

UNIVERZA V NOVI GORICI
VISOKA ŠOLA ZA VINOGRADNIŠTVO IN VINARSTVO

**VPLIV RAZLIČNEGA RODNEGA NASTAVKA NA
KAKOVOST IN KOLIČINO GROZDJA PRI SORTI
'ZELEN' (*VITIS VINIFERA* L. CV. 'ZELEN')**

DIPLOMSKO DELO

Kristjan BRATOŽ

Mentorja: univ. dipl. ing. agr. Primož Lavrenčič
doc. dr. Paolo Sivilotti

Nova Gorica, 2013

ZAHVALA

V prvi vrsti bi se rad zahvalil mentorjema Primožu Lavrenčiču in Paolu Sivilottiju za pomoč in nasvete pri izvedbi diplomskega dela.

Posebno bi se rad zahvalil ženi in otrokom za potrpljenje in podporo v času študija.

Zahvalil bi se tudi mojemu delodajalcu Biotehniški šoli iz Šempetra pri Gorici za razumevanje mojih potreb po odsotnosti iz službe.

POVZETEK

V leto dni trajajočem poskusu na lokalni vipavski sorti 'Zelen' (*Vitis Vinifera* cv. 'Zelen') smo želeli izvedeti, kakšen je vpliv različnega rodnega nastavka na kakovost in količino grozdja pri omenjeni sorti. Želeli smo preučiti morebiten odziv sorte pri majhnem rodnem nastavku. Obravnavali smo tri različne rodne nastavke, in sicer: 4 do 6 oči/trs, 8 do 10 oči/trs in 10 do 12 oči/trs. Kakovost grozdja smo določili z merjenjem suhe snovi, vsebnostjo skupnih kislin in vrednostjo pH. Poleg tega smo merili velikost listne površine, določili vrednost Ravaz indeksa in merili vodni potencial vinske trte.

Z rezultati, ki smo jih pridobili v omenjenem poskusu, smo ugotovili, da so trte, ki so bile obremenjene z 10 do 12 oči/trs, dale boljše rezultate kot trte v ostalih dveh ponovitvah. Trte z večjim številom oči so imele večji pridelek, ki je bil tudi boljše kakovosti. Tudi razmerje med listno površino, pridelkom in Ravaz indeksom je bilo pri tej ponovitvi bolj uravnoteženo kot pri ostalih dveh. Odziv pri ekstremno majhnem rodnem nastavku je, glede na naše rezultate, negativen glede kakovosti.

Ključne besede: vinska trta, sorta 'Zelen', rodni nastavek, masa pridelka, kakovost pridelka, obremenitev vinske trte, listna površina, indeks Ravaz, vodni potencial

SUMMARY

A one-year experiment on the local grape variety 'Zelen' (*Vitis Vinifera* cv. 'Zelen') was carried out to find out the influence of a different crop potential on the quality and quantity of grapes. The aim was to see the possible effect of a low crop potential. There were three different bud counts observed: 4 to 6 bud count per vine, 8 to 10 bud count per vine and 10 to 12 bud count per vine. The grape quality was determined by measuring dry matter, checking the acids content, and defining pH value. The other things included in the observation were the size of the leaf surface, the value of the Ravaz index, and the water potential of the vine.

The results of the experiment showed that the vines with 10 to 12 buds proved better than the vines of the other two samples. The higher was the bud count, the bigger was the crop and the better was the grape quality. As regards the ratio between the leaf size, the crop and the Ravaz index, it was also better balanced in the vines with 10 to 12 bud count: To sum up, the effect of the extremely low bud count on the quality proved negative according to the results of our experiment.

Key words: grape variety, *Vitis Vinifera* 'Zelen', bud count, crop mass, crop quality, crop load, leaf size, Ravaz index, water potential.

KAZALO VSEBINE

1	UVOD.....	1
1.1	Povod za delo	2
1.2	Cilji naloge	2
2	TEORETIČNE OSNOVE	3
2.1	Vinorodni okoliš Vipavska dolina.....	3
2.1.1	TRSNI IZBOR VINORODNEGA OKOLIŠA VIPAVSKA DOLINA.....	3
2.1.2	KLIMATSKE ZNAČILNOSTI VIPAVSKE DOLINE	4
2.1.3	TALNE ZNAČILNOSTI VIPAVSKE DOLINE	4
2.2	Sorta 'Zelen'	5
2.2.1	AGROBIOTIČNE ZNAČILNOSTI.....	6
2.2.2	TEHNOLOGIJA PRIDELAVE	6
2.2.3	VINO ZELEN	7
2.3	Parametri določitve rasti in razvoja.....	8
2.3.1	INDEKS RAVAZ.....	9
2.4	Vodni potencial	10
2.5	Listna površina	11
2.6	Kakovost grozdja.....	12
2.6.1	PARAMETRI KAKOVOSTI GROZDJA	13
2.6.1.1	Vsebnost suhe snovi	13
2.6.1.2	Vsebnost skupnih ali titracijskih kislin.....	14
2.6.1.3	pH vrednost	14
2.6.1.4	Masa stotih jagod.....	15
2.6.1.5	Vpliv rodnega nastavka na vodni potencial.....	15
3	EKSPERIMENTALNI DEL	16
3.1	Opis vinograda.....	16
3.1.1	VZGOJNA OBLIKA ENOJNI GUYOT.....	18
3.2	Opravljena dela.....	18
3.2.1	ZASNOVA POSKUSA.....	18
3.2.2	OPRAVLJENA DELA V LETU POSKUSA	19
3.2.3	DOLOČITEV PARAMETROV RASTI IN RODNOSTI	19
3.2.4	MERITVE VODNEGA POTENCIALA	19
3.2.5	DOLOČANJE MASE STOTIH JAGOD	21

3.2.6	DOLOČANJE VSEBNOSTI SUHE SNOVI.....	21
3.2.7	DOLOČANJE VREDNOSTI PH.....	21
3.2.8	DOLOČANJE VSEBNOSTI SKUPNIH (TITRABILNIH) KISLIN	21
3.2.9	LISTNA POVRŠINA	22
4	REZULTATI.....	24
4.1	PARAMETRI RASTI IN RODNOSTI.....	24
4.1.1	KOLIČINA PRIDELKA NA TRS IN MASA GROZDOV.....	24
4.1.2	MASA STOTIH JAGOD	25
4.1.3	LISTNA POVRŠINA	26
4.1.4	MASA ENOLETNEGA LESA IN RAVAZ INDEKS	28
4.1.5	VODNI POTENCIAL STEBLA	30
4.1.6	VREDNOSTI VSEBNOSTI SUHE SNOVI, SKUPNIH KISLIN IN PH VREDNOST.....	31
5	ZAKLJUČEK.....	34
6	VIRI.....	36
7	PRILOGE	1

SEZNAM SLIK

Slika št. 1: Grozdje sorte 'Zelen', v poskusnem vinogradu (Kristjan Bratož, 2012)	5
Slika št. 2: Poskusni vinograd (Kristjan Bratož, 2012)	17
Slika št. 3: Skica poskusnega vinograda (Primož Lavrenčič, 2012)	17
Slika št. 4: Razdelitev poskusne vrste na bloke in ponovitve.....	18
Slika št. 5: Scholanderjeva komora (Anastazija Jež).....	20
Slika št. 6: Izolacija listov s pomočjo PVC in ALU vrečk (Anastazija Jež)	20
Slika št. 7: Višina lista in listna površina	23
Slika št. 8: Število listov in listna površina	23
Slika št. 9: Pridelek grozdja	25
Slika št. 10: Masa grozda.....	25
Slika št. 11: Masa stotih jagod.....	26
Slika št. 12: Listna površina	27
Slika št. 13: Površina glavnih listov	27
Slika št. 14: Površina zalistnikov.....	28
Slika št. 15: Listna površina/pridelek (m^2/kg).....	28
Slika št. 16: Masa odrezanega lesa	29
Slika št. 17: Vrednosti Ravaz indeksa	30
Slika št. 18: Vodni potencial stebila	30
Slika št. 19: Vsebnost suhe snovi v grozdju	32
Slika št. 20: Vsebnost skupnih kislin v grozdju	32
Slika št. 21: Vrednost pH v grozdju	33

SEZNAM PRILOG

Priloga št. 1: Tabela z rezultati proučevanja rodnosti in kakovosti pridelka.....	1
---	---

1 UVOD

Slovenija je vinorodna dežela z več kot dvatisočletno tradicijo gojenja vinske trte. Naravni dejavniki, kot so podnebne in talne razmere, nadmorska višina, relief in drugi, omogočajo gojenje vinske trte v večjem delu države. Vinogradništvo je pomembna kmetijska panoga, ki neposredno omogoča in razvija tudi ostale gospodarske panoge, od industrije do turizma. Pomembno prispeva k poseljenosti in kulturnemu izgledu krajine, zlasti na območjih, kjer druge kulture težje ali sploh ne uspevajo. Površine vinogradov zajemajo 3,2 % kmetijskih površin, vinogradništvo pa predstavlja 10 % vrednosti slovenske kmetijske pridelave. Vsaka tretja kmetija ima v svoji posesti vinograd (Statistični urad Republike Slovenije, 2010).

V Sloveniji je v Register pridelovalcev grozdja in vina po zadnjih podatkih vpisanih 15.973 ha vinogradov v devetih vinorodnih okoliših. Te površine zavzemajo v Evropski uniji 0,44 % vseh evropskih vinogradniških površin. Posebnost slovenskega vinogradništva so tudi vinogradi na strminah, saj jih kar dobrih 70 % leži na nagibu, kar pomeni 3 % vseh vinogradov na nagibu v Evropski uniji (RPGV, 2012).

Prav te posebnosti morajo slovenske vinogradnike usmeriti v pridelavo kakovostnih vin, majhnost in pestrost je treba obrniti sebi v prid. Da bi to lažje dosegli, moramo v vinograde uvajati načine dela, kakršne uporabljajo v naprednih vinogradniških deželah, jih prilagoditi našim razmeram ter dopolniti s svojimi izkušnjami. Le tako si bomo kljub nekoliko višjim pridelovalnim stroškom lahko zagotovili še vedno primeren dohodek (Vršič in Lešnik, 2005).

Zimska rez vinske trte ostaja temeljno vinogradnikovo opravilo in ima pomembno vlogo v optimalni pridelavi grozdja. Vinogradnik mora pri rezi vedeti, kakšen pridelek bi rad imel in kako rez vpliva na pridelek. Lahko bi tudi rekli, da je rez vinske trte podpis vinogradnika na vsaki trti, kajti trta zahteva individualen pristop.

1.1 Povod za delo

Rodni potencial vinske trte ali rodni nastavek je število potencialnih mest (oči) za razvoj grozdja. Označimo jih s številom rodnih oči/trs ali oči/mladiko ali oči/tekoči meter listne stene. Zimsko rez lahko opravimo z različno obremenitvijo rodnega nastavka in na splošno naj bi veljalo, da z rezjo uravnavamo razmerje med rastjo in rodnostjo glede na pridelek, rastne razmere in zahteve sorte (Reynolds, 2006).

Kakšna je optimalna obremenitev, torej tista, ki bo dala zadovoljiv pridelek in kakovostno vino, in kakšen je odziv posameznih sort pri zelo majhnem rodnem nastavku? Na to vprašanje bi lahko odgovoril vinogradnik, ki zelo dobro pozna dejavnike pridelave, njihove medsebojne vplive, ter ima definiran cilj pridelave.

1.2 Cilji naloge

Cilj je določiti povezavo med količino in kakovostjo pridelka grozdja pri sorti 'Zelen' v klimatskih razmerah Vipavske doline ter morebiti najti optimalno število rodnih oči oziroma spoznati odziv pri majhnem rodnem nastavku za dosego določene kakovosti in stila vina zelen. Stil vina je definiran z načinom pridelave in predelave grozdja ter časom zorenja vina.

Poleg tega bomo določili vpliv različnega števila oči/trs na razvoj listne stene in merili bomo morebitni vpliv na vodni status rastline. V času trgatve bomo tehtali pridelek, določili stopnjo pridelka in obremenitev pri treh različnih rodnih nastavkih. S stopnjo pridelka bomo dobili podatek o številu grozdov na mladiko, številu grozdov na maso odrezanega lesa ali na dolžino listne stene oziroma dolžino šparona. Zmerili bomo osnovne določitvene parametre kakovosti grozdja: vsebnost suhe snovi, vrednost pH in vsebnosti titracijskih kislin.

2 TEORETIČNE OSNOVE

2.1 Vinorodni okoliš Vipavska dolina

Vinorodni okoliš Vipavska dolina je eden večjih vinorodnih okolišev Slovenije in po površini in pridelku največji primorski okoliš. V RPGV je bilo leta 2011 vpisanih 2.314 ha vinogradov. Vsi pridelovalci pa niso vpisani v RPGV tako, da znašajo dejanske površine vinogradov iz letalskih posnetkov v letu 2011 2.922 ha (MKGP – RPGV, 2011). Velikostna struktura v Vipavski dolini odstopa od slovenskega povprečja. Povprečna površina vinogradov na pridelovalca v Sloveniji je 0,7 ha, na Vipavskem pa povprečen vinogradnik obdeluje 1.4 ha vinograda (Mavrič Štrukelj in sod., 2012).

