja β , kar bi lahko sklepali, že iz predhodnih navedb o vinski in jabolčni kislini.

Vrednotenje razmerja kislin je pomembno, saj imajo kisline veliko vlogo pri oblikovanju okusa, arome. Pri vinskih sortah dajejo kisline vinu svežino, obstojnost, možnost uporabe za peneča vina in tudi aromatiko. Pri namiznih sortah je zelo pomemben okus, ki ne sme biti presladek in ne prekisel. Pomembna je tudi svežina okusa, kar lahko dajejo samo kisline, ki pa jih je bilo v letu 2006 dovolj (Fregoni, 2005).

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

Pridelava namiznega grozdja v Sloveniji nima dolge tradiciji in postaja vse bolj zanimiva, saj predstavlja neizkoriščen potencial. Pridelava namiznega grozdja zahteva drugačno vinogradniško prakso, kot pridelava vinskega grozdja, med katerimi je neizbežna uporaba giberelinov (GA3), ki izboljšajo tako zunanjo, kot kemijsko kakovost grozdja (Winkler in sod., 1974; Colapietra, 2004).

Winkler in sod. (1974) in Colapietra (2004) navajajo, da zunanji kakovostni parametri, ki vplivajo na splošno kakovost grozdja so velikost, oblika, pa tudi masa in barva jagode. Maso jagod pogosto spremljajo, da ugotovljajo zrelost grozdja in je neposredno vezana z velikostjo jagode. Dass in Randhawa (1968), Kasimatis in sod. (1971) in Singh in sod. (1978) navajajo, da uporaba giberelinov poveča maso in velikost jagod, kar se je pokazalo tudi v našem poskusu.

Pri tehtanju in merjenju parametrov jagod grozdja glede na obravnavanje smo v povprečju natehtali najtežje jagode pri obravnavanjih, kjer so bili aplicirani GA, in sicer v povprečju 7,5 g na jagodo. Cosmo in sod. (1974) navajajo povprečno velikost jagode 7,3 g oziroma v razponu med 3,4 in 11,2 g. Tudi pri kontrolnih vzorcih smo dobili primerljivo velikost jagode oziroma maso 100 jagod. Rezultati nakazujejo, da je sorta 'Cardinal' res sorta, pri kateri se razvijajo na grozdu različne velikosti jagod, kar zna biti za potrošnika neprivlačno.

Pri merjenju dolžine in širine jagod ter določanju velikosti jagod (O.I.V. descriptors..., 1983, 2001) smo dobili primerljive rezultate z O.I.V. deskriptorjem 225, kjer je sorta 'Cardinal' uvrščena v razred velikih jagod. Cosmo in sod. (1974) navajajo, da je povprečna širina jagode 23,5 mm, medtem ko dolžina 24,7 mm. V povprečju so se najbolj okrogle jagode razvile pri kontroli (širina 23,3 mm; dolžina 22,5 mm), medtem ko smo pri obravnavanjih z GA izračunali večja razmerja, kar kaže na bolj eliptične, podolgovate jagode (širina 23,0 mm; dolžina 23,6 mm). Winkler in sod. (1974) navajajo, da uporaba GA podaljša jagode, kar smo opazili tudi v našem poskusu.

Grozdi z različno velikimi, in tudi oblikovanimi jagodami so nezaželeni in tudi nezanimivi za potrošnika. Tak grozd tudi ne izpolnjuje zahteve po ekstra kakovosti upoštevajoč Pravilnik o kakovosti...(2000) in zato lahko po zunanjem izgledu dosega manjšo ceno na tržišču.

