

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Teja ŠKRGAT

**VPLIV TALNIH LASTNOSTI NA RAST IN
RODNOST ŽLAHTNE VINSKE TRTE (*Vitis vinifera*
L.) SORTE 'REFOŠK' V SLOVENSKI ISTRI**

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2009

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Teja ŠKRGAT

**VPLIV TALNIH LASTNOSTI NA RAST IN RODNOST ŽLAHTNE
VINSKE TRTE (*Vitis vinifera* L.) SORTE 'REFOŠK' V SLOVENSKI
ISTRI**

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

**INFLUENCE OF SOIL CHARACTERISTICS ON GROWTH AND
FERTILITY OF GRAPEVINE (*Vitis vinifera* L.) VARIETY 'REFOŠK'
IN SLOVENSKA ISTRA WINEGROWING DISTRICT**

GRADUATION THESIS
University studies

Ljubljana, 2009

Diplomska naloga je bila opravljena na Katedri za sadjarstvo, vinogradništvo in vrtnarstvo, Oddelka za agronomijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Poskus je bil opravljen v vinogradu kmetije v lasti Radivoja Jogana v Pobegih.

Študijska komisija Oddelka za agronomijo je za mentorico diplomskega dela imenovala izr. prof. dr. Zoro Korošec-Koruza in somentorico doc. dr. Heleno Grčman.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Franc BATIČ
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Član: izr. prof. dr. Zora KOROŠEC-KORUZA
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Član: doc. dr. Helena GRČMAN
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Član: doc. dr. Denis RUSJAN
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Datum zagovora:

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

Teja Škrgat

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dn
DK	UKD 631.41:634.8 (043.2)
KG	tla / lastnosti tal / tekstura / vinska trta / Refošk / rast / rodnost / kakovost
KK	AGRIS F01 / P33 / P34
AV	ŠKRGAT, Teja
SA	KOROŠEC – KORUZA, Zora (mentor), GRČMAN, Helena (somentor)
KZ	SI – 1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
LI	2009
IN	VPLIV TALNIH LASTNOSTI NA RAST IN RODNOST ŽLAHTNE VINSKE TRTE (<i>Vitis vinifera</i> L.) SORTE 'REFOŠK' V SLOVENSKI ISTRI
TD	Diplomsko delo (univerzitetni študij)
OP	X, 40 str., 1 pregl., 24 sl., 19 pril., 38 vir.
IJ	sl
JJ	sl / en
AI	Vinska trta sorte 'Refošk' je najbolj razširjena sorta v vinorodnem okolišu Slovenska Istra. Leta 2008 in 2009 smo v vinogradu v Pobegih določili vpliv talnih lastnosti na rast in rodnost trte ter kakovost grozdja sorte 'Refošk'. Tehtali smo maso posameznih grozdov, maso grozdja na trto, maso 100 jagod, maso lesa ter določili količino sladkorja, skupnih in titrabilnih kislin, pH-vrednost in količino posameznih antocianov. Vzorce tal smo analizirali na vsebnost vode, pH, C/N razmerje, vsebnost karbonatov in organske snovi ter založenost tal s kalijem in fosforjem in jim določili strukturo. Rezultati so pokazali, da se tla v dveh izkopanih profilih razlikujejo. V prvem profilu so tla srednje, v drugem pa slabo skeletna. Založenost tal s kalijem je v obeh profilih optimalna. Pri tipu tal 1 so tla siromašna s fosforjem, pri tipu tal 2 pa srednje siromašna. Vsebnost vode je v tipu tal 1 v povprečju 26,9 %, pri tipu tal 2 pa 40,4 %. Število odgnanih oces in masa grozdja na trto je bilo večje pri tipu tal 1. Količina skupnih (titrabilnih) kislin je bila večja v tipu tal 2, količina sladkorjev pa večja v tipu tal 1. Glede na kakovost grozdja lahko rečemo, da je bila zrelost grozdja v tipu tal 2 nekoliko slabša. Ravaz indeks v tipu tal 2 ni odražal dejstva, da spada sorta 'Refošk' med bujne sorte. Iz dobljenih rezultatov smo ugotovili, da je tip tal 1 bolj ustrezen za rast in razvoj trte sorte 'Refošk'. Pri trtah rastočih na tipu tal 2 bo potrebna drugačna rez in oskrba tal.

KEY WORDS DOCUMENTATION

ND	Dn
DC	UDC 631.41:634.8 (043.2)
CX	soil / texture / grapevine / vitis vinifera / Refošk / quality / growth
CC	AGRIS F01 / P33 / P34
AU	ŠKRGAT, Teja
AA	KOROŠEC–KORUZA, Zora (supervisor), GRČMAN, Helena (co-supervisor)
PP	SI – 1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
PB	University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
PY	2009
TI	INFLUENCE OF SOIL CHARACTERISTICS ON GROWTH AND FERTILITY OF GRAPEVINE (<i>Vitis vinifera</i> L.) VARIETY 'REFOŠK' IN SLOVENSKA ISTRA WINEGROWING DISTRICT
DT	Graduation thesis (university studies)
NO	X, 40 p., 1 tab., 24 fig., 38 ann, 19 ref.
LA	sl
AL	sl / en
AB	Grapevine variety 'Refošk' is the most widely grown variety in winegrowing district Slovenska Istra. In 2008 and 2009 in the vineyard of Pobegi the growth and fertility as well as grape quality of grapevine variety 'Refošk' were observed according to two different soils. The weight of bunches, of 100 berries, of pruning wood and the sugar, acids contents, pH-value and antocyanins contents were determined. Soil samples were analysed on water, P, K, carbonate and organic matter-contents, and the pH, C/N proportion and structure were determined. The results showed the differences in some characteristics of two soil types. Soil type 1 was more skeletal than the soil type 2. The water content in the soil type 1 was 26,9 %, and in the soil type 2 40.4 %. The potassium contents were in both soil types optimal. The soil in the soil type 1 was poor in phosphorus content, but the soil type 2 contained the average concentration. The numbers of grown buds and weight of grapes per vine were bigger on the soil type 1. The content of acids was bigger in the soil type 2, but sugar content was bigger in the soil type 1. Ravaz index in the soil type 2 didn't show the fact that the grapevine variety 'Refošk' belong to lush grape varieties. From the obtained results we can conclude that the soil type 1 is more appropriate for the cultivation of the grapevine variety 'Refošk'. Grapevines grown on the soil type 2 requires different pruning and soil management.

KAZALO VSEBINE

Ključna dokumentacijska informacija	III
Key words documentation.....	IV
Kazalo vsebine.....	V
Kazalo preglednic	VIII
Kazalo slik	IX
Simboli in okrajšave	X
1 UVOD	1
1.1 POVOD ZA RAZISKAVO	1
1.2 DELOVNA HIPOTEZA.....	2
2 PREGLED OBJAV	3
2.1 RAJONIZACIJA	3
2.1.1 Primorski vinorodna dežela in vinorodni okoliš Slovenska Istra	3
2.1.1.1 Meja in talne značilnosti vinorodnega okoliša Slovenska Istra	3
2.1.1.1.1 Površinska morfologija.....	3
2.1.1.1.2 Matična podlaga	4
2.1.1.1.3 Združba tal	4
2.1.1.2 Sortni izbor vinske trte.....	5
2.1.1.3 Klimatske značilnosti okoliša.....	5
2.1.2 Tla	5
2.1.2.1 Tekstura.....	6
2.1.2.2 Struktura.....	6
2.1.2.3 Vrednost pH	6
2.1.2.4 Karbonati.....	7
2.1.2.5 Organska snov	7
2.1.2.6 Voda v tleh	7
2.1.2.7 Toplota v tleh.....	8
2.1.3 Biološka sestava tal.....	9
2.1.4 Hranila v tleh.....	9
2.1.5 Gnojenje	111
3 MATERIALI IN METODE	12
3.1 OPIS VINOGRADA	12
3.2 SORTA REFOŠK.....	12

3.2.1 Ampelografski opis in sinonimi sorte 'Refošk'	13
3.2.2 Botanične lastnosti sorte 'Refošk'	13
3.2.3 Agrobiotične značilnosti	13
3.2.4 Tehnološke značilnosti	14
3.3 IZVEDBA POSKUSA	14
3.3.1 Spremljanje rasti in rodnosti trt	15
3.3.1.1 Fizikalno-kemijske analize grozdja	15
3.3.1.1.1 Tehtanje mase 100 jagod (g).....	15
3.3.1.1.2 Ugotavljanje vsebnost sladkorja v grozdnem soku	16
3.3.1.1.3 Ugotavljanje pH	16
3.3.1.1.4 Ugotavljanje skupnih (titrabilnih) kislin v grozdnem soku	16
3.3.1.1.5 Ekstrakcija in določanje posameznih antocianov v grozdju	17
3.3.1.1.6 Ravaz indeks	17
3.3.1.1.7 Ugotavljanje barve in tona mošta.....	18
3.3.2 Vzorčenje in analize tal	18
3.3.2.1 Ugotavljanje teksture	19
3.3.2.2 Ugotavljanje skeletnosti.....	20
3.3.2.3 Ugotavljanje pH.....	20
3.3.2.4 Ugotavljanje karbonatov-volumetrična metoda	20
3.3.2.5 Ugotavljanje organske snovi v tleh po Walkley-Blacku.....	20
3.3.2.6 Ugotavljanje vsebnost vode-gravimetrični način	21
3.3.2.7 Ugotavljanje izmenljivega fosforja in kalija-Al metoda.....	21
3.4 STATISTIČNE METODE	21
4. REZULTATI	22
4.1. REZULTAT PEDOLOŠKIH ANALIZ	22
4.2 RAST IN PRIDELEK.....	23
4.2.1 Rast	23
4.2.1.1 Vsa očesa.....	23
4.2.1.2 Odgnana in neodgnana očesa	23
4.2.1.3 Rodna in nerodna očesa	24
4.2.1.4 Vse mladike	25
4.2.1.5 Rodne in nerodne mladike	25
4.2.1.6 Število grozdov.....	26
4.2.1.7 Masa grozdja	26
4.2.1.8 Masa enoletnega lesa	27
4.2.1.9 Ravaz indeks.....	27
4.2.2 Kakovost grozdja	28
4.2.2.1 Masa 100-tih jagod	28
4.2.2.2 Sladkor	28
4.2.2.3 Skupne (titrabilne) kisline	29
4.2.2.4 pH-vrednost	30

4.2.2.5 Intenziteta in ton barve mošta	30
4.2.2.6 Antociani	31
5 RAZPRAVA IN SKLEPI.....	32
5.1 RAZPRAVA	32
5.2 SKLEPI	34
6 POVZETEK	36
7 VIRI	38
ZAHVALA	

KAZALO PREGLEDNIC

	Str.
Preglednica 1: Rezultati analize tal v vinogradu s sorto 'Refošk', leta 2009	22

KAZALO SLIK

	Str.
Slika 1: Poskusni vinograd v Pobegih (Foto: Kralj, 2009)	8
Slika 2: Slika trsa z grozdi v poskusnem vinogradu (Foto: Škrgat, 2009)	12
Slika 3: Ortofoto posnetek vinograda (Geopedia.si, 2009)	15
Slika 4: Slika talnega izkopa obeh profilov (Foto: Kralj, 2009).	19
Slika 5: Povprečno število vseh oces na trto sorte 'Refošk' glede na tip tal leta 2008	23
Slika 6: Povprečno število odgnanih in neodgnanih oces na trto sorte 'Refošk' glede na tip tal leta 2008	24
Slika 7: Povprečno število rodni in nerodni oces na trto sorte 'Refošk' glede na tip tal leta 2008	24
Slika 8: Povprečno število vseh mladik na trto sorte 'Refošk' glede na tip tal leta 2008	25
Slika 9: Povprečno število rodni in nerodni mladik na trto sorte 'Refošk' glede na tip tal leta 2008	26
Slika 10: Povprečno število grozdov na trto sorte 'Refošk' glede na tip tal leta 2008	26
Slika 11: Povprečna masa grozdja na trto sorte 'Refošk' glede na tip tal leta 2008	27
Slika 12: Povprečna masa enoletnega lesa na trto sorte 'Refošk' glede na tip tal leta 2008	27
Slika 13: Povprečni Ravaz indeks na trto sorte 'Refošk' glede na tip tal leta 2008	28
Slika 14: Povprečna masa 100-tih jagod na trto sorte 'Refošk' glede na tip tal leta 2008	29
Slika 15: Povprečna količina sladkorja na trto sorte 'Refošk' glede na tip tal leta 2008	29
Slika 16: Povprečna količina skupnih (titrabilnih) kislin na trto sorte 'Refošk' glede na tip tal leta 2008	30
Slika 17: Povprečna pH-vrednost na trto sorte 'Refošk' glede na tip tal leta 2008	30
Slika 18: Povprečna intenziteta in ton barve na trto sorte 'Refošk' glede na tip tal leta 2008	31
Slika 19: Povprečen količina antocianov na trto sorte 'Refošk' glede na tip tal leta 2008	31
Slika 20: Povprečen količina antocianov na trto sorte 'Refošk' glede na tip tal leta 2008	32

SIMBOLI IN OKRAJŠAVE

HPLC	High Parformance Liquid Chramotography; tekočinska kromatografija visoke ločljivosti
BHT	2,6-di-tert-butil-4-metilfenol
SO4	Selection Oppenheim št. 4
°Brix	Brixove stopinje
Ap	zgornji horizont na njivah, ki je nastal z oranjem
Bv	kambični horizont, ki je nastal zaradi preperevanja primarnih mineralov in tvorbe gline

1 UVOD

Vinorodna dežela Primorska meji na Italijo in sestavljajo jo Goriška brda, Kras in Slovenska Istra ter Vipavska dolina. Milo sredozemsko podnebje je najbolj izrazito na Koprskem. Vinska trta si je tukaj našla ugodno, toplo in sončno podnebje. V tej vinorodni deželi je več kot tretjina vseh slovenskih vinogradov, ki dajejo dobri dve petini slovenskega vina (Vršič in Lešnik, 2005).

Okoliš Slovenska Istra je rahlo razgibano območje, ki se razprostira ob slovenski obali med Debelim Rtičem in Piranom do slovensko - hrvaške meje. V tem najtoplejšem delu naše države pridelujejo kakovostna in vrhunska vina. Od sortnih rdečih vin je najbolj znan refošk, od belih pa malvazija (Vršič in Lešnik, 2005).

Na rast in rodnost trt vpliva več dejavnikov, med njimi tudi lastnosti tal. Vsi ukrepi in posegi v vinogradniška tla ali na njihovi površini lahko posredno vplivajo na organoleptične in tudi kemijske lastnosti vina (Vršič in Lešnik, 2005).

Da bi razumeli vse dejavnike, ki vplivajo na vinograd lahko omenimo pojem *terroir*, ki izvira iz Francije. Pravega pomen besede ni lahko razložiti. *Terroir* zajema ekološke razmere okolja vinograda-vinska trta, plast zemlje neposredno pod površjem, matično podlago, prepustnost in podnebje. V pojmu *terroir* je eden od glavnih poudarkov ravno na tleh (Wilson, 1998). 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).

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

1.1 POVOD ZA RAZISKAVO

Za doseganje potrebne kakovosti vina, je trti potrebno nuditi, kar se da ustrezne razmere. Zato je tako pomembna analiza tal, še posebno pred zasaditvijo trt. Z ustrezno analizo spoznamo talne lastnosti in na podlagi teh primerno gnojimo z organskimi in mineralnimi gnojili. Moramo se zavedati, da je vinograd trajni nasad, kjer kasneje ni možno izvajati večjih sprememb.

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). Slednje razlike so zelo pogoste v vinogradih s sorto 'Refošk', ki je najpomembnejša rdeča sorta v Slovenski Istri (48,9 %) (Štabuc in sod., 2007).

V poskusnem vinogradu so že na oko opazne razlike v tleh in rasti trt. Tla v vinogradu se razlikujejo tudi po barvi. Na levi polovici (tip tal 2) vinograda so tla nekoliko temnejše barve kot tal na desni polovici (tip tal 1). Meja poteka nekje po sredini. Razlike so vidne v bujnejši rasti in slabši rodnosti trsov na levi strani vinograda. Vidne razlike smo hoteli strokovno ovrednotiti.

1.2 DELOVNA HIPOTEZA

Z diplomskim delom bomo potrdili ali zavrgli hipotezi, da se talne lastnosti znotraj istega vinograda lahko razlikujejo in da le-te vplivajo na rast, rodnost trte in kakovost grozdja sorte 'Refošk' v izbranem vinogradu.

2 PREGLED OBJAV

2.1 RAJONIZACIJA

Rajonizacija vinogradništva je izredno pomembna, katero so razvite vinogradniške dežele v svetu že zdavnaj izvedle. Pri tem gre za določitev zemljišč, ki so primerna za gojenje vinske trte (Hrček in Korošec-Koruza, 1996).

