

UNIVERZA V NOVI GORICI  
VISOKA ŠOLA ZA VINOGRADNIŠTVO IN VINARSTVO

**VPLIV RASTNEGA POTENCIALA NA KAKOVOST  
GROZDJA PRI SORTI ZELEN (*VITIS VINIFERA*  
'ZELEN')**

DIPLOMSKO DELO

Valter BEMBIČ

Mentorja: Primož Lavrenčič, uni.dipl.ing.agr.  
dr. Paolo Sivilotti

Ajdovščina, september 2011



Delo posvečam očetu ter vsem ljubiteljem vina.

### ZAHVALA

Zahvalil bi se družini, Niki, prijateljem ter vsem, ki ste mi pomagali in me podpirali v času študija.

Posebna zahvala gre mentorjema Primožu Lavrenčiču in Paolu Sivilottiju, Katji Šuklje, Kmetijskemu Inštitutu Slovenije ter vsem, ki ste mi pomagali pri izvedbi diplomske naloge.



## POVZETEK

V leto dni trajajočem poskusu na lokalni vipavski sorti *Vitis vinifera* 'Zelen' smo želeli izvedeti kakšen vpliv ima rastni potencial vinske trte, oziroma velikost vinske trte, na kakovostne parametre grozdja: vsebnost suhe snovi, vsebnost skupnih kislin, spreminjanje pH vrednosti, vsebnost jabolčne kisline, vrednost mase 100 jagod, vsebnost glutaciona, vsebnost polifenolnih snovi in vsebnost fermentabilnega dušika.

Velikost vinske trte smo izrazili z razmerjem mase odrezanega enoletnega lesa in mase pridelka grozdja, t.i. Ravaz indeksom in meritvijo premera debla trsa. Vinograd smo glede na različne vrednosti rastnega potenciala oziroma velikosti vinske trte, razdelili na 3 področja: predel z večjim ravnim potencialom, predel z srednjim ravnim potencialom in predel z manjšim ravnim potencialom.

Rezultati analiz grozdja nakazujejo, da ima rastni potencial vpliv na nekatere kakovostne lastnosti grozdja: vrednost pH, vsebnost hidrokscimetnih kislin, vsebnost glutaciona in vsebnost fermentabilnega dušika. Razlike rezultatov so majhne in bi jih bilo potrebno ovrednostiti z statistično obdelavo. V grozdju trt iz področja z manjšim ravnim potencialom so bile vsebnosti suhe snovi, pH vrednost in vsebnost skupnih titracijskih kislin ustrežnejše kot na področju z večjim ravnim potencialom. Grozdje iz trt z večjim ravnim potencialom pa je vsebovalo večjo maso vzorca, stot-ih jagod ter višjo vsebnost fermentabilnega dušika in glutaciona.

**Ključne besede:** vinska trta, sorta 'Zelen', rastni potencial, vigor, kakovost grozdja.

## SUMMARY

The purpose of our one-year study on the indigenous grape variety *Vitis vinifera* 'Zelen' from the Vipava Valley, was to discover how grapevine vigour (i.e. the size of grapevine) influence some qualitative parameters of grapes: glutathione, sugar level, total titrable acids (acidity), malic acid, pH value, mass of 100 berries, hydroxycinnamic acids and free amino nitrogen.

The size of grapevine was expressed by the mass of a one-year old pruning weight, known as Ravaz index and with trunk level of grapevine. The vineyard size was divided up into three areas: area with higher growth potential, middle growth potential and lower growth potential.

The results of analyses indicated that the growth potential affected some quality parameters of the grape like: pH value, hydroxycinnamic acids, glutathione, free amino nitrogen and Ravaz index, however differences need to be checked if significant with statistical approach. Within area with lower growth potential, more promising results of sugars, pH value, titrable acids and hydroxycinnamic acids were obtained. Grapes from vines on the area with higher growth potential had showed higher mass of grape production, higher concentration of glutathione and free amino nitrogen.

**Key words:** grapevine, variety 'Zelen', growing potential, vigor, grape quality.

## KAZALO VSEBINE

1.	UVOD .....	1
1.1	POVOD ZA RAZISKAVO .....	2
1.2	DELOVNA HIPOTEZA (cilji naloge) .....	2
2.	TEORETIČNE OSNOVE .....	3
2.1	VINORODNI OKOLIŠ VIPAVSKA DOLINA .....	3
2.1.1	Vinorodni podokoliš Zgornja Vipavska dolina .....	3
2.1.2	Klimatske in talne značilnosti vinorodnega okoliša Vipavska dolina .....	3
2.1.3	Trsni izbor vinorodnega okoliša Vipavska dolina ali Vipava .....	6
2.2	SORTA ZELEN .....	7
2.2.1	Agrobiotične značilnosti .....	8
2.2.2	Tehnologija pridelave .....	9
2.2.3	Sortiment, biotipi .....	9
2.2.4	Vino zelen .....	9
2.3	KAKOVOST GROZDJA .....	10
2.3.1	Parametri kakovosti grozdja .....	10
2.3.2	Vpliv tal na kakovost grozdja .....	14
2.3.3	Vpliv rastnega potenciala na kakovost grozdja .....	16
2.3.4	Idealen grm vinske trte .....	16
2.3.5	Vpliv zasenčenosti grma vinske trte na kakovost pridelka .....	17
2.4	KAZALNIKI RASTI IN RAVNOTEŽJA VINSKE TRTE .....	19
2.4.1	Indeks Ravaz .....	19
3.	EKSPERIMENTALNI DEL .....	22
3.1	OPIS VINOGRADA .....	22
3.1.1	Tla v obravnavanem vinogradu .....	23
3.2	OPRAVLJENA DELA .....	24

3.2.1	Zasnova poskusa in vzorčenje .....	24
3.2.2	Določitev osnovnih kemijskih parametrov kakovosti grozdja .....	24
4.	REZULTATI IN RAZPRAVA .....	28
4.1	RAVAZ INDEKS .....	28
4.2	PREMER DEBLA TRSA .....	29
4.3	DINAMIKA KAKOVOSTNIH PARAMETROV GROZDJA MED ZORENJEM.....	30
4.3.1	Dinamika spreminjanja mase 100-ih jagod .....	30
4.3.2	Dinamika vsebnosti suhe snovi v moštu.....	31
4.3.3	Dinamika spreminjanja vrednosti pH v moštu .....	32
4.3.4	Dinamika spreminjanja vsebnosti titracijskih (skupnih) kislin v moštu ..	33
4.3.5	Dinamika spreminjanja jabolčne kisline v moštu.....	34
4.3.6	Dinamika vsebnosti hidroksicimetnih kislin v moštu .....	35
4.3.7	Dinamika vsebnosti glutaciona v moštu.....	37
4.3.8	Dinamika spreminjanja fermentabilnega dušika v moštu .....	39
4.4	VREDNOSTI KAKOVOSTNIH PARAMETROV GROZDJA OB ČASU TRGATVE.....	41
5.	ZAKLJUČKI.....	42
6.	VIRI.....	43



## **SEZNAM TABEL**

Tabela 1: Srednje letne temperature in srednje temperature med rastno dobo od 1.4. do 31.10 .....	6
Tabela 2: Vsota ur sončnega obsevanja skupaj in v rastni dobi od 1.4. do 31.10.....	6
Tabela 3: Vrednosti analiziranih parametrov kakovosti grozdja ob trgatvi (30.09.2010).....	41

## SEZNAM SLIK

Slika 1: Grozd sorte 'Zelen'.....	7
Slika 2: Trta v poskusnem vinogradu s pridelkom.....	21
Slika 3: Prikaz vinograda s številom trsov .....	22
Slika 4: Grozdni sok pripravljen za analize.....	25
Slika 5: Graf indeksa ravaz ob trgatvi .....	28
Slika 6: Graf izmerjene debeline lesa trsa .....	29
Slika 7: Graf dinamike spreminjanja povprečnih mas stotih jagod grozdja.....	30
Slika 8: Graf prikazuje dinamiko akumulacije povprečne koncentracije suhe snovi v moštu .....	32
Slika 9: Graf povprečne pH-vrednosti pri različnih obravnavanjih v petih različnih obdobjih dozorevanja grozdja .....	33
Slika 10: Graf padanja povprečnih koncentracij titracijskih kislin v moštu v petih časovnih intervalih po obravnavanjih.....	34
Slika 11: Graf prikazuje razliko v vsebnosti jabolčne kisline v moštu ob prvem vzorčenju in ob trgatvi.....	35
Slika 12: a) Graf časovnega spreminjanja hidroksicimetnih kislin v moštu (vsota hidroksicimetnih kislin kot kaftarna kislina) po obravnavanjih b) Graf nalaganja hidroksicimetnih kislin med dozorevanjem na maso 1 grozdne jagode.. .....	36
Slika 13: a) Graf časovnega spreminjanja vsebnosti glutaciona v vzorcih po obravnavanjih v moštu b) Graf nalaganja glutaciona med dozorevanjem na maso 1 grozdne jagode.....	38
Slika 14: Graf padanja vrednosti fermentabilnega dušika po posameznih obravnavanjih v moštu .....	40

## **OKRAJŠAVE**

HITK = hidrotermični koeficient po Seljaninovu

HI = Huglinov indeks

TCA = tikiarbonske kisline

PEP = fosfoenol piruvat

GSH = glutation v reducirani obliki

GSSG = oksidirana oblika glutationa

GSSH = oksidirana oblika glutationa

NADPH = nikotinamid adenin dinukleotid fosfat oksidaza

HCK = hidroksicimetne kisline

FAN = fermentabilni dušik

MA = jabolčna kislina

BEG = področje z večjim rastnim potencialom

MEAN = področje z srednjim rastnim potencialom

END = področje z manjšim rastnim potencialom

HIV = virus humane imunske pomanjkljivosti



## 1. UVOD

Kakovost grozdja in vina je v tesni povezavi z dejavniki okolja, ki jih lahko označujemo s francosko besedo »terroir«. Celovita definicija modela »terroir« vključuje vplive bioloških, fizikalnih in kemičnih lastnosti tal, podnebne in topografske lastnosti lokacije, podlago in sorto vinske trte, starost trsov, način obdelave vinograda (agrotehnika in ampelotehnika), lastnosti mikroflore (npr. kvasna mikroflora, mlečnokislinske bakterije...), način predelave grozdja v vino, transport grozdja in vina. Stalna razprava, kateri dejavnik je najpomembnejši, poteka predvsem med evropskimi vinogradniki in raziskovalci (t.i. stari vinogradniški svet), ki na prvo mesto postavlja vpliv tal vinograda od koder prihaja grozdje ter novim vinogradniškim svetom, ki lastnosti tal jemlje kot vmesni dejavnik, ki vpliva na rast in rastni potencial trsov (Lavrenčič in Sivilotti, 2010).

Kot je zapisal Hugh Johnson v knjigi Wine Atlas of France: 'Zemljišče samo po sebi izbere pridelek, ki mu najbolj ustreza' (Johnson, 1997, cit. po Wilson, 1998).

Ukrepi in posegi v vinogradniška tla ali na njihovi površini lahko posredno vplivajo na organoleptične in tudi kemijske lastnosti vina (Vršič in Lešnik, 2005).

Ugodne ter škodljive lastnosti tal, topografija, mikro, mezo in makroklima dandanes določajo temelj za izbiro vinogradniške lege, sorte in način obdelave. To spoznanje omogoča vinogradnikom boljšo kakovost grozdja na tradicionalnih vinogradniških legah ter omogoča širitve na nova območja (Jackson, 2000).

Višji rastni potencial je povezan z boljšimi lastnostmi tal in večjo količino prosto dostopnega dušika, kar se odraža tudi v večji listni površini. Večji rastni potencial se izraža v značilnostih, kot so večja izpostavljenost grozdja sončni svetlobi, višja vsebnost suhe snovi, manjši listni površini in manjšem prirastu enoletnega lesa.

## **1.1 POVOD ZA RAZISKAVO**

Pri večjih in kompleksnih zasaditvah in obnovah vinogradov vinogradniki opažajo razlike v talnih lastnostih na isti parceli. Razlike v talnih lastnostih se odražajo tudi v rasti in rodnosti trte ter posledično v kakovosti grozdja (Sušin in Žnidaršič Pongarc, 2008).

V vinogradu lahko opazimo razlike v rasti trsov že s prostim očesom. Lahko jih ovrednotimo s tehtanjem prirasta enoletnega lesa, poroznostjo listne stene, odtenkom zelene barve listne površine in debelino debla trsa.

Grozdje, ki je pridelano na trti s prevelikim rastnim potencialom je po navadi manj dozorelo, trpko, nearomatično, s previsokimi kislinami, predvsem po okusu ostrejšo jabolčno kislino, vendar z višjo vsebnostjo antioksidantov. Za pridelek iz trsov z manjšim rastnim potencialom je značilna manjša količina pridelka z višjo vsebnostjo suhe snovi in značilnejšim zrelim aromatskim profilom.

V raziskavi bomo lahko pridobili informacije o potrebnih lastnostih tal in od njih odvisnih rastnih značilnostih vinske trte za pridelavo grozdja z določenimi kakovostnimi in stilskimi lastnostmi vina zelen.

## **1.2 DELOVNA HIPOTEZA (CILJI NALOGE)**

Z diplomskim delom bomo potrdili ali zavrgli hipotezo, da različni rastni potencial vinske trte, ki je velikokrat v povezavi z različnimi lastnostmi tal, vpliva na kakovost grozdja sorte 'Zelen'.

## **2. TEORETIČNE OSNOVE**

### **2.1 VINORODNI OKOLIŠ VIPAVSKA DOLINA**

Podatki iz leta 1975 pravijo, da je vinorodni okoliš Vipavska dolina obsegal 6.340 ha absolutnih vinogradniških površin, od katerih je bilo tedaj z vinsko trto zasajenih 1.718 ha. Po podatkih iz leta 2007 pa je bilo v vinorodnem okolišu Vipavska dolina 2.573 ha vinogradov (Štabuc in sod., 2007).

Vinorodni okoliš Vipavska dolina ali Vipava se deli, in sicer:

- Vinorodni podokoliš Zgornja Vipavska dolina,
- Vinorodni podokoliš Spodnja Vipavska dolina (Pravilnik o razdelitvi..., 2003).

#### **2.1.1 Vinorodni podokoliš Zgornja Vipavska dolina**

Vinorodni podokoliš Zgornja Vipavska dolina obsega območje vinorodnega okoliša Vipavska dolina, ki leži vzhodno od zahodne meje upravne enote Ajdovščina. V podokoliš spadajo vinorodni kraji: Gaberje, Erzelj, Slap, Podraga, Pasji rep, Zemono, Lože, Gradišče pri Vipavi, Goče, Črniče, Batuje, Selo, Brje, Zavino, Šmarje-Vrtovče, Velike Žablje, Vipavski križ-Ustje, Planina in Zgornja Branica (Pravilnik o razdelitvi..., 2003).

#### **2.1.2 Klimatske in talne značilnosti vinorodnega okoliša Vipavska dolina**

Klimatološki podatki Agencije republike Slovenije za okolje za obdobje od leta 1961 do 1990 kažejo, da povprečna vsota efektivnih temperatur med rastno dobo (predstavlja vsoto efektivnih temperatur zraka večjih od 10,0 °C ter dnevni vrednosti trajanja sončnega obsevanja v rastni dobi vinske trte od 1.4. do 31.10) znaša v vinorodnem okolišu Vipavska dolina med 1403,3 °C (Ajdovščina) in 1466,4 °C (Bilje), v povprečju pa 1436,4 °C. Po teh podatkih se ta okoliš uvršča v interval, ki označuje vinogradniško cono B (1391-1670 °C). Kljub temu je bil po vstopu Slovenije v Evropsko unijo ta vinorodni okoliš uvrščen v vinogradniško cono C-II (Elaborat o rajonizaciji..., 1998).

Glede na izračunani hidrotermični koeficient po Seljaninovu, ki predstavlja vsoto efektivnih temperatur zraka in padavin za rastno dobo vinske trte ( v nadaljevanju HITK). Vrednost koeficienta od 1,0 do 2,0 dokazuje zadovoljivo vlažnost in ugodne pogoje, posebno v prvi polovici rastnega obdobja. Povprečje HITK 2,55 pomeni, da bi morale biti vlage za rast vinske trte v tem okolišu več kot dovolj. Čeprav med rastno dobo pade v povprečju okrog 910 mm ali 60 % celotne letne količine padavin, pa se v posameznih letih v poletnih mesecih lahko pojavijo tudi daljša sušna obdobja, katerih negativne učinke dodatno okrepijo pogosti pojavi močnih vetrov (burja) (Elaborat o rajonizaciji..., 1998).

