

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Tomaž DOMENIS

**VPLIV LASTNOSTI TAL NA RAST IN RODNOST
ŽLAHTNE VINSKE TRTE (*Vitis vinifera* L.)
SORTE 'ZELENI SAUVIGNON'**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2010

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

**VPLIV LASTNOSTI TAL NA RAST IN RODNOST ŽLAHTNE
VINSKE TRTE (*Vitis vinifera* L.) SORTE 'ZELENI
SAUVIGNON'**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**INFLUENCE OF SOIL CHARACTERISTICS ON GROWTH AND
FERTILITY OF GRAPEVINE (*Vitis vinifera* L.) VARIETY
'SAUVIGNON VERT'**

GRADUATION THESIS
Higher professional studies

Ljubljana, 2010

Diplomska naloga je zaključek visokošolskega študija agronomije. Opravljena je bila na Katedri za sadjarstvo, vinogradništvo in vrtnarstvo, Oddelka za agronomijo, Biotehniške fakultete, Univerze v Ljubljani. Terensko delo je bilo izvedeno v vinogradu vinorodnega okoliša Goriška brda.

Študijska komisija Oddelka za agronomijo je za mentorja diplomskega dela imenovala doc. dr. Denisa Rusjana.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednica: prof. dr. Katja VADNAL
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

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

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

Datum zagovora:

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

Domenis Tomaž

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Vs
DK	UDK 634.8.05 : 631.44 : 634.8.077 (043.2)
KG	Vinogradništvo / tipi tal / rast / rodnost / vinska trta / Zeleni sauvignon / kakovost
KK	AGRIS F01
AV	DOMENIS, Tomaž
SA	RUSJAN, Denis (mentor)
KZ	SI – 1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
LI	2010
IN	VPLIV LASTNOSTI TAL NA RAST IN RODNOST ŽLAHTNE VINSKE TRTE (<i>Vitis. vinifera</i> L.) SORTE 'ZELENI SAUVIGNON'
TD	Diplomsko delo (Visokošolski strokovni študij)
OP	X, 41, [5] str., 13 pregl., 23 sl., 6 pril., 37 vir.
IJ	sl
JI	sl / en
AI	Sortna agro-ampelotehnika postaja za konkurenčnost vinogradništva vse bolj pomembna. Sorta 'Zeleni sauvignon' je v Goriških brdih druga najpomembnejša bela sorta žlahtne trte, vendar podatkov o primernosti tal za gojenje lete še nimamo. Zato smo v okviru poskusa poskušali ovrednotiti pomen tal za rast in rodnost trte ter kakovost grozdja. V poskus smo vključili trte, rastoče na dveh delih vinograda, ki se razlikujejo po lastnostih tal: na enem delu so tla skeletna, na drugem neskeletna. Tlom smo izmerili izbrane kemijske in fizikalne lastnosti. Na trtah smo spremljali rastni in rodni potencial, vključujoč dinamiko zorenja grozdja. Analize tal so pokazale, da se tla razlikujejo predvsem v deležu skeleta: od povprečno 16 % v neskeletnih tleh do povprečno 55 % v skeletnih. V ostalih lastnostih so tla podobna: imajo meljasto glinasto ilovnato teksturo, povprečno pH vrednost 7,5, delež organske snovi v zgornjem horizontu od 1,8 do 2,4 %. Kakovost grozdja je bila boljša na skeletnih tleh, kjer smo v povprečju izmerili večjo maso 100-tih jagod in večjo količino sladkorjev ter manjšo količino organskih kislin. Povprečna količina skupnih sladkorjev je bila na skeletnih tleh 26,1 °Brix, kislin 7,9 g/l, na neskeletnih tleh pa 21,6 °Brix, kislin 8,4 g/l. V obeh primerih smo ugotovili nadpovprečno kakovost glede na povprečje za sorto 'Zeleni sauvignon' v okolišju Goriške brda.

KEY WORDS DOCUMENTATION

ND VS

DC UDC 634.8.05 : 631.44 : 634.8.077 (043.2)

CX Viticulture / soil types / growth / fertility / grape / Sauvignon vert / quality

CC AGRIS F01

AU DOMENIS, Tomaž

AA RUSJAN, Denis (supervisor)

PP SI – 1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101

PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy

PY 2010

TI INFLUENCE OF SOIL CHARACTERISTICS ON GROWTH AND FERTILITY OF GRAPEVINE (*Vitis. vinifera* L.) VARIETY 'SAUVIGNON VERT'

DT Graduation thesis (Higher professional studies)

NO X, 41, [5] p., 13 tab., 23 fig., 6 ann., 37 ref.

LA SL

AL sl / en

AB The variety specific agro-ampelotechnic becomes more and more important in management of Slovenian viticulture. Although the variety 'Sauvignon vert' is the second most important white grapevine in winegrowing district of Goriška brda, the data about suitability of soils for its cultivation are missing. Therefore we tried to evaluate the role of soil properties on growth and fertility of grapevine and grape quality. Two parts of vineyards, differ in soil characteristics, were taken in the experiment. Selected physical and chemical properties of soils were determined. The grapevine growth and fertility, but especially the grape quality were screened according to soil properties. According to our results, soils differ mainly in amount of rock fragments; from in average 16 % in nonskeletal soil to 55 % in skeletal soils. Other properties are more or less similar: the texture is silty clay loam; average value of pH is 7.5; organic matter content in upper soil layer ranges from 1.8 to 2.4 %. The determined grape quality was better at grape produced on skeletal soil: bigger average weight of 100 berries, higher sugar content and lower content of organic acids. At skeletal soil, the determined sugar content was 26.1 °Brix, content of acids was 7.9 g/l, while at nonskeletal soil sugar content was 21.6 °Brix, content of acids 8.4 g/l. In both cases the grape quality was higher than the average content of grape 'Sauvignon vert' in that year in district of Goriška brda.

KAZALO VSEBINE

	Stran
Ključna dokumentacijska informacija	II
Key words documentation	III
Kazalo vsebine	IV
Kazalo preglednic	VI
Kazalo slik	VII
Kazalo prilog	IX
Okrajšave in simboli	X
1 UVOD	1
1.1 OPREDELITEV PROBLEMA	1
1.2 DELOVNA HIPOTEZA	1
1.3 CILJ RAZISKOVANJA	1
2 PREGLED OBJAV	3
2.1 VINORODNI OKOLIŠ GORIŠKA BRDA	3
2.1.1 Prostorska umestitev	3
2.1.2 Klimatske značilnosti	3
2.1.3 Talne značilnosti	4
2.1.4 Zastopanost sort v Goriških brdih	6
2.2 FIZIKALNE LASTNOSTI TAL	8
2.2.1 Tekstura tal	8
2.2.2 Struktura tal	9
2.3 KEMIČNE LASTNOSTI TAL	9
2.3.1 Organska snov v tleh	13
2.4 VPLIV LASTNOSTI TAL NA RAST IN RODNOST TRTE	14
2.5 DOZOREVANJE IN KAKOVOST GROZDJA	15
2.5.1 Sladkor	16
2.5.2 Organske kisline	17
3 MATERIAL IN METODE	19
3.1 POSKUSNI VINOGRAD	19
3.2 MATERIAL	21
3.2.1 Sorta 'Zeleni sauvignon'	21
3.2.1.1 Ampelografski opis sorte 'Zeleni sauvignon'	21
3.2.1.2 Botanični opis	21
3.2.1.3 Agrobiotične in tehnološke lastnosti	22
3.2.1.4 Tehnologija pridelave grozdja	22
3.2.1.5 Gospodarska vrednost sorte	23
3.2.1.6 Lega in tla	23
3.2.1.7 Zimska in poletna rez	23
3.2.1.8 Oskrba tal in gnojenje	23
3.3 METODIKA DELA	23
3.3.1 Kemijska analiza zemlje	23
3.3.2 Izbor trt	25
3.3.3 Meritev ravnega potenciala	25
3.3.4 Meritev rodnega potenciala	25
3.3.5 Spremljanje dozorevanja in kakovosti grozdja	25

3.3.5.1	Meritev mase jagod	25
3.3.5.2	Meritev posameznih ogljikovih hidratov in organskih kislin	25
3.3.5.3	Meritev skupnih sladkorjev in kislin	26
3.4	STATISTIČNA OBDELAVA	26
4	REZULTATI Z RAZPRAVO	27
4.1	LASTNOSTI TAL V POSKUSNEM VINOGRADU	27
4.1.1	Lastnosti talnih profilov	27
4.1.1.1	Volumska gostota in skeletnost tal	28
4.1.2	Lastnosti površinskih talnih vzorcev	28
4.1.3	Tekstura tal	30
4.2	DOLOČANJE RASTNEGA POTENCIALA	30
4.3	KAKOVOST GROZDJA	31
4.3.1	Spremljanje mase jagod	31
4.3.2	Količina sladkorja	32
4.3.2.1	Glukoza in fruktoza	32
4.3.2.2	Skupni sladkorji	32
4.3.3	Organske kisline	33
4.3.3.1	Vinska in jabolčna kislina	33
4.3.3.2	Skupne kisline	34
5	SKLEPI	36
6	POVZETEK	37
7	VIRI	39
	ZAHVALA	
	PRILOGE	

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1:	Povprečna mesečna temperatura zraka za obdobje 2001–2007 (°C) (Povprečna ..., 2008)	3
Preglednica 2:	Povprečna letna in sezonska temperatura zraka za obdobje 2001–2007 (°C) (Povprečna ..., 2008)	3
Preglednica 3:	Povprečna mesečna količina padavin za obdobje 2000–2007 (mm) (Povprečna ..., 2008)	4
Preglednica 4:	Povprečna letna in sezonska količina padavin za obdobje 2000–2007 (mm) (Povprečna ..., 2008)	4
Preglednica 5:	Mejne vrednosti za P ₂ O ₅ in K ₂ O in ustrezni odmerki v kg/ha (Leskošek, 1993a)	11
Preglednica 6:	Delež (%) vinogradov v Brdih glede na preskrbljenost s fosforjem in kalijem v letu 2008 (Mavrič–Štrukelj, 2009)	12
Preglednica 7:	Delež (%) vinogradov v Brdih glede na pH vrednost tal v letu 2008 (Mavrič–Štrukelj, 2009)	12
Preglednica 8:	Vrste tal glede na delež organske snovi v njih (Stritar, 1991)	14
Preglednica 9:	Kromatografski pogoji za analizo ogljikovih hidratov in organskih kislin (Dolenc in Štampar, 1997)	26
Preglednica 10:	Primerjava masnega in volumnskega deleža skeleta (%), trenutne vode in gostote tal (g/cm ³) pri skeletnih in neskeletnih tleh	28
Preglednica 11:	Kemijska analiza tal na lahkih in težkih tleh glede na globino tal vinograda na lokaciji Drnovk leta 2007	29
Preglednica 12:	Tekstura različnih tal iz poskusnega vinograda leta 2007	30
Preglednica 13:	Primerjava rastnega potenciala na skeletnih in neskeletnih tleh	30

KAZALO SLIK

Slika 1:	Pedološka karta vinorodnega okoliša Goriška brda (Izpis ..., 2010)	5
Slika 2:	Zastopanost sort vinske trte v deležih (%) v Sloveniji (Register ..., 2008)	7
Slika 3:	Zastopanost sort vinske trte v deležih (%) v vinorodnem okolišu Goriška brda (Register ..., 2008)	7
Slika 4:	Teksturni trikotnik Ameriške teksturne klasifikacije in razdelitev po Plaster-ju, 1992 (Čirić, cit. po Prus in sod., 2004)	8
Slika 5:	Dostopnost makro- in mikroelementov pri različnih pH vrednostih (Leskošek, 1993b)	12
Slika 6:	Povprečne količine sladkorja (°Brix) v grozdju sorte 'Zeleni sauvignon' v Goriških brdih v obdobju med 1989 in 2008 (Spremljanje ..., 2009)	16
Slika 7:	Povprečna masa 100-tih jagod (g) in količina skupnih sladkorjev (°Brix) v grozdju sorte 'Zeleni sauvignon' v Goriških brdih leta 2008 (Jug, 2009)	17
Slika 8:	Povprečne količine organskih kislin (g/l) v grozdju sorte 'Zeleni sauvignon' v Goriških brdih glede na vzorčenje v letu 2008 (Jug, 2009)	18
Sliki 9 in 10:	Primerjava poraščenosti tal v vinogradu glede na lastnosti tal; skeletna (levo) in neskeletna (desno) (foto: Domenis, 2009)	19
Sliki 11:	Ortofoto posnetek vinograda v poskusu; zgoraj skeletna tla, spodaj neskeletna tla; označena je lokacija izkopa profilov.	20
Slika 12:	Grozd sorte 'Zeleni sauvignon' (foto: Rusjan, 2008)	22
Sliki 13 in 14:	Lokacija in talni profil – vinograd na skeletnih tleh (foto: T. Kralj, 2010)	27
Sliki 15 in 16:	Lokacija in talni profil – vinograd na neskeletnih tleh (foto: T. Kralj, 2010)	27
Slika 17:	Povprečna masa 100 jagod ob zorenju grozdja sorte 'Zeleni sauvignon' v poskusnem vinogradu leta 2007	31

Sliki 18 in 19:	Povprečna količina (g/l) glukoze (levo) in fruktoze (desno) v grozdju sorte 'Zeleni sauvignon' po vzorčenjih in glede na lastnosti tal leta 2007	32
Slika 20:	Povprečna količina skupnih sladkorjev (g/l) v grozdju sorte 'Zeleni sauvignon' po vzorčenjih in glede na lastnosti tal leta 2007	33
Sliki 21 in 22:	Povprečna količina (g/l) vinske (levo) in jabolčne (desno) kisline v grozdju sorte 'Zeleni sauvignon' po vzorčenjih in glede na lastnosti tal leta 2007	34
Slika 23:	Povprečna količina skupnih kislin (g/l) v grozdju sorte 'Zeleni sauvignon' po vzorčenjih in glede na tip tal leta 2007	35

KAZALO PRILOG

- Priloga A1: Povprečne najmanjše in največje vrednosti prešteti parametrov rasti na trtah v poskusu rastočih na lahkih tleh
- Priloga A2: Povprečne najmanjše in največje vrednosti prešteti parametrov rasti na trtah v poskusu rastočih na težkih tleh
- Priloga B1: Povprečne najmanjše količine sladkorjev (g/l) in kislin (g/l) glede na tip tal
- Priloga B2: Povprečne največje količine sladkorjev (g/l) in kislin (g/l) glede na tip tal
- Priloga C: Podatki o lokaciji talnega profila na lokaciji Drnovk v Goriških brdih in splošnih talnih lastnostih, opisanih na terenu – skeletni del vinograda
- Priloga D: Podatki o lokaciji talnega profila na lokaciji Drnovk v Goriških brdih in splošnih talnih lastnostih, opisanih na terenu – neskeletni del vinograda

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

IPG	Integrirana pridelava grozdja
KGZ	Kmetijsko gozdarski zavod
KZ	Kmetijska zadruga
MAX	Največja vrednost
MIN	Najmanjša vrednost
MIO	Milijon

1 UVOD

1.1 OPREDELITEV PROBLEMA

Slovenija se kljub svoji majhnosti ponaša z raznolikostjo. Vanjo sodijo tudi vinogradniška območja, ki so na Primorskem, v Podravju in Posavju. Na skrajnem zahodu države je vinorodni okoliš Goriška brda, v katerem je vinogradništvo poleg sadjarstva izjemno pomembna gospodarska panoga. Vinogradi prekrivajo 17,6 % tamkajšnjega površja (Orožen Adamič, 1998).

Med pogostimi sortami vinske trte, ki jih gojijo v Goriških brdih, je tudi žlahtna sorta 'Zeleni sauvignon'. V omenjenem okolišu je že vrsto let priporočena sorta, medtem ko je bila leta 1987 dovoljena tudi v Brdom najbližjemu vinorodnem okolišu Vipavski dolini. Sorto gojijo tudi v bližnji Furlaniji v Italiji. Ker je sorta 'Zeleni sauvignon' razširjena le na tem območju, je njen delež v primerjavi z drugimi sortami v Sloveniji majhen. Očitno ji ustrezajo ekološke razmere, v katerih dobro uspeva. Na rast in rodnost vinske trte namreč vpliva več dejavnikov, kot so temperatura zraka, količina padavin, tla in lega, način pridelave grozdja in drugi (Smart in Robinson, 1991).

Vinogradniki v Brdih opažajo, da se pri sorti 'Zeleni sauvignon', ki je druga količinsko najpomembnejša bela sorta omenjenega okoliša, med vinogradi ali celo znotraj istega vinograda pojavljajo razlike v rasti in rodnosti trt ter posledično v kakovosti grozdja. Slednja opažanja pripisujejo predvsem vplivu tal, saj glede na enak sadilni material kot tudi povprečno majhne vinograde, kjer se vpliv podnebja minimizira, ne najdejo druge razlage.

V diplomskem delu smo se osredotočili na morebiten vpliv lastnosti tal znotraj istega vinograda. Odločili smo se raziskati povezavo med določenimi lastnostmi tal in rastjo ter rodnostjo tal in kakovostjo grozdja, saj se zavedamo, da je visoka kakovost grozdja ključen korak do boljše pridelave in s tem tržne zanimivosti.

1.2 DELOVNA HIPOTEZA

Z analizami v poskusnem vinogradu v Goriških brdih želimo sprejeti ali zavrniti hipotezo, da lastnosti tal znotraj istega vinograda v veliki meri vplivajo na rastni in rodni potencial ter kakovost grozdja sorte 'Zeleni sauvignon'.