Za določanje barve kože jagod grozdja sta na voljo vsaj dve metodi, in sicer po metodi z O.I.V. deskriptorji, ki je manj natančna ter s kolorimetrom, kot natančnejša metoda. Carreño in sod. (1995) navajajo *CIRG* indeks, s katerim se preračuna barvo grozdja in možnost grupiranja sorte v eno od šestih skupin glede na omenjeni indeks. Sorto 'Cardinal' so uvrstili v skupino 4, se pravi grozdje rdeče barve. Take rezultati so se pokazali tudi v našem primeru, čeprav smo nekoliko večji indeks dobili pri grozdu tretiranim z GA in tako grozdje se lahko vključi že v skupino modro črnega grozdja. Pri določanju barve sta zelo pomembna tudi podatka o svetlosti - sijaju jagod, katerega smo določili kot L* in

intenziteta barve kot C*. Med skladiščenjem postaja barvni sijaj manj intenziven in barva bolj motna. Winkler in sod. (1974) in Colapietra (2004) navajajo, da so tretirani grozdi z GA močnejše, lepše in enakomernejše obarvani, kar se je pokazalo tudi v našem poskusu. Sijaj in intenzivnost barve sta pomembna parametra zunanje kakovosti grozdja, saj potrošnik najprej opazi prav omenjeni lastnosti, zato je pomembno, da ga privlačita.

Uporaba giberelinov je zaželeno praksa pri pridelavi namiznega grozdja, saj je dokazano, da povečajo vsebnost sladkorjev v grozdju (Winkler in sod., 1974; Colapietra, 2004). V našem poskusu smo določili povprečno vrednost posameznih in skupnih sladkorjev med zorenjem in skladiščenjem grozdja. V povprečju se je pokazalo, da pri grozdju tretiranim z GA smo določili večjo vsebnost bolj ali manj vseh sladkorjev, posledično tudi skupnih sladkorjev, kar potrjuje navedbe o vplivu GA na kopičenje sladkorja. Cosmo in sod. (1974) navajajo povprečne vsebnosti sladkorja med 12,9 in 15,3 %, kar je nekoliko manj kot v našem poskusu. Ob trgatvi je bila povprečna vsebnost saharoze v grozdju med 6,1 do 9,6 g/kg, kar je precej več, kot jo navaja tudi Vöröš (2006), in sicer 2,9 g/kg ob tehnološki zrelosti. Omenjeno pripisujemo poznejšemu vzorčenju, se pravi različni stopnji zrelosti grozdja. V našem primeru smo največjo količino sladkorja določili v grozdju tretiranim z 20 ppm vodne raztopine giberelina. Vzrok za morebitna odstopanja oziroma razlike se lahko pojasnjuje tudi z neizenačenostjo grozdov – neenakomerna dozorelost jagod in neizenačeni vzorci.

Drugi pomembnejši parameter kemijske kakovosti so organske kisline, tako posamezne organske kot skupne kisline. Ob tehnološki zrelosti grozdja smo določili precej velike vsebnosti skupnih kislin, oziraje na navedbe Vöröš (2006), in sicer med 5,9 in 6,8 g/kg. Povprečne vrednosti skupnih kislin so tudi nekoliko večje, kot jih navajajo Cosmo in sod. (1974) 4,5 – 6,4 g/kg. Ob trgatvi je bila povprečna vsebnost vinske kisline v grozdju med 1,4 in 1,6 g/kg ter jabolčne med 1,9 in 2,4 g/kg. Porast vsebnosti vinske kisline med zorenjem grozdja je manj pričakovan pojav (Winkler in sod., 1974; Vršič in Lešnik, 2001; Colapietra, 2004). Med skladiščenjem so se vsebnosti kislin zmanjšale. Glede na rezultate poskusa lahko rečemo, da uporaba GA ni kazala trenda spremembe vsebnosti skupnih kislin, kar nismo zasledili niti v literaturi.