Realnejšo sliko primernosti klimatskih razmer za rast vinske trte v tem vinorodnem okolišu kaže helioterični indeks po Huglinu (v nadaljevanju HI), ki upošteva povprečno maksimalno temperaturo zraka in dolžino dneva v obdobju od 1.4 - 30.9 in v Vipavski dolini v povprečju znaša 2186,8. Rastne razmere so torej ugodne za doseganje primerne zrelosti grozdja zgodnjih in srednje poznih vinskih sort (npr. 'Beli pinot', 'Sivi pinot', 'Modri pinot', 'Chardonnay'...), za katere je potrebna vrednost indeksa HI med 1500 in 1700. Enako velja za sorte 'Sauvignon', 'Merlot' in 'Malvazijo', za katere znaša potrebna vrednost HI med 1700 in 1900. V tem vinorodnem okolišu so klimatske razmere ugodne tudi za gojenje nekaterih pozno zorečih vinskih sort (npr. sorte 'Cabernet sauvignon', 'Rebula', 'Syrah', 'Refošk', 'Rumeni muškat', itn.), ki za dosego upoštevanega praga suhe snovi (med 79 in 86 °Oe) potrebujejo vrednosti HI nad 1900. Kljub temu je za sajenje navedenih pozno zorečih sort priporočljivo izbrati boljše, zavetne in soncu bolj izpostavljene lege (Elaborat o rajonizaciji..., 1998).

### 2.1.2.1 Površinska geomorfologija

Vinorodni okoliš Vipavska dolina ali Vipava, ki leži med Trnovsko planoto na severu in Krasom na jugu, v grobem sestavljajo obrobja Trnovske in Kraške planote, dolini reke Vipave in Branice ter gričevje med obema dolinama. Rob Trnovske planote, katerega vrhovi segajo nad 1000 m visoko, je zelo strm in kamnit ter tvori mogočen nariv čez eocenski fliš Vipavske doline. Strm je tudi prehod na Kras, vendar je Kraška planota bistveno nižja od Trnovske. Dolina je najširša na zahodu ob reki Soči, proti vzhodu pa se zožuje. Na nepropustni podlagi je mnogo



vodotokov (Vipava, Hubelj, Lijak, Raša, Branica), ki so ustvarili močno razgiban relief. V spodnjem delu doline so griči visoki 180 do 200 m, v zgornjem delu pa dosega tudi nadmorsko višino nad 500 m. Na severu, proti Trnovski planoti, sega fliš do 600 m visoko, a je ponekod delno prekrit z apnenčevim narivom (Elaborat o rajonizaciji..., 1998).

#### 2.1.2.2 Matična podlaga

Vipavsko dolino gradijo usedline eocenskega fliša. Fliš, ki ga označuje hitro menjavanje plasti kremenovo-apnenčevega peščenjaka in laporja, imenujejo domači "sovdan". Fliš, ki ga sestavlja pretežno sam lapor, imenujejo "opoka". Povečini je fliš karbonaten, le na območju Stare gore in Panovca je brez karbonatov in vsebuje precej primesi kremenovega peska. Na severnem robu Vipavske doline proti Trnovski planoti je fliš mestoma prekrit z apnenčevim drobirjem (melišča, breče) (Elaborat o rajonizaciji..., 1998).

#### 2.1.2.3 Tla

Na območju fliša so se razvile značilne talne oblike, ki tvorijo dobro izražene pedosekvence. Poglavitni členi tega zaporedja so: rendzina - rjava nasičena tla - rjava sprana in psevdooglejena tla. Ponekod se lokalno pojavljajo še tla regosolov, in rjava karbonatna tla, ki so po kemičnih in fizikalnih lastnostih zelo podobna rendzinam. Izven omenjenega talnega zaporedja se povsod tam, kjer so vinogradi, pojavljajo rigolana tla (Elaborat o rajonizaciji..., 1998).

#### 2.1.2.4 Klimatske značilnosti okoliša

Zbrani klimatološki podatki kažejo, da so vremenske razmere v vinorodnem okolišu Vipavska dolina ali Vipava, za vinogradništvo zelo ugodne (Elaborat o rajonizaciji..., 1998).

**Tabela 1:** Srednje letne temperature in srednje temperature med rastno dobo od 1.4. do 31.10 v obdobju od leta 1961 do leta 1990 (Elaborat o rajonizaciji..., 1998):.

Meteorološka Postaja	Povprečna letna T (v °C)			Povprečna T v rastni dobi (v °C)		
	T <sub>max.</sub>	T <sub>min.</sub>	T <sub>povp.</sub>	T <sub>max.</sub>	T <sub>min.</sub>	T <sub>povp.</sub>
Ajdovščina	17,1	7,4	12,1	22,4	11,6	16,9
Bilje	17,8	6,2	11,8	23,4	10,5	16,7
Branik	17,7	7,1	11,7	23,2	11,2	16,4
Nova Gorica	17,5	7,5	12,0	22,7	11,7	16,7
Slap pri Vipavi	17,0	7,5	11,8	22,6	11,7	16,5
<b>Okoliš povprečno</b>	<b>17,4</b>	<b>7,1</b>	<b>11,9</b>	<b>22,9</b>	<b>11,3</b>	<b>16,6</b>

**Tabela 2:** Vsota ur sončnega obsevanja skupaj in v rastni dobi od 1.4. do 31.10 v obdobju od leta 1961 do leta 1990 (Elaborat o rajonizaciji..., 1998):

Meteorološka postaja	Vsota ur sončnega obsevanja na leto	Vsota sončnih ur v obdobju 1.4. do 31.10.
Ajdovščina	1986,0	1463,0
Nova Gorica	2010,6	1426,6
<b>Okoliš povprečno</b>	<b>1998,3</b>	<b>1444,8</b>

### 2.1.3 Trsni izbor vinorodnega okoliša Vipavska dolina ali Vipava

V vinorodnem okolišu Vipavska dolina ali Vipava se v skladu z pravilnikom smejo saditi naslednje sorte vinske trte, in sicer kot priporočene sorte:

**bele:** 'Rebula', 'Malvazija', 'Laški rizling', 'Sauvignon', 'Pinela', 'Zelen', 'Beli pinot', 'Sivi pinot', 'Chardonnay';

**rdeče:** 'Merlot', 'Barbera', 'Cabernet sauvignon';

kot dovoljene sorte:

**bele:** 'Rumeni muškat', 'Pikolit', 'Vitovska grganja', 'Prosecco', 'Glera', 'Klarnica', 'Pergolin', 'Poljšakica', 'Verduc', 'Briška glera';

**rdeče:** 'Modri pinot', 'Cabernet franc', 'Refošk', 'Syrah' (Pravilnik o razdelitvi..., 2003).

## 2.2 SORTA ZELEN

Sorta 'Zelen' je bela sorta vinske trte in je lokalna, morda avtohtona sorta zgornje Vipavske doline. Izvorno ime je 'Zelen', zaradi lokalne razširjenosti pa jo imenujejo tudi 'Vipavski zelen'. Največ vinogradov, posajenih s to sorto, je v okolici Slapa in Lož pri Vipavi. O razširjenosti sorte 'Zelen' v zgornji Vipavski dolini je pisal že Matija Vertovec (1844), ki je sorto 'Zelen' uvrstil med bele bolj žlahtne sorte s posebno žlahtnim duhom (Škvarč in sod., 2005).

Sorta 'Zelen' je poznana po zelo visokih vrednostih hidroksicimetnih kislinah (Čuš in sod., 2008).



*Slika 1: Grozd sorte 'Zelen' (Valter Bembič, 2010)*

### 2.2.1 Agrobiotične značilnosti

Sorta 'Zelen' zgodaj brsti in je zato tudi občutljiva na spomladansko pozebo. Zimsko oko je konusne oblike, pokrito s širokimi luskami, vrh pa je belkast. Vršiček mladike je upognjen in pokrit z volnatimi dlačicami, tako da je skoraj bel, na robovih pa je vršiček rdečkast. Mladi gornji lističi so bakrene barve in pokriti z volnatimi dlačicami. Po mladiki navzdol se bakrena barva izgublja. Tudi pecelj je rahlo obrasel z dlačicami. Odrasli listi so srednje veliki in petdelni. Gornji zarez med žilami sta globlji, spodnji zarez pa slabše izraženi. Peceljna zarez je liraste oblike in je ponavadi odprta. Gornja in spodnja stran lista sta goli in gladki. Listna ploskev je srednje debela in značilno valovita. Listne žile so dobro izražene, svetlo zelena s sijajem. Pecelj je srednje dolg, srednje debel, z voščeno prevleko in nekoliko vijoličast (Škvarč in sod., 2005).

Zelena mladika je pred cvetenjem na prerezu deloma žlebasta z zelo redkimi dlačicami, olesenela rozga pa je na prerezu okrogla. Rozga je slabo razvejana in ima srednje dolge medčlenke. Njena barva je svetlo kostanjeva s temnejšimi progami, členki so slabše izraženi in temnejši (Škvarč in sod., 2005).

Vitice so srednje močno razvite, rumenkaste ali blede zelene barve. Večinoma so dvodelne, včasih pa tudi večdelne. Cvet sorte 'Zelen' je morfološko in funkcionalno dvospolen. Navadno ima pet prašnikov, ki so daljši od pestiča. Grozd je srednje velik, koničaste oblike in srednje zbit. Kratek pecelj je malo olesenel, zelene ali rdečkaste barve. Najdemo ga na tretjem in četrtem kolencu rodne mladike. Teža grozda je zelo različna – od 160 do 190 gramov. Sorta rodi na daljših šparonih. Jagoda je srednje debela, okrogle do nekoliko podolgovate oblike, svetlo zelene do rumenkaste barve, posuta z drobnimi rjavimi pikicami in z izraženim poprhom. Popek je viden. Kožica je tanka, sok neobarvan, okus pa specifičen. Od peclja se srednje lahko loči. Sorta 'Zelen' pozno dozori. Obdobje od brstenja do zrelosti traja od 163 do 178 dni. Trs raste srednje bujno in dobro prenaša sušo. Po Colnariču ne prenaša ne prevlažnih ne presuhtih tal, posebej na suhih tleh slabše raste in daje vino slabše kakovosti. Bolj mu ustrezajo sončne lege. Ne ugajajo mu severne lege, kjer je listje zelo občutljivo in nežno. Med cvetenjem je občutljiv za močo. Les izredno

dobro dozoreva. Združljivost sorte z ameriškimi podlagami je dobra (Škvarč in sod., 2005).

### **2.2.2 Tehnologija pridelave**

Za sorto 'Zelen' sta primerni dve skupini gojitvenih oblik, in sicer šparonska gojitvena oblika z malo starega lesa le deblo in glava debla, na katerem vsako leto pustimo enoletni rodni les - šparon in reznik ali čep. Primerna je tudi kordonska gojitvena oblika, pri kateri imamo več starega lesa, saj imamo poleg debla še kordon, na katerem vsako leto pri rezu pustimo 2-3 šparone ali 5-8 reznikov (Škvarč in sod., 2005).

### **2.2.3 Sortiment, biotipi**

Vertovec (1884) razlikuje glede na obliko jagode dva tipa sorte 'Zelen', in sicer 'Zelen' z ovalnimi in 'Zelen' z okroglimi jagodami.

### **2.2.4 Vino zelen**

Vipavci so vino zelen včasih imenovali kar dišava, ker napolni prostor, kjer se pije (Škvarč in sod., 2005).

Vino je slamnato rumene barve s poudarjenimi zelenkastimi odtenki. Zelen nežno diši, izraženi so sadni toni jabolka, hruške in pomaranče. Vonj je bogat, sorten in zelo prijeten. Zelen uvrščamo med polaromatične sorte, saj daje vino z bogatim, harmoničnim in odkritim sortnim okusom. Aroma je kompleksna in jo je težko primerjati s kakšnimi koli drugimi aromatičnimi profili (Nemanič, 2006).

## 2.3 KAKOVOST GROZDJA

V literaturi najdemo veliko definicij, ki poskušajo definirati pojem kakovosti. Pojem kakovosti se lahko razlikuje glede na načrtovan stil vina in prodajni cilj. V vinogradniško-vinarski panogi to pomeni, da pridelamo grozdje, ki dosega optimalno visoko vsebnost suhe snovi, z uravnoteženo vsebnostjo kislin, značilno sortno aromo, jagodami z optimalnim razmerjem grozdnega soka/jagodna kožica, ustrezno koncentracijo polifenolnih snovi. Grozdi morajo biti zdravi in nepoškodovani.

Prostorska raznolikost okoljskih dejavnikov na neki površini izraža značilno in velikokrat celo s človeškim očesom vidno prostorsko raznolikost rastnega potenciala trsov (vpliv vigorja). Rastni potencial trsov pa ima praktičen in dokazan vpliv na količino in kakovost grozdja (Lavrenčič in Sivilotti, 2010).

Kakovost grozdja je pogojena z vplivom mnogih dejavnikov, med katerimi so pomembnejši:

- vpliv tal,
- topografija,
- sorta in podlaga,
- klima,
- agrotehnika in ampelotehnika ter
- arhitektura vinograda (Lavrenčič, 2004).

### 2.3.1 Parametri kakovosti grozdja

#### 2.3.1.1 Vsebnost suhe snovi

Povprečna vsebnost suhe snovi nam kaže stopnjo zrelosti grozdja in je pomemben parameter kakovosti, saj ga še vedno upoštevajo za kvantifikacijo kakovosti grozdja (Winkler in sod., 1974, Vršič in Lešnik, 2005).

Najpomembnejša sladkorja sta glukoza in fruktoza, katerih vsebnost se med dozorevanjem grozdja povečuje. Njihovo razmerje se spreminja, in sicer je glukoze več v začetnih fazah, medtem ko je fruktoze več v končnih fazah zorenja grozdja

(Bavčar, 2006). Tretji pomembnejši ogljikov hidrat v grozdju je saharoza, ki predstavlja okrog 10% skupne vsebnosti suhe snovi (Šikovec, 1993).

### 2.3.1.2 Vsebnost skupnih (titrabilnih) kislin

Za ugotavljanje optimalnega časa trgatve je bistveno sprotno ugotavljanje kislosti (Košmerl in Kač, 2007).

Grozdje vsebuje znatne količine različnih šibkih karboksilnih kislin. Med dozorevanjem se zmanjšuje koncentracija kislin in posledično s tem se večja pH. Vsebnost karboksilnih kislin izražamo kot množino vinske kisline na liter mošta. Prevladujoče organske kisline grozdnega soka so: očetna, propionska, pirogrozdna, mlečna, jantarna, glikolna, galakturonska, glukonska, oksalna in fumarna kislina. Skupna vsebnost karboksilnih kislin v grozdnem soku, moštu in vinu, če jih izrazimo kot g vinske kisline/l vzorca, je med 6-9 g/l (Košmerl in Kač, 2007).

Pomembna kemijska sprememba med zorenjem grozdja je zmanjšanje koncentracije kislin. Vinska in jabolčna kislina zavzemata od 70 do 90 % vseh kislin v grozdni jagodi. V grozdju se vinska kislina sintetizira iz galakturonske kisline (Ruffner, (1982); cit. po Jackson, (2000)). Jabolčna kislina je pomemben intermediat cikla trikarboksilnih kislin (TCA) in se kot taka sintetizira iz sladkorjev (med glikolizo v ciklu TCA) ali med fiksacijo ogljikovega dioksida iz fosfoenolpiruvata (PEP). Jabolčna kislina je metabolizirana v dihanju ali karboksilirana v PEP prek oksalacetata v glukogenezi sladkorjev (Jackson, 2000).

Jabolčna kislina (v nadaljevanju MA) je skupaj z vinsko ena glavnih organskih kislin, ki jih najdemo v grozdju v obliki L-mlečna kislina. Najdemo jo skoraj v vsakem sadju in jagodičevju, vendar je največkrat zaznamovana v zelenem jabolku, iz katerega je tudi okus največkrat primerjan v vinu (Riberau-Gayon in sod., 2000).

Koncentracija MA je zelo pogojena s sorto vina. Zaradi svoje kemične sestave sodeluje MA v različnih encimskih reakcijah procesa transporta energije v vinu. Največjo koncentracijo tudi preko 20 g/L doseže tik pred obarvanjem jagod. Med dozorevanjem grozdja koncentracija pada, ker je MA metabolizirana v procesu dihanja. V toplejših krajih je ta proces hitrejši, saj je tudi dozorevanje hitrejše. Pri

trgatvi najdemo v grozdju MA v koncentraciji od 1-9g/l (Riberau-Gayon in sod., 2000).