Vinorodni okoliš Vipavska dolina se deli na:

- Vinorodni podokoliš Zgornja Vipavska dolina,
- Vinorodni podokoliš Spodnja Vipavska dolina (Pravilnik o razdelitvi ..., 2007).

2.1.1 TRSNI IZBOR VINORODNEGA OKOLIŠA VIPAVSKA DOLINA

V vinorodnem okolišu Vipavska dolina ali Vipava se v skladu s pravilnikom smejo saditi naslednje sorte vinske trte, in sicer kot priporočene sorte (Pravilnik o razdelitvi ..., 2007):

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

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

kot dovoljene sorte:

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

rdeče: 'Modri pinot', 'Cabernet franc', 'Refošk', 'Syrah'.

2.1.2 KLIMATSKE ZNAČILNOSTI VIPAVSKE DOLINE

»Vipavska dolina ima svojevrstno podnebje. Odprta je proti zahodu, od koder prihajajo zmerni mediteranski vplivi z morja preko Goriške ravnine in se srečujejo z vplivi s celine. Čez Krasi piha topel veter mornik, močna burja pa prinaša mraz in suho vreme.« (Škvarč, 2005)

Na prvi pogled bi lahko rekli, da je ta prostor idealen za gojenje vinske trte, saj submediteranska klima z milimi zimami, vročimi in suhimi poletji sama po sebi koristi pridelavi vinske trte in s tem kakovosti grozdja. Vendar ni vedno tako. Predvsem v Zgornji Vipavski dolini velikokrat piha močna burja, ki ravno v času, ko je trta najbolj občutljiva, naredi ogromno škode na mladikah in kasneje tudi na grozdju. Poleg tega burja močno izsušuje že tako osušeno zemljo, saj je večina vinogradov posajenih na terenih iz laporja in peščenjaka (Škvarč, 2005).

Padavin je čez celo leto v Vipavski dolini veliko, saj je povprečje nekje nad 1500 mm, vendar so zelo neenakomerno razporejene. Večina padavin pade zgodaj spomladi in jeseni, tako da so suše redni spremljevalec pridelave grozdja. Če so padavine v poletnem času, se velikokrat pojavljajo kot plohe in nevihte s hudimi nalivi tako, da večina vode odteče, preden bi jo lahko tla vsrkala za potrebe rastlinstva. Visoke temperature z burjo pa še pospešijo izhlapevanje vlage iz tal (Škvarč, 2005).

2.1.3 TALNE ZNAČILNOSTI VIPAVSKE DOLINE

Večino terenov, na katerih se v Vipavski dolini goji vinska trta, je flišnatih, torej iz laporja in peščenjaka. Omenjen tip tal najdemo na dvignjenih gričih in segajo nekje do višine 600 m. Taka tla pod vplivom zraka in vode razpadejo in iz njih nastanejo zelo rodovitna tla za gojenje vinske trte (Škvarč, 2005).

»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 psevdoglejena tla. Izven omenjenega talnega zaporedja se povsod tam, kjer se nahajajo vinogradi, pojavljajo rigolana tla. Rendzina je na flišu močno razširjena talna enota. Kjer so na njej vinogradi, so taka tla že prerigolana, drugje pa je

poraščena z gozdom, travo ali grmičevjem. Prerigolane rendzine dajejo trti dobro rastišče in obenem možnosti za širitev vinogradov.» (Škvarč, 2005)

V ravninskem delu Vipavske doline najdemo rjava sprana in psevdoglejena tla. Taka tla so težka za obdelovanje, slabo drobljiva, v globljih plasteh (pod 40 cm) se zgoščajo, kar preprečuje odtekanje padavinskih voda v globino, zato so za vinograde neprimerna (Škvarč, 2005).

2.2 Sorta 'Zelen'

»'Zelen' je bela sorta vinske trte in je razširjena predvsem v Zgornji Vipavski dolini med Lozicami in Planino nad Ajdovščino. Izvorno ime sorte je 'Zelen', vendar jo zaradi lokalne razširjenosti imenujejo tudi 'Vipavski zelen'. Največ vinogradov s to sorto je posajenih v okolici Slapa in Lož pri Vipavi. O razširjenosti te sorte v Zgornji Vipavski dolini je pisal že Matija Vertovec (1844), ki je 'Zelen' uvrstil med bele, bolj žlahtne, sorte s posebno žlahtnim duhom.» (Tomažič, 2005)



Slika št. 1: Grozdje sorte 'Zelen', v poskusnem vinogradu (Kristjan Bratož, 2012)

2.2.1 AGROBIOTIČNE ZNAČILNOSTI

Sorta '*Zelen*' se glede na čas brstenja uvršča med zgodnje sorte, saj brsti zelo zgodaj in je to vzrok njene občutljivosti na spomladansko pozebo. Zimsko oko je konusne oblike. Mladika in njen vršiček, sta celotno vegetacijsko dobo pokrita z redkimi volnatimi dlačicami. Vršiček raste upognjeno in daje zaradi pokritosti z belimi dlačicami občutek, bele barve, vendar ob dobrem pogledu na robovih prevladuje rdečkasta barva. Mladi listi izražajo bakreno barvo, vendar se bakrena barva s starostjo lista izgublja. Listni pecelj je prav tako porasel z dlačicami. Pravilno razviti listi so srednje veliki in pet delni. Obe strani lista sta neporasli z dlačicami in sta gladki. Peceljna zarezja je liraste oblike. Listne žile so dobro vidne, popolnoma zelene barve. Barva lista je nekoliko rumenkasta (Tomažič, 2005).

Mladika je ob prerezu žlebasta, medtem ko je dobro dozorela rozga ob prerezu popolnoma okrogla. Medčlenki so srednje dolgi svetle kostanjeve barve s temnejšimi progami (Tomažič, 2005).

Vitice so dobro razvite, največkrat dvodelne v nekaterih primerih pa večdelne, blede zelene barve. Cvet je dvospolen in ima pet prašnikov. Velikost grozda je zelo različna, kot tudi njegova teža. Grozdi tehtajo od 60 – 190g. Na težo grozda vpliva zbitost grozda, ki pri sorti '*Zelen*' ni pravilo. Grozd je lahko zbit ali pa tudi ne. Jagoda je srednje debela, okrogle ali nekoliko podolgovate oblike. Barva jagode je od svetlo zelene do rumenkaste, odvisno koliko je grozd osvetljen s soncem. Jagoda je pokrita s poprhom. Glede na čas zorenja se sorta '*Zelen*' uvršča med pozne sorte, saj obdobje od brstenja do trgatve traja od 163 do 178 dni. Trsi večinoma rastejo bujno, predvsem če so sajeni na bogatih tleh. Na suhih tleh rastejo slabo in dajo grozdje slabe kakovosti (Tomažič, 2005).

2.2.2 TEHNOLOGIJA PRIDELAVE

Pridelava grozdja sorte '*Zelen*' je najuspešnejša na sončnih, toplih srednje visokih in zavetnih legah. Burjo '*Zelen*' slabo prenaša, ker ima občutljivo in nežno listje katerega burja zelo hitro poškoduje. Sorta je občutljiva na boleznih vinske trte, še posebej na oidij in sivo grozdno plesen. V posameznih letih lahko ti dve bolezni naredita na grozdju precejšnjo škodo. Ustrezajo mu bolj bogata in ne preveč sušna tla z večjim deležem

organske mase v tleh. Prijajo mu vse vzgojne oblike, vendar najboljše pridelke dobimo na vzgojnih oblikah, ki jih režemo na šparon (Škvarč, 2005).

2.2.3 VINO ZELEN

Vino spada med polaromatične sorte. Arome so nežne in izražajo vonje jabolka in hruške, v nekaterih primerih so lahko izraženi tudi vonji mediteranskih dišavnic. Prav zaradi skupka vseh teh arom, je aromatičnost vina zelen kompleksna in jo je težko primerjati z aromami drugih vin. Barva vina je slamnato rumena z zelenkastimi odtenki. Okus vina je bogat, kar se kaže v ustih s sproščanjem sladko – kislih zaznav v lepem ravnotežju. Zadnje raziskave so pokazale, da vino zelen vsebuje tudi veliko hidroksicimetnih kislin, ki imajo antioksidativne, torej zdravilne učinke (Plahuta, 2005).

2.3 Parametri določitve rasti in razvoja

Pridelava grozdja je usmerjena k čim višjim pridelkom, vendar še zmeraj takim, iz katerih je mogoče pridelati kakovostno vino. Za doseg takih ciljev pa je pomembno, da ima trta uravnoteženo rast in razvoj. V vinogradih si vinogradniki najbolj želijo:

- uravnoteženo rast med vegetativnim (les) in generativnim (grozdje) delom,
- optimalno mikroklimo,
- izpostavljeno listno steno,
- visoke pridelke in visoko kakovost,
- majhen pritisk bolezni in škodljivcev,
- čim bolj mehanizirano pridelavo.

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 (Lavrenčič, 2012):

- **Kapaciteta vinske trte (ang. Vine capacity):** posamezna trta ima določeno sposobnost oziroma kapaciteto za zagotovitev rasti korenin in mladik za dozoritev grozdja (Reynolds, 2006).
- **Velikost vinske trte (ang. Vine size):** je masa odrezanega lesa (kg). 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).
- **Rastni potencial (ang. Vigor):** je merilo stopnje rasti posamezne trte. Za podajanje rastnega potenciala lahko uporabimo različne indekse, največkrat uporabimo velikost vinske trte (Reynolds, 2006).
- **Rodni potencial grozdja ali rodni nastavek (ang. Crop potential):** je število potencialnih mest (oči) za razvoj grozdja. Označimo jih s številom rodnih oči/trs ali rodnih oči/mladiko ali rodnih oči/tekoči meter listne stene (Reynolds, 2006).
- **Masa pridelka (ang. Crop size):** označuje maso pridelka grozdja na trti (kg/trs) ali maso pridelka na določeni površini (kg/ha) (Reynolds, 2006).
- **Stopnja pridelka (ang. Crop level):** označuje število grozdov na mladiko (št. grozdov/mladiko), število grozdov na maso odrezanega lesa (št. grozdov/kg) ali

na dolžino listne stene oziroma dolžino šparona (št. grozdov/m) (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 (kg), je maksimalna vrednost razmerja od 10 do 12, dokler trta še daje pridelek zadovoljive kakovosti (Reynolds, 2006).

2.3.1 INDEKS RAVAZ

Indeks Ravaz lahko pojasnimo kot razmerje med maso pridelka in maso enoletnega lesa. To razmerje mnogi vinogradniki uporabljajo kot dobro merilo za ravnotežje trte (Bravdo in sod. (1984), (1985), Kliewer s sod (2000), Smart (1985), Smart in Robinson, (1991); cit. po Kliewer in Dookoozlian 2005).

Indeks Ravaz dobimo s tehtanjem enoletnega prirasta lesa ob zimski rezi vinske trte in tehtanjem pridelka grozdja ob trgatvi. Je pokazatelj najvišje meje kapacitete trte za zorenje pridelka v naslednjem letu. Ravnotežje, ki je definirano z indeksom Ravaz, je ocena po trgatvi. Vinogradniku pove, ali je trta v ravnotežju, in kako se s trto ravnotežju najbolj približati. Temu razmerju pravimo razmerje med rastjo in rodnostjo (Ravaz, 1991; cit. po Howell, 2000).

Trte z vrednostjo Ravaz indeksa med 5 in 10 se smatrajo kot trte v dobrem ravnotežju (Bravdo s sod. 1984, 1985; cit. po Kliewer in Dokoozlian, 2005).

Če uporabimo objavljene vrednosti (Bravdo, 1985) razmerja Ravaz indeksa v rangi od 5 do 10 kot indikator dobre uravnovešenosti trte, potem razmerje listna površina/masa pridelka ustreza vrednostim od 0,8 do 1,2 m² listne površine/kg grozdja.

Na isti lokaciji Pasji rep pri sorti 'Zelen' so bile v letu 2010 določene vrednosti Ravaz indeksa na treh področjih različne rodovitnosti tal vinograda. Ravaz indeks je ob trgatvi (30. 09. 2010) na področju z višjim ravnim potencialom znašal 2,0, na področju s srednjim ravnim potencialom 4,3 in na področju z nižjim ravnim potencialom 3,6 (Bembič, 2011).

2.4 Vodni potencial

Vodo, ki je zelo pomemben dejavnik za trto v času njene vegetacije, trta pridobiva iz tal. Na razpoložljivost vode v tleh največkrat vplivajo padavine, podtalna voda in lastnosti samih tal. V primerih pomanjkanja vode v tleh se lahko odločimo za namakanje ali pa se soočimo s posledicami sušnega stresa. Intenzivnost pomanjkanja vode, dolžina pomanjkanja in obdobje, v katerem je prišlo do pomanjkanja, pomembno vplivajo na rast trte, trgatav in nenazadnje na kakovost vina.

