

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA ŽIVILSTVO

Marko ŠKOFCA

**PARAMETRI KAKOVOSTI VINA SORTE MODRA FRANKINJA  
VINORODNE DEŽELE POSAVJE**

DIPLOMSKO DELO  
Univerzitetni študij

**WINE QUALITY PARAMETERS OF BLUE FRANCONIAN FROM  
POSAVJE WINEGROWING REGION**

GRADUATION THESIS  
University studies

Ljubljana, 2008

Diplomsko delo je zaključek univerzitetnega študija živilske tehnologije. Opravljeno je bilo na Biotehniški fakulteti na Oddelku za živilstvo (Katedra za vinarstvo) v Ljubljani. Vpogled v podatke sedemletnih (letnik 2000 – 2006) kemičnih in senzoričnih analiz vzorcev vina modra frankinja nam je omogočilo Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano Republike Slovenije v sodelovanju s Kmetijsko gozdarskim zavodom Novo mesto in Kmetijskim inštitutom Slovenije v Ljubljani.

Študijska komisija Oddelka za živilstvo je za mentorja diplomskega dela imenovala doc. dr. Mojmirja Wondro in za recezentko doc. dr. Leo Gašperlin.

Mentor: doc. dr. Mojmir Wondra

Recezentka: doc. dr. Lea Gašperlin

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Datum zagovora:

Naloga je rezultat lastnega raziskovalnega dela.

Marko Škofca

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dn
DK	UDK 663.222 : 663.253 : 543.062 : 543.9 (043) = 163.6
KG	vino/ modra frankinja/ vinorodna dežela Posavje/ resveratrol/ parametri vina/ kemična sestava/ senzorične lastnosti
AV	ŠKOFCA, Marko
SA	WONDRA, Mojmir (mentor) / GAŠPERLIN, Lea (recezentka)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo
LI	2008
IN	PARAMETRI KAKOVOSTI VINA SORTE MODRA FRANKINJA VINORODNE DEŽELE POSAVJE
TD	Diplomsko delo (Univerzitetni študij)
OP	XI, 47str., 15 sl., 13 pregl., 12 pril., 39 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	Vinorodna dežela Posavje je bila v preteklosti in je še danes prepoznavna po pridelavi sortnih in deželnih vin iz grozdja belih in rdečih sort. Z novimi dognanji na področju zdrave prehrane pridobiva na pomenu tudi vino sorte modra frankinja. Zaradi lastnosti in sestave vina ter z raziskavami dokazanih zdravih učinkovin vina sorte modra frankinja pričakujemo povečanje pridelave tega sortnega vina pri nas. S tehnološkega vidika je zato pomembno določiti kriterije za doseganje parametrov, ki bi jih pridelovalci morali zagotoviti za optimalno kakovost tega sortnega vina. Naloga obsega statistično obdelavo kemijskih in senzoričnih analiz vzorcev vina modra frankinja iz vinorodne dežele Posavje. V statistično analizo smo vključili rezultate o vsebnosti dejanskega alkohola, skupnih kislin, skupnega ekstrakta, pepela in senzorični oceni vzorcev vina modra frankinja iz sedemletnega obdobja (2000 – 2006), ki smo jih dobili na Kmetijsko gozdarskem zavodu Novo mesto in na Kmetijskem inštitutu Slovenije v Ljubljani. Vključili smo tudi podatke o temperaturah zraka, številu ur sončnega obsevanja in količini padavin v vegetacijski dobi, ki nam jih je posredovala Agencije Republike Slovenije za okolje. S statistično obdelavo podatkov smo dobili povprečne in mejne vrednosti analiziranih parametrov, na osnovi katerih smo oblikovali predlog za kriterije parametrov vina sorte modra frankinja.

## KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Dd  
DC UDC 663.222 : 663.253 : 543.062 : 543.9 (043) = 163.6  
CX wines/ Blue Franconian/ winegrowing region Posavje/ resveratrol/ wine quality parameters/chemical composition/ sensory properties  
AU ŠKOFCA, Marko  
AA WONDRA, Mojmir (supervisor) / GAŠPERLIN, Lea (reviewer)  
PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101  
PB University of Ljubljani, Biotechnical Faculty, Department of Food Science and Technology  
PY 2008  
TI WINE QUALITY PARAMETERS OF BLUE FRANCONIAN FROM POSAVJE WINEGROWING REGION  
DT Graduation Thesis (University studies)  
NO XI, 47 p., 15 fig., 13 tab., 12 ann., 39 ref.  
LA sl  
AL sl/en  
AB The objective of my diploma paper is to determine the wine quality parameters of Blue Franconian growing in the Posavje Winegrowing Region. The criteria for the wine parameters of Blue Franconian are going to be arranged on the basis of technological parameters. Our goal is to set directions for the wine producers in regards to further manufacturing and achieving obligatory wine quality standards regarding Blue Franconian as well as contributing to its market recognition and enforcement. The paper presents various chemical researches and sensory analysis of Blue Franconian wine samples from the Posavje Winegrowing Region. The research includes results of actual alcohol present, collective acids, joint extract, ashes and sensory estimation of Blue Franconian wine samples from the seven year period (2000 – 2006) which were interposed by the Ministry of Agriculture, Forestry and Food of the Republic of Slovenia. We also included information considering the air temperature, number of hours regarding sun treatment and the amount of participation in the vegetation season which were disclosed by the Environmental Agency of the Republic of Slovenia. Processing of statistical data was used to obtain the average value of previously analyzed parameters which functioned as a base for establishing a fresh suggestion for wine parameters criteria of Blue Franconian.

## KAZALO VSEBINE

	str.
<b>KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA .....</b>	<b>III</b>
<b>KEY WORDS DOCUMENTATION .....</b>	<b>IV</b>
<b>KAZALO VSEBINE .....</b>	<b>V</b>
<b>KAZALO PREGLEDNIC .....</b>	<b>VII</b>
<b>KAZALO SLIK .....</b>	<b>IX</b>
<b>KAZALO PRILOG .....</b>	<b>X</b>
<b>OKRAJŠAVE IN SIMBOLI .....</b>	<b>XI</b>
<b>1 UVOD .....</b>	<b>1</b>
1.1 DELOVNA HIPOTEZA .....	1
<b>2 PREGLED OBJAV .....</b>	<b>2</b>
2.1 VINORODNA DEŽELA POSAVJE .....	2
<b>2.1.1 Bizeljsko-sremiški vinorodni okoliš .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.2 Vinorodni okoliš Dolenjska .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.3 Vinorodni okoliš Bela Krajina .....</b>	<b>4</b>
2.2 AMPELOGRAFSKI OPIS KULTIVARJA MODRA FRANKINJA .....	4
2.3 VINO SORTE MODRA FRANKINJA .....	5
2.4 ZDRAVILNI UČINKI VINA .....	6
2.5 FENOLNE SPOJINE V GROZDJU IN VINU .....	7
2.6 RESVERATROL .....	7
2.7 VPLIV KLIMATSKIH POGOJEV IN OBREMENITVE VINSKE TRTE NA KAKOVOST GROZDJA .....	8
<b>2.7.1 Vpliv toplote .....</b>	<b>9</b>
<b>2.7.2 Vpliv sončne osvetlitve .....</b>	<b>10</b>
<b>2.7.3 Vpliv vlage .....</b>	<b>10</b>
<b>2.7.4 Vpliv obremenitve trt .....</b>	<b>11</b>
2.8 VPLIV VSEBNOSTI DEJANSKEGA ALKOHOLA, SKUPNIH KISLIN IN SKUPNEGA EKSTRAKTA V VINU NA NJEGOVO KAKOVOST .....	12
<b>2.8.1 Koncentracija ogljikovih hidratov .....</b>	<b>12</b>
2.8.1.1 Monosaharidi .....	13
2.8.1.2 Disaharidi (C <sub>22</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub> ) .....	14
2.8.1.3 Polisaharidi .....	14
<b>2.8.2 Koncentracija kislin .....</b>	<b>14</b>
2.8.2.1 Vinska kislina .....	15
2.8.2.2 Jabolčna kislina .....	16
2.8.2.3 Citronska kislina .....	16

2.8.2.4	Mlečna kislina .....	16
2.8.2.5	Hlapne kisline.....	17
<b>2.8.3</b>	<b>Koncentracija mineralnih snovi.....</b>	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>MATERIAL IN METODE.....</b>	<b>18</b>
3.1	ZASNOVA POSKUSA.....	18
3.2	METODE DELA.....	19
<b>3.2.1</b>	<b>Kemijske analize in senzorične ocene vzorcev vina sorte modra frankinja.....</b>	<b>19</b>
3.2.1.1	Določanje vsebnosti alkohola v vinu - analiza vina s hidrostatsko tehtnico (Košmerl in Kač, 2003).....	19
3.2.1.2	Določanje vsebnosti skupnega ekstrakta v vinu – analiza vina s hidrostatsko tehtnico .....	20
3.2.1.3	Določanje skupnih (titrabilnih) kislin – potenciometrična metoda (Košmerl in Kač, 2003).....	20
3.2.1.4	Določanje vsebnosti pepela v vinu – metoda žarenja v žarilni peči.....	21
3.2.1.5	Senzorična ocena – Bouxbaumova metoda.....	21
3.2.1.6	Metoda za določanje skupnega resveratrola - določanje stilbenov v vinih.....	23
<b>3.2.2</b>	<b>Vremenske razmere.....</b>	<b>23</b>
3.2.2.1	Temperature.....	24
3.2.2.2	Padavine .....	25
3.2.2.3	Ure sončnega obsevanja .....	27
<b>3.2.3</b>	<b>Statistična obdelava podatkov.....</b>	<b>28</b>
<b>4</b>	<b>REZULTATI.....</b>	<b>28</b>
4.1	POVPREČNE KONCENTRACIJE ALKOHOLA, SKUPNEGA EKSTRAKTA, SKUPNIH KISLIN, PEPELA IN SENZORIČNE OCENE.....	29
4.2	POVPREČNE KONCENTRACIJE RESVERATROLA.....	31
4.3	PRIMERJAVA SENZORIČNE OCENE VINA S ŠTEVILOM UR SONČNEGA OBSEVANJA TRTE V LETIH 2000 – 2006 .....	31
4.4	REZULTATI STATISTIČNE OBDELAVE PODATKOV .....	32
<b>5</b>	<b>RAZPRAVA IN SKLEPI.....</b>	<b>34</b>
5.1	VSEBNOST DEJANSKEGA ALKOHOLA .....	35
5.2	VSEBNOST SLADKORJA PROSTEGA EKSTRAKTA.....	36
5.3	VSEBNOST SKUPNIH KISLIN .....	37
5.4	VSEBNOST PEPELA.....	38
5.5	SENZORIČNA OCENA .....	39
5.6	VSEBNOST RESVERATROLA .....	40
5.7	STATISTIČNE KORELACIJE.....	41
<b>6</b>	<b>POVZETEK.....</b>	<b>45</b>
<b>7</b>	<b>VIRI .....</b>	<b>48</b>
	<b>ZAHVALA</b>	
	<b>PRILOGE</b>	

## KAZALO PREGLEDNIC

	str.
Preglednica 1: Srednja mesečna temperatura zraka (°C) na 2 m višine v vegetacijskem obdobju od leta 2000 do 2006 izmerjena na meteoroloških postajah Bizeljsko, Črnomelj in Novo mesto (Agencija Republike Slovenije za okolje, 2007). .....	24
Preglednica 2: Višina padavin v mm za vegetacijsko obdobje od leta 2000 do 2006 izmerjena na meteoroloških postajah Bizeljsko, Črnomelj in Novo mesto (Agencija Republike Slovenije za okolje, 2007). .....	25
Preglednica 3: Število ur sončnega obsevanja v vegetacijskem obdobju od leta 2000 do 2006 izmerjeno na meteorološki postaji Novo mesto (Agencija Republike Slovenije za okolje, 2007). .....	27
Preglednica 4: Povprečne koncentracije dejanskega alkohola (vol. %), skupnega ekstrakta (g/L), ekstrakta brez sladkorja (g/L), skupnih kislin (g/L), pepela (g/L) in senzorične ocene (1-20 točk) vina sorte modra frankinja za letnike od 2000 do 2006. ....	29
Preglednica 5: Povprečne koncentracije resveratrola (mg/L) vina sorte modra frankinja za letnike od 2003 do 2006. ....	31
Preglednica 6: Rezultati kemijske analize vina modra frankinja z izračunanimi osnovnimi statističnimi parametri. ....	32
Preglednica 7: Vrednosti Pearsonovega koeficienta in značilnosti, ki jih najdemo med posameznimi parametri vina modre frankinje. ....	32
Preglednica 8: Zahteve za vsebnost naravnega, dejanskega in skupnega alkohola posameznih kakovostnih razredov vin (Pravilnik o pogojih ... , 2004). .....	35
Preglednica 9: Klasifikacija kakovostnih vin glede na koncentracijo dejanskega alkohola (vol. %); primerjava vrednosti določenih s pravilnikom (Pravilnik o pogojih ... , 2004) in predlagane koncentracije za vino modra frankinja. ....	36
Preglednica 10: Klasifikacija kakovostnih vin glede na koncentracijo sladkorja prostega ekstrakta (g/L); primerjava vrednosti določenih s pravilnikom (Pravilnik o pogojih ... , 2004) in predlagane koncentracije za vino modra frankinja. ....	37
Preglednica 11: Klasifikacija kakovostnih vin glede na koncentracijo skupnih kislin (g/L); primerjava vrednosti določenih s pravilnikom (Pravilnik o pogojih ... , 2004) in predlagane koncentracije za vino modra frankinja. ...	38
Preglednica 12: Klasifikacija kakovostnih vin glede na koncentracijo skupnih kislin (g/L); primerjava vrednosti določenih s pravilnikom (Pravilnik o pogojih ... , 2004) in predlagane koncentracije za vino modra frankinja. ...	39

Preglednica 13: Klasifikacija kakovostnih vin glede na doseženo senzorično oceno (ocenjeno po Bouxbaumovi metodi, 1-20 točk); primerjava vrednosti določenih s pravilnikom (Pravilnik o postopku in načinu ocenjevanja mošta, vina in drugih proizvodov iz grozdja in vina, 2000/20. člen) in predlagane koncentracije za vino modra frankinja. ....	40
--	----



## KAZALO SLIK

	str.
Slika 1: Vinorodna dežela posavje (Vinorodna dežela Posavje, 2007 b).....	2
Slika 2: Sorta Modra frankinja (Hrček in Korošec-Koruza, 1996) .....	5
Slika 3: Strukturne formule izomer resveratrola (Vrhovšek, 1996).....	8
Slika 4: Srednja mesečna temperatura zraka (°C) na 2 m višine v vegetacijskem obdobju od leta 2000 do 2006 izmerjena na meteoroloških postajah Bizeljsko, Črnomelj in Novo mesto (Agencija Republike Slovenije za okolje, 2007).....	24
Slika 5: Povprečna temperatura zraka (°C) na 2 m višine v vegetacijskem obdobju od leta 2000 do 2006 izmerjena na meteoroloških postajah Bizeljsko, Črnomelj in Novo mesto (Agencija Republike Slovenije za okolje, 2007). .....	25
Slika 6: Višina padavin v mm za vegetacijsko obdobje od leta 2000 do 2006 izmerjena na meteoroloških postajah Bizeljsko, Črnomelj in Novo mesto (Agencija Republike Slovenije za okolje, 2007).....	26
Slika 7: Skupna višina padavin v mm za vegetacijsko obdobje od leta 2000 do 2006 izmerjena na meteoroloških postajah Bizeljsko, Črnomelj in Novo mesto (Agencija Republike Slovenije za okolje, 2007).....	26
Slika 8: Število ur sončnega obsevanja v vegetacijskem obdobju od leta 2000 do 2006 izmerjeno na meteorološki postaji Novo mesto (Agencija Republike Slovenije za okolje, 2007). .....	27
Slika 9: Vsota ur sončnega obsevanja v vegetacijskem obdobju od leta 2000 do 2006 izmerjeno na meteorološki postaji Novo mesto (Agencija Republike Slovenije za okolje, 2007). .....	27
Slika 10: Primerjava povprečnih letnih (od letnika 2000 do 2006) koncentracij dejanskega alkohola (vol. %), skupnega ekstrakta (g/L) vina sorte modra frankinja. ....	29
Slika 11: Primerjava povprečnih letnih (od letnika 2000 do 2006) koncentracij ekstrakta brez sladkorja (g/L), skupnih kislin (g/L), pepela (g/L) in senzorične ocene (1-20 točk) vina sorte modra frankinja. ....	30
Slika 12: Primerjava letnih povprečnih vrednosti resveratrola (mg/L) pri vinu sorte modra frankinja za letnike od 2003 do 2006. ....	31
Slika 13: Primerjava med številom ur sončnega obsevanja vinske trte in doseženo povprečno senzorično oceno (metoda po Bouxbaumu, 1-20 točk) vina modra frankinja od letnika 2000 do 2006. ....	31
Slika 14: Primerjava med vsebnostjo resveratrola (mg/L) v vinu modra frankinja in vremenskimi pogoji od letnika 2003 do 2006. ....	33
Slika 15: Primerjava med vsebnostjo dejanskega alkohola (vol. %) v vinu modra frankinja in vremenskimi pogoji od letnika 2000 do 2006. ....	33

## KAZALO PRILOG

	str.
Priloga A1: Rezultati kakovostnih in senzoričnih analiz vina sorte modra frankinja, letnik 2000 .....	52
Priloga A2: Rezultati kakovostnih in senzoričnih analiz vina sorte modra frankinja, letnik 2001 .....	53
Priloga A3: Rezultati kakovostnih in senzoričnih analiz vina sorte modra frankinja, letnik 2002 .....	55
Priloga A4: Rezultati kakovostnih in senzoričnih analiz vina sorte modra frankinja, letnik 2003 .....	56
Priloga A5: Rezultati kakovostnih in senzoričnih analiz vina sorte modra frankinja, letnik 2004 .....	58
Priloga A6: Rezultati kakovostnih in senzoričnih analiz vina sorte modra frankinja, letnik 2005 .....	60
Priloga A7: Rezultati kakovostnih in senzoričnih analiz vina sorte modra frankinja, letnik 2006 .....	62
Priloga B: Rezultati določanja skupne vsebnosti resveratrola v vzorcih vin modra frankinja iz bizeljskega vinorodnega podkoliša, letnik 2003-2006 .....	64
Priloga C1: Osnovni statistični izračuni kemijskih in senzoričnih parametrov vina sorte modra frankinja za posamezne letnike za sedemletno obdobje 2000-2006 .....	66
Priloga C2: Osnovni statistični izračuni vremenskih pogojev po letih za sedemletno obdobje 2000-2006 .....	68
Priloga C3: Izračuni Pearsonovega korelacijskega koeficienta in signifikantnosti med posameznimi kakovostnimi parametri vina sorte modra frankinja za sedemletno obdobje 2000-2006 .....	70
Priloga D: Obrazec za ocenjevanje pridelkov in proizvodov (Pravilnik o postopku in načinu ocenjevanja mošta, vina in drugih proizvodov iz grozdja in vina, 2000) .....	71

## OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

Čviček PTP	vino čviček s priznanim tradicionalnim poimenovanjem
kakovostna vina ZGP	kakovostna vina z zaščitenim geografskim poreklom
Oe	stopinje Oechsleja
O.I.V.	Organisation Internationale de la Vigne et du Vin (Mednarodna organizacija za trto in vino)
vrhunska vina ZGP	vrhunska vina z zaščitenim geografskim poreklom

## 1 UVOD

Vinorodna dežela Posavje je bila vedno prepoznavna po pridelavi kakovostnih sortnih in deželnih vin iz grozdja belih in rdečih sort. Pridelovalci vin se najbolj posvečajo pridelavi tradicionalnih deželnih vin, to so: cviček, metliška črnina, rdeči in beli bizeljčan, belokranjec ter rdeči in beli sremičan.

Zadnja leta se zaradi večje izobraženosti in tehnološkega napredka povečuje pridelava sortnih vin, kljub temu pa se je večina pridelovalcev v deželi usmerila v pridelavo vina cviček, ki je od leta 2001 zakonsko zaščiten z oznako Cviček PTP (vino cviček s priznanim tradicionalnim poimenovanjem) in ima zaradi te oznake dobro tržno vrednost. Z novimi dognanji na področju zdrave prehrane dobiva na pomenu tudi vino sorte modra frankinja. Grozdje te sorte se je do sedaj uporabljalo predvsem kot glavna surovina pri pridelavi metliške črnine in cvička.

Zaradi lastnosti in sestave vina ter z raziskavami dokazanih zdravilnih učinkovin modre frankinje se vedno več vinogradnikov odloča za povečanje pridelave tega sortnega vina. V zadnjih nekaj letih želi Vinogradniško vinarska zadruga Bizeljsko z vlaganjem v nadaljnje raziskave povečati prepoznavnost in tržno vrednost vina modra frankinja pri nas in v tujini. Na podlagi ugodnih rezultatov raziskave, ki jo opravljajo na Kmetijskem inštitutu Slovenije, lahko predvidevamo vse večji razvoj pridelave tega sortnega vina pri nas. S tehnološkega vidika je zato pomembno določiti kriterije za doseganje parametrov, ki bi jih pridelovalci morali zagotoviti za optimalno kakovost tega sortnega vina. Ti kriteriji bodo osnova za zaščito vina modra frankinja.

### 1.1 DELOVNA HIPOTEZA

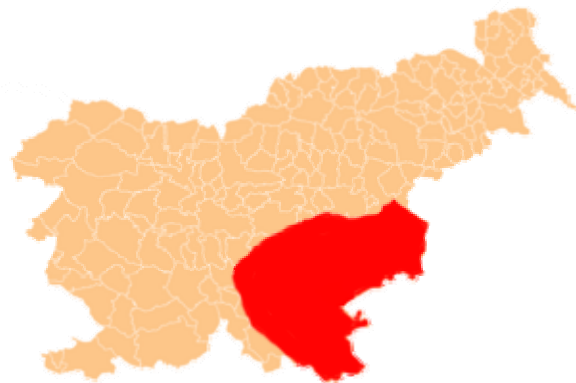
Namen diplomske naloge je določiti vrednosti parametrov kakovosti vina modra frankinja v vinorodni deželi Posavje. Na podlagi dobljenih vrednosti bomo postavili določene pogoje, ki bodo zagotavljali minimalne tehnološke parametre vina sorte modra frankinja. S tem bomo pridelovalcem postavili smernice pri pridelavi in doseganju predpisane kakovosti vina te sorte ter pripomogli k prepoznavnosti in uveljavljanju tega sortnega vina.

Glede na rezultate sedemletnih kemijskih in senzoričnih analiz vina modra frankinja (letniki 2000 do 2006), ki smo jih dobili na Kmetijsko gozdarskem zavodu Novo mesto in na Kmetijskem inštitutu Slovenije v Ljubljani, smo postavili hipotezo, da imajo geoklimatski pogoji, stopnja dozorelosti grozdja, zdravstveno stanje ter različne tehnologije pridelave in predelave grozdja vpliv na kakovost vina. Upoštevali pa smo tudi dejstvo, da so bili vinogradniki in vinarji poučeni o novih dognanjih v tehnologiji pridelave in predelave grozdja.

## 2 PREGLED OBJAV

### 2.1 VINORODNA DEŽELA POSAVJE

Za vinorodno deželo Posavje s podalpskim podnebjem in razmeroma pestro talno sestavo na apnencih in dolomitih so bili značilni mali vinogradi z vinskimi hrami in zidanicami. Na tem območju poznamo vsaj že od 16. stoletja naseljevanje v vinogradih, torej so se hrami in zidanice malih lastnikov začeli spreminjati v stalne oblike bivališč.



Slika 1: Vinorodna dežela posavje (Vinorodna dežela Posavje, 2007 a)

#### KLIMA

Subpanonska do celinska, povprečna temperatura med 9 in 12 °C, temperaturna vsota med 3400 in 3800 °C, skupne količine padavin 1000 do 1200, minimalna temperatura -20 °C, maksimalna temperatura 35 do 36 °C.

#### TALNE ZNAČILNOSTI

Matična osnova: terciarni sedimenti, tipi zemljišč so peščena, lapornata tla ter kraška rdeča zemlja.

#### LEGE

Različne, v glavnem V, JV in JZ lege, v odvisnosti od razvodnic in pobočij večjih planot (Gorjanci, Bohor).

#### SORTIMENT

Okoli 55 % rdečih sort, 40 % belih sort, cca. 5 % samorodnic  
Gojitvene oblike: Guyot, Sylvoz...

#### TEHNOLOGIJA VIN

Tradicija manj pogojena s klimatskimi danostmi, več z zgodovinskimi razmerami lastništva v vinogradu. Klimatska pogojenost kljub vsemu bližja severnemu tipu vin, zato vina z nekoliko višjo kislino, vendar še precej izrazito sortno cvetico. Znane so tradicionalne tehnologije belih in rdečih zvrsti, ki so odraz mešanih vinogradov iz preteklosti.

Vinorodna dežela Posavje je razdeljena na tri vinorodne okoliše: Bizeljsko-sremiški vinorodni okoliš, vinorodni okoliš Dolenjska in vinorodni okoliš Bela krajina.

### **2.1.1 Bizeljsko-sremiški vinorodni okoliš**

Bizeljsko-sremiški vinorodni okoliš meri 1.670 hektarov. Tu uspevajo naslednje bele sorte grozdja: Kraljevina, Rumeni plavec, Laški rizling, Šipon, Zeleni silvanec, Rizvanec, Ranina, Beli pinot, Chardonnay, Sauvignon, Kerner.

Od rdečih sort uspevajo: Žametovka, Modra frankinja, Portugalka, Šentlovrenka, Gamay, Zweigelt in Modri pinot. Značilni vini tega vinorodnega okoliša sta beli in rdeči bizeljčan. Beli bizeljčan je zvrst značilnih belih sort tega okoliša in je prijetno pitno suho vino. Rdeči bizeljčan je zvrst značilnih rdečih sort tega okoliša s prijetno kislino, suho in ne vsebuje previsokega odstotka alkohola.

Znane vinogradniške lege tega vinorodnega okoliša na Bizeljskem so Janževa gorca, Drenovec in Orešje, v Pišecah pa so najbolj znane lege Pavlova vas, Dednja vas in Podgorje. Območje Sromelj ima lege Rčman vrh, Silovec in Curnovec, območje Sremiča pa zajema prisojne lege na južnem in jugozahodnem pobočju Orlice ter Bohorja, Libno in Pleterje. Okoli Sevnice sta vinorodni legi Zajčja gora in Trnovec.

Svoj čas so bizeljska vina pili tudi na avstrijskem dvoru. Še danes pa so Bizeljsko-sremiške gorice posejane z vinskimi kletmi, turističnimi kmetijami in zidanicami, v katerih lahko poskusite predikatna vina poznih trgategv, jagodnih in suhih jagodnih izborov, ter se odžejate z lahkimi in pitnimi lokalnimi vini: rdečim in belim bizeljčanom ter sremičanom.

