

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ŽIVILSTVO

Jure KOTNIK

**KAKOVOST CVIČKA V OBDOBJU
2002 DO 2009**

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

**QUALITY OF CVIČEK WINE DURING
2002 AND 2009**

GRADUATION THESIS
University studies

Ljubljana, 2012

Diplomsko delo je zaključek univerzitetnega študija živilske tehnologije. Opravljeno je bilo na Biotehniški fakulteti na Oddelku za živilstvo, Katedri za tehnologije, prehrano in vino.

Vpogled v statistične podatke kemijskih in senzoričnih ocen cvička od leta 2002 do 2009 je omogočilo Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano Republike Slovenije v sodelovanju s Kmetijsko gozdarskim zavodom v Novemu mestu in Ljubljani, vpogled v statistične podatke meteoroloških meritev pa Agencija Republike Slovenije za okolje in Statistični urad Republike Slovenije.

Za mentorja diplomskega dela je imenovan doc. dr. Mojmir Wondra, za somentorja doc. dr. Franc Čuš in za recenzenta prof. dr. Rajko Vidrih.

Mentor: doc. dr. Mojmir Wondra

Somentor: doc. dr. Franc Čuš

Recenzent: prof. dr. Rajko Vidrih

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Datum zagovora:

Naloga je rezultat lastnega raziskovalnega dela.

Jure Kotnik

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dn
DK	UDK 663.222(497.4 Dolenjska):543.92(043)=163.6
KG	vino/rdeče vino/cviček PTP/kakovost vina/ senzorične lastnosti/fizikalnokemijske lastnosti/senzorično ocenjevanje
AV	KOTNIK, Jure
SA	WONDRA, Mojmir (mentor) / ČUŠ, Franc (somentor) / VIDRIH, Rajko (recenzent)
KZ	SI - 1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo
LI	2012
IN	KAKOVOST CVIČKA V OBDOBJU 2002 DO 2009
TD	Diplomsko delo (Univerzitetni študij)
OP	XII, 69 str., 14 preg., 10 sl., 38 ref.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	Cviček PTP je zvrst vina, pridelan v vinorodnem okolišu Dolenjska. Sestavljen je iz belih in rdečih sort grozdja, njegove značilnosti pa so svetlo rubinasta barva, manjša vsebnost alkohola, lahkotnost v aromi, ki spominja na drobno jagodičevje, svežina, ki jo daje kislina in gladek okus z neizraženo trpkostjo. Zaradi teh lastnosti ima vino širšo prepoznavnost v Sloveniji in tudi v nekaterih sosednjih državah. Ugotovili smo, da se kakovost cvička PTP v raziskovanem obdobju od 2002 do 2009 ni dosti spreminjala. Mediana senzoričnih ocen v vseh letnikih je 15,6, razen leta 2008, ko je bila mediana ocenjenih vzorcev 15,7 in leta 2003, ko je bila mediana 15,5. Sklepamo, da je vzrok za konstantno senzorično oceno uspešna regulacija kakovosti vina s prilagajanjem sestave sort grozdja znotraj dovoljenih razmerij. Od leta 2002 do 2009 smo opazili upad pogostosti pojava napak in bolezni, kar dokazuje, da se je znanje dolenjskih vinarjev izboljšalo. Najpogostejši napaki vina sta oksidacija in vonj po žveplovodiku.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Dn

DC UDC 663.222(497.4 Dolenjska):543.92(043)=163.6

CX wines/red wines/cviček PTP/wine quality/sensory properties/physical-chemical properties/sensory evaluation

AU KOTNIK, Jure

AA WONDRA, Mojmir (supervisor) / ČUŠ, Franc (co-advisor) / VIDRIH, Rajko (reviewer)

PP SI - 1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101

PB University of Ljubljani, Biotechnical Faculty, Department of Food Science and Technology

PY 2012

TI QUALITY OF CVIČEK WINE DURING 2002 AND 2009

DT Graduation Thesis (University studies)

NO XII, 69 p., 14 tab., 10 fig., 38 ref.

LA sl

AL sl/en

AB Cviček PTP is a wine blend, produced in the wine district of Dolenjska. It consists of white and red grape varieties. Its characteristics are a bright ruby color, low alcohol level, lightness in flavor, reminiscent of berries, pleasant acidity and smooth taste, with subdued bitterness. Because of these characteristics, the wine is very well recognized in Slovenia and also in some neighboring countries. We were interested, in the quality of the product from 2002 to 2009 and we discovered that quality of the wine did not changed much. Sensory analysis median value of all years was 15.6 except in year 2008, when the median was 15.5. Correct mix of grape varieties caused constant sensory quality. Frequency of wine fault from 2002 to 2009 has dropped from 2002 to 2009, that suggests that knowledge of winemakers was better every year. Oxidation and hydrogen sulfide are the most repeatedly wine faults.