Manjša občutljivost na pomanjkanje vode je v vinogradništvu zelo iskana lastnost, saj trta mnogokrat raste v sušnih razmerah. Voda je postala dobrina, za katero tekmuje vse več uporabnikov, med katerimi je tudi kmetijstvo. V selekciji in žlahtnjenju lahko odpornost rastline na pomanjkanje vode preučujemo predvsem preko odziva v razmerah vodnega stresa. Ta odziv poskušamo ovrednotiti z merjenjem nekaterih fizikalnih in biokemičnih dejavnikov, kot so vodni potencial, transpiracija, izmenjava plinov itd. (Lavrenčič, 2002).

Izpostavljenost suši lahko vodi do dolgotrajnejših prilagoditev na pomanjkanje vode. Trte, ki so rasle v zmernem in močnem pomanjkanju vode, so v prihodnji sezoni močno zmanjšale transpiracijo pri večji temperaturi. Pri tem so imele izmerjeno večjo vsebnost vode v tleh. Zmanjšale so koreninski sistem in s tem črpanje vode, kar je povzročilo manjši vodni potencial, le-ta je povzročil zapiranje listnih rež, zmanjšanje transpiracije in fotosinteze. S tem ukrepom so se trte izognile popolni dehidraciji in trajnemu zmanjšanju fotosintezne aktivnosti (Sivilotti in sod., 2005).

Vodni potencial je merilo za razpoložljivost vode v določenem sistemu. Odraža prosto energijo vode in ga izražamo v tlačnih enotah (MPa). Biološki sistemi imajo negativne vodne potenciale. Na vodni potencial vplivajo štiri glavni dejavniki:

- koncentracija raztopine,
- tlak,
- gravitacija,
- interakcije vodnih molekul z močljivimi površinami v rastlini (Taiz in Zeiger, 2002).

V listu rastline, ki je dobro preskrbljena z vodo, se vodni potencial giblje med -0,2 MPa in -1,0 MPa, medtem ko imajo rastline sušnih območij vodni potencial dosti manjši, in

sicer od -2 MPa do tudi -5 MPa. V povprečju lahko mejno vrednost vodnega potenciala, ki pomeni za rastlino točko venenja, postavimo pri vrednosti -1,5 MPa (Bogart, 2000).

Pri vinski trti nastopi sušni stres pri listnem vodnem potencialu, izmerjenem opoldan, pod -1,0 MPa. Med -1,0 MPa in -1,2 MPa naj bi bila trta v rahlem sušnem stresu, pri vrednosti pod -1,6 MPa pa v hudem sušnem stresu. Glede na splošno postavljeno točko venenja lahko trto smatramo za rastlino, ki je precej tolerantna na zmanjšanje razpoložljivosti z vodo (Bogart, 2000).

Meritve vodnega potenciala lahko izvajamo s pomočjo več merilnih tehnik, in sicer: tlačna komora, psihrometer, krioskopski osmometer in tlačna sonda. Izmed naštetih tehnik so meritve s pomočjo tlačne komore daleč najprimernejše za izvajanje meritev vodnega potenciala vinske trte v vinogradih (Deloire in sod., 2004).

2.5 Listna površina

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 in ne proizvajalci asimilatov (Vršič in Lešnik, 2005).

Za potek dobre asimilacije morajo biti izpolnjeni naslednji pogoji (Vršič in Lešnik, 2005):

- razporeditev listov tako, da so dobro osvetljeni,
- ustrezna temperatura (25–28 °C),
- od 60 do 70 % zračne vlage,
- največ 15–20 mladik na dolžinski meter vrste,
- najmanj 1,2 metra dolge mladike.

V optimalnih pogojih lahko 100 m² listne površine pridelava 223 g sladkorja na dan. Tako je za 1 kg pridelanega sladkorja potrebno 450 m² listne površine. Velik del tega sladkorja trta porabi za dihanje. V pridelovalnih območjih, kjer svetloba ni omejujoč dejavnik asimilacije, trta lahko shaja z manj listne površine. Kjer je padavin več in v bolj vlažnih letnikih, je potrebno več listne površine za ugodnejši izkoristek sončne

energije. Prevelika listna površina ni pogoj za pridelavo bolj kakovostnega grozdja. Pomemben je delež ustrezno osvetljenih listov in njihove starosti. Pri zelo strnjeni in gosti listni steni je lahko grozdje zelo dobro razvito, vendar ne bo zadovoljive kakovosti (Vršič in Lešnik, 2005).

Med zorenjem prihaja v grozd veliko sladkorja iz listov, ki so nad grozdom in na isti mladiki. Dodatno oskrbo s sladkorjem grozdu nudi vršiček mladike med razvojem, bližnje lateralne mladike in stari les. Ocene listne površine, potrebne za dobro dozorelo grozdje, precej varirajo: od 6,2 cm²/g (Smart, 1986; cit. po Jackson, 2000) do 10 cm²/g (Jackson 1986; cit. po Jackson, 2000). Razlike se odražajo tudi zaradi različnih zahtev sorte in okoljskih vplivov, pomembna je fotosintetska učinkovitost listov, ki je povezana z osvetljenostjo lista (Jackson, 2000).

V več poskusih so ugotavljali, koliko listne površine je potrebne za najboljšo dozorelost grozdja. Tako so dokazali, da kilogram grozdja potrebuje od 1,1 do 1,2 m² listne površine za doseg 23°Brix v moštu. Ob optimalni obremenitvi ima odločilen in neposreden vpliv na količino sladkorja v grozdju prav fotosinteza, ki je odvisna od izpostavljenosti listov sončnemu obsevanju. Poleg tega morajo biti trte za doseg 23°Brix v moštu dobro uravnotežene in sposobne dozoreti grozdje do omenjene sladkorne stopnje (Kliewer in Dokoozlian, 2005).

2.6 Kakovost grozdja

V osnovi je pojem kakovosti v največ primerih definiran kot vsebnost suhe snovi v grozdju. Zelo veliko vinogradnikov je že v preteklosti spoznalo, da temu ni tako in da so za doseg kakovostnega ali vrhunskega vina potrebni še drugi parametri, s katerimi določimo, kaj je kakovost grozdja. Kakšna je tista prava kakovost in s tem tudi pravilna zrelost grozdja ve posamezen kletar ali vinar, ki prideluje vino za točno določen prodajni cilj. Uravnavanje kakovosti z določanjem termina trgatve (zavlačevanje) je možno, vendar le v primerih, ko ni ekstremnih vremenskih razmer, ki bi vplivale na kakovost pridelka ali celo na njegovo uničenje (Bavčar, 2006).

Tehnološka zrelost se lahko razlikuje od polne zrelosti in nastopi takrat, ko se za trgatev odloči kletar na podlagi meritev, lastnega znanja in izkušenj o tem, kakšno vino in za kakšen trg bo vino prideloval (Bavčar, 2006).

Polna zrelost grozdja nastopi takrat, ko z meritvami določimo, da v razmaku nekaj dni koncentracija sladkorja ne narašča več zaradi olesenitve peclja in prekinitve asimilacije v grozdni jagodi. Koncentracija kislin se istočasno le neznatno znižuje. Kožica grozdne jagode postane tanjša in bolj elastična, je značilno sortno obarvana in se v nekaterih primerih pokrije s poprhom. Takrat nastopi čas za trgatve večine sort grozdja, namenjenega za predelavo v vino (Bavčar, 2006).

2.6.1 PARAMETRI KAKOVOSTI GROZDJA

V grozdju lahko iščemo več parametrov, ki nam pokažejo optimalno zrelost in kakovost grozdja. Najpomembnejše pri določanju katerega koli parametra je pravilno odvzet vzorec v vinogradu oz. s trte. Vzorec, ki ga bomo odvzeli, nam mora pokazati stanje celotnega vinograda, zato moramo nabirati vzorce s senčnih in osončenih delov ter s čim večjega števila trt. Izvajanje meritev je potrebno ponavljati v časovnih presledkih, katere določimo glede na vremenske razmere in s tem hitrost dozorevanja grozdja (Bavčar, 2006).

2.6.1.1 Vsebnost suhe snovi

Vsebnost suhe snovi, ali kot večina vinogradnikov še najraje reče, količina ali koncentracija sladkorja v grozdju, je še vedno za večino pridelovalcev najpomembnejši parameter za določanje zrelosti grozdja in s tem določanje časa trgatve. Določanje suhe snovi še največkrat poteka kar na terenu z ročnimi refraktometri ali z različnimi aerometri. Natančnost določanja količine suhe snovi v grozdju pa je odvisna od odvzetega vzorca in umerjenosti aparature ali naprave, s katero določamo omenjeni parameter. Vsebnost suhe snovi največkrat izražamo v Oechsljevih stopinjah ($^{\circ}\text{Oe}$), Brixovih stopinjah ($^{\circ}\text{Brix}$) in v Klosterneuburških stopinjah ($^{\circ}\text{Klo}$) (Bavčar, 2006).

Obremenitev vinske trte ima pomembno vlogo na vsebnost suhe snovi v grozdju. Pri sami rezi se ne smemo držati strogih pravil vzgojne oblike, ampak moramo k vsaki trti pristopiti individualno in jo obremeniti glede na njen razvoj v prejšnjem letu (Vršič in Lešnik, 2005).

Preobremenjena trta v grozdni jagodi ne akumulira dovolj asimilatov, kar povzroča manjšo vsebnost suhe snovi in aromatičnih snovi. Sladkor je neposreden produkt

fotosinteze listov. V grozdu se ga akumulira okrog 200 g/kg grozdja. Manjša vsebnost suhe snovi v grozdju je že lahko znamenje preobremenitve. Običajno preobremenjene trte dajejo vina slabše kakovosti in izgubijo se tudi sestavni deli sortne aromatičnosti. Tudi vina vrhunske kakovosti so lahko iz trt, ki dajejo višje pridelke, vendar morajo biti trte pod mejo preobremenitve ter primerno urejene in zdrave. Vinogradnik mora spremljati količino suhe snovi v grozdju in ustrezno ukrepati ob znakih preobremenjenosti trte (Boulton in sod., 1996).

2.6.1.2 Vsebnost skupnih ali titracijskih kislin

Grozdje in kasneje tudi mošt vsebuje predvsem organske kisline. Najpomembnejši kislini sta vinska in jabolčna kislina, saj je njun delež od 70 do 90 % vseh kislin v grozdju. Poleg vinske in jabolčne kisline grozdje vsebuje še: očetno, propionsko, pirogrozdno, mlečno, jantarno, glikolno, galakturonsko, glukonsko, oksalno in fumarno kislino. Vsebnost vseh kislin izražamo kot količino vinske kisline v gramih na liter mošta ali vina. Koncentracija skupnih kislin se z dozorevanjem grozdja zmanjšuje, zato je spremljanje padanja koncentracije kislin pred trgatvijo eden poglobitvenih parametrov, ki odločajo o začetku časa trgatve (Bavčar, 2005).

Vsebnost skupnih kislin v grozdju je odvisna od geografskega porekla, letnika, sorte, obremenitve, ampelotehnike, agrotehnike in zdravstvenega stanja vinske trte. Vsebnost skupnih kislin naj bi se gibala med 5 g/l do 15 g/l. Pri pravilni obremenitvi vinske trte naj bi pred trgatvijo količina skupnih kislin padala sorazmerno z naraščanjem suhe snovi v grozdju. V primerih preobremenitve vinske trte se podaljša čas zorenja, kar vodi v razkroj organskih kislin v jagodah in s tem do neharmoničnih vin, prav tako preobremenitev vpliva na zmanjšano vsebnost titracijskih kislin glede na vsebnost suhe snovi v grozdju (Boulton in sod., 1996).

2.6.1.3 pH vrednost

Definirana je kot negativni logaritem koncentracije vodikovih ionov. pH vrednost nam pove aktivnost ionov, ki so pomembni za stabilnost grozdnega soka in kasneje vina. Z dozorevanjem grozdja se pH vrednost zvišuje in je njena optimalna vrednost ob trgatvi nekje med 3,1 in 3,6. Podatek o pH vrednosti nam pokaže selektivno delovanje na mikroorganizme, razmerje med prostim in vezanim žveplovim dioksidom, občutljivost

za pojav motnosti, v intenzivnosti in odtenku barve, okusu in oksidacijsko–redukcijskem potencialu. Z naraščanjem suhe snovi med dozorevanjem kisline padajo, pH vrednost pa narašča. Nizke pH vrednosti in velika kislost je povezana z veliko količino jabolčne kisline v grozdju. Prevelika količina jabolčne kisline v grozdju v času trgatve je lahko posledica prevelike obremenitve vinske trte (Boulton in sod., 1996).

2.6.1.4 Masa stotih jagod

Masa jagod je odvisna predvsem od sorte grozdja, debeline jagod in zbitosti grozda. Na samo maso vplivajo tudi vremenske razmere, predvsem količina padavin. Pri trgatvi zlahka ocenimo povprečni volumen ali maso grozdne jagode; med zorenjem masa jagode narašča do polne zrelosti, v fazi prezrelosti pa se zmanjšuje. V primeru, da je velikost grozdnih jagod značilna za določeno sorto, vsebnost suhe snovi pa nizka, lahko sklepamo na preobremenitev vinske trte ali na izčrpanost zemlje (Boulton in sod., 1996).