1.3 CILJ RAZISKOVANJA

Z rezultati diplomskega dela bomo poskusili preliminarno dognati povezave med t.i. skeletnimi in neskeletnimi tlemi, katerih razlike v skeletnosti so bile opazne že na oko, in

rastjo ter rodnostjo trte sorte 'Zeleni sauvignon'. Pričakujemo, da bo na skeletnih tleh rast in rodnost trt manjša, kar se bo kazalo tudi na boljši kakovosti grozdja, predvsem v večji količini sladkorjev in manjši količini organskih kislin.

Taki podatki bodo dobrodošli predvsem pridelovalcem omenjene sorte. Z ugotovitvami bomo spoznali pridelovalne zmogljivosti sorte in možnosti za izboljšanje rastnega potenciala sorte in kakovosti grozdja. S tem bodo nakazane smernice, na kaj naj bodo pridelovalci sorte 'Zeleni sauvignon' pozorni in s čim lahko izboljšajo razvoj te sorte in kakovost grozdja. Predvidevamo, da bo prišlo do izrazitih odstopanj v rastnem in rodnem potencialu sorte med skeletnimi in neskeletnimi tlemi.

2 PREGLED OBJAV

2.1 VINORODNI OKOLIŠ GORIŠKA BRDA

2.1.1 Prostorska umestitev

Goriška brda kot najsevernejši vinorodni okoliš Primorske so izrazito pahljačasto usmerjena slemena v smeri sever-jug, ki se postopoma spuščajo proti furlanski nižini. Imajo izrazit sredozemski pečat z rastjem in značilno poselitvijo po grebenih in vrhovih gričev. Relativna homogenost reliefa in kmetijska raba, zlasti v vinogradniški in sadjarski smeri, naredi Goriška brda tudi izredno gospodarsko živo pokrajino. Prav vrhovi usmerjenih slemen in gričevij so tudi najboljše vinogradniške in sadjarske lege, saj ti predstavljajo dobro zaščito pred močnimi vetrovi. Ugodne razmere za vinogradništvo in sadjarstvo zagotavljajo trdno gospodarsko osnovo za prihodnost (Marušič, 1998).

2.1.2 Klimatske značilnosti

Podnebje v Goriških brdih je izpostavljeno vplivom morja, saj je Jadransko morje oddaljeno le 20 km in se med obema razprostira le soška ravan. Zaradi severnih in vzhodnih naravnih pregrad s hribovjem ter južne in zahodne odprtosti proti morju se je v Brdih oblikovalo toplo in sončno podnebje, ki je precej podobno tistemu ob morju. Briškemu rastlinju bolj kot veter povzročajo nevarnost spomladanske pozebe, ki se pojavljajo ob obsežnejših vdorih hladnega zraka v anticiklonarnem vremenskem tipu. To kaže na to, da so Brda kljub izrazitim sredozemskim podnebnim potezam, sicer v manjši meri tudi pod vplivom celinskega podnebja (Ažman Momirski in sod., 2008).

V preglednicah 1 in 2 so podani nekateri podatki o večletnih temperaturnih povprečjih na meteorološki postaji Vedrijan (g. šir. = 46°01', g. dol. = 13° 33', h = 258 m n.m.) v Goriških brdih.

Preglednica 1: Povprečna mesečna temperatura zraka za obdobje 2001–2007 (°C) (Povprečna ..., 2008)

Postaja	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Maj	Jun.	Jul.	Avg.	Sep.	Okt.	Nov.	Dec.
Vedrijan	3,8	4,9	9,0	12,9	17,7	21,7	23,7	22,7	18,2	14,4	9,6	5,6

Preglednica 2: Povprečna letna in sezonska temperatura zraka za obdobje 2001–2007 (°C) (Povprečna ..., 2008)

Postaja	Letno povprečje	Zima	Pomlad	Poletje	Jesen
Vedrijan	13,7	4,8	13,2	22,7	14,1

Najtoplejši mesec je julij, sledita avgust in junij, najhladnejši pa je januar. Tudi pozimi se temperatura zraka redkokdaj spusti pod 0 °C.

Količina padavin od morja proti notranjosti narašča sorazmerno z nadmorsko višino. Največ padavin je jeseni (november), kot je razvidno iz preglednic 3 in 4. Spomladi količina padavin iz meseca v mesec narašča in je v juliju/avgustu največja, kar je za gojene kmetijske rastline dobrodošlo. Sadje in grozdje tako ogroža le huda suša, ki jo v običajnih letih občutijo predvsem rastline, ki so na strmejših pobočjih, kjer so tla bolj plitva. Nekoliko bolj izpostavljena suši so tudi zemljišča na vrhu slemen.

Preglednica 3: Povprečna mesečna količina padavin za obdobje 2000–2007 (mm) (Povprečna ..., 2008)

Postaja	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Maj	Jun.	Jul.	Avg.	Sep.	Okt.	Nov.	Dec.
Vedrijan	88,6	74,4	98,0	102,8	104,6	121,0	119,4	179,1	194,6	135,9	206,2	100,4

Preglednica 4: Povprečna letna in sezonska količina padavin za obdobje 2000–2007 (mm) (Povprečna ..., 2008)

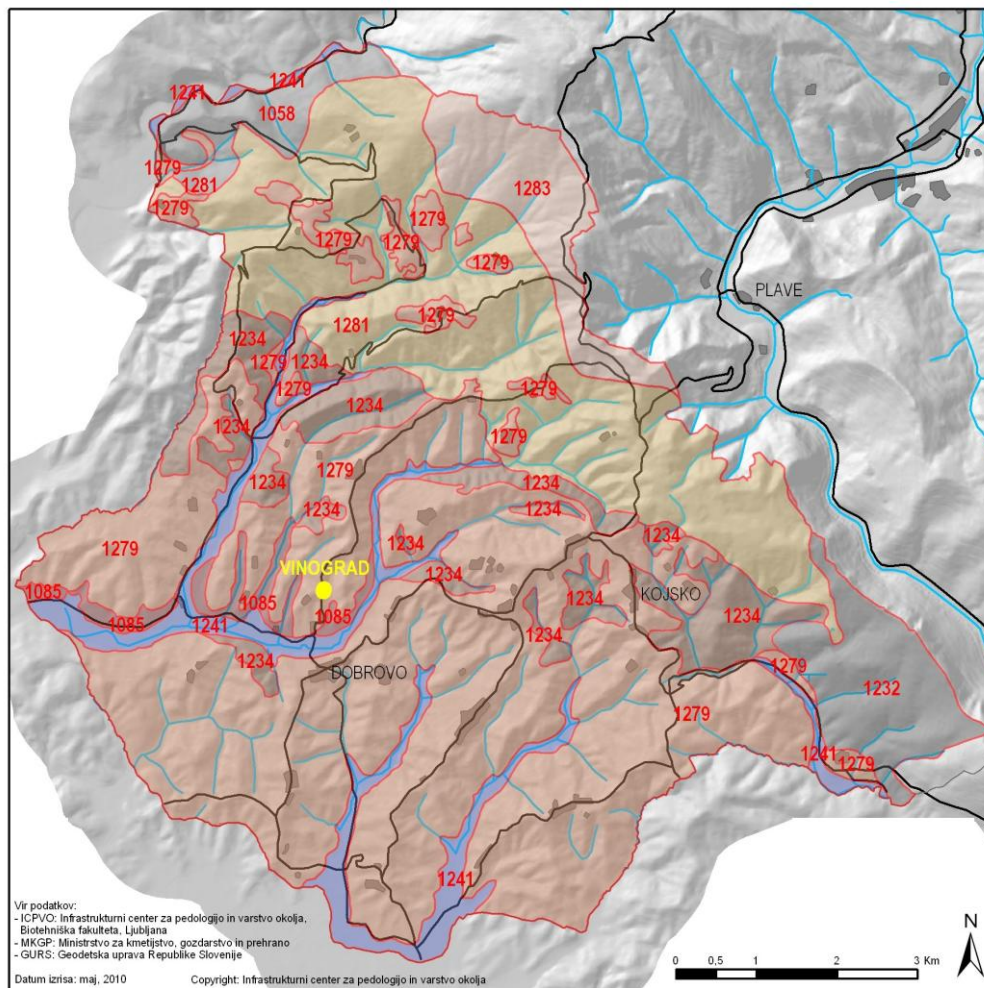
Postaja	Letno povprečje	Zima	Pomlad	Poletje	Jesen
Vedrijan	1525,0	263,4	305,4	419,5	536,7

Sneга v Goriških brdih je malo. Povprečno so Brda pokrita s tanko snežno odejo le 4 dni v letu, navadno pa sneg ne obstane dolgo (Ažman Momirski in sod., 2008).

2.1.3 Talne značilnosti

Goriška Brda predstavljajo najbolj mediteranski del našega Posočja, ki leži na povprečni nadmorski višini 232,9 m. Geološka značilnost Brd je prevlada mehkega fliša, ki so ga s časom številni vodotoki preko vodne erozije razrezali v različna gričevja v smeri sever-jug, od katerih se odcepljajo prečno usmerjena slemena. Na skrajnem severu in jugovzhodu Brd se pojavljajo trše in odpornejše karbonatne kamnine, ki kažejo na značilnosti hribovja. Trdih karbonatnih kamnin je 11 %, mehkih karbonatnih 81 %, preostalih 8 % pa predstavljajo nevezane peščene in prodne kamnine iz obdobja kvartarja. Goriška Brda so nadaljevanje Vipavske eocenske sinklinale. V jedru sinklinale je še vedno dokaj debela plast fliša, ki prekriva apnence. Ponekod pa je zaradi različne erozije plast fliša zelo tanka ali pa je pod njenim vplivom popolnoma izginila. Fliš je v osnovi mehak, nagnjen k plazovitosti ter vododržan, sestavljen iz plasti finejših laporjev in grobozrnatih peščenjakov. Zato je erozijsko dokaj neodporen. Krajevni izraz za lapor in hitro razpadajočo flišno kamnino je opoka (Ažman Momirski in sod., 2008). Fliš na stiku z ozračjem dokaj hitro razpada, iz česar potem nastaja rodovitna prst, ki je zelo primerna za rast in vzgojo vinske trte, saj ima tudi precej peščenih primesi, medtem ko na trdi karbonatni osnovi nastajajo plitva tla. Na predelih, kjer je fliš skoraj popolnoma izpran, naletimo na čisti apnenec (Ažman Momirski in sod., 2008).

DIGITALNA PEDOLOŠKA KARTA v merilu 1:25.000
Izris v merilu 1:80.000 za občino Brda



Legenda

- | | |
|---|---|
| 1056 PSE 25: RENDZINA, NA APNENCU IN DOLOMITU, PRHNINASTA 60%
PSE 1: LITOSOL, KARBONATEN, NA APNENCU IN DOLOMITU 40% | ● OBRAVNAVANI VINOGRAD |
| 1058 PSE 26: RENDZINA, NA APNENCU IN DOLOMITU, SPRSTENINASTA 80%
PSE 25: RENDZINA, NA APNENCU IN DOLOMITU, PRHNINASTA 20%
inkluzije: PSE 376: rjava pokarbonatna tla, na apnencu in dolomitu, tipična | Občina Brda (GURS) |
| 1085 PSE 80: EVTRIČNA RJAVA TLA, NA ALUVIALNO-KOLUVIALNEM NANOSU, TIPIČNA 80%
PSE 86: EVTRIČNA RJAVA TLA, NA ALUVIALNO-KOLUVIALNEM NANOSU, PSEVDOOGLEJENA 20% | Ceste (GURS) |
| 1232 PSE 26: RENDZINA, NA APNENCU IN DOLOMITU, SPRSTENINASTA 70%
PSE 376: RJAVA POKARBONATNA TLA, NA APNENCU IN DOLOMITU, TIPIČNA 30% | Vode (GURS) |
| 1234 PSE 120: EVTRIČNA RJAVA TLA, NA EOCENSKEM FLIŠU, TIPIČNA 80%
PSE 635: RENDZINA, NA FLIŠU, SPRSTENINASTA 20% | Naselja (GURS) |
| 1241 PSE 482: OBREČNA TLA, EVTRIČNA, GLOBOKO OGLEDJENA 80%
PSE 478: OBREČNA TLA, EVTRIČNA, GLOBOKA 20% | DMR 25m x 25m (GURS) |
| 1279 PSE 120: EVTRIČNA RJAVA TLA, NA EOCENSKEM FLIŠU, TIPIČNA 60%
PSE 127: EVTRIČNA RJAVA TLA, NA EOCENSKEM FLIŠU, ANTROPOGENA 40% | |
| 1281 PSE 138: EVTRIČNA RJAVA TLA, NA FLIŠU IN LAPORJU S PRIMESJO APNENIH BREČ, TIPIČNA 50%
PSE 51: RANKER, EVTRIČEN, REGOLITIČNI 30%
PSE 146: EVTRIČNA RJAVA TLA, NA FLIŠU IN LAPORJU S PRIMESJO APNENIH BREČ, KOLUVIALNA 20% | |
| 1283 PSE 129: EVTRIČNA RJAVA TLA, NA PALEOCENSKEM IN KREDNEM FLIŠU, TIPIČNA 50%
PSE 358: RJAVA POKARBONATNA TLA, NA APNENCU, TIPIČNA 30%
PSE 30: RENDZINA, NA APNENCU, SPRSTENINASTA 20%
inkluzije: PSE 51: ranker, evtričen, regolitični | |

Slika 1: Pedološka karta vinorodnega okoliša Goriška brda (Izpis ..., 2010)

Pedološke lastnosti Brd kaže slika 1. Na tem območju najdemo 17 različnih pedosistematskih enot (talnih tipov oziroma podtipov), od katerih prevladujejo evtrična rjava tla na eocenskem flišu, tipična (37 % območja), evtrična rjava tla na eocenskem flišu, antropogena (20%) ter evtrična rjava tla na flišu in laporju s primesjo apnenih breč, tipična (11 %). Na karti 1:25. 000 so nekatere pedosistematske enote združene, tako da prevladuje združba evtričnih rjavih tal na flišu (50 % območja) ter združba evtričnih rjavih tal na flišu in laporju s primesjo breč ter evtričnega rankerja (21 % območja).

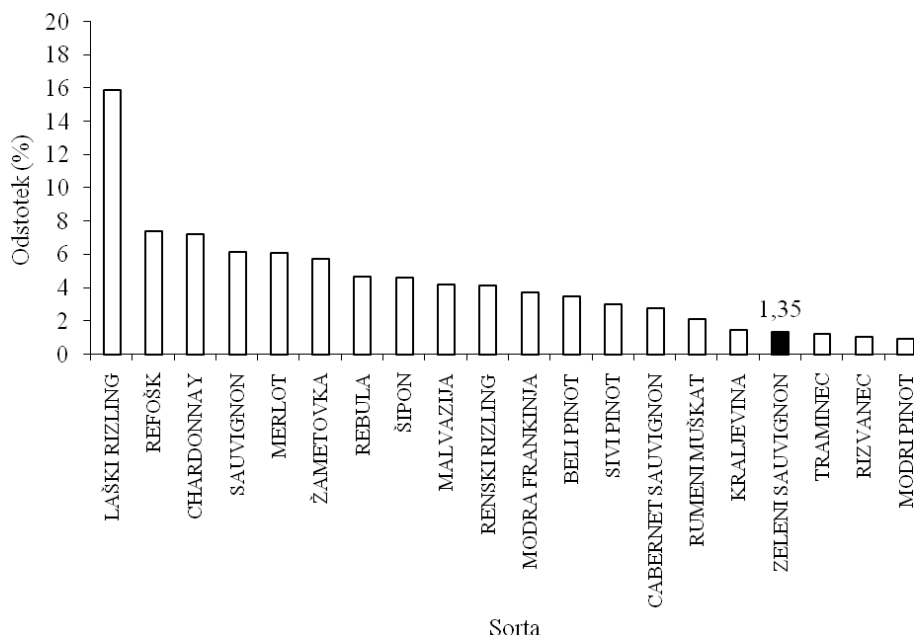
Domačini iz Goriških Brd pa v večini primerov razlikujejo le dva tipa tal: težka in lahka tla. K težkim tlom prištevajo vse glinasta in ilovnata tla, k lahkim pa vsa peščena in kamnita/flišna (Ažman Momirski in sod., 2008).

2.1.4 Zastopanost sort v Goriških brdih

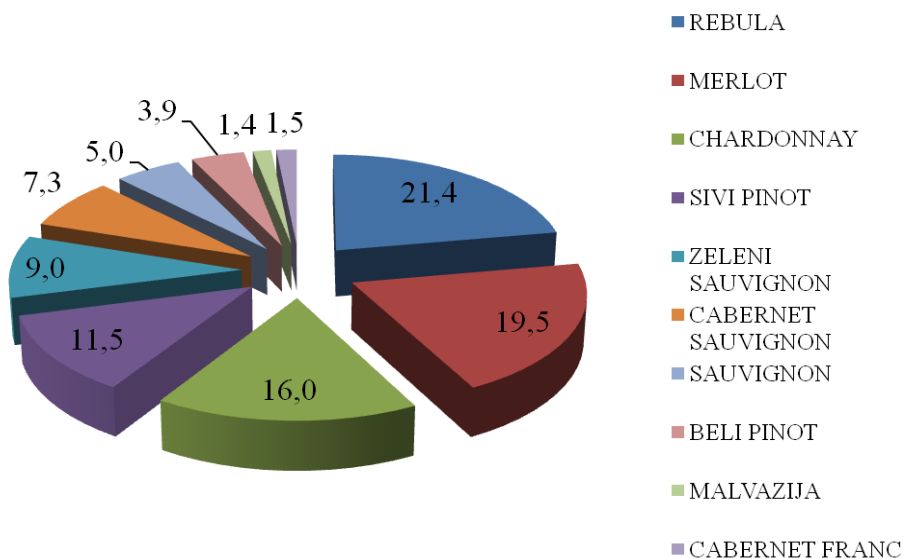
V Goriških brdih pridelajo na leto povprečno 13,3 mio. kg grozdja in 9,9 mio litrov vina, kar predstavlja okrog 20 % pridelave v Sloveniji (Količine ..., 2008).