Ne glede na razprostranjenost neke sorte bodo dale najboljše vino le sorte, ki jih posadimo v za njih optimalno okolje. Nad našim območjem se menjajo in mešajo podnebni vplivi Alp, Panonske nižine in Sredozemlja, ki se na močno razgibanem slovenskem gričevnatem svetu še bolj popestrijo. Zato danes govorimo, da lahko na neki kakovostni vinogradniški legi da le določena sorta najboljše vino. Pri izbiri sorte igra torej kakovost pridelka izredno pomembno vlogo. Gospodarnost sort je nezanesljiva, saj je odvisna od trga, ponudbe in povpraševanja ter seveda življenjske ravni in vinske kulture porabnikov (Colnarič in Vrabl, 1991).

2.1.1 Primorski vinorodna dežela in vinorodni okoliš Slovenska Istra

Vinorodna dežela Primorska zaokrožuje zahodni del Slovenije in meji na Italijo, sega prav do Jadranskega morja, v severnem predelu pa se razteza do alpskega predgorja. Sredozemska klima ima glavni vpliv na tem območju, čeprav se v zimskem času pogosto pojavi mrzla burja (Elaborat o rajonizaciji..., 1998). Vinorodni okoliši v Primorski vinorodni deželi se pojavljajo na južnih legah, iznad toplotne inverzije (Stritar, 1990). Površina vinogradov v letu 2007 v Primorski vinorodni deželi je bila 6835 ha, od tega 1648 ha v vinorodnem okolišu Slovenska Istra. V Primorski vinorodni deželi je 4691 ha ali 73 % vinogradov mlajših od 25 let. Praviloma ti mladi vinogradi predstavljajo izenačeno sortno sestavo, po kakovosti in količini izenačen pridelek. Okrog 858 ha ali 13 % vinogradov je starih od 25-30 let in 495 ha ali 8 % vinogradov je starih od 31-35 let. Kategoriji vinogradov starih od 35-40 let in tistih, ki so stari nad 40 let, predstavljajo 6 % vinogradov. V vinorodnem okolišu Slovenska Istra so najbolj zastopane sorte 'Refošk' (49 %), 'Malvazija' (24 %), 'Merlot' (7 %), 'Cabernet sauvignon' (7 %), in v manjših količinah še 'Chardonnay', 'Rumeni muškat', 'Cabernet franc', 'Sivi pinot' ter 'Beli pinot' (Štabuc in sod., 2007).

2.1.1.1 Meja in talne značilnosti vinorodnega okoliša Slovenska Istra

2.1.1.1.1 Površinska morfologija

Vinorodni okoliš Slovenska Istra zajema gričevnato ozemlje v skrajnem severovzhodnem delu Istrskega polotoka, ki ga geografi imenujejo Šavrinsko gričevje. Šavrinsko gričevje se vzdiguje od obale Tržaškega zaliva proti notranjosti. Ravnega sveta je razmeroma zelo malo in se pojavlja samo v obalnem pasu. Gosta vodna mreža je flišno ozemlje razrezala v

neštete doline in griče, ki so povečini podolgovati. Doline v notranjosti imajo obliko debri z zelo strmimi pobočji. Spodnji deli pobočij so bolj strmi kot zgornji. Šavrinsko gričevje se v geomorfološkem pogledu deli v dve območji. Meja poteka približno po črti: Plavje-Dekani-Sv. Ivan - Labora. Jugovzhodno je višje po nadmorski višini. Vrhovi dosežejo 400-500 m višine, glavno značilnost pa dajo tej pokrajini široki, ploščati hrbti. Vsa naselja in tudi obdelovalne površine so na hrbtih hribov, medtem ko so debri in doline zelo slabo naseljene. Severovzhodno območje Šavrinskih gričev je precej nižje. Griči so tu manj strmi, položnejša pobočja so že prikladna za polja, vrtove in vinograde, vendar so glavna naselja tudi tu na hrbtih gričev (Elaborat o rajonizaciji..., 1998).

2.1.1.1.2 Matična podlaga

Šavrinsko gričevje pripada kopenskemu delu Tržaške eocenske sinklinale. Gradijo ga v celoti eocenske flišne usedline, le pri Izoli se kot majhna enklava pojavlja eocenski apnenec na površju. Flišne usedline označuje hitro menjavanje plasti kremenovo apnenčevega peščenjaka in laporja, med katerimi so tu in tam vložene do 4 m debele breče apnenca. Glavne značilnosti fliša so: lapor sestavljata glinasta osnova in kalcitna zrnca v razmerju 60:40. Kremenovih zrn je manj kot 1 %. Lapornata kamenina zelo hitro prepereva in daje veliko karbonatne preperine, ki pa je slabo odporna proti vodni eroziji. Peščenjakova komponenta vsebuje v povprečju 51 % CaCO_3 in 15-40 % kremenca. Peščenjak je v primerjavi z laporjem bolj odporen proti vodni eroziji in preperevanju (Elaborat o rajoizaciji..., 1998).

2.1.1.1.3 Združba tal

V Sloveniji imamo različne krajinske sisteme, ki kažejo neke skupne poteze. Območje obalnega dela Slovenije spada pod pedosekvenco na mehkih karbonatnih kamninah. Pedosekvenca je naravni prostorski sistem, v katerem se pojavlja združba tal, ki jih opredeljuje ista ali podobna matična osnova (Stritar, 1990). Pedosekvenca je na obalnem delu na zunaj obeležena z vinogradi in sadovnjaki in predstavlja naše najbolj znane sadjarske in vinogradniške okoliše. Nosilnost tal na mehkih karbonatnih kamninah (laporji, peščenjaki) je srednja do majhna. Značilni so zemeljski plazovi ter polzenje tal. Prevladujejo združbe rjavih tal. Matična podlaga je podvržena hitremu preperevanju. Vpliv matične podlage je ohranjen skoraj v vseh razvojnih stopnjah in se zrcali bodisi v količini karbonatov, še bolj pa odreja teksturo posameznim razvojnim stopnjam. V primeru, da se pojavljajo peščenjaki z apnenčastim vezivom, so tla lažja in v tleh prevladujejo peščeni in meljasti delci, če pa so se tla razvila iz laporjev, kjer je delež gline večji, pa so tla težja. Kateri facies tal, glede na teksturo, je najugodnejši, je težko točno opredeliti. Lažja tla so za obdelovanje ugodnejša, so pa bolj sušna, hitreje se segrevajo (nevarnost slane), bolj so podvržena eroziji, medtem ko težja tla bolj zadržujejo vlago, segrevanja pa tudi ohlajevanje je počasnejše, so pa težka za obdelovanje.

2.1.1.2 Sortni izbor vinske trte

V tem okolišu se smejo saditi naslednje sorte vinske trte (Pravilnik o seznamu..., 2007):

- a) kot priporočene sorte: 'Istrska malvazija', 'Chardonnay', 'Refošk', 'Merlot', 'Cabernet sauvignon'.
- b) kot dovoljene sorte: 'Rumeni muškat', 'Beli pinot', 'Sivi pinot', 'Sauvignon', 'Maločrn', 'Cabernet franc', 'Modri pinot', 'Syrah', 'Gamay', 'Cipro'.

2.1.1.3 Klimatske značilnosti okoliša

Klimatskih podatkih meteorološke postaje Dekani leta 2008 (Sigma, 2009):

- a) povprečna letna vsota aktivnih temperatur zraka ($t > 0\text{ }^{\circ}\text{C}$): $5407,4\text{ }^{\circ}\text{C}$
- b) povprečna suma aktivnih temperatur za vegetacijsko obdobje ($t > 0\text{ }^{\circ}\text{C}$): $4166\text{ }^{\circ}\text{C}$
- c) absolutna maksimalna temperatura zraka: $35\text{ }^{\circ}\text{C}$
- č) absolutna minimalna temperatura zraka: $-4,3\text{ }^{\circ}\text{C}$
- d) povprečne letne količina padavin: 810 mm
- e) povprečne mesečne količina padavin (mm):

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
44	16	73	124	42	143	50	64	22	51	68	109
- f) povprečne količina padavin rastnega obdobja: 496 mm
- g) povprečna relativna vlaga zraka v rastnega obdobju: 60,6 %

2.1.2 Tla

Tla so življenjski prostor vinske trte. Imeti morajo ugodne fizikalne, kemične in biološke lastnosti (Jackson, 2000).

Pri vplivu tal je pomembno ločiti različne fizikalno kemične lastnosti tal: tekstura, struktura, dostopnost hranil, vsebnost organske snovi, globina, pH in vodnega statusa, dostopnost in odvajanje vode. Najpomembnejša je uniformnost vseh teh lastnosti skupaj. Variabilnost tal je največji vir asimetričnega razvoja jagod in slabše kakovosti vina (Jackson, 2000).

V vinogradniški navadi je močno zasidrano mišljenje, da mora trta »trpeti«, če hočemo pridelati zares kakovostno grozdje. To trditev lahko razložimo s preteklimi spoznanji vinogradnikov, da vinogradniške lege, na katerih trte ne rastejo preveč, dajejo kakovostno grozdje. Vendar gre na ravni fiziologije trte za omejitve v vegetativni rasti, to je rasti mladik in bolj zračni coni grozdja. Danes je veliko lastnosti vodnega statusa tal in rastline merljivih in znane so optimalne vrednosti. Zato lahko povezanost lastnosti kakovosti grozdja (sladkor, kislina, fenolne snovi) in vodnega statusa trte izkoriščajo vinorodne pokrajine, kjer vinograde namakajo. Kjer pa namakanje ni potrebno poznamo drugačne

ukrepe kot so: izbira ustrezne podlage, izbira optimalne lege in pa določena agrotehnična in ampelotehnična dela (Lavrenčič, 2004).

Korenine se razvijajo v globljih plasteh. Zato mora biti vinogradniška zemlja dovolj globoka, da se lahko korenine razrastejo, zasidrajo trto v tla ter jo preskrbijo z vodo in hranili. Vinska trta, zlasti vse naše podlage, zahtevajo zračno in za vodo prepustno zemljo, ki ima tudi izravnane vodni režim. Dober vodni režim imajo tla, ki imajo veliko drobnih delcev gline in so bogata s humusom. Za vodo neprepustno podtalje ustvarja plazino v območju korenin. (Colnarič in Vrabl, 1991).

2.1.2.1 Tekstura

Tekstura tal je sestava tal glede na delež mineralnih delcev različnih velikostnih skupin. Od velikosti mineralnih delcev je odvisna specifična površina delcev in velikost por v tleh, kar vpliva na pomembne kemične in fizikalne lastnosti tal, kot so gibanje vode v tleh, zračnost, kationska izmenjalna kapaciteta. Na primer, če v tleh prevladujejo glinasti delci, so tla gosta in zbita ter slabo prepustna in prezračena. Imajo pa veliko kationsko izmenjalno kapaciteto, kar pomeni, da so sposobna zadrževati vodo in hranila. Tla, kjer prevladujejo peščeni delci, so zračna, topla, vendar slabo zadržujejo vodo in imajo majhno kationsko izmenjalno kapaciteto. Slabe lastnosti neke velikostne skupine izboljša prisotnost druge. Tako pesek izboljša prepustnost in zračnost glinastih tal, v peščenih tleh pa prisotnost gline poveča kationsko izmenjalno kapaciteto in sposobnost zadrževanja vode (Zupan in sod., 1998). Organska in rudninska gnojila so v peščenih tleh podvržena močnemu izpiranju. Zato je potrebno taka tla vsako leto dodatno gnojiti z organskimi in umetnimi gnojili. Peščena tla je dobro občasno prekrivati s travnimi mešanicami. Ilovnata in glinasta tla so težka in zbita, mrzla in težka za obdelavo. Trta v ilovnatih tleh dobro rodi, če zemljo z obdelovanjem dovolj zračimo (Doberšek, 1986).

2.1.2.2 Struktura

Struktura tal je način razporeditve ali zlepljanja talnih delcev (peska, melja, gline in organske snovi) v agregate različnih oblik in velikosti. Struktura tal je ena bistvenih morfoloških značilnosti tal in vpliva na številne talne lastnosti: poroznost tal, razmerje med makro in mikroporami, dostopnost rastlinskih hranil, delovanje mikroorganizmov, razvoj in rast korenin (Zupan in sod., 1998).

2.1.2.3 Vrednost pH

pH je ena bistvenih lastnosti tal, ki vpliva na fizikalno kemične procese v tleh in na fiziološke procese v rastlinah. pH talne raztopine določa koncentracijo disociiranih vodikovih ionov. Izražamo jo s pH-vrednostjo in je posledica številnih dejavnikov in procesov, ki se odvijajo v tleh. Talni pH je rezultat ravnotežja med talnimi minerali, ioni v talni raztopini in kationske izmenjave med talno raztopino in adsorpcijskim kompleksom.

Najpomembnejši dejavnik, ki določa razvoj pH v tleh je vsebnost bazičnih kationov v matični podlagi in proces pedogeneze (Zupan in sod., 1998). Trta najbolje uspeva v slabo kislih tleh (pH 5,6-6,5), kjer je večina hranil najbolj dostopnih. Z večjo stopnjo kislosti se dostopnost hranil večinoma zmanjšuje, podobno velja tudi za nevtralna in bazična tla. Povprečna kislost slovenskih tal znaša pH=6,6 (Sušin in sod., 2008). Nekatere podlage trte so občutljive za bazično reakcijo. Glede na to, katere sestavine v tleh prevladujejo, reagira zemlja kislo ali bazično. Reakcijo tal usmerja predvsem vsebnost apna. Apnenčasta in lapornata tla imajo rahlo bazično reakcijo. Tla z zelo kislo reakcijo pa moramo apniti (Vršič in Lešnik, 2005).

2.1.2.4 Karbonati

Karbonati se v tleh pojavljajo kot delci karbonatne kamenine v velikosti skeleta in peska (apnenec, dolomit), kot fino razporejeni delci CaCO_3 . (Zupan in sod., 1998). Apnena tla so tista, ki imajo več kot 30 % apna. Navadno so suha, zračna in za obdelavo primerna. Zahtevajo redno gnojenje, tako kot kamnita tla. Seveda pa moramo za taka tla izbrati podlago, ki prenese veliko apna (Doberšek, 1986).

2.1.2.5 Organska snov

Organska snov v tleh so živi organizmi in odmrli rastlinski in živalski ostanki. Večina organskih ostankov se vsako leto razkroji (mineralizira) do osnovnih rastlinskih hranil (nitrati, fosfati, sulfati, voda,...), manjši delež pa se delnem razkroju sintetizira v humus. Poleg vira rastlinskih hranil so organske snovi pomembne, ker se pri njihovi mikrobiološki razgradnji tvorijo polisaharidi, ki delujejo v tleh kot cementni material in sodelujejo pri tvorbi strukturnih agregatov. Organska snov v tleh s številnimi prostimi skupinami, kot so karboksilne, karbonilne in druge, povečuje kationsko izmenjalno kapaciteto tal, ti pozitivni vplivi so še posebej zaželeni v peščenih tleh, ki imajo sicer majhno kationsko izmenjalno kapaciteto in sposobnost zadrževanja vode. Organska snov v tleh je vir ogljika za številne talne organizme, ki so aktiven in zelo pomemben del tal (Zupan in sod., 1998). Vsebnost organske snovi v tleh je odvisna od klime (večja je v hladnejših in vlažnejših predelih), odtočnosti vode (višja kjer voda slabše odteka) ter tipa vegetacije (Brady in Weil, 2008). V vinogradih vinorodnega okoliša Slovenske Istre je v povprečju v tleh 1,9 % organske snovi (Mavrič-Štrukelj, 2009). Neka optimalna vrednost za vinograd je 2 % organske snovi (Leskošek in Vršič, 1999).