### **2.1.2 Vinorodni okoliš Dolenjska**

Vinorodni okoliš Dolenjska meri 4.275 hektarov. Od belih sort grozdja uspevajo tu: Kraljevina, Rumeni plavec, Laški rizling, Zeleni silvanec, Ranina, Beli pinot, Chardonnay, Sauvignon, Kerner in Renski rizling. Od rdečih sort uspevajo: Portugalka, Šentlovrenka, Gamay, Žametovka, Modra frankinja, Zweigelt in Modri pinot.

Značilno vino tega vinorodnega okoliša je cviček, ki je postal že kar sinonim za vinorodno Dolenjsko. Je zvrst, ki jo sestavljajo sorte Žametna črnina, Modra frankinja, Kraljevina in Laški rizling. Za cviček je značilna svetlo rdeča barva, lepo zaznavna kislina in sorazmerno nizka vsebnost alkohola, ki ne presega 10 vol. %. Prijetno pitno suho rdečkasto vino s cvetico, ki spominja na maline, jagode in ribez, se prilega številnim jedem, saj s svojo lahkotnostjo in živahnostjo dopolnjuje veliko različnih okusov.

Znane lege tega vinorodnega okoliša so Vitovc, Piroški vrh, Stojanski vrh, znamenita Gadova peč, Bušeča vas, Vrhovska vas, Vinji vrh, Brezovica, Dol, Mladje, Bočje, Pleterski hrib, Sončnik, Tolsti vrh, Ruperč vrh in Luben. Strmo nad Krko so vinogradi na Straški gori, na Trški gori nad Novim mestom, na Grčevju, Hmeljniku, Starem gradu, Vinjem vrhu, Škocjanu, Mevcami nad Šmarjeto, Trebelniku, Dobencu, Bojniku in Malkovcu. Potem so tu še Raka, Veliki Trn, Drenovec, Nova gora, Apnenik, Mali Trn ter Trška gora nad Krškim. Znane lege so tudi na Migovski gori, Oplenku, Brunku, Veterniku in Vrhu nad Boštanjem.

### 2.1.3 Vinorodni okoliš Bela Krajina

Vinorodni okoliš Bela krajina meri 1.460 hektarov. Od belih sort grozdja tu uspevajo: Kraljevina, Laški rizling, Zeleni silvanec, Ranina, Beli pinot, Chardonnay, Sauvignon, Kerner, Renski rizling ter Rumeni muškat.

Od rdečih sort uspevajo: Žametovka, Modra frankinja, Šentlovrenka, Portugalka, Gamay, Zweigelt in Modri pinot.

Značilno vino tega vinorodnega okoliša je metliška črnina, zvrst sort Žametovke, Modre frankinje, Šentlovrenke, Portugalke in Gamaya. Vino odlikuje sortna cvetica z vonjem drobnih gozdnih sadežev in zmerna kislina. Dobri letniki lepo zorijo več let in sčasoma dajo vinu lepo zaokroženo zrelost.

Znane vinogradniške lege se v Beli krajini razprostirajo pod Gorjanci, od Suhorja preko Lokvice, Krvavejega vrha in Semiča. Najbolj znane lege so severovzhodno od Metlike, in sicer Drašiči, Vidošiči, Radovica in Vinomer.

## 2.2 AMPELOGRAFSKI OPIS KULTIVARJA MODRA FRANKINJA

Ampelografske značilnosti (Hrček in Korošec-Koruza, 1996)

### Splošni podatki

- Sinonimi: Modra frankinja.  
Tuji nazivi: frankinja crna, moravka, Blaufrankische, Blue Franconian idr.  
Poreklo: spada v skupino črnomskega bazena – Proles pontica. V vseh dosedanjih sortimentih je ta sorta tudi pri nas imela prefiks "modra", danes pa je to označbo izgubila kot drugod po svetu.  
Razširjenost: v nekaterih evropskih vinogradniških deželah, pri nas največ v vinorodni deželi Posavje.

### Botanični opis

- Vršček mladike: rdečkast, gladek in svetlozelen.  
List: velik, skoraj cel ali malo narezan, okroglast. Listni sinus ima obliko črke "V", večkrat preklopljen. Z gornje strani je list mehurjast, temno zelen, jeseni pordeči. Listni pecelj je srednje dolg, zelenkast z vijoličastimi nijansami, nasproti srednjemu listnemu rebro stoji pravokotno.  
Grozd: srednje velik do velik, valjaste oblike in precej nabit. Včasih je tudi vejnat, na spodnji strani zaobrnjen. Grozdni pecelj je precej kratek in zelenkaste barve.  
Jagoda: srednje velika, temno modra, precej oprášena in okroglaste oblike. Jagodna kožica je debela, meso sočno, sok sladek, nekoliko trpek.  
Rozga: precej debela, temno rdečkasta, na členkih še nekoliko temnejša s srednje dolgimi medčlenki. Skorja je črtkasta.

### Agrobiotične značilnosti

Bujnost: močna, ena najbujnejših v našem sortimentu.

Dozorevanje grozdja: srednje pozna sorta, na sončnih legah celo srednje zgodnja.

Teža grozda: 150 do 200 g.

Pridelek: obilno in dokaj redno rodi.

Odpornost proti boleznim: v začetku rasti je občutljiva za peronosporo. Drugače je še dokaj odporna proti boleznim.

Odpornost proti pozebi: spada med srednje odporne sorte na nizke temperature.



Slika 2: Sorta Modra frankinja (Hrček in Korošec-Koruza, 1996)

### 2.3 VINO SORTE MODRA FRANKINJA

Vino je običajno modrikasto rdeče barve z vijoličnim odtenkom, svetlejša ali temnejša, odvisno od zrelosti in časa maceracije. Je polno, ekstraktno bogato, sadno, sveže s svojevrstno fino cvetico, ki se približuje modremu pinotu. Kisline mu ne primanjkuje, vonj je svež in spominja na jagodičevje, še posebno malino in borovnico. Vino je primerno za staranje (Vodovnik in sod., 1998).

Organoleptični značaj vina modra frankinja izoblikujejo podnebne razmere, tla, sorta, način predelave grozdja ter kletarjenje mošta oz. vina. V Posavju je modra frankinja po kakovosti glavna rdeča sorta, saj daje odlična rdeča vina. Mošt doseže povprečno 75 Oe°.



Na trgu se kot sortno vino sorazmerno redko pojavlja, več šele v zadnjih letih. Največkrat namreč sodeluje pri pridelavi zvrsti vina (metliška črnina, cviček ...). Jagodna kožica ima bogato fenolno sestavo in s strokovno vodeno maceracijo grozdja lahko pridelamo odlično mlado vino za takojšnjo porabo ali krepka, intenzivno obarvana rdeča vina za daljše zorenje. Sortno značilen vonj je blag, topel, v mladosti sadnega značaja, v zrelosti pa po usnju, praženi kavi, čokoladi. Modra frankinja je srednje težko rdeče vino, v dobrih letnikih je razmerje med kislino in taninskimi snovmi uravnano v dobro harmonijo. Povprečni letniki kažejo večjo kislost, medtem ko kakovostni letniki omogočijo izredno polna rdeča vina z intenzivno obarvanostjo, sortno značilnimi vonjavami in bogato taninsko osnovo. Idealna zrelost se pokaže po približno petih do šestih letih zorenja (Nemanič, 1996).

Vino ima okoli 12,0 vol. % alkohola, diskreten sadni okus in prijetno svežino, ki se s staranjem še dolgo zadrži. Odlikuje jo tudi velika vsebnost antioksidantov, še posebej resveratrola. Resveratrol znižuje splošno stopnjo holesterola in zvišuje blagodejno visoko lipoproteinsko gostoto (HDL), ki varuje srce. Istočasno tudi preprečuje rakava obolenja, zato je zmerno uživanje modre frankinje še posebej priporočljivo (Modra frankinja, 2008).

Modro frankinjo postrežemo pri temperaturi 16-18 °C k suhomesnatim jedem, divjačini in k slovenskemu narodnemu jedilniku.

## 2.4 ZDRAVILNI UČINKI VINA

Zdravilni učinki vina so zagotovo posledica kompleksne sestave te naravne pijače. Danes ne samo alternativa, temveč tudi uradna medicina predpisuje vino predvsem pri slabi prebavi, pomanjkanju teka, slabokrvnosti, debelosti, povišanih lipidih, oziroma za zvišanje varovalnega holesterola, pri boleznih srca in ožilja, v novejšem času pa celo kot antioksidant in antikancerogeno sredstvo.

Med spojinami v vinu, ki ugodno vplivajo na naše zdravje, danes znanstveniki posvečajo največ pozornosti resveratrolu. Resveratrol in antocijani spadajo v skupino naravnih polifenolnih antioksidantov, ki so iz tehnološkega vidika pomembni za vrsto senzoričnih lastnosti vina. Poleg tega pa so bili v velikem številu medicinskih študij dokazani zdravilni učinki resveratrola in antocijanov na človekovo zdravje. Posledično je naraslo zanimanje zanje tako s strani pridelovalcev vina in potrošnikov kot tudi s strani farmacevtske industrije in medicine. Iz tega razloga so na Kmetijskem inštitutu Slovenije opravili raziskavo o koncentraciji spojin iz skupine resveratrola ter antocijanov v vzorcih vin, reprezentativnih za bizeljski podokoliš. V raziskavi, ki poteka že četrto leto, je bila presenetljiva precejšnja koncentracija resveratrola v posameznih vzorcih vin sorte modra frankinja. Z rezultati analiz resveratrola in antocijanov želijo sestaviti bazo podatkov o profilu in koncentraciji resveratrola in antocijanov v bizeljskih vinih. Ker v Sloveniji še ne obstaja nobena podatkovna baza o količini in sestavi polifenolnih spojin v vinih, bodo rezultati analiz ena izmed prvih študij na tem področju. Takšna baza podatkov pa je tržno in tehnološko pomembna za pridelovalce vina iz bizeljskega vinorodnega podokoliša in tudi za potrošnike vina (Kocjančič in Vanzo, 2005).

## 2.5 FENOLNE SPOJINE V GROZDJU IN VINU

Fenolne spojine so vse tiste spojine, ki imajo najmanj en aromatski obroč in eno ali več -OH skupin direktno vezanih na aromatski obroč. V naravi so običajne spojine z več -OH skupinami in zato se je zanje uveljavilo tudi drugo ime – polifenoli (Abram in Simčič, 1997).

Fenoli se nahajajo v vseh delih grozdnih jagod in v pecljih. V vinu lahko obstajajo v prosti monomerni obliki ali pa so polimerizirani. Zelo pogosta je oblika, pri kateri je ena ali več karboksilnih skupin zaestrenih s sladkorjem, neredko pa se pojavijo tudi v obliki estrov organskih kislin, še posebej oetne, kumarne in vinske kisline (Vrhovšek, 1996).

Znano je, da so polifenolne snovi pomembne za vrsto senzoričnih lastnosti vina – barvo, trpkost in grenkobo (Vrhovšek, 2000). Fenoli pa imajo tudi sposobnost, da sprožijo koagulacijo beljakovin ter tako pripomorejo k spontanemu bistrenju vina (Šikovec, 1993).

Pomen fenolnih spojin v vinu:

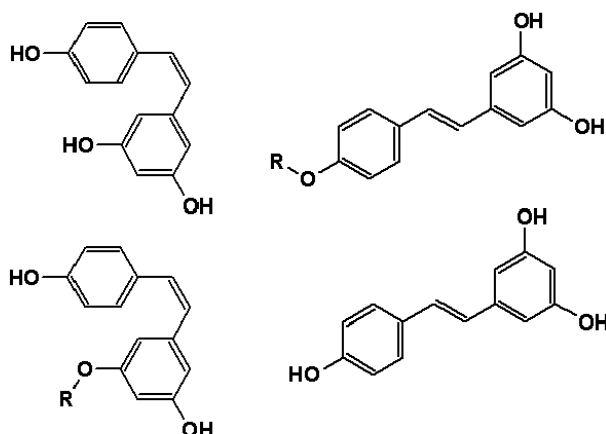
- imajo pomembno vlogo pri oblikovanju in razvoju organoleptičnih lastnosti,
- predvsem vplivajo na barvo, okus in aromo ter stabilnost vina,
- sodelujejo kot pomembni katalizatorji mnogih reakcij,
- odražajo raznovrstnost grozdja in pogoje rasti,
- so indikatorji stopnje maceracije grozdnih jagod med vinifikacijo in imajo antioksidativno sposobnost (lovilci prostih radikalov). Kot taki preventivno delujejo pri bolezni srca in ožilja, preprečujejo oksidacijo lipoproteinov in agregacijo trombocitov (Vrhovšek, 1996).

Skupne fenole delimo glede na osnovno kemijsko strukturo v dve skupini: flavonoidni fenoli in neflavonoidni fenoli (Vrhovšek, 1996).

V skupino neflavonoidnih fenolov sodijo hidroksicimetne kisline, hidroksibenzojske kisline in stilbeni. Stilbeni so skupina fenolnih spojin, ki ima osnovno molekulska strukturo C<sub>6</sub>C<sub>2</sub>C<sub>6</sub>. Najpomembnejši v skupini stilbenov je resveratrol.

## 2.6 RESVERATROL

Resveratrol v grozdu in v vinu se nahaja v štirih različnih oblikah: *cis*- in *trans*-resveratrol ter *cis*- in *trans*-glukozid resveratrola. Znana je njegova močna antioksidacijska aktivnost. Koncentracija resveratrola v vinu je odvisna od stopnje dozorelosti grozdja, načina vinifikacije in načina donegovanja vina. V grozdu se resveratrol nahaja predvsem v jagodni kožici, zato se njegova koncentracija med maceracijo hitro zvišuje. Prav zaradi tega je v rdečih vinih bistveno več resveratrola kot v belih vinih (Vrhovšek in sod., 1996; Vrhovšek in sod., 1997).



Slika 3: Strukturne formule izomer resveratrola (Vrhovšek, 1996)

Povprečne vrednosti vseh štirih oblik so dosegle koncentracijo med 5 in 7 mg/L v rdečih vinih. V belih so te vrednosti bistveno manjše, saj se gibljejo nekje do 1 mg/L. Dokazano je, da je sinteza resveratrola sortno pogojena. Sorti, ki sta znani po visoki vsebnosti resveratrola, sta Modri pinot in Modra frankinja (Vrhovšek in sod., 1995). Vina z najvišjo koncentracijo resveratrola (5 do 10 mg/L) so bila najdena v Burgundiji (Francija) in ameriški zvezni državi Oregon, kjer je prevladujoč kultivar Modri pinot (Aggarwal B. B. in Shishodia S., 2006).

Primarna vloga resveratrola je, da ščiti grozdne jagode pred nevarnim UV sevanjem in pred sivo grozdno plesnijo *Botrytis cinerea*. Vsebnost te spojine v vinu je odvisna od letnika, tehnologije in sorte grozdja.

Že pred desetletji je bilo ugotovljeno, da ima resveratrol antioksidativne značilnosti, zato so ga v medicinski stroki, poleg ostalih polifenolnih spojin, navajali kot odgovornega za t.i. »francoski paradoks« – pojav, da ima francoska populacija kljub uživanju mastne in visoko kalorične hrane nesorazmereno manjši delež bolezni srca in ožilja.

Medicinsko stroko navdušujejo dejstva ugotovljena v zadnjem času:

- spojina resveratrol preprečuje nastanek srčne fibroze, stanja, ki ga povzroči povišan tlak,
- je naravna antiviralna snov za zatiranje virusov gripe,
- zavira nastanek nekaterih vrst rakastih obolenj,
- zmanjšuje raven stresa.

## 2.7 VPLIV KLIMATSKIH POGOJEV IN OBREMENITVE VINSKE TRTE NA KAKOVOST GROZDJA

Vino se rodi v vinogradu in je sad vinske trte in sonca. Ta trditev je resnična. Moramo pa dodati, da je potrebnih precej postaj, da pridemo do vina. Ne moremo jih zanemariti, čeprav nekateri mislijo, da zadostuje samo vinska klet. Vino doseže kakovostno stopnjo le takrat, ko je tudi grozdje kakovostno (Simčič, 1987).

Obremenitev vinske trte in klimatski dejavniki imajo izredno močan vpliv na rast in zdravstveno stanje vinske trte, s tem pa na kakovost in količino grozdja ter kasneje vina. To je močan razlog, da vinogradniki nadzorujejo in poznajo klimo določenega vinorodnega okoliša. Z načrtnim spremljanjem dozorevanja grozdja vse do trgatve si ustvarimo sliko o stanju grozdja. Na tej podlagi vsako leto postavimo tehnologijo trgatve, nege mošta in vina, kar močno vpliva na kakovost vina (Vodovnik T. in Vodovnik A., 1999).

### 2.7.1 Vpliv toplote

Toplota je najpomembnejša prvina podnebja, saj bistveno vpliva na rast vinske trte, razvoj, rodnost in kakovost grozdja.

Vegetacijski cikel trte in dolžina posameznih fenofaz sta odvisni predvsem od toplote, saj je za začetek posamezne rastne faze potrebna določena mejna temperatura zraka:

- soljenje: nad 8 °C,
- brstenje: nad 10 °C,
- cvetenje: nad 12,2 °C,
- zorenje: nad 16,4 °C,
- konec zorenja: nad 12,2 °C.

Pri prikazu vpliva toplote na rast, razvoj in kakovost grozdja uporabljamo naslednje parametre: povprečna mesečna in povprečne letne temperature zraka, povprečna vegetacijska temperatura, vsota aktivnih temperatur in vsota efektivnih temperatur (Colnarič in Vrabl, 1991).

Vsota aktivnih temperatur zraka v °C je vsota srednjih dnevni temperatur zraka vseh dni s temperaturo nad 10 °C. Vsota efektivnih temperatur zraka v °C pa je vsota aktivnih temperatur nad 10 °C oziroma seštevek v °C, večjih od biološke ničle (biološko ničlo predstavlja vrednost 10 °C).

Pri številnih sortah grozdja imajo naraščajoče temperature v času zorenja pozitiven učinek na kopičenje sladkorja, razen pri temperaturah nad 35 °C, ko pride do prekinitve fotosinteze.

Od srednje dnevne temperature je odvisna predvsem sestava in količina organskih kislin, zlasti dveh osnovnih, to je jabolčne in vinske kisline (Vodopivec, 1992).

Za sintezo antocianov se pri veliko kultivarjih navaja za ugodne temperature med 20 in 25 °C podnevi in med 15 in 20 °C ponoči.

Višje temperature ugodno vplivajo tudi na vsebnost amino-kislin in akumulacijo kalija, hladnejše razmere pa povečajo razvoj in ohranjanje stabilnosti arome (Jackson, 1994).

Kljub prevladi pozitivnih lastnosti pa najdemo tudi negativne vplive visokih temperatur na kakovost grozdja. V času zorenja visoke temperature zavirajo asimilacijo, zaradi primanjkovanja vlage pa je motena tudi transpiracija. V soku začnejo potekati specifični

biokemijski procesi, zaradi katerih se naknadno spreminja tudi zunanja podoba grozdnih jagod. Pregreto grozdje, izpostavljeno močnim žarkom, porjavi, jagode se zgrbančijo, skrčijo ter ovenejo. Tako postanejo občutljivejše za napad glivičnih bolezni, nezaželenih plesni: rod *Penicillium* (pri nižjih temperaturah), *Aspergillus*, *Rhizopus* (pri višjih temperaturah), *Botrytis* (nedozorelo grozdje) ter mlečnokislinskih in oetnokislinskih bakterij.

V moštih iz gnilega grozdja se zaradi nastanka kislin iz sladkorja koncentracija titrabilnih kislin poveča, mlečnokislinske in oetnokislinske bakterije, ki poleg kislin razgrajujejo tudi sladkorje, pa vodijo do nastanka mlečnega in oetnega cika pred pričetkom alkoholnega vrenja (Košmerl, 1995).

Poleg motenj v času zorenja imajo visoke temperature negativen vpliv tudi med vegetacijo, saj lahko povzročijo poškodbe na različnih delih vinske trte, kot so opekline na listih, mladikah in jagodah (Miroševič, 1993).

### 2.7.2 Vpliv sončne osvetlitve

Vodopivec (1992) poimenuje vinsko trto "rastlina sonca". Trta potrebuje kar se da veliko sonca, prepustno zemljo in višje ležečo, s soncem nadsijano lego. S pomočjo svetlobe poteka v zelenih delih rastline, predvsem pa v listih, proces fotosinteze. Pri tem nastajajo organske snovi, od katerih so kot osnovna parametra kakovosti grozdja pomembni predvsem sladkorji in kisline.

Grozdje, ki dobiva več svetlobe, hitreje dozoreva, pridobiva več sladkorja, vsebuje manj kisline in je lepše obarvano kot grozdje, ki je raslo v senci. Skratka, grozdje, ki ima dovolj svetlobe in sonca, razvije bogatejšo harmonično razmerje med sestavinami, kar zagotavlja, da bo mošt in pozneje vino dobre kakovosti.

Intenziteto osvetlitve določamo z merjenjem števila ur sončnega obsevanja. Dolžina trajanja sončnega obsevanja je odvisna od geografske širine, nadmorske višine, reliefa zemljišča in stopnje oblačnosti (Vodopivec, 1992).

Količina in jakost osvetlitve, ki pade na listje, pa je odvisna od gostote sajenja, gojitvene oblike in načina rezi (Colnarič in Vrabl, 1991).

Vinska trta potrebuje v rastni sezoni, odvisno od podnebne območja in kultivarja, od 1500 do 2500 sončnih ur, oz. 130 do 170 sončnih ali spremenljivih dni (Ogrin, 1995).

### 2.7.3 Vpliv vlage

V primerjavi z drugimi rastlinami vinska trta bolje prenaša sušo, vendar pa pomanjkanje, presežek ali slaba razporeditev padavin negativno vplivajo na razvoj vegetacije ter zmanjšujejo donos in kakovost grozdja (Rihter, 1995).

Vsaka faza razvoja vinske trte ima različne zahteve po vlagi. Tako je največ vlage potrebne v začetku vegetacije za intenzivno rast mladik in za razvoj jagod, preveč vlage pa lahko škoduje v fazi cvetenja in oplodnje ter v fazi zorenja grozdja. Dež, zlasti po

sušnem obdobju, ko pecelj še prevaja vodo in v njej raztopljene sestavine, poveča maso jagod in kljub dotoku asimilatov ter rudnin razredči jagodni sok (Ogrin, 1995).

Od dežja mokro in z meglo pokrito grozdje lahko vsebuje do 6 % več vode kot suho, to pa močno razredči sestavo grozdnega soka. Poleg razredčenja sestavin pa večji tlak vode v jagodah lahko povzroči tudi njihovo pokanje, v razpoke pa se naselijo škodljivi mikroorganizmi. Zato je za kakovost vina slabo, če se za trgatev odločamo neposredno po dežju (Šikovec, 1985).

Količina vode, potrebna za nemoteno življenje vinske trte, je v različnih območjih različna, odvisna je od vrste tal, razporeda padavin, temperature zraka in drugih naravnih dejavnikov.

Pri spremljanju padavin nas zanimajo predvsem količina letnih padavin, količina padavin v času vegetacije ter razpored in oblika padavin. Najugodnejša letna količina padavin, potrebna za pridelavo grozdja, je 600-800 mm.

#### **2.7.4 Vpliv obremenitve trt**

Veliko je razprav o kakovosti grozdja, o dolgoročnem zdravstvenem stanju vinske trte in primernem ravnotežju med pridelkom. Znano je, da je kakovost grozdja odvisna tudi od obremenitve trte.

Obremenitev trte lahko uravnavamo z rezjo (število rodnih oči), s pletvijo (odstranitev odvečnih rodnih mladik) in redčenjem grozdja (odstranitev odvečnih grozdov) (Vodovnik T. in Vodovnik A., 1999).

Preobilen pridelek podaljša čas dozorevanja grozdja. Nedozorelo grozdje vsebuje večje koncentracije kislin (zlasti jabolčne), upočasnjena pa je tudi sinteza sladkorjev, antocianov in aromatičnih snovi. Preobremenitev vpliva tudi na skrajšanje življenjske dobe in zmanjšanje pridelka v naslednjih vegetacijskih obdobjih.

Premajhen pridelek lahko podaljša rast poganjkov in razvoj listov, poveča senčnost in zmanjšuje koncentracijo kislin v grozdju. Manjši pridelek spodbuja trto k produkciji večjih jagod, s tem zmanjša razmerje med maso kože in jagodnim mesom ter lahko negativno vpliva na lastnosti, ki izvirajo iz jagodne kože (npr. premajhna koncentracija taninov, antocianov – slaba obarvanost rdečih vin). Že manjše spremembe v velikosti grozdnih jagod znatno vplivajo na kakovost vina.

Po drugi strani pa manjši pridelek poveča koncentracijo primarnih ali sortnih aromatičnih snovi, hkrati pa raste tudi intenziteta okusa (Jackson, 1994). Manjša obremenitev trt statistično značilno vpliva tudi na večjo vsebnost aminokislin v moštu. Le-te so delno prekurzorji aromatičnih snovi vina in celo neposredni nosilci okusa. V vinu pa poskrbijo tudi za zastopanost esencialnih aminokislin (Šikovec s sod., 1993).

## 2.8 VPLIV VSEBNOSTI DEJANSKEGA ALKOHOLA, SKUPNIH KISLIN IN SKUPNEGA EKSTRAKTA V VINU NA NJEGOVO KAKOVOST

Kakovost vina predstavlja naravno, harmonično razmerje vseh sestavin, ki ne smejo škodovati zdravju, optimalno morajo učinkovati na čutila in biti v določenih količinskih razmerjih. Ustekleničena vina morajo biti kemijsko in mikrobiološko stabilna (Šikovec, 1993).

S trgatvijo se skrb pri predelavi vina nekako prevesi z vinogradnika na vinarja. Prvi skrbi za pričakovano kakovost vina pred trgatvijo, nato se oba skupaj umno odločita za primeren čas trgatve, ki je odločilen za kakovost vina. Tedaj prevzame skrb vinar, da ohrani vse dobro, kar je prišlo iz vinograda, in omogoči pravilen razvoj in zorenje vina. Cilj vinarja je doseganje harmoničnosti vseh sestavin vina. Naše ekološke razmere omogočajo pridelavo naravnih, harmoničnih, prijetno svežih vin, za katere je značilna neprevelika (optimalna) kislost.

Vpliv vsebnosti alkohola, ekstrakta in kislin na kakovost vina je splošno znana, zato spremljamo razmerje sladkorjev in kislin že v grozdnih jagodah. Vsako leto sproti vinogradniki skrbno spremljajo potek dozorevanja grozdja ter na osnovi rezultatov meritev in terenskih ogledov določijo čas začetka trgatve za posamezne sorte v posameznih okoliših in večjih legah (mikrookoliših). Določanje optimalne tehnološke zrelosti grozdja je gospodarsko zelo pomembno, in sicer zato, da se za trgatve odločimo takrat, ko sestava grozdja in njegove senzorične lastnosti najbolj ustrezajo tehnološkim zahtevam.