### 2.3.1.3 Vrednost pH

Vrednost pH nam pove aktivnost ionov, ki so pomembni za stabilnost grozdnega soka in kasneje vina. V bioloških sistemih je določitev koncentracije oziroma aktivnosti  $H_3O^+$ , ki jo izražamo kot pH-vrednost, pomembnejša kot podatek o skupnih kislinah. Vpliv  $H_3O^+$  ionov se kaže v selektivnem delovanju na mikroorganizme, v intenzivnosti in odtenku barve, okusu, oksidacijsko-redukcijskem potencialu, razmerju med prostim in vezanim žveplovim dioksidom in v občutljivosti za pojav motnosti. Vrednost pH mošta optimalnih trgatev je med 3,1 in 3,6 (Košmerl in Kač, 2007).

### 2.3.1.4 Masa 100 jagod

Njihova masa je odvisna predvsem od sorte grozolja, vplivajo pa tudi vremenske razmere, predvsem količina padavin. Masa jagod se povečuje vse do polne zrelosti grozolja, ko se suha snov absolutno ne povečuje. Suha snov se povečuje le zaradi izhlapevanja vode, medtem ko se delež kislin zaradi dihanja zmanjšuje (Winkler in sod., 1974).

### 2.3.1.5 Vsebnost polifenolnih snovi

Hidroksicimetne kisline (v nadaljevanju HCK) spadajo v skupino polifenolov. V grozdju jih najdemo največ v jagodnem soku ter kožici. So najbolj zastopani fenoli belih vin, zaestrene z vinsko kislino cis, trans oblike kaftarne, kutarne in fertarne kisline. Najdemo tudi proste oblike naštetih kislin, vendar le v manjšem deležu (Vanzo in sod., 2007).

Polifenolne spojine v vinu so naravni antioksidanti. Na količino polifenolnih snovi, posledično HCK, najbolj vpliva sorta grozolja ter letnik, tehnologija pridelave vina, starost vina in poreklo (Vanzo in sod., 2007).

V grozdnem soku sorte 'Zelen' je 70% HCK, v vinu po mikroviniifikaciji pa le 35%. Povprečna koncentracija v sorti 'Zelen' je 166mg/l, kar je skoraj dvakrat več v



primerjavi z ostalimi belimi sortami pri enaki vinifikaciji (vino, v katerem je 180mg/l polifenolov je približno 165mg/l HCK) (Vanzo in sod., 2007).

V grozdni jagodi sorte 'Zelen' je največ kaftarne 87,3%, kutarne 11%, fertarne 1,7% kisline. Kaftarno kislino v Sloveniji najdemo kot eno izmed sestavin v zdravilih Immunal in Echinaforce, ki so namenjeni spodbujanju delovanja imunskega sistema in zvišanju odpornosti organizma (Vanzo in sod., 2007).

#### 2.3.1.6 Vsebnost glutaciona

Glutation je pomemben antioksidant, ki se tvori med dozorevanjem grozdja in preprečuje oksidacijo belih vin in izboljšuje njihov potencial staranja. Pri predelavi belih vin ima pomembno vlogo pri preprečevanju oksidativnega kvarjenja belih vin. V grozdni jagodi se akumulira že pred fazo značilnega obarvanja jagod, v zadnji fazi dozorevanja grozdja pa le rahlo narašča (Lisjak in sod., 2010).

Glutation ima najbogatejšo strukturo ne proteinskih tiolov, ki so prisotni v živih organizmih (Janeš in sod., 2010a).

Vpliv glutaciona je bil dokazan kot pomemben faktor v delovanju glavnih fizioloških procesov (Janeš in sod., 2010b).

Največkrat, v 90 % primerov, najdemo glutacion v reducirani obliki (GSH). Poznamo tudi oksidirajočo obliko (GSSG), ki nastane z oksidacijo GSH. Oksidirajočo obliko GSSH lahko z porabo NADPH povrnemo v reducirajoče stanje z encimom glutacion-reduktaza (Jamieson, 1998).

Molekula GSH je med najpomembnejšimi, mogočnimi, vsestranskimi molekulami s sposobnostjo samozaščite. Pri ljudeh je GSH povezan z več učinki preprečevanja bolezni: HIV infekcije, cirozo jeter, pljučnih boleznih, sladkorni bolezni, vnetju pankreasa, staranju, itd (Yin in sod., 2004).

#### 2.3.1.7 Vsebnost fermentabilnega dušika (FAN)

Letna poraba N<sub>2</sub> v vinogradu je med 40-70kg N/ha (Champagnol, 1987). Največja poraba nastopi med cvetenjem vinske trte, nato sledi zmanjšanje potreb po N<sub>2</sub> ter ponovno povečanje porabe med fazo obarvanja jagod. Trte gnojene z N<sub>2</sub> imajo večjo vsebnost amino kislin in višjo vsebnost fermentabilnega dušika kot

negnojene. Prekomerno gnojenje z dušikom pa lahko vpliva na zakasnelo dozorevanje grozdja, prebujno biomaso vinske trte, zmanjšanje koncentracije polifenolov ter barve. Pri sorti Sauvignon lahko prekomerno gnojenje z dušikom povzroči hitrejši razvoj sive grozdne plesni. Ne zadostna koncentracija fermentabilnega dušika vpliva na počasno fermentacijo ali pa celo na njeno zaustavitev (Lisjak in sod., 2010).

## **2.3.2 Vpliv tal na kakovost grozdja**

### **2.3.2.1 Tla in temperatura tal**

Korenine trte se razvijejo v globljih plasteh, zato morajo biti vinogradniška tla dovolj globoka, da se lahko korenine razrastejo, zasidrajo trto v tla ter ji priskrbijo vodo in hranila (Vršič in Lešnik, 2005).

Značilnost tal v vinogradu vpliva na kakovost grozdja, posledično senzorične lastnosti vina, kar dokazuje drugačnost pridelanih vin istih sort na različnih tipih tal. Sestava grozdja je odvisna od sorte, klimatskih razmer, sestave tal in vinogradniškega dela (Gomez-Miguez in sod., 2006).

Da bi razumeli vpliv tal v vinogradih, je potrebno upoštevati interakcije med tlemi in vinsko trto. Tla vplivajo na razvoj vinske trte in kakovost vina preko temperature v območju korenin ter dostopnostjo vode in mineralov. Zgodnje odganjanje trsa je v povezavi s temperaturo tal v območju korenin. Temperatura tal v območju korenin je visoka v suhi in plitvi prsti, nizka v globokih in vlažnih tleh. Zgodnje odganjanje trsa je lahko zelo pomemben dejavnik kakovosti v hladnem podnebjju oziroma hladnih letnikih (Leeuwen in Seguin, 2006).

Večina sončnega sevanja, ki pade na tla in liste, se pretvori v toploto, manjši del pa se odbije nazaj v ozračje. Odboj žarkov je večji na svetlejših tleh, na temnih pa se večina spremeni v toploto. Del te toplote se sprosti v nadzemno plast zraka, del pa se je prenese v tla. Sevanje tal v nočnem času izboljšuje mikroklimo posamezne lege. Največje razlike med legami nastanejo predvsem v spomladanskih in jesenskih mesecih (Vršič in Lešnik, 2005).

### 2.3.2.2 Tla in dušik ter dostopnost vode

Tipi tal in značilnosti, kot so struktura tal in razpoložljivost dostopne vode, vplivajo na kakovost in okus, kot tudi sortno izražanje v vinu (Gomez-Miguez in sod., 2006).

Pri mineralni oskrbi tal, ki je potrebna za gojenje trt, je dušik tisti, ki ima največji vpliv na rastni potencial, dinamiko zorenja in končno kakovost grozdja. Dostopnost dušika, brez dognojevanja v vinogradu, se zelo razlikuje glede na vsebnost organske snovi ter razmerja med ogljikom in dušikom v tleh. Obnavljanje organske snovi je odvisno od temperature, prezračenosti, pH vrednosti in vlažnosti tal. Ob prisotnosti aktivnega apna v tleh se obnavljanje organske snovi upočasni, posledično tudi oskrba tal z dušikom. Omejena oskrba tal z dušikom zmanjša rastni potencial trte, kar poveča kakovost v rdečih vinih (manjše jagode in višja vsebnost polifenolnih spojin v groznih jagodah), kar pa ne velja za bela vina, kjer mora biti oskrba z dušikom vsaj zmerna, da pridelamo grozdje z boljšim aromatskim potencialom (Leeuwen in Seguin, 2006).

Ustrezna prehrana v času po cvetenju ugodno vpliva na razvoj jagod. Večino hranljivih snovi jagode dobijo iz listov, nekaj pa v začetni fazi ustvarijo same. V tej fazi jagoda opravlja podobno funkcijo kot list. Dokler je jagoda zelene barve, je v njej zelo nizka vsebnost suhe snovi (0,5 %), veliko pa je kislin (jabolčna, vinska, citronska, 20–30 g/kg) (Vršič in Lešnik, 2005).

Za razvoj jagode je potrebno dovolj vode. V vinogradu je takrat priporočeno vršičkanje mladice, da zmanjšamo izhlapevanje vode. Jagode so v fazi mehčanja posebej občutljive na peronosporo (*Plasmopara viticola*) in oidij (*Uncinola necator*). Rast mladik takrat pojenja, jagode že spreminjajo barvo in pri osnovi zorijo (Vršič in Lešnik, 2005).

Med zorenjem se jagoda razvija in doseže končno velikost v petih do osmih tednih po cvetenju. Tkivo se mehča, vsebnost kisline se zmanjša, akumulira se suha snov, antocijani se sintetizirajo, pojavi se tudi sortno značilna aroma (Jackson, 2000).

Dobra vinogradniška tla so tista z določenim vodnim primanjkljajem, bodisi zaradi manjše globine tal, večje vsebnosti proda ali zaradi manj padavin. Preveliko

pomanjkanje vode ali mineralov v tleh pa ima lahko negativni učinek na pridelavo kakovostnega grozdja (Leeuwen in sod., 2000).

### **2.3.3 Vpliv rastnega potenciala na kakovost grozdja**

Vinogradniška tehnologija teži k maksimalnemu pridelku grozdja čim višje kakovosti. Na uravnoteženo rast in razvoj vinske trte najbolj vplivamo z izbiro pravilne gojitvene oblike, podlage vinske trte (*Vitis spp.*), gostote sajenja, uravnotežene zimske rezi in urejanjem listne stene (ampelotehnika) (Jackson, 2000).

Dovolj velika izpostavljena listna površina neposredno vpliva na boljšo zrelost grozdja. V času rasti mora trta razviti dovolj mladik in listne površine, da ustvari dovolj produktov fotosinteze, s katerimi zagotavlja optimalno vsebnost suhe snovi. Shraniti si jih mora tudi kot rezervno hrano v koreninah in starem lesu (Vršič in Lešnik, 2005).

Premalo izpostavljene listne površine dajejo premajhno razmerje med maso pridelka in maso enoletnega lesa (indeks ravaz) in s tem premalo asimilatov za normalen razvoj grozdja, manjšo vsebnostjo suhe snovi in slabšo kakovost vina (tanka, nezadovoljiva, hitro starajoča vina) (Vršič in Lešnik, 2005).

Večja gostota sajenja trsov v vinogradu pripomore k boljši kakovosti grozdja. Manjši pridelek po trsu v vinogradu se obrestuje z večjo fotosintetsko učinkovitostjo glede na število trsov. S tem vplivamo na zmanjšan rastni potencial, kar izboljša mikroklimo trsa, vpliva na boljšo svetlobno izpostavljenost grozdov, večjo zračnost. Vse to pripomore k izboljšanju kakovosti grozdja (Jackson, 2000).

V optimalnih razmerah lahko 100 m<sup>2</sup> listne površine pridelata 223 g suhe snovi na dan. Tako je za 1 kg pridelane suhe snovi potrebno 450 m<sup>2</sup> listne površine. Velik del te suhe snovi trs porabi za dihanje (Vršič in Lešnik, 2005).

### **2.3.4 Idealen grm vinske trte**

Idealnega grma ni, so samo dobri približki. Merilo, kaj je idealen grm, je v prvi vrsti odvisno od sorte in klimatskih razmer, v katerih trta raste (Čuš, 2005).

Pogoji za dobro asimilacijo so: razporeditev listov tako, da so dobro osvetljeni, ustrežna temperatura (25–28 °C), od 60 do 70 % zračne vlage, največ 15–20 mladik na dolžinski meter vrste, najmanj 1,2 metra dolge mladike (Vršič in Lešnik 2005).

Fotosinteza je najpomembnejši fiziološki proces v zelenih rastlinah, pri katerem nastanejo organske snovi – asimilati. Če so listi dobro osvetljeni, bo nastal presežek asimilatov (bruto asimilacija – dihanje = neto asimilacija). Slabo osvetljeni listi so tanjši, se hitro postarajo in v najslabšem primeru porumenijo. Takšni listi so porabniki asimilatov in ne proizvajalci (Vršič in Lešnik 2005).

Med merjenjem propustnosti listov fotosintetsko aktivnega sončnega sevanja so ugotovili, da listi vinske trte prepustijo zelo malo sevanja, 9 %, 6 % sevanja se odbije, torej 85 % sevanja prestreže list, ki je optimalno osvetljen (Smart in Robinson, 1991, cit. po Reynolds in Vanden Heuvel, 2009).

Dosledno visoka intenzivnost svetlobe v listni steni izboljša fotosintezo v notranjosti listne stene. S tem se velikost listne stene, potrebne za dozorelost pridelka, zmanjša (Howell, 2001).

### **2.3.5 Vpliv zasenčenosti grma vinske trte na kakovost pridelka**

Vinograd z velikim rodnim potencialom in/ali omejujoča gojitvena oblika lahko zelo hitro privedeta trto v vegetativen rastni krog, v katerem imamo zaradi prevlade rasti mladik nad pridelavo grozdja prekomerno senčenje grma. Posledica je slabše odganjanje očes, slabša tvorba socvetij in cvetenje ter rast jagod. Zaradi naštetega se zmanjša količina pridelka na mladiko, kar vpliva na njihovo še močnejšo rast in dodatno neuravnoteženost rasti in rodnosti. Senčenje se ponovno poveča in začaran krog je sklenjen. V uravnoteženem krogu dobra osvetljenost listne površine vpliva na normalno odganjanje očes, tvorbo socvetij in uspešno cvetenje ter rast jagod, kar da normalen pridelok, ki zavre vegetativno rast oz. rodnost mladik. Slednje ponovno vpliva na zadovoljivo osvetljenost grma in v tem primeru je sklenjen uravnotežen krog (Čuš, 2005).

Grozdje, ki je izpostavljeno soncu, ima lahko 6 °Oe suhe snovi več in manj jabolčne kisline kot tisto, ki je zasenčeno z listi. Na razgraditev jabolčne kisline

vpliva tudi temperatura, saj je ta pojav večji, če je temperatura grozdja med dozorevanjem nad 30°C (Vršič in Lešnik, 2005).

Sončnim žarkom izpostavljene grozdne jagode imajo višjo vsebnost suhe snovi ter večjo vsebnost antocianov, skupnih polifenolov, kalija ter višjo pH vrednost, nižja pa je koncentracija jabolčne kisline. Slabost prekomerne izpostavljenosti sončnemu sevanju se skriva v temperaturi grozdne jagode. Če temperatura v grozdni jagodi preseže 35 °C, se zaustavi tvorba antocianov, kar vpliva na znižano koncentracijo antocianov v vinu (Kataoka s sod., 1984; Kliever in Torres, 1972; Spayd s sod., 2002, cit. po Reynolds in Vanden Heuvel, 2009).

Prekomerno senčenje znotraj grma znižuje kakovost pridelka. Senčenje vpliva na sledeče parametre kakovosti:

- zmanjša se vsebnost suhe snovi;
- zmanjša se vsebnost polifenolov v rdečih vinih;
- zmanjša se vsebnost vinske kisline;
- zmanjša se sortna prepoznavnost in sadnost vina;
- poveča se vsebnost kalija (K), pH vrednost se zmanjša;
- poveča se vsebnost jabolčne kisline in razmerje med jabolčno in vinsko kislino;
- povečajo se arome po zelenem in po zeliščih;
- poveča se možnost pojava grozdne gnilobe (*Botrytis cinerea*);

(Smart in Robinson, 1991, cit. po Reynolds in Vanden Heuvel, 2009).