V poskusu smo se srečali z nepričakovanimi nevspešnostmi, kot je težak naključno izbran in dovolj dober reprezentativen vzorec, saj sorta 'Cardinal' na grozdu, če ni skrajšan, razvije jagode različnih velikosti. Poleg tega pa bi bilo potrebno v hladilnico shraniti večjo maso grozdja, se pravi večje vzorce grozdja. Pridobljene ugotovitve so uporabne za bodoče potencialne pridelovalce namiznega grozdja, saj sorta 'Cardinal', kot svetovno znana, kaže dovolj dobre kakovostne lastnosti tudi pri skladiščenju in je zanimiva za naše pridelovalno območje, poleg tega spada med zgodnejše sorte.

5.2 SKLEPI

Uporaba giberelinov (GA) za doseganje boljše, tako zunanje, kot notranje kakovosti namiznega grozdja je opravičljiva.

Pri aplikaciji GA po cvetenju na grozde smo ob trgatvi dobili glede na kontrolo večje in težje jagode, poleg tega so bile jagode bolj eliptične oblike. Največja masa jagod se je pokazala pri tretiranju grozdov s 50 ppm vodne raztopine giberelina.

Na grozdih tretiranih z GA smo ovrednotili tudi večji barvni *CIRG* indeks, kar pomeni, da so jagode bile, glede na kontrolo, temnejše in enakomernejše obarvane, tako da smo jih lahko uvrstili v razred modro črnega grozdja.

Pri merjenju posameznih ogljikovih hidratov in skupnega sladkorja se je pokazalo, da je grozdje tretirano z GA glede na kontrolo vsebovalo več sladkorja, tako glukoze, fruktoze, saharoze, pa tudi skupnih sladkorjev med zorenjem, kot po skladiščenju.

Vsebnosti posameznih organskih kislin, kot tudi skupna vsebnost kisline v grozdju med zorenjem in skladiščenjem se ni odzvala na tretiranje grozdov z GA.

Sorta 'Cardinal' daje zadovoljivo kakovost, tako zunanjo, kot notranjo in sklepamo, da je primerna za gojenje v Sloveniji.

Poskus je potekal upoštevajoč statistične zahteve, pa vendar smo naleteli na probleme, kot so vzorčenje, saj sorta 'Cardinal' razvije precej raznolike jagode na grozdu in zato vzorčenje, čeprav naključno včasih daje velike odstopanja in večje število ponovitve vzorčenja je nujno.

6 POVZETEK

Pridelava namiznega grozdja v Sloveniji je še v povojih in predstavlja, vsaj po dosedanjih poskusih neizkoriščen potencial, saj Slovenija vso namizno grozdje uvaža. Bodoče pridelano slovensko namizno grozdje ne bo toliko zanimivo za izvoz, kot pa za prodajo na lokalnem trgu, saj lahko v kratkem času pride sveže na police in zato toliko boljše privlačno za potrošnika.

Potrošnik zahteva tako zunanjo, kot notranjo kakovost namiznega grozdja, ki ga najpogosteje opišemo z velikostjo, obliko in maso ter barvo jagod ter vsebnostjo sladkorjev in organskih kislin. Kakovost namiznega grozdja v Sloveniji ureja Pravilnik o kakovosti namiznega grozdja (2001), ki grozdje glede na opredeljene lastnosti uvršča v ekstra razred ter razred II kakovosti.

Za doseganje najboljše kakovosti grozdja je potrebna nekoliko drugačna vinogradniška praksa, kot pa pri pridelavi vinskega grozdja. Zelo pogosto sta primerna gojitvena oblika, kot tudi uporaba hormonov, giberelinov (GA) neizbežna, saj kupec strmi k nepečkatosti grozdnih jagod, kot tudi k večjim in okusnejšim jagodam, ki jih z uporabo GA pogosteje dosegajo.