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO PREGLEDNIC	IX
KAZALO SLIK	X
KAZALO PRILOG	XI
OKRAJŠAVE IN SIMBOLI	XII
1 UVOD	1
1.1 DELOVNA HIPOTEZA	2
2 PREGLED OBJAV	3
2.1 GEOGRAFSKE ZNAČILNOSTI VINORODNEGA OKOLIŠA DOLENJSKA	3
2.2 OPIS SORT ZA PRIDELAVO CVIČKA	4
2.2.1 Žametovka (<i>Vitis vinifera</i> L.)	5
2.2.2 Modra frankinja	6
2.2.3 Portugalka	7
2.2.4 Kraljevina	7
2.2.5 Laški rizling	8
2.3 FENOFAZE RAZVOJA VINSKE TRTE V RASTNI DOBI	8
2.4 VPLIV TEMPERATURE IN VLAGE NA RAZVOJ PRIDELKA	10
2.4.1 Temperatura zraka in tal	10
2.4.2 Vlažnost	11
2.5 ENOLOŠKE ZAHTEVE VINA CVIČEK PTP	12
2.5.1 Zvrst	12
2.5.2 Enološka opredelitev cvička PTP	12
2.6 SENZORIČNO OCENJEVANJE VIN	13
2.6.1 Bistrost vina	14
2.6.2 Barva	15
2.6.3 Vonj	15
2.6.4 Okus	17
2.6.5 Ocenjevanje vina	17
2.6.6 Ocenjevanje vina cviček PTP	18
2.7 PREGLED ZAKONSKIH OMEJITEV PRIDELAVE CVIČKA	18
2.8 NAPAKE VINA	20
2.8.1 Vodikov sulfid in merkaptani	21

2.8.2	Oksidativnost	22
2.8.3	Okus po dimu	22
2.8.4	Okus po zmrzali	22
2.8.5	Vonj in okus po zdravilih	23
2.8.6	Vonj in okus po plesni	23
2.8.7	Vonj po pecljevini	23
2.8.8	Vonj po zamašku	23
2.8.9	Porjavitev vina (rjavi lom)	24
2.8.10	Pobelitev (beli ali sivi lom)	24
2.9	BOLEZNI VINA	24
2.9.1	Bolezni, ki jih povzročajo kvasovke	25
2.9.1.1	Kan	25
2.9.1.2	Tvorba neželenih vonjav	25
2.9.1.3	Tvorba motnosti in usedline	25
2.9.1.4	Ponovna alkoholna fermentacija	25
2.9.2	Bolezni, ki jih povzročajo bakterije	26
2.9.2.1	Tvorba diacetila	26
2.9.2.2	Vlečljivost	26
2.9.2.3	Akrolein (akroleinski cik)	26
2.9.2.4	Miševina	26
2.9.2.5	Okus po masleni kislini	27
2.9.2.6	Ocetno kislinski cik	27
2.9.2.7	Etilacetatni cik	27
2.9.2.8	Acetaldehidni cik	27
2.10	KLASIČNA IN SODOBNA PRIDELAVA VINA	27
2.10.1	Glavni postopki pridelave vin	29
2.10.1.1	Trgatev	29
2.10.1.2	Pecljanje	30
2.10.1.3	Maceracija drozge	30
2.10.1.4	Stiskanje	32
2.10.1.5	Alkoholna fermentacija	33
2.10.1.6	Biološki razkis	36
2.10.1.7	Pretok	37
2.10.1.8	Zorenje	37
2.10.1.9	Stekleničenje vina	39
3	MATERIAL IN METODE DELA	41
3.1	KEMIJSKE ANALIZE VINA	41
3.1.1	Določanje alkohola s titracijsko metodo po Rebeleinu	41
3.1.2	Določanje alkohola z ebulioskopom	42
3.1.3	Določanje skupnega ekstrakta	42