Od stiskanja grozdja do dozorelega vina, sposobnega za ustekleničenje, je vino izpostavljeno številnim kemijskim in mikrobiološkim vplivom, ki zmanjšujejo njegovo kakovost. Še več, vino lahko postane celo neužitno. Pomanjkanje zadostne količine nekaterih naravnih sestavin grozdja, na primer majhna vsebnost sladkorjev v grozdju ter moštu in zato premalo alkohola v vinu, prevelika kislost mošta in vina, premajhna kislost vina in slaba barva rdečih vin so poglobitve pomanjkljivosti v kakovosti. Pogosto že na zunaj opazimo, da se spremenita barva in bistrost vina, da le-to dobi neprijeten vonj ali tuj okus. Poglejmo, kako te glavne pomanjkljivosti lahko prizadenejo kakovost vina.

### 2.8.1 Koncentracija ogljikovih hidratov

Ogljikovi hidrati nastajajo v procesu fotosinteze v zelenih delih vinske trte, od koder prehajajo v grozdno jagodo. Tako med zorenjem potekata dva različna procesa: dotok in kopičenje sladkorja, zlasti v osrednji coni jagode, in aerobna razgradnja sladkorja (Rihter, 1995).

Ogljikovi hidrati, predvsem glukoza, fruktoza in saharoza, predstavljajo osnovo za nastanek alkohola med fermentacijo. Neprevreti sladkorji, zlasti pentoze, pa ostanejo v vinu kot sestavina ekstrakta (Vodovnik T. in Vodovnik A., 1999).

Po pravilniku o vinu (Pravilnik o pogojih, ki jih mora izpolnjevati grozdje za predelavo v

vino, o dovoljenih tehnoloških postopkih in enoloških sredstvih za pridelavo vina in o pogojih glede kakovosti vina, mošta in drugih proizvodov v prometu (21. člen, 2004) se mirna vina glede na koncentracijo reducirajočih sladkorjev delijo na naslednje kategorije:

- suho vino, katerega koncentracija reducirajočih sladkorjev ne presega 9 g/L, pod pogojem, da koncentracija skupnih kislin, izražena v gramih vinske kisline na liter, ni več kot 2 grama pod koncentracijo reducirajočih sladkorjev;
- polsuho vino, katerega koncentracija reducirajočih sladkorjev presega največjo dovoljeno koncentracijo, določeno v prejšnji alineji, vendar ne presega 18 g/L, pod pogojem, da koncentracija skupnih kislin, izražena v gramih vinske kisline na liter, ni več kot 10 gramov pod koncentracijo reducirajočih sladkorjev;
- polsladko vino, katerega koncentracija reducirajočih sladkorjev presega največjo dovoljeno koncentracijo, določeno v prejšnji alineji, vendar ne presega 45 g/L;
- sladko vino, katerega koncentracija reducirajočih sladkorjev presega 45 g/L.

Ekstrakt po definiciji Mednarodne organizacije za trto in vino (Organisation Internationale de la Vigne et du Vin, O.I.V.) sestavljajo pri 100 °C nehlapne komponente vina, kot so sladkorji, fiksne kisline, organske soli ... Ekstrakt močno vpliva na sadno aromo vina, alkohol pa daje vinu polnost. Seveda govorimo o harmoniji ravno pravšnjih količin, ki naredijo vonj in okus vina prijeten.

Če je ostanek nepovretega sladkorja prevelik in deluje neharmonično, se lahko odločimo za ponovno vrenje (refermentacijo) s kvasovkami *Saccharomyces bayanus* ali preveliko koncentracijo sladkorja zmanjšamo z zvrščanjem s suhim vinom (Vodovnik T. in Vodovnik A., 1999).

Premajhen odstotek alkohola v vinu (manj kot 8,5 vol. %) nastopi, če alkoholno vrenje ni poteklo do konca ali pa je bilo grozdje nezrelo. Takšno vino je tanko na okusu, siromašno na ekstraktu, sladkorju ali alkoholu ter ne dosega harmoničnosti (Šikovec, 1980). Premajhno vsebnost sladkorja lahko popravimo z dosladkanjem mošta (sladkor raztopimo v moštu in ga vlijemo v sod; pri rdečih sortah lahko dodamo sladkor že drozgi). Meja dovoljenega dosladkanja vina je določena s pravilnikom (Pravilnik o pogojih ... , 2004).

Za kakovost slovenskih vin ni značilna velika vsebnost alkohola, ampak eleganca, harmoničnost vseh sestavin, tudi naravnih kislin s sortno in fino (decentno) aromo (Šikovec, 1985).

Sladkorji, prisotni v vinu, so:

#### 2.8.1.1 Monosaharidi

##### a) Heksoze ( $C_6H_{12}O_6$ )

Med monosaharidi prevladujejo heksoze, od katerih sta najpomembnejši glukoza in fruktoza. V času rasti grozdne jagode je razmerje glukoze proti fruktozi približno 3:1 (Šikovec, 1993). Z dozorevanjem grozdja se to razmerje spreminja v korist fruktoze. V zdravem grozdju polne zrelosti se njuni vrednosti približno izenačita, v prezrelosti pa



prevladuje fruktoza. V moštu grozdja, inficiranega z *Botrytis cinerea* in drugimi plesnimi, večinoma najdemo več fruktoze kot glukoze, saj številni mikroorganizmi prej in hitreje porabljajo glukozo. Tudi v vinih z naravnim ostankom reducirajočih sladkorjev prevladuje fruktozni del, saj je večina vrst kvasovk *Saccharomyces cerevisiae* glukofilnih (Würdig in Woller, 1989).

Poleg glukoze in fruktoze grozdni sok vsebuje še nekaj manoze (do 50 mg/L) in galaktoze (do 200 mg/L) (Šikovec, 1993).

#### b) Pentoze ( $C_5H_{10}O_5$ )

V moštu so predvsem vezane na heksoze kot heksozopentozani, manj jih je prostih. Pentoz je v moštu običajno v koncentraciji do 1 g/L (arabinoza, v sledovih tudi ksiloza in riboza). Najdemo jih predvsem v trdih delih grozdja, zlasti v pečkih, zato je njihova koncentracija v moštu odvisna od kakovosti predelave grozdja (Šikovec, 1993). Kvasovke med alkoholnim vrenjem ne morejo povreti pentoz v alkohol, zato ostanejo v vinu kot sestavina ekstrakta.

#### 2.8.1.2 Disaharidi ( $C_{22}H_{22}O_{11}$ )

Saharoza je v tehnologiji vina edini pomemben disaharid. Mošt žlahtnih evropskih sort grozdja vsebuje v povprečju od 2 do 5 g saharoze/L (Šikovec, 1993). S pomočjo encima invertaze, ki ga vsebujejo kvasovke, se razgradi v glukozo in fruktozo.

#### 2.8.1.3 Polisaharidi

Najpomembnejši so araban, galaktan, manan, glukan. Nahajajo se v koloidni obliki, njihova topnost pa se zmanjšuje z naraščajočo koncentracijo alkohola. V večjih koncentracijah so prisotni v vinih iz gnilega grozdja, kjer prevladuje glukan, ki ovira filtrabilnost vina (Vodovnik T. in Vodovnik A., 1999).

### 2.8.2 Koncentracija kislin

Skupaj s sladkorji dajejo kisline temeljne značilnosti tehnološke vrednosti vsake sorte in so soudeležene pri oblikovanju kakovosti vina. Posebnost naših vin je izoblikovanje fine cvetice in celotne arome, ki jo dopolnjujejo in zaokrožujejo prav organske kisline.

Med organskimi kislinami v grozdju in moštu prevladujeta vinska in jabolčna, manj je citronske, številne druge kisline pa so le v sledovih (mlečna, jantarna, pirogrozdna, ketoglutarjeva, oksalna, galakturonska, sluzava ...). V primerjavi z moštom se kislinsko stanje vina precej razlikuje. Koncentracija kislin se zmanjša med alkoholnim vrenjem in zorenjem vina zaradi izločanja vinskega kamna, ob določenih pogojih pa lahko poteče tudi biološki razkis, pri katerem se iz jabolčne kisline tvori milejša mlečna kislina (Rihter, 1995). Če alkoholno vrenje poteka počasi, prihaja do nastanka mlečne kisline tudi z delovanjem mlečnokislinskih bakterij (Klenar, 2000). V fazi alkoholnega vrenja se sprostijo tudi aminokisline, ki so nosilke aromatičnih snovi. Pomembno vplivajo tudi na ugoden potek alkoholnega vrenja in na končno kakovost vina (Vodovnik T. in Vodovnik A., 1999).

Kisel okus vseh naštetih kislin v vinu je prekrit zaradi vsebnosti alkohola, reducirajočih

sladkorjev in različnih kationov (Košmerl in Kač, 2003). Kislost mošta in vina je kompleksen pojem, saj so kisle snovi prisotne v različnih oblikah. Pojavljajo se kot proste kisline ali soli, disociirane ali nedisociirane (Rihter, 1995).

Kisel okus vina je odvisen od:

- koncentracije prisotnih titrabilnih kislin,
- stopnje disociacije kislin ali pH vrednosti,
- razmerja med vinsko in jabolčno kislino v titrabilnih kislinah,
- koncentracije mineralnih snovi, zlasti kalija, ki prisotne kisline omili in jih zaokroži v aromi (Šikovec, 1985).

Kakšna bo vsebnost kislin v vinu je večinoma odvisno od geografskega porekla, sorte, letnika, časa trgatve, načina predelave, kletarjenja, itn. Ustrezna vsebnost kislin je zelo pomembna za hranjenje vina, saj so vina z izrazito majhno koncentracijo kislin bolj nagnjena k napakam in boleznim (Vodovnik T. in Vodovnik A., 1999).

Previsoke vsebnosti kislin dobimo, če je bilo grozdje nedozorelo in se določen delež kislin še ni uspel pretvoriti v sladkorje. V dozorelih letnikih sta vinska in jabolčna kislina približno enako zastopani. V nezrelem grozdju je razmerje kislin v prid jabolčne kisline, ki je veliko bolj kislina od vinske. Soli jabolčne kisline (malati) se tudi ne izločajo z vinskim kamnom, oziroma se njihovo izločanje začne šele po izločanju tartratov. Seveda pa ne smemo pozabiti, da poleg dozorelosti igra pomembno vlogo v razmerju med jabolčno in vinsko kislino tudi sorta.

Visoka kislost vina se izraža z neharmoničnim, preveč kislim, skoraj odbijajočim okusom.

V sušnih, sončnih razmerah je odstotek kislin premajhen, kar nam da po okusu medlo ali boljše rečeno plehko vino. Do premajhne koncentracije kislin lahko, poleg prezrelosti grozdja in nepravilnega časa trgatve, privede tudi nepravilno opravljene kemijski ali biološki razkisi, predvsem tam, kjer to ni potrebno. Vino s premajhno vsebnostjo kislin lahko režemo z bolj kislim vinom. Izjemoma si lahko pomagamo z dodatkom citronske ali vinske kisline, kar pa je s pravilnikom (Pravilnik o pogojih ... , 2004) dovoljeno samo v vinorodni deželi Primorska.

#### 2.8.2.1 Vinska kislina

Vinska kislina, ki spada med pomembnejše komponente kisle frakcije mošta, nastaja v grozdnih jagodah, deloma pa tudi v listih vinske trte. Naravna oblika vinske kisline je L-vinska kislina. V grozdju, moštu in vinu se nahaja v ravnotežju z mineralnimi snovmi, zlasti s kalijem in kalcijem. To pomeni, da se pojavlja tako v prosti kot vezani obliki.

Delež vinske kisline niha v odvisnosti od stopnje zrelosti in sorte od 20 do 70 % titrabilnih kislin. Oksidacija vinske kisline poteka v grozdnih jagodah pri temperaturah nad 30 °C, pri nižjih temperaturah ali v deževnih dnevih pa se oksidacijski proces preusmeri bolj na jabolčno kislino (Šikovec, 1993).

Med alkoholno fermentacijo in zorenjem vina pade koncentracija vinske kisline predvsem zaradi tvorbe kalijeve in delno kalcijeve soli vinske kisline. Izločanje vinske kisline v obliki vinskega kamna (kalijevega tartrata) se začne že s procesom drozganja grozdja in se prekine šele s stabilizacijo vina na vinski kamen. Pri tem se lahko zniža koncentracija titrabilnih kislin za 2 do 3 g/L (Rihter, 1995). Če vina pred stekleničenjem ne stabiliziramo na vinski kamen, se lahko slednji izloči pozneje v steklenici.

#### 2.8.2.2 Jabolčna kislina

Jabolčna kislina se nahaja v grozdju v obliki optično aktivnega L-malata. Sintetizira se večinoma v mladih rastočih listih in jagodah vinske trte. Nastane kot produkt nepopolne oksidacije sladkorja ali preko citronske kisline v ciklusu trikarboksilnih kislin (Rihter, 1995).

Med rastjo grozdnih jagod se vsebnost jabolčne kisline poveča na 15 do 20 g/L (Vogt, 1984, cit. po Rihter, 1995), v času zorenja pa ta vrednost bistveno pade. Do zmanjšanja pride zaradi glukoneogeneze in oksidacije jabolčne kisline, za katero je optimalna temperatura 28 do 30 °C (Šikovec, 1993). Majhen del se je veže na mineralne snovi, ki so topne v soku. Tako v moštu zrelega grozdja, odvisno od sorte, znaša delež jabolčne kisline 40 do 50 % titrabilnih kislin.

V vinu je jabolčna kislina biološko neobstoja, saj se pod vplivom kvasovk in bakterij lahko pretvori v različne produkte. Pri tem je pomemben biološki razkis, kjer mlečnokislinske bakterije razgradijo L-jabolčno kislino v L-mlečno kislino in ogljikov dioksid. S tem dosežemo milejši in bolj harmoničen okus vina (Rihter, 1995).

#### 2.8.2.3 Citronska kislina

V zdravem moštu je najdemo zelo malo, od 100 do 200 mg/L (Würdig in Woller, 1989). Večje koncentracije vsebuje mošt iz gnilega grozdja, ker lahko plesni del glukoze pretvorijo v citronsko kislino. Zaradi tega lahko v moštu zasledimo koncentracije tudi do 700 mg citronske kisline/L. Citronska kislina, ki pri predelavi preide v mošt, je prisotna tudi v vinu, vendar je mikrobiološko nestabilna (mlečnokislinske bakterije) (Šikovec, 1993).

#### 2.8.2.4 Mlečna kislina

V moštu iz zdravega grozdja praviloma ni prisotna. Povečana koncentracija mlečne kisline v vinu (nad 0,1 g/L) je predvsem posledica delovanja mlečnokislinskih bakterij (Würdig in Woller, 1989).

V takšnem vinu lahko najdemo okus pa medu, maslu, kvasu, vaniliji, sadju in zelenjavi. Mlečna kislina prispeva vinu mehak, nežnejši okus z daljšo zaznavo.

### 2.8.2.5 Hlapne kisline

Ko govorimo o hlapnih kislinah v vinu, mislimo predvsem na očetno kislino, poleg nje pa med hlapne kisline uvrščamo še mravljično, masleno in propionsko kislino.

Koncentracija hlapnih kislin v določenem vinu je pokazatelj zdravstvenega stanja vina. Hlapne kisline so prisotne v vsakem vinu, vendar v manjših količinah. Prekoračitev mejnih vrednosti kaže na očetni cik, ki je najnevarnejša bolezen vina. Če rezultat kemijske analize doseže mejno vrednost, o primernosti takega vina odloča strokovna ocenjevalna komisija (Vodovnik T. in Vodovnik A., 1999).

### 2.8.3 Koncentracija mineralnih snovi

Vino vsebuje več mineralnih snovi in oligoelementov kot mineralna voda. Najpomembnejše od njih so spojine kalija, natrija, magnezija, kalcija in železa, v obliki soli pa fosfor (kot  $P_2O_5$ ), žveplo (kot  $SO_4$ ), klor (kot  $NaCl$ ), dušik (kot  $NO_3$ ), bor (kot  $H_3BO_3$ ). Od bioelementov v vinu zasledimo aluminij, argon, svinec, brom, fluor, jod, kobalt, baker, litij, mangan, nikelj, zlato, stroncij, vanadij, cink itn, ki vplivajo na mnoge življenjske funkcije v organizmu in sodelujejo pri ohranjanju zdravja (Vodovnik T. in Vodovnik A., 1999)

Med mineralne snovi oz. pepel prištevamo negorljiv ostanek po izparevanju in žarenju mošta ali vina. Sestavljen je iz karbonatov in oksidov, ki nastanejo pri žarenju.

Vinska trta črpa mineralne snovi preko koreninskega sistema iz tal in jih razporeja v posamezne organe, kjer so potrebne za različne življenjske funkcije.

Vsebnost mineralnih snovi v grozdju je odvisna od geoklimatskih pogojev, agrotehničnih ukrepov (gnojenja), kultivarja in stopnje zrelosti. Z dežjem revnejši letniki vsebujejo večinoma manj mineralnih snovi kot letniki, ki so bogatejši s padavinami. Vendar za količino sprejetih mineralnih snovi ni odločilen samo vodni režim, ampak tudi poletna toplota, ki vpliva na izhlapevanje in pretok sokov v rastlini. Med količino mineralnih snovi v tleh in v pripadajočem grozdju ne obstaja direktna povezava. Niso pomembne vsebnosti mineralov v tleh, ampak njihova razpoložljivost za rastlino. Vsebnost mineralnih snovi v grozdju v začetku faze zorenja narašča, kasneje pa se ustali (Würdig in Woller, 1989).

Na količino mineralnih snovi v moštu in vinu vplivajo tudi tehnološki posegi, kot so uporaba sredstev za zaščito vinske trte, biološki ali kemični razkis, uporaba bentonita, žveplanje in kontaminacija s kovinskimi ioni (Würdig in Woller, 1989).

Rdeča vina so zaradi tehnologije predelave grozdja bolj bogata z mineralnimi snovmi kot bela. V primerjavi z nepovretim moštom vsebuje vino manj mineralnih snovi (Würdig in Woller, 1989). Kvasovke jih namreč porabijo v svojem metabolizmu, kjer so nujno potrebne za izgradnjo kvasnih celic, torej za razmnoževanje, vključujejo pa jih tudi v strukture lastnih encimov (Radovanovič, 1986). Poleg tega se del mineralnih snovi izloči v

oblaki vinskega kamna.

Vsebnost pepela v moštu se giblje med 3 in 7 g/L, v vinu pa od 2 do 5 g/L. Pri nas je po zakonskih predpisih najmanjša vrednost za vsebnost pepela pri belem vinu 1,2 g/L, pri rdečem pa 1,6 g/L. Posebno majhne vrednosti pepela kažejo na navodnenost vina. Mineralne snovi so sestavni del ekstrakta, zato je vino z več pepela po okusu bolj polno, kar pozneje vpliva tudi na boljše senzorično oceno.

Čeprav so mineralne snovi zastopane v majhnih količinah, so lahko vzrok številnih sprememb v vinu, tako pozitivnih kot negativnih.

Naj navedem nekaj primerov (Vodovnik T. in Vodovnik A., 1999):

- mangan vpliva na sintezo beljakovin in na sintezo nekaterih kislin (posebno askorbinske kisline). Vpliva tudi na potek ciklusa trikarboksilnih kislin. Ta element v vinu pospešuje nastanek alkohola, aldehydov in eteričnih snovi ter pogosto omogoči diferenciacijo cvetice vin;
- magnezij (pomemben je pri nastajanju klorofila in je sestavni del le tega) vpliva na mnoge encimatske aktivnosti, povezane s sladkornim in beljakovinskim metabolizmom. Pogojuje nastanek in intenzivnost arom, ki dejansko tvorijo tipično aromo vina;
- fosfor, magnezij, pa tudi kalij, ki bogati grozdje s sladkorjem, dajejo vinu večjo fineso v okusu;
- prisotnost železa (v feri obliki  $Fe^{3+}$ ) lahko povzroči črni lom (vezava na polifenole – taninske snovi) ali beli lom (vezava na fosfate), kar predstavlja napako vina;
- vsebnost bakra lahko povzroči bakreni lom – belkastordečkasta usedlina, ki jo zaznamo kot motnost, kovinsko grenkobo, okus po kovinah;
- včasih v steklenicah opazimo kristale. To so kalcijevi mukati, soli sluzave kisline, ki se izločajo zaradi velike koncentracije  $Ca^{2+}$ .

### 3 MATERIAL IN METODE

#### 3.1 ZASNOVA POSKUSA

V diplomski nalogi smo postavili določene pogoje, ki bodo zagotavljali minimalne tehnološke parametre vina modra frankinja. S tem smo podali smernice pri pridelavi in doseganju predpisane kakovosti vina modra frankinja.

Poskus smo zasnovali na osnovi spremljanja kakovosti vina modra frankinja v sedemletnem časovnem obdobju. Predmet našega dela je bilo vino modra frankinja iz vinorodne dežele Posavje. Omejili smo se na sedem vinskih letnikov (letniki 2000 do 2006). Podatke o kemijskih analizah in senzorični oceni skoraj 400 vzorcev, zbranih na

Kmetijsko gozdarskem zavodu Novo mesto, smo statistično obdelali in ugotavljali, če obstaja povezava in kakšna je značilnost povezav med posameznimi parametri kakovosti vina.

Velik vpliv na količino in kakovost grozdja in vina imajo tudi klimatske razmere, zato smo v raziskavo vključili tudi podatke o količini padavin, številu sončnih ur in o temperaturah v posameznih letnikih.

Predpostavili smo tudi, da je dvig kakovosti vina odraz organiziranih izobraževanj vinarjev in s tem tehnološkega napredka v vinogradništvu in kletarjenju.

## 3.2 METODE DELA

### 3.2.1 Kemijske analize in senzorične ocene vzorcev vina sorte modra frankinja

#### 3.2.1.1 Določanje vsebnosti alkohola v vinu - analiza vina s hidrostatsko tehtnico (Košmerl in Kač, 2003).

Glavni alkohol v vinu je etanol, ki je tudi glavni produkt alkoholnega vrenja s kvasovkami iz glukoze in fruktoze v moštu. Razen etanola vsebuje vino tudi druge monohidroksi alkohole: metanol, 1-propanol, 1-butanol, izoamil alkohol, 2-feniletanol in nekatere poliole: glicerol, butandiol, manitol in sorbitol.

Koncentracija etanola v vinu je odvisna od številnih dejavnikov: sorte, načina trgatve (ročna ali mehanska), vsebnosti fermentativnih sladkorjev (zrelost grozdja), seva kvasovk, vrelna temperatura, vsebnosti hranilnih snovi v grozdnem moštu pogojev alkoholnega vrenja.

Običajno ves razpoložljiv sladkor v moštu ne povre v etanol, zato je njegova koncentracija manjša od pričakovane (nekaj sladkorja je potrebno za nastajanje ogljikovih skeletov med rastjo kvasovk; znane so tudi izgube etanola zaradi izhlapevanja ogljikovega dioksida). Približno koncentracijo (volumski delež, vol. %) etanola v vinu izračunamo po formuli:

$$c \text{ (vol. \%)} = \text{°Brix} \cdot 0,59.$$

Izjema so rdeča vina iz toplih vinorodnih področij, za katere velja:

$$c \text{ (vol. \%)} = \text{°Brix} \cdot 0,54.$$

#### Opis metode:

Termostatiranemu vzorcu vina (20 °C) izmerimo relativno gostoto s hidrostatsko tehtnico. Nato točno določen volumen (100 mL) ponovno termostatiranega vzorca predestiliramo z destilacijsko napravo v 100 mL merilno bučko. Po destilaciji vzorca termostatiramo alkoholni destilat in izmerimo njegovo relativno gostoto s hidrostatsko tehtnico. Poleg relativne gostote odčitamo tudi koncentracijo (volumski delež) alkohola.

### 3.2.1.2 Določanje vsebnosti skupnega ekstrakta v vinu – analiza vina s hidrostatsko tehtnico

Pod skupni ekstrakt uvrščamo vse snovi, ki pod določenimi fizikalnimi pogoji ne izparijo (sladkorje, fiksne kisline, organske soli ...). Ločimo tudi sladkorja prosti ekstrakt. To je ekstrakt, ki ga dobimo, če od skupnega ekstrakta odštejemo znano količino sladkorja. Od količine sladkorja prostega ekstrakta je odvisna kakovost vina. Vina, bogata na ekstraktu, so polna in harmonična, lahko imajo tudi večjo koncentracijo alkohola. V nasprotju z njimi so vina z nizko koncentracijo ekstrakta pri večji koncentraciji alkohola prazna. To se zgodi v primeru prekomernega dosladkanja (obogatitve) mošta. Koncentracija ekstrakta je odvisna tudi od sorte. Odstopanja v okviru sorte so lahko zaradi zdravstvenega stanja grozdja in drugih dejavnikov.

Izračun relativne gostote in vsebnosti skupnega ekstrakta (Košmerl in Kač, 2003):

- po AOAC relativno gostoto skupnega ekstrakta vina ( $d_{SE}$ ) izračunamo s pomočjo Taberiéjevega obrazca:

$$d_{SE} = d_V - d_A + 1,0000 ,$$

kjer  $d_V$  pomeni relativno gostoto vzorca vina in  $d_A$  relativno gostoto alkoholnega destilata.

- na podlagi znane relativne gostote  $d_{SE}$  iz tabele odčitamo masno koncentracijo skupnega ekstrakta v vinu (g skupnega ekstrakta / L vina). Rezultate izrazimo na eno decimalno mesto (Košmerl in Kač, 2003).
- mednarodna organizacija za trto in vino (O.I.V.) predpisuje korekcijo relativne gostote skupnega ekstrakta vina zaradi očetne kisline (hlapnih kislin) in skupnega žveplovega dioksida:

$$d_{SE}' = d_{SE} - \frac{HK \cdot 0,0086}{1000} - \frac{SO_2 \cdot 0,6}{1000} ,$$

kjer  $d_{SE}'$  pomeni korigirano relativno gostoto skupnega ekstrakta vina,  $d_{SE}$  izračunano relativno gostoto skupnega ekstrakta v vinu po Taberiejevem obrazcu, HK koncentracijo hlapnih kislin (mmol  $CH_3COOH/L$  vina = mekv  $CH_3COOH/L$  vina) in  $SO_2$  koncentracijo skupnega žveplovega dioksida (g  $SO_2/L$  vina). Iz tabele ponovno odčitamo korigirano koncentracijo skupnega ekstrakta (g/L).

### 3.2.1.3 Določanje skupnih (titrabilnih) kislin – potenciometrična metoda (Košmerl in Kač, 2003)

Kislina je odločilna sestavina vina, njena količina pa je odvisna od geografskega porekla, sorte, letnika, časa trgatve in tudi načina predelave.

Mednarodna organizacija za trto in vino (O.I.V.) definira skupno kislost vina kot vsoto vseh šibkih kislin, določenih s titracijo z močno bazo do pH 7,00, medtem ko AOAC (Association of Official Analytical Chemists) definira kot končno točko titracije pH 8,20 (titracija šibke kisline z močno bazo). Ogljikovo kislino ter prosti in vezani anhidrid žveplove (IV) kisline se ne vračuna v skupno kislost.