2.6.1.5 Vpliv rodnega nastavka na vodni potencial

Povečana obremenitev zmanjša vegetativno rast, posledično vpliva na listno površino in razvoj korenin, zato ni presenetljivo, da interakcije med temi dejavniki vplivajo na porabo vode. V poskusu z namakanjem trt v sušnem območju je bil prevladujoč dejavnik uravnavanja porabe vode pridelek oz. obremenitev (Bravdo in sod., 1985).

Pri preveliki obremenitvi se zmanjša pridelek, predvsem ob vodnem stresu. Poleg tega se zmanjša vsebnost suhe snovi v grozdju, aromatičnih snovi in ekstrakta v moštu ter prirast enoletnega lesa in njegova dozorelost (Vršič in Lešnik, 2001).

Kliwer in sod. (1983) so dokazali, da po eni strani obremenitev ni imela močnega vpliva na rodnost, po drugi strani pa na število grozdov na mladiko veliko bolj vpliva rastna doba. Trte s polovico manj očes so imele v letu s pomanjkanjem vode znatno več grozdov. Povečanje števila očes, puščenih pri zimski rezi, zmanjša povprečno maso porezanega lesa na trto. V primerjavi namakanih in nenamakanih trt stopnja rezi nima vpliva na maso porezanega enoletnega lesa, kar kaže, da pri določenem vegetativnem potencialu trte vodni stres močneje vpliva na rastni potencial kot obremenitev trte.

3 EKSPERIMENTALNI DEL

3.1 Opis vinograda

Eksperimentalni del poskusa ja potekal v vinogradu v lasti posestva Burja, sorte 'Zelen', na lokaciji Pasji rep, Orehovica v Zgornji Vipavski dolini (slika št. 2 in 3). Trsi so bili v letu 2011 stari 6 let, vrste so orientirane sever – jug, sajene na razdalji 0,8 m X 1,7 m (vrstna in medvrstna razdalja), življenjski prostor trsa znaša 1,36 m², vzgojna oblika je enojni guyot. Površina vinograda je 0,5 ha, posajenih je 3524 trsov v ravnini, medvrstni prostor je zatravljen.

Vsaka šesta trta ima nosilni kol, ostale trte pa imajo železne količke, ki segajo do osnovne žice, ki je nameščena na višini 70 cm. Nad osnovno žico sta še dva para žic, ki služita za pretikanje mladik in njihovo oporo med vegetacijo.

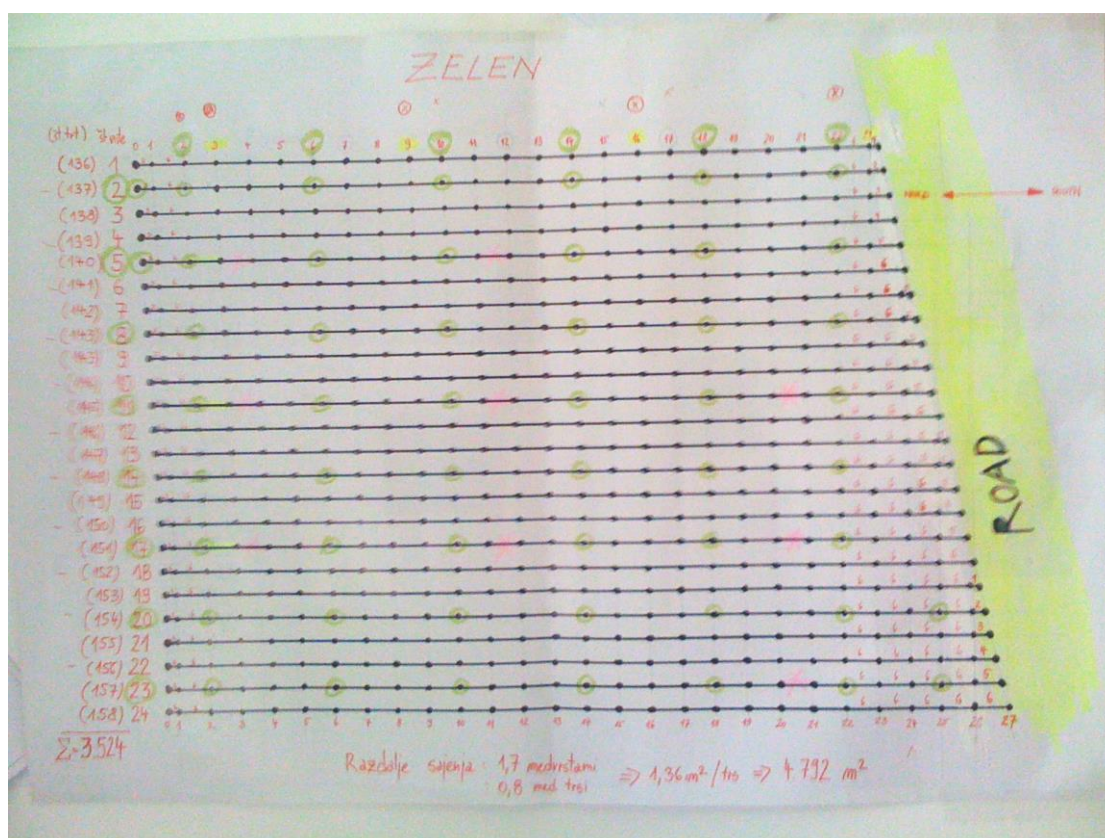
Tla v obravnavanem vinogradu so značilna za vinogradniške lege in jih opisujemo kot rendzina. Zanje je značilen plitek A-C profil in so na flišu močno razširjena talna enota. V primerih, ko so taka tla prerigolana in namenjena za gojenje vinske trte, dajejo trti dobro rastišče in predstavljajo nadaljnje možnosti za gojenje vinske trte. Važnejše lastnosti rendzin so:

- plitev talni profil s 15-30 cm debelim humusnim horizontom moličnega karakterja;
- humus sestavlja strukturna kalcijeva sprstenina (kalcijev mill-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 (Ca Co₃) 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 ilovnata oz. glinasta;
- dobro izražena grudičasta struktura;

- tla so lahko drobljiva, zaradi plitvosti sušna in močno podvržena vodni eroziji (Škvarč in sod., 2005).



Slika št. 2: Poskusni vinograd (Kristjan Bratož, 2012)



Slika št. 3: Skica poskusnega vinograda (Primož Lavrenčič, 2012)

3.1.1 VZGOJNA OBLIKA ENOJNI GUYOT

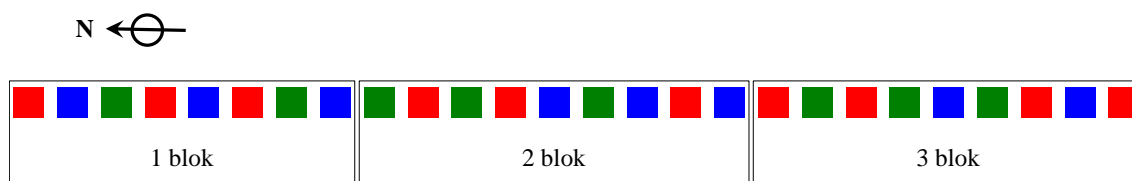
Trte, na katerih je potekal poskus, so vzgojene na vzgojni obliki enojni Guyot z vodoravno vezjo šparonov. Ta vzgojna oblika spada med nizke gojitvene oblike, saj se rodni les nahaja na višini od 50 cm do 80 cm. Razdalja v vrsti je različna in je odvisna od sorte, bujnosti, rastišča in načina obdelave. Različna razdalja med vrstami je največkrat pogojena z uporabo mehanizacije.

Višina debla se konča 10 cm pod osnovno žico zaradi lažjega vezanja šparonov na osnovno žico. Deblo se konča s t. i. glavo, iz katere izrašča rodni les. Največkrat se pri rezi pušča en šparon in en čep. Nad osnovno žico sta navadno postavljena dva para žic, med katera se med vegetacijo vertikalno namešča mladike in jim služita kot opora. Nosilni stebri, ki služijo kot nosilci armature, so postavljeni na razdalji 3–5 m, vsaka trta ima oporni količek.

3.2 Opravljena dela

3.2.1 ZASNOVA POSKUSA

Poskus je bil zasnovan kot poljski poskus v slučajnih blokih in je zajel 156 trt v eni vrsti. Teh 156 trt smo razdelili na 3 bloke. Za zasnovo poskusa v slučajnih blokih smo se odločili zaradi motečega dejavnika različne rodovitnosti tal, ki poteka v smeri sever-jug. V vsakem bloku so bile ponovitve izbrane po principu slučajnosti, v posamezni ponovitvi je bilo 6 trt. Prvi blok je imel 8 ponovitev, drugi in tretji blok pa sta imela po 9 ponovitev (slika št. 4). Zimska rez je bila opravljena s tremi različnimi nivoji rodnega nastavka (oči/trs), ki so se izmenjaje ponavljale. Tako smo dobili 10 ponovitev s 4 do 6 oči/trs, 8 ponovitev z 8 do 10 oči/trs in 8 ponovitev z 10 do 12 oči/trs.



Slika št. 4: Razdelitev poskusne vrste na bloke in ponovitve

Legenda: rdeča (obravnavanje s 4-6 oči/trs), zelena (obravnavanje z 8-10 oči/trs), modra (obravnavanje z 10-12 oči/trs).

Povprečje za vsako obravnavanje v treh blokih je bilo izračunano na podlagi 95 % zanesljivosti oziroma s tveganjem manjšim od 5 %.

3.2.2 OPRAVLJENA DELA V LETU POSKUSA

Obrezovanje in vezanje je bilo opravljeno 25. januarja 2011. Določitev parametrov rodnosti smo opravljali 19. maja 2011. 28. julija 2011 smo opravljali meritve vodnega potenciala. Meritve listne površine smo opravili 30. julija 2011. Trgatev je potekala 29. septembra 2011.

3.2.3 DOLOČITEV PARAMETROV RASTI IN RODNOSTI

Število mladice na trs (vse mladike, jalove mladike, rodne mladike) in število grozdov na trs smo določili za vsak trs posebej (156). Ob trgatvi smo pobirali grozdje z vsakega trsa posebej, tako smo določili število grozdov na posamezen trs. Grozdje posamezne ponovitve (6 trsov v ponovitvi) smo združili in stehali skupno maso pridelka grozdja posamezne ponovitve (26 ponovitev).

3.2.4 MERITVE VODNEGA POTENCIALA

Vodni potencial smo določili s tremi meritvami pri vsaki posamezni ponovitvi (78 meritev). Merili smo s pomočjo Scholanderjeve komore (slika št. 5), ki je najprimernejši merilni inštrument za merjenje vodnega potenciala na vinski trti. Meritve smo izvajali 28. julija, ko so dnevne temperature krepko presegale 30 °C. Najprimernejši čas je med enajsto in trinajsto uro, ko so trte v največjem sušnem stresu. Meritve morajo potekati v sončnem vremenu in to v obdobju, ko trta najbolj občuti pomanjkanje vode. V vsakem bloku smo izbrali nekaj listov. Listi morajo biti popolnoma razviti in ne smejo kazati bolezenskih znakov. Biti morajo z osončenih strani. Liste smo najprej izoliral s pomočjo vrečk iz PVC + ALU folije, ki ne prepuščajo svetlobe, da listje ni bilo na svetlobi (slika št. 6). Na ta način smo v listih prekinili potek fotosinteze. Po dveh urah izolacije smo vzorčene liste sproti odrezali z ostrim rezilom, da je bil rez čim bolj raven. Vsak list posebej smo zaprli v komoro, tako da je bil pecelj skozi zaporni ventil zunaj komore. V komoro smo z jeklenke spuščal plin. Ko se je na peclju pokazala kapljica vode, smo vrednost razbrali z manometra, ki je montiran na komori in pokaže vrednost tlaka v komori in tako dobimo meritev vodnega potenciala.



Slika št. 5: Scholanderjeva komora (Anastazija Jež)



Slika št. 6: Izolacija listov s pomočjo PVC in ALU vrečk (Anastazija Jež)

3.2.5 DOLOČANJE MASE STOTIH JAGOD

Iz združene mase grozdja ene posamezne ponovitve (6 trsov v ponovitvi, 26 ponovitev) smo naključno izbrali 10 grozdov in na vsakem grozdu po obodu sredine cilindra grozda nabrali 10 jagod ($10 \times 10 = 100$) za določitev mase stotih jagod. Teh sto jagod smo kasneje uporabljal za določitev vsebnosti suhe snovi, vrednosti pH, vsebnosti skupnih kislin.

Maso stotih jagod smo s prešteti jagod stehali na digitalni tehtnici Mettler PM2000.

3.2.6 DOLOČANJE VSEBNOSTI SUHE SNOVI

Jagode, ki smo jih uporabljal za določanje teže 100 jagod, smo stisnil, da smo dobili kar se da najbolj reprezentativen vzorec. Stisnjen grozdni sok smo kapnili na lečo refraktometra in tako izmerili vsebnost suhe snovi. Merili sem z ročnim digitalnim refraktometrom Leo KUEBLER.