2.1.2.6 Voda v tleh

Voda se v tleh nahaja v različnih agregatnih stanjih in nanjo delujejo različne sile, ki jo vežejo na talne delce (kristalna, hidroskopska, rastlinam dostopna in nedostopna kapilarna voda, gravitacijska voda, poplavna voda). Količino in stanje vode v tleh opišemo z masnim ali volumskim odstotkom vode v tleh in z njenim vodnim potencialom (pritiskom). Volumski odstotek vode v tleh je razmerje med volumnom talnih por, ki so zapolnjene z vodo in

celotnim volumnom tal. Masni odstotek vode v tleh je razmerje med maso vode v tleh in maso trdne faze tal. Matrični potencial vode v tleh je odvisen od tega, s kakšnimi silami je voda vezana na talne delca (Zupan in sod., 1998). Kolikor bolj mokra je zemlja, toliko manj je zračna. Zato govorimo o določeni odvisnosti med vodo v zemlji in med njeno zračnostjo in toploto. Tudi korenina diha, zato potrebuje zrak in kisik. Kisik potrebujejo tudi drobnoživke (mikroorganizmi) v zemlji (Colnarič in Vrabl, 1991). V rodovitni zemlji je razmerje med vodo in zrakom vedno najugodnejše. Voda in zrak sta v tleh v medsebojni odvisnosti. S povečanjem kapacitete tal za vodo se kapaciteta za zrak zmanjša. V zelo suhih tleh je skupna prostornina por nasičena z zrakom oziroma plini. Peščena tla lahko zadržujejo le okrog 10 g vode v 100 cm³ tla, ilovnata okrog 35 g, glinasta pa približno 50 g in več. Del te vode je tako močno vezan, da je korenine trte in tudi drugih rastlin ne morejo izkoristiti. Najustreznejše razmerje med koristno poljsko kapaciteto tal za vodo in globino razraščенosti korenin omogočajo zlasti peščene ilovice in puhlice pa tudi lapornata tla (Leskošek in Vršič, 1999).

2.1.2.7 Toplota v tleh

Toplotne lastnosti tal so pomembne za rast rastlin, aktivnost mikroorganizmov, kamninsko preperevanje, humifikacijo, vlago in zrak v tleh. Vir toplote je sončna energija, od katere se 50-80 % toplotne energije vpije v tla, ostali del se odbije. Segrevanje tal je odvisno od: reliefa, oziroma kota, pod katerim padajo žarki na površino tal; pokritosti tal ter barve tal (Stritar, 1990).



Slika 1: Poskusni vinograd v Pobjeh (Foto: Kralj, 2009).

Težka, zbita in mokra tla imajo večjo toplotno prevodnost, ker je prevodnost vode večja, kot jo ima zrak. Taka tla hitro prevajajo na površini absorbirano toploto v globlje plasti tal. Suha in zračna tla z veliko kapaciteto za zrak imajo zelo slabo toplotno prevodnost, zato se

njihova površina pri sončnem obsevanju močno ogreje. Prehod toplote s površine v globlje plasti je na takih tleh oviran, močnejše pa je oddajanje te toplote v nadzemne zračne plasti. Zaradi počasnega ogrevanja so mokra tla spomladi dolgo hladna. Taka tla zavirajo začetek rasti trte. Mokra tla pa imajo veliko kapaciteto za toploto zato, ko se ogrejejo, zadržujejo toploto dalj časa. Na splošno so težka vlažna tla hladna. Trta na rahlih in ne preveč mokrih tleh ima boljše življenjske razmere (Vršič in Lešnik, 2005).

Na toplotni režim v zemlji učinkuje tudi barva tal. Temna tla vpija toplotne žarke, svetla jih odbija. Temno obarvana vinogradniška tla so pri enakih drugih lastnostih kakovostno boljša od svetlejših, vendar svetlejša in kamnita tla odbijajo svetlobo ter tako povečujejo osvetlitev listja. Bolj osvetljeno listje pa pomeni povečano presnovo (Colnarič in Vrabl, 1991).

2.1.3 Biološka sestava tal

Tla so dinamična mešanica organskih in mineralnih delcev različnih velikosti ter živih organizmov in njihove odmrle biomase. Talni organizmi predstavljajo živo organsko snov tal (Leštan, 2002). Talni organizmi vključujejo rastlinske in živalske ostanke v tla, pri tem vračajo ogljikov dioksid v atmosfero, kjer ga višje rastline reciklirajo. Z dekompozicijo mešanice organskih ostankov in zemlje talni organizmi proizvajajo humus, kateri je pomemben za dobro fizikalno in kemično sestavo tal. Med dekompozicijo sproščajo esencialna hranila za rastline v anorganski obliki, tako da so lahko absorbirana z rastlinskimi koreninami. Blažijo vpliv redoks reakcij, katere vplivajo na barvo tal, kroženje hranil in produkcijo plinov, ki prispevajo k globalnemu segrevanju. Živali, predvsem deževniki, mravlje in termiti vključujejo organske ostanke v tla in pustijo za seboj kanale, skozi katere prehajajo voda in zrak. Mikroorganizmi kot so glive, arheje in bakterije so odgovorne za razkroj večine organske snovi. Z dodajanjem organske snovi povečamo mikrobiološko aktivnost in s tem pomagamo zatreti rastlinske patogene (Brady in Weil, 2008).

2.1.4 Hranila v tleh

Glavna rastlinska hranila, ki jih najdemo v tleh, so dušik, fosfor, kalij, kalcij, magnezij in žveplo (Doberšek, 1986). Rastline jih potrebujejo sorazmerno veliko in jih moramo dodajati z gnojenjem, ker jih navadno ni dovolj v tleh (Leskošek in Vršič, 1999). Rastlinam niso dostopna v celoti, ampak samo deloma; to so izmenljive oblike hranil, ki jih ugotavljamo z različnimi ekstrakcijami tal. Fosfor in kalij sta lahko dostopna v talni raztopini ali pa kot izmenljiva iona absorbtivno vezana na talnih koloidih in kot taka dostopna za rastline-rastlinam dostopni fosfor in kalij (Zupan in sod., 1998).

Dušik (N) je potreben za razvoj tkiva, celičnega jedra in protoplazme, je sestavni del beljakovin, ki so nosilke življenja in klorofila kot nosilca fotosinteze. Brez dušika ni možna tvorba vitaminov skupine B, ki sodelujejo pri sestavi različnih fermentov (Vršič in

Lešnik, 2005). Nahaja se v aminokislinah, amidih, proteinih, nukleinskih kislinah, nukleotidih, ... (Vodnik, 2009).

Fosfor (P) je mineralno hranilo, ki je pomembno v strukturnih in energetskih molekulah kot so fosfatni sladkorji, nukleinske kisline, nukleotidi, koencimi, fosfolipidi ter ima ključno vlogo pri ATP (Vodnik, 2009). Fosfor je potreben za potek fotosinteze ter za spremembo sladkorja v škrob in obratno. Prav tako je ključnega pomena pri dihanju (Winkler in sod., 1974). Največ ga je v cvetnem prahu, peškah, soku, jagodni kožici in listih. Pospešuje boljši razvoj očes, povečuje rodnost ter ugodno vpliva na kakovost grozdja in vina. Vso rastno dobo se njegova vsebnost v trsu povečuje. Sodeluje pri kopičenju rezervnih snovi ter vpliva na večjo odpornost proti suši in pezebi (Vršič in Lešnik, 2005).

Kalij (K) rastlina sprejema v ionski obliki K^+ . Deluje kot kofaktor v več kot 40 encimih, je najpomembnejši kation pri vzpostavljanju celičnega turgorja in vzdrževanju elektronevtralnosti rastlinske celice (Vodnik, 2009). Pomanjkanje kalija zmanjšuje sladkorno stopnjo in povečuje kislino. Rastlina, ki ima dovolj kalija, je bolj odporna proti mrazu. Dobra oskrba s kalijem zmanjšuje transpiracijo in omogoča hitrejše odpiranje in zapiranje listnih rež, kar preprečuje večje izgube vode (Vršič in Lešnik, 2005).

Kalcij (Ca) je v vseh organih vinske trte. V rastlini se nahaja v ionski obliki in sicer v osrednji lameli celične stene, je kofaktor v encimih za hidrolizo ATP in fosfolipidov ter sekundarni prenašalec v metabolični regulaciji. Znatne količine kalcija so v listju in mladikah. Pri zorenju zmanjšuje kislino v jagodah, slabi škodljivo delovanje drugih elementov, ki jih je v zemlji morda preveč, in je katalizator pri asimilaciji (Vodnik, 2009).

Magnezij (Mg) je sestavni del klorofilne molekule in je potreben v mnogih encimih za prenos fosfata. Njegova navzočnost je pomembna za razvoj semen in fermentov (Vodnik, 2009).

Železo (Fe) je sestavni del citokroma in Fe-proteinov, ki sodelujejo v fotosintezi. Pomemben je za respiracijo in fiksacijo N_2 (Vodnik, 2009).

Žveplo (S) nabirajo v trti kot rezerva za naslednjo rastno dobo. Pomemben je tudi pri dihanju (oksidacijsko-redukcijski procesi) (Vršič in Lešnik, 2005).

Mikroelementi: navzočnost mikroelementov v tleh je eden izmed glavnih pogojev za nemoten razvoj vinske trte. K mikroelementom štejemo bor, baker, mangan, cink, silicij, kobalt, molibden, aluminij, natrij, ... Vsa hranila, ne glede na količino, so nujno potrebna za rast in razvoj rastlin in nobenega izmed njih ne sme manjkati (tudi enega z drugim ne moremo nadomestiti), sicer rastline ne morejo zrasti, mi pa ne doseči zaželeni pridelek (Leskošek in Vršič, 1999).

2.1.5 Gnojenje

Če želimo, da je gnojenje pravilno moramo upoštevati založenost tal z rastlinskimi hranili, kislost tal (pH) ter vsebnost organske snovi. Vse te lastnosti so predpogoj za okolju prijazno gnojenje (Sušin in Žnidaršič Pongarc, 2008).

Potrebe po hranilih v vinogradu so relativno majhne. S pridelkom grozdja odvezamemo 1/3 hranil. Zaradi te relativno majhne potrebe po hranili ni gnojenje tako pomembno, kot so drugi ampelotehnični ukrepi. Lahko pa s premočno prehrano povzročimo hude posledice, ki so praviloma dolgoročneje in vplivajo na prehrano rastlin. Omenimo naj predvsem zmanjšano odpornost vinske trte na bolezni in škodljivce, prebujno rast na račun manjšega pridelka ter antagonistično delovanje hranil (Leskošek in Vršič, 1999).

Vsi ukrepi in posegi v vinogradniških tleh ali na njihovi površini lahko posredno vplivajo na organoleptične in kemijske lastnosti vina. Poleg vrste in geološkega izvora tal tudi gnojenje vpliva na kakovost vina ne le med sortami, temveč nastajajo razlike v kakovosti znotraj iste sorte (Vršič in Lešnik, 2005).

Dejstvo je, da je vinska trta trajni nasad, zaradi česar v času rasti v rodnost tal ne moremo posegati tako izrazito, kot to lahko storimo na njivah ali travnikih. Zaradi tega velja, da se neustrezna uporaba gnojil v vinogradih praviloma zrcali v hujših in dolgoročnejših motnjah v prehrani rastlin kot to velja za večino drugih rastlin (Sušin in Žnidaršič Pongarc, 2008). Vzdrževanje in povečevanje rodovitnosti zemlje je osnovna naloga dobrega obdelovanja in gnojenja. Gnojenje z gnojem, kompostom, šoto in drugimi organskimi snovmi ima predvsem namen, da zemljo obogatimo s humusom in ji tako ohranjamo ali celo izboljšujemo rodovitnost (Leskošek in Vršič, 1999).

3 MATERIALI IN METODE

3.1 OPIS VINOGRADA

Poskusni vinograd kmetije Jogan (lasti Jogan Radota iz Pobegov) je bil urejen leta 2004 v katastrski občini Bertoki. Cepljenke so iz trsnice Vrhpolje pri Vipavi. Trte so cepljene na podlaga SO4 (*Vitis berlandieri* x *Vitis riparia*). Medvrstna razdalja v vinogradu je 2,8 m, medtem ko je razdalja med trtami v vrsti 0,8 m. V vinogradu je posajenih 100 trt sorte 'Merlot' in 2000 trt sorte 'Refošk'.

3.2 SORTA REFOŠK

Gojenje sorte 'Refošk' je razširjeno v severno-vzhodnem delu Italije, v slovenskem primorju in v istrskem delu Hrvaške. Po geografski razvrstitvi *Vitis vinifera* L. spada sorta 'Refošk' v črnomoško geografsko-ekološko skupino Proles pontica in podskupino balcanica. Za podskupino balcanica je značilen povprečno velik, zbit grozd, jagode pa so povprečno velike in okrogle. Listi so veliki in dlakavi. Za sorte, ki spadajo v to skupino, je značilna delna brezpečkatost, pečke so drobne ali povprečno velike in hruškaste oblike. Za grozdni sok je značilen manjši delež sladkorja in več kislin (Cindrić in sod., 2000).



Slika 2: Slika trsa z grozdi v poskusnem vinogradu (Foto: Škrgat, 2009)

3.2.1 Ampelografski opis in sinonimi sorte 'Refošk'

Splošni opis in sinonime sorte 'Refošk' po Hrček in Korošec-Koruza (1996).

Sinonimi: teranovka.

Tuji nazivi: refošk istrski, teran, istrijanec, Terrano d' Istria, Refosco del Carso, Refosco d'Istria (Hrček in Korošec-Koruza, 1996). Terran noir-Francija, Terran blauer-Nemčija, teran črni, istranin (Colnarič in Vrabl, 1991), Dolcetto nero, Bignone (Doberšek, 1986).

Sorta 'Refošk' je ena naših najstarejših udomačenih vrst, ki povzroča našim ampelografom tudi največ težav, predvsem zaradi svojih različnih različkov. Lahko pa rečemo, da številni t.i. »italijanski« refoški nimajo ničesar skupnega z našim refoškom (Refosco a peduncolo e raspo rosso, Refoscone, R. grosso, R. di Faedis, R. nostrano). To sorto najdemo najbolj razširjeno pri nas v vinogradniških okoliših Slovenska Istra in Kras, kjer se v vinogradih pojavlja v dveh različicah, in sicer kot sorta 'Refošk' z zeleno in sorta 'Refošk' z rdečo pecljevino. Kljub temu, da nekateri avtorji trdijo, da sta to dve povsem različni sorti, prva naj bi bila deklarirana kot teran, druga pa kot refošk, še vedno ni dokončno razčiščeno vprašanje stabilnosti osnovnih elementov (Hrček in Korošec-Koruza, 1996).

3.2.2 Botanične lastnosti sorte 'Refošk'

Vršiček mladike je svetlozelen in zelo kosmat, robovi mladih listov pa so rdečkasti. List je okroglast in nekoliko podolgovat, precej velik, cel, tridelen ali celo petdelen. Zgornja stran lista je jasno zelena, spodnja pa volneno obrasla. Peceljni sinus ima obliko črke »V«. Pecelj je dolg, rdečkasto obarvan. Grozd je srednje velik do velik, širok, piramidalen, srednje nabit in vejnat (Hrček in Korošec-Koruza, 1996). Grozd je največkrat na tretjem ali četrtem kolencu (Turković, 1963). Grozdni pecelj je srednje dolg, močan in do členka olesenel ter zelene barve. Jagoda je srednje debela do debela, okrogla in temno modre barve. Jagodna kožica je debela, meso sočno, sok kiselkast. Po Ripper-ju (1912) so jagode povprečno debele, mnogokrat neenake, okrogle, temno modre in dišeče. Lupina jagod je debela in ima majhne brazgotine. Na vrhu je jagoda siva do črna, drugod je rdeča. Vsebina jagod ni preveč mesnata, deli, ki se dotikajo lupine, so rdečkasti, sladki in dišeči. V vsaki jagodi so po 4 podolgovata, rjava zrna (peljki). Pokožica je močna, trda, meso izpod kožice je nekoliko obarvano. Meso je temno zelenkasto, kiselkasto-sladkega okusa, čvrsto in sočno. Pečke so povprečno velike, halaza je precej izražena. Rozga je srednje debela, lešnikaste barve, na nodiju nekoliko vijoličasta. Internodiji so srednje dolgi (Hrček in Korošec-Koruza, 1996). Cvet je morfološko in funkcionalno dvospolen ter ima pet dobro razvitih prašnikov, ki so daljši od povprečnega ali slabo razvitega pestiča.

3.2.3 Agrobiotične značilnosti

Sorta 'Refošk' je glede na dozorevanje pozna sorta. Grozdje zori v zadnji dekadi septembra (IV. zoritveno obdobje po Pulliat-u), vendar se lahko zorenje zavleče do polovice oktobra

(Avramov in Briza, 1988). Masa grozdja je povprečno med 150-250 g. Trta daje obilen in reden pridelek. Deževno in hladno jesensko vreme ji ni pogodu. Skladnost z ameriškimi podlagami je dobra. Sorta 'Refošk' ima krepko in vztrajno rast ter veliko rodnost (Hrček in Korošec-Koruza, 1996).