Z naslednjima slikama (slika 2 in slika 3) primerjamo deleže zastopanosti žlahtnih vinskih sort v Sloveniji in v vinorodnem okolišu Goriška brda. S tem želimo pokazati pregled po sortah, zlasti pa zastopanost sorte 'Zeleni sauvignon' glede na ostale vinske sorte v Sloveniji in Goriških brdih.

V Sloveniji je največ sorte 'Laški rizling' s 15,9 %, ki jo večinoma dobimo na območju Štajerske in precej prednjači pred ostalimi sortami. Sorti 'Laški rizling' sledi 'Refošk' s 7,4 %, ki je najbolj razširjen v Slovenski Istri, najdemo ga tudi v vinorodnem okolišu Kras in nekaj tudi v Goriških brdih. Sledijo sorte 'Chardonnay' s 7,2 %, 'Sauvignon' s 6,2 % in 'Merlot' s 6,1 %. V primerjavi z drugimi sortami je sorte 'Zeleni sauvignon' v Sloveniji malo, saj je razširjen le v vinorodnem okolišu Goriška brda in v manjši meri v Vipavski dolini. Glavni razlog za to je, da sorta v drugih okoliših slabše uspeva, zato se ne uvrsti niti v priporočene sorte. Prav to pa naredi sorto toliko bolj zanimivo za pridelavo vrhunskega vina, saj jo dobimo le na enem delu Slovenije.



Slika 2: Zastopanost sort vinske trte v deležih (%) v Sloveniji (Register ..., 2008)



Slika 3: Zastopanost sort vinske trte v deležih (%) v vinorodnem okolišu Goriška brda (Register ..., 2008)

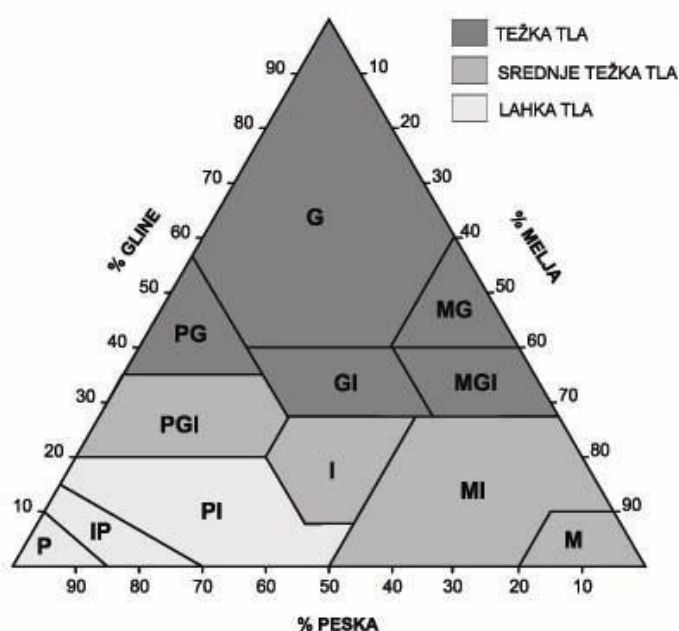
Vendar tudi v Goriških brdih sorta 'Zeleni sauvignon' ni prevladujoča sorta. Prevladujejo namreč sorte 'Rebula' z 23,5 %, 'Merlot' z 19,1 %, 'Chardonnay' s 15,9 %, 'Sivi pinot' z 10,1 %, šele na petem mestu pa je 'Zeleni sauvignon' z 9 %.

Po Registru pridelovalcev grozdja in vina (2008) je trenutno v Brdih posajenih slabih 600000 trt sorte 'Zeleni sauvignon', gojenih na okrog 200 ha.

2.2 FIZIKALNE LASTNOSTI TAL

2.2.1 Tekstura tal

Tekstura tal je razmerje med količino frakcij peska, melja in gline v tleh. Na osnovi deleža posamezne frakcije v drobnem delu tal (≤ 2 mm) določimo teksturni razred s pomočjo teksturnega trikotnika (slika 4). Tekstura tal ima pomemben vpliv na fizikalne in mehanske lastnosti tal ter posledično na rodovitnost tal in ravnanje z njimi (Mrhar, 2001).



Slika 4: Teksturni trikotnik Ameriške teksturne klasifikacije in razdelitev po Plaster-ju, 1992 (Čirić, cit. po Prus in sod., 2004)

Mednarodna teksturna klasifikacija razvršča tla v dvanajst vrst: v glino (G), ilovnato glino (IG), peščeno glino (PG), meljasto glino (MG), meljasto glinasto ilovico (MGI), glinasto ilovico (GI), peščeno glinasto ilovico (PGI), meljasto ilovico (MI), ilovico (I), peščeno ilovico (PI), ilovnat pesek (IP) in pesek (P).

Mineralne delce v tleh razvrščamo po velikosti v pesek, melj, glino in skelet. Skelet je kamninski drobir in je večji od 2 mm. Vpliva predvsem na fizikalne lastnosti tal (povečuje zračnost, prepustnost za vodo in zrak). Na kemične lastnosti tal lahko vpliva le, če je apnenčast skelet (s topljenjem CaCO_3). Izpodriva drobno zemljo (delce < 2 mm) in s tem zmanjšuje življenjski prostor koreninam, mikroorganizmom. Otežuje in preprečuje, kjer ga je veliko, obdelovanje tal. Če je delež skeleta v tleh do 10 %, je delež majhen, od 10 do 30 % večji in od 30 do 75 % je delež velik.

Pesek ima velikost od 2 do 0,02 mm. Ima majhno specifično površino (fini pesek 0,1 m²/g tal). Zato je v tleh vpliva predvsem na fizikalne lastnosti tal. Povečuje zračnost in prepustnost za vodo v tleh, medtem ko sta kationska izmenjava in zadrževanje vode v tleh zanemarljivi. Na kemične lastnosti tal nima večjega vpliva. Predstavlja ga kamninski drobir in minerali, v večjem obsegu kremen, zelo redko tudi novotvorbe. Peščena tla so v splošnem topla, suha in siromašna s hranili.

Melj ima velikost delcev od 0,02 do 0,002 mm. Njegova specifična površina je nekoliko večja (1 m²/g tal). Zato lahko v manjši meri sodeluje v fizikalno kemijskih procesih. Melj predstavljajo okruški kamnin, minerali in tudi novotvorbe. V Sloveniji je zelo pogost na pleistocenskih nekarbonatnih materialih.

Glina (<0,002 mm) ima veliko specifično površino (10 – 10.000 m²/g tal), zaradi česar ima veliko kationsko izmenjalno kapaciteto in s tem tudi veliko kapaciteto zadrževanja vode. Je najpomembnejša frakcija za fizikalno-kemične procese v tleh. Zastopajo jo minerali glin, oksidi železa, aluminija, mangana in drugi (Stritar, 1991).

2.2.2 Struktura tal

Struktura tal pomeni povezavo delcev tal med seboj v večje ali manjše strukturne agregate. Morfološke značilnosti teh strukturnih agregatov so velikost, oblika in obstojnost. Po obliki strukturne agregate delimo v sferično (humozna, nasičena tla z ugodnimi kemičnimi, fizikalnimi in biološkimi lastnostmi: rendzine, črnozem, antropogena vrtna prst), listnato (nenasičena tla, kislata tla z neugodnimi lastnostmi: v Bg horizontu psevdoglejna, v antropogenih tleh), prizmatično (velika vlažnost, večja saliniteta: redukcijski poteki, oglejna tla, slana tla) in poliedrično strukturo (pokarbonatna tla, tla, bogata na železovih oksidih). Po obstojnosti delimo agregate na zelo stabilne strukturne agregate (ki ne razpadejo v vodi niti pri manjšem mehničnem trenju), obstojne agregate, malo obstojne in neobstoje agregate (tako razpadejo v vodi). Poleg strukturnih tal poznamo tudi nestrukturna tla. To so sipek pesek, kamnita tla in surov humus (Stritar, 1991).

2.3 KEMIČNE LASTNOSTI TAL

Največkrat za namene vinogradništva ugotavljamo naslednje kemijske lastnosti tal: rastlini dostopen fosfor (P₂O₅), rastlini dostopen kalij (K₂O), stopnjo kislosti tal (pH vrednost), vsebnost apna v % (CaCO₃), možna je še analiza organske snovi v tleh, vsebnost magnezija (Mg) in vsebnost bora (B) (Colnarič in Vrabl, 1991).

V Sloveniji večinoma uporabljamo za analizo rastlinam dostopne oblike fosforja in kalija v tleh t.i. AL - metodo. Dobljene vrednosti hranil v tleh izražamo v mg hranil/100 g tal. Ta podatek je osnova za razvrstitev tal v pet skupin glede na stopnjo preskrbljenosti s

fosforjem (P) ali kalijem (K). Stopnje označujemo s črkami od A do E, pri čemer veljajo naslednje:

- A – siromašna tla,
- B – srednje preskrbljena tla,
- C – dobro preskrbljena tla,
- D – pretirano preskrbljena tla,
- E – ekstremno preskrbljena tla.

Dokler tla niso dovolj preskrbljena z določenim hranilom (A in B stopnja), jih je potrebno z raznimi gnojili (organskimi in rudninskimi) ustrezno založno pognojiti in nato vračati hranila, ki smo jih vzeli s pridelkom. Na takšen način tla izboljšamo do stopnje C, kar je naš cilj. V tem primeru vsako leto gnojimo le v skladu z letnimi odvzemi hranil. Stopnji D in E pomenita prekomerno preskrbljenost tal, zato pri D stopnji založenosti vračamo le 50 % odvzema hranil, medtem ko pri E stopnji začasno (običajno do naslednje analize) opustimo gnojenje. Čezmerna preskrbljenost s fosforjem (P) in kalijem (K) je lahko tudi negativna z vidika antagonističnih hranil (npr. Ca) in lahko privede do fizioloških bolezni.

Slovenskim vinogradniškim legam splošno fosfor primanjkuje, predvsem tam, kjer je vsebnost organske snovi majhna. Ker so fosfati močno vezani na talne delce, se v tleh le malo spirajo v globlje plasti tal (Leskošek, 1993b). Če fosfor vinski trti primanjkuje, se to običajno kaže v značilno obarvanju listja na zgornjem delu mladike: to postaja zelo temno zeleno obarvano, zaostaja pa tudi rast mladik in korenin. Rastlinam dostopen kalij je pomemben pri tvorbi sladkorja in izgradnji aromatičnih in buketnih snovi v grozdju. Poleg tega vpliva tudi na dozorelost lesa in odpornost trte proti pozebam. Pomanjkanje kalija se na trti pojavlja dokaj pozno v rastni dobi. Na starih listih, zlasti na listih ob grozdju, se pojavijo modro–vijoličaste pege ali polja med listnimi žilami. Te pege se nato širijo iz žil na cel list, ki ostane na spodnji strani normalno zelen, listi pa začno odmirati od zunaj navznoter. V zemlji je kalij nekoliko bolj gibljev kot fosfor. V slovenskih tleh ga je dokaj veliko, najbolj so z njim bogata laporna tla (Colnarič in Vrabl, 1993).

V preglednici 5 so podane mejne vrednosti za P_2O_5 in K_2O in ustrezni letni odmerki hranil za trto v kg/ha (Leskošek, 1993b), medtem ko preglednica 6 prikazuje delež (%) vinogradov v Brdih glede na preskrbljenost s kalijem in fosforjem.

Preglednica 5: Mejne vrednosti za P_2O_5 in K_2O in ustrezni odmerki v kg/ha (Leskošek, 1993b)

Stopnja preskrbljenosti	AL mg P_2O_5 /100g tal	AL mg K_2O /100 g tal	Letni odmerek P_2O_5 (kg/ha)	Letni odmerek K_2O (kg/ha)
A – siromašno	< 6	< 10 -< 18*	100	120
B – srednje	7 – 12	10 – 26	60	80
C – dobro	13 – 20	16 – 33	15 - 25	50 – 75
D – pretirano	21 – 30	24 – 40	10	40
E – ekstremno	> 30	> 30 -> 40	nič	nič

* glede na teksturo tal: lahka tla manj, težka več.

Poleg fosforja in kalija so za rast in razvoj vinske trte pomembni še drugi elementi.

Z dušikom (N) običajno gnojimo v rastni dobi, saj je potreben za razvoj tkiva, celičnega jedra in protoplazme ter je sestavni del beljakovin in klorofila. Rastline običajno sprejmejo dušik iz gnojil v sorazmerno kratkem času, tako da z dušikom gnojimo za takojšnjo porabo ali največ dva meseca vnaprej. Če vinski trti primanjkuje dušika, ostane listje majhno in blede zeleno ter sčasoma porumeni. Gnojenje z dušikom pospešuje nastajanje listnega zelenila (klorofila). Zato se listje močno razvije in postane temnozeleno. Dušik je zelo problematičen element, saj se pri nas, posebno v zahodnem delu Slovenije, spira tudi med rastno dobo in ne samo pozimi. Del tako spranih nitratov lahko preide v podtalnico. Če to vodo črpamo kot pitno vodo, obstaja nevarnost, da je preveč onesnažena z nitrati. Zato je potrebno paziti, v kolikšni meri in kdaj gnojimo z dušikom (Leskošek, 1993b).

Kalcij (Ca) je pomemben pri vinski trti. Glede na odstotek $CaCO_3$ ali vsebnost apna v tleh izbiramo podlage in sorte vinske trte. Pri opisu sort in podlag navajamo njihovo odpornost oziroma zahteve do apna v tleh (Colnarič in Vrabl, 1991). Posebno vlogo ima kalcij v tleh, ker vpliva na pH tal oziroma reakcijo tal (Leskošek, 1993b).

Magnezij (Mg) v tleh izražamo v mg/100 g tal. Je peto najpomembnejše hranilo, poleg dušika, fosforja, kalija in kalcija. Je sestavni del listnega zelenila in vpliva predvsem na prenovo. Ob pomanjkanju se med listnimi žilami pojavljajo rumene in svetlo rumene pege, ki so velikokrat zamenjane s klorozo. Medtem ko pri znakih pomanjkanja magnezija pogosto ostanejo ob listnih žilah večji ali manjši deli listov zeleni, pri klorozi ostanejo zelene le listne žile (Colnarič in Vrabl, 1991).

Vsebnost bora (B) izražamo v mg/1000 g zemlje. Bor je eden izmed najpomembnejših mikroelementov v tleh in ima pomembno vlogo pri oploditvi. Če primanjkuje bora, je grozdje »prestreljeno«. Ob njegovem pomanjkanju je opazna tudi metlasta rast. Ta se pojavi, ker vršički odmrejo in zalistniki močno poženejo oziroma poženejo celo zimska očesa. Listni robovi se upognejo navzdol in začno ob robovih odmirati. Največkrat se srečujemo z pomanjkanjem bora v tleh z veliko apna, zaradi česar se rezerve bora ne morejo sprostiti. Pred gnojenjem z borom je nujno potrebna kemična analiza tal, saj tudi prevelike količine bora lahko trti škodujejo (Colnarič in Vrabl, 1991).

Poleg teh je še mnogo drugih esencialnih elementov, ki so potrebni v manjših količinah. Ti elementi so žveplo (S), železo (Fe), mangan (Mn), baker (Cu), cink (Zn), molibden (Mo), kobalt (Co) in še drugi, ki niso neogibno potrebni za normalno rast in razvoj, so pa praviloma koristni: natrij (Na), klor (Cl) in silicij (Si) (Leskošek, 1993b).

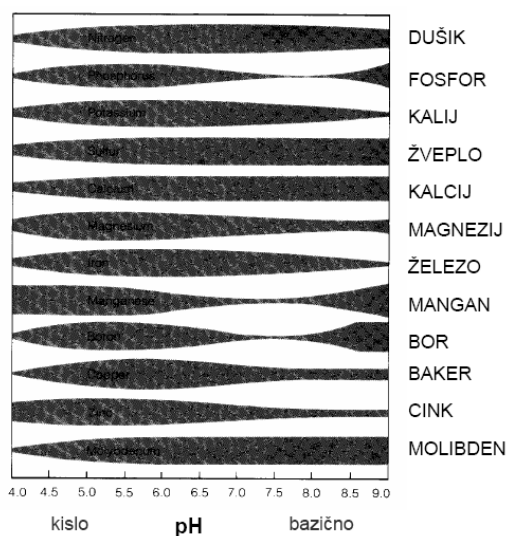
Preglednica 6: Delež (%) vinogradov v Brdih glede na preskrbljenost s fosforjem in kalijem v letu 2008 (Mavrič–Štrukelj, 2009)

Element	Povprečje (mg/100g tal)	A	B	C	D	E
Fosfor	17 – C	24 %	23 %	29 %	15 %	9 %
Kalij	26 – C	0 %	24 %	46 %	23 %	7 %

Pomembna lastnost tal je tudi kislost tal. Kislost tal nam pove, ali v tleh prevladujejo kisline ali baze. Kislost, nevtralnost in bazičnost tal izražamo s pH tal, pri čemer velja (Leskošek, 1993b): pH več kot 7,5 – alkalna (bazična) tla, pH 6,5 do 7,4 – nevtralnno območje, pH 4,6 do 6,4 – slabo kisla do kisla tla, pH manj kot 4,0 – močno kisla tla. pH tal vpliva tudi na dostopnost hranil rastlinam (Slika 5). Za vinsko trto so najboljša tla tista, ki imajo pH 6 do 6,5. To so zmerno kisla tla (Colnarič in Vrabl, 1991). Iz preglednice 7 je razvidno, da v Goriških brdih prevladuje nevtralen pH – 85 % vinogradov ima pH od 6,8 do 7, 2. Slika 5 prikazuje dostopnost različnih makro- in mikroelementov pri različni pH vrednostih.