Na zorenje grozdja vpliva sevanje sončnih žarkov, ki padejo na liste in neposredno na grozdje. Več sončne energije grozdje dobi, tem bolje se razvije. Barva rdečih sort neposredno vpije večino direktnih sončnih žarkov, kar zagotavlja dober potek dozorevanja. Na potek zorenja vpliva tudi temperatura. Pri višji temperaturi se razgradi več jabolčne kisline (Vršič in Lešnik, 2005).

## 2.4 KAZALNIKI RASTI IN RAVNOTEŽJA VINSKE TRTE

Vinska trta je v ravnotežju, kadar sta v ravnotežju vegetativna rast in količina pridelka (Gladstones, 1992; cit po Howell, 2001).

Kazalniki, s katerimi označujemo ravnotežje rasti in razvoja vinske trte, so:

- Kapaciteta vinske trte (ang. vine capacity): Posamezni trs ima določeno sposobnost, oziroma kapaciteto za zagotovitev rasti korenin in mladik za dozoritev grozdja (Reynolds, 2006).
- Rastni potencial (vigor) je merilo stopnje rasti posamezne trte. Za podajanje rastnega potenciala lahko uporabimo različne indekse, največkrat uporabimo velikost vinske trte (Reynolds, 2006).
- Velikost vinske trte (ang. vine size) je masa odrezanega enoletnega lesa. Uporabljamo jo za oceno rastnega potenciala vinske trte (vigor) oziroma za ocene rezerv ogljikovih hidratov oziroma za najenostavnejšo določitev kapacitete trte (Winkler, 1934; cit. po Reynolds, 2006).
- Obremenitev (ang. Crop load) je razmerje med maso pridelka in velikostjo vinske trte (masa odrezanega lesa). Če predpostavljamo, da sta obe merjeni količini v enakih enotah (po navadi v kilogramih), je maksimalna vrednost razmerje, pri katerem trta daje pridelok zadovoljive kakovosti, med 10 in 12 (Reynolds, 2006).
- Stopnja pridelka (ang. Crop level): označuje število grozdov na mladiko ali na dolžino listne stene oziroma na dolžino šparona (št. grozdov/m) (Reynolds, 2006).
- Masa pridelka (ang. Crop size) označuje maso pridelka grozdja na trti ali maso pridelka pridelanega na določeni površini (kg/ha) (Reynolds, 2006).

### 2.4.1 Indeks Ravaz

Indeks ravaz nam predstavlja razmerje med maso pridelka in maso enoletnega lesa, kar so mnogi sprejeli kot dobro merilo ravnotežja trte (Bravdo in sod. (1984), 1985, Kliewer s sod (2000), Smart (1985), Smart in Robinson, (1991); cit. po Kliewer in Dookoozlian 2005).

Pokazatelj najvišje meje kapacitete vinske trte za zorenje pridelka je indeks Ravaz. Vinogradniku pove, ali je trta v ravnotežju in kako se s trto ravnotežju najbolj približati. Takšnemu razmerju pravimo tudi razmerje med rastjo in rodnostjo (Ravaz, 1991; cit. po Howell, 2001).

Za zelo bujne sorte z dolgim, močnim lesom se optimalne vrednosti gibljejo med 4 in 15, za manj bujne pa med 3 in 8. Razmerje les/grozdje nam lahko da osnovne usmeritve pri izbiri rezi in gojitvene oblike, ki se znotraj neke sorte in njenih klonov precej razlikuje. Razloži nam lahko negativne pojave, kot so osipanje grozdov, slabša obarvanost in nižja vsebnost suhe snovi, slabša odpornost na zimsko pozebo in drugo (Champagnol, 1984).

Prevelika obremenitev z zimskimi očesi oziroma prevelika obremenitev z grozdem ima depresivni učinek na rast trte, zato skušamo z agrotehničnimi ukrepi izenačiti rast in rodnost, ki naj bi zagotovila optimalno količino in kakovost grozdja (Winkler in sod., 1974).

Trte z vrednostjo ravaz med 5 in 10 se smatrajo kot trte v dobrem ravnotežju (Bravdo s sod. (1984), 1985; cit. po Kliewer in Dokoozlian, 2005). Za sorte z manjšimi grozdi, kot je naprimer sorta 'Modri pinot', je priporočljiva vrednost indeksa ravaz od 3 do 6 (Kliewer in Dokoozlian, 2005).

Ugotovili so tudi, da razmerje med maso lesa mladike in maso pridelka na mladiki, ki je manjše od 4, vodi do uravnovešenja vinske trte in ne ogroža kakovosti pridelka (Reynolds, 2006).

Če uporabimo objavljene vrednosti (Bravdo, 1985) indeksa ravaz v rangi od 5 do 10 kot indikator dobre uravnovešenosti trte, potem razmerje lesni prirast/masa pridelka (LP/MP) ustreza vrednostim od 0,8 do 1,2 m<sup>2</sup> listne površine/kg grozdja. Razmerji indeksa ravaz in LP/MP v rangi od 5 do 10 in od 0,8 do 1,2 m<sup>2</sup> listne površine /kg sta oba pokazatelja dobre uravnovešenosti med pridelkom in površino listne stene sorte 'Cabernet sauvignon' (Kliewer in Dokoozilan, 2005).

**Premer ali debelina debla trsa (Trunk level)** se uporablja za določanje rastnega potenciala vinograda (Trought in sod., 2008).



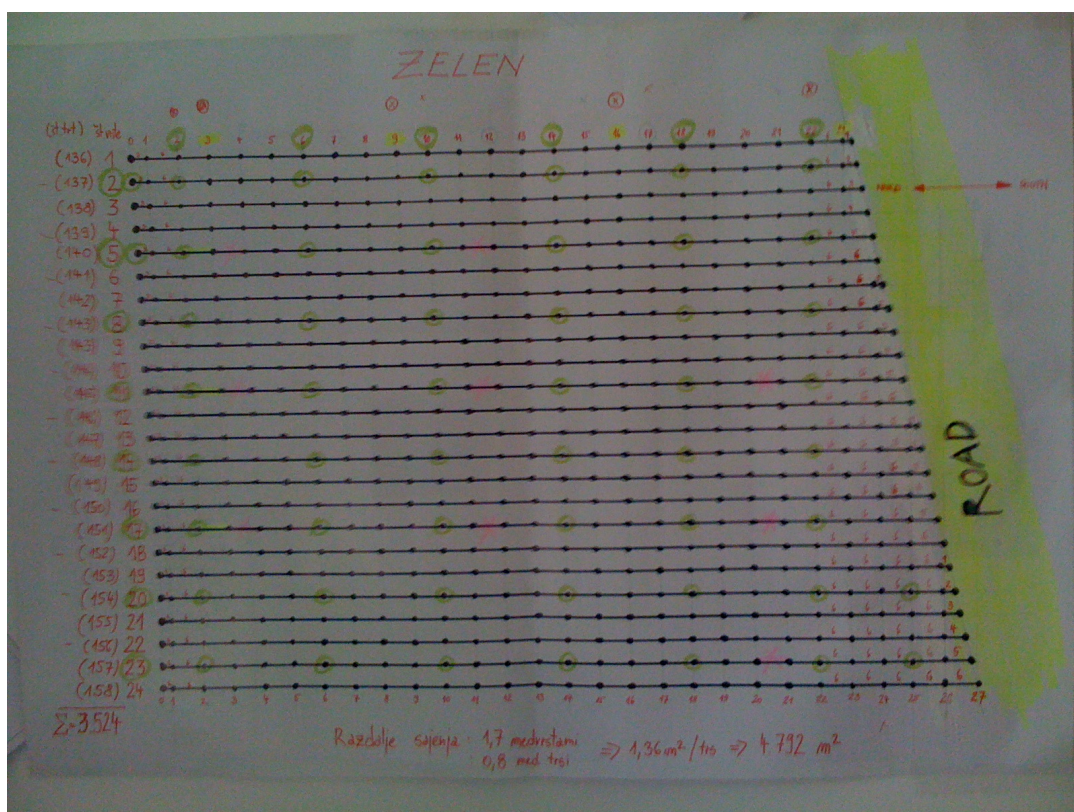


*Slika 2: Trta v poskusnem vinogradu s pridelkom (Valter Bembič, 2010).*

### 3. EKSPERIMENTALNI DEL

#### 3.1 OPIS VINOGRADA

Eksperimentalni del naloge je potekal v vinogradu sorte 'Zelen', ki se nahaja na lokaciji Pasji rep, Golovna v zgornji Vipavski dolini v lasti posestva Burja. Trsi so bili v letu 2010 stari 5 let, vrste so orientirane sever-jug, sajani na razdalji 0,8m X 1,7m (medtrdna in medvrstna razdalja), življenjski prostor trsa znaša 1,36 m<sup>2</sup>, vzgojna oblika je enojni guyot. Površina vinograda je 0,5 hektarja, posajenih je 3524 trsov v ravnini, medvrstni prostor je zatravljen.



Slika 3: Prikaz vinograda s številom trsov (Valter Bembič, 2010).

### 3.1.1 Tla v obravnavanem vinogradu

Za poskusni vinograd so značilna tla, ki jih opisujemo kot rendzina. Za ta tip tal je značilno, da jih označuje plitev A-C profil in so na flišu močno razširjena talna enota. Kjer so na njih vinogradi, so taka tla že prerigolana, večji del pa je še vedno poraščen z gozdom (gmajno) ali travo. Prerigolane rendzine dajejo vinski trti dobro rastišče in predstavljajo potencialne možnosti za nadaljnjo širitev vinogradov. Važnejše lastnosti rendzin so:

- plitev talni profil, s 15-30 cm debelim humusnim horizontom moličnega karakterja;
- humus sestavlja strukturna kalcijeva sprstenina (kalcijev mull-humus);
- količina organske snovi se giblje med 4 in 7 %;
- reakcija tal je nevtralna (pH vrednost med 6,5 in 7,0);
- količina prostih karbonatov ( $\text{CaCO}_3$ ) se giblje med 10 in 30 %;
- nasičenost izmenljivega dela tal z bazami je popolna (v glavnem Ca in Mg kationi);
- vrednost izmenjalne kapacitete tal je med 12 in 18 me/100 g tal;
- teksturna sestava je ilovnato-glinasta;
- dobro izražena grudičasta struktura;
- tla so lahko drobljiva, zaradi plitvosti sušna in močno podvržena vodni eroziji (Elaborat o rajonizaciji..., 1998).

## **3.2 OPRAVLJENA DELA**

### **3.2.1 Zasnova poskusa in vzorčenje**

Vzorčenje in določitev kakovostnih parametrov grozdja smo želeli opraviti v petih poskusih v razmaku 8 dni, vendar smo le te opravili v najhitrejšem možnem času glede na vremenske razmere.

Datumi opravljanja analiz:

- Analiza 1. 26.08.2010
- Analiza 2. 02.09.2010
- Analiza 3. 13.09.2010
- Analiza 4. 22.09.2010
- Analiza 5. 30.09.2010

Vzorec pri vsaki analizi so bili trije trsi na treh različnih predelih vinograda, in sicer obravnavanje z večjim, srednjim in manjšim rastnim potencialom (BEG, MEAN, END), kar pomeni začetek vrst, sredina vrst in konec vrst. Po predhodnih opazovanjih smo pričakovali v teh treh predelih različen rastni potencial.

### **3.2.2 Določitev osnovnih kemijskih parametrov kakovosti grozdja**

Za določitev osnovnih kemijskih parametrov vina, kot so vsebnost suhe snovi, vrednost pH, vsebnost skupnih (titrabilnih) kislin smo uporabili priporočene metode Evropske skupnosti, Commission regulation (EEC) 2676/90 in Commission regulation (EC) 355/2005.



*Slika 4: Grozdni sok pripravljen za analize (Valter Bembič, 2010).*

#### 3.2.2.1 Določanje mase 100 jagod

Jagode sem pobiral naključno iz desetih grozdov pobranih iz vnaprej določenih trsov. Maso 100 jagod smo določali tako, da smo naključno izbrali 100 jagod iz desetih grozdov določenega trsa ter njihovo težo stehtali na digitalni tehtnici Mettler PM2000.

#### 3.2.2.2 Določanje vsebnosti suhe snovi

Suho snov sem izmerili tako, da sem kapnili grozdni sok na lečo refraktometra. Meril sem z ročnim digitalnim mini refraktometrom znamke LeoKUEBLER.

#### 3.2.2.3 Določanje vrednosti pH

Vrednost pH sem določal na avtomatskem titratorju znamke Mettler toledo DL53. Predhodno sem moral pripraviti 40 ml grozdnega soka.

#### 3.2.2.4 Določanje vsebnosti skupnih (titrabilnih) kislin ter vsebnosti jabolčne kisline

Skupne kisline sem prav tako določal na avtomatskem titratorju Mettler toledo DL53, predhodno sem pripravil 5 ml grozdnega soka.

*L*-jabolčno kislino sem določal encimsko s pomočjo spektrofotometra pri valovni dolžini 420 nm in encimskih kitov podjetja Megazyme.

#### 3.2.2.5 Določanje hidroksicimetnih kislin

Hidroksicimetne kisline smo analizirali z Agilent 1100 HPLC z DAD detektorjem, povezanim z Agilent NDS ChemStation (Agilent Technologies, Palo Alto, USA). Separacijo smo izvedli s Hypersil C18 kolono 2.1x250 mm (5 µm) in z ODS Hypersil predkolono 2.1 x 20 mm (5 µm) (Agilent Technologies, Palo Alto, USA). Mobilno fazo je sestavljala: A) 0,5 % mravljična kislina v vodi in B) 2 % mravljična kislina v metanolu (Lisjak in sod., 2010).

Separacija je potekala pri 40° C. Pretok je bil 0,4 ml/min, injiciran volumen pa 10 µl. Beležili smo UV-VIS spekter od 220 do 700 nm, detekcija pa se je vršila pri 320 nm (Lisjak in sod., 2010).

#### 3.2.2.6 Določanje vsebnosti glutaciona

Za določanje in kvantifikacijo glutaciona smo uporabili predkolonsko derivatizacijo in tekočinsko kromatografijo visoke ločljivosti s fluorescenčnim detektorjem (HPLC-FLD). Predkolonsko derivatizacijo z *o*-ftalaldehidom in 2-aminoetanolom smo izvedli neposredno s HPLC inštrumentom Agilent 1200 Series (Agilent Technologies, Palo Alto, CA, ZDA). Ločitev je potekala pri 25°C na reverzno-fazni koloni Synergi Fusion-RP 80A (4 µm, 150 x 2,0 mm, Phenomenex, Torrance, CA, ZDA). Mobilna faza je bila mešanica 50 mM pufra natrijevega acetata pH 5,7 in metanola. Vzorce grozdja smo ročno stisnili v inertnih pogojih, oksidacijske encime pa inaktivirali z metanolom. Vzorec grozdnega soka smo zmešali z metanolom v razmerju 10:90 (v:v) in nato razredčili s puffrom natrijevega acetata v razmerju 1:1 (v:v) (Janeš in sod., 2010, cit. po Lisjak in sod., 2010).

### 3.2.2.7 Določanje fermentabilnega dušika (FAN)

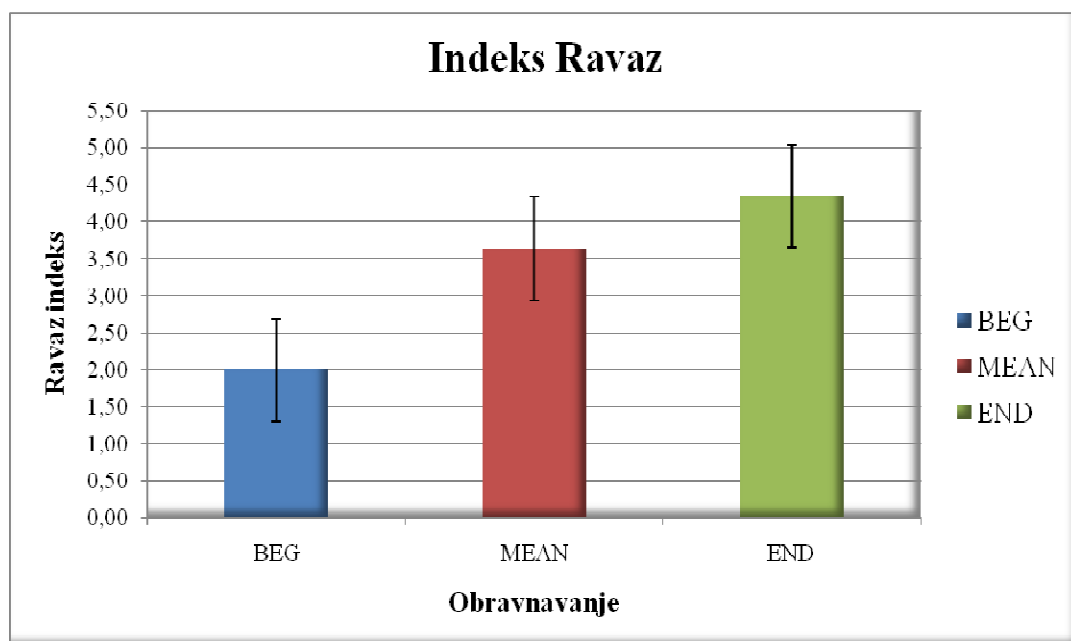
Koncentracijo fermentabilnega dušika v grozdnem soku smo določali s formolno metodo. Grozdni sok smo ročno stisnili pod inertnimi pogoji, ga scentrifugirali na 5000 obratov ter 10 krat razredčili. Razredčeni grozdni sok smo nevtralizirali z 1N NaOH na pH 8, nakar smo dodali 2 ml formaldehida (37 %) in ponovno titriral z 0,5 N NaOH na pH 8 (Lisjak in sod., 2010).