3.2.4 Tehnološke značilnosti

Sorta 'Refošk' je bujne rasti. Za tla ni preveč občutljiva. Na težkih in mokrih tleh ne pridelamo veliko grozdja. Posebno ji ugajajo zračne zemlje, bogate z rudninskimi snovmi. Posebno kakovostno vino pridelamo v tleh, ki so bogata z železom. Proti boleznim je srednje odporen, ob cvetenju se rad osipa, med zorenjem pa se grozdje osuši in pecljevina gnije. Proti mrazu je srednje odporna sorta. Pogosto ga napadajo cikade in rdeča pršica. Ker sodi med bujne sorte, jo moramo previdno gnojiti z dušikom, posebno še zaradi nagnjenosti k osipanju. Za nekoliko izboljšano oploditev močno gnojimo s fosforjevimi in kalijevimi gnojili, v manjših količinah tudi z borom. Pletev in vršičkanje sta pri tej sorti skoraj neizogibni opravili. Sorta 'Refošk' zahteva sorazmerno dolgo rez (7 do 10 oces) in zelo dobro prenaša visoke gojitvene oblike. Kraški latnik je zelo stara in uspešna gojitvena oblika za to sorto. Zaradi tehnoloških in ekonomskih pomanjkljivosti, ki jih ima latnik, so uvažali na Krasu druge gojitvene oblike (sylvoz, casarsa, latinska oblika polovičnega ribjega hrbta in podobne). Vpliv teh oblik na količino in kakovost sedaj preučujejo. To je sorta z dolgo vegetacijsko dobo (Colnarič in Vrabl, 1991). Sok vsebuje povprečno 22,2 % sladkorja in 8-10 % kisline. 'Refošk' daje zelo obarvano rdeče vino, ki deluje osvežujoče, trpko in kiselkasto. Vino ima 8-11 vol. % alkohola ter 8-10 % skupnih kislin, posebno še vino refošk na Krasu-kraški teran, ki ima mlečno kislino (Zirojevič, 1974).

3.3 IZVEDBA POSKUSA

Zasnovali smo poskus, v katerega smo vključili trte sorte 'Refošk' rastoče na dveh tipih tal znotraj istega vinograda. Tla se lahko opiše, kot tip tal 1 na desni strani parcele in tip tal 2 na levi strani parcele (Slika 3). Pri vsakem tipu tal smo izkopali talni profil do globine 110 cm za ugotavljanje talnih lastnosti.



Slika 3: Ortofoto posnetek vinograda (Geopedia.si, 2009). Desno je tip tal 1, levo pa tip tal 2.

Na obeh delih vinograda smo v treh ponovitvah po 10 trt spremljali rast (število vseh, rodni in nerodni oči in mladik) in rodnost trt (število grozdov in masa grozdja na trto). Vsakemu vzorcu grozdja smo določili ton barvne mošta, pH vrednost, sladkorje ter kisline. Izbor trt smo izvedli v letu 2008, medtem ko odvzem vzorcev tal v letu 2009.

3.3.1 Spremljanje rasti in rodnosti trt

Septembra pred trgatvijo smo šteli vsa očesa in mladike ter število gozdov na trto. V drugi dekadi septembra (18. 9.) v letu 2008 smo grozde potrgali in prešteli število grozdov na trto in tehtali maso grozdja na trto. Vzeli smo vzorce grozdja za laboratorijsko analizo. Vzorčenje je potekalo tako, da smo od posameznega tipa tal naključno vzeli nekaj grozdov in jih do nadaljnjih analiz shranili v zamrzovalniku pri -20 °C.

3.3.1.1 Fizikalno-kemijske analize grozdja

Analize smo opravili v laboratoriju Katedre za sadjarstvo, vinogradništvo in vrtnarstvo na Biotehniški fakulteti.

3.3.1.1.1 Tehtanje mase 100 jagod (g)

Za vsak vzorec smo tehtali maso 100-tih jagod na elektronski tehtnici pri natančnosti ene decimalke.

3.3.1.1.2 Ugotavljanje vsebnost sladkorja v grozdnem soku

Sladkor v grozdnem soku smo izmerili z ročnim refraktometrom RHB-32K ATC, ki deluje po principu loma svetlobe. Lom svetlobe se v raztopini menja glede na sestavo in količino raztopljenih snovi (suhih snovi), zlasti sladkorjev in sicer grozdnega sladkorja (glukoza) in sadnega sladkorja (fruktoza).

Jagode smo v plastični vrečki ročno stisnili in s pomočjo pipete kanili kapljico grozdnega soka na prizmo refraktometra in odčitali količino sladkorja v °Brix.

3.3.1.1.3 Ugotavljanje 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, v občutljivosti za pojav motnosti. Vrednost pH mošta optimalnih trgatev je med 3,1 in 3,6 (Košmerl in Kač, 2007).

Vrednost pH smo izmerili s kombinirano stekleno elektrodo (merilna in referenčna elektroda v enem kosu), katero smo spustili v čašo s termostatisanim sokom ter na ekranu odčitali pH vrednost.

3.3.1.1.4 Ugotavljanje skupnih (titrabilnih) kislin v grozdnem soku

Za ugotavljanje optimalnega časa trgatve je sprotno ugotavljanje kislosti bistveno (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. 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).

Skupne kisline smo ugotavljali s titracijo. Grozdni sok 100-ih jagod smo ročno stisnili, odpipetirali 12,5 ml soka in titriral z 0,1 M raztopino NaOH na avtomatskem titratorju do končne točke titracije pH=7,0 in pH=8,2. S pomočjo formul 1 in 2 smo izračunali vsebnost posameznih kislin.

$$TK_1(g/L) = \frac{a_1(mL) \cdot c \cdot M(g/mol)}{v(mL) \cdot n} \cong a_1(mL) \cdot 0,3 \quad \dots(1)$$

$$TK_2(g/L) = \frac{a_3(mL) \cdot c \cdot M(g/mol)}{v(mL) \cdot n} \cong a_3(mL) \cdot 0,3 \quad \dots(2)$$

3.3.1.1.5 Ekstrakcija in določanje posameznih antocianov v grozdju

Ekstrakcija fenolnih spojin je bila izvedena po metodi Escarpa in Gonzalez (1998) z manjšimi modifikacijami pri pripravi vzorca. Še zamrznjene jagode grozdja smo s skalpelom olupili in zatehtali približno 2 g jagodnih kožic, kjer smo si maso vsakega vzorca zabeležili. V 20 ml plastične centrifugirke smo odpipetirali 20 ml 1 % BHT in 3 % mravljično kislino raztopine metanola. Vzorce smo dali za 1 uro v ultrazvočno kopel, kjer je prišlo do ekstrakcije fenolov. Supernatant smo prefiltrirali skozi 0,45 µm injekcijske filtre v vijale za analizo fenolov in antocianov. Vzorce smo analizirali s HPLC metodo Thermo Finnigan Surveyor s kvarterno črpalko, PDA detektorjem (photodiode array detector), analitsko kolono Chromsep HPLC column SS (250 x 4,6 mm, Hypersil 5 ODS) s predkolono Chromsep guard column SS (10 x 3 mm) in programsko opremo ChromQuestTM 4, 0 za Windows 2000. Volumen injeciranega vzorca je bil 20 µl, hitrost pretoka mobilne faze 1 ml min⁻¹ in delavna temperatura 25 °C. Separacija fenolnih spojin poteka z mešanjem dveh mobilnih faz, in sicer topila A 2 % očetna kislina v bidestilirani vodi in topila B kot 0, 5 % očetna kislina v bidestilirani vodi z acetonitrilom v razmerju 1:1. Razmerje med mobilnima fazama A in B se je gradientno spreminjalo, in sicer iz začetnih 90 % topila se je njegova vsebnost po 50 min zmanjšala na 45 % po 60 min je bila 0 % in nato po 65 min se je povečala zopet na 90 %. Analiza vsakega vzorca je trajala 65 min. med vsako analizo je potrebna izenačitev kromatografskih razmer z 90 % topila A za 15 min. detekcija antocianov je bila izvedena pri valovni dolžini 520 nm. Posamezne antociane smo kvalitativno določili s primerjavo retencijskih časov, absorpcijskih maksimumov v UV spektru in z dodatki standardne raztopine vzorca (*peaking*). Določili smo vsebnost definidin-3-glukozida, malvidin-3-glukozida, cianidin-3-glukozida, petunidin-3-glukozida ter peonidin-3-glukozida.

3.3.1.1.6 Ravaz indeks

Indeks dobimo iz razmerja med maso grozdja in maso enoletnega lesa na trti istega leta. Za zelo bujne sorte z dolgim, močnim lesom se te 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 sladkorna stopnja, slabša odpornost na zimsko pozebo in drugo (Champagnol, 1984).

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

Na posamezni trti v poskusu smo pozimi porezali les, ga stehali in upoštevajoč maso grozdja po trti izračunali Ravaz indeks.

3.3.1.1.7 Ugotavljanje barve in tona mošta

Z razvojem spektroskopije je postalo možno bolj natančno definirati barvo tekočin, tudi takih kot je vino. Barvo opisujemo različno glede na spekter absorbirane in prepuščene svetlobe. Številna barvila in pigmente v vinu zaznamo običajno kot odtenek barve ali intenziteto barve (Košmerl in Kač, 2007).

Vzorec smo prefiltrirali ter razredčili v razmerju 1:10 z raztopino H_2SO_4 , katera je imela enaki pH kot vzorec. Razredčen vzorec smo odpipetirali v kvarčno kiveto in izmerili absorbanco pri 420, 520 in 620 nm ter izračunali intenziteto barve in ton mošta (Košmerl in Kač, 2007).

Intenziteto barve pri rdečih vinih smo ugotavili s seštevkom absorbance pri valovnih dolžinah 420 nm, 520 nm ter 620 nm (3).

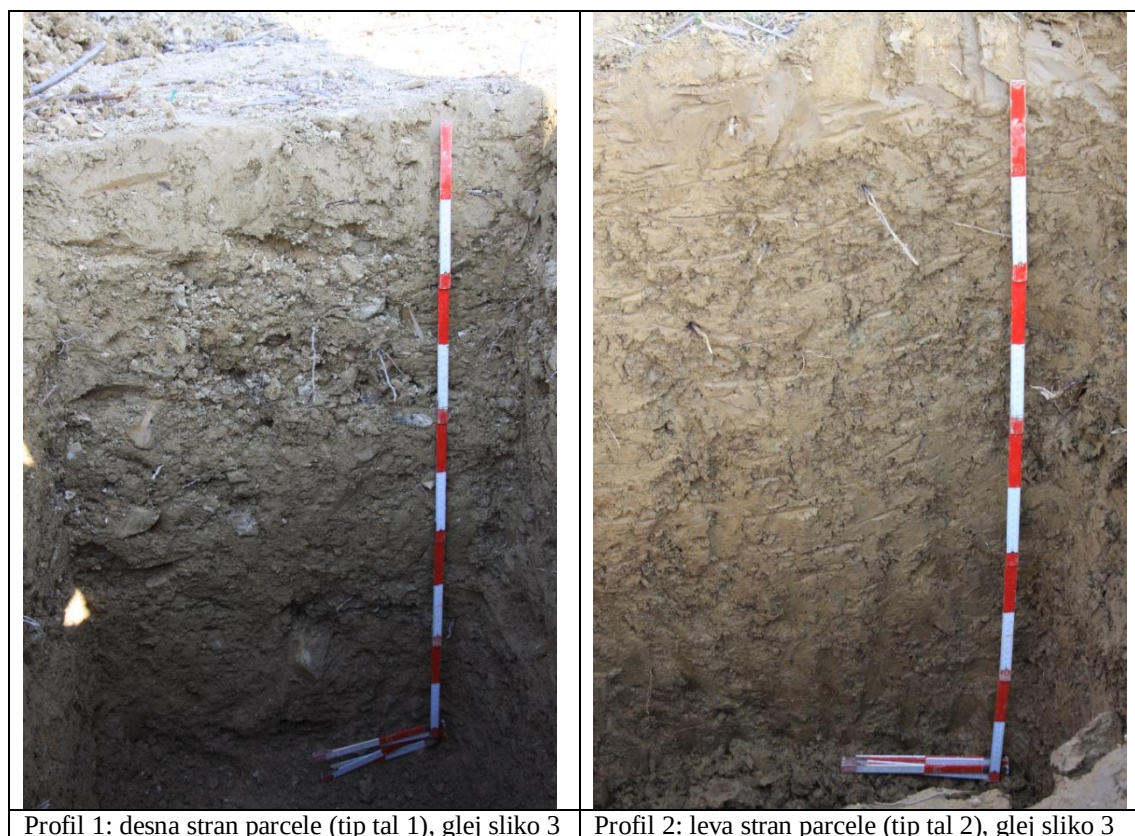
$$I = \sum(A_{420} + A_{520} + A_{620}) \quad \dots(3)$$

Ton barve smo dobimo z izračunom razmerja absorbanc pri 420 nm in 520 nm (4).

$$Ton = A_{420} / A_{520} \quad \dots(4)$$

3.3.2 Vzorčenje in analize tal

Izkopali smo profila tal (Slika 4) po standardnem postopku (Kralj, 2008) do globine 110 cm. Definirali smo talne horizonte in poimenovali tla po slovenski (Kralj, 2008) in WRB klasifikaciji (World Reference Base..., 2006). Vzeli smo talne vzorce po horizontih za nadaljne analize. Iz vsakega horizonta smo tudi vzeli po tri cilindre Kopecky za ugotavljanje volumske gostote tal in vsebnosti trenutne količine vode v tleh.



Slika 4: Slika talnega izkopa obeh profilov (Foto: Kralj, 2009).

V vzorcih smo ugotavljali skeletnost, teksturo, delež karbonatov, kislost tal (pH v CaCl_2), vsebnost organske snovi (ISO metoda), ter založenost s fosforjem in kalijem (Al metoda).

3.3.2.1 Ugotavljanje teksture

Teksturo smo ugotavljali s sedimentno pipetno metodo. V stekleničko smo zatehtali 10 g tal in prelili s 25 ml Na-pirofosfatom in pustili stati preko noči. Naslednji dan smo jih na stresalniku stresali 4 ure. Suspenzijo smo prenesli na sito premera 0,2 mm in sprali z deionizirano vodo toliko časa, da so na situ ostali delci večji od 0,2 mm, ki predstavlja grobi pesek. Tega smo prenesli v predhodno stehtano izparilnico in posušili na ogreti peščeni kopeli (105 °C) ter suhe prenesli v eksikator. Suspenzijo, ki je šla skozi sito, smo prelili v valje in jih napolnili z deionizirano vodo do oznake 1000 ml. Valj smo zamašili in stresali 3 minute. Po treh minutah smo postavili valj na mizo. Postopek usedanja se je pričel. Prvič se je pipetiralo po 44 sekundah na globini 10 cm (pipeto smo vstavili v suspenzijo 30 sekund pred pipetiranjem). Odpipetirali smo 10 ml delcev, ki so manjši od 0,05 mm, to so grobi in fini melj ter glina. Odpipetirano suspenzijo smo prelili v izparilnico, dali na peščeno kopel, da se je posušila, posušene izparilnice pa v eksikator. Valj smo zopet stresali 3 minute in ga postavili na mizo. Tokrat smo pipetirali po 4 minutah in 27 sekundah. Postopek pipetiranja smo ponovili, tokrat so bili v odpipetirani suspenziji delci manjši od 0,02 mm, to sta fini melj in glina. Valje smo ponovno stresali in pipetirali po istem postopku, po 7 urah 35 minutah. Tokrat so v odpipetirani suspenziji

ostali delci manjši od 0,002 mm, to je glina. Naslednji dan smo stehali izparilnice in izračunali deleže peska, melja in gline (Zupan in sod., 1998).

3.3.2.2 Ugotavljanje skeletnosti

Vzorec smo najprej posušili in stehali. Posušeni vzorec smo postavili na sito premera 2 mm in ga spirali z vodo, da smo ločili delce skeleta, ki so ostali na situ. Te smo stehali in jim določili volumen s potapljanjem (Zupan in sod., 1998).

3.3.2.3 Ugotavljanje pH (SIST ISO 10390, 1996)

V čašo smo dali s pomočjo merilne žlice 5–10 ml talnega vzorca. Talni vzorec so bili zračno posušeni, na 2 mm strti in presajeni. Vzorec smo prelili s petkratnim volumenom raztopine kalcijevega klorida. Suspenzijo smo temeljito mešali s stekleno palčko pet minut. Po 2 urah smo zmerili pH vrednost na pH metru, katerega smo pred začetkom merjenja umerili z dvema puferskima raztopinama. Pred merjenjem smo suspenzijo dobro premešali in pustili, da se je stabilizirala. Rezultat smo odčitali na dve decimalni mesti natančno.