Preglednica 7: Delež (%) vinogradov v Brdih glede na pH vrednost tal v letu 2008 (Mavrič–Štrukelj, 2009)

Povprečje	< 4,5	4,5 – 5,5	5,6 – 6,7	6,8 – 7,2	> 7,3
6,9	1 %	1 %	12 %	85 %	1 %



Slika 5: Dostopnost makro- in mikroelementov pri različnih pH vrednostih (Leskošek, 1993b)

2.3.1 Organska snov v tleh

Odmrli organska snov se nahaja na površju tal in predstavlja odmrle korenine, liste, nadzemne dele, steljo, ki se kmalu spremenijo ali humificirajo v obstojnejšo snov, ki ji pravimo humus. Potek humifikacije spremlja mineralizacija, ki del odmrle organske snovi popolnoma razkroji na njene sestavne dele (CO_2 , H_2O , NH_3 , H_2S itd.). Na potek humifikacije in mineralizacije najbolj vplivajo podnebne razmere (klima), rastlinstvo (človek), voda v tleh, relief, medtem ko ostali tlotvorni dejavniki vplivajo le v manjši meri. Organska snov v tleh je zelo pomemben dejavnik, saj kaže izreden vpliv na fizikalne, kemične in biološke lastnosti tal. V tleh služi kot hrana mikroorganizmom (vir energije), pri čemer se sproščajo snovi, pomembne v rastlinski prehrani: NH_3 amonifikacija in dalje NO_3 nitratacija, fosforna kislina, mikroelementi (bor, baker, mangan,...), stimulansi rasti (hormoni, vitamini, fermenti, antibiotiki), vpliva tudi na toploto tal in prispeva tlom snovi, ki lepijo delce tal v strukturne skupke. Vendar pa humifikacija in mineralizacija organskih snovi potekata počasi, od nekaj mesecev (njiva) do več let. Hitrost je odvisna od mikrobiološke aktivnosti v tleh in razmerja med ogljikom in dušikom (C/N) v odmrli organski snovi (Stritar, 1991).

Organska snov v razmerju $\text{C/N} < 20$ se razkraja hitreje in se ne pojavlja pomanjkanje N (biotska fiksacija dušika); če pa je razmerje $\text{C/N} > 20$, pa se le-to pojavi.

Humifikacija poteka toliko hitreje, kolikor ugodnejši so razmere za razvoj in delovanje mikroorganizmov (vlažnost tal, temperatura, zračnost, reakcija tal, značaj odmrle organske snovi). Organska snov se v enakih razmerah (temperatura, čas) s širšim C/N razmerjem počasneje, z ožjim C/N pa hitreje mineralizira. Iz organske snovi tako nastane humus. Humus ali predelana organska snov, sestavljena iz amorfnih organskih delcev z veliko specifično površino in sposobnostjo sorbiranja vode in kationov (reverzibilno). V tleh se spaja z glino v organsko-mineralne delce in povezuje delce tal v strukturne skupke. Tla, bogata s humusom, so primerno zračna in rahle konsistence. Zaradi številnih možnosti sinteze humus v tleh ni kemično definirana snov in ima heterogeno zgradbo. Poznamo več oblik humusa (Stritar, 1991):

- surovi humus (trhlina) ki predstavlja bolj površinski del gornjega horizonta navadno v gozdnih tleh. Tvorijo ga običajno slabo prepereli rastlinski ostanki. Spoznamo ga po tem, da se popolnoma loči od spodnjega horizonta. Večji del prevladujejo fulvo-kislina in ima značilen vonj po glivah;
- sprstenina (blagi humus, mul-humus) predstavlja dobro preperelo obliko humusa, nevtralne reakcije bogat z bazami in v biološko aktivnih tleh. Rastlinski ostanki pri tem tipu humusa so dobro prepereli in vezani z mineralnimi delci tal. Prevladujejo humati in huminske kisline (ožje C/N razmerje);
- prhlina predstavlja prehodno obliko humusa med trhlino in sprstenino;
- šota je humus nastal v okolju prekomerne vlažnosti, pretežno po abiotskih reakcijah.

Glede na C/N razmerje, polimerizacijo, barvo in topnost poznamo tri glavne humusne skupine: fulvo kisline, huminske kisline in humin.

Količina humusa je izražena v % in kg/m² v določeni globini tal. Količino organske snovi v tleh izračunamo na osnovi meritev ogljika (C %), ki se v njej pojavlja (povprečno 46–60 %), zato odstotek ogljika množimo s $f=1,78-2$. Organska snov v tleh je 2 % C (Stritar, 1991). Razdelitev tal glede na količino vsebovane organske snovi je razvidna v preglednici 8.

Preglednica 8: Vrste tal glede na delež organske snovi v njih (Stritar, 1991)

Količina organske snovi %	Označba tal
1	Mineralna tla
1-2	Slabo humozna
2-4	Srednje humozna
4-10	Humozna
10-15	Zelo humozna
15-30	Bogata na humusu
30	Organska

Če se je v vinogradih vsebnost organske snovi zmanjšala pod 1 %, se lahko pojavljajo večje motnje v prehrani vinske trte (Vršič in Lešnik, 2001).

2.4 VPLIV LASTNOSTI TAL NA RAST IN RODNOST TRTE

Na rast in razvoj vinske trte ter kvaliteto grozdja vplivajo poleg drugih dejavnikov tudi tla, ki so eden od členov pojma *terroir*. *Terroir* obravnavamo kot interaktivni ekosistem v danem prostoru, ki vključuje klimo, tla in vinsko trto, nekateri avtorji pa vanj vključujejo tudi človeški dejavnik, kot so vinogradniške in enološke tehnike (Van Leeuwen in sod., 2004). Po pregledu obstoječe literature lahko ugotovimo, da je celoten pojem *terroir* že kar preučevan, medtem ko vplivi same prsti še niso povsem raziskani, čeprav že obstaja nekaj raziskav, ki se osredotočijo tudi na ta dejavnik.

Ugotovitve Van Leeuwna in sod. (2004), ki so kot prvi preučevali sočasno vse tri parametre *terroir* (klimo, tla in sorto), kažejo na to, da so vse merjene spremenljivke - masa jagod, koncentracija sladkorja, vsebnost antocianov ter skupna kislost - neposredno povezane s *terroir* in vplivajo na kakovost vina. Tip tal najbolj vpliva na maso jagod, nanjo močno vpliva tudi sorta. Od sorte in tipa tal pa tudi letnika je v veliki meri odvisna koncentracija sladkorja v grozdju. Skupne kisline in pH grozdnega soka pa so odvisne od letnika in v manjši meri od sorte in tipa tal. Ugotovili so, da je od vseh treh najpomembnejši dejavnik klima, sledita ji tla in sorta. Vpliv klime in tal na razvoj trte pa je povezan preko njunega učinka na status vode v trti. Po njihovi raziskavi so najboljša tla tista, na katerih se primanjkljaj vode kaže na zgodnji upočasneni rasti mladik, zmanjšani

velikosti jagod in veliki koncentraciji sladkorja in antocianov, ki povečujejo potencial grozdja. Podobno, vsaj kar se tiče vloge vode, ugotavlja tudi raziskava Coipela in sod. (2006), ki so preučevali, če je tip tal zanesljiv indikator za možnosti razvoja kakovosti grozdja. Tudi ta študija je potrdila vpliv vloge vode in zalog dušika pri kvaliteti grozdja, ki, ko sta omejena, vplivata na prenehanje rasti mladik, zmanjšata bujnost rasti trte, s tem pridelek, in pospešujeta kvaliteto grozdja. Glede tal ugotovijo še, da potencial kakovosti grozdja in posamičen tip tal nista povezana, obstaja pa povezava med kakovostjo grozdja in globino tal, kjer plitka tla omogočajo boljšo kakovost grozdja.

Bodin in Morlat (2006) ter Morlat in Bodin (2006) sta v svojih študijah preučevala odziv vinske trte, gojene na treh različnih tipih tal, na kvaliteto grozdja in opazovala učinke razpoložljivosti zaloge vode in uspevanje rasti vinske trte. V vinogradih v dolini reke Loare v Franciji sta skozi zaporedne sezone primerjala sorti vinske trte 'Chenin' in 'Cabernet franc' na treh različnih tipih tal, ki so se razvile na šibko prepereli kamnini, na srednje prepereli kamnini in močno prepereli kamnini. Model, ki sta ga razvila, torej temelji na globini in vsebnosti gline v prsti, skupaj s stopnjo preperevanja matične kamnine. Rezultati njunih analiz so pokazali, da se kakovost grozdja spreminja glede na tip tal. Še posebej so se pokazale razlike med tlemi na šibko prepereli kamnini in tlemi na močno prepereli kamnini. Poleg drugih rezultatov sta ugotovila, da je vlaga v tleh močno povezana z vsebnostjo gline, ta se povečuje od šibko do močno preperelih tal. Lastnosti tal tako tudi vplivajo na razporeditev korenin in nadzirajo infiltracijo in zalogo vode. Slednja močno vpliva na vsebnost sladkorja in kislin v grozdju. Pri kakovosti grozdja sta ugotovila, da so bile grozdne jagode, ki so bile gojene na tleh šibko preperle kamnine, izrazito manjše, imele so večjo stopnjo sladkorja in antocianov in manjšo koncentracijo skupnih kislin, kot tisto grozdje, ki je bilo gojeno na tleh močno preperle kamnine.

2.5 DOZOREVANJE IN KAKOVOST GROZDJA

Za pridobitev kakovostnega vina je nujno zdravo in tehnološko zrelo grozdje. Zato je ugotavljanje zrelosti grozdja pomembno za načrtovanje trgatve. Grozdje doseže polno zrelost takrat, ko v razmaku nekaj dni koncentracija sladkorja ne narašča več, koncentracija kislin pa se istočasno neznatno znižuje. Obenem kožica jagode postane tanjša in bolj elastična, je značilno sortno obarvana, v nekaterih primerih se pokrije tudi s poprhom. Rok trgatve določi na podlagi podatkov o dozorevanju grozdja za posamezne sorte pooblaščen organizacija. Ta opravi periodične ocene stanja grozdja in analize vzorcev grozdja glede na vsebnost sladkorja, skupnih kislin, pH mošta in njegove puferne kapacitete, razmerja med vinsko in jabolčno kislino, maso 100 jagod in primerjave podatkov iz preteklih let na več vinogradih v vinorodnem okolju. Tako določijo rok oziroma začetni datum za trgatve grozdja posameznih sort (Bavčar, 2006).

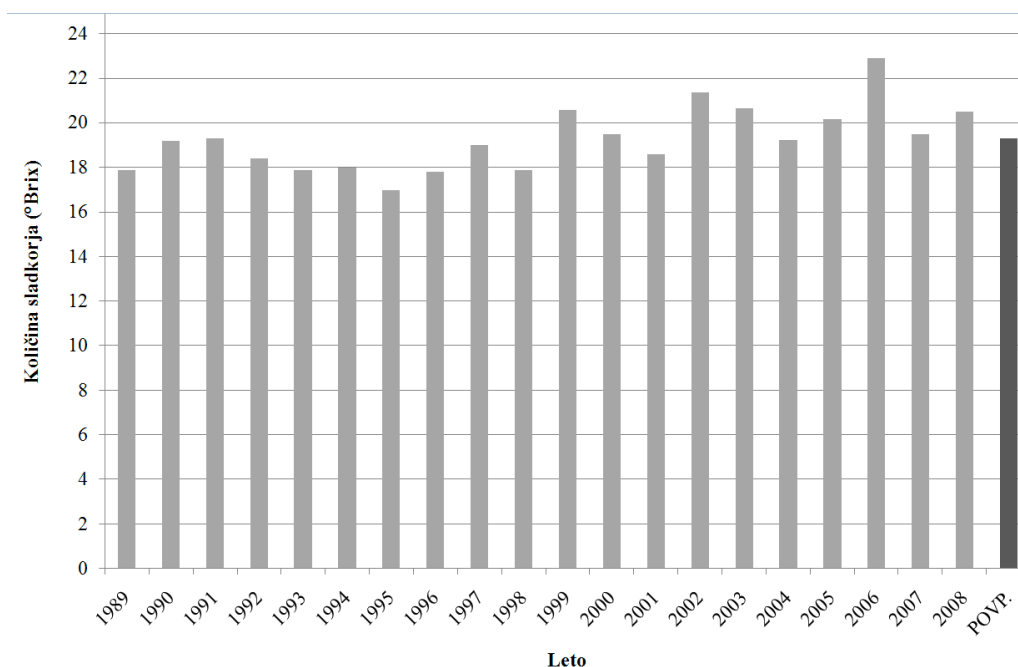
2.5.1 Sladkor

Sladkor, ki je v grozdnem soku, predstavljajo predvsem enostavnejše heksoze, ki sta glukoza in fruktoza. Ti dve obliki sladkorja sta rezultat fotosinteze vinske trte in sta osnoven vir hrane za kvasovke pri alkoholnem vrenju. Koncentracija sladkorja med dozorevanjem grozdja narašča. Meritev koncentracije sladkorja z refraktometrom (naprava za merjenje sladkorja) je največkrat opravljena meritev grozdnega soka. Koncentracija grozdnega soka je izražena v Oechsle stopinjah ($^{\circ}\text{Oe}$), redkeje Brix ($^{\circ}\text{Brix}$) oziroma Klosterneuburg stopinjah ($^{\circ}\text{Kl}$) ter gramih na liter (Bavčar, 2006).

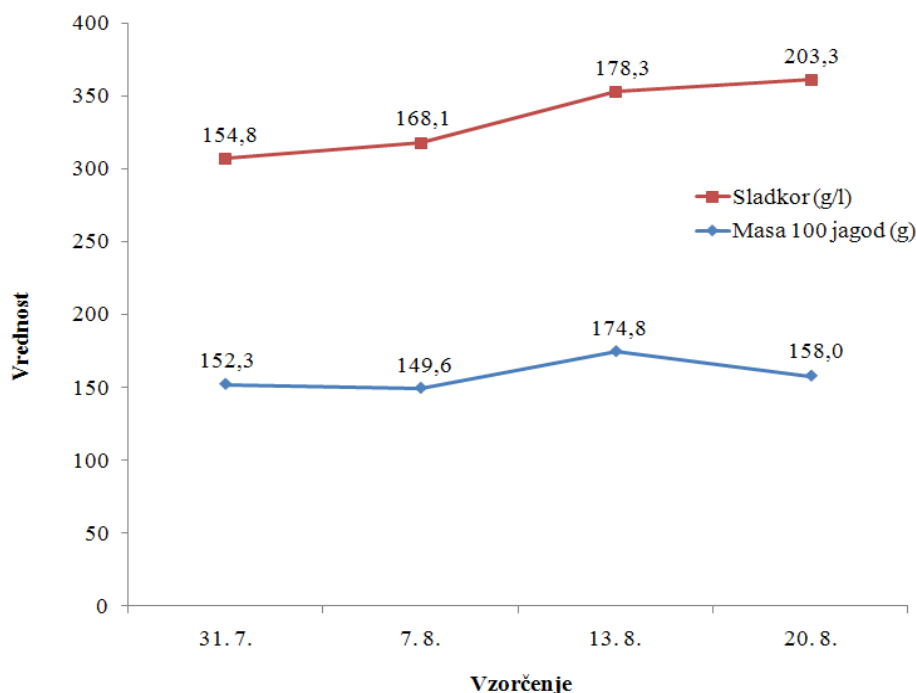
Na koncentracijo in razmerje med glukozo in fruktozo vpliva več dejavnikov, med njimi sorta, gojitvena oblika, klima, tla, agrotehnični ukrepi, prisotnost plesni in ampelotehnični postopki v vinogradu. Na začetku prevladuje glukoza in le četrtina je fruktoze. Sčasoma se to razmerje začne spreminjati v korist fruktoze, tako da je ob polni zrelosti grozdja razmerje 1:1. Po polni zrelosti pa začne prevladovati fruktoza (Bavčar, 2006).

Minimalna koncentracija sladkorja, pri kateri se dovoljuje trgateg posamezne sorte, je 64 $^{\circ}\text{Oe}$ (Zakon o vinu ..., 1997).

Na slikah 6 in 7 so podane povprečne količine sladkorja ter razmerje med količino skupnih sladkorjev in povprečno maso stotih jagod za sorto 'Zeleni sauvignon' v Goriških brdih.