## 4. REZULTATI IN RAZPRAVA

Ravaz indeks in debelino debla trsa smo uporabil kot kazalnika stanja rastnega potenciala. Z določitvijo kakovostnih parametrov grozdja med zorenjem in ob času trgatve smo poskušali potrditi hipotezo o vplivu rastnega potenciala na kakovost grozdja.

### 4.1 RAVAZ INDEKS

Ravaz indeks je ob trgatvi (30.09.) na področju z večjim rastnim potencialom (obravnavanje BEG) znašal 2,0 , na področju z srednjim rastnim potencialom (obravnavanje MEAN) 4,3 in na področju z manjšim rastnim potencialom (obravnavanje END) 3,6.



*Slika 5: Graf indeksa ravaz ob trgatvi.*

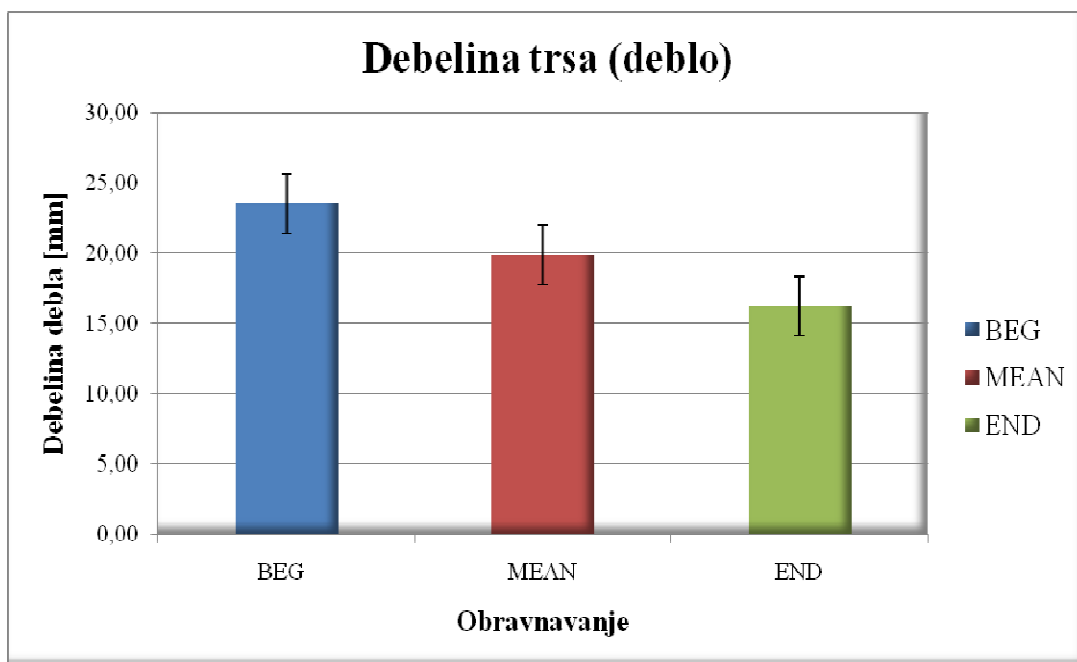
Optimalna vrednost ravaz indeksa je med 5 in 10 (Bravdo s sod. (1984), 1985; cit. po Kliewer in Dokoozlian, 2005). Naše vrednosti so nižje, predpostavljam, da je vzrok v starosti trsov, saj so trsi še zelo mladi.

Z našimi rezultati smo potrdili hipotezo o različnosti rastnega potenciala trt v izbranem vinogradu.



## 4.2 PREMER DEBLA TRSA

Iz povprečnih meritev premera trsa je razvidno, da imajo najdebelejše deblo trsi na področju z večjim rastnim potencialom (obravnavanje BEG) 23,57 mm, srednja debelina je na področju z srednjim rastnim potencialom (obravnavanje MEAN) 19,94 mm in najtanjše trse smo izmerili na področju z manjšim rastnim potencialom (obravnavanje END) 16,24 mm.



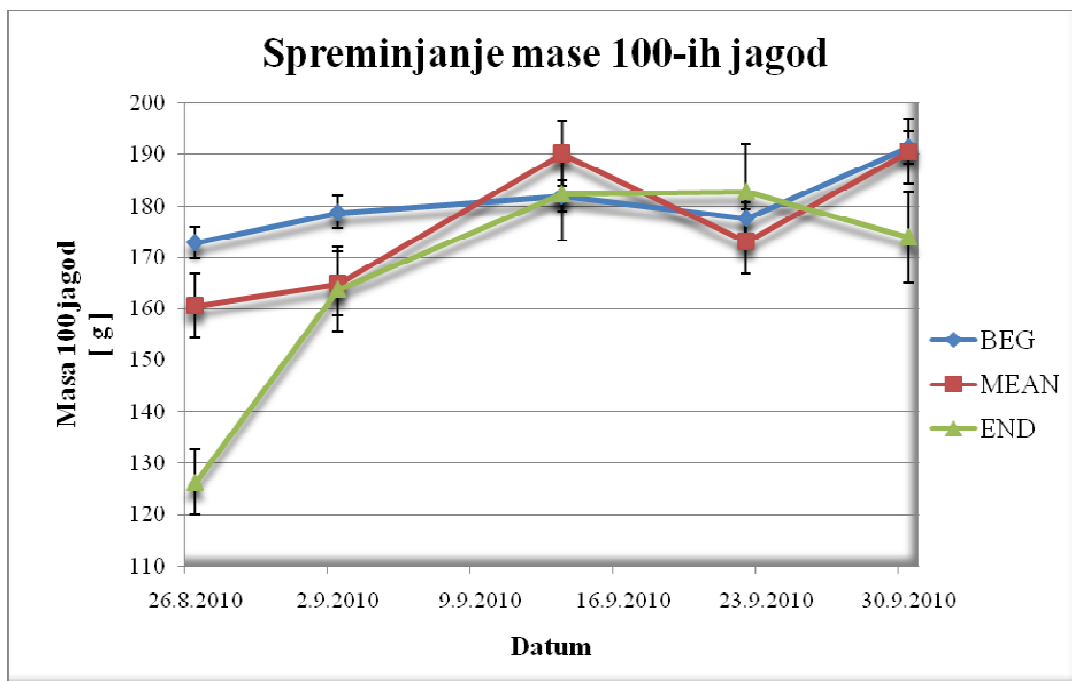
*Slika 6: Graf izmerjene debeline lesa trsa.*

Prav tako meritve premera oziroma debeline trsov, potrjujejo hipotezo o različnem rastnem potencialu v izbranem vinogradu, kar bi lahko nakazovalo prostorsko raznolikost lastnosti tal.

## 4.3 DINAMIKA KAKOVOSTNIH PARAMETROV GROZDJA MED ZORENJEM

### 4.3.1 Dinamika spreminjanja mase 100-ih jagod

Razlika povprečja mas 100-ih jagod pri različnih obravnavanjih je bila pri prvem vzorčenju (26.08.) zelo velika. Področje z manjšim rastnim potencialom (obravnavanje END) je imelo povprečje 126,3g, na področju z srednjim rastnim potencialom (obravnavanje MEAN) 160,5g in področju z večjim rastnim potencialom (obravnavanje BEG) 172,9g. Pri drugem vzorčenju (02.09.) je obravnavanje BEG imelo povprečno maso 178,8g in je bilo večje od ostalih dveh, ki sta znašali END 163,8g in MEAN 144,2g. Pri tretjem vzorčenju (13.09) je imelo obravnavanje MEAN največjo maso 190,2g, medtem ko sta obravnavanji BEG in END imeli približno enako povprečje mas, 182g. Mase pri četrtem vzorčenju (22.09.) so bile pri obravnavanju END 182,2g, obravnavanju BEG 177,6g in obravnavanju MEAN 173,2g, kar ne predstavlja večjih razlik. Pri petem vzorčenju (30.09.) so mase po obravnavanjih bile BEG 191,2 g, MEAN 190,5 g in END 173,8g.

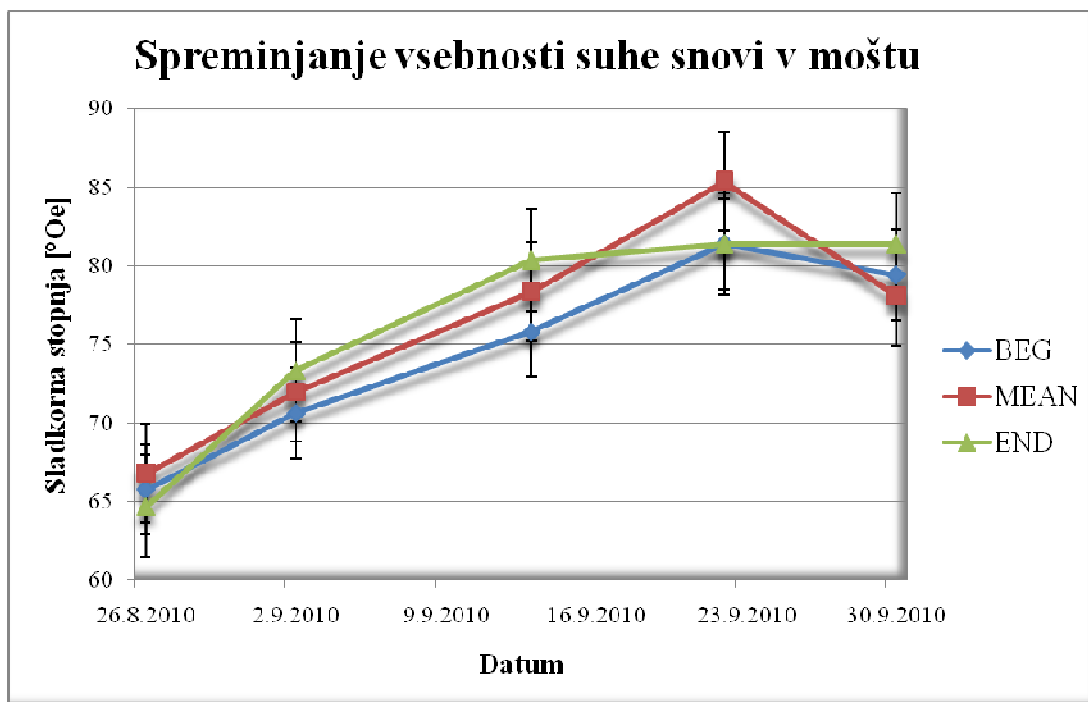


*Slika 7: Graf dinamike spreminjanja povprečnih mas stotih jagod grozdja (trije trsi v vsakem predelu pri vsaki analizi).*

Masa jagod narašča v skladu s pričakovanji. V povprečju je največja masa jagod dosežena na področju z večjim ravnim potencialom (obravnvanje BEG), zmanjševanje povprečne mase 100 jagod pri zadnjem vzorčenju na področju z manjšim ravnim potencialom nam nakazuje, da je bilo grozdje prezrelo. Pri obravnvanju z manjšim ravnim potencialom (obravnvanje END) je rast manjša in je lahko zmanjševanje povprečne mase 100 jagod posledica pomanjkanja dostopne vode ali izhlapevanja kot posledica konca zorenja.

#### **4.3.2 Dinamika vsebnosti suhe snovi v moštu**

Pri prvem vzorčenju (26.08.) so vsi vzorci imeli v povprečju med 64,7 in 66,8 °Oe. Največjo vsebnost pri drugem vzorčenju (02.09.) je imelo področje z manjšim ravnim potencialom (obravnvanje END) 73,3 °Oe, sledilo je področje z srednjim ravnim potencialom (obravnvanje MEAN) 72 °Oe in področje z večjim ravnim potencialom (obravnvanje BEG) 70,6 °Oe. Pri tretjem vzorčenju so bili vzorci v enakem zaporedju obravnvanje END 80,3 °Oe, obravnvanje MEAN 78,4 °Oe in obravnvanje BEG 75,8 °Oe. Največjo vrednost pri četrtem vzorčenju (22.09.) je imelo obravnvanje MEAN 85,4 °Oe. Sledila sta mu obravnvanji END in BEG z 81,4 °Oe. Ob trgatvi, pri petem vzorčenju (30.09.) smo izmerili pri obravnvanju END 81,4 °Oe, pri obravnvanju BEG 79,4 °Oe in pri obravnvanju MEAN 78,1 °Oe.



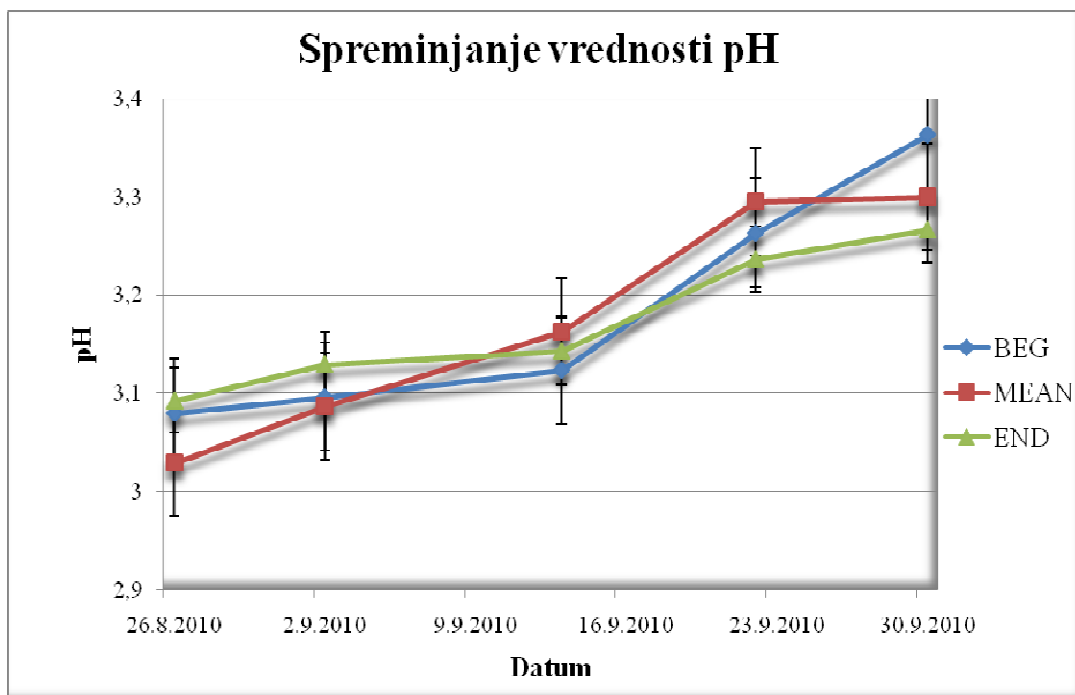
*Slika 8: Graf prikazuje dinamiko akumulacije povprečne koncentracije suhe snovi v moštu (trije trsi v vsakem predelu pri vsaki analizi).*

Trend nalaganja sladkorjev je zelo podoben med obravnavanimi območji.

Pri prvem vzorčenju je nalaganje sladkorjev bilo večje pri obravnavanju z večjim rastnim potencialom in srednjim rastnim potencialom. Pri zadnjem vzorčenju je večji rastni potencial vseboval več sladkorjev vendar pomembnih razlik. Največja vsebnost suhe snovi je na področju z manjšim rastnim potencialom, kjer se je dozorevanje začelo prej. Trs z manj listne mase ima manjšo vegetacijo ter večjo izpostavljenost sončnemu sevanju, zato prej dozoreva, kar smo pričakovali.