3.3.2.4 Ugotavljanje karbonatov-volumetrična metoda (SIST ISO 10693, 1996)

Talni vzorec smo zmleli, da je bila dosežena boljša homogenost in reprezentativnost zatehte. Majhno količino vzorca smo dali na urno stekelce, dokapljali smo klorovodikovo kislino. Ocenili smo intenzivnost šumenja in glede na to smo izbrali zatehto. Pred porabo smo napolnili nivelacijsko posodo in oba kraka aparata z zaporno tekočino ter smo preizkusili tesnjenje. Zatehtli smo izbrano količino vzorca v reakcijski kozarec. V plastično posodo smo nalili HCl in jo dodali k vzorcu tal v reakcijski kozarec tako, da ni prišlo do stika tal in kisline. Kozarec smo pritrdili na Scheiblerjev aparat ter izravnali nivo vode. Kisline iz plastične posode smo prelili, tako da je prišla v stik s tlemi, kar je povzročilo reakcijo. V reakciji nastali CO₂ je izpodrival vodo iz srednje cevi v cilinder. Vsakih nekaj minut smo premešali reakcijski kozarec. Ko se je reakcija umirala, smo izravnali nivo vode in odčitali volumen nastalega CO₂. Določitev ne sme trajati predolgo zaradi spremembe pritiska in temperature, zato smo vzeli za konec reakcije volumen plina med dvema mešanjema, ki se v okviru 10 minut nista spremenila več kot za 2 % prej odčitane vrednosti. Na koncu smo odčitali še temperaturo in pritisk.

3.3.2.5 Ugotavljanje organske snovi v tleh po Walkley-Blacku

Metoda temelji na spontani oksidaciji organske snovi v raztopini kromove in žveplove kisline. Za razliko od drugih metod z zunanjim segrevanjem je oksidacija po tej metodi nepopolna, kar predstavlja prednost te metode, saj ne določamo manj aktivnih organskih snovi. Po tej metodi zajamemo humus in slabše razkrojene organske ostanke in ne elementarnega ogljika.

V 200 ml merilno bučko smo zatehtali 2 g tal in prelili z 10 ml $K_2Cr_2O_7$ in rahlo zaokrožili z bučko, da so se tla in raztopina pomešali. Dodali smo 20 ml konc. H_2SO_4 in rahlo mešali 1 minuto. Nato smo počakali 20 minut, da je reakcija potekla do konca. Bučko smo dopolnili z deionizirano vodo do oznake 200 ml. Odpipetirali smo 20 ml raztopine in dodali 1 ml 85 % H_3PO_4 ter 0,2 g NaF. Dodali smo še 3 kapljice indikatorja difenilamina in smo vse skupaj premešali. Suspenzijo smo titrirali z raztopino 0,5 N fero-amonsulfatom do preskoka v zeleno. Porabo smo primerjali s slepim vzorcem.

3.3.2.6 Ugotavljanje vsebnost vode-gravimetrični način

Neporušene vzorce tal smo stehtali in nato posušili v sušilniku na 105 °C in ponovno stehtali.

3.3.2.7 Ugotavljanje izmenljivega fosforja in kalija-Al metoda

V platenko smo natehtali 5 g talnega vzorca in ga prelili s 100 ml Al raztopine. Mešanico smo stresali 2 uri. Ekstrakt smo prefiltrirali skozi filter papir in v njem izmerili kalij z metodo plamenske emisijske spektrometrije ter fosfor spektrofotometrično z razvijanjem modre barve pri 580 nm. Za izmero fosforja smo odpipetirali v epruveto 10 ml ekstrakta, dodali 15 ml deionizirane vode, 1 ml amonmolibdata ter 1 ml redukcijskega sredstva (Šilc, 2008).

3.4 STATISTIČNE METODE

Za statistično analizo podatkov smo uporabili program Statgraphics Centurion in excel 7.0. Za ugotavljanje statistično značilnih razlik med obravnavanji smo uporabili analizo variance (ANOVA) in LSD test s 95 % stopnjo verjetnosti. Rezultati meritev so podani v grafikonih s povprečnimi vrednostmi in s pripadajočo standardno napako, medtem ko so statistično značilne razlike med tipoma tal prikazane z različno črko (a in b).

4. REZULTATI

4.1. REZULTAT PEDOLOŠKIH ANALIZ

Vzorcem tal smo v laboratoriju ugotavljali pH, vsebnost organske snovi, delež karbonatov ter založenost s fosforjem in kalijem, kot tudi vsebnost vode, skeletnost ter teksturo. Rezultate smo podali v preglednici 1.

Preglednica 1: Rezultati analize tal v vinogradu s sorto 'Refošk' leta 2009

Profil		Globina cm	Vsebnost vode %	Skelet vol. %	Tekstura	% CaCO ₃	% Organska snov	C/N	pH	K ₂ O mg/100 g	P ₂ O ₅ mg/100 g
1	Ap	0-17	32,3	15,2	MGI	28,9	0,7	5,2	7,5	21,3	6,8
	Bv1	17-36/47	26,9	14,3		28,2	0,1	1,2	7,6	21,7	5,5
	Bv2	36/47-68	25,4	27,8		28	0,5	4,5	7,6	19,6	2,7
	Bv3	68-110	22,7	28,9		25,6	0,1	0,6	7,7	22,9	2,9
2	Ap	0-12	39,1	0,3	GI	2,1	0,9	7,7	7,4	30,2	5,6
	Bv1	12-38	39,7	1,7		2,8	0,7	6,8	7,4	27,1	4,9
	Bv2	38-66	40,3	2,7		2,1	0,5	4,9	7,4	26,4	9,9
	Bv3	66-110	42,2	0,3		1,6	0,4	4,6	7,4	25	7,5

Analiza reakcije tal je pokazala, da so tla v obeh primerih rahlo bazična (pH>7,2; Mihelič in sod., 2009). Prvi profil je veliko bolj skeleten (14,3-28,9 vol. %), medtem ko je drugi profil slabo skeleten (0,3-2,7 vol. %). Po Ameriškem teksturnem trikotniku spadajo tla v obeh profilih v skupino težkih tal (Zupan in sod., 1998). V prvem profilu je bilo v povprečju 7,2 % peska, 59,5 % melja ter 33,3 % gline, v drugem profilu pa 6,3 % peska, 42,6 % melja ter 51,1 % gline. V prvem profilu smo izmerili 27,7 % CaCO₃, medtem ko je bil odstotek karbonatov v drugem profilu zanemarljivo majhen (okoli 2 %). Organske snovi je v obeh profilih malo. V zgornjem horizontu prvega profila smo izmerili 0,7 % organske snovi, v zgornjem horizontu drugega profila pa 0,9 %. C/N razmerje se v prvem profilu giblje med 0,6-5,2, v drugem pa med 4,6-7,7. Založenost tal s kalijem je v obeh profilih optimalna (21-30 mg/100g) (Leskošek in Vršič, 1999). Založenost s fosforjem je v drugem profilu srednja (4,9-9,9 mg/100g), v prvem pa so tla siromašna s fosforjem (2,7-6,8 mg/100g). Vsebnost vode je bila večja v drugem profilu (povprečno 40,4 %) in je z globino naraščala, medtem ko je bilo v prvem profilu vode manj (povprečno 26,9 %) in se z globino zmanjša.

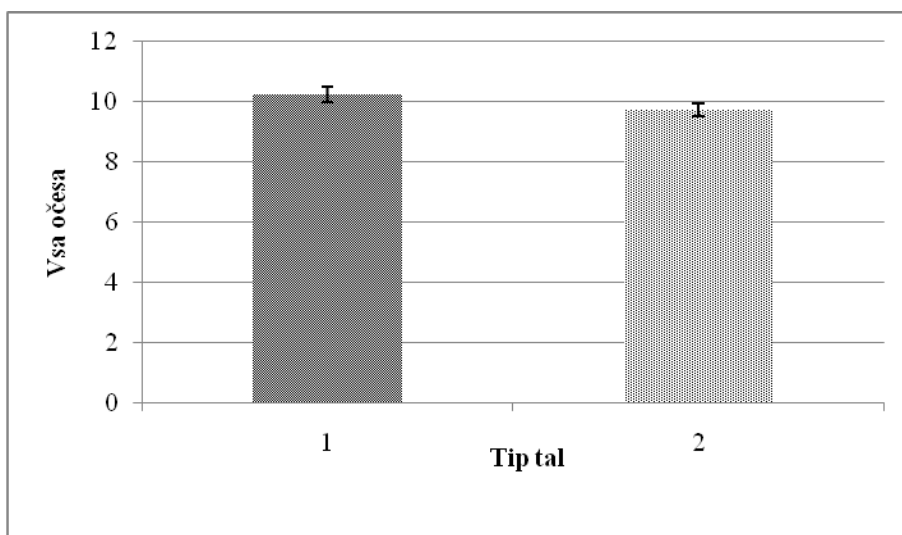
4.2 RAST IN PRIDELEK

4.2.1 Rast

S štetjem in tehtanjem smo natančno ugotavljal naslednje parametre rasti na posamezno trto v poskusu, in sicer vsa odgnana, neodgnana, rodna in nerodna očesa, vse rodne in nerodne mladike, število in maso grozdov, maso grozdja ter maso enoletnega lesa.

4.2.1.1 Vsa očesa

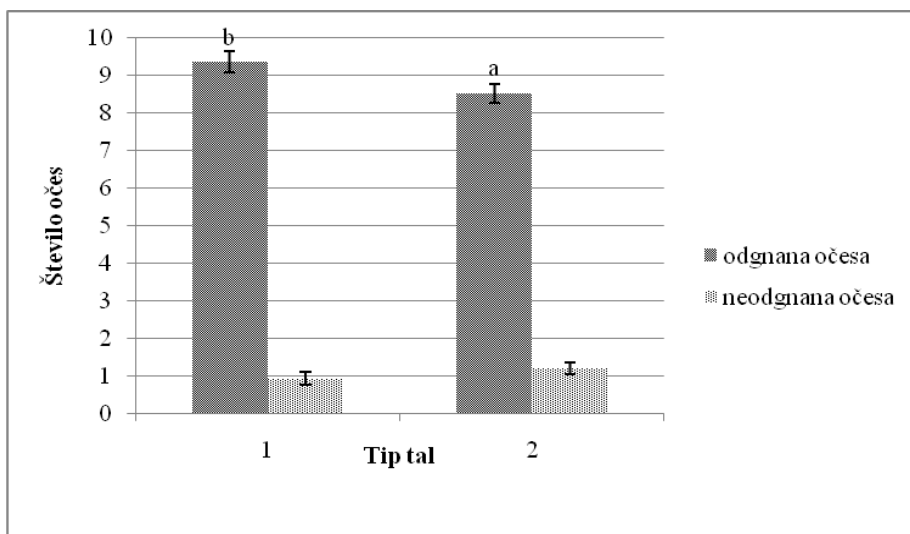
Število vseh oces na trti je osnovni podatek o obremenitvi trte. Na sliki 5 smo pri tipu tal 1 (desni del zemljišča) prešteli povprečno 10,3 očesa na trto (6 do 12), pri tipu tal 2 (levi del zemljišča) pa 9,7 očesa na trto (8 do 13). Omenjene razlike niso statistično značilne, kar pomeni, da so bile trte bolj ali manj enako rezane, kar je bil tudi eden izmed pogojev za izvedbo poskusa.



Slika 5: Povprečno število vseh oces na trto sorte 'Refošk' glede na tip tal leta 2008

4.2.1.2 Odgnana in neodgnana očesa

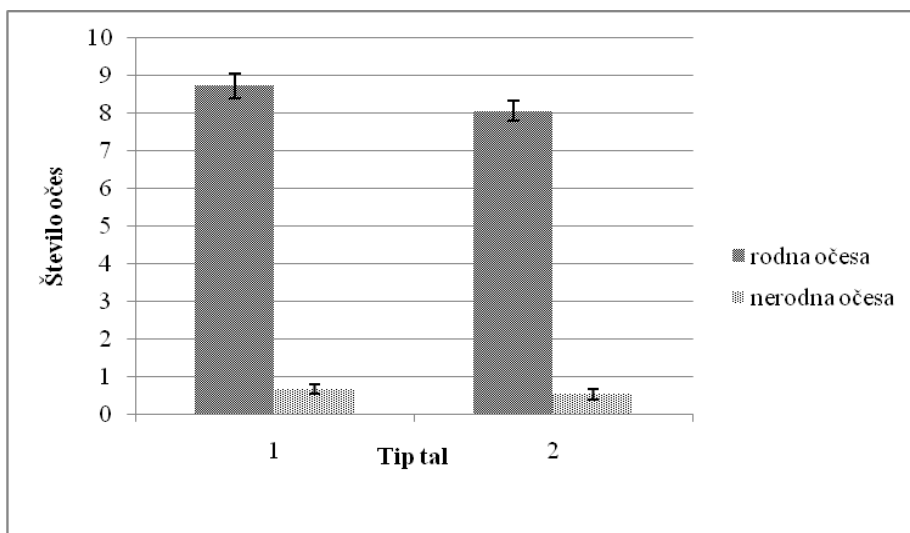
Po štetju vseh oces smo prešteli še odgnana in neodgnana očesa. Na sliki 6 so prikazana povprečna števila odgnanih in neodgnanih oces, in sicer pri tipu tal 1 smo prešteli povprečno 9,4 odgnanih oces (6 do 12), pri tipu tal 2 pa 8,5 odgnanih oces (6 do 13). Pri tipu tal 1 smo prešteli v povprečju 0,9 neodgnanih oces (0 do 3), pri tipu tal 2 pa 1,2 (0 do 3). Razlike v povprečnem številu odgnanih oces med tipi tal so statistično značilne, medtem ko se razlike v številu neodgnanih oces niso pokazale.



Slika 6: Povprečno število odgnanih in neodgnanih očes na trto sorte 'Refošk' glede na tip tal leta 2008

4.2.1.3 Rodna in nerodna očesa

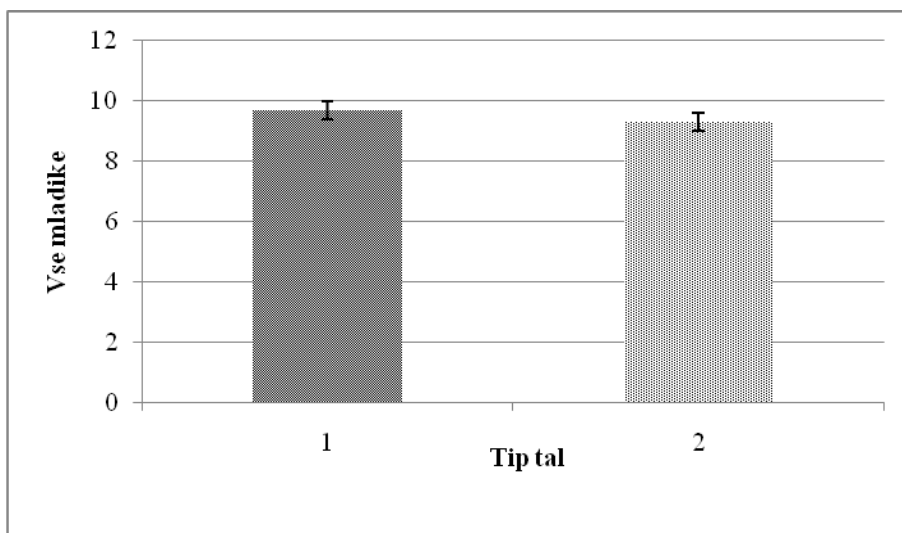
Iz rodni očes zraste mladika, ki ima vsaj en grozd. Nerodna očesa pa so tista, iz katerih zraste mladika, vendar je le ta nerodna. Na sliki 7 smo pri tipu tal 1 prešteli v povprečju 8,7 rodni očes na trto (5 do 12), pri tipu tal 2 pa 8,1 rodni očes na trto (5 do 12). Statistično značilnih razlik v povprečnem številu rodni očes glede na tip tal ni. Pri tipu tal 1 smo prešteli povprečno 0,7 nerodni očes na trto (0 do 2), pri tipu tal 2 pa 0,5 očes na trto (0 do 3). Omenjene razlike niso statistično značilne.