Opis metode:

Merimo razliko v potencialu med dvema elektrodama, ki sta potopljeni direktno v vzorec mošta ali vina. Ena elektroda (referenčna) ima stalen (znan) potencial, druga steklena elektroda (merilna) pa ima potencial, ki je funkcija aktivnosti  $H_3O^+$  ionov v raztopini. Uporabljamo pH meter s skalo v pH enotah. Točnost meritev aparata mora biti najmanj  $\pm 0,05$  pH enot. Uporabljamo kombinirano stekleno elektrodo; čutilo hranimo v destilirani vodi. (Paziti moramo na stalen nivo elektrolita v elektrodi in na čistost čutila.)

Titracija z 0,1 M raztopino NaOH poteka na avtomatskem titratorju do končne točke titracije pH = 7,0 (Navodila o fizikalno-kemijskih analizah mošta in vina ...). Pri dodajanju baze poteka reakcija:



#### 3.2.1.4 Določanje vsebnosti pepela v vinu – metoda žarenja v žarilni peči

Pepel predstavljajo vsi proizvodi ostanka po sežigu, ki se nahajajo kot kationi v obliki karbonatov in drugih anhidridnih mineralnih snovi.

Opis metode:

V platinast lonček ali izparilnico odpipetiramo vino, pustimo na peščeni kopeli, da počasi izpareva do suhega, nato ga žarimo v žarilni peči pri  $525 \pm 25$  °C do konstantne mase. Delež pepela dobimo iz razlike v masi pred in po sežigu (Vodopivec M. in sod., 1996).

#### 3.2.1.5 Senzorična ocena – Bouxbaumova metoda

Ocenitev vina na podlagi okušanja s čutili in številčno ovrednotenje imenujemo senzorična ocena. Le senzorična ocena nam daje celoten vtis za vrednotenje kakovosti.

Še tako precizna kemijska analiza vina nam ne more podati integrirane zaznave vseh sestavin v vinu. To zmore le strokovnjak s svojimi izšolanimi čutili. Zato je senzorična ocena za razvrstitev vina v različne kakovostne razrede tako pomembna.

Opis metode:

Vina so bila senzorično ocenjena po dopolnjenem 20 točkovnem Bouxbaumovem sistemu. Posamezni parametri so se ocenjevali po naslednjem kriteriju (Pravilnik o postopku in načinu ocenjevanja mošta, vina in drugih proizvodov iz grozdja in vina, 2000):



- do vključno 2 točki za **bistrost vina** (motno 0, bistro z rahlo opalescenco 1, kristalno bistro 2),
- do vključno 2 točki za **barvo vina** (vodeno, bledo, visoko oksidirano 0, sortno neznačilno 1, sortno značilno 2),
- do vključno 4 točke za **vonj vina** (z napako 0, neizrazit, nevinski 1, vinski 2, dober vinski 3, z značilno cvetico 4),
- do vključno 6 točk za **okus vina** (z napako 0, neizrazit, nečist 1, tanek, prazen 2-3, dober vinski 4-5, odličen, poln, harmoničen 6),
- do vključno 6 točk za **harmonijo vina** (popolnoma neharmonično 0-2, slabo harmonično, izstopa kislina 3-4, harmonično 4-5, odlična harmonija, polno vino, ki se sklada z oceno in okusom, dozorelo 5-6) (Wondra, 2004).

Vino se ocenjuje na eno decimalno mesto natančno.

Najprej ocenimo bistrost in barvo, nato vonj, okus in harmonijo vina (Wondra, 2004).

Pred senzoričnim ocenjevanjem vsakega vzorca vina je pokuševalec seznanjen s podatki o letniku, sorti vina, oziroma ima informacijo o tem ali gre za vino priznanega tradicionalnega poimenovanja, mlado vino ali barrique ter ali izpolnjuje pogoje za vino posebne kakovosti z navedbo vrste posebne kakovosti.

Pokuševalec oceni vzorec vina tako, da skladno z zgornjo razdelitvijo navede ločeno oceno za bistrost, barvo, vonj, okus in harmoničnost. Pokuševalec opiše vino, pri čemer mora opis vsebovati najmanj naslednje podatke:

- ali ima vino značaj navedene sorte;
- ali ima vino značaj navedenega letnika;
- ali ima vino značaj vina posebne kakovosti (navede vrsto vina posebne kakovosti);
- ali ima vino značaj PTP (priznано tradicionalno poimenovanje);
- ali ima vino značaj barrique;
- ali ima vino značaj mladega vina.

Pokuševalec oceni vsak vzorec vina na predpisanem obrazcu (priloga D).

Število točk senzorične ocene za posamezen vzorec se določi tako, da se najprej izloči najnižja in najvišja ocena in se iz preostalih ocen izračuna aritmetična sredina, ki v skladu z 20. členom tega pravilnika vpliva na končno določitev ocene vina.

Najmanj 50 % pokuševalcev mora potrditi, da je vino sortno značilno. Enak delež pokuševalcev mora potrditi, da ima vino značilnosti vina s priznanim tradicionalnim poimenovanjem, da ima značaj barrique ali značaj določene posebne kakovosti ali mladega vina.

Če se več kot 50 % pokuševalcev odloči, da vino senzorično ni primerno za promet, se izloči, tudi v primeru, ko bi teoretični izračun aritmetične sredine še dovoljeval promet s tem vinom.

Če vino pri senzorični oceni dobi manj kot 12,1 točke, ni primerno za promet.

Glede na zbrano število točk pri senzorični oceni lahko vino pridobi naslednje oznake (Pravilnik o postopku in načinu ocenjevanja mošta, vina in drugih proizvodov iz grozdja in vina, 2000):

- vino, ocenjeno z najmanj 12,1 točke: namizno vino z nekontroliranim geografskim poreklom;
- vino, ocenjeno z najmanj 14,1 točke: namizno vino s priznano geografsko oznako oziroma deželno vino PGO;
- vino, ocenjeno z najmanj 16,1 točke: kakovostno vino z zaščitenim geografskim poreklom oziroma kakovostno vino ZGP ali kakovostno vino;
- vino, ocenjeno z najmanj 18,1 točke: vino, ki ima zaradi ocene v prometu lahko oznako vrhunsko vino ZGP oziroma za uvožena vina ekvivalentno oznako najvišje kakovosti.

Kemijske analize vzorcev vin so po prej opisanih metodah opravili na Kmetijsko gozdarskem zavodu Novo mesto.

#### 3.2.1.6 Metoda za določanje skupnega resveratrola - določanje stilbenov v vinih

Za določitev vsebnosti skupnega resveratrola v vzorcih vin je potrebno določiti vsebnosti posameznih izomer resveratrola.

Zap. št.	Ime spojine	Oznaka metode
1	<i>Trans</i> -resveratrol glukozid ( <i>trans</i> -piceid)	MET/V/054
2	<i>Cis</i> -resveratrol glukozid ( <i>cis</i> -piceid)	MET/V/055
3	<i>Trans</i> -resveratrol	MET/V/056
4	<i>Cis</i> -resveratrol	MET/V/057

#### Opis metode:

Ločitev posameznih stilbenov v vinu s tekočinsko kromatografijo visoke ločljivosti na reverzno fazni koloni C18. Identificiramo in kvantificiramo jih z UV/VIS absorpcijske spektrometrijo.

Analize vzorcev vin so po opisani metodi opravili na Kmetijskem inštitutu Slovenije.

#### **3.2.2 Vremenske razmere**

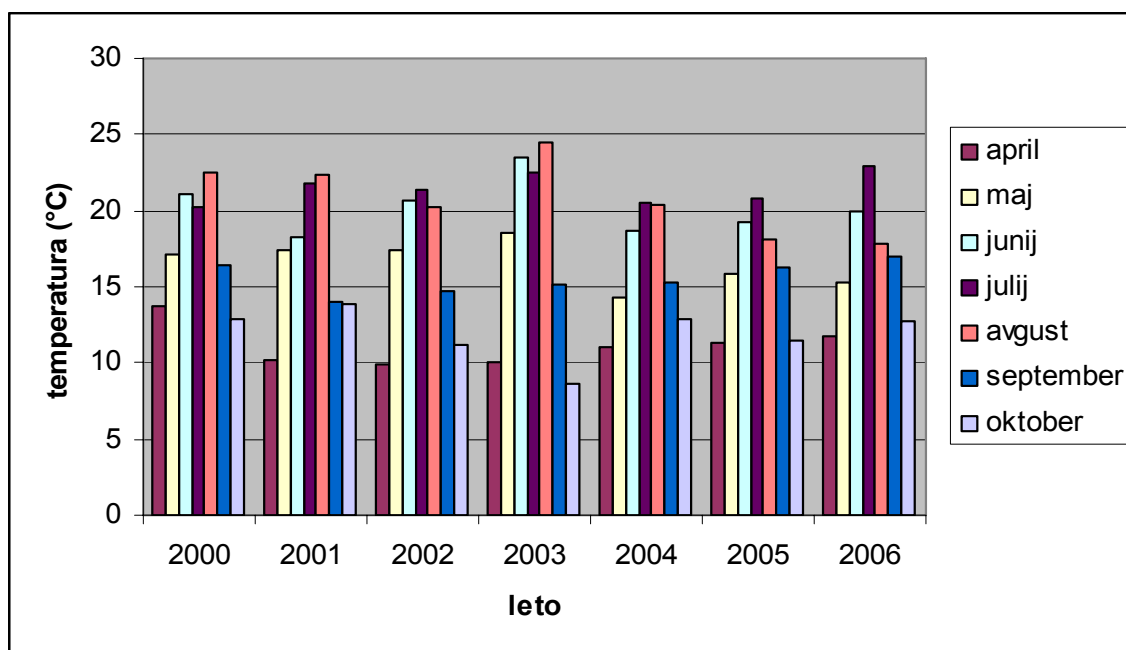
Vremenske razmere v veliki meri vplivajo na vegetacijo, oziroma na rast in razvoj vinske trte in s tem na poznejšo kakovost vina. Za lažje razumevanje te povezanosti smo prikazali meritve posameznih klimatskih dejavnikov (količina padavin, število sončnih ur, temperaturo) v vinorodni deželi Posavje, v letih od 2000 do 2006.

Podatke za vinorodno deželo Posavje smo dobili na meteoroloških postajah v Novem mestu, Črnomlju in na Bizeljskem v dogovoru s strokovnjaki iz Agencije Republike Slovenije za okolje.

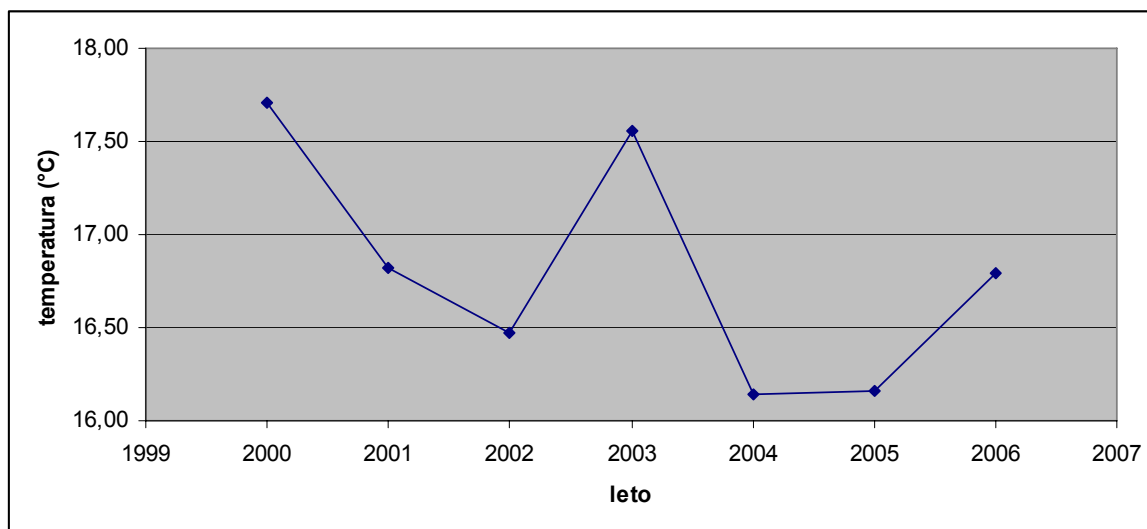
### 3.2.2.1 Temperature

Preglednica 1: Srednja mesečna temperatura zraka (°C) na 2 m višine v vegetacijskem obdobju od leta 2000 do 2006 izmerjena na meteoroloških postajah Bizeljsko, Črnomelj in Novo mesto (Agencija Republike Slovenije za okolje, 2007).

leto	srednja mesečna temperatura (°C)							
	april	maj	junij	julij	avgust	september	oktober	povprečna
2000	13,70	17,17	21,07	20,20	22,57	16,37	12,87	17,70
2001	10,13	17,40	18,27	21,83	22,33	13,97	13,80	16,82
2002	9,87	17,47	20,60	21,30	20,27	14,67	11,17	16,48
2003	10,03	18,60	23,53	22,53	24,47	15,13	8,60	17,56
2004	11,00	14,27	18,63	20,57	20,37	15,27	12,87	16,14
2005	11,27	15,87	19,27	20,80	18,17	16,27	11,47	16,16
2006	11,70	15,33	19,90	22,97	17,90	17,03	12,70	16,79



Slika 4: Srednja mesečna temperatura zraka (°C) na 2 m višine v vegetacijskem obdobju od leta 2000 do 2006 izmerjena na meteoroloških postajah Bizeljsko, Črnomelj in Novo mesto (Agencija Republike Slovenije za okolje, 2007).

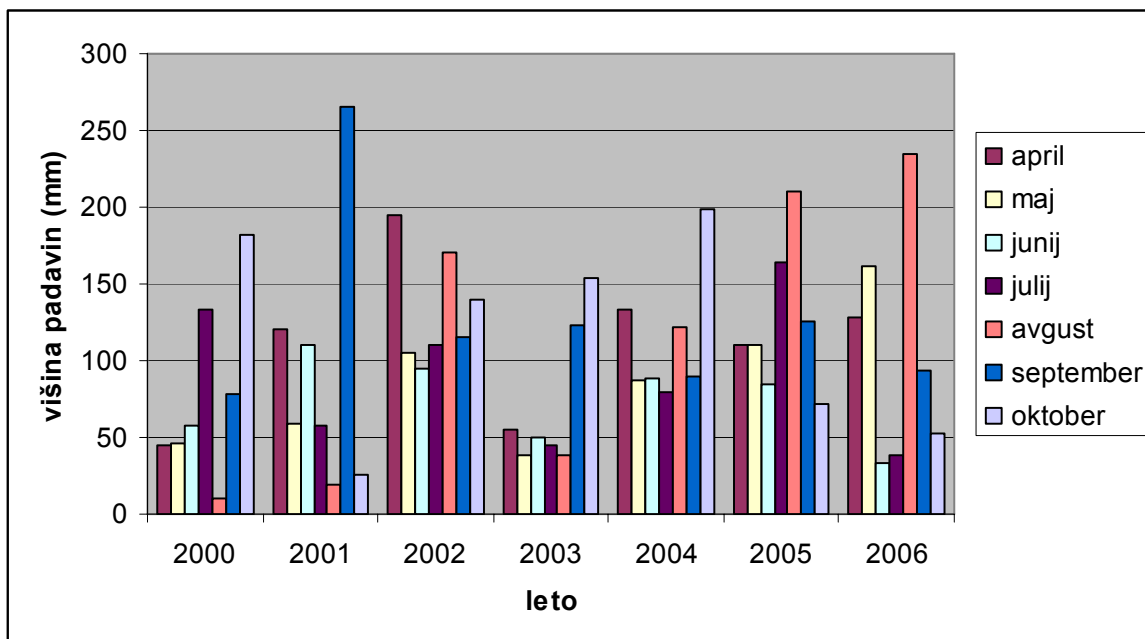


Slika 5: Povprečna temperatura zraka (°C) na 2 m višine v vegetacijskem obdobju od leta 2000 do 2006 izmerjena na meteoroloških postajah Bizeljsko, Črnomelj in Novo mesto (Agencija Republike Slovenije za okolje, 2007).

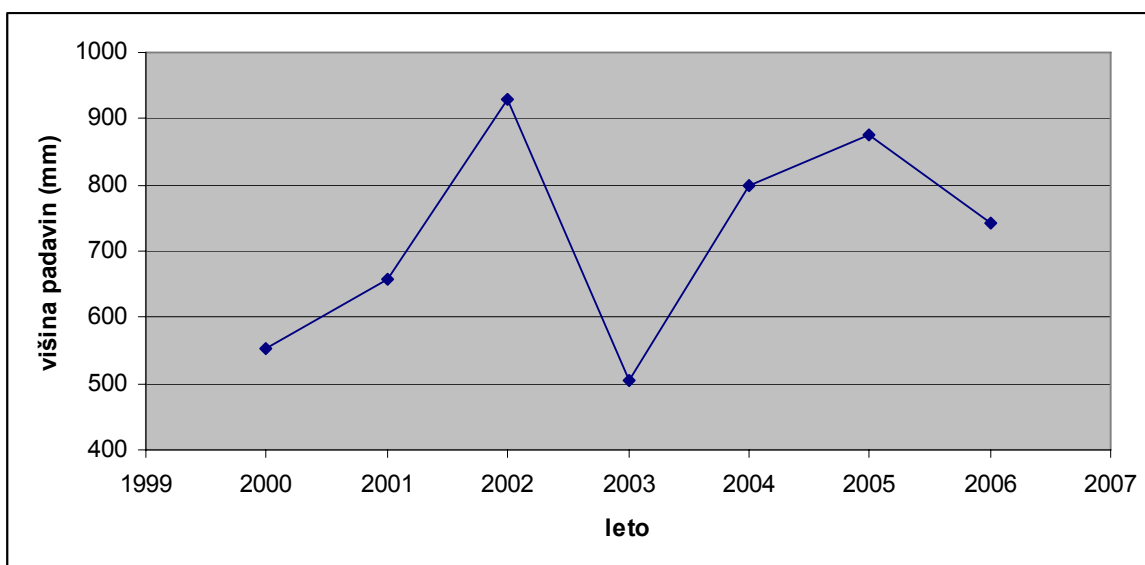
### 3.2.2.2 Padavine

Preglednica 2: Višina padavin v mm za vegetacijsko obdobje od leta 2000 do 2006 izmerjena na meteoroloških postajah Bizeljsko, Črnomelj in Novo mesto (Agencija Republike Slovenije za okolje, 2007).

leto	višina padavin (mm)							skupaj
	april	maj	junij	julij	avgust	september	oktober	
2000	45	47	58	133	10	79	182	553
2001	121	59	111	57	19	265	26	657
2002	194	105	95	110	170	116	139	930
2003	55	39	50	45	39	123	153	504
2004	134	88	89	79	122	90	198	799
2005	110	110	84	164	211	126	72	877
2006	129	161	33	39	235	94	52	743



Slika 6: Višina padavin v mm za vegetacijsko obdobje od leta 2000 do 2006 izmerjena na meteoroloških postajah Bizeljsko, Črnomelj in Novo mesto (Agencija Republike Slovenije za okolje, 2007).

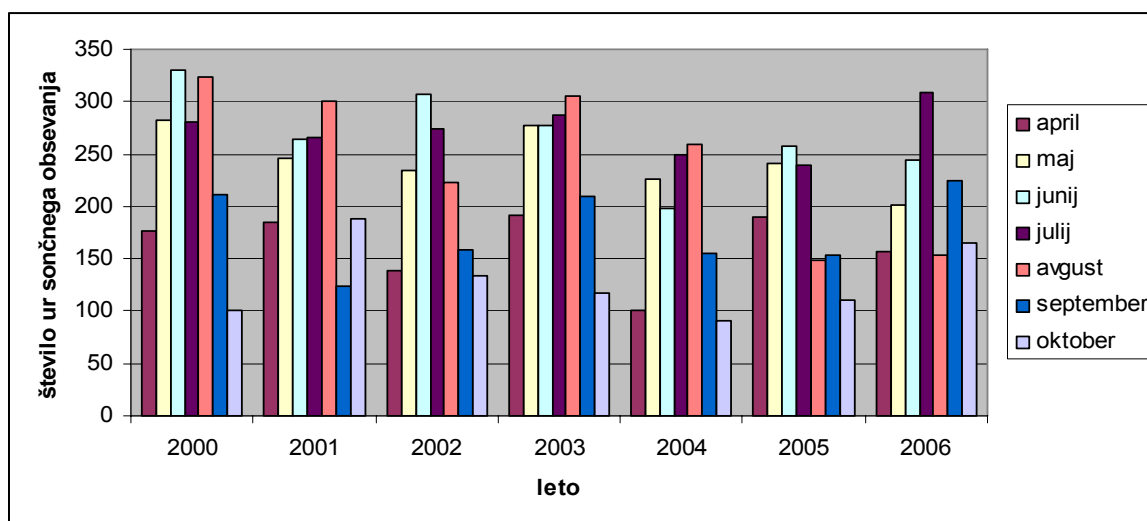


Slika 7: Skupna višina padavin v mm za vegetacijsko obdobje od leta 2000 do 2006 izmerjena na meteoroloških postajah Bizeljsko, Črnomelj in Novo mesto (Agencija Republike Slovenije za okolje, 2007).

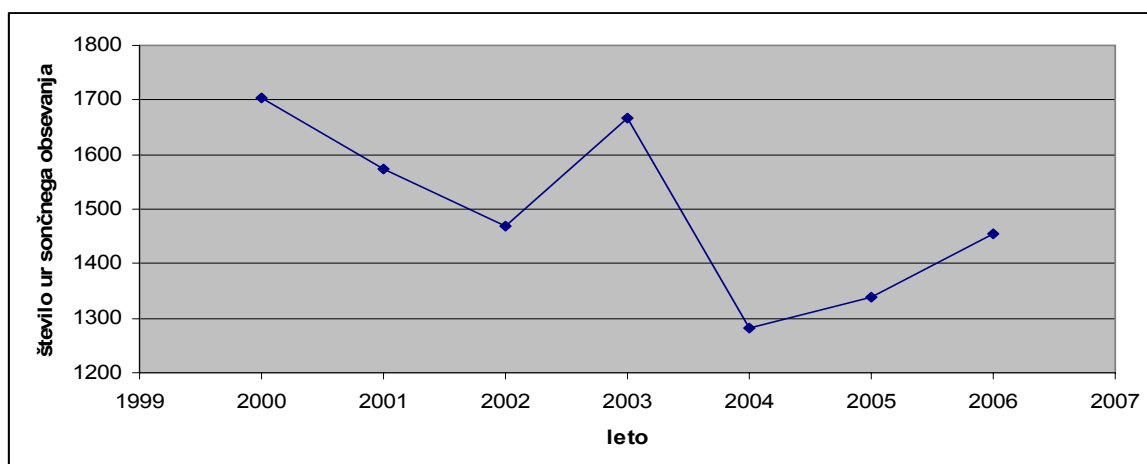
### 3.2.2.3 Ure sončnega obsevanja

Preglednica 3: Število ur sončnega obsevanja v vegetacijskem obdobju od leta 2000 do 2006 izmerjeno na meteorološki postaji Novo mesto (Agencija Republike Slovenije za okolje, 2007).

leto	število ur sončnega obsevanja							
	april	maj	junij	julij	avgust	september	oktober	skupaj
2000	176	282	331	280	323	212	101	1705
2001	185	246	264	266	300	123	189	1573
2002	138	234	307	274	223	158	134	1468
2003	192	278	277	287	306	210	118	1668
2004	100	227	198	250	260	156	90	1281
2005	190	241	257	239	149	153	110	1339
2006	157	202	244	308	153	225	165	1454



Slika 8: Število ur sončnega obsevanja v vegetacijskem obdobju od leta 2000 do 2006 izmerjeno na meteorološki postaji Novo mesto (Agencija Republike Slovenije za okolje, 2007).



Slika 9: Vsota ur sončnega obsevanja v vegetacijskem obdobju od leta 2000 do 2006 izmerjeno na meteorološki postaji Novo mesto (Agencija Republike Slovenije za okolje, 2007).

### 3.2.3 Statistična obdelava podatkov

V poskusu zbrane podatke smo pripravili in uredili s programom EXCEL 2003. Tako urejene podatke smo statistično obdelali z računalniškim programom SAS (SAS Software. Version 8.01, 1999) z multiplo analizo variance – proceduro GLM (General Linear Models).

Statistični model za parametre vina in vremena je vključeval vpliv različnih letnikov (L) (model 1).

$$y_{ij} = \mu + L_i + e_{ij} \quad (\text{model 1}),$$

kjer je  $y_{ij}$  =  $i_j$  - to opazovanje,  $\mu$  = povprečna vrednost,  $L_i$  = vpliv letnika (2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006) in  $e_{ij}$  = ostanek.

Srednje vrednosti za eksperimentalne skupine so bile izračunane z uporabo Duncanovega testa in so primerjane pri 5 % tveganju.

## 4 REZULTATI

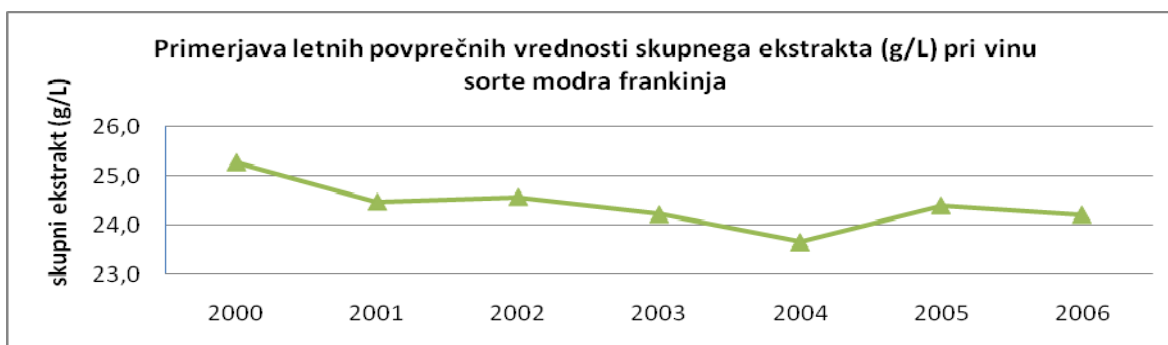
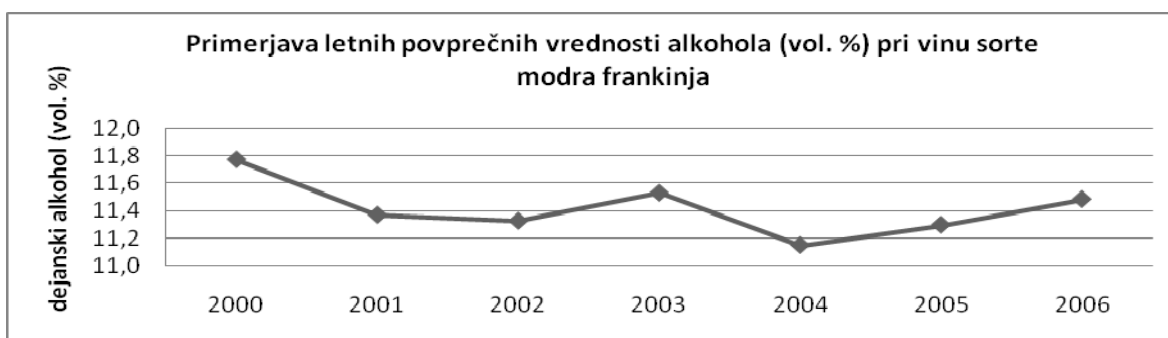
Rezultate opravljenih kemijskih, senzoričnih in statističnih analiz smo predstavili v preglednicah od št. 4 do 7 in v slikah št. 10 do 15.