Slika 6: Povprečne količine sladkorja ($^{\circ}\text{Brix}$) v grozdu sorte 'Zeleni sauvignon' v Goriških brdih v obdobju med 1989 in 2008 (Spremljanje ..., 2009)



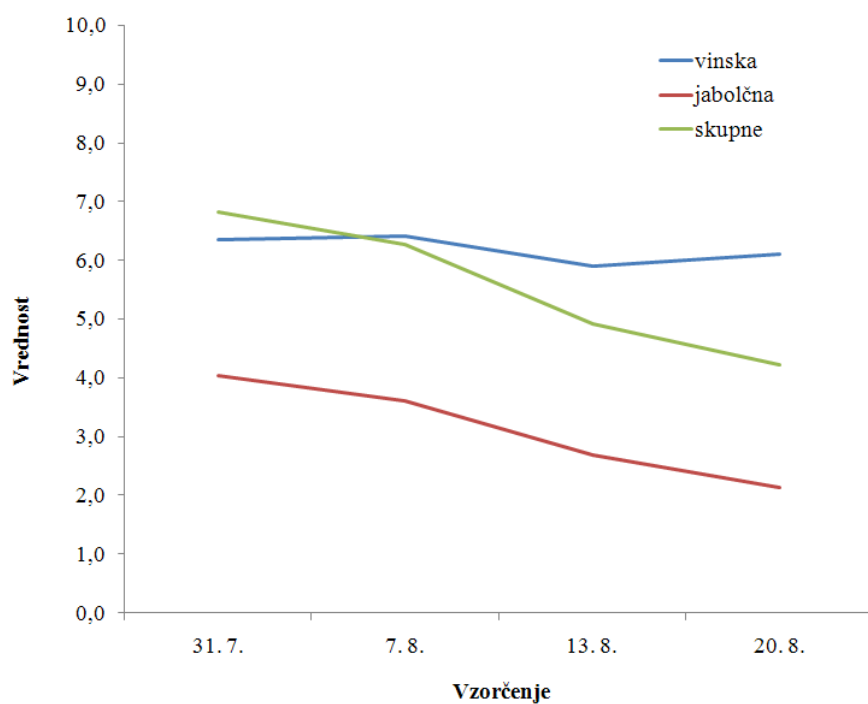
Slika 7: Povprečna masa 100-tih jagod (g) in količina skupnih sladkorjev (g/l) v grozdju sorte 'Zeleni sauvignon' v Goriških brdih leta 2008 (Jug, 2009)

2.5.2 Organske kisline

V grozdnem soku prevladujejo organske kisline, od katerih sta najpomembnejši vinska in jabolčna kislina, ki predstavljata od 70 do 90 % vseh kislin v grozdju. Obe kislini se ob začetku zorenja v grozdni jagodi akumulirata na različnih mestih. Tako se vinska kislina akumulira bolj v kožici jagode in mesu tik pod njo, medtem ko se jabolčna kislina nahaja v mesu poleg pečk. Med dozorevanjem grozdja je vinska kislina stabilnejša, medtem ko se koncentracija jabolčne kisline zmanjšuje, saj zamenja glukozo kot substrat v zadnjih fazah zorenja. Na takšen način se koncentracija skupnih kislin z dozorevanjem zmanjšuje (Bavčar, 2006).

Spremljanje razmerja med jabolčno in vinsko kislino je sestavni del spremljanja dozorevanja grozdja. Vinske kisline je v moštu od 5 do 10 g/l mošta in je navadno prevladujoča kislina v moštu in vinu. Njena koncentracija je odvisna od sorte in od končnega volumna grozdne jagode ob trgatvi. V nasprotju je jabolčne kisline na začetku več kot vinske kisline. Jabolčna kislina se nato z dozorevanjem grozdja zmanjšuje in je v fazi tehnološke zrelosti izenačena z vinsko. Večja koncentracija jabolčne kisline je znak nedozorelosti grozdja. V zrelem grozdju je jabolčne kisline od 1 do 4 g/l mošta, v majhnih jagodah v hladnih območjih pa 6 g/l (Bavčar, 2006).

Iz slike 8 je razvidno, kako se je časovno spreminjala koncentracija vinske, jabolčne in skupnih kislin pri sorti 'Zeleni sauvignon' v Goriških brdih.



Slika 8: Povprečne količine organskih kislin (g/l) v grozdju sorte 'Zeleni sauvignon' v Goriških brdih glede na vzorčenje v letu 2008 (Jug, 2009)

3 MATERIAL IN METODE

3.1 POSKUSNI VINOGRAD

Vinograd (slika 11) je bil zasajen spomladi leta 1989 na lokaciji Drnovk v Goriških Brdih. Vinograd leži na nadmorski višini 140 m. Teren je nagnjen proti jugovzhodu. Tla v vinogradu so povečini obdelana. Med trtami in med vrstami so tla zmulčana. Medvrstna razdalja je 2,0 m, medtem ko je medtrtna 1,5 m. To pomeni okrog 3 m² življenjskega prostora na trto. Sistem sajenja je po dve trti ob enem kolu na gojitveni obliki sylvoz. Trte sorte 'Zeleni sauvignon' so cepljene na podlago SO4 (*Vitis berlandieri* x *Vitis riparia*). Vinograd je vključen v integrirano pridelavo grozdja, tako da se v vinogradu upoštevajo vse zahteve in smernice omenjene pridelave.

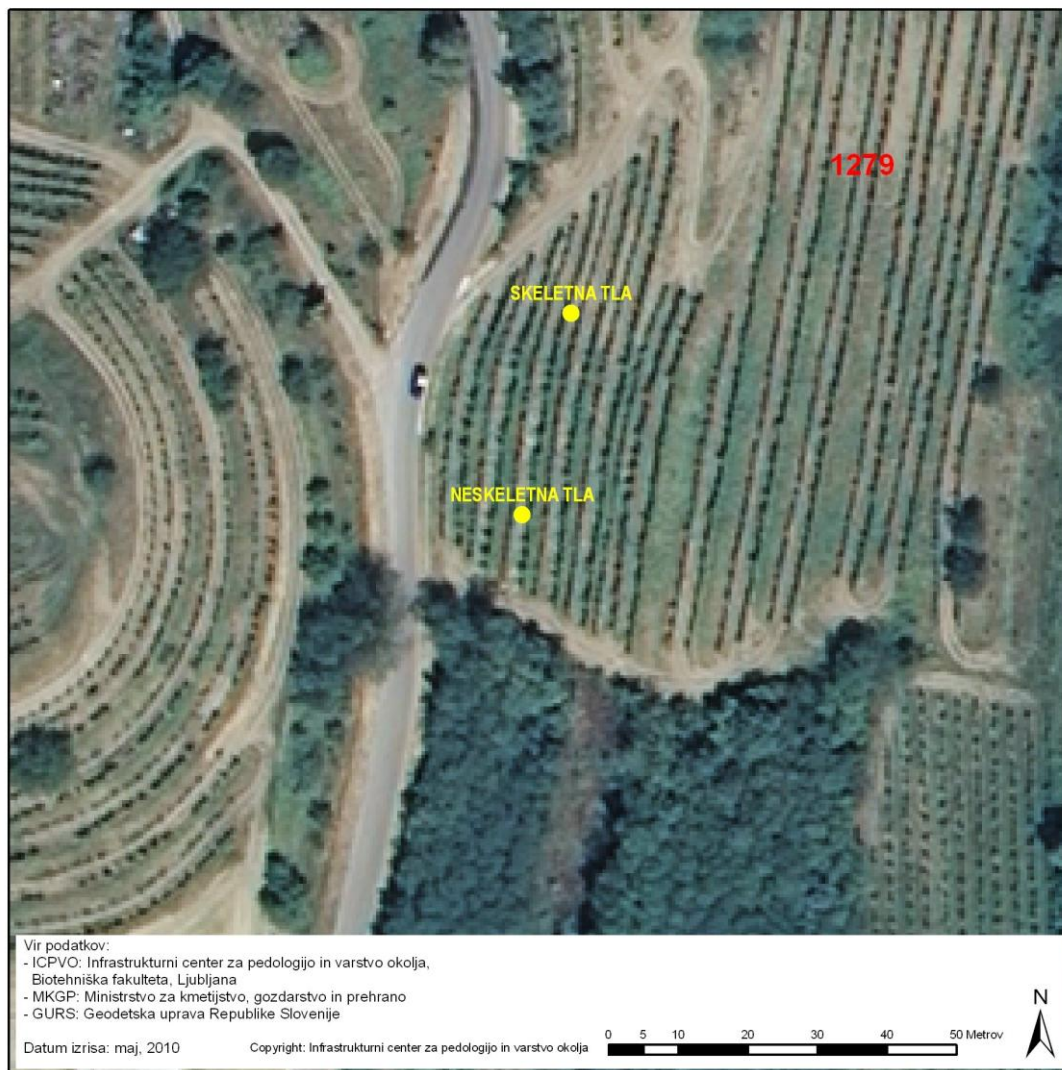
Tla v vinogradu smo glede na razlike v rasti trt in travne ruše, kar je bilo po naših predvidevanjih posledica talnih razmer, razdelili na dva dela, in sicer na skeletna – opoka (na sliki 11 zgoraj, suha tla) in na neskeletna tla (na sliki 11 spodaj, vlažna tla).

Sliki 9 in 10 primerjata poraščenost tal oziroma nazorno kažeta razliko v travni ruši glede na lastnosti tal.



Sliki 9 in 10: Primerjava poraščenosti tal v vinogradu glede na lastnosti tal; skeletna (levo) in neskeletna (desno) (foto: Domenis, 2009)

OBRAVNAVANI VINOGRAD



Legenda

- LOKACIJI PROFILOV V OBRAVNAVANEM VINOGRADU
- 1279 PSE 120: EVTRIČNA RJAVA TLA, NA EOCENSKEM FLIŠU, TIPIČNA 60%
PSE 127: EVTRIČNA RJAVA TLA, NA EOCENSKEM FLIŠU, ANTROPOGENA 40%
- DOF5 A2320 (GURS)

Slika 11: Ortofoto posnetek vinograda v poskusu; zgoraj skeletna tla, spodaj neskeletna tla; označena je lokacija izkopa profilov.

3.2 MATERIAL

3.2.1 Sorta 'Zeleni sauvignon'

3.2.1.1 Ampelografski opis sorte 'Zeleni sauvignon'

Sorta 'Zeleni sauvignon' naj bi izhajala iz italijanske pokrajine Furlanija. Spada v zahodnoevropsko ekološko skupino sort – *Proles occidentalis* Negr. Najbolj je razširjena v Furlaniji, kjer spada med vodilne sorte in jo pridelujejo že 200 do 300 let. V Sloveniji jo je največ v Goriških brdih, kamor je prišla iz Italije konec 18. stoletja. Najdemo jo tudi v drugih vinorodnih okoliših, vendar je le na manjših površinah (Hrček in Korošec-Koruza, 1996).

Ime 'Zeleni sauvignon' je le eno od imen te vinske sorte. Poleg tega smemo v Sloveniji uporabljati še naziv 'Sauvignonasse' (Pravilnik o spremembah ..., 2005). Pred tem se je sorta imenovala 'Tokaj' oziroma 'Furlanski tokaj', vendar pa je prav zaradi poimenovanja prišla v spor z Madžarsko. Ob vključitvi Slovenije v Evropsko unijo se je namreč Slovenija zavezala, da na trg Evropske unije ne sme prodajati vina z oznako 'Furlanski tokaj', saj je ime 'Tokaj' Madžarska že v 90. letih zaščitila kot vino s poreklom. Vino, ki so ga pridelovali iz te sorte, so morali briški pridelovalci preimenovati. Sprejeli so ime 'Točaj', na katerega pa se je Madžarska pritožila. Zato so se odločili dokončno za ime 'Sauvignonasse'. Od leta 2007 se torej prejšnje ime 'Točaj' ne sme več pojavljati na prodajnih policah. Ob tem je bilo potrebno ponovno vzpostaviti novo ime za vino kot blagovno znamko na tržišču (Tokaj – Točaj ..., 2006). Poleg Slovenije je vino morala preimenovati tudi Italija, kjer uporabljajo naziv 'Fruilano'.

Kljub temu, da so Madžari ime Tokaj zaščitili, pa sorta nima nič skupnega z madžarskim likerskim vinom »tokajcem«, ki ga tam pridelujejo iz grozdja treh sort vinske trte (Hrček in Korošec-Koruza, 1996).

3.2.1.2 Botanični opis

Botanični opis sorte 'Zeleni sauvignon' povzemamo po Hrček (1968). Odrasel list trte je okrogle in klinaste oblike, tri do pet delen, srednje velik s preklopljenim peceljnim in listnimi sinusi. Zgornja stran lista je skoraj popolnoma gola, spodnja stran pa je redko porasla z dolgimi in tankimi volnatimi dlačicami. Listni pecelj je srednje dolg, v povprečju okrog 10 cm. Povprečna površina lista znaša 189 cm².

Zrela rozga je srednje dolga (1 do 2 m), močna, površina rozge je rebrasta, povprečna dolžina internodijev je okrog 10 cm. Povprečni letni prirast lesa je okrog 2 kg po trti.

Socvetje je popolno diferencirano, dvospolno. Prašniki so daljši od pestiča, kar omogoča samooplodnost.

Grozd (slika 12) je srednje velik z enim ali dvema krilcema. Je srednje zbit, valjasto – stožčaste oblike. Povprečna dolžina grozda je okrog 14 cm, povprečna širina na vrhu je okrog 11 cm, v sredini pa okrog 7 cm. Jagoda je srednje velika, okrogle do rahlo podolgovate oblike z neizrazitim popkom. Po dolžini rozge so grozdi razporejeni od drugega do sedmega členka, 77 % grozdov pa se nahaja na četrtem in petem členku.



Slika 12: Grozd sorte 'Zeleni sauvignon' (foto: Rusjan, 2008)

3.2.1.3 Agrobiotične in tehnološke lastnosti

Sorta 'Zeleni sauvignon' spada med bujnejše sorte. Obrodi srednje pozno in je dokaj odporna proti pozebi. Pridelek, ki ga sorta da na hektar, je zelo variabilen, saj niha med 6500 in 12000 kg. Povprečna masa grozda je 150 g, ki se zaradi variabilnosti giblje v precej širokih mejah. Sorta je občutljiva na glivične bolezni. Zelo je občutljiva na sivo plesen (*Botrytis cinerea*), srednje občutljiva na oidij (*Uncinula necator*) in ne posebno občutljiva na peronosporo (*Plasmopara viticola*) (Hrček in Korošec-Koruza, 1996).

3.2.1.4 Tehnologija pridelave grozdja

Sorti ustrezajo gojitvene oblike tako šparonskega kot kordonskega sistema. Zaradi bujnosti sorta zahteva dolgo rez in močnejšo obremenitev (Hrček in Korošec-Koruza, 1996).

3.2.1.5 Gospodarska vrednost sorte

Vsebnost sladkorja v moštu je spremenljiva. Njegov povprečni odstotek je okrog 77 do 80 °Öe, kar ga uvršča med kakovostne sorte za bela vina. Količine kislin so lahko tudi deficitarne, zato je potrebno, da se grozdje potrga v tehnološki zrelosti (Hrček in Korošec-Koruza, 1996).

Vino je slamnato rumene barve z zelenkastimi odsevi. Ima srednje intenzivno aromo, ki jo spremlja vonj po mandeljnih in poljskem cvetju. Ima močan okus, poln, ekstraktno vino je toplo, lepo harmonično nižje kislosti. Okus po mandeljnih je občutiti tudi na jeziku (Nemanič, 1999).

3.2.1.6 Lega in tla

Sorta je občutljiva na lego, saj zahteva ugodne vinogradniške položaje (Hrček in Korošec-Koruza, 1996). Najbolje uspeva na srednje visokih in nižjih legah. Najbolje uspeva na močnih flišno karbonatnih tleh in pa tudi na težjih, rodovitnih terenih. Na lažjih lapornatih tleh je manj bujna (Stritar, 1991).

3.2.1.7 Zimska in poletna rez

Pri rezi puščamo običajno srednje dolge ali dolge šparone s 6 – 10 očesi. Zaradi obnove lesa pustimo na kordonih poleg šparonov še čepe. Za 'Zeleni sauvignon' je nujna poletna rez – predvsem pletev pregostih in dvojnih mladik, prikrajševanje mladik ter odstranjevanje listov ter redčenje grozdja (Škvarč, 2008).

3.2.1.8 Oskrba tal in gnojenje

Za vinograde s sorto 'Zeleni sauvignon', ki so pogosto zasajeni na bogatejših tleh, priporočamo trajno ozelenitev tal. Če raste 'Zeleni sauvignon' na bolj lapornatih tleh priporočamo, da so tla občasno – kratkotrajno ozelenjena in da s setvijo različnih rastlin v jeseni poskrbimo za pokritost tal v vinogradu (Škvarč, 2008).

3.3 METODIKA DELA

3.3.1 Kemijska analiza zemlje

Pred začetkom rasti smo opravili analizo tal. Vinograd smo razdelili na dva dela glede na lastnosti tal: skeletna tla in neskeletna tla. Na vsakem delu smo na reprezentativnem mestu izkopali talni profil, ugotovili obstoj talnih horizontov in vzeli vzorce za analizo skeletnosti in volumnske gostote tal. Za analizo kemijskih lastnosti tal smo iz obeh delov vinograda odvzeli površinske povprečne talne vzorce iz globin 0-20 in 20-40 cm.

Analizirali smo naslednje fizikalno kemijske lastnosti tal: skeletnost, volumsko gostoto, teksturo, vsebnost organske snovi (%), količino rastlinam dostopnega kalija in fosforja, pH tal ter vsebnost ogljika.

Volumsko gostoto smo ugotavljali z vzorčenjem neporušenih tal v horizontih profila z uporabo kovinskih cilindrov velikosti 1767,4 cm³.

Masni delež skeleta smo ugotavljali v suhih in stehtanih vzorcih z mokrim sejanjem skozi 2 mm sito (izračun 1). Volumski delež skeleta smo ugotavljali z metodo potapljanja skeletnih delcev. V izračunu smo uporabili podatek o izmerjeni volumski gostoti tal (izračun 2).

$$w = \frac{m_{skeleta}}{m_{tal}} \times 100 \quad (1)$$

w = masni delež skeleta

m_{skeleta} = masa suhega skeleta

m_{tal} = masa suhih tal

$$W = \frac{V_{skeleta}}{V_{tal}} = \frac{V_{skeleta}}{m_{tal}} \rho_b \times 100 \quad (2)$$

W = volumski delež skeleta

V_{skeleta} = volumen skeleta

V_{tal} = volumen tal

m_{tal} = masa suhih tal

ρ_b = volumska gostota tal

pH tal smo ugotovili z elektrometrično meritvijo aktivnosti H⁺ - ionov (izraženo kot negativni dekadični logaritem) v suspenziji tal z raztopino 0,01 mol/l kalcijevega klorida v volumskem razmerju 1:5 (SIST ISO 10390). Uporabili smo pH – meter, WTW, pH 538.