Slika 7: Povprečno število rodni in nerodni očes na trto sorte 'Refošk' glede na tip tal leta 2008

4.2.1.4 Vse mladike

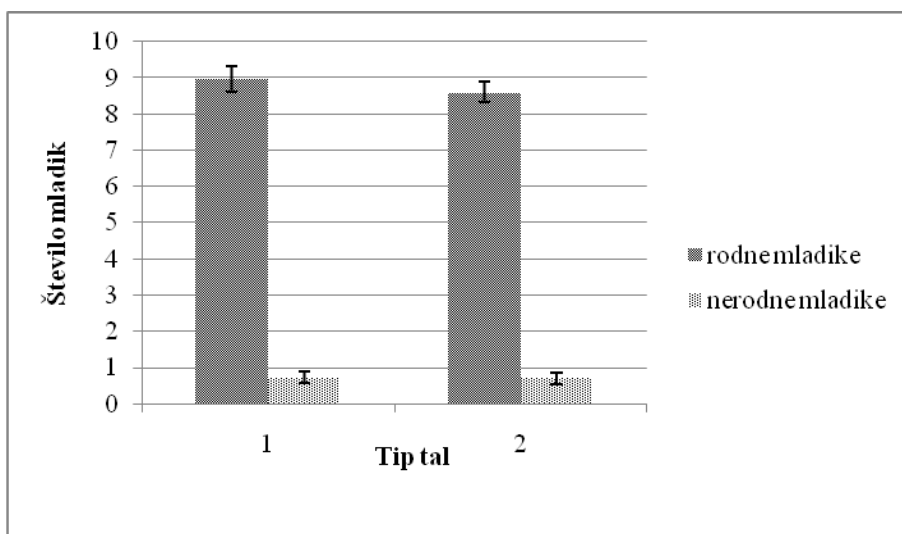
Na vsaki trti smo prešteli vse mladike. Povprečno število vseh mladik na trto je bilo pri tipu tal 1 9,7 (6 do 12), pri tipu tal 2 pa 9,3 (6 do 13). Omenjene razlike niso statistično značilne.



Slika 8: Povprečno število vseh mladik na trto sorte 'Refošk' glede na tip tal leta 2008

4.2.1.5 Rodne in nerodne mladike

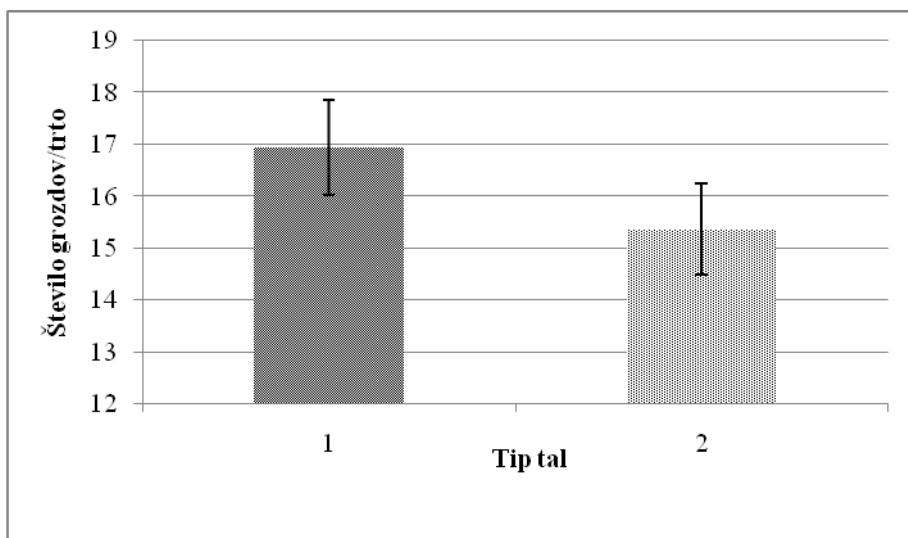
Zaradi bujnosti ter prepletenosti mladik je bilo oteženo štetje rodnih in nerodnih mladik. Kot kaže slika 9 je bilo povprečno število rodnih mladik na trto pri tipu tal 1 9,0 (5 do 12), pri tipu tal 2 pa 8,6 (6 do 13). Povprečno število nerodnih mladik na trto je bilo na obeh tipih tal enako, in sicer 0,7. Pri tipu tal 1 je število nerodnih mladik na trto variiralo od 0 do 2, pri tipu tal 2 pa od 0 do 3. Med tipoma tal ni statistično značilnih razlik.



Slika 9: Povprečno število rodnih in nerodnih mladik na trto sorte 'Refošk' glede na tip tal leta 2008

4.2.1.6 Število grozdov

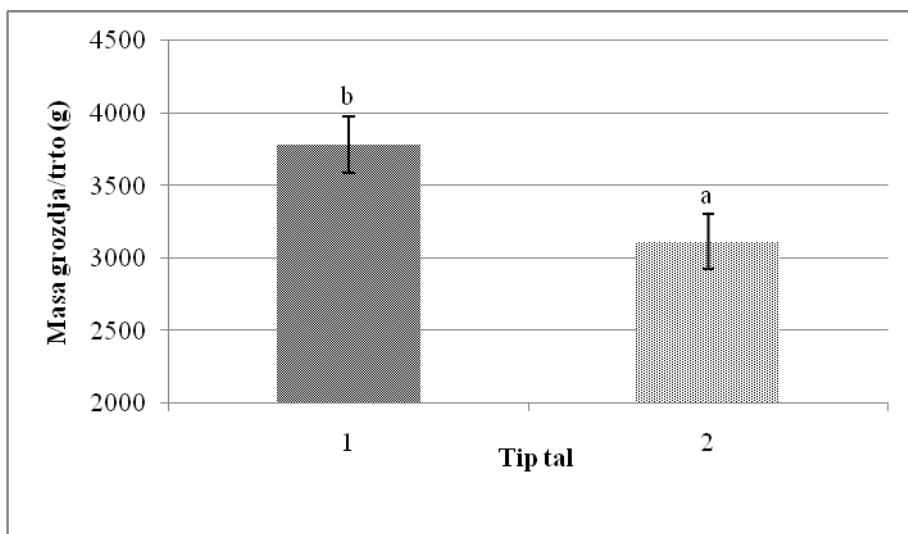
Ob trgatvi smo prešteli število grozdov na posamezno trto. Povprečno število grozdov na trto je bilo pri tipu tal 1 16,9 (8 do 29), medtem ko jih je bilo prešteti pri tipu tal 2 povprečno 15,4 (9 do 27). Omenjena razlika ni statistično značilna.



Slika 10: Povprečno število grozdov na trto sorte 'Refošk' glede na tip tal leta 2008

4.2.1.7 Masa grozdja

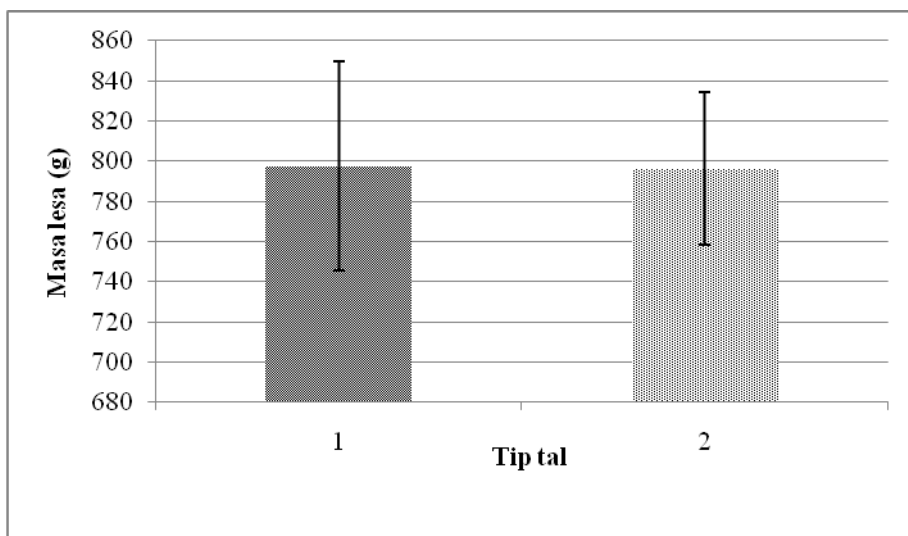
Potrgano grozdje na posamezni trti smo tudi tehtali. Povprečno večjo maso grozdja na trto smo tehtali pri tipu tal 1, in sicer 3780 g (1100 do 7000 g), medtem ko smo pri tipu tal 2 tehtali 3113 g (1400 do 4975 g). V povprečni masi grozdja na trto se je med tipoma tal pokazala statistično značilna razlika.



Slika 11: Povprečna masa grozdja na trto sorte 'Refošk' glede na tip tal leta 2008

4.2.1.8 Masa enoletnega lesa

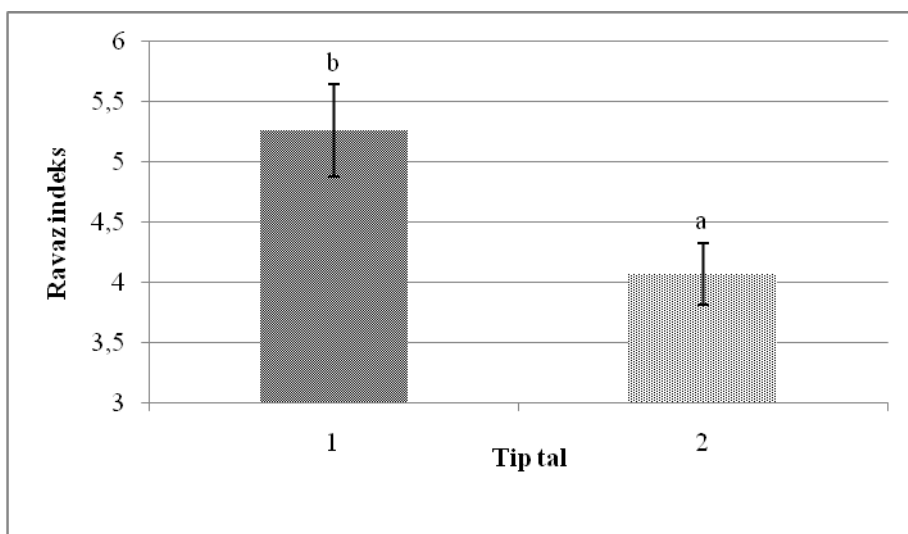
Eden od pokazateljev bujnosti trt je masa priraslega enoletnega lesa. Maso enoletnega lesa smo tehtali ob zimski rezi v sledečem letu. Med tipoma tal se v masi porezanega lesa niso pokazale statistično značilne razlike. Pri tipu tal 1 je bila povprečna masa enoletnega lesa 797,6 g (415 do 1750 g), pri tipu tal 2 pa je bil povprečna masa 796,2 g (405 do 1250 g).



Slika 12: Povprečna masa enoletnega lesa na trto sorte 'Refošk' glede na tip tal leta 2008

4.2.1.9 Ravaz indeks

Ravaz indeks smo dobili iz razmerja med maso grozdja in maso lesa iste trte. Kot je razvidno iz slike 13 je bil povprečni Ravaz indeks pri tipu tal 1 večji kot pri tipu tal 2. Pri tipu tal 1 je bil 5,3 (0,88 do 10,5), pri tipu tal 2 pa 4,1 (1,8 do 6,6). Omenjene razlike so statistično značilne.

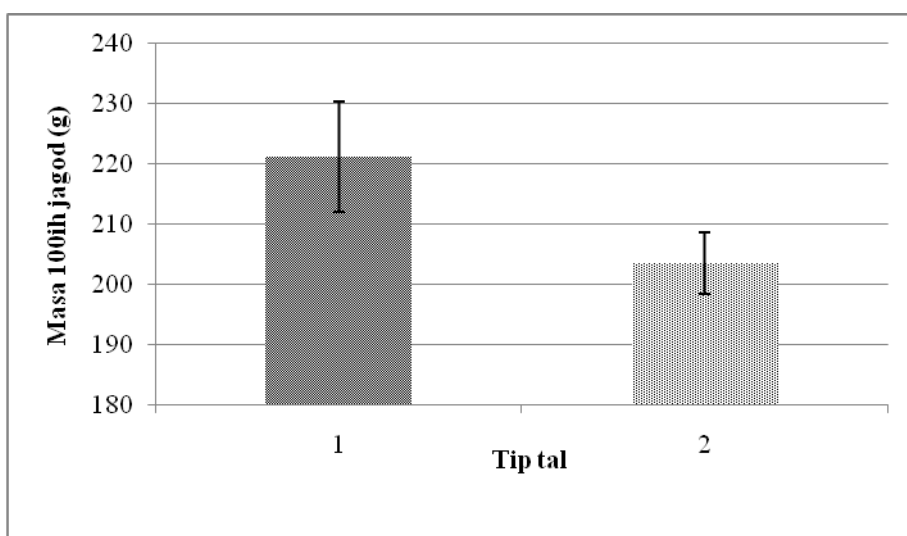


Slika 13: Povprečni Ravaz indeks na trto sorte 'Refošk' glede na tip tal leta 2008

4.2.2 Kakovost grozdja

4.2.2.1 Masa 100-tih jagod

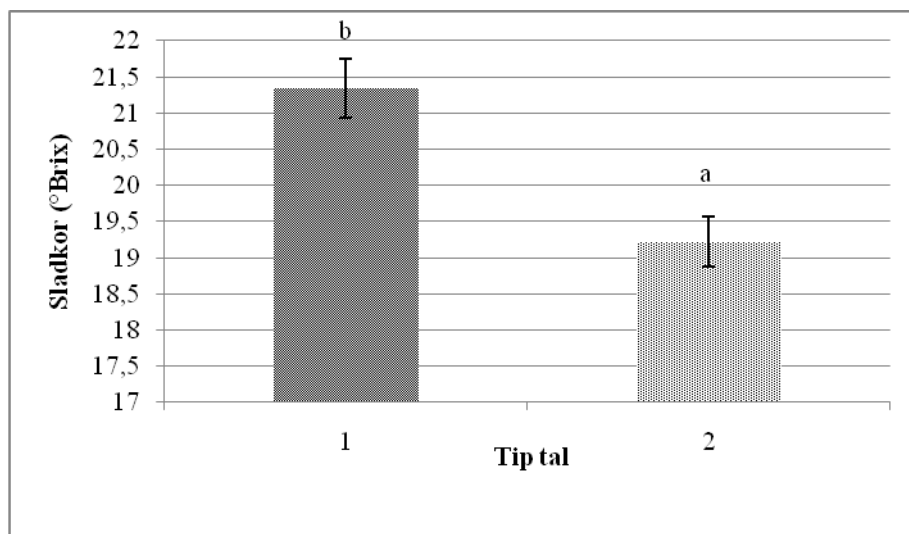
Jagode smo pobrali naključno z povzorčenih grozdov. Njihova masa je odvisna predvsem od sorte grozdja, vplivajo pa tudi vremenske razmere, predvsem količina padavin. Masa jagod se povečuje vse do polne zrelosti grozdja, ko se sladkor absolutno ne povečuje, povečuje se le zaradi izhlapevanja vode, medtem ko se delež kislin zaradi dihanja zmanjšuje. Rezultate smo grafično prikazali na sliki 14. Pri prvem tipu tal je bila povprečna masa 100-ih jagod 221,2 g (178,8 do 252,1 g), pri drugem tipu tal pa 203,6 g (181,1 do 228,5 g). Razlike med tipoma tal niso statistično značilne.



Slika 14: Povprečna masa 100-tih jagod na trto sorte 'Refošk' glede na tip tal leta 2008

4.2.2.2 Sladkor

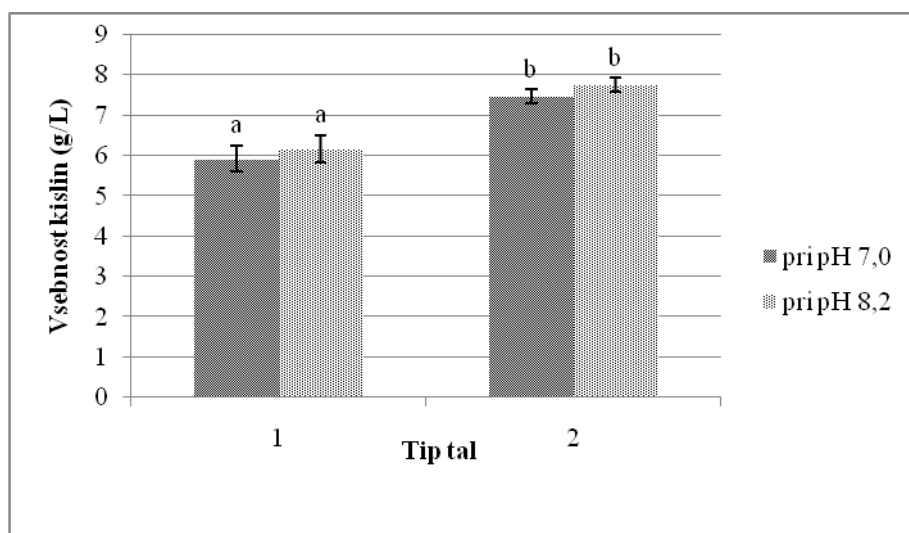
Vzorcem grozdja smo z refraktometrom izmerili sladkorno stopnjo (°Brix). Količina sladkorja se z zorenjem grozdja povečuje. Kot je prikazano na sliki 15 je bilo pri tipu tal 1 izmerjeno več sladkorja, in sicer 21,3 °Brix (18,7 do 22,7 °Brix). Pri tipu tal 2 pa je bila sladkorna stopnja manjša, in sicer 19,2 °Brix (17,7 do 20,5 °Brix). Omenjena razlika je statistično značilna.