3.2.7 DOLOČANJE VREDNOSTI PH

Vrednost pH smo določal na avtomatskem titratorju Mettler toledo DL 53. Pred izvajanjem meritev smo pripravili 40 ml grozdnega soka iz jagod, ki smo jih uporabljal za določanje mase stotih jagod.

Pri izvajanju teh meritev merimo razliko v potencialu med dvema elektrodama, ki sta potopljeni direktno v vzorec mošta. Ena elektroda ima stalen potencial, druga merilna elektroda pa ima potencial, ki je funkcija aktivnosti H_3O^+ ionov v raztopini. Pred izvajanjem meritev je potrebno pH meter umeriti pri delovni temperaturi (idealno 20 °C) z dvema pufernima raztopinama, in sicer pH 4 in pH 7. Po umerjanju aparata nalijemo prefiltriran vzorec mošta v čašo, nakar v vzorec potopimo elektrodo in preberemo vrednost vzorca. Paziti moramo, da je elektroda v celoti potopljena v vzorec in da se ne dotika sten čaše ali magnetnega mešala.

3.2.8 DOLOČANJE VSEBNOSTI SKUPNIH (TITRABILNIH) KISLIN

Skupne kisline smo določali na avtomatskem titratorju Mettler toledo DL53. Za meritve smo potrebovali 5 ml grozdnega soka.

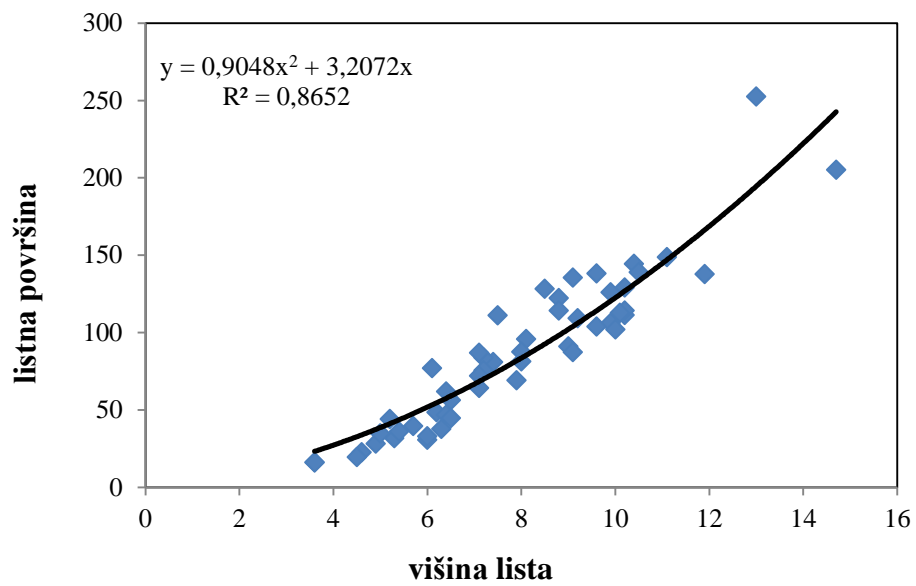
Določanje vsebnosti skupnih kislin se izvaja s pH metrom. Pri tej kislinско-bazni potenciometrični titraciji merimo razliko v potencialu med dvema elektrodama, ki sta potopljeni direktno v vzorec mošta. Ena elektroda ima stalen potencial, druga merilna elektroda pa ima potencial, ki je funkcija aktivnosti H_3O^+ ionov v raztopini. Titracija z 0,1 M raztopino NaOH poteka na avtomatskem titratorju do končne točke titracije pri pH 7 in pH 8,2.

3.2.9 LISTNA POVRŠINA

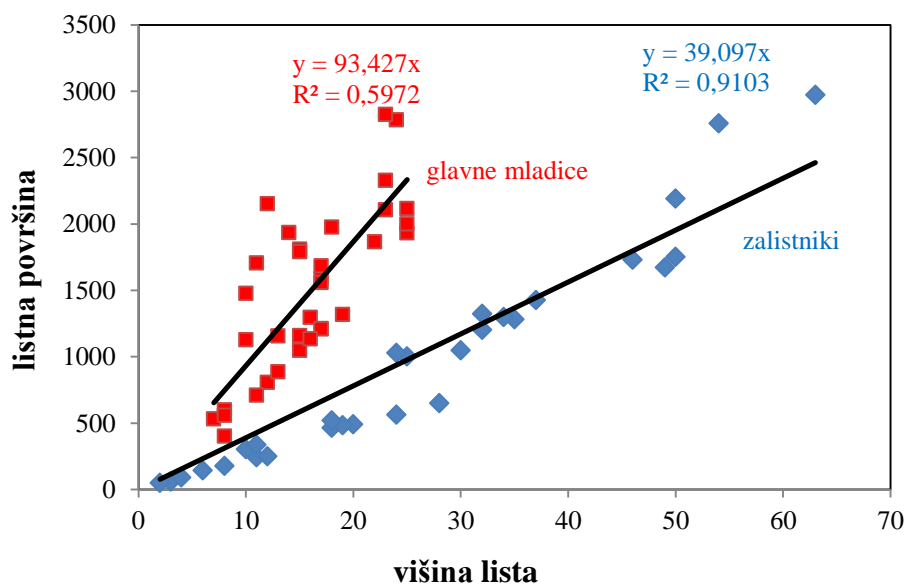
Pri obravnavanju listne površine smo prešteli vse rodne in jalove mladike. Jalova mladika je tista, ki nima pridelka. Prav tako smo prešteli v vsaki ponovitvi na eni trti glavne liste in zalistnike.

Najprej smo listno površino določal tako, da smo izmerili višino lista in iz tega podatka določili povezavo z listno površino (slika št. 7). Izbrali smo 50 listov različnih površin, jim izmerili višino in nato na skener-merilec (LEAF AREA METER) listne površine določili končno listno površino (Sivilotti, 2012).

Nadalje smo izmerili višino ene mladice na rastlini v posamezni ponovitvi (26 meritev) in na njej izmerili višino glavnih listov in višino zalistnikov ter določili povezavo med dolžino poganjkov (glavnih mladice in zalistnikov) in listno površino. Vsem ostalim mladikam na enem naključno izbranem trsu v posamezni ponovitvi smo izmerili dolžino in po povezavi izračunali listno površino (slika št. 8) (Sivilotti, 2012).



Slika št. 7: Višina lista in listna površina



Slika št. 8: Število listov in listna površina

4 REZULTATI

4.1 PARAMETRI RASTI IN RODNOSTI

Povprečno število mladik je pri obravnavanju 4–6 oči/trs znašalo 2,8 mladik/trs, pri obravnavanju 8–10 oči/trs 6,1 mladik/trs in pri obravnavanju 10–12 oči/trs 8,7 mladik/trs.

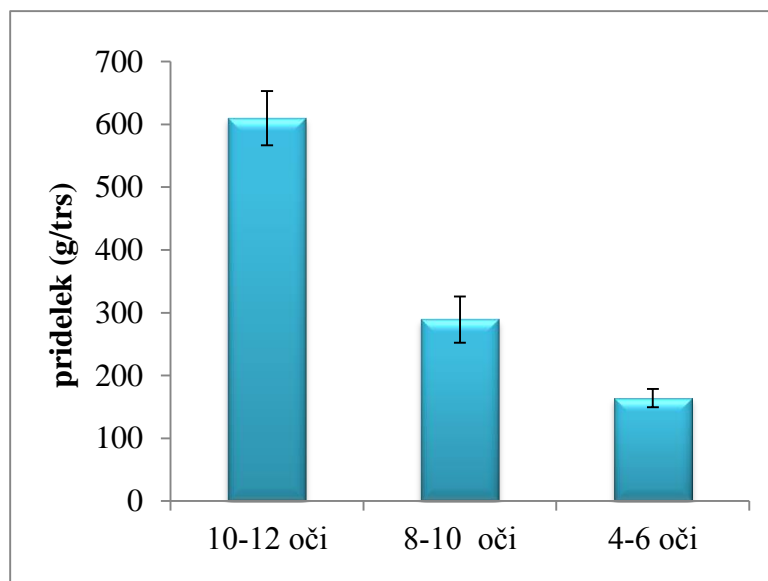
Povprečno število grozdov je pri obravnavanju 4–6 oči/trs znašalo 3 grozde/trs, pri obravnavanju 8–10 oči/trs 7,3 grozde/trs in pri obravnavanju 10–12 oči/trs 11,2 grozda/trs.

Kadar spreminjamo: zmanjšamo ali povečamo rodni potencial grozdja, oziroma število oči na trs, se spremeni tudi razmerje masa grozdja/listna površina. S tem dejstvom je povezanih veliko število fizioloških procesov trsa in nadalje količinski in kakovostni parametri grozdja (Bravdo, 1985; Jacskon, 2000; Kliewer in Dokoozlian, 2004).

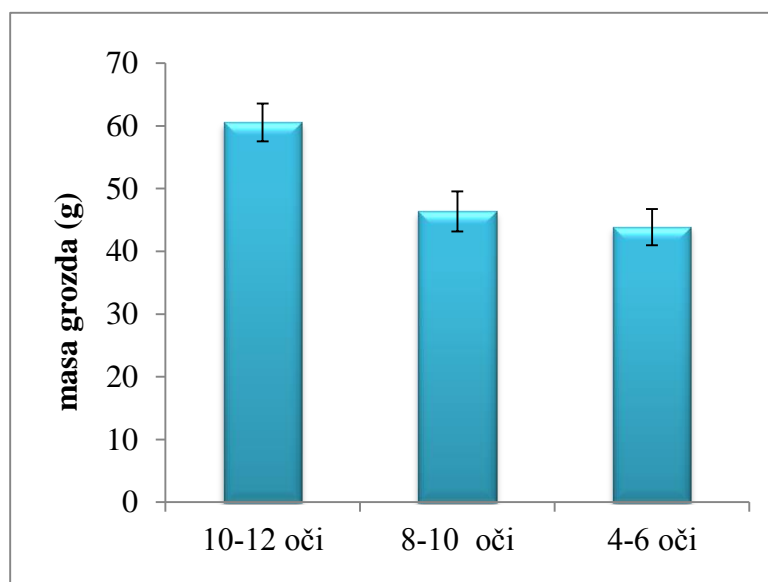
4.1.1 KOLIČINA PRIDELKA NA TRS IN MASA GROZDOV

Masa pridelka grozdja je bila največja na trsih z večjim številom oči in je znašala 600 g/trs. Ko se manjša število oči, se manjša tudi količina pridelka grozdja. Razlika v količini pridelka je bila večja med obremenitvijo 10–12 oči/trs in 8–10 oči/trs kot med 4–6 oči/trs in 8–10 oči/trs. Pri obremenitvi 8–10 oči/trs je pridelek 300 g/trs, pri obremenitvi 4–6 oči/ je pridelek 150 g/trs (slika št. 9). Govorimo lahko o relativno nizkih pridelkih grozdja po trsu.

Tudi povprečna masa grozdov je bila zmanjšana v primerih z manjšim številom oči (slika št. 10). V vseh treh primerih lahko govorimo o majhni masi posameznega grozda. Pri obremenitvi 10–12 oči/trs je masa posameznega grozda dosegla največjo vrednost 60 g in odstopala od obremenitve 8-10 oči/trs, ko je masa grozda znašala 47 g in 4–6 oči/trs, ko je masa grozda znašala 45 g. Med obremenitvama 8–10 oči/trs in 4–6 oči/trs so razlike v masi posameznega grozda relativno majhne. Povprečna teža grozda pri sorti 'Zelen' je sicer zelo spremenljiva in znaša od 60 do 190 g (Tomažič, 2005).



Slika št. 9: Pridelek grozdja

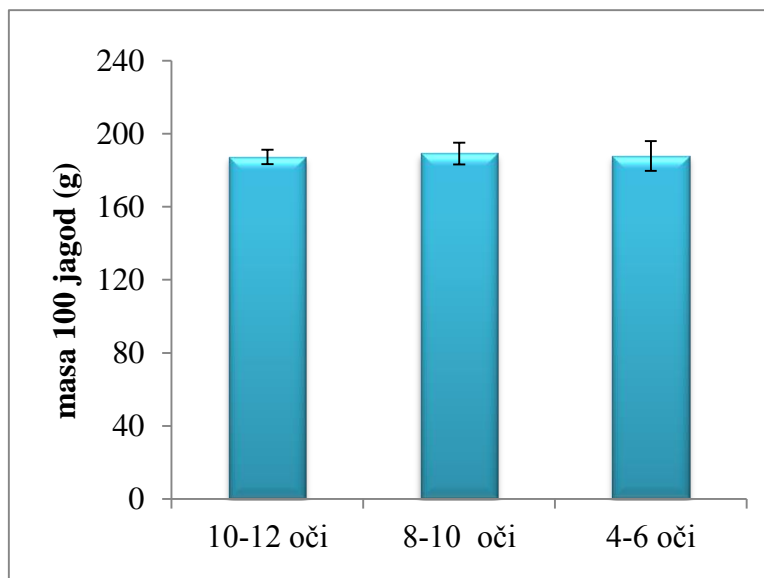


Slika št. 10: Masa grozda

4.1.2 MASA STOTIH JAGOD

Običajno, ko zmanjšamo število grozdov oziroma zmanjšamo maso pridelka grozdja (ukrep redčenja grozdja), jagode pridobijo na velikosti oziroma se poveča masa stotih jagod. Temu pravimo kompenzacijski učinek trsov (Bravdo, 1985). V našem primeru ta trditev ne drži, saj se teža jagod ne spreminja glede na število oči/trs in znaša pri vseh treh obravnavanjih 190 g (slika št. 11). Vzroki za zmanjšanje oziroma odsotnost pojava

kompenzacijskega učinka so v našem primeru lahko relativno majhna listna površina pri obravnavanjih z manjšim številom oči/trs ali omejujoč potencial rodovitnosti tal parcele.