Izmenljivi fosfor (P₂O₅) in kalij (K₂O) v tleh smo ugotavljali po modificirani metodi avstrijskega standarda, z ekstrakcijsko raztopino amon laktat po ÖNORM L 1087. Fosfor smo določili spektrofotometrično (Perkin Elmer, Lambda 2), kalij pa s plamensko fotometrijo (FLAPO 40).

Organsko snov tal smo določili z oksidacijo v mešanici žveplove kisline in kalijevega bikromata po slovenskem standardu, ki navaja modificirano metodo po Walkley-Black-u (SIST ISO 14235).

Mehansko analizo tal smo izvedli s pipetnim sedimentacijskim postopkom, uporabili smo delitev talnih delcev po ameriški teksturni klasifikaciji (SIST ISO 11277).

3.3.2 Izbor trt

V poskusnem vinogradu smo izbrali trideset kondicijsko enakih trt, od tega petnajst trt na skeletnih ter petnajst trt na neskeletnih tleh. Na izbranih trtah smo med rastno dobo vrednotili rastni in rodni potencial trt ter kakovost grozdja.

3.3.3 Meritev ravnega potenciala

Na izbranih trtah smo po lastnostih tal vrednotili naslednje kazalce rasti: število vseh oces na trti, število odgnanih oces in število neodgnanih oces na trti.

Ob cvetenju smo prešteli še število vseh mladik na trto, rodni mladik in jalovk na trto.

3.3.4 Meritev rodnega potenciala

V fenofazi povešanja kabrnikov smo na trtah v poskusu prešteli njihovo število, ob trgatvi pa še število potrganih grozdov, katerim smo tehtali skupno maso po trti in preračunali povprečno maso posameznega grozda.

3.3.5 Spremljanje dozorevanja in kakovosti grozdja

Dinamiko zorenja grozdja smo spremljali od fenofaze mehčanja jagod pa vse do trgatve. Grozdje smo vzorčili na različnih mestih, trtah, kot tudi pozicijah jagod na posameznem grozdu, tako da smo dobili čim bolj reprezentativen vzorec. Vzorčenje smo izvajali ločeno na trtah na neskeletnih in trtah na skeletnih tleh. Jagode in dele grozdov smo shranili v PVC vrečkah v zamrzovalniku pri -20 °C do nadaljnjih analiz.

3.3.5.1 Meritev mase jagod

Masa jagod je dober kazalec zorenja grozdja, saj ob polni zrelosti doseže največjo maso, kasneje pa jo začne izgubljati na račun izhlapevanja vode iz jagod. Med zorenjem grozdja smo tehtali maso 100-tih jagod z digitalno tehtnico z natančnostjo enega grama.

3.3.5.2 Meritev posameznih ogljikovih hidratov in organskih kislin

Posamezne ogljikove hidrate in posamezne organske kisline smo merili po metodi, ki jo navajata Dolenc in Štampar (1997) z majhnimi spremembami. V epruveto smo odpipetirali 1 ml grozdnega soka in ga 10 krat razredčili z destilirano vodo. Vzorce smo centrifugirali 7 min pri 4200 rpm in prefiltrirali skozi injekcijski filter 0,45 µm (Chromafil A-45/25) v vijale (eno vijalo za določitev ogljikovih hidratov, drugo za določitev organske kisline). Vzorce smo shranili pri -20 °C do analize s HPLC.

Kromatografski pogoji za analizo ogljikovih hidratov in organskih kislin so navedeni v preglednici 9.

Preglednica 9: Kromatografski pogoji za analizo ogljikovih hidratov in organskih kislin (Dolenc in Štampar, 1997)

Pogoji	Ogljikovi hidrati	Organske kisline
HPLC sistem	Thermo separation products - binarna črpalka P2000	
Detektor:	Shodex R1-71	Knaure K-2500 UV-vis Spektrofotometer pri 210 nm
Mobilna faza:	Destilirana voda	4 mM žveplova (VI) kislina
Volumen injeciranja (μl):	20	20
Hitrost pretoka mobilne faze (ml/min):	0,6	0,6
Temperatura (°C):	65	65
Kolona:	Phenomenex Rezex RCM Monosaccharid (300 x 7,8 mm)	Phenomenex Rozex ROA Organic acid (3000 x 7,8 mm)

3.3.5.3 Meritev skupnih sladkorjev in kislin

Sladkorno stopnjo smo merili z ročnim, optičnim refraktometrom tako, da smo kanili kapljico grozdnega soka na refraktometer in odčitali vrednost v °Öe (Öechles).

Za meritev skupnih kislin grozdja smo v vrečki zmečkali vzorec jagod in prefiltrirali 25 ml grozdnega soka v erlenmajerico, kateremu smo dodali dve kapljici indikatorja bromtimol modro. Titirali smo z 0,1 M NaOH do preskoka v modro barvo. Količino porabljenega NaOH (ml) smo pomnožili s korekcijskim faktorjem 0,3 in dobili količino skupnih kislin v g/l.

3.4 STATISTIČNA OBDELAVA

Podatke smo obdelali s statističnim programom Excel in jih prikazali kot povprečno vrednost v obliki slik in preglednic. Najmanjše in največje vrednosti posameznih parametrov iz poskusa so podane v prilogah.

4 REZULTATI Z RAZPRAVO

4.1 LASTNOSTI TAL V POSKUSNEM VINOGRADU

4.1.1 Lastnosti talnih profilov

Izkop talnih profilov je potrdil predviden talni tip, in sicer evtrična rjava tla na flišu (slike 13, 14, 15 in 16). Lastnosti lokacij in morfološke lastnosti profilov so zbrane v prilogah C in D. V profilu na skeletnih tleh smo določili horizonte: I (0-20 cm), II (20-70cm) in C (70cm+). V profilu na neskeletnih tleh smo določili horizonte: Ap (0-5), I (5-40cm), II (40-80cm+). Rimske oznake horizontov smo uporabili zaradi antropogenosti tal.



Sliki 13 in 14: Lokacija in talni profil – vinograd na skeletnih tleh (foto: T. Kralj, 2010)



Sliki 15 in 16: Lokacija in talni profil – vinograd na neskeletnih tleh (foto: T. Kralj, 2010)

Talna profila sta si zelo podobna. Opazi se vpliv človeka pri izdelavi teras. Potrdili smo opažanja, da je bistvena razlika med lokacijama v istem vinogradu v kamnitosti (skeletnosti) tal. Zaradi tega smo tla poimenovali kot skeletna in neskeletna tla.

4.1.1.1 Volumska gostota in skeletnost tal

Kot smo pričakovali, se lastnosti tal obeh delov vinograda razlikujeta prav v skeletu, kar je razvidno tudi iz preglednice 10. Masni delež skeleta je pri skeletnih tleh precej večji. Do globine 20 cm ga je 43,30 %, z globino do 70 cm se delež skeleta poveča na 67,35 %. Pri neskeletnih tleh pa je masni delež skeleta že v globini do 20 cm le 15 %, kar je več kot polovica manj kot pri skeletnih tleh. Opažamo tudi, da se delež skeleta na neskeletnih tleh z globino ne povečuje v tolikšni meri, kot pri skeletnih. Pri 80 cm globine je delež skeleta namreč le 20 %. Bistvene razlike se kažejo tudi pri volumskem deležu skeleta med skeletnimi in neskeletnimi tlemi. Pri skeletnih tleh do globine 20 cm je volumski delež skeleta 27,82 %, medtem ko se ta pri globini do 70 cm poveča na 47,30 %. Pri neskeletnih tleh se volumski delež skeleta glede na globino bistveno ne razlikuje. Razlika med tlemi se kaže tudi pri povprečni gostoti tal. Pri skeletnih tleh je $1,61 \text{ g/cm}^3$, pri neskeletnih pa $1,7 \text{ g/cm}^3$. Manjši delež skeleta pri neskeletnih tleh nam pove, da je v tleh večji delež prsti – talnih delcev, ki omogočajo boljšo vezave vode in s tem hranil v tleh. Kljub temu, da zadnji teden pred meritvami dežja ni bilo, se je pokazala manjša razlika v vsebnosti vode med skeletnimi in neskeletnimi tlemi. Na skeletnih tleh (0-20cm) je bila vsebnost vode 12,2 % medtem ko je bila na neskeletnih tleh (0-20cm) nekoliko večja (15,5 %), kar pomeni 3,3 % v prid slednjim tlom.

Podatki o skeletnosti tal, gostoti tal in trenutni vsebnosti vode v tleh so podani v preglednici 10

Preglednica 10: Primerjava masnega in volumskega deleža skeleta (%), trenutne vode in gostote tal (g/cm^3) pri skeletnih in neskeletnih tleh

Talni profil/horizont	Masni delež skeleta, w (%)	Volum.delež skeleta, W (%)	Vsebnost vode v tleh, (%)	Gostota tal pb, (g/cm^3)
Neskeletna tla				
Ap (0-20 cm)	15,46	10,51	15,51	1,7
I (5-40cm)	12,83	9,12	15,51	1,7
II (40-80cm)	20,40	12,47	17,14	1,63
Skeletna tla				
I (0-20cm)	43,30	27,82	12,16	1,61
II (20-70cm)	67,35	47,30	/	1,61

4.1.2 Lastnosti površinskih talnih vzorcev

Pred začetkom rasti trt smo opravili kemijsko analizo tal, da bi ovrednotili morebitne razlike v kemijskih lastnostih tal obeh delov vinograda. Podatki o dobljenih rezultatih kemijske analize tal so navedeni v preglednici 11.

Preglednica 11: Kemijske lastnosti skeletnih in neskeletnih tal vinograda po globini.

Lastnosti tal	Globina (cm)	pH - vrednost CaCl ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	Org. snov (%)	C (%)
			mg/100g			
Skeletna tla	0 - 20	7,6	19,4	18,6	1,8	1,0
	20 - 40	7,5	4,4	17,1	1,3	0,8
Neskeletna tla	0 - 20	7,4	16,3	19,7	2,4	1,4
	20 - 40	7,4	23,4	19,8	2,3	1,3

Kot je razvidno iz analize tal, je pH vrednost nevtralna do bazična (Leskošek, 1993b). Na neskeletnih tleh so se pokazale za 0,1 manjše vrednosti kot pri skeletnih, kar je verjetno posledica raztapljanja karbonatnega skeleta. pH je nekoliko večji od primerne za gojenje vinske trte, ki je po Colnarič in Vrabl (1991) 6 do 6,5. Glede na navedbe Mavrič-Štrukelj (2009) ima vinograd v poskusu pH vrednost nad povprečjem vinogradov iz Goriških Brd (zabeležili so le 1 % vinogradov s tako visokim pH). Pri danem pH, predvsem pri skeletnih tleh, bi lahko pričakovali trtam nekoliko slabši dostop fosforja, magnezija in bora kot tudi kalija (Leskošek, 1993b), kar bi se lahko kazalo v slabši oploditvi cvetov oziroma manjši rodnosti kot tudi slabši rasti mladik in listov (nekroze in kloroze) (Winkler in sod., 1974).

Stopnja preskrbljenosti tal s fosforjem (P_2O_5) v skeletnih in neskeletnih tleh, ugotovljena po AL metodi, je dobra, saj se umešča v C razred preskrbljenosti tal. Iz preglednice 11 izstopa meritev na skeletnih tleh med 20 in 40 cm globine, ki je komaj 4,4 mg/100 g tal. Zato menimo, da je na tej globini potrebno dognojevanje do dosežene priporočene C stopnje (13-20 mg P_2O_5 na 100 g tal). Ker je glavnina koreninskega sistema trte prav na tej globini, se lahko pričakuje nekoliko slabša rast in rodnost trte. Svetujemo, da se v tem delu vinograd založno pognoji in nato gnoji glede na odvzem, kar je ocenjeno na približno 8 kg/10 ton grozdja (Leskošek, 1993b).

Stopnja preskrbljenosti tal s kalijem (K_2O) v skeletnih in neskeletnih tleh, ugotovljena po AL metodi, je dobra, spada namreč v C razred preskrbljenosti tal, kar je priporočena vrednost. Zato v tem primeru svetujemo toliko gnojenja s kalijem, kot ga z grozdom odpeljemo iz vinograda, okoli 30 kg/10 ton grozdja (Leskošek, 1993b). Neskeletna tla imajo glede na analize nekoliko boljše razmerje v količini fosforja, kalija in ogljika, kot skeletna, kar pozitivno vpliva na rast in rodnost trte. Tudi sicer navajajo (Mavrič-Štrukelj, 2009), da so vinogradniška tla v Brdih optimalno gnojena s P in K.

Glede na delež organske snovi v tleh so skeletna tla na obeh globinah slabo humozna (1,3-1,8 %), neskeletna tla pa srednje humozna (2,3-2,4 %). Razlike bi lahko pripisali hitrejši mineralizaciji skeletnih tal zaradi večje prezračenosti in manjšega deleža vode.

4.1.3 Tekstura tal

Poleg kemične analize tal smo v poskusnem vinogradu naredili tudi analizo deleža peska, melja in glina v tleh ter tla uvrstili v teksturni razred (preglednica 12).

Preglednica 12: Tekstura različnih tal iz poskusnega vinograda leta 2007

Lastnosti tal	Globina (cm)	Pesek (%)	Melj grobi (%)	Melj fini (%)	Melj skupni (%)	Glina (%)	Tekstur. razred
Skeletna tla	0-20	9,5	13,3	42,0	55,2	35,2	MGI
	20-40	9,3	12,7	43,7	56,4	34,3	MGI
Neskeletna tla	0-20	10,9	11,0	41,5	52,5	36,6	MGI
	20-40	10,2	14,7	38,1	52,8	37,0	MGI

Iz preglednice je razvidno, da pri obeh tleh in na obeh globinah prevladuje melj z deležem, večjim od polovice, sledi glina (35 %), okoli 10 % pa je peska. Z uporabo ameriške teksturne klasifikacije tal (Čirić, cit. po Prus in sod., 2004) smo klasificirali tla kot meljasto-glinasta-ilovica (MGI).

4.2 DOLOČANJE RASTNEGA POTENCIALA

Število puščenih zimskih oces, kot tudi število vzbrstenih mladik, je dober pokazatelj rastle kondicije trte, kar se odraža predvsem kot posledica rastnih razmer, v katerih gojimo trte. V preglednici 13 lahko vidimo razliko v povprečnem merilu oces in mladik žlahtne vinske trte 'Zeleni sauvignon' ter primerjamo rastni potencial na skeletnih in neskeletnih tleh.

Glede na povprečno število oces in mladik lahko sklepamo, da je vinogradnik s svojim posegom rezi enakomerno obrezal vinograd tako na skeletnih kot na neskeletnih tleh. Iz tega je razvidno, da je povprečno število oces (vseh, odgnanih ter neodgnanih) enakomerno porazdeljeno tako na trtah, ki uspevajo na skeletnih, kot na tistih na neskeletnih tleh. Kar velja pri ocesih, velja tudi za mladike, saj glede na rezultate večjih razlik pri vseh, neodgnanih in rodni, mladikah ni. Manjša sprememba je samo glede števila vseh mladik na trto. Tako smo pri povprečnih vrednostih dobili, da je število vseh mladik za 2 večje na skeletnih tleh kot na neskeletnih, to pa je malo več kot 8 %. Vendar pa so te razlike minimalne in ne vplivajo na boljšo rodnost vinske trte. Tudi povprečno število kabrnikov ni izjema, saj se tudi ta razlika ne pozna na rodnosti in kvaliteti grozdja. Zato sklepamo, da število oces in mladik ni vplivalo na rast in rodnost trt v poskusu.

Preglednica 13: Primerjava rastnega potenciala na skeletnih in neskeletnih tleh

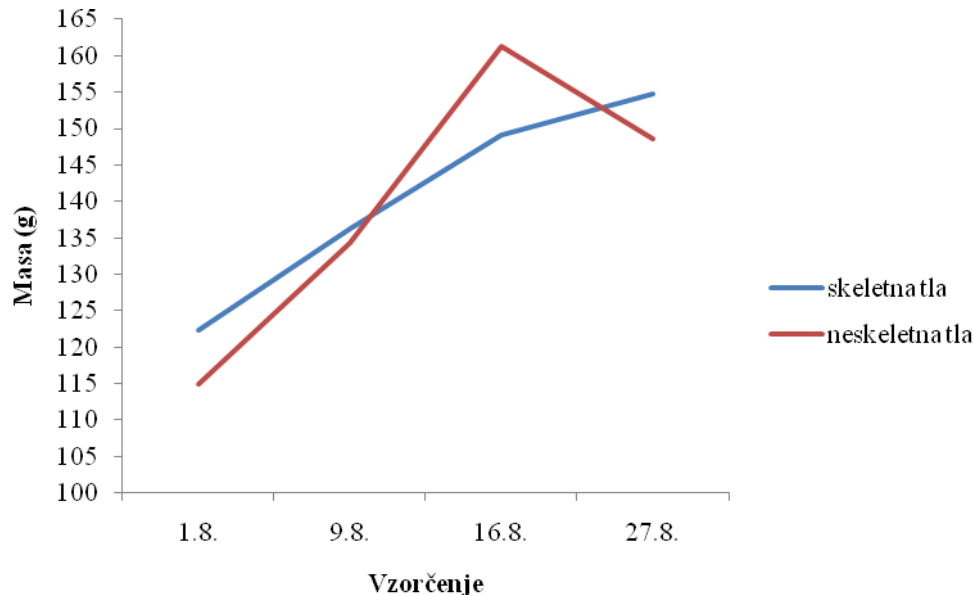
Lastnosti tal	Število oces / trto (povprečno)			Število mladik (povprečno)			Število kabrnikov
	vsa	neodgnana	rodna	vseh	jalovk	rodni	
Skeletna tla	31	5	17	26	8	18	19
Neskeletna tla	30	6	16	24	7	17	18

4.3 KAKOVOST GROZDJA

4.3.1 Spremljanje mase jagod

V prvem tednu vzorčenja opazamo razliko v masi jagod (slika 17) med skeletnimi in neskeletnimi tlemi. Razvidno je, da imajo na neskeletnih tleh jagode grozdja manjšo maso kot tiste na skeletnih. Medtem ko na obeh tleh masa jagod narašča, pa narašča na neskeletnih tleh hitreje kot na skeletnih. V dveh tednih se je tako povečala za 23,1 g na neskeletnih tleh, medtem ko se je v enakem obdobju na skeletnih tleh za 13,3 g. Domnevamo, da je možen vzrok za to sušno obdobje, ko so neskeletna tla zadržala več vode kot skeletna in s tem je prišlo do omenjene razlike v masi jagod.