S statističnimi izračuni smo prišli do sedemletnih (od leta 2000 do 2006) povprečnih vrednosti za vsebnost dejanskega alkohola, skupnega ekstrakta, skupnih kislin, pepela in senzorične ocene vina modra frankinja. Dobljene statistične značilnosti oz. povezave med posameznimi obravnavanimi parametri smo tudi slikovno prikazali.

#### 4.1 POVPREČNE KONCENTRACIJE ALKOHOLA, SKUPNEGA EKSTRAKTA, SKUPNIH KISLIN, PEPELA IN SENZORIČNE OCENE

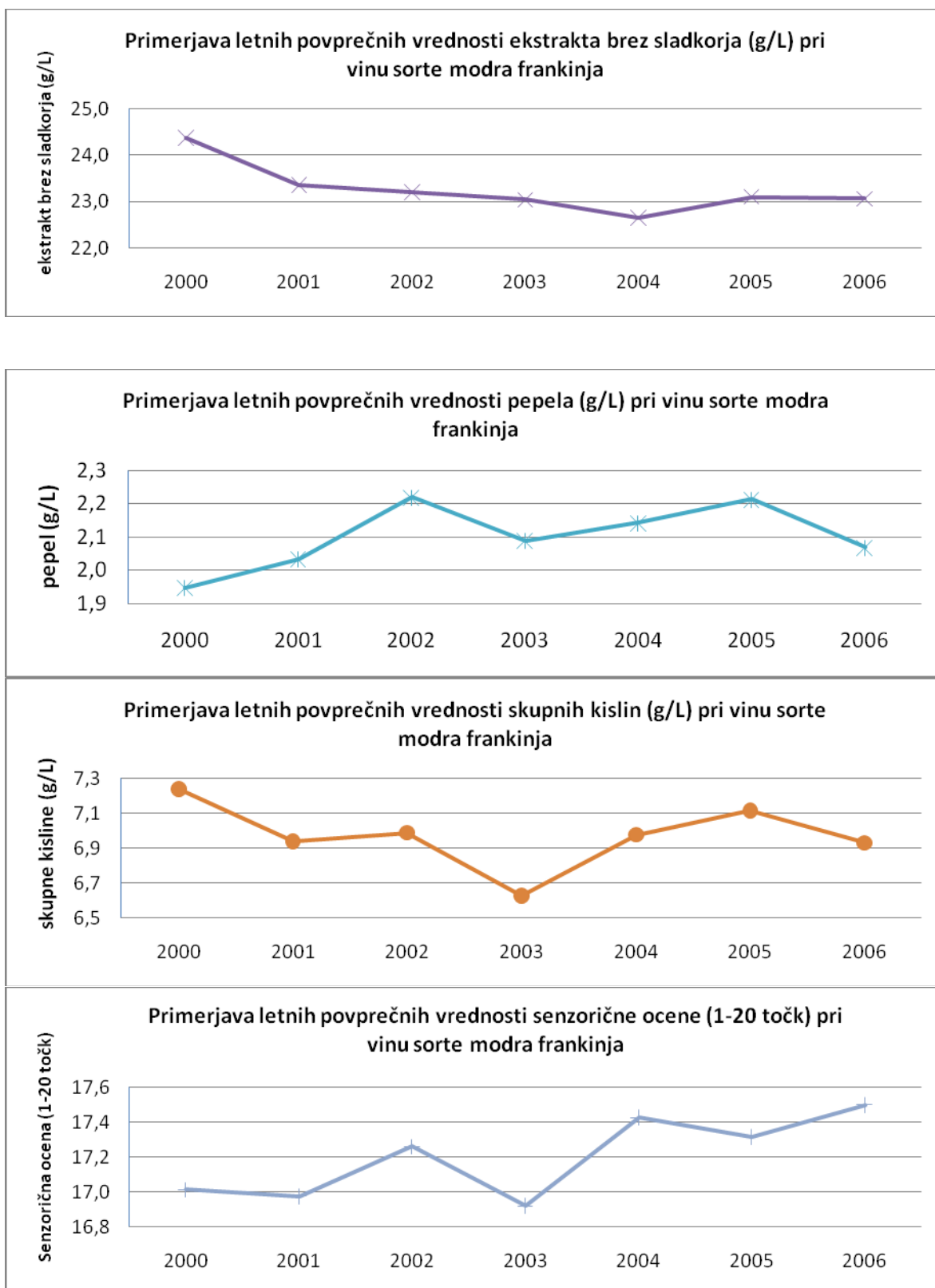
Preglednica 4: Povprečne koncentracije dejanskega alkohola (vol. %), skupnega ekstrakta (g/L), ekstrakta brez sladkorja (g/L), skupnih kislin (g/L), pepela (g/L) in senzorične ocene (1-20 točk) vina sorte modra frankinja za letnike od 2000 do 2006.

analizirani parametri	letnik vina sorte modra frankinja						
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
dejanski alkohol (vol. %)	11,8	11,4	11,3	11,5	11,1	11,3	11,5
skupni ekstrakt (g/L)	25,3	24,5	24,6	24,2	23,6	24,4	24,2
ekstrakt brez sladkorja (g/L)	24,4	23,4	23,2	23,0	22,6	23,1	23,1
pepel (g/L)	1,9	2,0	2,2	2,1	2,1	2,2	2,1
skupne kisline (g/L)	7,2	6,9	7,0	6,6	7,0	7,1	6,9
senzorična ocena (1-20 točk)	17,0	17,0	17,3	16,9	17,4	17,3	17,5



Slika 10: Primerjava povprečnih letnih (od letnika 2000 do 2006) koncentracij dejanskega alkohola (vol. %), skupnega ekstrakta (g/L) vina sorte modra frankinja.



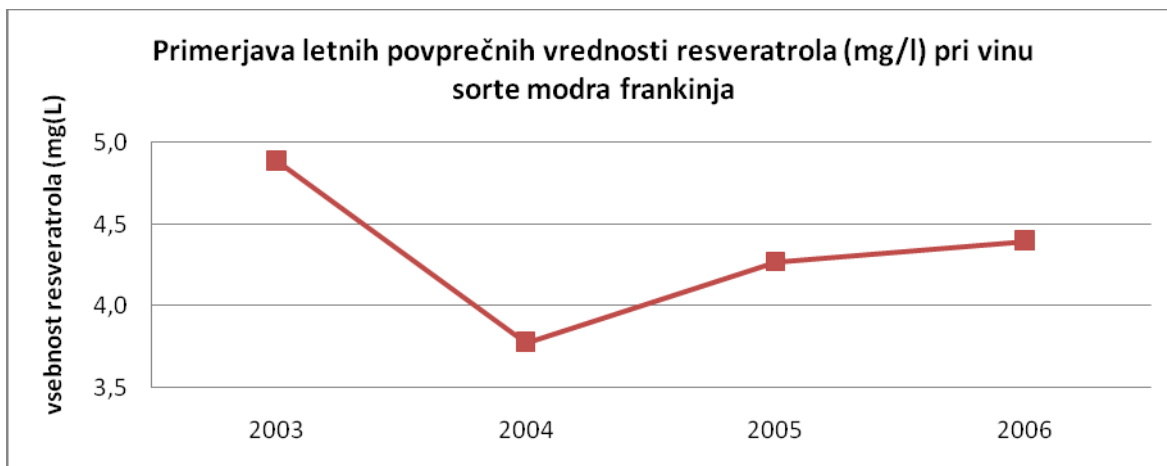


Slika 11: Primerjava povprečnih letnih (od letnika 2000 do 2006) koncentracij ekstrakta brez sladkorja (g/L), skupnih kislin (g/L), pepela (g/L) in senzorične ocene (1-20 točk) vina sorte modra frankinja.

## 4.2 POVPREČNE KONCENTRACIJE RESVERATROLA

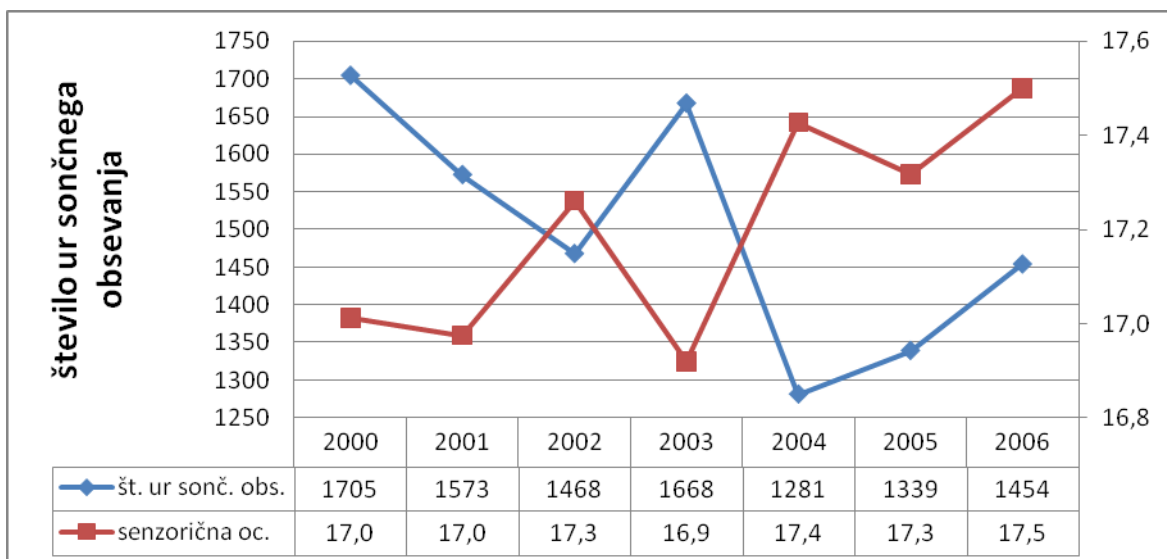
Preglednica 5: Povprečne koncentracije resveratrola (mg/L) vina sorte modra frankinja za letnike od 2003 do 2006.

letnik	2003	2004	2005	2006
povprečna vsebnost resveratrola (mg/l)	4,9	3,8	4,3	4,4



Slika 12: Primerjava letnih povprečnih vrednosti resveratrola (mg/L) pri vinu sorte modra frankinja za letnike od 2003 do 2006.

## 4.3 PRIMERJAVA SENZORIČNE OCENE VINA S ŠTEVILOM UR SONČNEGA OBSEVANJA TRTE V LETIH 2000 – 2006



Slika 13: Primerjava med številom ur sončnega obsevanja vinske trte in doseženo povprečno senzorično oceno (metoda po Bouxbaumu, 1-20 točk) vina modra frankinja od letnika 2000 do 2006.

#### 4.4 REZULTATI STATISTIČNE OBDELAVE PODATKOV

S statistično obdelavo podatkov preteklih sedmih let (Priloga C1) smo dobili povprečne vrednosti in standardne deviacije posameznih parametrov, ki so podane v preglednici 6.

Preglednica 6: Rezultati kemijske analize vina modra frankinja z izračunanimi osnovnimi statističnimi parametri.

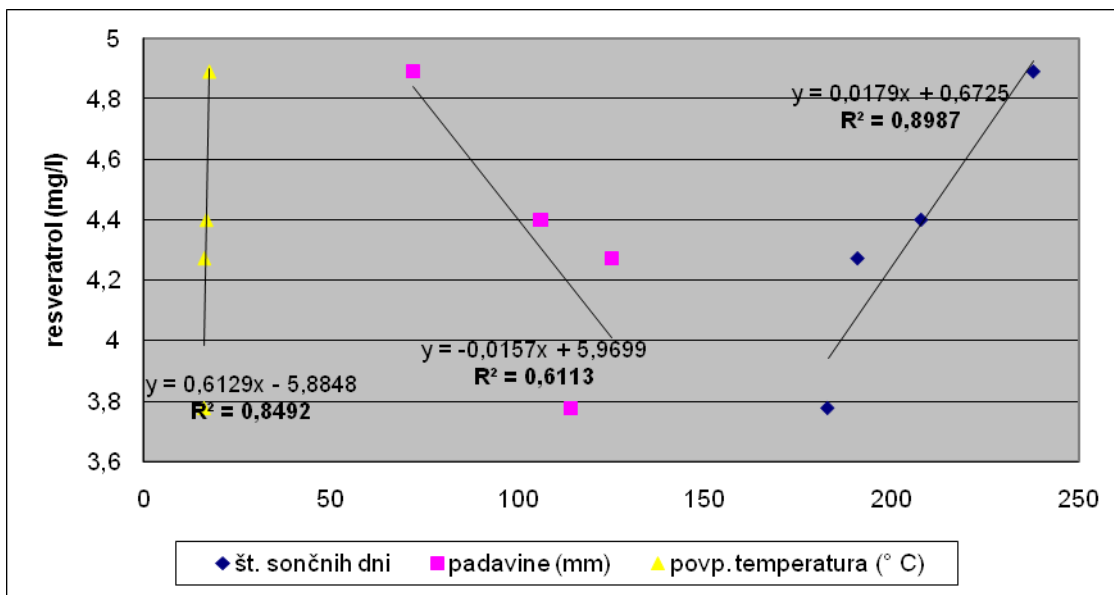
parameter	n	$\bar{x}$	min	max	so	KV (%)
dejanski alkohol (vol. %)	389	11,4	9,1	13,6	0,73	6,44
skupni ekstrakt (g/L)	389	24,3	19,7	33,6	2,26	9,31
ekstrakt brez sladkorja (g/L)	389	23,1	19,1	29,5	1,90	8,22
pepel (g/L)	213	2,11	1,60	3,08	0,32	15,11
skupne kisline (g/L)	389	6,96	4,51	9,10	0,88	12,70
Senzorična ocena (1-20 točk)	388	17,2	11,8	18,4	1,2	7,01

n – število obravnavanj,  $\bar{x}$  – povprečna vrednost, min – minimalna vrednost, max – maksimalna vrednost, so – standardni odklon, KV (%) – koeficient variabilnosti.

Preglednica 7: Vrednosti Pearsonovega koeficienta in značilnosti, ki jih najdemo med posameznimi parametri vina modre frankinje.

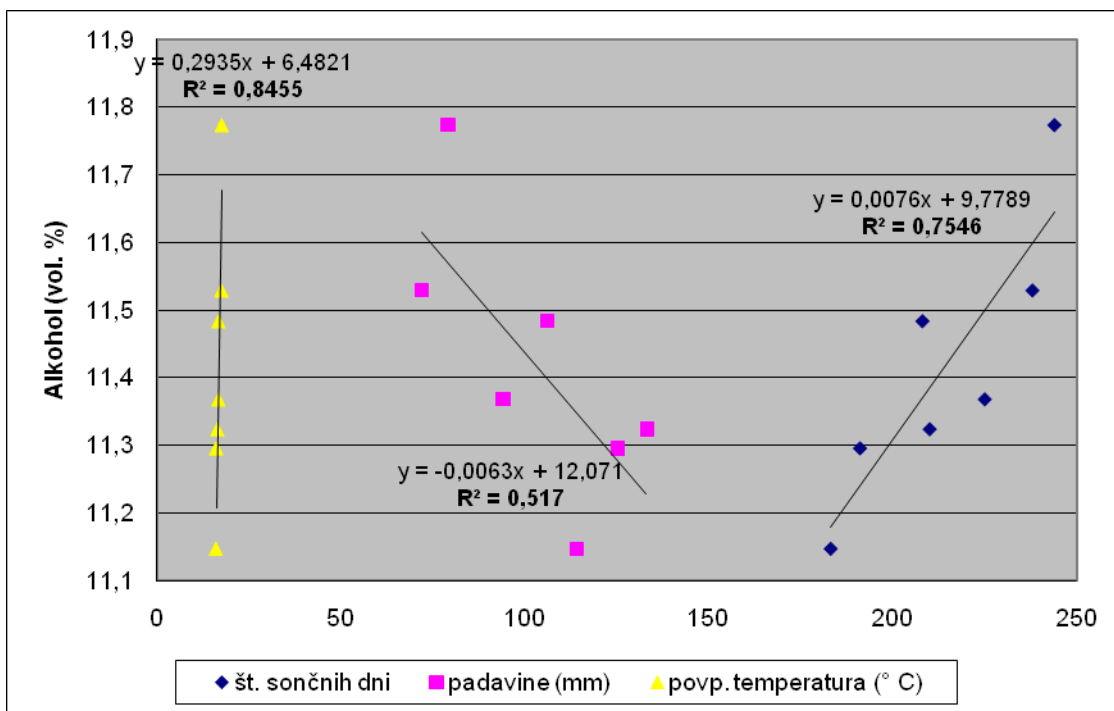
	Pearsonov korelacijski koeficient	značilnost
vsebnost ekstrakta brez sladkorja: vsebnost alkohola	0,29324	< 0,0001
vsebnost ekstrakta brez sladkorja: vsebnost pepela	0,41059	< 0,0001
senzorična ocena: vsebnost alkohola	0,21752	< 0,0001
senzorična ocena: vsebnost ekstrakta brez sladkorja	0,26834	< 0,0001
vsebnost alkohola: vsebnost skupnih kislin	-0,18336	0,0003
senzorična ocena: vsebnost skupnih kislin	-0,14423	0,0044

Slika 14: Primerjava med vsebnostjo resveratrola (mg/L) v vinu modra frankinja in vremenskimi pogoji od letnika 2003 do 2006.



$R^2 \geq 0,75$  statistično značilen vpliv;  $0,75 \geq R^2 \geq -0,75$  statistično neznačilen vpliv;  $R^2 \leq -0,75$  statistično značilen vpliv.

Slika 15: Primerjava med vsebnostjo dejanskega alkohola (vol. %) v vinu modra frankinja in vremenskimi pogoji od letnika 2000 do 2006.



$R^2 \geq 0,75$  statistično značilen vpliv;  $0,75 \geq R^2 \geq -0,75$  statistično neznačilen vpliv;  $R^2 \leq -0,75$  statistično značilen vpliv.

## 5 RAZPRAVA IN SKLEPI

V vinorodni deželi Posavje se, tako kot drugod, pojavljajo vina različne kakovosti. Tudi vino modra frankinja zajema zelo širok kakovostni in senzorični spekter. V okviru raziskave smo se odločili določiti optimalne parametre kakovosti vina, ki bodo služili kot podlaga za nadaljnji razvoj in dvig kakovosti tega sortnega vina. S tem bo kupcu dano zagotovilo, da bo z nakupom vina modra frankinja dobil pričakovano visoko kakovost.

Pri določitvi optimalnih parametrov vina modra frankinja smo se omejili na kakovost, kjer nam je kot iztočnica služila standardna delitev kakovostnih mirnih vin (Pravilnik o pogojih... /22. Člen, 2004). Le-ta kakovost v grobem deli na:

- kakovostna vina z zaščitenim geografskim poreklom (v nadaljnjem besedilu: **kakovostna vina ZGP**),
- vrhunska vina z zaščitenim geografskim poreklom (v nadaljnjem besedilu: **vrhunska vina ZGP**).

Pri raziskavi smo se osredotočili na naslednje glavne parametre:

- v vinu prisotna koncentracija dejanskega alkohola,
- v vinu prisotna koncentracija skupnega ekstrakta,
- v vinu prisotna koncentracija sladkorja prostega ekstrakta,
- v vinu prisotna koncentracija skupnih kislin,
- v vinu prisotna koncentracija pepela,
- senzorična ocena vina.

Za vrednosti optimalnih parametrov vina modra frankinja smo postavili nekoliko višje zahteve v primerjavi s po pravilniku določenimi omejitvami. Pri tem nas je vodila želja po doseganju čim boljše kakovosti vin, ki bodo to sortno vino povzdignila na visoko kakovostno raven.

Z raziskavo, ki je vključevala podatke preteklih sedmih let, smo določili povprečne vrednosti sledečih parametrov kakovosti:

- povprečna koncentracija dejanskega alkohola: **11,4 vol. %**
- povprečna koncentracija skupnega ekstrakta: **24,3 g/L**
- povprečna koncentracija sladkorja prostega ekstrakta: **23,1 g/L**
- povprečna koncentracija pepela: **2,1 g/L**
- povprečna koncentracija skupnih kislin: **6,9 g/L**
- povprečna senzorična ocena: **17,2**

Glede na dobljene rezultate smo določili naslednje optimalne parametre:

## 5.1 VSEBNOST DEJANSKEGA ALKOHOLA

Iz preglednice 4 je razvidno, da je od leta 2000 do 2006 koncentracija dejanskega alkohola v vinu precej izenačena, saj maksimalna razlika v vrednostih znaša le 0,7 vol. % (od 11,1 vol. % v letu 2004 do 11,8 vol. % v letu 2000).

Tako majhna razlika v doseganju določene koncentracije dejanskega alkohola je posledica možnosti obogatitve grozdnega soka. To je zakonsko predpisan ukrep (Pravilnik o pogojih..., 2004), ki kljub slabemu letniku omogoča doseganje ustreznega vol. % alkohola.

V pravilniku (Pravilnik o pogojih .../11.člen, 2004) je določeno, da kadar klimatski pogoji in zdravstveno stanje grozdja tako zahtevajo, lahko pooblaščen organizacija za spremljanje dozorevanja grozdja in ugotavljanje primernosti grozdja za vrhunsko vino, ki je imenovana v skladu s predpisom in ureja kontrolo kakovosti grozdja v času trgatve, izda dovoljenje za obogatitev mošta oziroma drozge s sladkorjem.

Obogatitev se sme izvajati na istem pridelku le enkrat, in sicer:

- svežemu grozdju, vinskemu moštu in novemu vinu, ki še vre, je dovoljeno dodajanje saharoze, zgoščenega grozdnega mošta in rektificiranega zgoščenega grozdnega mošta,
- grozdnemu moštu je dovoljeno dodajanje saharoze, zgoščenega grozdnega mošta in rektificiranega zgoščenega grozdnega mošta ali ga obogatiti z delnim zgoščevanjem z uporabo reverzne osmoze,
- vinskemu moštu je dovoljeno dodajanje saharoze, zgoščenega grozdnega mošta in rektificiranega zgoščenega grozdnega mošta,
- namizno vino obogatimo z delnim zgoščevanjem s hlajenjem.

Delno zgoščevanje grozdnega mošta ali vina, ki je primerno za pridobivanje namiznega vina ali namizno vino samo, pri katerem se uporabi postopek hlajenja, ne sme imeti za posledico zmanjšanje začetne prostornine teh proizvodov za več kot 20 % in sme povečati volumski delež alkohola za največ 2% nad koncentracijo naravnega alkohola.

Če je bila izvedena obogatitev, lahko vino deklariramo kot kakovostno ali deželno, ne pa kot vrhunsko vino.

Preglednica 8: Zahteve za vsebnost naravnega, dejanskega in skupnega alkohola posameznih kakovostnih razredov vin (Pravilnik o pogojih ... , 2004).

	Deželno vino PGD		Kakovostno vino ZGP		Vrhunsko vino ZGP
	Cona B	Cona CII	Cona B	Cona CII	
Minimalni volumski delež naravnega alkohola (%)	8,1	8,5	8,5	9,5	11,4
Minimalni volumski delež dejanskega alkohola (%)	8,5	9,0	8,5	9,5	9,0
Volumski delež skupnega alkohola (%)	< 15,0	< 15,0	-	-	> 9,0

Nam so bili dostopni le podatki o volumskem deležu dejanskega alkohola, na podlagi katerih smo določili optimalne vrednosti parametrov.

Preglednica 9: Klasifikacija kakovostnih vin glede na koncentracijo dejanskega alkohola (vol. %); primerjava vrednosti določenih s pravilnikom (Pravilnik o pogojih ... , 2004) in predlagane koncentracije za vino modra frankinja.

Kakovostni razred	Najmanjša koncentracija dejanskega alkohola (vol. %)
Razdelitev po pravilniku (Pravilnik o pogojih..., 2004)	
Kakovostno vino	8,5
Vrhunsko vino	9,0
Predlagana optimalna vrednost tehnološkega parametra	
Kakovostno vino modra frankinja	11,4

Kot smo že omenili, je naš namen dvigniti kakovost vina modra frankinja, zato smo postavili nekoliko višje zahteve v primerjavi s predpisanimi v pravilniku. Delež visoko kakovostnih vin se bo pri upoštevanju tega pogoja verjetno povečal. Iz izračunanega sedemletnega povprečja koncentracije dejanskega alkohola v vinu (11,4 vol. %) vidimo, da pri vinu modra frankinja vinarji nimajo težav z doseganjem predlaganih koncentracij. Zato sklepamo, da volumski odstotek ne bi smel biti odločujoči parameter pri doseganju predlagane tehnološke kakovosti.

## 5.2 VSEBNOST SLADKORJA PROSTEGA EKSTRAKTA

Pri raziskavi smo imeli na voljo podatke o koncentraciji skupnega ekstrakta in koncentraciji sladkorja prostega ekstrakta. V pravilniku (Pravilnik o pogojih..., 2004) so podane samo vrednosti za sladkorja prosti ekstrakt, zato smo se v analizi rezultatov osredotočili na ta parameter.

Koncentracija sladkorja prostega ekstrakta v vinu modra frankinja letnikov 2000 do 2006 zajema vrednosti od 22,6 g/L (letnik 2004) do 24,4 g/L (letnik 2000). Maksimalna razlika med najboljšim in najslabšim letnikom je 1,8 g/L, kar je verjetno odraz neugodnih klimatskih razmer v letu 2004. Po podatkih, ki nam jih je posredovala Agencija Republike Slovenije za okolje, beležimo v obdobju vegetacije letnika 2004 najmanjše število sončnih dni (183) in najnižjo povprečno temperaturo (16,1 °C). V obdobju vegetacije letnika 2000 pa beležimo največje število sončnih dni (244) in najvišjo povprečno temperaturo (17,7 °C). Ti podatki pokažejo, da imajo vremenski pogoji v času vegetacije velik vpliv na razvoj trte in posledično na koncentracijo sladkorja prostega ekstrakta vina.

Višja koncentracija sladkorja prostega ekstrakta predstavlja boljšo podlago za aromatično, polno in bogato vino, kar je tudi glavna značilnost vina modra frankinja. Naš namen je

povečati kakovost in popularnost tega sortnega vina, zato je tu potrebno postaviti dovolj visoko mejo, ki jo lahko vinarji dosežajo brez veliko težav.

Ker je sedemletna povprečna koncentracija ekstrakta brez sladkorja dokaj visoka (23,1 g/L), smo predlagano optimalno koncentracijo ekstrakta v vinu modra frankinja postavili nekoliko višje kot jo za kakovostna vina zahteva pravilnik (Pravilnik o pogojih..., 2004).