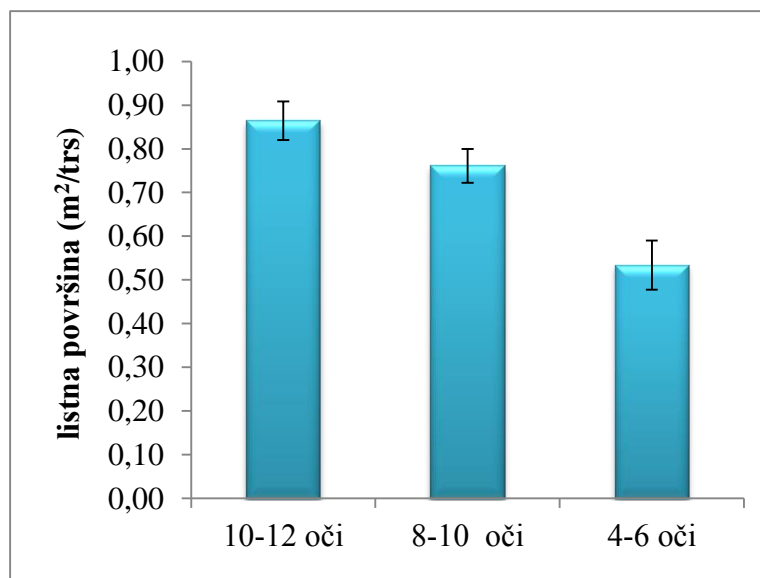


Slika št. 11: Masa stotih jagod

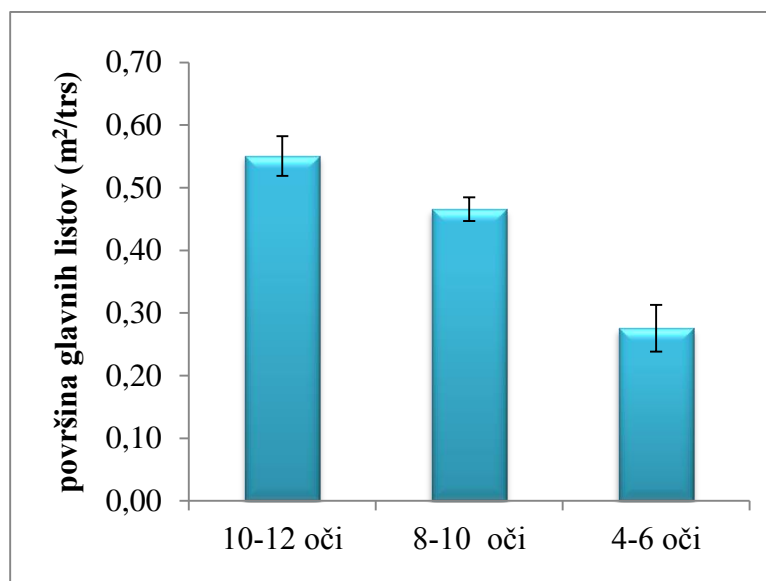
4.1.3 LISTNA POVRŠINA

Povprečna listna površina pri obravnavanju 4–6 oči/trs je znašala 0,55 m²/trs, pri obravnavanju 8–10 oči/trs je znašala 0,77 m²/trs, pri obravnavanju 10–12 oči/trs je znašala 0,87 m²/trs (slika št. 12). Listna površina je v primerih obravnavanj z manjšim številom oči zmanjšana, predvsem zaradi manjšega števila glavnih listov (slika št. 13). Ko je zmanjšano število glavnih listov, se zmanjša tudi površina zalistnikov (slika št. 14), vendar ne toliko kot površina glavnih listov.

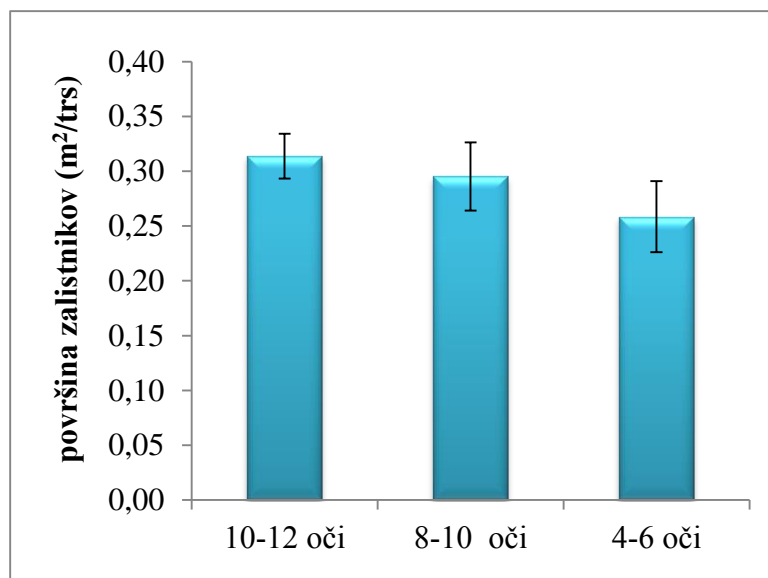
V vsakem primeru zmanjšanje števila oči zmanjša tudi listno površino, vendar ne v tolikšni meri, kot je zmanjšan pridelek grozdja (slika št. 9). Dejstvo je, da se razmerje listna površina/pridelek poveča v primerih z manj očmi predvsem zaradi večjega zmanjševanja pridelka (slika št. 15).



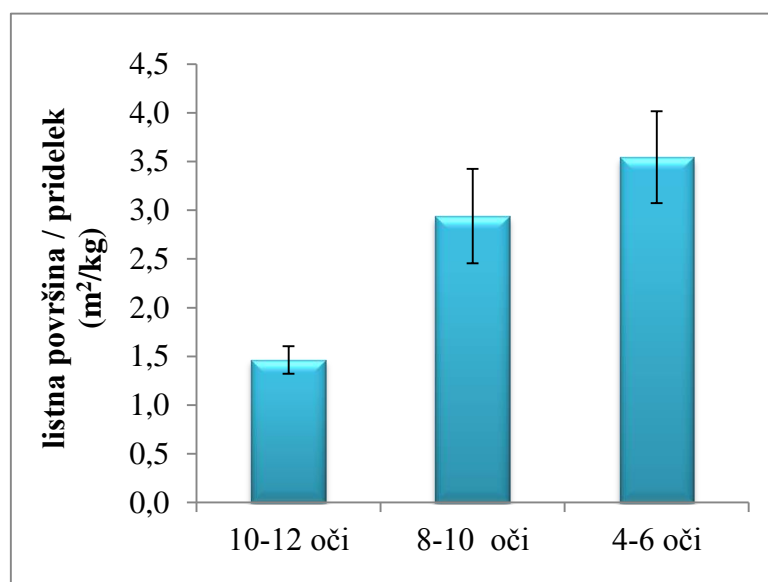
Slika št. 12: Listna površina



Slika št. 13: Površina glavnih listov



Slika št. 14: Površina zalistnikov



Slika št. 15: Listna površina/pridelek (m²/kg)

4.1.4 MASA ENOLETNEGA LESA IN RAVAZ INDEKS

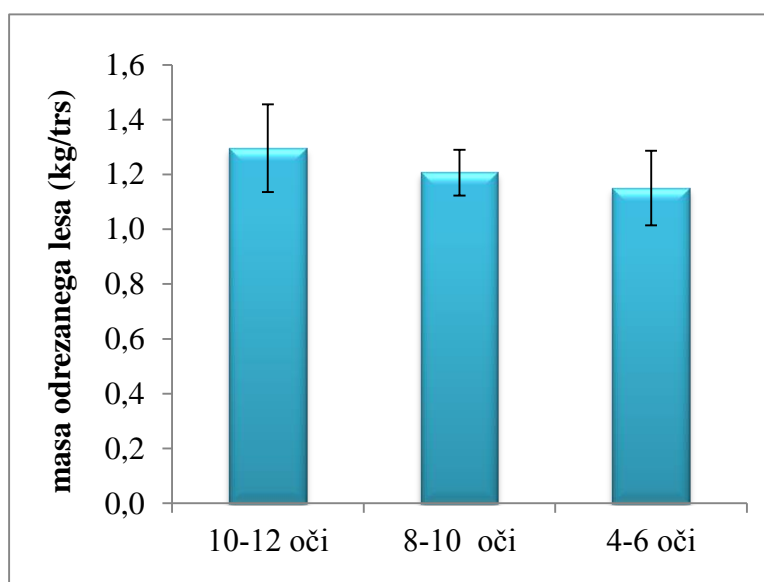
Masa odrezanega lesa se bistveno ne spreminja glede na posamezna obravnavanja. Opaziti je manjši trend zmanjševanja prirasta enoletnega lesa z zmanjševanjem števila rodnih oči (slika št. 16).

Vrednosti Ravaz indeksa se gibljejo med 0,5 in 3, kar pomeni, da smo pod optimalnimi vrednostmi (Kliwer in Dokoozlian, 2005; Bravdo, 1985). Optimalne vrednosti se za

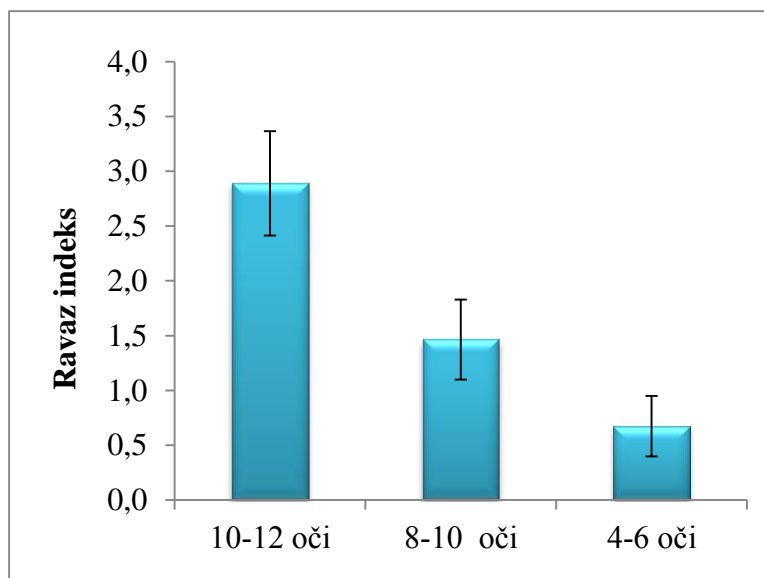
zelo bujne sorte z dolgim in močnim lesom gibljejo med 4 in 15, za šibkejše in manj bujne pa med 3 in 8. Do tako nizkih vrednosti Ravaz indeksa lahko pridemo zaradi skromnega potenciala rastišča vinske trte.

Vrednosti Ravaz indeksa so manjše pri manjšem številu oči, kar nakazuje, da je manjše število oči relativno močno zmanjšuje maso pridelka grozdja, vendar rastlina na to odgovori z bujnejšo rastjo (slika št. 17).

Ob pogledu na vse rezultate skupaj je mogoče razmišljati, da je pridelek pri 10 do 12 oči/trs v območju ravnovesja in da nadaljnje zmanjševanje pridelka ni vplivalo na povečanje listne površine kot tudi ne na težo obrezanega lesa.



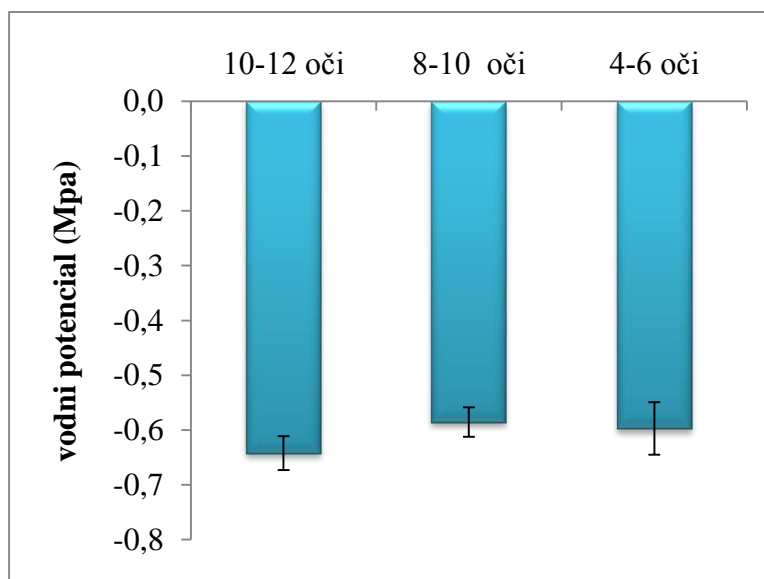
Slika št. 16: Masa odrezanega lesa



Slika št. 17: Vrednosti Ravaz indeksa

4.1.5 VODNI POTENCIAL STEBLA

Vrednosti vodnega potenciala v našem poskusu (slika št. 17) so pri treh obravnavanjih v razponu dobre preskrbljenosti z vodo (Bogart, 2000). Med največjo in najmanjšo obremenitvijo ni opaziti večjih razlik v vodnem potencialu stebela. Ker so bile meritve izvedene v ekstremnih pogojih visokih temperatur in celo v obravnavanju 10–12 oči/trs ni opaziti znakov rahlega sušnega stresa, zato lahko sklepamo, da trsi niso prekomerno obremenjeni.