Posebnost se kaže tudi v zadnjem tednu, to je 10 dni pred trgatvijo, ko se je masa jagod na neskeletnih tleh po strmem naraščanju nenadno zmanjšala, masa jagod na skeletnih tleh pa je še vedno naraščala, čeprav v primerjavi z prejšnjimi tedni počasneje. Sicer pa je bila razlika v povprečnih masah 100 jagod med neskeletnimi in skeletnimi tlemi ob trgatvi le za 3 g v korist jagod grozdja, ki so zorele na skeletnih tleh. Takega razmerja nismo pričakovali, predvsem ne upoštevajoč večje možnosti zadrževanja vode, ki ga imajo neskeletna tla. Morda razlike lahko pripišemo nepravilnemu vzorčenju oziroma številu jagod.

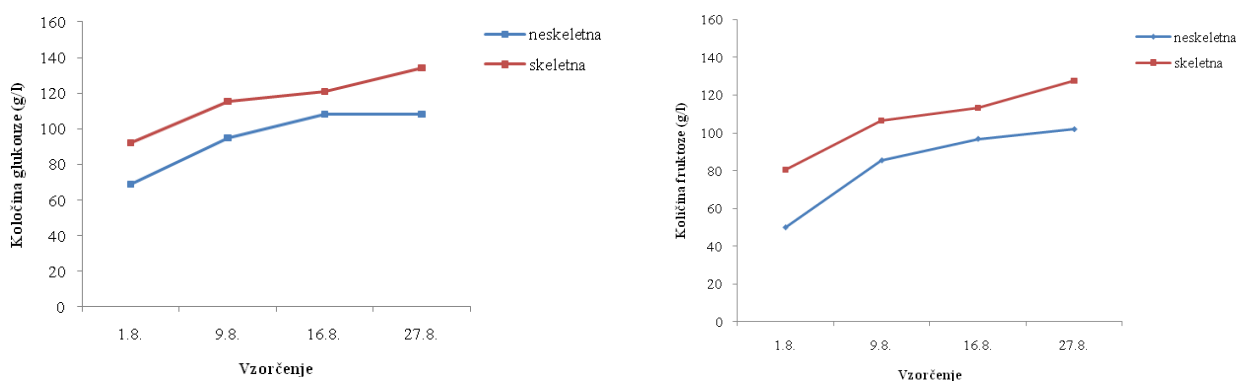


Slika 17: Povprečna masa 100 jagod ob zorenju grozdja sorte 'Zeleni sauvignon' v poskusnem vinogradu leta 2007

4.3.2 Količina sladkorja

4.3.2.1 Glukoza in fruktoza

Sladkor je še vedno pomembnejši pokazatelj zrelosti in kakovosti grozdja, saj naj bi ob tehnološki zrelosti grozdja dosegel optimalno količino. Na slikah 18, 19 in 20 so prikazane tako povprečne količine pomembnejših sladkorjev (glukoza in fruktoza) kot skupni sladkorji glede na vzorčenje in lastnosti tal. Znano je, da se med zorenjem grozdja količina sladkorjev povečuje, medtem ko je razmerje med glukozo in fruktozo različno (Winkler in sod., 1974). Povprečna količina glukoze v grozdju, zorečemu na skeletnih tleh, je bila glede na neskeletna tla v povprečju za 21 g/l večja. Največjo razliko smo izmerili ob trgatvi, in sicer za 26 g/l, kjer je imelo grozdje s skeletnih tal 134 g/l glukoze. Pri količini fruktoze se je pokazala podobna slika, kjer smo med skeletnimi in neskeletnimi tlemi ugotovili razliko v količini za povprečno 23 g/l in je ob trgatvi grozdje s skeletnih tal nakopičilo 127 g/l fruktoze. Pri primerjavi razmerja med glukozo in fruktozo glede na lastnosti tal smo ocenili, da je bilo grozdje s skeletnih tal pri prvem vzorčenju in ob trgatvi v povprečju bolj zrelo, saj se je razmerje bližalo 1 : 1, čeprav naj bi bilo ob trgatvi večje v prid fruktoze (Fregoni, 2005).

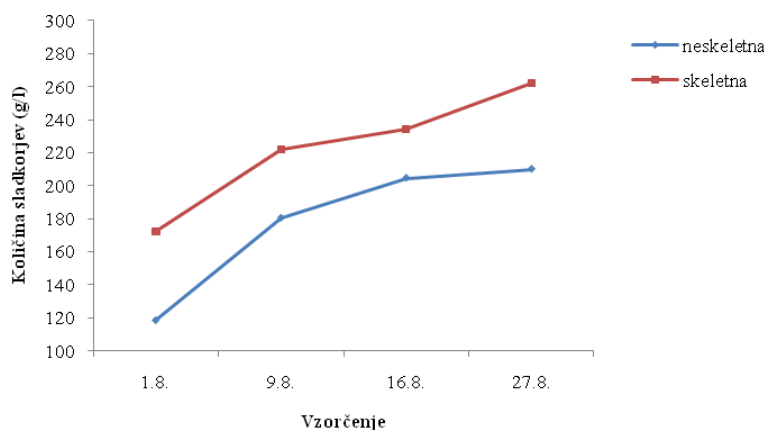


Sliki 18 in 19: Povprečna količina (g/l) glukoze (levo) in fruktoze (desno) v grozdju sorte 'Zeleni sauvignon' po vzorčenjih in glede na lastnosti tal leta 2007

4.3.2.2 Skupni sladkorji

Ob primerjavi skupne sladkorne stopnje (slika 20) v grozdju iz neskeletnih in grozdju s skeletnih tal smo ugotovili, da je bila meritev v grozdju na skeletnih tleh že od začetka večja kot v grozdju iz neskeletnih tal. Tako je skupna koncentracija sladkorja pri začetnem vzorčenju, dne 1. 8. 2007, v grozdju s skeletnih tleh znašala 172,4 g/l mošta, v grozdju iz neskeletnih tal pa 118,8 g/l mošta. To pomeni, da je bila na začetku dozorevanja v grozdju na skeletnih tleh za 45,12 % večja količina skupnega sladkorja kot v grozdju na neskeletnih tleh. Do naslednjega vzorčenja, dne 9. 8. 2007, je koncentracija skupnega

sladkorja v grozdju hitro naraščala. Grozdje s skeletnih tal je imelo 221,9 g/l mošta, grozdje z neskeletnih tal pa 180,5 g/l. Razmerje med koncentracijo skupnega sladkorja v grozdju s skeletnih ter grozdju z neskeletnih tal je do tehnološke zrelosti grozdja ostajalo podobno oziroma se le malo spreminjalo, vendar pa je bilo v grozdju s skeletnih tal vedno večja koncentracija skupnega sladkorja kot v grozdju iz neskeletnih tal.



Slika 20: Povprečna količina skupnih sladkorjev (g/l) v grozdju sorte 'Zeleni sauvignon' po vzorčenjih in glede na lastnosti tal leta 2007

Ob trgatvi, dne 27. 8. 2007, je znašala povprečna koncentracija skupnega sladkorja v grozdju s skeletnih tal 262,1 g/l mošta, medtem ko je v grozdju iz neskeletnih tal znašala 210,0 g/l mošta. Sčasoma se je razlika v koncentraciji skupnega sladkorja med grozdom s skeletnih in grozdom z neskeletnih tal zmanjševala, tako je imelo grozdje s skeletnih tal ob tehnološki zrelosti in trgatvi za 24,8 % večjo količino skupnega sladkorja kot tisto iz neskeletnih. V primerjavi z začetnim vzorcem se je to razmerje zmanjšalo za približno 10 %.

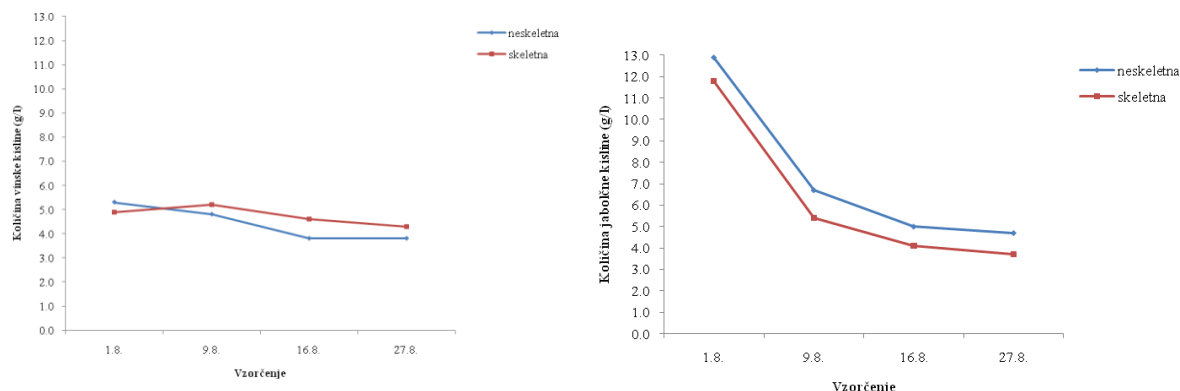
Preračunane količine skupnih sladkorjev v grozdju znašajo 21,6 °Brix pri grozdju z neskeletnih in 26,1 °Brix pri grozdju s skeletnih tal, kar pomeni, da sta v povprečju v Goriških brdih v letu 2007 obe količini nadpovprečni (Spremljanje ..., 2009). Potrgano grozdje letnika 2007 je namreč imelo povprečnega sladkorja komaj okrog 19,5 °Brix. Iz grozdja s skeletnih tal bi lahko pričakovali po alkoholni fermentaciji vino s 15,6 vol.%, medtem ko iz grozdja z neskeletnih tal vino z 12,5 vol.% alkohola.

4.3.3 Organske kisline

4.3.3.1 Vinska in jabolčna kislina

Količina organskih kislin se med zorenjem grozdja zmanjšuje, predvsem količina jabolčne kisline, ki se pretežno sintetizira v jagodah v zgodnjih fazah razvoja jagode (Winkler in sod., 1974). Ker kisline doprinesejo k svežini in stabilnosti vina, smo količine le-teh

spremljali med zorenjem grozdja, ločeno na grozdju z neskeletnih in grozdju s skeletnih tal. Dobljene povprečne količine organskih kislin v grozdju sorte 'Zeleni sauvignon' leta 2007 glede na lastnosti tal in vzorčenje so prikazane na slikah 21 in 22.



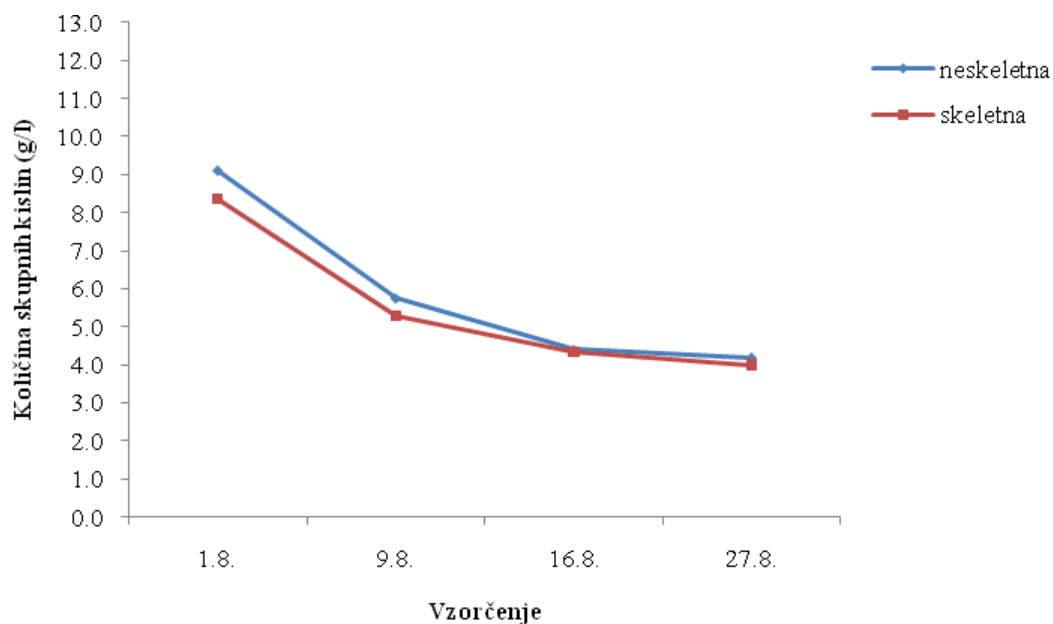
Sliki 21 in 22: Povprečna količina (g/l) vinske (levo) in jabolčne (desno) kisline v grozdju sorte 'Zeleni sauvignon' po vzorčenjih in glede na lastnosti tal leta 2007

Pri prvem vzorčenju smo v povprečju izmerili večjo količino vinske in jabolčne kisline v grozdju na neskeletnih tleh, in sicer v povprečju za 0,7 g/l. Pri nadaljnjem zorenju grozdja smo kot pričakovano ugotovili hitro zmanjševanje količine jabolčne kisline, in sicer v povprečju 2,1 g/l na teden ne glede na lastnosti tal, medtem ko je bilo počasnejše pri vinski kislini - 1,1 g/l na teden. Pri primerjavi količin vinske in jabolčne kisline, upoštevajoč lastnosti tal, smo ugotovili, da je bila ob trgatvi povprečna količina vinske kisline manjša, količina jabolčne kisline pa večja v grozdju iz neskeletnih tal. Ker je jabolčna kislina dober kazatelj zrelosti grozdja, lahko trdimo, da je grozdje, pridelano na skeletnih tleh, zrelo nekoliko hitreje, kot tisto na neskeletnih, saj je bilo ob trgatvi jabolčne kisline na skeletnih tleh za 0,9 g/l manj.

4.3.3.2 Skupne kisline

Vinogradnika in vinarja ob trgatvi zanima predvsem celokupna količina kislin, saj se tako dodatno orientirata na kakovost grozdja in posledično stabilnost vina. Podatki o povprečnih količinah skupnih kislin v grozdju sorte 'Zeleni sauvignon' so podani na sliki 23. Povprečna količina skupnih kislin je ob prvem vzorčenju znašala 8,3 g/l mošta iz grozdja s skeletnih tal, medtem ko je bilo iz grozdja z neskeletnih tal nekoliko večja 9,1 g/l mošta. V nadaljevanju so se količine skupnih kislin pri obeh tleh najprej strmo zmanjšale, nato pa se skoraj izenačile. Torej se je razlika med njima postopoma do tehnološke zrelosti grozdja manjšala. Razlika je bila ob trgatvi le 0,2 g/l mošta, medtem ko je ob prvem vzorčenju razlika znašala 0,8 g/l mošta. Zanimivo je, da je bila vsebnost koncentracije skupnih kislin na začetku zorenja grozdja večja v grozdju z neskeletnih tal v primerjavi z grozdom s skeletnih tal, medtem ko je bil njen padec, v enakem časovnem obdobju, večji v grozdju z

neskeletnih tal kot v grozdju s skeletnih tal. Izmerjene količine skupnih kislin sovpadajo s količino le-teh v grozdju, vzorčenem s strani KGZ Nova Gorica (Jug, 2009).



Slika 23: Povprečna količina skupnih kislin (g/l) v grozdju sorte 'Zeleni sauvignon' po vzorčenjih in glede na lastnosti tal leta 2007

5 SKLEPI

V vinorodnem okolišu Goriška Brda je sorta 'Zeleni sauvignon' ena izmed vodilnih belih sort vinske trte, nekaj jo najdemo še v Vipavski dolini, sicer pa drugod v Sloveniji ne uspeva. Vinogradniki opažajo večje razlike v kakovosti in količini grozdja, ne samo med vinogradi, ampak celo znotraj istih vinogradov. Ker na kakovost grozdja vplivajo številni dejavniki, med katerimi bi znotraj manjših vinogradov izpostavili predvsem lastnosti tal, smo v okviru diplomskega dela preučevali vlogo lastnosti tal pri rastnem in rodnem potencialu trt sorte 'Zeleni sauvignon'.

Raziskavo smo izvedli v tipičnem briškem vinogradu, ki je vključen v IPG. Ob zimski rezi je vinogradnik porezal trte ne glede na lastnosti tal na povprečno 30 – 31 oče na trto, od katerih je bilo rodnih med 16 in 17 oče. Iz naštetih oče je brstelo od 24 do 26 vseh mladik oziroma rodnih med 17 in 18 mladik. Tudi število kabrnikov (med 18 in 19) je bilo glede na lastnosti tal bolj ali manj enako, zato lahko trdimo, da rez trte ni vplivala na kakovost in količino grozdja in da so bile trte v poskusu kondicijsko enake.