Preglednica 10: Klasifikacija kakovostnih vin glede na koncentracijo sladkorja prostega ekstrakta (g/L); primerjava vrednosti določenih s pravilnikom (Pravilnik o pogojih ... , 2004) in predlagane koncentracije za vino modra frankinja.

Kakovostni razred	Najmanjša koncentracija sladkorja prostega ekstrakta (g/L)
Razdelitev po pravilniku (Pravilnik o pogojih..., 2004)	
Kakovostno vino	20,0
Vrhunsko vino	22,0
Predlagana optimalna vrednost tehnološkega parametra	
Kakovostno vino modra frankinja	22,5

### 5.3 VSEBNOST SKUPNIH KISLIN

Iz preglednice 4 je razvidno, da se povprečna letna koncentracija skupnih kislin v vinih, vključenih v raziskavo, giblje od 6,6 g/L (letnik 2003) do 7,2 g/L (letnik 2000). Sedemletno povprečje koncentracije skupnih kislin v vinu pa znaša 7,0 g/L.

Koncentracija skupnih kislin je pogojena s klimatskimi razmerami, predvsem v poznem poletju, ko grozdje zori. Višja koncentracija skupnih kislin je odraz intenzivnejših padavin in pomanjkanja sonca, zlasti v avgustu in septembru. To opazimo tudi pri podatkih iz raziskave, saj je bilo v poletnem obdobju leta 2003 največ sonca in najmanj padavin. Nekoliko višjo koncentracijo skupnih kislin v letniku 2000 lahko razložimo z intenzivnimi padavinami v mesecu juliju. Maksimalna razlika med letnikoma pa ni tako velika (0,6 g/L) in bi lahko bila posledica drugih dejavnikov, npr. prezgodnje trgatve (premajhna zrelost grozdja).

V pravilniku (Pravilnik o pogojih..., 2004) je določena le minimalna koncentracija skupnih kislin, in sicer 3,5 g/L (izraženo kot g vinske kisline /L vzorca) ne glede na kakovost vina. Ker pa visoka koncentracija skupnih kislin prispeva k slabši senzorični oceni in manj izraziti aromatičnosti vina, smo se odločili postaviti zgornjo mejo koncentracije kisline.

Glede na rezultate raziskave ugotavljamo, da vinarji pogosto dosežajo koncentracijo skupnih kislin okoli sedemletnega povprečja 7,0 g/L. To je po našem mnenju tudi optimalna zgornja meja koncentracije skupnih kislin.



V kolikor bo potrebno, lahko za znižanje koncentracije skupnih kislin izvedemo biološki razkis ali v skladu s pravilnikom (Pravilnik o pogojih... /13. Člen, 2004) kemijski razkis s pomočjo naslednjih dovoljenih sredstev:

- natrijev kalijev tartrat,
- kalijev dikarbonat ali kalijev hidrogen karbonat,
- kalcijev karbonat, ki lahko vsebuje majhne količine dvojne kalcijeve soli L (+) vinske in L (-) jabolčne kisline,
- kalcijev tartrat,
- homogeni pripravek vinske kisline in kalcijevega karbonata v ekvivalentnih deležih v obliki drobnega prahu.

Preglednica 11: Klasifikacija kakovostnih vin glede na koncentracijo skupnih kislin (g/L); primerjava vrednosti določenih s pravilnikom (Pravilnik o pogojih ... , 2004) in predlagane koncentracije za vino modra frankinja.

Kakovostni razred	Koncentracija skupnih kislin (g/L)
Razdelitev po pravilniku (Pravilnik o pogojih..., 2004)	
Kakovostno vino	> 3,5
Vrhunsko vino	> 3,5
Predlagana optimalna vrednost tehnološkega parametra	
Kakovostno vino modra frankinja	3,5 - 7,0

V nasprotju s koncentracijo alkohola in sladkorja prostega ekstrakta ne bo mogoče tako z lahkoto doseči koncentracijo skupnih kislin, ki smo jo predlagali za vino modra frankinja. S pravilnim negovanjem vina, oziroma s prej omenjenimi in zakonsko dovoljenimi postopki razkisa, pa se da marsikaj popraviti.

Poleg previsoke koncentracije skupnih kislin se lahko pojavi tudi premajhna vsebnost skupnih kislin v vinih. Dejavniki, ki privedejo do vina s premajhno koncentracijo skupnih kislin, so: prezrelost grozdja, nepravilen čas trgatve, nepravilno opravljen biološki razkis. Dokisanje vin s premajhno koncentracijo skupnih kislin je v vinorodni deželi Posavje s pravilnikom (Pravilnik o pogojih..., 2004/13. člen) prepovedano.

#### 5.4 VSEBNOST PEPELA

Vsebnost mineralnih snovi vpliva na okus, cvetico in barvo vina. Odvisna je od zemlje, načina kultivacije, sorte in klime. Mineralne snovi, ki jih v vinu določamo kot pepel, se pojavljajo v anionskih in kationskih oblikah. Najpomembnejši predstavniki kationov so ioni: kalija, kalcija, magnezija in natrija. Med anioni so prisotni fosfati, sulfati, kloridi, fluoridi, bromidi in jodidi (Ribéreau-Gayon s sod., 2006).

V rdečih vinih naj bi po pravilniku (Pravilnik o pogojih..., 2004) vsebnost pepela dosegala vrednosti nad 1,6 g/L.

Rezultati analiz v sedemletnem obdobju kažejo, da vsebuje vino modra frankinja v povprečju 2,1 g pepela/L. To je, glede na s pravilnikom določeno najmanjšo vsebnost (1,6 g/L), za vino ugodna vrednost. Za optimalno vsebnost pepela v vinu modra frankinja smo predlagali 2,0 g/L, kar vinarjem ne bi smelo predstavljati prevelike omejitve.

Preglednica 12: Klasifikacija kakovostnih vin glede na koncentracijo skupnih kislin (g/L); primerjava vrednosti določenih s pravilnikom (Pravilnik o pogojih ... , 2004) in predlagane koncentracije za vino modra frankinja.

Kakovostni razred	Najmanjša vsebnost pepela (g/L) za rdeča vina
Razdelitev po pravilniku (Pravilnik o pogojih..., 2004)	
Kakovostno vino	1,6
Vrhunsko vino	1,6
Predlagana optimalna vrednost tehnološkega parametra	
Kakovostno vino modra frankinja	2,0

## 5.5 SENZORIČNA OCENA

Povprečne senzorične ocene vina modra frankinja v sedmih letih, vključenih v raziskavo, se gibljejo med 17,0 in 17,5. V tem obdobju smo opazili nesorazmerno, vendar prisotno naraščanje doseženih senzoričnih ocen, saj je za dvig kakovosti, poleg vremenskih razmer, poglavitni dejavnik tudi poučenost vinarjev o tehnologiji kletarjenja. Z organiziranjem izobraževalnih seminarjev od leta 2000 je bil dosežen občuten tehnološki napredek v vinogradništvu in kletarjenju. K dvigu kakovosti so pripomogla tudi številna lokalna ocenjevanja, kjer dobijo vinarji podatek o kakovosti svojega vina in se lahko s strokovnjaki posvetujejo o nadaljnjih ukrepih z vinom.

Na sliki 11 je prikazano gibanje senzoričnih ocen in števila ur sončnega obsevanja v vegetacijski dobi. Ugotavljamo, da sta, z izjemo letnikov 2002 in 2003, ta dva parametra v medsebojni odvisnosti. Če je bilo število ur sončnega obsevanja manjše, je bila manjša tudi senzorična ocena. Iz tega sledi, da imajo na kakovost vina vpliv predvsem klimatske razmere. Visoke senzorične ocene glede na sorazmerno majhno število ur sončnega obsevanja v letih 2004 do 2006 pa so najverjetneje rezultat omenjenih izobraževalnih seminarjev in vedno večjih teženj po doseganju vina višje kakovosti.

Preglednica 13: Klasifikacija kakovostnih vin glede na doseženo senzorično oceno (ocenjeno po Bouxbaumovi metodi, 1-20 točk); primerjava vrednosti določenih s pravilnikom (Pravilnik o postopku in načinu ocenjevanja mošta, vina in drugih proizvodov iz grozdja in vina, 2000/20. člen) in predlagane koncentracije za vino modra frankinja.

Kakovostni razred	Najmanjša senzorična ocena (Bouxbaumova metoda 1-20 točk)
Razdelitev po pravilniku (Pravilnik o pogojih..., 2004)	
Kakovostno vino	16,1
Vrhunsko vino	18,1
Predlagana optimalna vrednost tehnološkega parametra	
Kakovostno vino modra frankinja	17,4

Senzorična ocena je najbolj merodajen pokazatelj kakovosti vina, zato igra pri klasifikaciji vin zelo pomembno vlogo.

Po pravilniku (Pravilnik o postopku in načinu ocenjevanja mošta, vina in drugih proizvodov iz grozdja in vina, 2000) je za uvrstitev med vrhunska vina ZGP potrebno doseči vsaj 18,1 točk, za uvrstitev med kakovostna vina ZGP pa vsaj 16,1 točk.

Pri postavljanju priporočene senzorične ocene za vino modra frankinja nismo upoštevali le ocene sedemletnega povprečja, ampak tudi dejstvo, da na boljše senzorično kakovost v zadnjih letih vse bolj vpliva izobraževanje vinarjev. Povečano zanimanje za to sortno vino in uporaba novih tehnologij v pridelavi vina se je na kakovosti začela odražati v zadnjih letih, iz česar lahko predvidimo, da bo v bodoče kakovost vina še boljša. Ravno zato smo vrednost senzorične ocene postavili precej višje od pravilnika.

Predlagane zahteve so višje v primerjavi s sedemletnim povprečjem tudi zato, ker želimo, da vino modra frankinja postane eno od priznanih in cenjenih vrhunskih vin, kamor po svojih značilnostih tudi sodi.

## 5.6 VSEBNOST RESVERATROLA

Ker so bila v raziskavo o koncentraciji spojin iz skupine resveratrola ter antocianov v vzorcih vin, reprezentativnih za bizeljski podokoliš, vključena vina od letnika 2003, smo v ta del statistične analize vključili le meritve za letnike od 2003 do 2006. Na podlagi meritev smo določili povprečne vsebnosti resveratrola za posamezne letnike in skupno povprečno vrednost resveratrola v vinu modra frankinja. Poleg tega nas je zanimala tudi povezava med vsebnostjo resveratrola in vremenskimi pogoji.

Povprečne vsebnosti resveratrola v vinih sorte modra frankinja, vključenih v raziskavo o koncentraciji spojin iz skupine resveratrola ter antocianov, ki so jo opravili na Kmetijskem

inštitutu Slovenije med leti 2003 in 2006, se gibljejo med 3,8 in 4,9 mg/L. Skupna povprečna vrednost resveratrola pa je 4,3 mg/L vina modra frankinja.

Poleg vremenskih pogojev ima velik vpliv na vsebnost resveratrola tudi tehnologija predelave grozdja v vino. Ekstrakcija resveratrola v vino poteka med maceracijo, zato je vsebnost resveratrola pogojena tudi s trajanjem maceracije (Aggarwal B. B. in Shishodia S., 2006). To pomeni, da bi lahko vinogradniki prenizko vsebnost resveratrola popravili z ustrežno podaljšanim časom maceracije.

Ker je raziskava, ki jo opravljajo na Kmetijskem inštitutu Slovenije, prva raziskava o vsebnostih resveratrola pri nas, v pravilniku (Pravilnik o pogojih..., 2004) za ta parameter še ni določenih pogojev. V primeru vina modra frankinja, ki je znano kot eno od vin z visoko vsebnostjo resveratrola, pa bi bilo smiselno določiti optimalno vsebnost resveratrola. Vrednost, ki bi jo vinogradniki morali dosegati za zagotavljanje optimalne kakovosti vina modra frankinja, je na podlagi naše raziskave 4,5 mg/L. Ta je višja od povprečja štirih letnikov, vključenih v raziskavo, a je nujno potrebna za nadaljnji razvoj tega sortnega vina. Na rezultate raziskave Kmetijskega inštituta Slovenije, ki bo dala še bolj celovite rezultate, pa bo treba počakati še nekaj let.

## 5.7 STATISTIČNE KORELACIJE

Iz preglednice 7 razberemo, da sta vsebnost sladkorja prostega ekstrakta in vsebnost alkohola v vinu v povezavi, saj znaša Pearsonov korelacijski koeficient med tema dvema parametroma 0,293. Iz tega lahko povzamemo, da se skladno z vsebnostjo prostega ekstrakta večja tudi vsebnost alkohola.

Prav tako sta v povezavi vsebnost sladkorja prostega ekstrakta in vsebnost pepela, saj znaša Pearsonov korelacijski koeficient med tema parametroma 0,411. Iz tega povzamemo, da se skladno z vsebnostjo ekstrakta večja tudi vsebnost pepela. Povezava je logična, saj pepel predstavlja delež sladkorja prostega ekstrakta.

Senzorična ocena je v povezavi z vsebnostjo alkohola, saj znaša Pearsonov korelacijski koeficient med tema parametroma 0,218, v povezavi pa je tudi z vsebnostjo sladkorja prostega ekstrakta, saj znaša Pearsonov korelacijski koeficient med tema parametroma 0,268. Senzorična ocena je prav tako v povezavi z vsebnostjo skupnih kislin, saj znaša Pearsonov korelacijski koeficient med tema parametroma -0,144. Vse tri povezave so logične, saj vsebnost alkohola in vsebnost sladkorja prostega ekstrakta ugodno vplivata na senzorične lastnosti vina, prav tako pa na visoko senzorično oceno vpliva ugodna vsebnost kisline. Seveda je treba poudariti, da te korelacije veljajo do nekih mejnih vrednosti, saj pretirana vsebnost alkohola ali premajhna vsebnost kisline povzroča tudi neželene senzorične lastnosti.

V grafu primerjave med vsebnostjo resveratrola (mg/L) v vinu modra frankinja in vremenskimi pogoji (slika 14) je zelo dobro viden vpliv sonca na vsebnost resveratrola. V letu 2003, ko je bilo največ s soncem obsijanih dni (238), beležimo tudi najvišjo povprečno vsebnost resveratrola (4,9 mg/L). V letu 2004, ko je bila vsebnost resveratrola najnižja

(3,8mg/L), pa je bilo sorazmerno tudi najmanj sončnih dni (183). Koeficient determinacije za ta dva parametra znaša 0,89, kar potrjuje naša opazanja. V grafu je dobro vidna tudi povezava med povprečno temperaturo v času vegetacije in vsebnostjo resveratrola (koeficient determinacije znaša 0,85). Manjši vpliv na vsebnost resveratrola ima količina padavin (koeficient determinacije znaša 0,61).

V grafu primerjave med vsebnostjo alkohola (vol. %) v vinu modra frankinja in vremenskimi pogoji (slika 15) opazimo, da ima na vsebnost alkohola v vinu velik vpliv povprečna temperatura v času vegetacije, saj koeficient determinacije znaša 0,85. Ta povezava je razumljiva, saj visoka temperatura v času zorenja vpliva na vsebnost sladkorja v grozdju, iz katerega med fermentacijo nastaja alkohol. Iz grafa je prav tako razvidna povezava med vsebnostjo alkohola in številom sončnih dni v obdobju vegetacije, saj znaša koeficient determinacije med tema parametroma 0,76. Z večanjem števila ur sončnega obsevanja trte v obdobju vegetacije se poveča vsebnost alkohola v vinu.

Na podlagi prej ugotovljene povezave med vsebnostjo alkohola in senzorično oceno lahko sklepamo, da veliko število sončnih dni in visoka povprečna temperatura v obdobju vegetacije ugodno vplivata na končno senzorično oceno vina.

## SKLEPI

Z raziskavo, ki je vključevala podatke preteklih sedmih let (vinski letniki od 2000 do 2006), v primeru določanja vsebnosti resveratrola pa preteklih štirih let (letniki od 2003 do 2006), smo določili povprečne vrednosti sledečih parametrov kakovosti:

- povprečna vsebnost dejanskega alkohola: **11,4 vol. %**
- povprečna vsebnost sladkorja prostega ekstrakta: **23,1 g/L**
- povprečna vsebnost pepela: **2,1 g/L**
- povprečna vsebnost skupnih kislin: **6,9 g/L**
- povprečna senzorična ocena: **17,2**
- povprečna vsebnost resveratrola: **4,3 mg/L**

Glede na dobljene rezultate smo določili naslednje priporočene vrednosti parametrov za zagotavljanje visoke kakovosti vina modra frankinja:

- priporočena vsebnost dejanskega alkohola: **najmanj 11,4 vol. %**
- priporočena vsebnost sladkorja prostega ekstrakta: **najmanj 22,5 g/L**
- priporočena vsebnost pepela: **najmanj 2,0 g/L**
- priporočena vsebnost skupnih kislin: **do 7,0 g/L**
- priporočena senzorična ocena: **najmanj 17,4**
- priporočena vsebnost resveratrola: **najmanj 4,5 mg/L**

Na podlagi statistične obdelave sedemletnih podatkov bi morali vinogradniki brez težav dosegati priporočene koncentracije sladkorja prostega ekstrakta, pepela, skupnih kislin in dejanskega alkohola. Več težav pa bi morali imeti pri doseganju priporočene senzorične ocene in vsebnosti resveratrola. Predvidevamo pa, da bodo ti kriteriji vinarjem dosegljivi, saj smo v zadnjih letih opazili dvig kakovosti vina, ki bo po naših predvidevanjih še naraščala (izobraževanja, napredek v tehnologiji kletarjenja), saj je v vinorodni deželi Posavje opaziti vedno večji poudarek na pridelavi rdečih vin in vsebnosti resveratrola.

S statistično obdelavo podatkov smo iskali povezave in značilnosti med posameznimi kakovostnimi parametri ter vremenskimi razmerami v vegetacijskem obdobju trte. Izračuni so pokazali, da obstaja pozitivna povezava med vsebnostjo sladkorja prostega ekstrakta in vsebnostjo alkohola. Iz tega lahko povzamemo, da se skladno z vsebnostjo prostega ekstrakta večja tudi vsebnost alkohola. Prav tako sta v pozitivni povezavi vsebnost sladkorja prostega ekstrakta in vsebnost pepela. Iz tega lahko povzamemo, da se skladno z vsebnostjo ekstrakta večja tudi vsebnost pepela.

Ugotovili smo tudi, da obstaja pozitivna povezava med senzorično oceno in vsebnostjo alkohola ter med senzorično oceno in vsebnostjo sladkorja prostega ekstrakta. Negativna povezava obstaja med senzorično oceno in vsebnostjo skupnih kislin. Vse tri povezave so smiselne, saj vsebnost alkohola in vsebnost sladkorja prostega ekstrakta ugodno vplivata na senzorične lastnosti vina, prav tako pa na visoko senzorično oceno vpliva nizka vsebnost kisline.

Nadalje smo ugotovili, da obstaja pozitivna povezava med vsebnostjo alkohola in številom sončnih dni v obdobju vegetacije, kakor tudi med vsebnostjo alkohola in povprečno temperaturo v obdobju vegetacije. To pomeni, da ugodni vremenski pogoji v obdobju vegetacije vplivajo na višjo vsebnost alkohola v vinu.

Iz vseh izračunanih povezav lahko sklepamo, da ugodni vremenski pogoji (visoko število sončnih dni in visoke temperature) v obdobju vegetacije ugodno vplivajo na končno senzorično oceno (ta je v pozitivni povezavi z vsebnostjo alkohola).

Pozitivna povezava obstaja tudi med vsebnostjo resveratrola in številom sončnih dni v vegetacijskem obdobju, kakor tudi med vsebnostjo resveratrola in povprečno temperaturo v obdobju vegetacije, kar pove, da je vsebnost resveratrola pogojena z vremenskimi pogoji.

## 6 POVZETEK

Vino sorte modra frankinja je v zadnjih letih v Sloveniji deležno veliko večjega zanimanja, kot ga je bilo v preteklosti, ko je bilo namenjeno izključno predelavi v deželna vina metliška črnina, cviček in bizeljsko rdeče. Zaradi vedno boljše izobraženosti vinogradnikov in vinarjev je vedno večji poudarek namenjen pridelavi sortnih vin s tržno zanimivimi zdravilnimi učinki. Med ta vina pa sodi ravno modra frankinja, ki je na podlagi analiz vsebnosti antocianov in resveratrola, eno od vin prihodnosti. Vinogradniki iz Vinogradniško vinarske zadruge Bizeljsko so svoje zahteve po povečanju pridelave modre frankinje okrepili z raziskavo, ki jo v zadnjih letih izvaja Kmetijski inštitut Slovenije. Na podlagi raziskave so dobili pričakovano visoke rezultate o vsebnostih resveratrola v vinih sorte modra frankinja. S tem je postalo to sortno vino tržno zanimivo tudi za ostale pridelovalce in pričakujemo lahko porast pridelave modre frankinje v celotni vinorodni deželi Posavje. Vse večja težnja potrošnikov po zdravi prehrani za to sortno vino pomeni tudi višjo ceno, zato je treba pridelovalce vina modra frankinja omejiti z določenimi parametri, da bo z nakupom potrošniku zagotovljena tudi določena kakovost.

V diplomski nalogi smo skušali podati podlago za določitev analitičnih omejitev vina modra frankinja ob upoštevanju zakonskih omejitev. Pri tem nam je na pomoč priskočilo Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano v sodelovanju s Kmetijsko gozdarskim zavodom Novo mesto in Kmetijskim inštitutom Slovenije v Ljubljani, ki nam je omogočilo vpogled v rezultate kemijskih in senzoričnih analiz vzorcev vina modra frankinja (od leta 2000 do 2006). Na podlagi teh analiz smo ugotavljali zvezo med kakovostjo in vsebnostjo dejanskega alkohola, skupnih kislin, sladkorja prostega ekstrakta in pepela v vinu. Na kakovost vina pa imajo velik vpliv tudi klimatske razmere in napredek v sami tehnologiji pridelave vina.

Ker je v zadnjih letih vse večji poudarek pri pridelavi vina modra frankinja namenjen resveratrolu, so nam z dovoljenjem Vinogradniško vinarske zadruge Bizeljsko na Kmetijskem inštitutu Slovenije omogočili vpogled v rezultate raziskave o koncentraciji spojin iz skupine resveratrola ter antocianov v vzorcih vin, reprezentativnih za bizeljski podokoliš. Na podlagi dosedanjih rezultatov raziskave smo ugotavljali zvezo med vsebnostjo resveratrola in vremenskimi dejavniki v letih 2003 do 2006.

Podatki kemijskih analiz in senzoričnih ocen vina modra frankinja (od letnika 2000 do 2006) so nam po statistični obdelavi dali naslednje rezultate:

povprečna koncentracija dejanskega alkohola:	11,4 vol. % (standarni odklon 0,7 vol. %)
povprečna koncentracija sladkorja prostega ekstrakta:	23,1 g/L (standarni odklon 1,9 g/L)
povprečna koncentracija pepela:	2,1 g/L (standarni odklon 0,2 g/L)
povprečna koncentracija skupnih kislin:	6,9 g/L (standarni odklon 0,9 g/L)



povprečna senzorična ocena:

17,2

(standarni odklon 1,2)

Podatki raziskave o koncentraciji spojin iz skupine resveratrola ter antocianov v vzorcih vin, reprezentativnih za bizeljski podokoliš (od letnika 2003 do 2006), so nam po statistični obdelavi dali naslednji rezultat:

povprečna vsebnost skupnega resveratrola v vinu modra frankinja: **4,3 mg/L**

Z iskanjem korelacij med posameznimi parametri in vremenskimi razmerami so nam dobljene povezave potrdile naslednje logične domneve: izračunani Pearsonovi korelacijski koeficienti so pokazali pozitivno povezavo med senzorično oceno in vsebnostjo alkohola (večja vsebnost alkohola → večja senzorična ocena) ter med senzorično oceno in vsebnostjo sladkorja prostega ekstrakta (večja vsebnost sladkorja prostega ekstrakta → večja senzorična ocena). Negativna povezava obstaja med senzorično oceno in vsebnostjo skupnih kislin (manjša vsebnost skupnih kislin → večja senzorična ocena). Izračunani Pearsonovi korelacijski koeficienti pa so potrdili tudi domnevo, da ima število ur sončnega obsevanja vinske trte v vseh pogledih ugoden vpliv na tehnološke parametre vina (več ur sončnega obsevanja → večja vsebnost alkohola, večja senzorična ocena, manjša vsebnost skupnih kislin).

Izračunani koeficienti determinacije so pokazali pozitivno povezavo med vsebnostjo resveratrola in številom sončnih dni v vegetacijskem obdobju kakor tudi med vsebnostjo resveratrola in povprečno temperaturo v obdobju vegetacije, kar je potrdilo našo domnevo, da je vsebnost resveratrola pogojena z vremenskimi pogoji.

Primerjava rezultatov kemijskih in senzoričnih analiz vzorcev vin različnih letnikov kaže, da kakovost vina v sedmih letih postopno narašča.

Izjema je bil letnik 2003, ko so bile vremenske razmere v obdobju vegetacije zelo ugodne (suho in sončno poletje), in je bil po mnenju strokovnjakov eden izmed najboljših letnikov, povprečna senzorična ocena vin tega letnika pa je bila najnižja od vseh ocenjenih letnikov (16,9). To je najbrž posledica nekaj zelo slabih vzorcev tega letnika, ki so bili vključeni v našo raziskavo.

Omeniti je treba, da so bile analize opravljene na vinih, ki so bila namenjena odprti prodaji in ne na vinih, namenjenih stekleničenju. Le-ta so ponavadi bolj kakovostna, saj zahtevajo tehnološko dovršenost pri predelavi in večjo pozornost kletarjev pri negovanju. Verjetno bi se tu še bolj odražal tehnološki napredek in izobraževanje vinarjev. Predvidevamo, da bi bil dvig v senzorični oceni in nasploh kakovosti ustekleničenih vin po vsej verjetnosti še bolj opazen.

Vino, ki bo prihajalo na trg z oznako sorte modra frankinja, naj bi bilo le visoko kakovostno. Manj kakovostno vino naj bi se uporabljalo kot dodatek k deželnemu vinu (npr. bizeljsko rdeče) in ne bi smelo uporabljati oznake modra frankinja.

Da bi vino pridobilo oznako sorte modra frankinja, bi moralo zadoščati naslednjim zahtevam po izpolnjevanju parametrov:

- najmanj 11,4 vol. % dejanskega alkohola,
- najmanj 22,5 g sladkorja prostega ekstrakta/L,
- najmanj 2,0 g pepela/L,
- od 3,5 do 7,0 g skupnih kislin/L (izraženo kot vinska kislina),
- najmanj 17,4 točk (metoda po Bouxbaumu),
- najmanj 4,5 mg resveratrola/L.

Vinorodno deželo Posavje je narava obdarila z izjemnimi možnostmi za gojenje vinske trte. Žal pa za uspešen razvoj vinogradništva niso dovolj samo naravne danosti. V zadnjih letih vinogradništvo v deželi precej upada. Edina pozitivna izjema so pridelovalci cvička v dolenskem vinorodnem okolišu, ki so s pridobitvijo elaborata za zaščito vina s priznanim tradicionalnim poimenovanjem - Cviček PTP uspeli kakovostno izkoristiti naravne danosti svojega dela vinorodne dežele Posavje.