Slika št. 18: Vodni potencial stebela

4.1.6 VREDNOSTI VSEBNOSTI SUHE SNOVI, SKUPNIH KISLIN IN pH VREDNOST

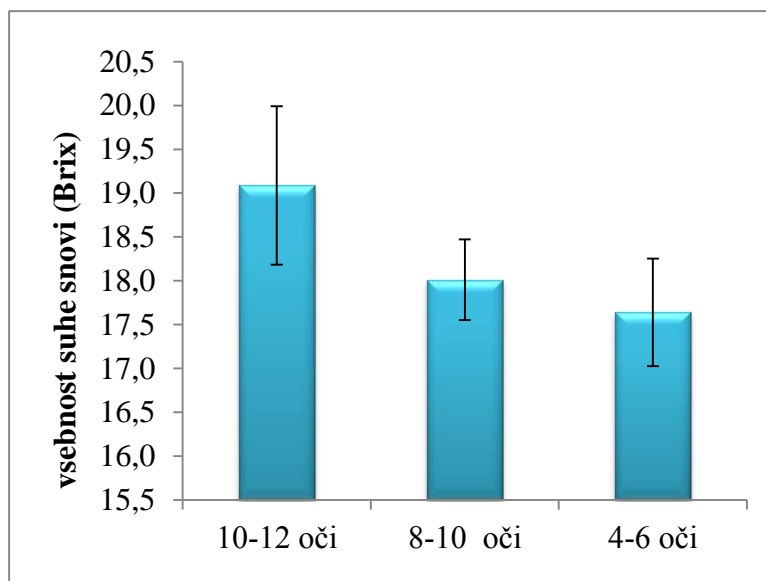
Povprečna vsebnost suhe snovi je znašala od 17,7 Brix pri obravnavanju 4–6 oči/trs, preko 18 Brix pri obravnavanju 8–10 oči/trs, do 19 Brix pri obravnavanju 10–12 oči/trs (slika št. 19). Zanimivo je dejstvo, da je vsebnost suhe snovi nižja v primerih z manjšim številom oči. Pri najmanjši obremenitvi, kjer so pridelki manjši, bi pričakovali najvišje vsebnosti suhe snovi (Bravdo, 1985).

Kljub relativno majhnemu pridelku grozdja pri nobenem izmed treh obravnavanj nismo dosegli visoke vsebnosti suhe snovi, primerljivo z ostalimi sortami.

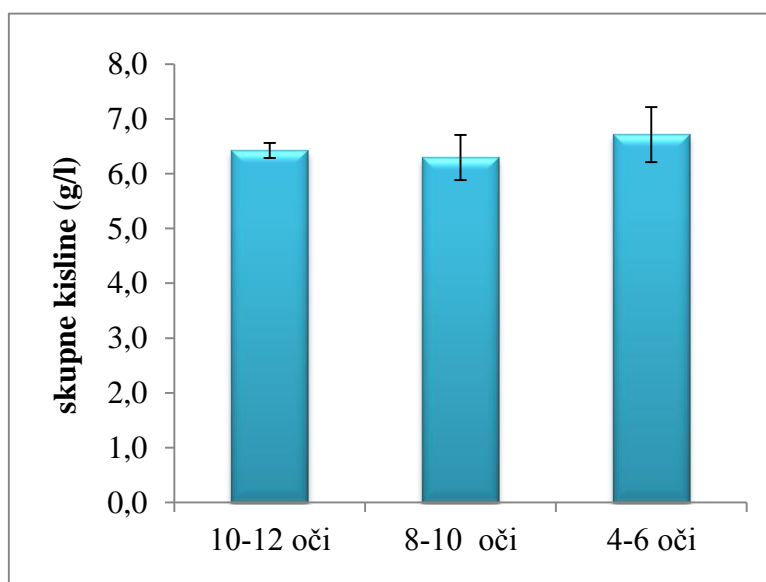
Po mnenju Boultona s sod. 1996, naj bi vzrok za nizke vsebnosti suhe snovi iskali predvsem v preobremenjenosti vinske trte, ampak v našem primeru je to malo verjetno. V vseh treh primerih so bili namreč pridelki nizki, zato ne moremo govoriti o preobremenjenosti vinske trte. Stanje majhne obremenjenosti s pridelkom dokazujejo tudi vrednosti Ravaz indeksa (slika št. 17).

Povprečna vsebnost skupnih kislin je znašala 6,96 g/l pri obravnavanju 4–6 oči/trs, 6,61 g/l pri obravnavanju 8–10 oči/trs in 6,75 g/l pri obravnavanju 10–12 oči/trs (slika št. 20). Pri vsebnosti skupnih kislin ni opaziti razlik, opaziti je trend povišanja pri najnižji obremenitvi, vendar lahko govorimo pri vseh treh obravnavanjih o enaki vsebnosti skupnih kislin. Vsebnost skupnih kislin je sicer glede na pričakovanja optimalna.

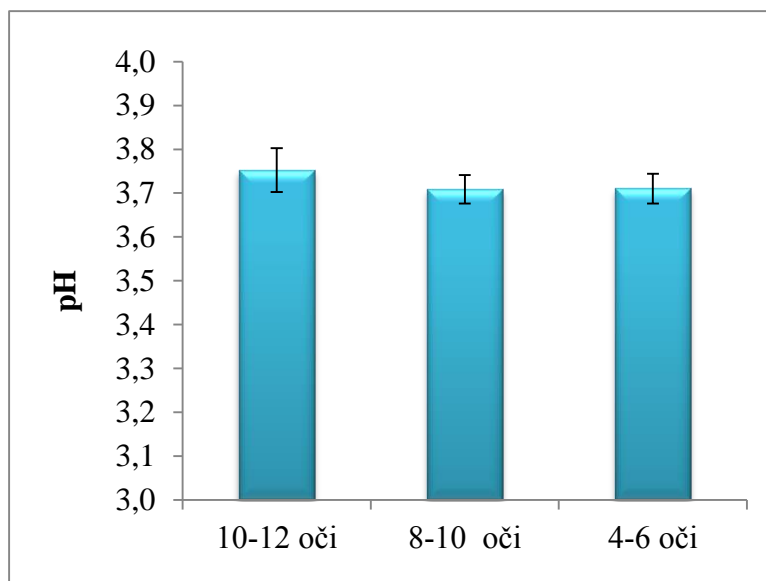
Povprečna pH vrednost je znašala 3,71 pri obravnavanju 4–6 oči/trs, 3,70 pri obravnavanju 8–10 oči/trs in 3,75 pri obravnavanju 10–12 oči/trs (slika št. 20). pH vrednost je v vseh treh obravnavanih primerih visoka (slika št. 21).



Slika št. 19: Vsebnost suhe snovi v grozdju



Slika št. 20: Vsebnost skupnih kislin v grozdju



Slika št. 21: Vrednost pH v grozdju

5 ZAKLJUČEK

Pri spreminjanju rodnega potenciala trsa se spreminjajo številni fiziološki procesi trsa in posledično tudi kakovost in količina pridelka (Kliewer in Dookozlian, 2005). Spremenijo se osnovni parametri rasti in rodnosti trsov, kot so število mladice (jalove, rodne, skupne) in število grozdov/trs.

Zasledili smo majhne povprečne mase pridelka na trs: pri obremenitvi 10–12 oči/trs je bila masa pridelka grozdja 600 g/trs, pri obremenitvi 8–10 oči/trs 300 g/trs, pri obremenitvi 4–6 oči/ 150 g/trs. To bi ob upoštevanju gostote sajenja preučevanega vinograda znašalo od 1103 kg/hektar (obremenitev 4–6 oči) do 4412 kg/hektar (obremenitev 10–12 oči).

Hkrati smo izmerili tudi majhne vrednosti povprečne mase grozdov pri vseh treh obremenitvah: pri obremenitvi 10–12 oči/trs je bila masa posameznega grozda 60 g, pri obremenitve 8–10 oči/trs je masa grozda znašala 47 g in pri 4–6 oči/trs je masa grozda znašala 45 g. Povprečna masa grozda pri sorti 'Zelen' znaša od 60 do 190 g (Škvarč in sod., 2005).

Pri vseh treh obravnavanjih smo dosegli nizke vrednosti vsebnosti suhe snovi, nižje kot bi jih glede na objave, sicer pri drugih sortah, pričakovali. Glede na podatke o drugih sortah bi razmerje listne površine/pridelek grozdja moralo zadostovati za dosego sladkornih stopenj 23°Brix (Kliewer in Dookozlian, 2005), saj je razmerje v našem primeru imelo vrednosti od 1,5 m²/kg grozdja v primeru obremenitve 10 do 12 oči/trs do 3,5 m²/kg grozdja v primeru obremenitve 4 do 6 oči/trs. Upoštevati moramo sicer dejstvo o sortno značilnih nizkih vsebnosti suhe snovi (Tomažič, 2005). Zanimivo je tudi dejstvo je, da je zmanjšanje rodnega potenciala še dodatno zmanjšalo vsebnost suhe snovi.

Vzrok za nizke vsebnosti suhe snovi in majhne mase pridelka grozdja bi lahko iskali v povezavi z manjšo listno površino pri obravnavanjih z majhnim številom rodnih oči ali relativno slabo rodovitnostjo tal na parceli.

Predvsem pri obravnavanju z najmanjšim številom rodnih oči (4–6 oči/trs) je bila listna površina majhna, in sicer 0,55 m²/trs, pri obravnavanju (8–10 oči/trs) malce boljša, in sicer 0,77 m²/trs, pri obravnavanju (10-12 oči/trs) pa 0,87 m²/trs. Prav zaradi relativno

manjše listne površine se morda pri obravnavanjih z manjšim številom rodnihi oči niso razvili večji grozdi in tudi potek fotosinteze bi bil lahko omejen. Če pa sicer upoštevamo, da je bilo razmerje listna površina/pridelek ugodnejše pri obravnavanjih 8–10 oči/trs in 4–6 oči/trs (slika št. 15), je verjetnejša razlaga, da je potencial rodovitnosti tal na parceli omejujoč dejavnik za pridelavo višje vsebnosti suhe snovi, ki bi jo sicer pričakovali. Za potrditev te teze bi morali izvesti kemično analizo tal ali listov.

Da je omejena rodovitnost tal možen vzrok za nizke vsebnosti suhe snovi, lahko potrjuje tudi odsotnost kompenzacijskega učinka. V primeru znižanja rodnege potenciala in s tem tudi posledično izkazanega znižanja pridelka grozdja se namreč masa stotih jagod ni povečevala. Ta odsotnost kompenzacijskega učinka se izkaže tudi v primeru prirasta mase enoletnege lesa, kjer prav tako z zniževanjem rodnege nastavka pride samo do znižanja mase pridelka ne pa do povečanja prirasta enoletnege lesa.

V letu poskusa na sorti 'Zelen' smo dobili najboljše rezultate kakovosti in količine pri rodnege nastavku grozdja oziroma obremenitvi trsov z 10–12 oči/trs. Pokazatelj uravnoveženost trsov: razmerje med listno površino in pridelkom grozdja ter Ravaz indeks so pokazali najboljšo uravnoveženost pri tej obremenitvi, medtem ko smo slabše ravnotežje trsov opazili v drugih dveh obravnavanjih (4–6 oči/trs, 8–10 oči/trs).

Kakovost grozdja pri sorti 'Zelen' se na tej določeni parceli, kljub ekstremnemu nižanju rodnege nastavka in s tem tudi pridelka, ne izboljša. Potrebno je razmisliti o, na podlagi analize tal, ukrepih izboljšanja rodovitnosti tal.