Leta 2006 smo v kolekciji namiznih sort v Ampelografskem vrtu (Kromberk) pri Novi Gorici postavili poskus, v katerem smo poskušali ovrednotiti potencial namizne sorte 'Cardinal', glede kakovosti grozdja pridelanega v slovenskem območju z uporabo vodene raztopine giberelina (GA3). V bločnem poskusu smo priredili 3 obravnavanja, in sicer kontrolo (brez GA), obravnavanje D, kjer smo škropili z 20 ppm GA ter obravnavanje P z 50 ppm GA. Vodna raztopina GA je bila aplicirana na grozde takoj po končanem cvetenju. V vsakem bloku je bilo 5 trt in s tremi ponovitvami.

Zanimalo nas je ali se bo na tretiranih trtah z GA, glede na kontrolo pokazala boljša kakovost grozdja, in sicer tako zunanja, kot kemijska kakovost grozdja med zorenjem in skladiščenjem grozdja. Zato smo grozdje vzorčili 4 krat med zorenjem in enako krat med skladiščenjem v hladilnici pri 5 °C in 98 % zračni vlagi.

Glede na navedbe avtorjev Dass in Randhawa (1968), Kasimatis in sod. (1971), Winkler in sod. (1974), Singh in sod. (1978) in Colapietra (2004) smo se osredotočili na velikost, maso in barvo jagode ter seveda vsebnost ogljikovih hidratov in organskih kislin, saj smo pričakovali razlike prav v teh pomembnejših parametrih kakovosti grozdja.

Najtežje jagode smo stehali iz grozdov tretiranih z GA, in sicer v povprečju med 734 in 757 g na 100 jagod, kar je za okrog 20-30 g več kot pri kontrolnih vzorcih. Med skladiščenjem se je masa jagod zmanjšala, kar pripisujemo predvsem izhlapevanju vode iz jagod. Po skladiščenju smo še vedno največjo maso jagod stehali pri obravnavanju, kjer smo uporabili 50 ppm GA. Poleg najtežjih jagod smo pri GA obravnavanjih določili tudi jagode, ki imajo najpogosteje eliptično obliko, kar je bilo pričakovano glede na navedbe Winkler in sod. (1974) in Colapietra (2004).

Pri jagodah grozdja tretiranega z GA smo, glede na kontrolo določili tudi večji barvni *CIRG* indeks. Tako obarvano grozdje se lahko uvrsti v skupino modro črnega grozdja, medtem ko kontrola v skupino rdečega grozdja. Rečemo lahko, da je bilo grozdje iz P in D obravnavanja lepše in intenzivnejše obarvano.

Vsebnost sladkorja v grozdju se je prav tako pokazala večja v vzorcih grozdja tretiranega z GA. Določili smo posamezne ogljikove hidrate, kot skupni sladkor. V povprečju je bila vsebnost glukoze v tretiranem grozdju z GA za 10 g/kg večja, kot pa v kontrolnem grozdju. Ob trgatvi smo določili povprečno vsebnost glukoze med 114 in 144 g/kg. Vsebnost glukoze se je med skladiščenjem zmanjšala na povprečje med 100 in 112 g/kg. Fruktoze je bilo v povprečju nekoliko manj kot glukoze, vendar se je pokazal podobna slika glede na obravnavanje. Po skladiščenju je imelo grozdje tretirano z GA v povprečju za 20 g/kg več fruktoze kot kontrola. Ob trgatvi smo v povprečju določili skupnega sladkorja med 228 in 282 g/kg in kot pričakovano najmanj pri kontrolnem grozdju. Med skladiščenjem se je vsebnost skupnega sladkorja zmanjšala, in sicer pri obravnavanju P v povprečju za 52 g/kg, pri kontroli pa za 24 g/kg.

Pri vsebnosti kislin v grozdju, tako posameznih, kot skupnih ne moremo reči, da smo pri kateremkoli obravnavanju določili večjo ali manjšo razliko.

Taki poskusi so za bodoče pridelovalce namiznega grozdja dobrodošli, saj so saj za naše pridelovalno območje prvi in preliminarni. Pri poskusu smo se poskušali držati čim boljše teorijam dobre prakse poskusa, vendar smo naleteli na nevšečnosti, predvsem pri vzorčenju grozdja. Zato predlagamo, da ob vse nadaljnjih podobnih poskusih je potrebno večje število vzorčenj, saj le primerno število vzorčenj in poskusov bo dalo dobre rezultate.