Slika 15: Povprečna vsebnost sladkorja na trto sorte 'Refošk' glede na tip tal leta 2008

4.2.2.3 Skupne (titrabilne) kisline

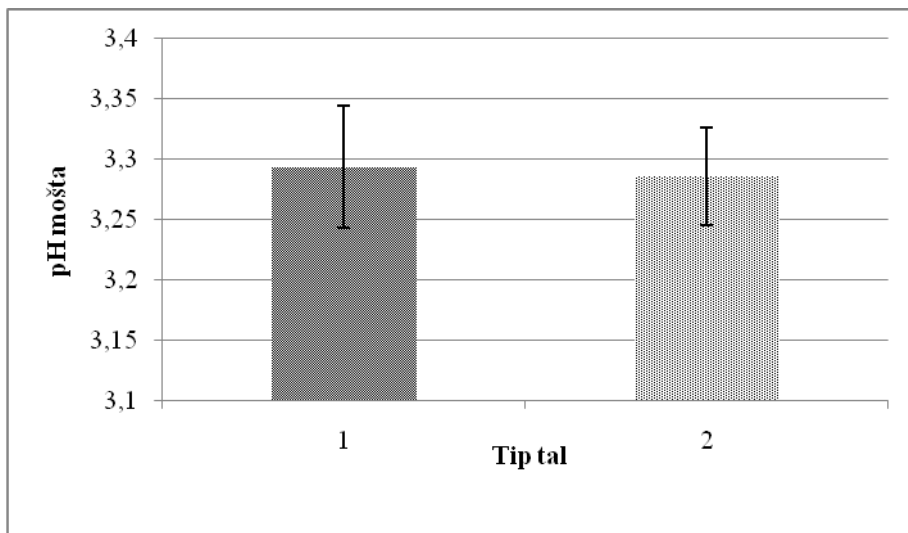
Skupne (titrabilne) kisline smo določili titrimetrično v laboratoriju iz vzorcev 100-ih jagod. Med dozorevanjem se posamezne koncentracije organskih kislin zmanjšujejo. Grafični prikaz rezultatov na sliki 16 prikazuje manjšo vsebnost kislin pri tipu tal 1, in sicer je povprečna vsebnost skupnih (titrabilnih) kislin pri pH=7 6,2 g/l (5,3 do 6,9 g/l). Pri tipu tal 2 pa je bila povprečna vsebnost skupnih (titrabilnih) kislin pri pH=7 7,8 g/l (7,2 do 8,2 g/l). Povprečna vrednost skupnih (titrabilnih) kislin je bila pri tipu tal 1 pH=8,2 5,9 g/l (5,1 do 6,7 g/l), pri tipu tal 2 pa nekoliko večja, in sicer 7,5 g/l (6,9 do 7,9 g/l). Razlike v skupnih (titrabilnih) kislinah med tipoma tal so statistično značilne.



Slika 16: Povprečna vsebnost skupnih (titrabilnih) kislin na trto sorte 'Refošk' glede na tip tal leta 2008

4.2.2.4 pH-vrednost

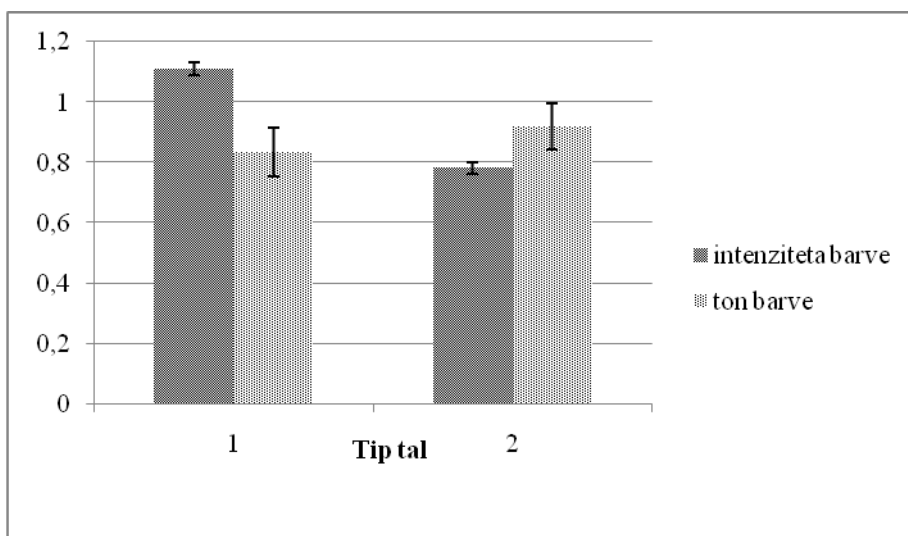
Vzorcem grozdnega soka smo s pH-metrom izmerili vrednost pH. Rezultate smo grafično prikazali na sliki 18. Vrednost pH pri tipu tal 1 je bil 3,3 (3,1 do 3,4), pri tipu tal 2 pa 3,3 (3,1 do 3,4). Razlike v pH-vrednosti med tipoma tal niso statistično značilne.



Slika 17: Povprečna pH-vrednost na trto sorte 'Refošk' glede na tip tal leta 2008

4.2.2.5 Intenziteta in ton barve mošta

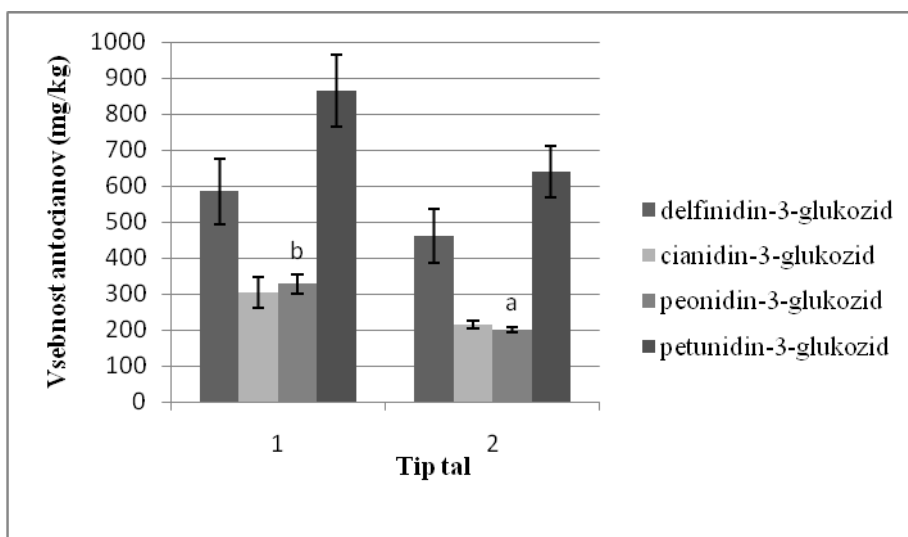
S spektrofotometrom smo odčitali absorbanco, s pomočjo katere smo preračunali intenziteto in ton barve mošta. Kot kaže slika 18, je bila povprečna intenziteta barve mošta na tipu tal 1 1,1 (0,6 do 1,8), na tipu tal 2 pa 0,8 (0,4 do 1,5). Pri tipu tal 1 smo ugotovili povprečni ton barve 0,84 (0,6 do 1,07), pri tipu tal 2 pa 0,92 (0,76 do 1,18). Omenjeni razliki nista statistično značilni.



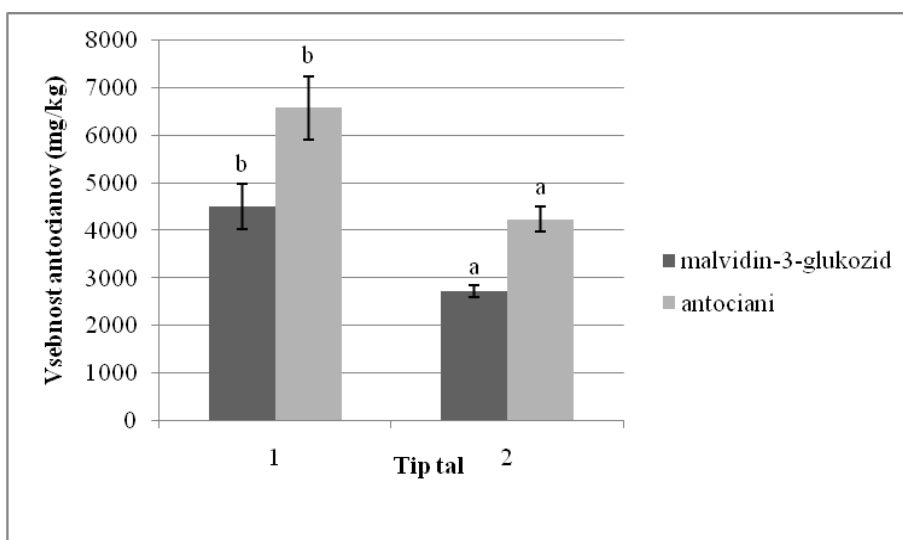
Slika 18: Povprečna intenziteta in ton barve na trto sorte 'Refošk' glede na tip tal leta 2008

4.2.2.6 Antociani

Antociani dajejo grozdju barvo, predvsem rdečo, ki se nahaja v kožici jagod. Na slikah 19 in 20 so prikazane povprečne količine določenih antocianov v kožici grozdja sorte 'Refošk' glede na tip tal leta 2008. Med tipoma tal so se statistično značilne razlike pokazale v vsebnosti peonidin-3-glukozidu, malvidin-3-glukozidu ter v vsebnosti skupnih antocianov. V povprečju je bila vsebnost peonidin-3-glukozida (328 mg/kg), malvidin-3-glukozida (4509 mg/kg) ter antocianov (6589 mg/kg) večja na tipu tal 1. Na tipu tal 2 je bilo 200 mg/kg poenidin-3-glukozida, 2724 mg/kg malvidin-3-glukozida ter 4240 mg/kg antocianov.



Slika 19: Povprečna vsebnost antocianov na trto sorte 'Refošk' glede na tip tal leta 2008



Slika 20: Povprečna vsebnost antocianov na trto sorte 'Refošk' glede na tip tal leta 2008

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

Lastnosti tal so zelo pomembne za rast in rodnost trt. Glede na lastnosti tal izbiramo primerno kombinacijo podlage in sorte vinske trte. Prav tako tlom prilagajamo gnojenje in vsa druga dela v vinogradu. Talne lastnosti vinogradniških tal Slovenije in Istre so zelo raznolike (Elaborat o rajonizaciji..., 1998) in variirajo celo na majhnih razdaljah. To smo opazili tudi v primeru vinograda (0,52 ha) v našem poskusu. Razlike med levim in desnim delom zemljišča smo opazili od postavitve vinograda pred šestimi leti. Namen diplomskega dela je bil ovrednotiti razlike v rasti in rodnosti trt ter kakovosti grozdja sorte 'Refošk' pridelanega na dveh tipih tal znotraj istega vinograda.

Na obeh delih vinograda smo skopali talni profil do globine 110 cm, kar dokazuje, da so tla globoka na celotnem zemljišču. V obeh profilih nismo prišli do matične podlage, zaradi česar ne moremo vrednotiti razlik v globini tal.

Največje razlike med obema tipoma tal so bile v skeletnosti. Pri tip tal 1 smo izmerili od 14,3 do 28,9 vol. % skeleta, ki je z globino naraščal, pri tip tal 2 pa od 0,3 do 2,7 vol. %. Verjetni razlog za to razliko je lastnost matične podlage. Kamninska osnova na tem območju je fliš. To je kamnina, kjer se izmenjujeta plast laporja in peščenjaka, ki se med seboj razlikujeta po odpornosti na preperevanje. Lapor je glina karbonatnega izvora in hitreje razpade, peščenjak pa vsebuje večje delce, ki se počasneje drobi na manjše kose. Zaradi možne nagnjenosti teh plasti je verjetno levi del zemljišča (tip tal 2) segal bolj v lapornato plast, desni del (tip tal 1) pa v peščenjakovo.

Lapor in peščenjak vsebujeta izvorno velik del karbonatov, ki pa se v primeru laporja hitreje raztopijo in izperejo iz tal, medtem, ko se peščeni karbonatni delci počasneje topijo in pomenijo stalen izvor karbonatov v tleh, kar so potrdile meritve. Vsebnost karbonatov je bila pri tipu tal 1 do 28,9 %, pri tipu tal 2 pa do 2,8 %. Pri tipu tal 1 se delež karbonatov močno približa 30 %, kar je meja za apnena tla (Doberšek, 1986). To pomeni, da je za taka zemljišča priporočljivo izbrati podlage, ki dobro prenašajo apno. V primeru našega vinograda je to podlaga SO₄, ki dobro prenaša taka tla (Vršič in Lešnik, 2005). Zaradi karbonatne sestave matične podlage je tudi pH vrednost tal sorazmerno velika, zato bi jih uvrstili v bazična tla (pH > 7,2; Mihelič in sod., 2009). Trta najbolje uspeva na slabo kislih tleh (pH vrednost 5,6-6,5; Sušin in Žnidaršič Pongarc, 2008); v tem območju so hranila najbolj dostopna rastlinam. Z večjo stopnjo kislosti se dostopnost hranil zmanjšuje, podobno velja tudi za nevtralna in bazična tla, kamor spadajo naši vzorci. Tipa tal sta se razlikovala tudi v teksturi. Največje razlike smo zabeležili v deležu gline. Pri tipu tal 1 so tla vsebovala povprečno 33,3 %, tip tal 2 pa povprečno 51,1 % gline. Tako bi po Plaster-ju uvrstili tip tal 1 v MGI teksturni razred, tip tal 2 pa v teksturni razred GI (Zupan in sod., 1998).

Organske snovi je bilo pri obeh tipih tal malo (pod 1 %). Razlogov za to je več: globoko rigoljanje ob postavitvi vinograda, s čimer razporedimo organsko snov po celem profilu, nezatravljenost vinograda in topla klima (povprečna letna temperatura zraka 14,8 °C), ki omogoča mineralizacijo skozi vse leto. Organska snov v tleh vpliva tako na prehrano trte (vir dušika in fosforja) kot na fizikalne lastnosti tal (zadrževanje vode, temperatura tal itn). V vinogradu naj bi bilo okoli 2 % organske snovi (Leskošek in Vršič, 1999). Glede na to, da imajo omenjena tla veliko sposobnost zadrževanja vode, je verjetno njen največji vpliv na prehrano z dušikom in fosforjem. Količino organske snovi v tleh bi lahko povečali s trajno ozelenitvijo vinograda in z dodajanjem organskih gnojil (hlevski gnoj, kompost). Večjih razlik med tipoma tal v C/N razmerju ni bilo. Mineralizacija poteka nemoteno pri obeh tipih tal (Brady in Weil, 2008).

Večina naštetih lastnosti vpliva tudi na zadrževanje vode v tleh, kar se je pokazalo v meritvah vsebnosti trenutne vode (v času izkopa profila). Profila sta bila izkopana nekaj dni po intenzivnem dežju, kar pomeni, da smo se z meritvijo približali poljski kapaciteti tal za vodo. Pri tipu tal 1 smo izmerili povprečno 26,9 % vode, le ta pa se zmanjšuje z vsakim nižje ležečim horizontom, pri tipu tal 2 pa 40,4 % vode, pri čemer je nekoliko naraščala z globino tal. Na razlike v zadrževanju vode v tleh je najbolj vplivala skeletnost tal. Višek vode pri tipu tal 2 lahko povzroči pojav nekaterih bolezni (peronospora- *Plasmopara viticola*, siva grozdna plesen- *Botrytis cinerea*) in bujnosti mladik (Vršič in Lešnik, 2005). Zaradi počasnega ogrevanja so mokra tla spomladi dolgo hladna in s tem zavirajo začetek rasti trte. To nam lahko pojasni manjšo količino sladkorja ter večjo količino kislin, ob vzorčenju, pri tipu tal 2 in posledično kasnejšo dozorelost grozdja.

Ugotovili smo, da so bila tla tipa 1 in v zgornjih dveh plasteh tipa 2 siromašno založena s fosforjem, v spodnjih dveh plasteh tipa tal 2 je bila založenost tal nekoliko večja (zmerna založenost) (Mihelič in sod., 2009). Fosfor je eden od elementov, ki so nujno potrebni za rast in razvoj trte, vpliva predvsem na generativni razvoj rastlin in dozorevanje grozdja (Leskošek in Vršič, 1999), zato bi priporočili gnojenje s fosforjem. Ustreden odmerek fosforja za tip tal 1 bi bil 100 kg P₂O₅/ha, za tip tal 2 pa 60 kg P₂O₅/ha. Založenost tal s kalijem je bila v obeh tipih tal dobra. Za to stopnjo založenosti se priporoča gnojenje s 50-75 kg K₂O/ha (Leskošek in Vršič, 1999). Glede na bazičnost tal (pH > 7,2) in posledično manjšo dostopnostjo hranil v tleh ter antagonizem kalcija, je verjetno gnojenje s fosforjem in kalijem smiselno.