6 VIRI

- Bavčar D. 2006. Kletarjenje danes. Ljubljana, Kmečki glas, str. 19.
- Bembič V. 2011. Vpliv rastnega potenciala na kakovost grozdja pri sorti 'Zelen' (*Vitis vinifera* 'Zelen'). Diplomsko delo. Nova Gorica: Visoka šola za vinogradništvo in vinarstvo, Univerze v Novi Gorici.
- Bogart K. 2000. Measuring wine grape water status using a pressure chamber. <http://w.w.w.pmsinstrument.com/kaybogart.htm>
- Boulton R. B., Singleton V. L., Bisson L.k., Kunkee R. E. 1996. Principles and Practices of Winemaking. New York (USA), Champman & Hall, str. 604.
- 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. American Journal of Enology and Viticulture, let. 36, št. 2.
- CAMUSSI A., MÖLLER F., OTTAVIANO E., SARI GORLA M. 1995. Metodi statistici per la sperimentazione biologica. Second edition. pp. 496. Zanichelli Editor. Bologna, Italy.
- Deloire A., Corbonneau A., Wang Z., Ojeda H. 2000. Vine and water a short review. Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin, let. 38, št. 1, str. 1–13.
- Howell G. S. 2001. Sustainable Grape Productivity and the Growth-Yield Relationship. American Journal of Enology and Viticulture, let. 52, št. 3, str. 165–173.
- Jackson S. R. 2000. Wine Science: Principles, Practice, Perception. San Diego: Academic Press, str. 654.
- Kliewer M. W., Freeman B. M., Hassom C. 1983. Effect of Irrigation, Crop Level and Potassium Fertilization on Carignone vines. Degree of Water Stress and Effect on Growth and Yield. American Journal of Enology and Viticulture, let. 34, št. 3, str. 186–196.
- Kliewer M. W., Dookozlian N. K. 2005. Leaf area / Crop Weight Ratios of Grapevines: Influence on Fruit Composition and Wine Quality. American Journal of Enology and Viticulture, let. 56, št. 2.

- Košmerl T. in Kač M. 2003. Osnovne analize mošta in vina: laboratorijske vaje za predmet Tehnologija vina. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: str. 87.
- Lavrenčič P. 2002. Podlage vinske trte (*Vitis* spp)- novi selekcijski izzivi. Vinogradi in vina za tretje tisočletje? 2. slovenski vinogradniško-vinarski kongres z mednarodno udeležbo, Otočec, 31. 1. – 2. 2. 2002. str. 67–75.
- Lavrenčič P. 2012. Predavanja pri predmetu Vinogradništvo. Interno gradivo. Nova Gorica: Visoka šola za vinogradništvo in vinarstvo, Univerze v Novi Gorici.
- Mavrič Štrukelj M., Brdnik M., Hauptman S., Štabuc R., Novak E., Martinčič J., Škvarč A. 2012. Vinogradniške razmere v Sloveniji danes. 4. slovenski vinogradniško-vinarski kongres z mednarodno udeležbo, Nova Gorica, 25–26. 1. 2012. str. 1–28.
- Plahuta P. 2006. Delovni zvezek za laboratorijske in terenske vaje pri predmetu Vinarstvo. Nova Gorica, Založba Univerze v Novi Gorici.
- Plahuta P. 2005. Pridelava vina. V Furlan, T. (ur.) *Pinela in zelen, žlahtna dediščina Vipavske doline*. Ajdovščina: Razvojna agencija ROD, str. 111
- Pravilnik o razdelitvi vinogradniškega območja v Republiki Sloveniji, absolutnih vinogradniških legah in dovoljenih ter priporočenih sortah vinske trte. Uradni list RS, št. 49/2007 (<http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=200749&stevilka=2634>).
- RPGV. 2011. Register pridelovalcev grozdja in vina. Ljubljana, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.
- Reynolds G. 2006. Impact of Trellis/Training System and Cultural Practices on Production Efficiency, Fruit Composition, and Vine Balance. Wine community (13. 2. 2007).
[www.winecommunity.com/download/GRUPPO01~Esperti/Impact%20of%20trellis%20training%20system%20...%20\(prof.%20Reynolds\).pdf](http://www.winecommunity.com/download/GRUPPO01~Esperti/Impact%20of%20trellis%20training%20system%20...%20(prof.%20Reynolds).pdf) (15.12.2012)
- Sivilotti P., Bonetto C., Paladin M., Peterlunger E. 2005. Effect of soil moisture availability on Merlot: from leaf water potential to grape composition. *American Journal of Enology and Viticulture*, let. 56, št.1. str. 9–18.

Sivilotti P., 2012. Določitev vrednosti listne površine trsa. Interno gradivo. Nova Gorica: Visoka šola za vinogradništvo in vinarstvo, Univerze v Novi Gorici.

Statistični urad Republike Slovenije – Ekonomski računi za kmetijstvo. Pridobljeno 25. 8. 2012 s svetovnega spleta <http://pxweb.stat.si/pxweb/Database/Okolje> .

Škvarč A. 2005. Vinorodni okoliš Vipavska dolina. Pridelava pinele in zelena. V Furlan, T. (ur.) *Pinela in zelen, žlahtna dediščina Vipavske doline*. Ajdovščina: Razvojna agencija ROD, str. 12–31 in 46–66.

Taiz L., Zeiger E. 2002. Plant physiology. Third Edition. Sunderland, Sinauer Associates Inc. Publishers. Str. 690.

Tomažič I. 2005. Ampelografski opisi domačih sort vinske trte. V Furlan, T. (ur.) *Pinela in zelen, žlahtna dediščina Vipavske doline*. Ajdovščina: Razvojna agencija ROD, str. 32–33.

Vršič S. in Lešnik M. 2005. Vinogradništvo. 2. natis, Ljubljana, Kmečki glas, str. 5, 155 in 163.

7 PRILOGE

Priloga št. 1: Tabela z rezultati proučevanja rodnosti in kakovosti pridelka

Št. trsa v vrsti	Št. mladice na trs			Št. grozdov na trs	Pridelek grozdja na blok			Meritev vodnega potenciala	Št. listov		Masa enoletnega lesa (kg)	Vsebnost SS (Brix)	pH vrednost	Skupne kisline	
	vseh	jalovk	rodnih		Masa vsega grozdja (g)	Masa 100 jagod (g)	Št. grozdov		glavni listi	zalistniki				pH 7	pH 8,2
K1	4	4	0	0											
K2	3	0	3	4				6,0							
K3	4	0	4	6					22	131					
K4	2	1	1	1	288	196	10					15,8	3,74	3,19	3,53
K5	1	0	1	1				5,5							
K6	2	0	4	4											
K7	3	1	3	3				4,0							
K8	1	0	1	2											
D9	6	0	6	9											
D10	13	7	6	6	3564	185	55	4,8							
D11	9	0	9	15								17,3	3,59	3,30	3,62
D12	11	0	11	18				4,5	72	149	0,307				
D13	4	3	1	2											
D14	9	3	6	10				4,9							
N15	5	1	4	8											
N16	5	0	5	7				5,0							
N17	9	2	7	10	2088	194	36		71	176	1,258	17,6	3,73	2,95	3,28

se nadaljuje

nadaljevanje

N18	5	1	4	8				4,6							
N19	6	2	4	5				4,8							
N20	6	6	0	0											
K21	1	0	1	2											
K22	3	0	3	3											
K23	4	0	4	6	1310	212	25								
K24	4	1	3	5				6,0	37	118	1,035	17	3,60	3,77	4,10
K25	4	0	4	5				4,8							
K26	4	1	3	5				5,2							
D27	2	1	1	1											
D28	8	0	8	15					70	169	0,932	22,4	3,82	3,12	3,49
D29	10	1	8	11				8,0							
D30	10	2	8	10	3281	180	47	7,5							
D31	9	0	9	15											
D32	8	0	8	12				6,6							
K33	3	1	2	3											
K34	2	0	2	4				5,0							
K35	4	0	4	8	920	212	25		34	186	1,128	19,3	3,81	3,22	3,61
K36	5	2	3	3											
K37	5	1	4	7				5,5							
K38	4	0	4	6				6,0							
N39	5	0	0	7											
N40	10	2	2	14				5,4	58	130	0,847	19,7	3,70	3,22	3,58
N41	6	0	0	10				5,6							
N42	2	2	2	0	1296	172	27								
N43	3	0	0	6											
N44	2	1	1	2											
D45	9	1	8	10											
D46	1	0	1	1											

se nadaljuje

nadaljevanje

D47	10	1	9	18	3809	184	60	6,3	93	178	0,771	19,5	3,82	3,15	3,53
D48	10	2	8	13				6,5							
D49	7	0	7	10											
D50	11	2	9	16				6,5							
N51	5	0	5	9											
N52	8	0	8	9				4,5	73	141					
N53	5	2	3	5	1444	202	35								
N54	8	1	7	8				5,3			0,741	19,1	3,85	3	3,36
N55	3	1	2	3											
N56	5	0	5	7				5,5							
K57	5	3	2	2											
K58	4	1	3	4											
K59	1	0	1	2				4,3							
K60	3	2	1	2	412	186	10	5,0	44	118	0,933	16,5	3,63	3,83	4,18
K61	3	1	2	3											
K62	3	1	2	2				4,6							
N63	8	2	6	7				6,2							
N64	5	1	4	5					51	186					
N65	3	0	3	4							1,007	18,4	3,68	3,61	3,97
N66	6	0	6	9	930	170	26	5,8							
N67	8	2	6	9											
N68	6	0	6	8				6,0							
K69	3	1	2	2											
K70	2	2	0	0				7,5							
K71	3	2	1	2				5,6							
K72	3	1	2	2	1057	178	6				0,986	19	3,83	3,34	3,74
K73	2	0	2	3											
K74	5	2	3	3				5,9	37	150					
D75	9	1	8	15											

se nadaljuje

nadaljevanje

D76	2	0	2	2											
D77	11	3	8	14				7,5	98	137	1,253	19,4	3,75	3,33	3,66
D78	11	2	9	13	2688	194	49	6,5							
D79	3	1	2	2											
D80	11	4	7	9				6,5							
N81	8	1	7	9				6,0	57	84					
N82	8	0	8	13				6,0							
N83	3	0	3	3	2163	214	40								
N84	3	1	2	3				6,5			0,961	18,3	3,66	3,38	3,68
N85	8	1	7	12											
N86	7	3	4	6											
D87	12	4	8	13				5,5							
D88	11	2	9	10											
D89	9	1	8	10							0,952	18,8	3,65	3,33	3,64
D90	12	3	9	15	4447	180	68								
D91	10	2	8	13				6,2							
D92	11	2	9	14				7,0	93	126					
K93	4	1	3	4											
K94	1	0	1	1				5,5							
K95	3	1	2	3				5,5	30	129	0,822	15,8	3,61	3,12	3,42
K96	2	0	2	4	384	190	12								
K97	2	2	0	0				6,5							
K98	4	1	3	4											
D99	4	0	7	10				6,5							
D100	10	3	7	12											
D101	13	2	11	15	4471	203	69	7,0							
D102	9	2	7	8											
D103	9	0	9	17				6,8	80	134	0,643	22	3,99	3,09	3,47
D104	10	1	9	11											

se nadaljuje

nadaljevanje

K105	3	1	2	3											
K106	3	2	1	2				6,0	22	103					
K107	0	0	0	0							1,184	18,1	3,64	3,98	4,32
K108	2	1	1	1	185	164	11								
K109	3	0	3	3				4,8							
K110	3	1	2	3				4,9							
N111	9	0	9	15											
N112	9	3	6	11				5,8							
N113	6	1	5	9	2660	189	52				0,532				
N114	6	1	5	7				5,5	55	106		16,8	3,64	3,22	3,52
N115	7	1	6	6											
N116	4	0	4	6				6,8							
K117	2	0	2	3											
K118	2	0	2	2				7,0	21	64					
K119	5	2	3	5							0,782	18,5	3,73	3	3,33
K120	5	2	3	3	849	209	18	7,3							
K121	3	0	3	3				5,5							
K122	3	2	1	1											
N123	7	2	5	6					62	107					
N124	5	0	5	6				6,0							
N125	7	1	6	7	1521	190	41				0,697	16,2	3,61	3,19	3,47
N126	10	1	9	13				8,0							
N127	6	1	5	9											
N128	7	2	5	5				6,0							
D129	9	0	9	16											
D130	10	3	7	12				6,5							
D131	13	4	9	11											
D132	7	1	6	11	3014	197	63	6,2				16	3,69	3,24	3,53
D133	2	0	2	3											

se nadaljuje

nadaljevanje

D134	9	0	9	16				6,5	73	121					
N135	5	0	5	9											
N136	6	1	4	4											
N137	6	1	5	5				6,2				18	3,80	2,61	2,91
N138	7	2	5	5	1781	182	39								
N139	8	3	5	5				7,0	50	131					
N140	8	1	7	7				6,5							
K141	2	2	0	0											
K142	4	2	2	3					55	89					
K143	3	2	1	1				6,0							
K144	5	0	5	7	860	180	22	6,0				16,4	3,73	3,10	3,40
K145	6	2	3	4											
K146	5	2	3	6				6,2							
D147	8	3	5	10											
D148	11	0	11	17				6,0							
D149	6	1	5	10					46	113		17,3	3,71	3,13	3,42
D150	8	1	7	12	4005	175	75	6,3							
D151	13	1	12	18											
D152	8	1	7	9				7,5							
K153	4	2	2	2											
K154	3	0	3	3				9,0							
K155	3	1	2	4											
K156	3	2	1	1				9,0	14	73		20,7	3,78	3,02	3,37
K157	3	2	1	1				9,0							
K158	0	0	0	0											

Legenda: - K (obravnvanje 4-6 oči)
 - N (obravnvanje 8-10 oči)
 - D (obravnvanje 10-12 oči)