#### 4.3.3 Dinamika spreminjanja vrednosti pH v moštu

Padec koncentracije organskih kislin v soku grozdja je povzročil zvišanje vrednosti pH. Zvišanje pH-vrednosti je posebej očitno pri obravnavanjih z večjim rastnim potencialom (obravnavanje BEG) in srednjim rastnim potencialom (obravnavanje MEAN). Ob prvem vzorčenju so bili podatki po vrednosti sledeči: obravnavanje MEAN 3,03, obravnavanje BEG 3,04 in obravnavanje END 3,09. Vrednosti so se skoraj linearno povečevale, tako da so na koncu pri trgatvi obravnavanja imela END 3,26, MEAN 3,3 in BEG 3,36 vrednosti pH.



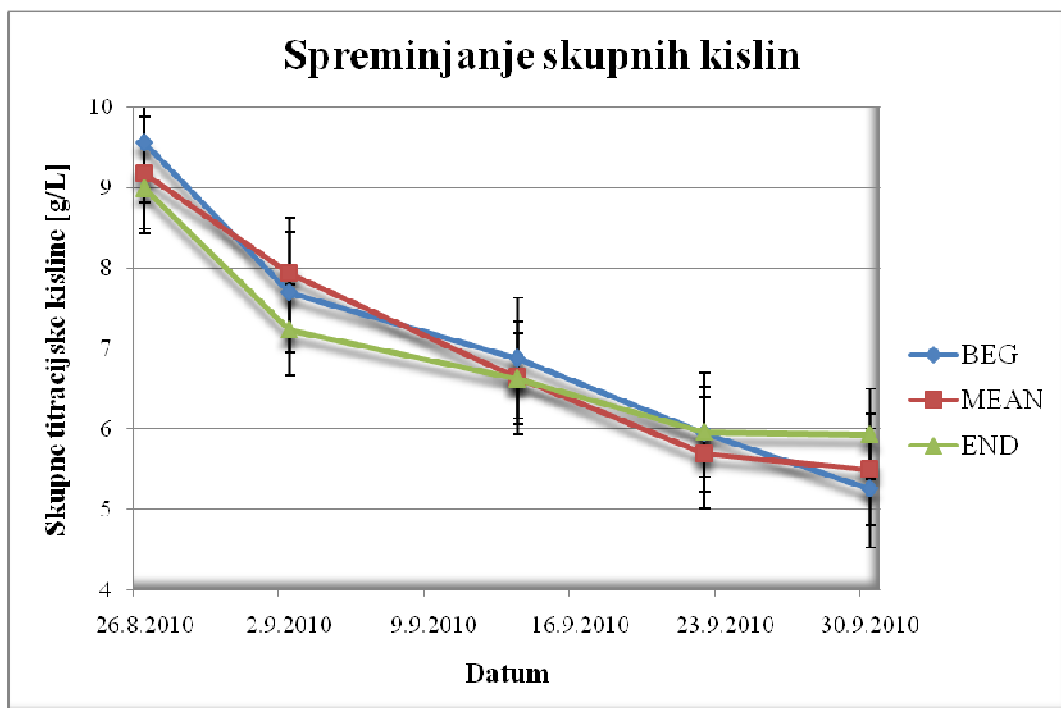
*Slika 9: Graf povprečne pH-vrednosti pri različnih obravnavanjih v petih različnih obdobjih dozorevanja grozdja.*

Dinamika spreminjanja pH vrednosti sledi dinamiki suhe snovi. Vrednost pH pada med dozorevanjem od začetne vrednosti 3 do končne vrednosti ob trgatvi 3,3.

Med obravnavanji med rastnimi potenciali ni bilo pomembnih razlik. Ob trgatvi ima manjši rastni potencial nekoliko višjo pH vrednost, kot smo jo izmerili v grozdju iz trsov z večjim rastnim potencialom.

#### **4.3.4 Dinamika spreminjanja vsebnosti titracijskih (skupnih) kislin v moštu**

V povprečni vsebnosti tiracijskih kislin so bile opazne razlike dozorevanja grozdja med začetkom vzorčenj ter trgatvijo. Pri prvem vzorčenju so vzorci po obravnavanjih vsebovali: večji rastni potencial (obravnavanje BEG) 9,5 g/L, srednji rastni potencial (obravnavanje MEAN) 9,2 g/L in manjši rastnim potencialom (obravnavanje END) 9,0 g/L titracijskih kislin. Ob trgatvi (30.09.) je najvišje vrednosti imelo obravnavanje END 5,9 g/L nato obravnavanje MEAN 5,5 g/L in obravnavanje BEG z 5,3 g/L titracijskih kislin.



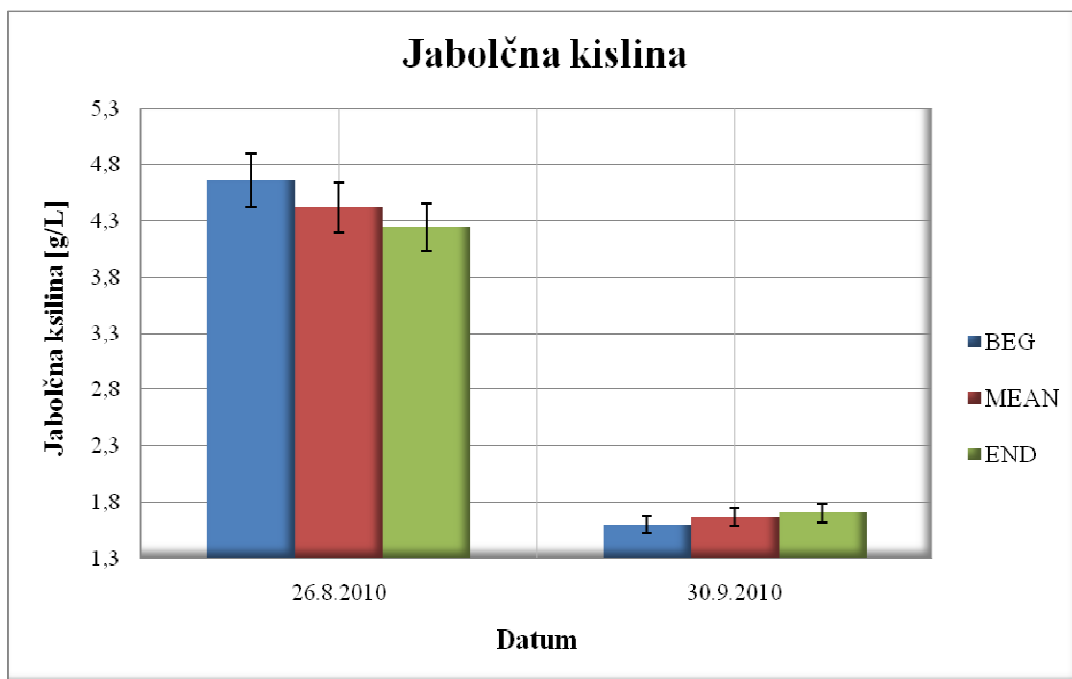
*Slika 10: Graf padanja povprečnih koncentracij titracijskih kislin v moštu v petih časovnih intervalih po obravnavanjih.*

Po pričakovanih titracijske kisline med dozorevanjem padajo. Trend padanja je tekom zorenja med vsemi tremi obravnavanji podoben, torej lahko sklepamo, da rastni potencial nima neposrednega vpliva na dinamiko padanja skupnih titracijskih kislin med dozorevanjem grozdja.

#### 4.3.5 Dinamika spreminjanja jabolčne kisline v moštu

Vzorčenje in analize jabolčne kisline smo opravili dvakrat in sicer na začetku vzorčenja (26.08.) in ob trgatvi (30.09.).

Rezultati prvega vzorčenja po obravnavanjih: področje z večjim rastnim potencialom (obravnavanje BEG) 4,66 g/L, področje z srednjim rastnim potencialom (obravnavanje MEAN) 4,42 g/L in področje z manjšim rastnim potencialom (obravnavanje END) 4,24 g/L. Grozdje ob trgatvi je vsebovalo po obravnavanjih sledeče podatke: BEG 1,60 g/L, MEAN 1,67 g/L ter END 1,70 g/L.



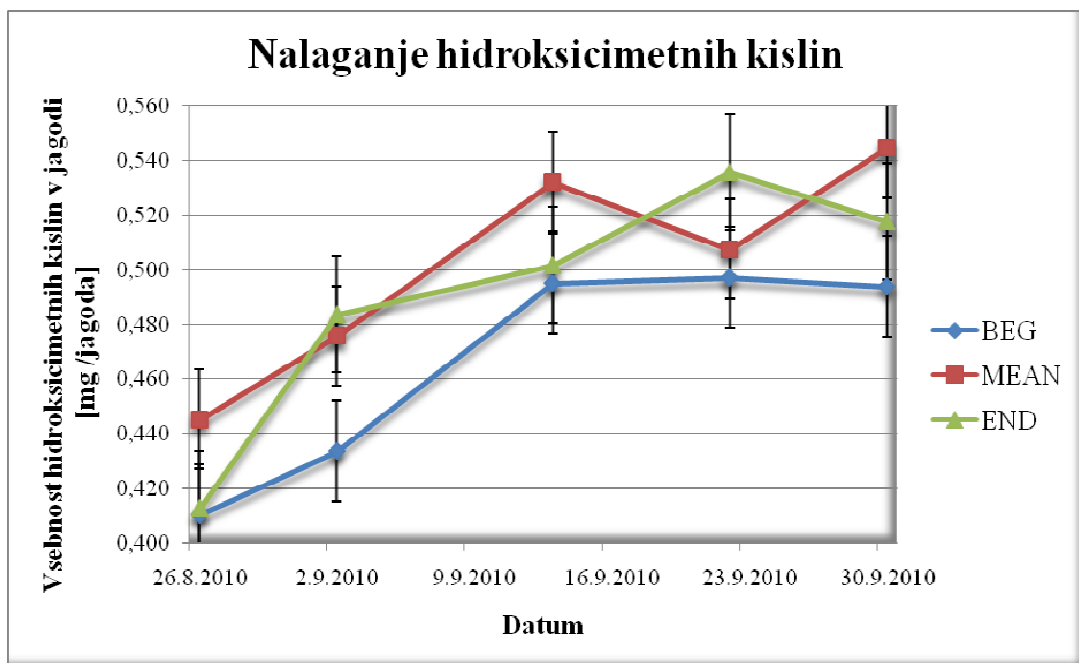
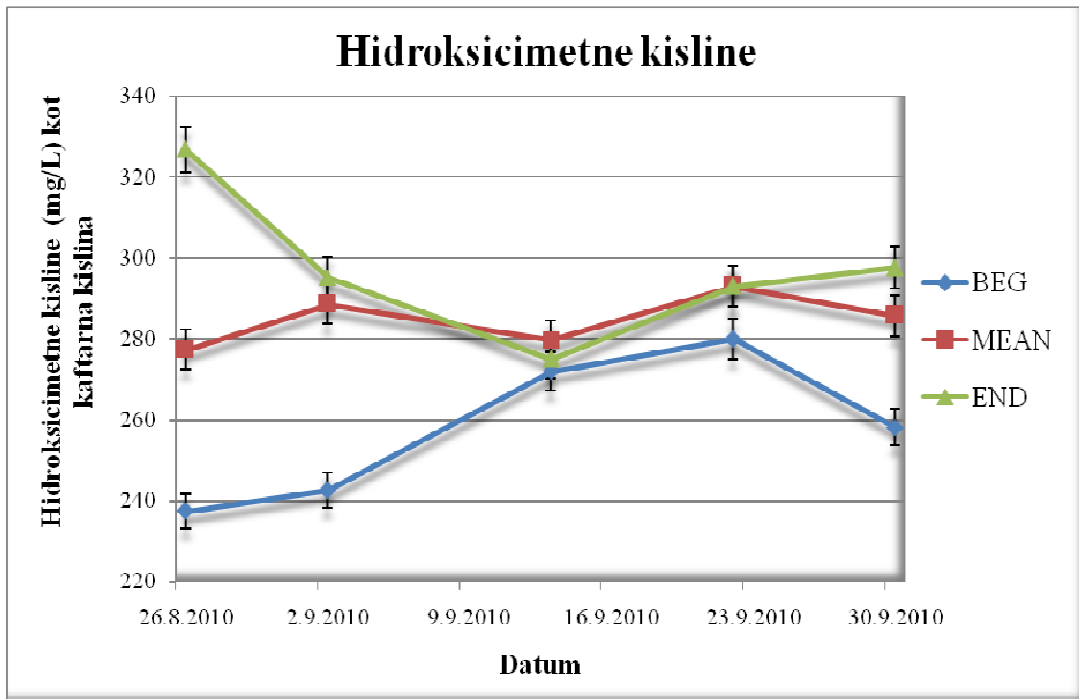
*Slika 11: Graf prikazuje razliko v vsebnosti jabolčne kisline v moštu ob prvem vzorčenju in ob trgatvi.*

Grozdje iz obravnavanja z večjim rastnim potencialom (obravnavanje BEG) je imelo ob začetku vzorčenja največ jabolčne kisline, obravnavanje z nižjim rastnim potencialom (obravnavanje END) pa manj vendar brez pomembnejših razlik. Koncentracija jabolčne kisline je med dozorevanjem padala, vrednosti so bile ob zadnjem vzorčenju obratne vendar brez pomembnejših razlik.

#### 4.3.6 Dinamika vsebnosti hidroksicimetnih kislin v moštu

Vrednosti hidroksicimetnih kislin (HCK) so bile ob prvem vzorčenju (26.08.) sledeče: področje z večjim rastnim potencialom (obravnavanje BEG) 237 mg/L, področje z srednjim rastnim potencialom (obravnavanje MEAN) 277,4 mg/L in področje z manjšim rastnim potencialom (obravnavanje END) 326,8 mg/L. Ob drugem vzorčenju (02.09.) opazimo rahlo naraščanje vsebnosti HCK pri obravnavanjih BEG in MEAN, ter padanje vsebnosti pri obravnavanju END. Pri tretjem vzorčenju (13.09.) so bile vrednosti po obravnavanjih sledeče: BEG 272 mg/L, MEAN 279,8 mg/L in END 275,2 mg/L. Analiza grozdja pri četrtem vzorčenju (22.09.) pokaže, da imata obravnavanji MEAN in END vrednost HCK 293,1 mg/L ter obravnavanje BEG 280 mg/L. Grozdje ob trgatvi (30.09.) je po

obravnavejih vsebovalo: BEG 258,1 mg/L, MEAN 286,8 mg/L ter END 297,7 mg/L HCK.



*Slika 12:a) Graf časovnega spreminjanja hidroksicimetnih kislin v moštu (vsota hidroksicimetnih kislin kot kaftarna kislina) po obravnavejih.*

*b) Graf nalaganja hidroksicimetnih kislin med dozorevanjem na maso 1 grozdne jagode.*



Hidroksicimetne kisline (HCK) z dozorevanjem padajo (Lisjak in sod.,2010).