Ugotovili smo:

- vinograd je razdeljen na dva dela glede na lastnosti tal, t.i. skeletna in neskeletna tla. Razlike so že opazne v gostoti in rasti talne ruše (zeli), ki uspevajo v posameznem delu vinograda. Tla v poskusnem vinogradu so evtrično rjava, na eocenskem flišu (60 % fliš, 40 % antropogena tla). Analize tal so pokazale, da se tla razlikujejo predvsem v deležu skeleta: od povprečno 16 % v neskeletnih tleh do povprečno 55 % v skeletnih. V ostalih lastnostih so si tla podobna: imajo meljasto glinasto ilovnato teksturo, povprečno pH vrednost 7,5, delež organske snovi v zgornjem horizontu od 1,8 do 2,4 %;
- v grozdju s skeletnih tal se je pokazala v povprečju za 5 g/l večja količina tako glukoze kot fruktoze glede na grozdje, pridelano na trtah z neskeletnih tal. V grozdju s skeletnih tal smo ob trgatvi določili tudi primernejše razmerje med vinsko in jabolčno kislino, predvsem na račun manjše količine jabolčne kisline;
- na obeh delih vinograda smo pridelali grozdje nadpovprečne kakovosti. Sklepamo lahko, da so lastnosti tal obeh delov primerne za gojenje sorte 'Zeleni sauvignon'.

Z rezultati poskusa smo dobili preliminarne podatke o vlogi lastnosti tal v vinogradu na rast in rodnost trte ter kakovost grozdja sorte 'Zeleni sauvignon' leta 2007. Glede na rezultate poskusa lahko rečemo, da lastnosti tal vplivajo predvsem na kakovost grozdja, ki se odraža v večji masi jagod, večji količini sladkorjev in manjši količini organskih kislin. Vinogradnikom svetujemo, da naj, če je to možno, preferenčno izbirajo skeletna (prepustna) tla oziroma naj z ampelotehničnimi ukrepi regulirajo rast in dozorevanje grozdja. Radi bi poudarili, da sicer enoletni poskusi ne dajejo reprezentativnih rezultatov, zato priporočamo, da se poskus nadaljuje in dogajanje v vinogradu spremlja še vsaj kako leto.

6 POVZETEK

Ob presežkih vin na svetovnem trgu je stalna kakovost grozdja in vina ena od možnih rešitev za ohranjanje povpraševanja in prodaje. Vinogradnik se mora zavedati, da bo ustvarjal konkurenčnost vinograda samo v primeru sajenja optimalnih kombinacij sorte, lege in sortne agro-ampelotehnike. Vinogradniki v Goriških Brdih pri pridelavi grozdja sorte 'Zeleni sauvignon' opažajo razlike v rodnosti, rasti in kakovosti grozdja celo znotraj istega vinograda. Zaradi relativno majhnih vinogradov in bolj ali manj enakega sadilnega materiala, pripisujejo razlike predvsem razlikam v lastnostih tal.

V okviru diplomskega poskusa smo se odločili ovrednotiti razlike v talnih lastnostih znotraj enega vinograda. V poskus smo vključili vinograd v vinorodnem kraju Drnovk v vinorodnem okolišu Goriška Brda, ki je posajen s sorto 'Zeleni sauvignon'. V vinogradu so vidne razlike v sestavi, gostoti in bujnosti negovane trajne zelene ledine pod trtami: na eni strani vinograda so rastline bujnejše. Vinograd smo »razdelili« na dva dela, in sicer na del s t. i. neskeletnimi in na del s t. i. skeletnimi tlemi. Na vsakem delu smo naključno izbrali po 30 kondicijsko enakih trt, na katerih smo vrednotili rastni in rodni potencial. Ob fenofazi trte »povešeni kabrniki« smo na izbranih trtah prešteli število vseh, nerodnih in rodnih, očes in mladik. Povprečno število zimskih (30-31) kot tudi rodnih (16-17) očes ter rodnih mladik (17-18) in kabrnikov (18-19) potrjuje, da so bile izbrane trte v dobri in enaki kondiciji. Zato smo lahko izločili možnost vpliva zimske rezi na rast in rodnost trt kot tudi na kakovost grozdja.

Lastnosti tal smo ugotavljali z fizikalnimi in kemijskimi analizami. Pokazalo se je, da so tla teksturno podobna, imajo meljasto glinasto ilovnato teksturo, razlikujejo pa se po deležu skeleta. Skeletna tla vsebujejo od 27,8 do 47,3 vol. % skeleta, neskeletna pa od 10,5 do 12,5 vol. %. Tla se nekoliko razlikujejo tudi v nekaterih kemijskih lastnostih, predvsem v pH, vsebnosti fosforja in ogljika. Neskeletna tla imajo nekoliko manjšo pH vrednost ter večjo vsebnost fosforja in ogljika kot skeletna tla. Vrednost pH tal v poskusnem vinogradu je v obeh primerih večji kot v večini vinogradov v Brdih. Vsebnost kalija je optimalna v obeh delih vinograda, medtem ko bi bilo v skeletnem delu potrebno povečati vsebnost fosforja v zgornjem sloju tal. Manjša razlika se je pokazala tudi pri deležu organske snovi, ki je bila pri neskeletnih tleh za 1 % večja kot pri skeletnih.

Kakovost grozdja opisujejo predvsem količine sladkorjev in kislin v jagodah ter masa jagod. Našteti parametri kakovosti se med zorenjem grozdja spreminjajo: povečujeta se količina sladkorjev in masa jagod, medtem ko se količina kislin zmanjšuje. Glede na rezultate našega poskusa lahko pričakujemo večjo vsebnost sladkorjev in manjšo vsebnost kislin v grozdju iz trt rastočih na skeletnih tleh. V našem primeru smo v grozdju s skeletnih tal dosegli 262,1 g/l skupnih sladkorjev, 4,0 g/l skupnih kislin in s 154,1 g mase 100-tih jagod. Upoštevajoč povprečne količine skupnih sladkorjev grozdja 'Zeleni sauvignon', pridelanega v Brdih leta 2007, lahko rečemo, da smo na obeh delih vinograda pridelali nadpovprečno kakovost grozdja. Po alkoholni fermentaciji grozdja, pridelanega na

neskeletnih tleh, bi lahko pričakovali vino z 12,5 vol.%, medtem ko iz grozdja na skeletnih tleh s 15,6 vol.% alkohola.

Glede na dobljene rezultate poskusa lahko potrdimo hipotezo, da lastnosti tal vplivajo na rast in rodnost in predvsem na kakovost grozdja.

7 VIRI

- Ažman Momirski L., Kladnik D., Komac B., Petek F., Repolusk P., Zorn M. 2008. Terasirana pokrajina Goriških brd. Ljubljana, Založba ZRC: 197 str.
- Bavčar D. 2006. Kletarjenje danes. Ljubljana, Kmečki glas: 286 str.
- Bodin F., Morlat R. 2006. Characterization of viticultural terroirs using a simple field model based on soil depth I. Validation of the water supply regime, phenology and vine vigour, in the Anjou vineyard (France). *Plant and Soil*, 281: 37–54
- Coipel J., Rodriguez Lovelle B., Sipp C., Van Leeuwen C. 2006. "Terroir" Effect, as a Result of Environmental Stress, Depends More on Soil Depth than on Soil Type (*Vitis vinifera* L. cv. Grenache Noir, Côtes du Rhône, France, 2000). *Journal internationale des sciences de la vigne et du vin*, 40, 4: 177–185
- Colnarič J., Vrabl S. 1991. Vinogradništvo. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 327 str.
- Čirić, cit. po Prus T., Zupan M., Ruprecht J., Suhadolc M. 2004. Priročnik za vaje iz pedologije: za izredni strokovni študij agronomije. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 32 str.
- Dolenc K., Štampar F. 1997. An investigation of the application and conduction of analyses of HPLC methods for determining sugars and organic acids in fruits. *Zbornik Biotehniške fakultete, Univerza v Ljubljani, Kmetijstvo*, 69: 99-106
- Fregoni M. 2005. Viticoltura di qualità. Affi, Phytoline: 819 str.
- Hrček A. 1968. Prilog proučevanju bioloških i tehnoloških osobina sorte vinove loze furlasni tokaj u uslovima slovenačkog primorja. Doktorska disertacija. Beograd, Univerzitet u Beogradu, poljoprredni fakultet Zemun – Beograd: 172 str.
- Hrček L., Korošec-Koruza Z. 1996. Sorte in podlage vinske trte: ilustrirani prikaz trtnega izbora za Slovenijo. Ptuj, Slovenska vinska akademija Veritas: 191 str.
- Izpis iz Pedološke karte Slovenije 1:25.000. 2010. Talni Informacijski sistem, Infrastrukturi center za pedologijo in varstvo okolja.
- Jug T. 2009. Spremljanje kakovosti grozdja na Primorskem leta 2007. Kmetijsko gozdarski zavod Nova Gorica, Nova Gorica (izpis iz baze podatkov).
- Količine pridelanega grozdja in vina. 2008. Ljubljana, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (izpis iz baze podatkov)

- Leskošek M. 1993a. Gnojenje vinogradov - prelom v teoriji in praksi. *Sodobno kmetijstvo*, 26, 4: 165-168
- Leskošek M. 1993b. Gnojenje: za velik in kakovosten pridelek, za izboljšanje rodovitnosti tal, za varovanje narave. Ljubljana, Kmečki glas: 197 str.
- Marušič I. 1998. Krajine primorske regije. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor RS, Urad RS za prostorsko planiranje: 100 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).
- Morlat R., Bodin F. 2006. Characterization of viticultural terroirs using a simple field model based on soil depth – II. Validation of the grape yield and berry quality in the Anjou vineyard (France). *Plant and Soil*, 281:55–69
- Mrhar M. 2001. Tlom prijazna obdelava. Slovenj Gradec, Kmetijska založba: 124 str.
- Nemanič J. 1999. Spoznajmo vino: vinske arome v sortah in zvrsteh, degustacija in ocenjevanje, vino in hrana. Ljubljana, Kmečki glas: 66 str.
- Önorm L 1087. Chemische Bodenuntersuchungen: Bestimmung von pflanzenverfagbarem Phosphat und Kalium nach der Calcium-Acetat-Lactat (CAL) – Methode. 1993: 4 str.
- Orožen Adamič M. 1998. Goriška brda. V: Slovenija - pokrajine in ljudje. Kladnik D., Perko D., (ur.). Ljubljana, Mladinska knjiga: 210–221
- Povprečna temperatura zraka leta 2007, meteorološka postaja Vedrijan. 2008. Ljubljana, ARSO Agencija Republike Slovenije za okolje (izpis iz baze podatkov)
- Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o označevanju vina, mošta in drugih proizvodov iz grozdja in vina ter o njihovi embalaži. Ur. l. RS št. 44/05.
- Register pridelovalcev grozdja in vina. 2008. Ljubljana, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS (izpis iz baze podatkov)
- SIST ISO 10390. Soil quality – Determination of pH. 2005: 7 str.
- SIST ISO 11277. Determination of particle size distribution in mineral soil material – method by sieving and sedimentation. 2006: 34 str.

SIST ISO 14235. Determination of Organic Carbon by Sulfochromic oxidation. 1999: 5 str.

Smart R., Robinson M. 1991. Sunlight into vine. A handbook for winegrape canopy management. Winetitles, Adelaide: 88 str.

Spremljanje kakovosti grozdja za sorto 'zeleni sauvignon'. 2009. Dobrovo, KZ Goriška Brda (izpis iz baze podatkov)

Stritar A. 1991. Pedologija /kompandij/. Ljubljana, Biotehniška fakulteta – agronomski oddelek: 126 str.

Škvarč A. 2008. Izbor podatkov o lastnostih sorte zeleni sauvignon, Kmetijsko gozdarski zavod Novo Gorica, Nova Gorica (izpis iz baze podatkov).

Tokaj – Točaj – Sauvignonasse. 2006. Vinska klet Goriška brda.
<http://www.klet-brda.com/slo/news.php?id=120> (5. jan. 2009).

Van Leeuwen C., Friant P., Choné X., Tregoat O., Koundouras S., Dubourdieu D. 2004. Influence of Climate, Soil and Cultivar on Terroir. American Journal of Enology and Viticulture, 55: 207–217

Vršič S., Lešnik M. 2001. Vinogradništvo. Ljubljana, Kmečki glas: 368 str.

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

Zakon o vinu in drugih proizvodih iz grozdja in vina. Ur. l. RS št. 70/97.

ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujem mentorju doc. dr. Denisu Rusjanu za strokovno pomoč in podporo pri izdelavi diplomskega dela. Zahvaljujem se tudi doc. dr. Heleni Grmčan in dr. Tomažu Kralju za izkazano pomoč.

PRILOGA A

Povprečne najmanjše in največje vrednosti prešteti parametrov rasti na trtah v poskusu,
rastočih na lahkih tleh in težkih tleh

PRILOGA A1

Povprečne najmanjše in največje vrednosti prešteti parametrov rasti na trtah v poskusu,
rastočih na lahkih tleh

TIP TAL	Število očes / trto			Število mladik			Število kabrnikov
	vsa	neodgnana	rodna	vseh	jalovk	rodnih	
Najmanj	23	1	10	19	3	10	10
Največ	36	13	26	31	15	28	35

PRILOGA A2

Povprečne najmanjše in največje vrednosti prešteti parametrov rasti na trtah v poskusu,
rastočih na težkih tleh

TIP TAL	Število očes / trto			Število mladik			Število kabrnikov
	vsa	neodgnana	rodna	vseh	jalovk	rodnih	
Najmanj	25	2	10	18	3	9	11
Največ	35	10	25	36	14	29	28

PRILOGA B

Povprečne količine sladkorjev (g/l) in kislin (g/l) glede na tip tal

PRILOGA B1

Povprečne najmanjše količine sladkorjev (g/l) in kislin (g/l) glede na tip tal

TIP TAL	Sladkor (g/l)			Kisline (g/l)		
	glukoza	fruktoza	skupni	vinska	jabolčna	skupne
Lahka	127,9	121,7	124,8	4,0	3,1	3,5
Težka	100,6	94,8	97,7	3,0	4,2	3,6

PRILOGA B2

Povprečne največje količine sladkorjev (g/l) in kislin (g/l) glede na tip tal

TIP TAL	Sladkor (g/l)			Kisline (g/l)		
	glukoza	fruktoza	skupni	vinska	jabolčna	skupne
Lahka	140,8	133,3	137,0	4,6	4,1	4,3
Težka	112,3	105,6	108,9	4,4	5,3	4,8

PRLOGA C

Podatki o lokaciji talnega profila na lokaciji Drnovk v Goriških brdih in splošnih talnih lastnostih, opisanih na terenu – skeletni del vinograda

Podatki o profilu	
Datum opisa	23. 4. 2010
Opisovalci	T. Kralj
Lokacija	Drnovk v Goriških brdih
Koordinate D48 (y, x)	096850, 386188
Nadmorska višina (m)	140
Naklon (°)	24
Ekspozicija	JV
Makrorelief	gričevje
Mikrorelief	grič
Lega v mikroreliefu	zgornji del pobočja
Oblika površja na mestu izkopa profila	terasasta
Človekov vpliv	gnojenje, terasiranje
Raba tal	vinograd
Vegetacijski tip	ni prisoten
Površinska skalovitost	ne
Površinska kamnitost	da, površine: 10, pov. raz. med kamni (cm): 20, pov. velikost kamnov (cm): 10
Erozija	da - vodna erozija ali naplavljanje: vodna površinska erozija
Stopnja erozije	zmerna
Aktivnost erozije	aktivna sedaj
Površinska zaskorjenost	ne
Površinske razpoke	ne
Prepustnost tal za vodo	srednje dobro prepustna
Nasičenost tal z vodo	redko nasičena
Dostopnost vode za glavne rastlinske vrste	zadostno
Površinski vodni tokovi	počasi odteka
Poplave	ne
Podtalna voda	ne
Matična podlaga	eocenski fliš
Oblika humusa	Ap-sprstenina
Talni tip	Evtrična rjava tla na flišu, antropogena, sr. globoka

PRILOGA D

Podatki o lokaciji talnega profila na lokaciji Drnovk v Goriških brdih in splošnih talnih lastnostih, opisanih na terenu – neskeletni del vinograda

Podatki o profilu	
Datum opisa	23. 4. 2010
Opisovalci	T. Kralj
Lokacija	Drnovk v Goriških brdih
Koordinate D48 (y, x)	096821, 386181
Nadmorska višina (m)	141
Naklon (°)	25
Ekspozicija	JV
Makrorelief	gričevje
Mikrorelief	grič
Lega v mikroreliefu	zgornji del pobočja
Oblika površja na mestu izkopa profila	terasasta
Raba tal	vinograd
Vpliv človeka	gnojenje, terasiranje
Vegetacijski tip	ni prisoten
Površinska skalovitost	ne
Površinska kamnitost	da, površine: 5, pov. raz. med kamni (cm): 20, pov. velikost kamnov (cm): 5
Erozija	ne
Površinska zaskorjenost	ne
Površinske razpoke	ne
Prepustnost tal za vodo	srednje dobro prepustna
Nasičenost tal z vodo	redko nasičena
Dostopnost vode za glavne rastlinske vrste	zadostno
Površinski vodni tokovi	ne priteka, ne odteka
Poplave	ne
Podtalna voda	ne
Matična podlaga	fliš
Oblika humusa	Ap-sprstenina
Talni tip	Evtrična rjava, tla na flišu, antropogena, globoka