Na podoben način se zadnja leta vinogradniki Vinogradniško vinarske zadruga Bizeljsko trudijo povečati ugled in pomen vina modra frankinja, ki si to tudi zasluži. To pa je mogoče le z natančno določenimi minimalnimi parametri, ki jih morajo zagotoviti pridelovalci tega visoko kakovostnega sortnega vina. Ob stalni skrbi za rast kakovosti pa je konstantno treba graditi tudi na ugledu in prestižu svojih vin. Ves trud, ki so ga in ga še bodo vložili v uveljavitev modre frankinje kot sortnega vina, je zelo pomemben za razvoj in prepoznavnost Bizeljsko-sremiškega vinorodnega okoliša in celotne vinorodne dežele Posavje.

## 7 VIRI

Abram V., Simčič M. 1997. Fenolne spojine kot antioksidanti. Farmaceutski vestnik, 48: 573-589

Agencija Republike Slovenije za okolje. 2007. Povzetki klimatoloških analiz; letne in mesečne vrednosti za postajo Bizeljsko, Črnomelj in Novo mesto v obdobju 1991-2006. Ljubljana, ARSO - Agencija Republike Slovenije za okolje.  
[http://www.arso.gov.si/vreme/podnebje/klima1991\\_2004.html](http://www.arso.gov.si/vreme/podnebje/klima1991_2004.html) (oktober 2007): 16 str

Aggarwal B. B., Shishodia S. 2006. Resveratrol in health and disease. Boca Raton, Taylor & Francis Group: 416 str.

Bavčar D. 2006. Kletarjenje danes. Ljubljana, Kmečki glas: 19-96

Colnarič J., Vrabl S. 1991. Vinogradništvo. Ljubljana, Kmečki glas: 327 str.

Čerpič Š. 2006. Zdravilni učinki vina. Ljubljana, Kmetijski inštitut Slovenije.  
<https://www.wines.si/default.cfm?Jezik=Si&Kat=0315&BesID=221> (december 2007): 1 str.

Hrček L., Korošec – Koruza Z. 1996. Sorte in podlage vinske trte: ilustrirani prikaz trsnega izbora za Slovenijo. Ptuj, Slovenska vinska akademija Veritas: 96 str.

Jackson R. S. 1994. Wine science. San Diego, Academic Press: 42-98

Klenar I. 2000. Refošk z geografskim poreklom. V: Kozarec sonca: dežela refoška II: vinogradništvo in vinarstvo slovenske Istre. Darovec D. (ur.). Koper, Zgodovinsko društvo za južno Primorsko: 263-302

Kocjančič M., Vanzo A. 2006. Zdravilne učinkovine vin v vinih Bizeljskega podokoliša. Ljubljana, Kmetijski inštitut Slovenije  
[http://www.kis.si/datoteke/File/kis/SLO/Publikacije/porocila/Porocilo\\_2005.pdf](http://www.kis.si/datoteke/File/kis/SLO/Publikacije/porocila/Porocilo_2005.pdf) (december 2007): 163 str.

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

Košmerl T. 1995. Vpliv temperature na kemično sestavo mošta in vina. V: Podaljšanje obstojnosti živil. 17. Bitenčevi živilski dnevi, Ljubljana, 8-10 jun. 1995. Klofutar C., Hribar J., Žlender B., Plestenjak A., Pokorn J., Rudan-Tasič D., Wondra M. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: priloga 1, 1-13

- Mattivi F., Nicolini G. 1997. Analysis of polyphenols and resveratrol in Italian wines. *Biofactors*, 6: 445-448
- Mirošević N. 1993. *Vinogradarstvo*. Zagreb, Globus: 26-36
- Modra frankinja. 2008. Krško, Vinarska zadruga Krško.  
[http://www.kz-krsko.si/modra\\_frankinja.html](http://www.kz-krsko.si/modra_frankinja.html) (januar 2008): 1 str
- Nemanič J. 1996. *Spoznajmo vino*. Ljubljana, Kmečki glas: 165 str.
- Ogrin D. 1995. Naravnogeografske značilnosti slovenske Istre, pomembne za vinogradništvo. V: *Dežela refoška: vinogradništvo in vinarstvo slovenske Istre*. Darovec D. (ur.). Koper, Zgodovinsko društvo za južno Primorsko: 16-25
- Pravilnik o postopku in načinu ocenjevanja mošta, vina in drugih proizvodov iz mošta in vina. 2000. Uradni list Republike Slovenije, 10, 32: 3857-3864
- Pravilnik o pogojih, ki jih mora izpolnjevati grozdje za predelavo v vino, o dovoljenih tehnoloških postopkih in enoloških sredstvih za pridelavo vina in o pogojih glede kakovosti vina, mošta in drugih proizvodov v prometu. 2004. Uradni list Republike Slovenije, 14, 43: 5336-5374
- Pravilnik o spremembah in dopolnitvah pravilnika o pogojih, ki jih mora izpolnjevati grozdje za predelavo v vino, o dovoljenih tehnoloških postopkih in enoloških sredstvih za pridelavo vina in o pogojih glede kakovosti vina, mošta in drugih proizvodov v prometu. 2004. Uradni list Republike Slovenije, 14, 127: 15270-15270
- Pravilnik o spremembah in dopolnitvah pravilnika o pogojih, ki jih mora izpolnjevati grozdje za predelavo v vino, o dovoljenih tehnoloških postopkih in enoloških sredstvih za pridelavo vina in o pogojih glede kakovosti vina, mošta in drugih proizvodov v prometu. 2005. Uradni list Republike Slovenije, 15, 112: 12183-12183
- Radovanović V. 1986. *Tehnologija vina*. Beograd, Gradevinska knjiga: 686 str.
- Ribereau-Gayon, P., Dubourdieu D., Doneche B. 2006. *Handbook of enology: Vol. 2. 2<sup>nd</sup> ed.* Chichester, John Wiley & Sons, Ltd: 233-235
- Rihter J. 1995. Vpliv tehnološke zrelosti grozdja sorte refošk na kakovost vina. *Diplomska naloga*. Ljubljana, Biotehniška Fakulteta, Oddelek živilstvo: 61 str.
- SAS/STAT Software. Version 8.01. 1999. Carry, SAS Institute: software
- Siemann E.H., Creasy L.L. 1992. Concentration of the phytoalexin resveratrol in wine. *American Journal of Enology and Viticulture* 43: 49-52
- Simčič Z. 1987. *Vino med ljudsko modrostjo in sodobno znanostjo*. Trst, Založništvo

tržaškega tiska: 188 str.

Šikovec S. 1985. Sodobno kletarjenje. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 280 str.

Šikovec S. 1993. Vinarstvo - od grozdja do vina. Ljubljana, Kmečki glas: 284 str.

Vinorodna dežela Posavje. 2007 a. Komenda, Koželj d.o.o.

[http://www.kozelj.si/sl/informacija\\_2.asp?id\\_meta\\_type=32&id\\_informacija=425](http://www.kozelj.si/sl/informacija_2.asp?id_meta_type=32&id_informacija=425)  
(december 2007): 1 str

Vinorodna dežela Posavje. 2007 b. Zbirka Wikipedia.

[http://sl.wikipedia.org/wiki/Slika:Vino-Posavje\\_si.png](http://sl.wikipedia.org/wiki/Slika:Vino-Posavje_si.png). (december 2007): 1 str

Vodovnik T., Vodovnik A. 1999. Nasveti za vinarje. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 265 str.

Vodopivec M. 1992. Vpliv obremenitve vinske trte sorte refošk na kakovost vina teran. Magistrsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 101 str.

Vrhovšek U., Eder R. Wendelin S. 1995. The occurrence of trans-resveratrol in Slovenian red and white wines. *Acta Alimentaria*, 24, 203-212

Vrhovšek U., Wendelin S., Eder R. 1997. Effects of various vinification techniques on the concentration of cis- and trans-resveratrol and resveratrol glucoside isomers in wine. *American Journal of Enology and Viticulture*, 48, 2: 214-219

Vrhovšek U. 1996. Fenoli kot antioksidanti v vinu. V: Zbornik referatov 1. Slovenskega vinogradniško-vinarskega kongresa, Portorož od 4. do 6. decembra 1996. Ptuj: Slovenska vinska akademija Veritas:124-134

Vrhovšek U., Eder R., Wendelin S. 1997. Resveratrol – antioksidant v vinu. V: Tehnologija – hrana – zdravje. 1. slovenski kongres o hrani in prehrani z mednarodno udeležbo, Bled, 21-25 april, 1996. Knjiga del: Vol 2. Raspor P., Pitako D., Hočevar I. (ur.). Ljubljana, Društvo živilskih in prehranskih strokovnih delavcev Slovenije: 635-643

Vrhovšek U. 2000. Bioaktivne polifenolne spojine grozdja in vina. V: Strokovni posvet: Vino – hrana, zdravje 2000, Ljubljana, 5.4. 2000. Celje, Poslovna skupnost za vinogradništvo in vinarstvo Slovenije: 42-56

Wondra M. 2004. Degustacijski obrazec za ocenjevanje kakovosti vin. Interno gradivo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 1 str.

Würdig G., Woller D. 1989. *Chemie des Weines*. Stuttgart, Ulmer: 926 str.

Yair M. 2004. *Concepts in wine chemistry*. 2<sup>nd</sup> ed. San Francisco, The Wine Appreciation Guild: 3-51

## ZAHVALA

Zahvaljujem se doc. dr. Mojmirju Wondri za mentorstvo, nasvete in pomoč pri izdelavi diplomskega dela.

Zahvala gre tudi doc. dr. Lei Gašperlin za pomoč pri statistični obdelavi podatkov in za recenzijo diplomskega dela ter Ivici Hočevar za pomoč pri iskanju virov in pregled diplomskega dela.

Za pomoč, koristne nasvete in spodbudo pri izdelavi diplomskega dela se zahvaljujem gospodu Marjanu Malusu z Vina Brežice.

Za prijazno pomoč pri pridobivanju podatkov za statistično analizo se zahvaljujem gospe Mojci Jakša z Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, gospodu Janezu Šekoranja z Vinogradniško vinarske zadruge Bizeljsko, ter dr. Mitji Kocjančiču in dr. Andreji Vanzo s Kmetijskega inštituta Slovenije, ki so mi omogočili uporabo rezultatov analize o vsebnostih stilbenov v vinih z bizeljskega podokoliša v diplomskem delu.

Zahvaljujem se svoji družini, ki je vsa ta leta vztrajno čakala na zaključek mojega študija.

Posebno velika zahvala pa gre Sandri, ki mi je vedno znova pomagala preskočiti še tako visoke ovire, ki sem si jih postavil na pot do diplome.

## PRILOGE

Priloga A1: Rezultati kakovostnih in senzoričnih analiz vina sorte modra frankinja, letnik 2000

Št. vzorca	Alkohol (vol. %)	Skupni ekstrakt (g/L)	Ekstrakt brez sladkorja (g/L)	Pepel (g/L)	Skupne kisline (g/L)	Senzorična ocena (1-20 točk)
1	12,7	24,9	23,9		6,3	17,9
2	12,4	26,7	24,8		7,6	14,5
3	12,3	28,5	27,2	1,84	7,7	18,1
4	11,75	24,8	23,3	1,7	7,5	17,6
5	11,75	24,8	23,3		7,5	17,6
6	11,3	22,8	22		5,6	17,4
7	12,1	25,5	24,2	1,6	7,21	17,4
8	11,6	22,8	22,6		7,4	15,6
9	10,8	24,9	24,9	2,08	7,1	18
10	12,3	26,6	26,6	1,99	8,4	17,4
11	12,3	26,6	26,6	1,99	8,4	18,1
12	11,8	25,4	25,4	2,2	6	18,2
13	11,36	24,6	23,9	1,6	7,12	18,1
14	12,1	25,4	25,4	1,85	8,8	17,4
15	11,4	23,2	22,9		7,8	17,1
16	12,2	25,9	25	2,11	6,5	17,2
17	12,2	29,5	29,5	2,16	8,3	17,9
18	12,6	26,9	24,9	2,48	6,3	18,2
19	11,8	26,7	24,5		7,7	16,7
20	11,3	20,6	20		6,6	14,9
21	11,3	26,6	24,9	1,7	5,32	18,1
22	10,9	25,4	24,6		7,9	16,8
23	11,8	25,6	24,3		6,9	16,2
24	10,5	21,9	20,4		7,8	11,9

Priloga A2: Rezultati kakovostnih in senzoričnih analiz vina sorte modra frankinja, letnik 2001

Št. vzorca	Alkohol (vol. %)	Skupni ekstrakt (g/L)	Ekstrakt brez sladkorja (g/L)	Pepel (g/L)	Skupne kisline (g/L)	Senzorična ocena (1-20 točk)
1	11,8	29,1	27	2,06	7,1	16,9
2	10,5	21	19,7		7,4	16,2
3	13,6	25,8	25		7,2	16,8
4	11,95	27,8	25	2,05	5,91	18,1
5	11,85	25,5	22,7	2,39	5,94	18,1
6	10,5	26,2	24,1		5,73	17,7
7	12,18	23,9	23	1,87	6,09	18,1
8	11	24,1	23,2		6,9	16,6
9	11,93	25,2	24,5	2,16	5,51	18,2
10	11,19	22,9	21,5		6,58	17,2
11	11,8	25,6	24,7	1,93	8,1	18,1
12	12,7	26,9	25,2	2,06	5,84	18,2
13	12	24,6	22,8		7,2	18,1
14	11,6	20,5	20,1	1,68	5,5	17,8
15	11,83	28,8	27,9	2,21	7,1	18,1
16	11,2	24,9	23,6	2,05	7,3	18,1
17	12,2	24,3	22,8	1,93	7,4	17,4
18	12,3	24,3	22,1	2,47	6,4	18,1
19	11,68	29,3	27,4	2,01	7,19	18,2
20	11,15	25	23,7	2,42	7,75	16,4
21	10,1	23	22,9		7,99	16,5
22	11,75	27,3	25,4	2,03	7,85	16,1
23	10,5	24,1	23,6		8,5	12,1
24	11	25	23,8		6,8	17,3
25	10,2	23,5	23,2	1,95	8,2	16,5
26	10,2	23,5	23,2		8,2	16,5
27	10,6	24,8	24	2,02	8,8	16,8
28	10,6	24,8	24		8,8	16,8
29	11	23,5	22,8	1,71	7,4	17,1
30	11	21,8	21,1		6,9	16,4
31	11,75	20,9	19,1		6,04	
32	11,58	22,5	21,4	1,71	6,6	18,3
33	11,7	24,7	21,7	1,78	6,4	18,1
34	11,9	21,9	21,2		5,4	16,5
35	12,2	26	25,6	1,93	6	18,2
36	11,32	23,7	23,1	1,64	6,41	18,1
37	11	24,7	23,9		8,5	16,3
38	11,45	24,2	22,7		7,6	16,2
39	11	22,1	22		6,5	16,3
40	10,2	20,9	20,5		6,8	16,1
41	11,8	23,7	23,6		7,9	17,2
42	10,45	22,9	22,3	1,6	5,37	17,3



Nadaljevanje priloge A2: Rezultati kakovostnih in senzoričnih analiz vina sorte modra frankinja, letnik 2001

Št. vzorca	Alkohol (vol. %)	Skupni ekstrakt (g/L)	Ekstrakt brez sladkorja (g/L)	Pepel (g/L)	Skupne kisline (g/L)	Senzorična ocena (1-20 točk)
43	10,6	21,4	19,9		7,4	16,1
44	11,8	19,7	19,4		6,7	16
45	11,95	28,5	25,9	2,51	5,52	18,2
46	11,5	28,6	27,9	1,67	7,2	18,1
47	11,5	28,6	27,9		7,2	18,1
48	10,32	21,3	20,5		7,27	12,3
49	11,7	23,6	21,3	1,61	6	16,8
50	12,2	25,9	25,6	2,47	6,9	17,3
51	11	23,8	22,6		7,5	17,6
52	11,9	23,8	23,1		6,85	11,8
53	10,79	21,2	20,8		7,16	16,1
54	10,91	23,5	22,7		7,54	16,6
55	11,5	22,9	22,9		7,14	17,1
56	10,08	26,8	26	2,58	4,51	18,1
57	11,8	23,6	22,9		8	16,2
58	11,5	30,9	28,1	2,46	6,5	18,1

Priloga A3: Rezultati kakovostnih in senzoričnih analiz vina sorte modra frankinja, letnik 2002

Št. vzorca	Alkohol (vol. %)	Skupni ekstrakt (g/L)	Ekstrakt brez sladkorja (g/L)	Pepel (g/L)	Skupne kisline (g/L)	Senzorična ocena (1-20 točk)
1	11,6	28,8	26,8	2,45	6,3	18,1
2	10,75	22,9	21,7		7	16,3
3	12,15	27	24,3	2,74	5,4	18,2
4	11,3	21,1	20		7,2	16,3
5	11,95	24,7	23,2		7	17,4
6	11	22,2	21,6		7,5	17,6
7	11,2	23,7	22,4	1,92	7,5	18,1
8	12,1	26,3	24,8		7,9	17,4
9	11,1	24,9	23,2		7	17,8
10	10,55	21,9	21,2		8,05	16,5
11	12,25	23,8	22,2	1,96	6,3	18,2
12	9,91	21,5	21		7,23	16,5
13	11,5	27,8	26	2,31	6,9	18,2
14	11,65	24,5	23,3	2,35	5,9	17,5
15	11,7	29,7	27,5	2,21	7,3	16,8
16	11,3	23,7	22,8	1,95	6,2	16,9
17	10,8	22,7	21,9		8,3	16,9
18	11,8	26,5	25,2		6,3	16,4
19	11,3	24,6	23	1,9	6,7	17,1
20	10,4	23,6	22,4		7,7	17,2
21	10,8	21,3	21,1		7	17,5
22	10,9	23,9	23,2		8,25	17,5
23	13	24,8	23,3		8	17,3
24	10,65	22,7	21,6	2,19	6,3	17,4
25	11,77	25,3	23,6	1,96	6,6	17,1
26	10,4	22,1	20,8	2,06	5,7	17,1
27	10,8	24,9	24,3	1,92	7,3	16,5
28	11,4	24,8	23,8		7,7	17
29	10,85	24,6	23,4		8,4	17,4
30	10,8	24,2	23,7		7,2	17,1
31	11,85	24	22,8	2,34	6,2	18,2
32	12	31,6	28,8	2,58	5,75	18,2
33	11,35	25,3	23,5	2,22	5,8	18,2
34	11,42	24,5	24	2,32	8,36	18,1
35	11,7	22,8	22,6		7,31	17,9
36	12,12	26,7	24,2	2,3	6,7	17,1
37	12,15	26,3	24,7	2,48	6,3	18,1
38	10,85	25,5	23,8		8,3	18,1
39	10,43	22,7	21		6,8	17,6
40	11	22,6	21,7		6,45	17
41	11,7	24,7	21,2		6,4	11,9

Priloga A4: Rezultati kakovostnih in senzoričnih analiz vina sorte modra frankinja, letnik 2003

Št. vzorca	Alkohol (vol. %)	Skupni ekstrakt (g/L)	Ekstrakt brez sladkorja (g/L)	Pepel (g/L)	Skupne kisline (g/L)	Senzorična ocena (1-20 točk)
1	10,96	22,3	20,5		7,8	16,7
2	12,19	20,9	20,4		5,7	16,9
3	11,8	25,1	23,7	2,52	5,4	18,1
4	11,01	23,8	23		6,8	17,1
5	11,4	22,8	21,6		6,7	17,6
6	11,85	22	19,7		6,1	17,6
7	11,55	23,9	22,4	2,11	7,3	18,1
8	12,4	23,3	22,7	2,12	7	17,5
9	12,3	23	21,4		6,1	11,9
10	11,75	24,6	23,9	2,04	6,4	17,7
11	11,39	25,9	25,6	2,2	7,3	18,1
12	10,79	21,8	21,5		6,1	16
13	12,43	25,5	25,1	2,44	6,6	18,3
14	11,01	24,7	24,1	2,3	8,8	16,3
15	10,72	25,4	24,5		7,2	17,3
16	11,21	23	22,2	2,3	6,4	16,7
17	10,93	24,2	22,4		7,28	16,7
18	10,81	26,5	23,5	2,16	7,6	16,9
19	11,84	23,7	22,9	1,78	6,1	18,1
20	10,15	25,2	24,1	2,14	7,4	17,1
21	10,43	20,7	19,9		6,3	13,1
22	10,85	24	22,9		5,8	16,9
23	12,3	25,3	24,6	1,73	8	17,5
24	10,35	21,3	20,9	1,62	6,2	17,4
25	11,15	23,8	23,3		7	17,6
26	10,38	21,3	20,4		6,1	11,9
27	10,56	22,5	21,5		5,6	16,7
28	11,1	21	20,4	1,7	5,4	17,3
29	12,25	24,9	24,1		7,2	18,1
30	12,09	25,7	25,3		7,8	17,6
31	12,65	26,5	25,9	2,4	6	17,8
32	11,6	24,9	23,8	2,12	6,2	18,3
33	12	24,3	24,1	2,06	6	18,3
34	11,46	21,8	21,2	2,26	5,4	17,6
35	12,3	19,9	19,9		8,1	17,3
36	11,85	25,2	24,1		7,6	11,9
37	11,78	23,1	21,4		6,7	17,4
38	10,7	24,3	22,9		8,2	13,2
39	11,95	22,9	22,4	1,81	6,9	17,5
40	11,75	26,2	24		7,6	17,5
41	10,35	22,7	22,3	1,69	6,4	16,9
42	11,19	23,7	21,9	1,78	6	17,6

Nadaljevanje priloge A4: Rezultati kakovostnih in senzoričnih analiz vina sorte modra frankinja, letnik 2003

<b>Št. vzorca</b>	<b>Alkohol (vol. %)</b>	<b>Skupni ekstrakt (g/L)</b>	<b>Ekstrakt brez sladkorja (g/L)</b>	<b>Pepel (g/L)</b>	<b>Skupne kisline (g/L)</b>	<b>Senzorična ocena (1-20 točk)</b>
43	11,75	23,8	22,6	2,12	5,6	17,7
44	11,73	22,1	21,2		6,4	16,7
45	11,5	25,8	24,7	2,03	5,6	18,1
46	12,04	25,1	24,2	2,37	5,2	18,2
47	12,62	24,8	24,2	2,12	5,8	18,1
48	13,43	25,85	25,2	2,13	5,3	18,2
49	11,77	27,55	26,4		7,3	17,6
50	11,89	28,6	27	2,34	7,1	18,3
51	11,89	28,6	27		7,1	18,3
52	11,7	29,8	24,2	1,93	6,7	11,9
53	11,41	27,7	22,2	2,15	6,7	16,2
54	12,36	26	24,2	2,17	6	17
55	10,76	20,1	20		6,2	17,5
56	11,22	26,7	24,9		7,49	17,6

Priloga A5: Rezultati kakovostnih in senzoričnih analiz vina sorte modra frankinja, letnik 2004

Št. vzorca	Alkohol (vol. %)	Skupni ekstrakt (g/L)	Ekstrakt brez sladkorja (g/L)	Pepel (g/L)	Skupne kisline (g/L)	Senzorična ocena (1-20 točk)
1	11,04	21,7	21	2,12	6,4	17,1
2	11,11	22,8	22	2,05	5,7	18,2
3	10,52	21,7	21,4		6,7	17,3
4	11,71	23,8	22,5	2	5,37	18,2
5	11,39	27,5	25,6	3,06	5,7	18,2
6	11,96	26,7	24,9	2,45	5,8	18,3
7	11,67	25	24,2		6,6	18,2
8	10,75	28,4	27,3	2,55	6,8	18,1
9	10,58	21,4	21,4		7,1	13,6
10	9,82	22	22		8,1	11,9
11	10,95	20,5	20,1		7,7	17
12	11,02	22,4	21,9		5,7	18
13	11,55	22,7	22,7	2,04	6	18,2
14	11,01	21,3	21,2		5,95	17,3
15	11,51	23,5	23,1		6,74	16,9
16	11	19,8	19,6		6,9	17,9
17	10,93	23	21,5		6,92	16,9
18	9,62	22,1	20,8		7,9	16,3
19	12,35	23	21,5	2,35	5,8	18,2
20	11,22	24,3	23,2	2,22	8	18,2
21	10,22	22,8	21,1		6,8	17,6
22	10,31	25,1	23,7		8,7	17,4
23	10,4	25	24,1	2,46	8	17,6
24	11,2	25	23,8	2	7,9	16,9
25	11,12	20,5	19,8	1,77	8,7	16,3
26	10,85	23,3	22,3	2,07	8,6	17,3
27	10,53	26,7	24,7	2,4	6,8	18,1
28	10,56	21,2	21	1,6	7,9	17,4
29	11,61	24,6	24,1	2,01	6,1	18,2
30	11,61	23	22,2	1,89	6,4	18,4
31	10,7	24,6	24,4		9,1	17,1
32	11,75	22	21,9		8,9	17,7
33	10,87	20,8	20,6		6	17,6
34	12,24	22,6	21,3		8,6	16,6
35	10,9	23,6	23,1	2,14	6,4	18,2
36	11,6	23,3	22,5	2,25	6,7	18,3
37	12,14	23,2	22,1		8,2	17,4
38	10,35	23,3	22,2	2,42	7,1	17,8
39	10,97	25,5	24,7		7,2	17,7
40	9,1	26,9	24,7	2,19	8,5	16,5
41	11,25	29,5	25,8	1,97	6,6	18,2
42	10,99	22,8	21,1		5,8	17,2

Nadaljevanje priloge A5: Rezultati kakovostnih in senzoričnih analiz vina sorte modra frankinja, letnik 2004

Št. vzorca	Alkohol (vol. %)	Skupni ekstrakt (g/L)	Ekstrakt brez sladkorja (g/L)	Pepel (g/L)	Skupne kisline (g/L)	Senzorična ocena (1-20 točk)
43	11,8	31,1	28,1	2,64	6,5	18,2
44	11,77	22,7	22,2	2,02	6,49	18,1
45	10,67	26,9	25	2,01	5,12	18,3
46	11,28	20,2	20,1		5,8	16,5
47	11,42	23,4	22,4	2,24	6,7	18,1
48	10,72	20,5	19,7		6,5	17,1
49	11,7	26,2	25,2	2,19	7,4	18,2
50	11,26	21,8	21	1,97	6,6	16,2
51	12,83	24,2	23,7	2,04	7,8	17,3
52	11,71	22,3	21,4		5,04	16,5
53	12,38	23,9	22,3	1,7	6,82	18,1
54	11,51	22,5	21,6	2,32	5,73	17,5
55	12,22	25,1	24	1,65	7,9	18,2
56	10,57	23,3	22,2		7,2	17,4
57	11,36	21,5	20,6	2,26	6,8	18,2
58	12,25	23,1	20,9	1,68	7	18,3
59	10,51	27,9	27,6		9	17,5
60	11,44	24,9	21,6		5,63	16,4
61	10,23	24,1	24	2,23	7,1	17,2
62	10,38	23,1	22,1		7,6	17,9
63	11,22	22,3	22		7,9	17,2