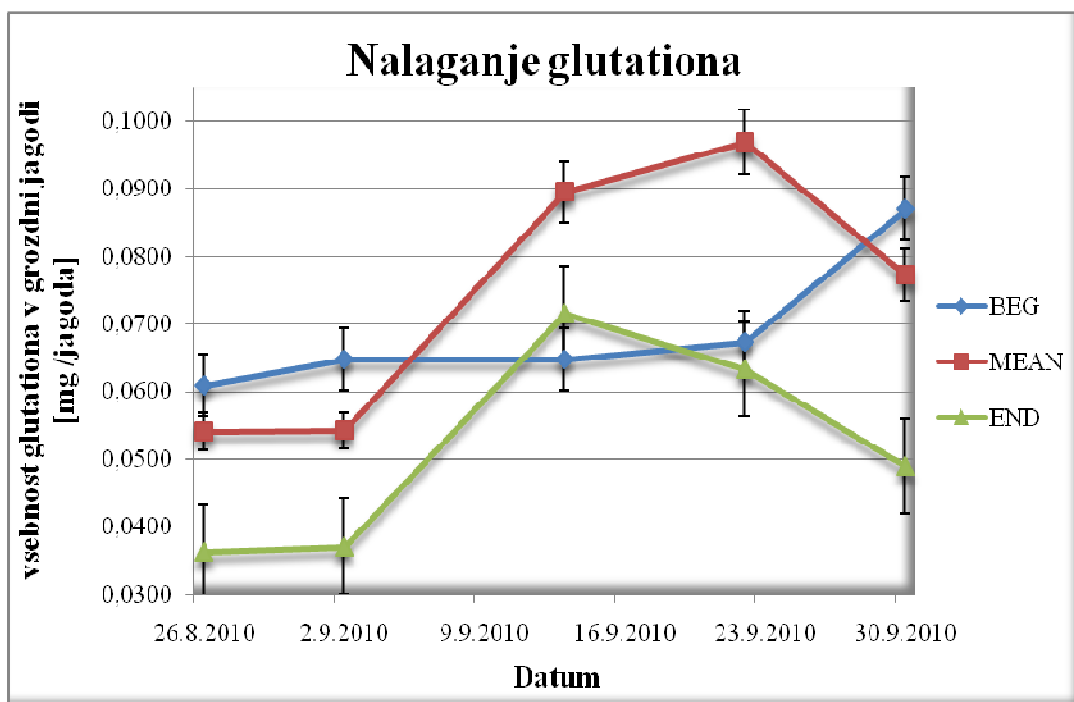
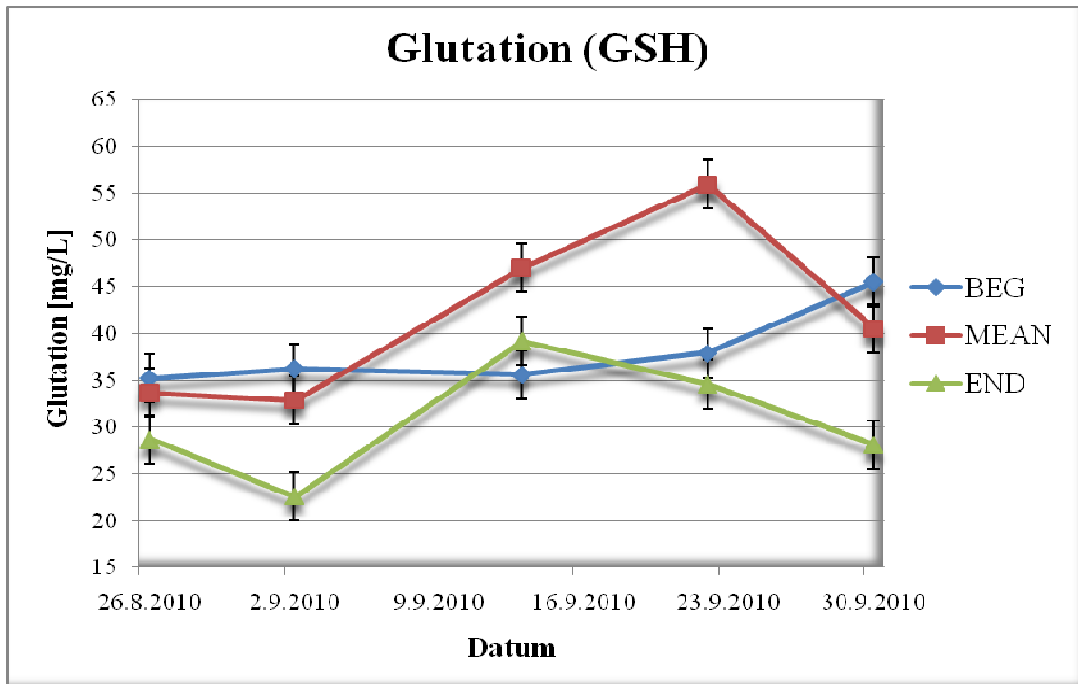
Trendi HCK med dozorevanjem so bili popolnoma drugačni med obravnavanji in težko razložljivi.

Ob trgatvi je bila koncentracija HCK višja pri obravnavanju z nižjim ravnim potencialom (obravnavanje END) medtem ko pri drugih dveh obravnavanjih manjša. Pri obravnavanju END so bile vrednosti skozi celotno dozorevanje grozdja višje.

Če pogledamo nalaganje HCK na grozdno jagodo opazimo, da se med dozorevanjem poveča nalaganje HCK na grozdno jagodo (zaradi povečanja mase grozdne jagode). V tem primeru so razlike med obravnavanji manjše.

#### **4.3.7 Dinamika vsebnosti glutaciona v moštu**

Vrednosti glutaciona (GSH) so bile ob prvem vzorčenju (26.08.) sledeče: področje z večjim ravnim potencialom (obravnavanje BEG) 35,2 mg/L, področje z srednjim ravnim potencialom (obravnavanje MEAN) 33,7 mg/L in področje z manjšim ravnim potencialom (obravnavanje END) 28,6 mg/L. Ob drugem vzorčenju (02.09.) se vrednosti niso veliko spremenile razen pri obravnavanju END vrednost nekoliko pade. Pri tretjem vzorčenju (13.09.) vidimo, da se vrednosti obravnavanj MEAN 47,1 mg/L in END 39,2 mg/L povečajo, medtem ko vrednost obravnavanja BEG ne narašča. Največjo vrednost pri četrtem vzorčenju (22.09.) ima grozdje obravnavanja MEAN 56 mg/L, obravnavanju END vrednost začne padati, BEG pa rahlo narašča. Ob trgatvi (30.09.) so vrednosti po obravnavanjih sledeče: BEG 45,5 mg/L, MEAN 40,5 mg/L, END 28,1 mg/L.



**Slika 13: a) Graf časovnega spreminjanja vsebnosti glutaciona v vzorcih po obravnavanjih v moštu.**

**b) Graf nalaganja glutaciona med dozorevanjem na maso 1 grozdne jagode.**

Glutation narašča že pred fazo sortno značilne obarvanosti grozdnih jagod in z dozorevanjem njegova koncentracija le rahlo narašča.

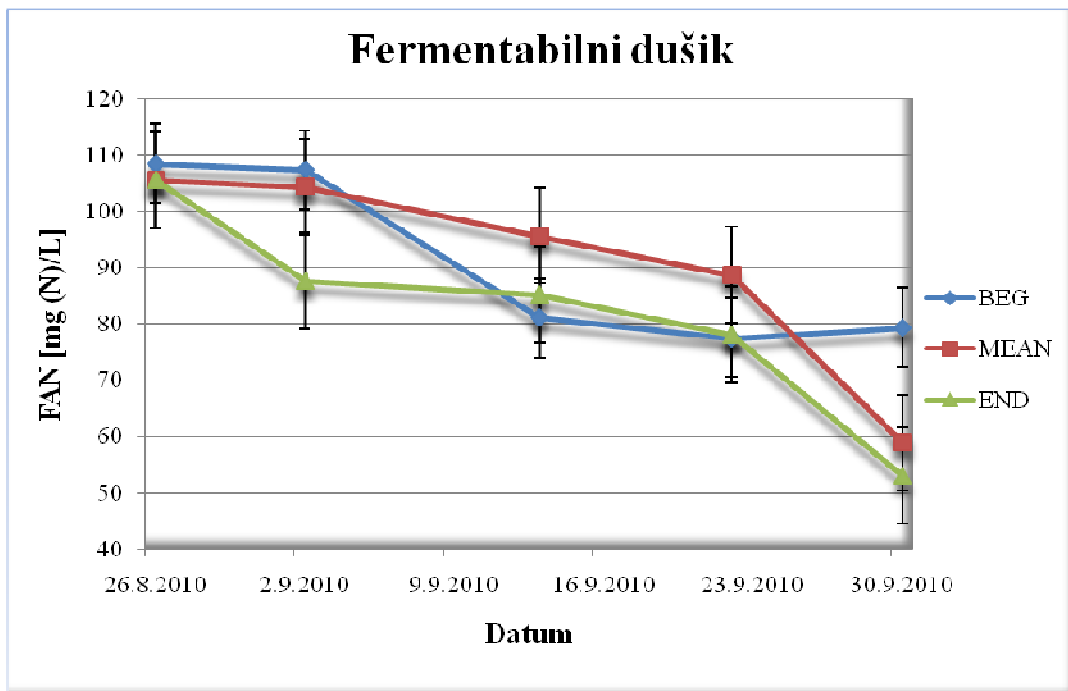
V prezrelosti začne koncentracija glutaciona padati (Trought in sod., 2008).

Tudi za glutation je trend naraščanja in padanja težko razložljiv. Pri obravnavanjih z srednjim (obravnavanje MEAN) in nižjim ravnim potencialom (obravnavanje END) lahko opazimo trend naraščanja in padanja vsebnosti glutaciona. Pri obravnavanju z večjim ravnim potencialom (obravnavanje BEG) opazimo samo trend naraščanja – padanje vsebnosti GSH bi morda opazili kasneje, po datumu trgatve.

Podatki so zanimivejši če pogledamo graf nalaganja glutaciona na grozdno jagodo. V tem primeru so trendi podobni. Med dozorevanjem grozdja v primeru obravnavanja BEG je grozdje vsebovalo manj GSH, v primerih obravnavanja MEAN in END pa opazimo večjo vsebnost GSH. Ob trgatvi je največje nalaganje GH na grozdno jagodo imelo obravnavanje BEG.

#### **4.3.8 Dinamika spreminjanja fermentabilnega dušika v moštu**

Vrednosti fermentabilnega dušika po obravnavanjih so bile ob prvem vzorčenju (26.08.) približno enake: področje z večjim ravnim potencialom (obravnavanje BEG) 108 mg (N)/ L ter področje z srednjim ravnim potencialom (obravnavanje MEAN) in področje z manjšim ravnim potencialom (obravnavanje END) oba 106 mg (N)/ L. V času vzorčenj je bilo veliko padavin, kar je tudi vplivalo na meritve. Ob trgatvi (30.09.) smo dobili sledeče vrednosti: obravnavanje BEG 79, obravnavanje MEAN 59 mg (N)/ L in obravnavanje END 53 mg (N)/ L.



**Slika 14:** Graf padanja vrednosti fermentabilnega dušika po posameznih obravnavanjih v moštu.

Iz podatkov je razvidno, da so vrednosti FAN med dozorevanjem padale z različnimi trendi med obravnavanji.

Pri obravnavanju z večjim rastnim potencialom (obravnavanje BEG) je bilo padanje vrednosti na začetku dozorevanja hitrejše, proti koncu dozorevanja pa skoraj konstantno. Pri obravnavanju z srednjim rastnim potencialom (obravnavanje MEAN) je padanje konstantno vendar na začetku počasno, na koncu pa hitro. Pri obravnavanju z nižjim rastnim potencialom (obravnavanje END) je padanje vrednosti neenakomerno, na koncu dozorevanja strmo padajoče.

Ob trgatvi smo imeli večje vrednosti pri obravnavanju BEG, pri obravnavanjih MEAN in END pa zelo nizke vsebnosti FAN.

#### 4.4 VREDNOSTI KAKOVOSTNIH PARAMETROV GROZDJA OB ČASU TRGATVE

**Tabela 3:** Vrednosti analiziranih parametrov kakovosti gorzdja ob trgatvi  
(30.09.2010)

30.09.2010	BEG	MEAN	END
masa vzorca	681,2	709,8	702,8
masa 100 jagod	191,4	190,6	173,9
suha snov	79,4	78,1	81,4
pH	3,4	3,3	3,3
skupne kisline	5,3	5,5	5,9
jabolčna kislina	1,6	1,7	1,7
hidroksicimetne kisline	258,1	285,8	297,7
glutation	45,5	40,5	28,1
fermentabilni dušik	79,3	58,9	53,1

## 5. ZAKLJUČKI

V poskusu smo želeli ugotoviti vpliv ravnega potenciala vinske trte na kakovost grozdja znotraj poskusnega vinograda sorte 'Zelen'.

Razlike v bujnosti trsov, ki jih lahko prikažemo z indeksom Ravaz in debelino debla trsa, imajo na opazovane parametre različni vpliv.

Rastni potencial nima večjega vpliva na kakovost grozdja in druge lastnosti pridelka. Opaziti je nekaj razlik vendar bi morale le-te biti potrjene še v drugih obdobjih in drugih okoljskih pogojih (npr. vodni stres).

Ključne razlike med posameznimi obravnavami smo opazili kot:

- Večji rastni potencial (obravnavanje BEG) je imel večji donos pridelka z manjšo vsebnostjo glutaciona in večjo vsebnostjo hidroksicimetnih kislin.
- Srednji rastni potencial (obravnavanje MEAN) je imel dober donos pridelka z srednjimi vrednostmi vsebnosti glutaciona in hidroksicimetnih kislin.
- Nižji rastni potencial (obravnavanje END) je imelo nizek donos pridelka z večjo vsebnostjo glutaciona in nizko vsebnostjo hidroksicimetnih kislin.

Vpliv ravnega potenciala ni podatek, ki bi bil prenosljiv in uporaben na vseh vinogradniških področjih enako, zato je zelo pomembno, da vinogradnik dobro pozna svoj vinograd ter z vinogradniško prakso prilagodi rast trsov tako, da grozdje doseže optimalne vrednosti kemijskih parametrov pred vinifikacijo.

## 6. VIRI

- Bavčar D. (2006). Kletarjenje danes. Ljubljana, Kmečki glas, str.286.
- Bravdo B., Hepner Y., Loinger C., Cohen S., Tabacman H. (1985). Effect of Crop Level and Crop Load on Growth, Yield, Must and Wine Composition, and Quality of Cabernet Sauvignon. *Am. J. Enol. Vitic.*, let. 36, št. 2.
- Champagnol F. (1984). *Elements de physiologie de la vigne et de viticulture generale*. Saint-Gely-du-Fesc, France, Dehan Montpellier, str. 351.
- Colnarič J., Vrabl S. (1980). *Vinogradništvo*. Ljubljana, Kmečki glas, str. 270.
- Čuš F. (2005). Idealen grm vinske trte in uravnavanje bujnosti, *Sad*, let. XVI, str. 15-18.
- Čuš F., Lisjak K., Može Š., Lavrenčič P., Močivnik B., Vrhovšek U., Vanzo A. (2008). Content of hydroxycinnamic acids in grapes and wine of local variety 'Zelen'. *Proceedings of the WAC2008 International Conference: symposium Viticulture & Oenologie: Chaintré: Enoplurimédia*, str. 282-284.
- Elaborat o rajonizaciji vinogradniškega območja SR Slovenije, o sortah vinske trte, ki se smejo saditi in o območjih za proizvodnjo kakovostnih vin (1998). Ljubljana, Kmetijski inštitut Slovenije, str. 96.
- Gomez-Miguez M.J., Gomez-Miguez M., Vicario M.I., Heredia F.J. (2006). Assesment of colour and aroma in white wines vinifications: Effect of grape maturity and soil type. *Journal of food engineering*, št. 79, str. 758-764.
- Howell G. S. (2001). Sustainable Grape Productivity and the Growth-Yield Relationship. *Am. J. Enol. Vitic*, let.52, št. 3, str. 165–173.
- Jackson S. R. (2000). *Wine Science: Principles, Practice, Perception*. San Diego: Academic Press, str. 654.
- Jamieson D.J. (1998). Oxidative stress responses of the yeast *Saccharomyces cerevisiae*. *Yeast*, št. 14, str. 1511-1527.

Janeš L., Lisjak K., Vanzo A., Bregar Z. (2010 a). Določanje vsebnosti glutationa v grozdnem soku in vinu. Ljubljana, Kmetijski inštitut Slovenije, Vinarski dan 2010, str. 85-88.

Janeš L., Lisjak K., Vanzo A. (2010 b). Determination of glutathione content in grape juice and wine by high-performance liquid chromatography with fluorescence detection. *Analytica Chimica Acta*, št. 674, str. 239-242.

Kliewer M.W., Dookozlian N.K. (2005). Leaf area/ Crop Weight Ratios of Grapevines: Influence on Fruit Composition and Wine Quality. *Am. J. Enol. Vitic.*, let. 56, št. 2.

Košmerl T., Kač M. (2007). Osnove kemijske analize mošta in vina: laboratorijske vaje za predmet Tehnologija vina. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo, str. 160.

Lavrenčič P. (2004). Pravo zemljišče in prava sorta. *Revija Vino*, letnik II, št. 1, februar 2004, str.21-23.

Lavrenčič P., Sivilotti P. (2010). Natančno vinogradništvo. *Revija Vino*, letnik VIII, št. 3, jesen 2010, str. 33-34.

Leeuwen van C., Friant P., Chone X., Tregoeat O., Koundouras S., Dubourdieu D. (2000). Influence of climate, soil, and cultivar on terroir. *Am. J. Enol. Vitic.*, let. 55, št. 3.

Leeuwen van C., Seguin G., 2006. The concept of terroir in viticulture. *Journal of wine research*, let. 17, št. 1, str. 1-10.

Lisjak K., Šuklje K., Baša-Česnik H., Janeš L., Vanzo A., Pelengič R. (2010). Spremljanje sekundarnih metabolitov med dozorevanjem grozdja sorte Sauvignon: vpliv foliarnega gnojenja in redčenja grozdja. Ljubljana, Kmetijski inštitut Slovenije, Vinarski dan 2010, str. 71-75.