Sorta 'Cardinal' daje dobro kakovost grozdja v slovenskem primorju, katero bi lahko še izboljšali z aplikacijo GA in tako dosegli ekstra razred kakovosti, upoštevajoč Pravilnik o kakovosti namiznega grozdja (2000).

7 VIRI

- Amerine A.P., Roessler E.B., Ough C.S. 1965. Acids and the taste. I. The effect of pH and titratable acidity. American Journal of Enology and Viticulture, 16: 29-37
- Artés-Hernández F., Tomás-Barberán F.A., Artés F. 2006. Modified atmosphere packaging preserves quality of SO₂-free 'Superior seedless' table grapes. Postharvest Biology and Technology, 39: 146-154
- Bulletin de l'O.I.V.. Statistiques. Situation et Statistiques du Secteur Vitivinicole Mondial en 2005. Supplément au »Bulletin de l'O.I.V.«. Paris, Office International de la vigne et du vin: 316-330
- Burić D.P. 1985. Savremeno vinogradarstvo. Beograd, Nolit: 499 str.
- Colapietra M. 2004. L'uva da tavola. La coltura, il mercato, il consumo. Bologna, Officine Grafiche Calderini S.p.a: 382 str.
- Carreño J., Almela L., Martínez A., Fernández-López J.A. 1997. Chemotaxonomical classification of red table grapes based on anthocyanin profile and external colour. Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie, 30: 259-265
- Carreño J., Martínez A., Almela L., Fernández-López J.A. 1995. Proposal of an index for the objective evaluation of the colour of red table grapes. Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie, 28: 373-377
- Clancy T. 2002. Berry composition is what really matters. Australia and New Zealand Wine Industry Journal, 7/8: 34-35
- Cosmo I., Calò A., Liuni C.S. 1974. Cardinal. Conegliano, Istituto Sperimentale per la Viticoltura, Conegliano: 6 str.
- Crisosto C.H., Smilanick J.L., Dokoozlian N.K., Luvisi D.A. 1994. Maintaining Table Grape Post-Harvest Quality for Long Distant Markets. V: Proceedings of the International Symposium on Table Grape Production. Anaheim, California. <http://ucce.ucdavis.edu>. (4.7.2007)
- Dass H.C., Randhawa G.S. 1968. Response of Certain Seeded *Vitis Vinifera* Varieties to Gibberellin Application at Postbloom Stage. American Journal of Enology and Viticulture, 19: 56-62
- Dejavniki kakovosti grozdja in vina - kemična sestava grozdnega soka. 1999. (26.6.1999). http://www.car.si/vinnet/dejavniki_grozdja.htm (4.7.2007)
- Dolenc K., Štampar F. 1997. An investigation of the application and conditions of analyses of HPLC methods for determining sugars and organic acids in fruits. Research Reports, Biotechnical Faculty, University of Ljubljana, 69: 99-106

Fazinić N., Fazinić M. 1990. Stolno grožđe. Zadar, Poljoprivredni kombinat Zadar: 235 str.

Fregoni M. 2005. Viticoltura di qualità. Verona, Phytoline: 819 str.

Giberelin: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Gibberellin-452D.png> (2.7.2007)

Jackson R.S. 2000. Wine science: principles, practise, perception, San Diego, Academic Press: 474 str.

Jones G.V., Davis R.E., 2000. Climate influences on grapevine phenology, grape composition, wine production and quality for Bordeaux, France. American Journal of Enology and Viticulture, 51: 249-261

Kasimatis A.N., Weaver R.J., Pool R.M., Halsey D.D. 1971. Response of 'Perlette' rape berries to gibberellic acid applied during bloom or at fruit set. American Journal of Enology and Viticulture, 22: 19-23

Kodrič M. 2006. Spremljanje dozorevanja in kakovosti grozdja namiznih sort vinske trte (*V. vinifera* L). Diplomaska naloga. Ljubljana, Boitehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 47 str.