Priloga A6: Rezultati kakovostnih in senzoričnih analiz vina sorte modra frankinja, letnik 2005

Št. vzorca	Alkohol (vol. %)	Skupni ekstrakt (g/L)	Ekstrakt brez sladkorja (g/L)	Pepel (g/L)	Skupne kisline (g/L)	Senzorična ocena (1-20 točk)
1	12,04	29,2	26,3	2,89	6,3	18,1
2	11,08	21,1	20,6		7,3	16,2
3	9,82	22,5	21,3		7,6	17,3
4	11,25	25,4	22,8	2,4	6,1	18,3
5	10,33	22,9	22	1,8	8	17,8
6	10,77	25,3	23,8	2,22	6,9	17,8
7	11,52	22,5	21	2,43	5,8	18,3
8	12,06	25,8	23,2	3	5,7	18,3
9	13,17	28,2	25,3	2,25	6,7	18,4
10	11,14	21,7	21,5		6,6	17,4
11	10,05	24,9	24	2,36	8,9	16,9
12	12,18	25,2	23,5	2,28	6,8	18,2
13	10,6	26	24,6		8	17,3
14	11,15	27	25,5	2,69	7,9	17,7
15	11,63	23,4	22,7		6,3	11,9
16	10,42	23,2	22,6		7,4	16,5
17	10,19	23,8	22,8		7,7	16,7
18	11,69	26,8	25,8	2,36	6,8	17,5
19	10,8	25,5	23,9	2,23	7,5	17,4
20	11,09	23,8	22,5	1,74	7,1	17,8
21	10,08	23,3	22,3		7,4	17,3
22	10,17	23	22	1,66	8,1	17
23	10,65	23,7	22,9		7,9	17,1
24	11,07	23,6	22,9	1,9	7,4	17
25	12,27	22,4	22,4	1,8	6,6	17,4
26	9,96	23,8	23,3	1,6	7	16,9
27	10,27	22,5	21,8	1,86	7,7	16,8
28	10,94	26	21,5	1,89	6,9	18,2
29	11,32	22,7	22,3		6,2	16,4
30	10,69	23,9	23,3	2,24	7	16,7
31	10,86	21,6	20,7	1,71	5,9	17,1
32	13,39	23	21,8		7,5	17,9
33	11,6	23,6	22,6	1,85	6,5	18,4
34	12,24	23,9	21,9	1,81	6	18,3
35	10,68	21,5	21,2		6,2	16,8
36	11,64	26,8	25,1		7,6	17,2
37	11,5	25,8	23,3	1,79	7,6	18,1
38	11,21	22,6	21,6		8,5	17,3
39	13,26	23,1	22,3		7,1	18,1
40	11,82	23,1	22,4	2,04	7,7	13,4
41	11,76	24	23,3	2,15	6,7	18,1
42	10,76	24	21,6		7	16,9

Nadaljevanje priloge A6: Rezultati kakovostnih in senzoričnih analiz vina sorte modra frankinja, letnik 2005

Št. vzorca	Alkohol (vol. %)	Skupni ekstrakt (g/L)	Ekstrakt brez sladkorja (g/L)	Pepel (g/L)	Skupne kisline (g/L)	Senzorična ocena (1-20 točk)
43	11	24,2	23,4		6,2	16,9
44	10,11	21,3	20,4		7,81	16,2
45	10,45	24,4	23,3		8	17,9
46	11,07	25,7	24	2,59	7,3	17,6
47	11,3	20,7	20,4		8,5	16,9
48	12,9	25,5	24,7	2,31	7,8	17,5
49	10,91	24,4	23,3	1,92	7,3	18,1
50	11,76	33,6	29,3	3,02	7,3	18,1
51	12,98	21,8	21	1,6	7,01	16,9
52	11	24,1	23,2		5,9	17
53	12,01	26	24,5		8,5	17,3
54	10,9	24,4	22,7	2,95	7,1	18,1
55	11,6	23	22	2,32	6,2	18,1
56	10,37	22,8	21,6		7,6	17,6
57	11,24	21	20,9	2	6,22	17,4
58	11,96	23,4	22		7	16,5
59	11,13	22,3	21,6	2,08	8	17,2
60	11,92	22,8	22,5	2,2	6,6	17,3
61	11,75	22,3	21,4		7,6	17,5
62	10,27	26,7	25,9	2,99	7,3	16,7
63	12,63	24,7	24,1	1,95	5,9	18,2
64	10,82	23,6	22,3		5,9	16,8
65	12,12	27,5	25,7		8,4	17,6
66	12,43	30,7	27,7	3,08	7,2	18,2
67	11,79	26,7	24,2	2,43	6,7	18,1
68	11,22	22	21,4		7,9	17,7
69	10,95	26,7	25,3	2,04	6	18,1
70	10,87	23,1	23,1	1,85	6,5	17,1
71	11,35	26,2	25,5		7,7	17,3
72	11,3	26,3	23,9		8,5	16,9
73	11,49	25,3	23,2	2,07	7,1	17,5
74	11,34	25,7	24,3		6,6	17,2
75	11,56	28,9	25,2	2,97	6,7	18,2
76	10,79	24,3	23,5		6,5	16,2



Priloga A7: Rezultati kakovostnih in senzoričnih analiz vina sorte modra frankinja, letnik 2006

Št. vzorca	Alkohol (vol. %)	Skupni ekstrakt (g/L)	Ekstrakt brez sladkorja (g/L)	Pepel (g/L)	Skupne kisline (g/L)	Senzorična ocena (1-20 točk)
1	10,34	22	21,4	2,18	6,7	17,7
2	11,88	22,5	21,2		6,4	17,2
3	12,82	27,1	24,4	2,17	6,2	18,4
4	10,29	23,2	22,4		8,6	16,8
5	10,83	27,15	25,9	1,76	6,9	18,2
6	11,34	22,5	22,5		6,6	17,4
7	11,74	25,7	22,7	2,01	6,5	18,1
8	12,05	27,4	25,7	2,13	7,7	18,2
9	10,5	21,8	21		6,4	16,2
10	11,19	24,1	22	2,36	6,1	18,1
11	12	23,2	21,6		6,9	17,8
12	11,05	27,3	24,7	2,33	7,5	18,1
13	10,49	27,1	25,1	2,8	7,3	17,5
14	11,21	21,1	20,4		5,99	18,1
15	13,24	27,1	26,4	1,6	8	18,2
16	12,81	25,2	23,7	1,7	5,5	17,5
17	11,12	26,5	25		8,5	16,8
18	11,16	23,1	22,4		6,1	17,3
19	11,51	27,4	25,6		7,6	17,6
20	10,89	22,8	21,5	2,04	6,5	17,4
21	11,66	22,4	22,1	1,84	6,4	16,8
22	10,97	25	24,1	1,93	8,2	17,9
23	11	22,3	22,2		7,2	17,3
24	11,5	23,5	22,9	2,26	6,6	17,1
25	11,07	21,2	21,2	1,75	6,3	17,2
26	12,05	26,8	25,7	2,21	7,4	17,3
27	11,28	21,8	21,2	1,88	7	17,4
28	11,84	24,9	23,9	2,12	6,7	17,8
29	10,96	21,3	20,4	1,6	7,5	17,6
30	10,8	21,6	20,6	1,88	6,2	17,2
31	11,23	24,4	22,9	2,17	7	18,1
32	12,76	21,5	21,2		7	17,9
33	11,2	22,1	20,9		8,4	17,5
34	10,75	23,2	22,6		6,3	17,6
35	11,19	22,6	22,3		6,2	16,8
36	11	23,2	22,6	1,91	7,1	18
37	11,48	25,4	24,1		6,09	17,1
38	11,17	22,5	21,9		5,9	18,1
39	11,52	26,5	24,5	2,65	6,88	17,8
40	10,32	25,3	23,7	2,25	8,5	17,6
41	10,55	22,8	22	1,89	7,2	17,6
42	10,65	27,1	25,8	2,21	7,3	17,7

Nadaljevanje priloge A7: Rezultati kakovostnih in senzoričnih analiz vina sorte modra frankinja, letnik 2006

Št. vzorca	Alkohol (vol. %)	Skupni ekstrakt (g/L)	Ekstrakt brez sladkorja (g/L)	Pepel (g/L)	Skupne kisline (g/L)	Senzorična ocena (1-20 točk)
43	9,67	25	23,4	1,73	6,26	17,7
44	10,05	21,8	21,4	1,82	6,7	17
45	12,99	27,3	25,2	2,41	5,8	13,6
46	12,79	23,5	23,3	2,23	7,6	17,8
47	11,87	24,4	23,5		7	16,9
48	12,55	25,4	23,7		7,5	17
49	12,66	24,7	24	1,98	7,04	16,9
50	12,17	23,9	23,1	2,54	6,88	16,4
51	11	21,4	21,4		8,3	16,8
52	12,4	32	29,5	2,14	6,7	18,1
53	12,02	23,9	23,5	2,16	5,8	18,1
54	12,02	23,9	23,5		5,8	18,1
55	11,88	23,5	22,8	2,39	5,9	18,2
56	11,54	22,6	22,3	1,6	7,7	16,7
57	10,7	23,4	22,2	1,97	6,9	17,4
58	10,95	21,1	21,1	1,93	5,3	16,1
59	11,86	25,1	23,2	1,95	7,8	18,1
60	11,02	24	23,1		7,6	17,8
61	11,47	24,6	23,4		7,7	18,2
62	11,82	25	23,5	1,75	7,6	18,1
63	11,77	24,9	23,3	2,3	8,1	17,4
64	11,47	24,7	23		8,2	17,4
65	12,72	25,3	24,1		7,6	18,2
66	12,01	23,5	21,6		6	18,2
67	12,02	21,4	20,4		6,7	18,1
68	11,32	25	23,8		7,6	18,1
69	11,52	23,4	22,1		5,74	17,1
70	11,67	26,3	24,9	2,22	7,28	16,9
71	11,96	26,2	22,8	2,16	5,6	18,1

Priloga B: Rezultati določanja skupne vsebnosti resveratrola v vzorcih vin modra frankinja iz bizeljskega vinorodnega podkoliša, letnik 2003-2006

Št. vzorca	Vino	Ožji okoliš	Letnik	skupni resveratrol (mg/L)
1	Modra frankinja	Bizeljsko	2003	3,0
2	Modra frankinja	Bizeljsko	2003	1,6
3	Modra frankinja	Pišece	2003	12,0
4	Modra frankinja	Pišece	2003	4,6
5	Modra frankinja	Sromlje	2003	4,7
6	Modra frankinja	Sromlje	2003	3,5
7	Modra frankinja	Bizeljsko	2004	6,23
8	Modra frankinja	Bizeljsko	2004	1,72
9	Modra frankinja	Sromlje	2004	3,83
10	Modra frankinja	Sromlje	2004	1,81
11	Modra frankinja	Pišece	2004	9,07
12	Modra frankinja	Drenovec	2004	3,32
13	Modra frankinja	Bizeljsko	2004	2,16
14	Modra frankinja	Bizeljsko	2004	2,06
15	Modra frankinja	Bizeljsko	2004	2,64
16	Modra frankinja	Pišece	2004	4,41
17	Modra frankinja	Sromlje	2004	4,28
18	Modra frankinja	Bizeljsko	2005	3,43
19	Modra frankinja	Drenovec	2005	4,57
20	Modra frankinja	Brezovica	2005	2,45
21	Modra frankinja	Bizeljsko	2005	6,86
22	Modra frankinja	Bizeljsko	2005	4,67
23	Modra frankinja	Gadova peč	2005	4,82
24	Modra frankinja	Bukovje	2005	2,66
25	Modra frankinja	Orešje	2005	3,70
26	Modra frankinja	Bukovje	2005	3,18
27	Modra frankinja	Bizeljsko	2005	4,83
28	Modra frankinja	Arnovo selo	2005	4,05
29	Modra frankinja	Sromlje	2005	3,50
30	Modra frankinja	Sromlje	2005	4,19
31	Modra frankinja	Okrogij	2005	3,27
32	Modra frankinja	Janeževa gorica	2005	2,47
33	Modra frankinja	Pišece	2005	9,70
34	Modra frankinja	Bizeljsko	2006	3,84
35	Modra frankinja	Bizeljsko	2006	6,27
36	Modra frankinja	Bizeljsko	2006	1,19

Nadaljevanje priloge B: Rezultati določanja skupne vsebnosti resveratrola v vzorcih vin modra frankinja, letnik 2003-2006

<b>Št. vzorca</b>	<b>Vino</b>	<b>Ožji okoliš</b>	<b>Letnik</b>	<b>skupni resveratrol (mg/L)</b>
37	Modra frankinja	Bizeljsko	2006	3,45
38	Modra frankinja	Bizeljsko	2006	8,9
39	Modra frankinja	Bizeljsko	2006	4,37
40	Modra frankinja	Bizeljsko	2006	2,58

Priloga C1: Osnovni statistični izračuni kemijskih in senzoričnih parametrov vina sorte modra frankinja za posamezne letnike za sedemletno obdobje 2000-2006

a The SAS System 09:30 Friday, December 17, 1999 5

The MEANS Procedure

Variable	Label	N	Mean	Minimum	Maximum	Std Dev	Coeff of Variation
alkohol	alkohol	389	11.3821080	9.1000000	13.6000000	0.7325479	6.4359601
skupniak	skupniak	389	24.2985861	19.7000000	33.6000000	2.2627911	9.3124393
brezslad	brezslad	389	23.1406170	19.1000000	29.5000000	1.9023441	8.2208011
pepel	pepel	213	2.1138498	1.6000000	3.0800000	0.3195061	15.1148929
kislina	kislina	389	6.9566067	4.5100000	9.1000000	0.8834377	12.6992618
ocena	ocena	388	17.2360825	11.8000000	18.4000000	1.2087267	7.0127694

The SAS System 09:30 Friday, December 17, 1999 6

----- letnik=2001 -----

The MEANS Procedure

Variable	Label	N	Mean	Minimum	Maximum	Std Dev	Coeff of Variation
alkohol	alkohol	24	11.7733333	10.5000000	12.7000000	0.5782858	4.9118275
skupniak	skupniak	24	25.2750000	20.6000000	29.5000000	1.9978793	7.9045670
brezslad	brezslad	24	24.3791667	20.0000000	29.5000000	2.0474755	8.3984637
pepel	pepel	13	1.9461538	1.6000000	2.4800000	0.2622193	13.4737203
kislina	kislina	24	7.2395833	5.3200000	8.8000000	0.9044166	12.4926609
ocena	ocena	24	17.0125000	11.9000000	18.2000000	1.4912243	8.7654626

----- letnik=2002 -----

Variable	Label	N	Mean	Minimum	Maximum	Std Dev	Coeff of Variation
alkohol	alkohol	58	11.3674138	10.0800000	13.6000000	0.7183670	6.3195285
skupniak	skupniak	58	24.4706897	19.7000000	30.9000000	2.4632035	10.0659341
brezslad	brezslad	58	23.3551724	19.1000000	28.1000000	2.2189908	9.5010679
pepel	pepel	29	2.0331034	1.6000000	2.5800000	0.3008097	14.7955906
kislina	kislina	58	6.9394828	4.5100000	8.8000000	0.9377360	13.5130536
ocena	ocena	57	16.9754386	11.8000000	18.3000000	1.4034754	8.2676825

----- letnik=2003 -----

Variable	Label	N	Mean	Minimum	Maximum	Std Dev	Coeff of Variation
alkohol	alkohol	41	11.3231707	9.9100000	13.0000000	0.6396227	5.6487950
skupniak	skupniak	41	24.5658537	21.1000000	31.6000000	2.2459530	9.1425807
brezslad	brezslad	41	23.2097561	20.0000000	28.8000000	1.8519996	7.9794013
pepel	pepel	19	2.2189474	1.9000000	2.7400000	0.2464615	11.1071363
kislina	kislina	41	6.9878049	5.4000000	8.4000000	0.8184208	11.7121297
ocena	ocena	41	17.2609756	11.9000000	18.2000000	1.0463933	6.0621912

----- letnik=2004 -----

Variable	Label	N	Mean	Minimum	Maximum	Std Dev	Coeff of Variation
alkohol	alkohol	56	11.5285714	10.1500000	13.4300000	0.6946430	6.0254036
skupniak	skupniak	56	24.2160714	19.9000000	29.8000000	2.1844098	9.0204961
brezslad	brezslad	56	23.0428571	19.7000000	27.0000000	1.8684809	8.1087205
pepel	pepel	30	2.0880000	1.6200000	2.5200000	0.2394160	11.4662814
kislina	kislina	56	6.6262500	5.2000000	8.8000000	0.8421392	12.7091369
ocena	ocena	56	16.9196429	11.9000000	18.3000000	1.7168067	10.1468260

Nadaljevanje priloge C1: Osnovni statistični izračuni kemijskih in senzoričnih parametrov vina sorte modra frankinja za posamezne letnike za sedemletno obdobje 2000-2006

----- letnik=2005 -----

Variable	Label	N	Mean	Minimum	Maximum	Std Dev	Coeff of Variation
alkohol	alkohol	63	11.1461905	9.1000000	12.8300000	0.7028638	6.3058656
skupniek	skupniek	63	23.6492063	19.8000000	31.1000000	2.2995002	9.7233714
brezslad	brezslad	63	22.6476190	19.6000000	28.1000000	1.9105697	8.4360730
pepel	pepel	35	2.1417143	1.6000000	3.0600000	0.2998184	13.9989930
kislina	kislina	63	6.9763492	5.0400000	9.1000000	1.0374166	14.8704800
ocena	ocena	63	17.4269841	11.9000000	18.4000000	1.0693993	6.1364567

-----  
The SAS System 09:30 Friday, December 17, 1999 7

----- letnik=2006 -----

The MEANS Procedure

Variable	Label	N	Mean	Minimum	Maximum	Std Dev	Coeff of Variation
alkohol	alkohol	76	11.2948684	9.8200000	13.3900000	0.8044037	7.1218510
skupniek	skupniek	76	24.3973684	20.7000000	33.6000000	2.2881710	9.3787613
brezslad	brezslad	76	23.1013158	20.4000000	29.3000000	1.7042295	7.3771967
pepel	pepel	44	2.2118182	1.6000000	3.0800000	0.4280799	19.3542100
kislina	kislina	76	7.1150000	5.7000000	8.9000000	0.7707096	10.8321803
ocena	ocena	76	17.3171053	11.9000000	18.4000000	0.9836515	5.6802302

-----

----- letnik=2007 -----

Variable	Label	N	Mean	Minimum	Maximum	Std Dev	Coeff of Variation
alkohol	alkohol	71	11.4830986	9.6700000	13.2400000	0.7483632	6.5170837
skupniek	skupniek	71	24.2091549	21.1000000	32.0000000	2.0992739	8.6714049
brezslad	brezslad	71	23.0633803	20.4000000	29.5000000	1.6802414	7.2853216
pepel	pepel	43	2.0676744	1.6000000	2.8000000	0.2788397	13.4856700
kislina	kislina	71	6.9304225	5.3000000	8.6000000	0.8171246	11.7904015
ocena	ocena	71	17.5000000	13.6000000	18.4000000	0.7185302	4.1058871

-----

Priloga C2: Osnovni statistični izračuni vremenskih pogojev po letih za sedemletno obdobje 2000-2006

The SAS System 09:30 Friday, December 17, 1999 198

The MEANS Procedure

Variable	Label	N	Mean	Minimum	Maximum	Std Dev	Coeff of Variation
sonce	sonce	56	214.0408163	90.0000000	331.0000000	62.1367677	29.0303358
dezja	dezja	56	103.3265306	10.0000000	265.3333333	55.2569161	53.4779555
temp	temp	56	16.8061224	8.6000000	24.4666667	3.9644756	23.5894723

The SAS System 09:30 Friday, December 17, 1999 199

----- letnik=2000 -----

The MEANS Procedure

Variable	Label	N	Mean	Minimum	Maximum	Std Dev	Coeff of Variation
sonce	sonce	8	243.5714286	101.0000000	331.0000000	78.0528340	32.0451518
dezja	dezja	8	79.0476190	10.0000000	182.0000000	54.7445521	69.2551563
temp	temp	8	17.7047619	12.8666667	22.5666667	3.4370266	19.4130067

----- letnik=2001 -----

Variable	Label	N	Mean	Minimum	Maximum	Std Dev	Coeff of Variation
sonce	sonce	8	224.7142857	123.0000000	300.0000000	56.7795594	25.2674454
dezja	dezja	8	93.9047619	18.6666667	265.3333333	78.6486489	83.7536322
temp	temp	8	16.8190476	10.1333333	22.3333333	4.1392376	24.6104161

----- letnik=2002 -----

Variable	Label	N	Mean	Minimum	Maximum	Std Dev	Coeff of Variation
sonce	sonce	8	209.7142857	134.0000000	307.0000000	63.1477050	30.1113035
dezja	dezja	8	132.8571429	94.6666667	194.3333333	34.2436912	25.7748213
temp	temp	8	16.4761905	9.8666667	21.3000000	4.3222831	26.2335104

----- letnik=2003 -----

Variable	Label	N	Mean	Minimum	Maximum	Std Dev	Coeff of Variation
sonce	sonce	8	238.2857143	118.0000000	306.0000000	62.6160963	26.2777382
dezja	dezja	8	72.0000000	38.6666667	153.3333333	42.9536480	59.6578444
temp	temp	8	17.5571429	8.6000000	24.4666667	6.0002305	34.1754383

----- letnik=2004 -----

Variable	Label	N	Mean	Minimum	Maximum	Std Dev	Coeff of Variation
sonce	sonce	8	183.0000000	90.0000000	260.0000000	64.1939027	35.0786354
dezja	dezja	8	114.1428571	79.0000000	198.3333333	39.0855217	34.2426348
temp	temp	8	16.1380952	11.0000000	20.5666667	3.4863648	21.6033225

Nadaljevanje priloge C2: Osnovni statistični izračuni vremenskih pogojev po letih za sedemletno obdobje 2000-2006

----- letnik=2005 -----

Variable	Label	N	Mean	Minimum	Maximum	Std Dev	Coeff of Variation
sonce	sonce	8	191.2857143	110.0000000	257.0000000	52.0019623	27.1854919
dezja	dezja	8	125.2380952	72.3333333	210.6666667	44.2861239	35.3615438
temp	temp	8	16.1571429	11.2666667	20.8000000	3.4074947	21.0897110

The SAS System 09:30 Friday, December 17, 1999 200

----- letnik=2006 -----

The MEANS Procedure

Variable	Label	N	Mean	Minimum	Maximum	Std Dev	Coeff of Variation
sonce	sonce	8	207.7142857	153.0000000	308.0000000	52.2294780	25.1448656
dezja	dezja	8	106.0952381	33.0000000	234.6666667	68.6788510	64.7332079
temp	temp	8	16.7904762	11.7000000	22.9666667	3.6620193	21.8100980



Priloga C3: Izračuni Pearsonovega korelacijskega koeficienta in signifikantnosti med posameznimi kakovostnimi parametri vina sorte modra frankinja za sedemletno obdobje 2000-2006

The CORR Procedure

7 Variables: letnik alkohol skupniek brezslad pepel kisline ocena

Simple Statistics

Variable	N	Mean	Std Dev	Sum	Minimum	Maximum	Label
letnik	389	2005	1.89492	779755	2001	2007	letnik
alkohol	389	11.38211	0.73255	4428	9.10000	13.60000	alkohol
skupniek	389	24.29859	2.26279	9452	19.70000	33.60000	skupniek
brezslad	389	23.14062	1.90234	9002	19.10000	29.50000	brezslad
pepel	213	2.11385	0.31951	450.25000	1.60000	3.08000	pepel
kisline	389	6.95661	0.88344	2706	4.51000	9.10000	kisline
ocena	388	17.23608	1.20873	6688	11.80000	18.40000	ocena

Pearson Correlation Coefficients  
Prob > |r| under H0: Rho=0  
Number of Observations

	letnik	alkohol	skupniek	brezslad	pepel	kisline	ocena
letnik	1.00000	-0.05693	-0.08786	-0.12182	0.10012	0.00012	0.14155
letnik		0.2627	0.0835	0.0162	0.1453	0.9982	0.0052
	389	389	389	389	213	389	388
alkohol	-0.05693	1.00000	0.30579	0.29324	0.07802	-0.18336	0.21752
alkohol		0.2627	<.0001	<.0001	0.2569	0.0003	<.0001
	389	389	389	389	213	389	388
skupniek	-0.08786	0.30579	1.00000	0.93414	0.47311	0.06058	0.24791
skupniek		0.0835	<.0001	<.0001	<.0001	0.2332	<.0001
	389	389	389	389	213	389	388
brezslad	-0.12182	0.29324	0.93414	1.00000	0.41059	0.12425	0.26834
brezslad		0.0162	<.0001	<.0001	<.0001	0.0142	<.0001
	389	389	389	389	213	389	388
pepel	0.10012	0.07802	0.47311	0.41059	1.00000	-0.11348	0.14332
pepel		0.1453	0.2569	<.0001	<.0001	0.0986	0.0366
	213	213	213	213	213	213	213
kisline	0.00012	-0.18336	0.06058	0.12425	-0.11348	1.00000	-0.14423
kisline		0.9982	0.0003	0.2332	0.0986		0.0044
	389	389	389	389	213	389	388
ocena	0.14155	0.21752	0.24791	0.26834	0.14332	-0.14423	1.00000
ocena		0.0052	<.0001	<.0001	<.0001	0.0366	0.0044
	388	388	388	388	213	388	388

Priloga D: Obrazec za ocenjevanje pridelkov in proizvodov (Pravilnik o postopku in načinu ocenjevanja mošta, vina in drugih proizvodov iz grozdja in vina, 2000)

OBRAZEC ZA OCENJEVANJE PRIDELKOV IN PROIZVODOV

Organoleptično ocenjevanje vzorcev z dne \_\_\_\_\_

Pooblaščen organizacija za oceno vina:

Ime in priimek pokuševalca:

a) vino in žganje

Št. vzorca	
Vrsta vina (mirno, peneče...)	
Letnik	
Sorta, zvrst ali PTP*	
Posebna kakovost*	
Barrique, mlado, arhivsko vino*	
Bistrost	
Barva	
Vonj	
Okus	
Harmonija	
Iskrenje	
Penjenje	
Seštevek točk	

b) drugi pridelki in proizvodi:

– vrsta proizvoda: \_\_\_\_\_

– primeren za promet: DA/NE

podpis pokuševalca:

Rubrike, ki se jih pri organoleptičnem ocenjevanju posameznega vzorca ne zahteva, se pusti neizpolnjene.

\* Če vino nima sortnega značaja, značaja posebne kakovosti, PTP, barrique ali značaja mladega vina, se to navedbo prečrta.

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA ŽIVILSTVO

Marko ŠKOFCA

**PARAMETRI KAKOVOSTI  
VINA SORTE MODRA FRANKINJA  
VINORODNE DEŽELE POSAVJE**

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2008