Nemanič J. (2006). Ali razumemo vino. Ljubljana, Kmečki glas, str. 279.

Pravilnik o razdelitvi vinogradniškega območja v Republiki Sloveniji, absolutnih vinogradniških legah in o dovoljenih ter priporočenih sortah vinske trte. Uradni list RS, št. 70/97 in 16/01 (<http://www.uradni-list.si/1/content?id=44585>).



- Reynolds G. (2006). Impact of Trellis/Training Systems and Cultural Practices on Production Efficiency, Fruit Composition, and Vine Balance. *Wine community* (13. 2. 2007).
- Reynolds A.G., Vanden Heuvel J. E. (2009). Influence of Grapevine Training System on Vine Growth and Fruit Composition. *Am. J. Enol. Vitic.*, let. 60, št. 3, str. 251.
- Riberau-Gayon P., Dubourdieu D., Doneche B., Lonvaud A., Glories Y., Maujean A. (2000). *Handbook of enology: The microbiology of wine and vinifications*. Chichester, John Wiley & Sons, str. 432-446.
- Sušin J., Žnidaršič Pongrac V. (2008). Rodovitnost zgornjega sloja tal v slovenskih vinogradih. Ljubljana, Kmetijski inštitut Slovenije, Vinarski dan 2008, str. 5-14.
- Šikovec S. (1993). *Vinarstvo – od grozdja do vina*. Ljubljana, ČZP Kmečki glas, str. 284.
- Škvarč A., Tomažič I., Žežlina I., Plahuta P., Furlan T. (2005). Pinela in Zelen, žlahtna dediščina Vipavske doline. Ajdovščina, Razvojna agencija ROD, str. 33-103.
- Štabuc R., Hauptman S., Škvarč A., Brdnik M., Maljevič J., Novak E., Vršič S. (2007). *Slovenske trte in vina v Evropski uniji*. Maribor, 3. Slovenski vinogradniško-vinarski kongres.
- Trought M.C.T., Dixon R., Mills T., Greven M., Agnew R., Mauk J.L., Praat J.-P. (2008). The impact of differences in soil texture within a vineyard on vine vigour, vine earliness and juice composition. *J. Int. Sci. Vigne Vin*, let. 42, št. 2, str. 67-72.
- Vanzo A., Lavrenčič P., Čuš F. (2007). *Vsebnost polifenolov v sorti 'Zelen'*. Ljubljana, Kmetijski inštitut Slovenije, Vinarski dan 2007.
- Vertovec M. (1994). *Vinoreja. Agroind Vipava*. (Faksimilirani ponatis iz leta 1844), str. 253.
- Vršič S. in Lešnik M. (2005). *Vinogradništvo*. 2. Natis, Ljubljana, Kmečki glas, str. 360-368.

Yin L., Wei G., Chen J. (2004). Glutathione: a review on biotechnological production. *Appl Microbiol Biotechnol*, let. 66, str. 233-242.

Wilson J. (1998). *Terroir*. Los Angeles, University of California Press, str. 336.

Winkler A., Cook J.A., Kliewer W.M., Lider L.A. (1974). *General viticulture*. Los Angeles, University of California press, str.710.

## KAZALO PRILOG

- Priloga A: Tabela z rezultati spremljanja dozorevanja mase 100 jagod, suhe snovi, vrednosti pH, skupnih kislin, jabolčne kisline, glutationa in prosto dostopnega dušika v grozdju sorte 'Zelen'.
- Priloga B: Tabela z rezultati meritev mase enoletnega prirasta lesa in pridelka za izračun indeksa Ravaz.
- Priloga C: Tabela z rezultati meritev debeline debla trsov.
- Priloga D: Tabela z rezultati meritev vsebnosti hidroksicimetnih kislin.

**PRILOGA A**

DATUM	OBRAV NAVANJ E	VRSTA	TRS	MASA VZORCA [g]	MASA 100 JAGOD [g]	SUHA SNOV [°Oe]	pH	SKUPNE KISLINE [g/L]	JABOLČ NA KISLINA [g/L]	GLUTAT ION [mg/L]	FAN [mg(N)/L ]
26.8.2010	BEG	20	6	744,8	191,94	66,04	3,1	9,134	2,8	25,4	94,5
26.8.2010	BEG	11	5	593,83	129,47	66,14	4,05	9,836	5,45	35,8	122,5
26.8.2010	BEG	3	11	759,99	197,33	65,16	3,09	9,692	5,74	44,5	194,25
26.8.2010	END	20	K	440,7	131,8	64,14	3,11	8,79	3,07	21,9	108,5
26.8.2010	END	11	K	381,08	109,82	64,14	3,08	8,224	3,88	21,9	64,75
26.8.2010	END	3	K	540,33	137,27	65,8	3,09	9,994	5,78	42,2	143,5
26.8.2010	MEAN	20	S	700,44	159,4	66,12	3,03	9,346	4,09	31,3	106,75
26.8.2010	MEAN	11	S	573,83	159,43	70,14	3,06	8,932	4,27	37,1	82,25
26.8.2010	MEAN	3	S	516,47	162,77	64,18	3	9,27	4,9	32,7	127,75
2.9.2010	BEG	20	11	648,47	165,51	73,56	3,1	7,3	/	38,1	101,5
2.9.2010	BEG	11	9	773,52	182,59	71,66	3,14	7	/	36,3	96,25
2.9.2010	BEG	3	10	730,1	188,29	66,66	3,05	8,8	/	34,3	124,25
2.9.2010	END	20	K	391,21	171,03	73,64	3,18	7	/	19,6	67
2.9.2010	END	11	K	464,9	143,83	74,66	3,06	7,3	/	21,9	91
2.9.2010	END	3	K	633,66	176,51	71,64	3,15	7,4	/	26,4	105
2.9.2010	MEAN	20	S	498,33	144,23	70,6	3,09	7,8	/	20,5	75
2.9.2010	MEAN	11	S	536,83	160,83	74,66	3,11	7,7	/	43,6	131,25
2.9.2010	MEAN	3	S	863,4	189,41	70,64	3,06	8,3	/	34,6	106,75

se nadaljuje

nadaljevanje

DATUM	OBRAVNAVANJE	VRSTA	TRS	MASA VZORCA [g]	MASA 100 JAGOD [g]	SUHA SNOV [°Oe]	pH	SKUPNE KISLINE [g/L]	JABOLČNA KISLINA [g/L]	GLUTAT ION [mg/L]	FAN [mg(N)/L]
13.9.2010	BEG	20	13	745,95	170,86	74,7	3,15	6,58	/	28,7	77
13.9.2010	BEG	11	10	877,17	188,09	77	3,08	6,92	/	46,7	64,75
13.9.2010	BEG	3	15	880,13	187,01	75,7	3,14	7,13	/	31,4	101,5
13.9.2010	END	20	K	790,89	181,81	81,7	3,17	6,47	/	31,8	54,25
13.9.2010	END	11	K	823,27	187,28	83,7	3,16	6,41	/	51,5	105
13.9.2010	END	3	K	973,12	178	75,7	3,1	6,99	/	34,3	96,25
13.9.2010	MEAN	20	S	779,55	175,6	77,7	3,15	6,69	/	29,4	101,5
13.9.2010	MEAN	11	S	810,47	176,42	77,7	3,13	6,59	/	42,8	85,75
13.9.2010	MEAN	3	S	994	218,49	79,7	3,21	6,64	/	69	99,75
22.9.2010	BEG	20	14	603,83	172,55	76,4	3,28	5,6	/	22,2	54,25
22.9.2010	BEG	11	11	838,42	174,14	86,4	3,2	6,07	/	42,8	84
22.9.2010	BEG	3	8	805,74	186,01	81,4	3,31	6,2	/	48,7	94,5
22.9.2010	END	20	K	717,85	167,58	79,4	3,24	6,2	/	26,6	61,25
22.9.2010	END	11	K	857,22	192,82	86,4	3,25	5,3	/	43,9	59,5
22.9.2010	END	3	K	696,26	188	78,4	3,22	6,4	/	33,3	113,75
22.9.2010	MEAN	20	S	585,23	164,37	89,4	3,49	5,7	/	42,2	77
22.9.2010	MEAN	11	S	801,17	170,46	87,4	3,29	5,7	/	65,6	91
22.9.2010	MEAN	3	S	775,98	184,63	79,4	3,3	5,7	/	60,1	98

se nadaljuje

nadaljevanje

DATUM	OBRAVNAVANJE	VRSTA	TRS	MASA VZORCA [g]	MASA 100 JAGOD [g]	SUHA SNOV [°Oe]	pH	SKUPNE KISLINE [g/L]	JABOLČNA KISLINA [g/L]	GLUTAT ION [mg/L]	FAN [mg(N)/L]
30.9.2010	BEG	20	10	598,7	165,71	77,42	3,37	5,5	1,27	33,9	68,25
30.9.2010	BEG	11	6	745,5	206,41	81,42	3,39	5	1,89	65,3	94,5
30.9.2010	BEG	3	5	699,3	202	79,42	3,33	5,3	1,64	37,3	75,25
30.9.2010	END	20	K	698,5	173,94	78,42	3,33	5,3	1,27	25,1	49
30.9.2010	END	11	K	744,1	159,69	85,42	3,24	6	1,57	34,9	49
30.9.2010	END	3	K	665,8	188,02	80,42	3,23	6,5	2,27	24,4	61,25
30.9.2010	MEAN	20	S	645,2	204,68	78,42	3,26	5,7	1,42	45,6	43,75
30.9.2010	MEAN	11	S	766,3	176,35	77,42	3,25	5,8	1,92	41,6	42
30.9.2010	MEAN	3	S	717,8	190,64	78,42	3,39	5	1,66	34,4	91

**PRILOGA B**

OBRAVNAVANJE	DATUM	MASA LESA	MASA GROZDJA	RAVAZ INDEKS
BEG	26.8.	0,413	0,900	2,216
	2.9.	0,427	0,917	2,222
	13.9.	0,502	1,034	2,100
	22.9.	0,360	0,949	2,634
	30.09.	0,458	0,881	1,997
MEAN	26.8.	0,262	0,797	3,058
	2.9.	0,283	0,833	2,917
	13.9.	0,313	1,061	3,392
	22.9.	0,290	0,921	3,174
	30.09.	0,250	0,910	3,641
END	26.8.	0,220	0,654	2,979
	2.9.	0,215	0,697	3,245
	13.9.	0,233	1,062	4,552
	22.9.	0,250	0,957	3,846
	30.09.	0,210	0,903	4,346

## PRILOGA C

VRSTA	OBRAVNAVANJE		
	BEG	MEAN	END
3	24,50	20,37	13,54
3	25,81	24,86	14,05
3	23,47	20,95	15,43
3	23,64	21,03	16,71
3	22,93	21,76	15,32
povp.	<b>23,35</b>	<b>21,79</b>	<b>15,01</b>
11	25,47	20,76	17,84
11	22,37	19,17	17,6
11	24,18	21,71	17,66
11	24,82	20,1	19,43
11	22,76	18,8	19,51
povp.	<b>23,92</b>	<b>20,11</b>	<b>18,41</b>
20	25,88	17,85	14,57
20	19,85	18,15	15,72
20	21,7	17,46	15,55
20	23,86	17,89	14,6
20	25,99	18,23	16,04
povp.	<b>23,46</b>	<b>17,92</b>	<b>15,30</b>



## PRILOGA D

Hidroksicimetne (sum) mg/L kot caftaric acid	<i>cis</i> -caftaric mg/L	<i>trans</i> -caftaric mg/L	GRP mg/L	<i>cis</i> -coutaric mg/L	<i>trans</i> -coutaric mg/L	<i>cis</i> -fertaric mg/L	<i>trans</i> -fertaric mg/L
analiza 1							
BEG	213,8	5,5	185,9	8,9	1,1	4,6	5,9
	240,1	6,1	207,1	8,4	1,5	5,8	4,9
	258,4	6,1	224,7	6,1	1,5	6,7	4,9
povp.	<b>237,4</b>						
MEAN	297	6,7	260,3	6,2	1,8	8,1	7,8
	254,6	6,9	220,1	6	2	7,3	6,7
	280,5	7,3	241	8,6	1,9	7,8	7,8
povp.	<b>277,4</b>						
END	338,8	9,1	292,7	7,7	2,6	11	9
	316,9	8,2	274,8	4,9	2,8	11,1	9
	324,8	8,8	286,5	1,3	2,1	9,5	8,9
povp.	<b>326,8</b>						
analiza 2							
BEG	255,1	6,6	228,8	5,4	1,6	6,5	1,2
	214,4	6,2	194,5	1	1,4	4,9	1,7
	258,4	6,1	224,7	6,1	1,5	6,7	8,4
povp.	<b>242,6</b>						
MEAN	331,1	9	288,7	6,5	2,3	9,6	8,4
	251,7	6,9	220,3	9,4	1,8	6,5	1,7
	283,3	7	245,7	6,5	1,6	7,1	9,3
povp.	<b>288,7</b>						
END	344,9	9,6	311,6	0	2,9	11,5	1,9
	274,4	7,5	237,3	6,1	2,2	8,1	7,6
	266,6	7,2	236,4	6,4	1,9	7,6	1,6
povp.	<b>295,3</b>						
analiza 3							
BEG	292,5	9,6	265,5	0,0	2,1	8,3	2,6
	239,7	6,8	211,3	8,4	1,6	6,2	1,7

se nadaljuje

nadaljevanje

Hidroksicimetne (sum) mg/L kot caftaric acid	<i>cis</i> -caftaric mg/L	<i>trans</i> -caftaric mg/L	GRP mg/L	<i>cis</i> -coutaric mg/L	<i>trans</i> -coutaric mg/L	<i>cis</i> -fertaric mg/L	<i>trans</i> -fertaric mg/L	
	283,8	8,6	258,3	1,1	1,9	7,5	2,1	4,3
povp.	<b>272,0</b>							
MEAN	323,9	9,9	294,4	0	2,4	9,7	2,2	5,3
	298,4	9	271,1	0	2,3	9,1	2	4,9
	217,1	7	196,9	1	1,5	5	1,9	3,8
povp.	<b>279,8</b>							
END	325,6	9,8	294,3	0	2,8	11,1	2,1	5,5
	226,6	7,7	204,1	0	1,8	6,6	2,1	4,3
	273,4	8,6	240,1	9,6	1,9	6,5	2,2	4,5
povp.	<b>275,2</b>							
analiza 4								
BEG	303,0	7,9	269,3	2,1	2,3	7,5	7,8	6,1
	273,2	7,2	235,8	8,6	1,9	7	6,5	6,2
	266,0	7,3	237,3	1,1	1,8	6,3	6,9	5,3
povp.	<b>280,7</b>							
MEAN	301,6	8,3	262,6	7,9	2,2	7,2	7,3	6,1
	254	6,9	217,6	9,1	2	6,3	6,9	5,2
	323,5	8,5	286,9	1	2,7	9,5	8,3	6,6
povp.	<b>293,0</b>							
END	302,9	8,1	265,6	5,2	2,2	7,8	8,4	5,6
	269	7,3	229,9	9,5	2,3	7,3	7,1	5,6
	269,5	8,4	238	8,2	2,1	5,9	3,1	3,8
povp.	<b>280,5</b>							
analiza 5								
BEG	286,4	8,9	252,4	8,9	2,1	7,5	2,2	4,4
	223,5	7,2	202,5	1	1,9	5,7	1,8	3,4
	264,5	8,6	239,3	1,4	2,1	6,5	2,2	4,4
povp.	<b>258,1</b>							
MEAN	289,6	8,6	254,6	8,6	2	7	1,9	6,9
	299,1	8,7	264,6	9	2,3	7,9	1,9	4,7

se nadaljuje

nadaljevanje

Hidroksicimetne (sum) mg/L kot caftaric acid	<i>cis</i> -caftaric mg/L	<i>trans</i> -caftaric mg/L	GRP mg/L	<i>cis</i> -coutaric mg/L	<i>trans</i> -coutaric mg/L	<i>cis</i> -fertaric mg/L	<i>trans</i> -fertaric mg/L	
	268,8	8,3	236,9	8,1	2,2	7	2	4,3
povp.	<b>285,8</b>							
END	275,9	8,8	241,4	8,3	2,5	7,7	2,3	4,9
	301,6	8,9	264,2	9,7	3,2	9,3	1,7	4,6
	315,7	8,8	281,2	6	2,9	10,5	1,6	4,7
povp.	<b>297,7</b>							