Število puščenih oces se med tipoma tal ni bistveno razlikovalo (10,3 tip ta 1, 9,7 tip tal 2). Kljub enaki obremenitvi je bila razlika med tipoma tal v odgnanih ocesih. Tako je bilo na tipu tal 1 9,4 odgnanih oces, na tipu tal 2 pa 8,5 odgnanih oces. Večje število neodgnanih oces pri tipu tal 2 je lahko posledica prevelike obremenitve trt. Ker je bilo pri rezi puščeno preveliko število oces, nekaj oces zaradi premajhne zaloge hranila in vodo ni brstelo. Na odganjanje oces vpliva tudi čas rezi oziroma upogibanja šparonov.

Zaradi večjega števila odgnanih oces na tipu tal 1, je prišlo do manjših razlik v številu grozdov na trto. Tako je bilo pri tipu tal 1 16,9 grozdov na trto, medtem ko pri tipu 2 pa 15,4 grozdov na trto. Ker je masa grozdja na trto odvisna od števila grozdov je bila ta večja pri tipu tal 1, in sicer 3,8 kg. Tako bi bil hektarski pridelek pri tipu tal 1 okoli 16,5 tone, pri tipu tal 2 pa okoli 13,6 tone, kar je skoraj za 3 tone razlike.

Iz podatkov o masi grozdja in masi lesa smo izračunali Ravaz indeks. Izračuni so pokazali, da je Ravaz indeks na tipu tal 1 znašal 5,3, na tipu tal 2 pa le 4,1, kar je nekoliko pod standardom za bujno sorto (Champagnol, 1984). Vzrok za tako majhen Ravaz indeks je lahko večja rast mladik in manjša količina grozdja zaradi preobremenitve. Pri preobremenitvi se zmanjša pridelek, vsebnost sladkorja in aromatičnih snovi (Vršič in Lešnik, 2005). Upoštevati moramo tudi, da je enojni guyot gojitvena oblika, ki zahteva veliko pletja, kar se odraža tudi na manjši masi lesa ob rezi.

Glede na boljše dozorevanje grozdja na tipu tal 1 je bila večja količina sladkorjev in manjša količina kislin. Količina sladkorja je bila pri tipu tal 1 21,3 °Brix ter pri tipu tal 2 19,2 °Brix, medtem ko so v istem obdobju na KGZS-Zavod GO izmerili 21,4 °Brix (Brdnik, 2008). Količina skupnih kislin je bila pri tipu tal 1 6,2 g/l ter pri tipu tal 2 7,8 g/l. Vzrok za slabšo dozorelost grozdja na tipu tal 2 lahko pripišemo težkim glinenim tlom, ki so hladna in ne omogočajo zaželenih temperatur, potrebnih za optimalno dozorevanje grozdja.

Sorta 'Refošk' je zelo bogata v vsebnosti antocianov, posledica tega so intenzivno obarvana vina (Klenar in sod., 2007). Porazdelitev in koncentracija antocianov je v prvi vrsti odvisna od sorte in zrelosti grozdja. Stopnja zrelosti grozdja pa je odvisna od podnebnih razmer, obremenjenosti vinske trte in zdravstvenega stanja vinske trte. Na barvo mošta v veliki meri vpliva pH (Vrhovšek, 2002). Antocianov je bilo statistično več pri tipu tal 1, kar nakazuje na boljšo barvo in okus mošta ter boljšo stabilizacijo in zorenje vina.

Rezultati so pokazali, da lahko v istem vinogradu na relativno majhni razdalji in površini nastopijo različne talne lastnosti in s tem posledično razlike v rasti in rodnosti trte. Mogoče bi lahko razlike omilili z analizo tal pred postavitvijo vinograda. Tako bi lahko bolje založno gnojili, sedaj pa bo potrebno kakšno leto, preden bomo dosegli optimalno stopnjo založenosti. Potrebna bi bila trajna ozelenitev vsake oziroma vsake druge vrste. S tem bi pridobili nekaj organske snovi ter izboljšali fizikalno-kemične lastnosti tal. Vsakemu tipu tal bi bilo potrebno prilagajati tudi gnojenje in rez. Vsekakor bo potrebno trgatve izvesti s časovnim zamikom. Tako se bomo izognili gnitju in prezrelemu grozdju pri tipu tal 1 oziroma zelenemu grozdju pri tipu tal 2.

5.2 SKLEPI

V skladu s hipotezo, se tip tal 1 in tip tal 2 razlikujeta v pomembnih lastnostih tal. Največje razlike smo ugotovili v deležu skeleta, teksturi in deležu trenutne vode v tleh.

Meritve so potrdile razlike v rasti in rodnosti vinske trte ter kakovosti grozdja in s tem potrdile drugo hipotezo. Pri tipu tal 1 se glede na tip tal 2 pričakuje večjo količino sladkorjev, manjšo količino kislin ter večjo količino antocianov, predvsem peonidin-3-glukozida in malvidin-3-glukozida.

Pri zasaditvi in vzdrževanju vinograda je za doseganje optimalnega pridelka in zelene kakovosti potrebno upoštevati razlike v talnih lastnostih znotraj parcele. Količino in kakovost pridelka lahko izenačujemo z ukrepi, kot so rez, gnojenje in primerni čas trgatve.

6 POVZETEK

Sorta 'Refošk' je znana sort vinske trte za pridelavo kakovostnega rdečega vina. Da bi trta čim boljje uspevala ji moramo zagotoviti primerne razmere za rast in razvoj trte ter kakovost grozdja. Za dobro uspevanje trt moramo poznati talne lastnosti v vinogradu in v skladu z njimi vinograd obdelovati, gnojiti, izbrati podlago in gojitveno obliko. Namen diplomske naloge je bil ovrednotiti vpliv tal na rast in rodnost trte in kakovost grozdja sorte 'Refošk'.

Poskus je bil izveden leta 2008 in 2009 v zasebnem vinogradu na kmetiji Radota Jogana v Pobegih pri Kopru, ki je bil posajen leta 2004 s sadilnim materialom iz trsnice v Vrhpolju. Sorta je bila cepljena na podlago SO4 (*Vitis berlandieri* x *Vitis riparia*). V vinogradu se opazajo razlike v lastnostih tal, kar posledično vpliva na rast, rodnosti in kakovost grozdja. Parcelo smo razdelili na dva dela (tip tal 1 in tip tal 2) in na vsakem delu smo v treh ponovitvah (vsako ponovitev je zastopalo 10 trt) spremljali rast, rodnost in kakovost grozdja. Sondirali in povzorčili smo tudi tla ter jim določili fizikalne in kemijske lastnosti.

Poskus smo začeli s štetjem oces in mladik. Septembra smo grozde po trti potrgali in jih prešteli ter stehtali. Odbrali smo vzorce grozdja za laboratorijske analize, kjer smo določili maso 100 jagod, količino sladkorja, skupnih (titrabilnih) kislin, pH, intenziteto in ton barve mošta ter količino antocianov. V zimskih mesecih smo opravili še zimsko rez s tehtanjem enoletnega lesa. Nato smo odvzeli še vzorce tal. Skopali smo talna profila do globine 110 cm in odvzeli vzorce iz vsakega horizonta. Vzorcem smo določili vsebnost vode, skeletnost, teksturo, vsebnost karbonatov, C/N razmerje, pH ter založenost s kalijem in fosforjem.

Pedološki rezultati so potrdili, da se tla v vinogradu razlikujejo. Skeletnost je bila večja pri tip tal 1 in je znašala 14,3-28,9 vol.%, medtem ko je bilo pri tip tal 2 0,2-2,7 vol.% skeleta. Teksturni razred pri tipu tal 1 je MGI, pri tipu tal 2 pa GI. Vsebnost karbonatov je bila večja pri tipu tal 1, do 28,9 %, pri tipu tal 2 pa do 2,8 %. Organske snovi je bilo v obeh tipih tal premalo, zato bi bilo priporočljiv gnojenje z organskimi gnojili. C/N razmerje je pokazalo da v obeh primerih poteka mineralizacija nemoteno. Vse te lastnosti so se odrazile tudi v trenutni vsebnosti vode, ki je bila pri tipu tal 1 22,7-32,3 %. Pri tipu tal 2 pa 39,1-42,2 %. Založenost tal s kalijem je v obeh tipih tal optimalna. Potrebno bi bilo minimalno dognojevanje s 50-75 kg K₂O/ha. Založenost s fosforjem je pri tipu tal 2 srednja, pri tipu tal 1 pa so tla siromašna s fosforjem.

Ugotovili smo, da pri rasti trt rastočih na dveh tipih tal ni bilo večjih razlik. Razlike so bile le v povprečnem številu odgnanih ocesih, masi grozdja ter Ravaz indeksu, vse v prid lažjih in bolj skeletnih tal (tip tal 1). V kakovosti grozdja so se pokazale večje razlike, kjer je bila količina sladkorja večja v grozdju pridelanem pri tipu tal 1, medtem ko so bile povprečna količina skupnih (titrabilnih) kislin večje pri tipu tal 2, kjer lahko sklepamo, da grozdje ni bilo povsem zrelo.

Glede na rezultate študije v okviru diplomske naloge ugotavljamo, da bolj ugodne razmere za sorto 'Refošk' dajejo tla, ki so bolj peščena in skeletna. Razlike lahko omilimo z ustreznimi ampelotehničnimi ukrepi. Priporočili bi, da se vsa dela v vinogradu opravljajo ločeno po parceli, glede na lastnosti tal. Potrebno je prilagoditi rez, s čimer lahko usmerjamo bujnost trt. Gnojenje naj se izvaja v vsakem obravnavanju ločeno in odmerki naj upoštevajo analizo tal. Tudi za trgatve bo potrebno sproti spremljanje sladkorjev ter kislin in temu prilagoditi obiranje na vsakem tipu tal posebej.

7 VIRI

- Avramov L., Briza K. 1988. Posebno vinogradarstvo (Ampelografija). Novi Sad, Univerzitet u Novem Sadu: 367 str.
- Brady N. C., Weil R. R. 2008. The nature and properties of soils. Upper Saddle River, Prentice Hall: 975 str.
- Brdnik M. 2008. "Spremljanje dozorevanja grozdja 2008". majda.brdnik@go.kgzs.si (osebni vir, 30. sept. 2009)
- Champagnol F. 1984. Elements de physiologie de la vigne et de viticulture generale. Saint-Gely-du-Fesc, France, Dehan Montpellier: 351 str.
- Cindrić P., Korać N., Kovač V. 2000. Sorte vinove loze: metode i rezultati ispitivanja. Novi Sad, Poljoprivedni fakultet, Prometej: 440 str.
- Colnarič J., Vrabl S. 1991. Vinogradništvo. Ljubljana, Kmečki glas: 327 str.
- Doberšek T. 1986. Vinogradništvo. Ljubljana, Državna založba Slovenije: 318 str.
- Elaborat o rajonizaciji vinogradniškega območja Republike Slovenije, o sortah vinske trte, ki se smejo saditi in o območjih za proizvodnjo kakovostnih vin. 1998. Ljubljana, Kmetijski inštitut Slovenije: 96 str.
- Escarpa A., Gonzalez M. C. 1998. High-performance liquid chromatography with diode-array detection for the determination of phenolic compounds in peel and pulp from different apple varieties. Journal of Chromatography, A, 823, 331–337
- Hrček L., Korošec-Koruza Z. 1996. Sorte in podlage vinske trte. Ptuj, SVA Veritas: 191 str.
- Jackson R. S. 2000. Wine science: principles, practice, perception. San Diego, Academic Press: 648 str.
- Klenar I., Praprotnik T., Jug T. 2007. Spremljanje fenolne zrelosti v vinogradih Vinakoper. V: Vinarski dan 2007. Ljubljana, 6. junij 2007. Ljubljana, Kmetijski inštitut Slovenije: 45-54
- Košmerl T., Kač M. 2007. Osnove kemijske analize mošta in vina: laboratorijske vaje za predmet Tehnologija vina. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 160 str.

- Kralj T. 2008. Primerjava sistemov za razvrščanje tal na zbranih tleh v Sloveniji. Doktorska disertacija. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 151 str.
- Lavrenčič P. 2004. Pravo zemljišče in prava sorta. *Vino*, 2,1: 20-23
- Leskošek M., Vršič S. 1999. Smernice za strokovno utemeljeno gnojenje. Del 2, Vinogradništvo. Ljubljana, samozaložba: 28 str.
- Leštan D. 2002. Ekopedologija: študijsko gradivo za študente opredelilnega izbirnega študija Ekopedologije. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 267 str.
- Mavrič – Štrukelj M. 2009. Izbor podatkov o lastnostih tal, vzorčenih v Goriških brdih leta 2007. Kmetijsko gozdarski zavod Novo Gorica, Nova Gorica (izpis iz baze podatkov).
- Mihelič R., Cop J., Jakše M., Štampar F., Majer D., Tojnko S., Vršič S. 2009. Smernice za strokovno utemeljeno gnojenje. Ljubljana, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (v tiskanju)
- Pravilnik o seznamu geografskih označb za vina in trsnem izboru. Ur. l. RS, št. 49/07
- Ripper M. 1912. Kraški teran. Gorica, Narodna tiskarna: 29 str.
- SIST ISO 10390. Kakovost tal – Ugotavljanje pH. 1996: 5 str.
- SIST ISO 10693. Kakovost tal – ugotavljanje vsebnosti karbonatov–volumetrijska metoda. 1996: 7 str.
- Stritar A. 1990. Krajina, krajinski sistemi/Raba in varstvo tal v Sloveniji. Ljubljana, Partizanska knjiga: 173 str.
- Sušin J., Žnidaršič Pongarc V. 2008. Rodovitnost zgornjega sloja tal v slovenskih vinogradih. V: Vinarski dan 2008. Ljubljana 21. Oktober 2008. Ljubljana, Kmetijski inštitut Slovenije: 5-14
- Šilc I. 2008. Založenost tal s fosforjem in kalijem na območju občine Ribnice. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 29 str.

Štabuc R., Hauptman S., Škvarč A., Brdnik M., Maljevič J., Novak E., Vršič S. 2007. Slovenske trte in vina v Evropski uniji. V: 3. Slovenski vinogradniško-vinarski kongres. Maribor, 15. Do 16.11.2007. Maribor, Grafiti studio: 1-17

Turković Z. 1963. Ampelografski atlas. 2. Del. Zagreb, Poljoprivredni nakladni zavod: 30 str.

Vodnik D. 2009. Gradivo za fiziologijo rastlin v študijskem letu 2008/2009. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Vrhovšek U. 2002. Antociani-rdeča barvila grozdja in vina. Proteus, 65, 2: 54-60

Vršič S., Lešnik M. 2005. Vinogradništvo. Ljubljana, Kmečki glas: 360 str.

Wilson J., 1998. Terroir. University of California Press: 336 str.

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

World Reference Base for Soil Resources 2006. A framework for international classification, correlation and communication. 2006. World Soil Resources Reports. Vol. 103. Rome, FAO: 128 str.

Geopedia.si

http://www.geopedia.si/#T210_L769_F769;16196924_s18_b2_vF (12.8.2009)

Zirojević d. 1974. Poznavanje sorata vinove loze. I. rezultati uporednih proučavanja u određenim agro – ekološkim uslovima. Beograd, Nolit: 432 str.

Zupan M., Grčman H., Kočever H. 1998. Navodila za vaje iz pedologije: za študente agronomije. Ljubljana, Biotehnična fakulteta, Oddelek za agronomijo: 47 str.

Sigma

<http://www.sigma-muha.si/?id=3> (6. 7. 2009)

ZAHVALA

Za strokovno pomoč in koristne napotke pri izdelavi diplomske naloge se iskreno zahvaljujem mentorici izr. prof. dr. Zori KOROŠEC-KORUZA, somentorici doc. dr. Heleni GRČMAN ter doc. dr. Denisu RUSJANU.

Iskreno se zahvaljujem staršem, ki sta mi omogočila študij, ter Matjažu, ki me je v času študija spodbujal in mi stal ob strani.

Za ves vložen trud in čas pri izvajanju pedoloških analiz v laboratoriju gre zahvala Alice Aubert.

Hvala Tomažu Kralju in Ivu Čudnu za izkop talnih profilov.

Zahvala gre tudi vsem prijateljem, sorodnikom in znancem, ki so na kakršen koli način pomagali pri izdelavi diplomskega dela.