Košmerl T., Kač M. 2003. Osnovne kemijske analize mošta in vina. Laboratorijske vaje za predmet Tehnologija vina. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 87 str.

Lancaster J. E. 1992. Regulation of skin colour in apples. Critical Review of Plant Science, 10: 487-502

McGuire R.G. 1992. Reporting objective colour measurements. Hortscience, 27: 1254-1255

O. I. V. descriptors. Descriptors list of grape vine varieties and *Vitis species*. 1983. Paris, Office International de la Vigne et du Vin

O. I. V. descriptors. Descriptors list of grape vine varieties and *Vitis species*. 2001 Paris, Office International de la Vigne et du Vin

Pravilnik o kakovosti namiznega grozdja. RS št. 86-3818/00

Pravilnik o pogojih, ki jih mora izpolnjevati grozdje za predelavo v vino, o dovoljenih tehnoloških postopkih in enoloških sredstvih za pridelavo vina in o pogojih glede kakovosti vina, mošta in drugih proizvodov v prometu. Ur. l. RS 43/04

Register pridelovalcev grozdja in vina. 2005. Ljubljana, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano

- Shiraishi M. 1993. Three descriptors for sugars to evaluate grape germplasm. *Euphytica*, 71: 99-106.
- Shiraishi M. 1995. Proposed descriptors for organic acids to evaluate grape germplasm. *Euphytica*, 81: 13-20
- Singh K., Weaver R.J., Johnson O.J. 1978. Effect of Applications of Gibberellic Acid on Berry Size, Shatter, and Texture of Thompson Seedless Grapes. *American Journal of Enology and Viticulture*, 29: 258-262
- Singleton V.L. 1987. Oxygen with phenols and related reactions in musts, wines, and model system: observations and practical implications. *American Journal of Viticulture*, 38: 69-75
- Smart R., Robinson M. 1991. *Sunlight into wine*. Adelaide, Winetitles: 88 str.
- Šikovec S. 1993. *Vinarstvo od grozdja do vina*. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 283 str.
- Šikovec S. 1996. *Vino, pijača doživetja*. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 321 str.
- Škvarč A., Ozimič D., Maljevič J., Štabuc R., Novak E., Carlevaris B. 2002. Vinogradi za tretje tisočletje. V: *Vinogradi in vina za tretje tisočletje. 2. vinogradniško vinarski kongres, Otočec, 31. 1. - 2. 2. 2002*. Puconja M. (ur.). Nova Gorica, Strokovno društvo vinogradnikov in vinarjev Slovenije, Zveza društev vinogradnikov in vinarjev Slovenije in Poslovna skupnost za vinogradništvo in vinarstvo Slovenije: 1 - 18
- Vodnik D. 2001. *Fiziologija rastlin. Praktične vaje*. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 56 str.
- Vöröš S. 2006. *Preizkušanje namiznih sort vinske trte v kolekciji Ampelografskega vrta. Diplomaska naloga*. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 55 str.
- Vršič S., Lešnik M., 2001. *Vinogradništvo*. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 368 str.
- Winkler A.J., Cook J.A., Kliewer W.M., Lider L.A. 1974. *Development and composition of grapes. V: General Viticulture*. Los Angeles, University of California Press: 138-196

ZAHVALA

Za pomoč pri izdelavi diplomske naloge se zahvaljujem mentorici izr. prof. dr. Zori Korošec-Koruza in somentorju asist. dr. Denisu Rusjanu ter uni. dipl. ing. Radojku Pelengiću!

Zahvaljujem se tudi mojemu Stanetu za podporo in razumevanje!!!!