3.1.4	Določanje skupnih kislin	43
3.1.5	Določanje hlapnih kislin	43
3.1.6	Določanje reducirajočih sladkorjev po Rebeleinu	43
3.1.7	Določanje pepela	44
3.2	SENZORIČNO OCENJEVNJE VINA	44
3.3	ZAJEMANJE KLIMATSKIH PARAMETROV	45
3.4	STATISTIČNA OBDELAVA PODATKOV	45
4	REZULTATI	47
4.1	REZULTATI SENZORIČNEGA OCENJEVANJA IN KEMIJSKIH ANALIZ	47
4.1.1	Prikaz števila analiziranih vzorcev	47
4.1.2	Senzorične ocene	48
4.1.3	Merjenje pH	48
4.1.4	Vsebnost skupnih kislin	49
4.1.5	Vsebnost hlapnih kislin	50
4.1.6	Vsebnost pepela	50
4.1.7	Vsebnost skupnega ekstrakta	51
4.1.8	Vsebnost alkohola	52
4.1.9	Merjenje specifične teže	53
4.2	NAPAKE VINA	54
4.3	REZULTATI MERJENJA TEMPERATURE	54
4.3.1	Faza soljenja	55
4.3.2	Faza cvetenja	55
4.3.3	Faza razvoja jagod	56
4.3.4	Faza zorenja	56
4.4	REZULTATI MERJENJA PADAVIN	57
4.5	REZULTATI MERJENJA SONČNEGA SEVANJA	58
5	RAZPRAVA	59
5.1	PRIMERJAVA KEMIJSKE IN SENZORIČNE ANALIZE S KLIMATSKIMI DEJAVNIKI	59
5.1.1	Senzorična ocena	59
5.1.2	Vrednost pH	59
5.1.3	Vsebnost skupnih in hlapnih kislin	60
5.1.4	Vsebnost pepela	61
5.1.5	Vsebnost skupnega ekstrakta	61
5.1.6	Vsebnost alkohola	61
5.2	NAPAKE IN BOLEZNI VINA	62
5.2.1	Oksidacija	62
5.2.2	Vonj po žveplovodiku	62

5.2.3	Ocetni cik	63
5.2.4	Vonj in okus po plesni	63
6	SKLEP	65
7	POVZETEK	65
8	VIRI	67
PRILOGE		

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Prikaz dovoljenih vsebnosti posameznih sestavin vina (Pravilnik o vinu ..., 2000)	20
Preglednica 2: Prikaz števila vzorcev vina po posameznih letnikih	48
Preglednica 3: Prikaz povprečnih vrednosti, mediane in minimalne ter maksimalne vrednosti senzoričnih ocen vzorcev vina, od leta 2002 do 2009	48
Preglednica 4: Prikaz povprečnih vrednosti, mediane in minimalne ter maksimalne vrednosti pH vzorcev vin, od leta 2002 do 2009	48
Preglednica 5: Prikaz povprečnih vrednosti, mediane in minimalne ter maksimalne vsebnosti skupnih kislin vzorcev vin, od leta 2002 do 2009	49
Preglednica 6: Prikaz povprečnih vrednosti, mediane in minimalne ter maksimalne vsebnosti hlapnih kislin vzorcev vin, od leta 2002 do 2009	50
Preglednica 7: Prikaz povprečnih vrednosti, mediane in minimalne ter maksimalne vsebnosti pepela v vzorcih vina, od leta 2002 do 2009	50
Preglednica 8: Prikaz povprečnih vrednosti, mediane in minimalne ter maksimalne vsebnosti skupnega ekstrakta v vzorcih vina, od leta 2002 do 2009	51
Preglednica 9: Prikaz povprečnih vrednosti, mediane in minimalne ter maksimalne vsebnosti alkohola v vzorcih vina, od leta 2002 do 2009	52
Preglednica 10: Prikaz povprečnih vrednosti, mediane in minimalne ter maksimalne vrednosti specifične teže vzorcev vina, od leta 2002 do 2009	53
Preglednica 11: Prikaz napak in bolezni vina, od leta 2002 do 2009 (MKGP, 2010)	54
Preglednica 12: Prikaz povprečja temperature zraka po mesecih v posameznem letu od 2002 do 2009 od marca do oktobra na področju Novega mesta (ARSO, 2010)	55
Preglednica 13: Prikaz povprečnih padavin po mesecih v posameznem letu od marca do oktobra v obdobju 2002 do 2009 na področju Novega mesta (ARSO, 2010)	57
Preglednica 14: Prikaz števila sončnih ur po mesecih v posameznem letu od marca do oktobra na področju Novega mesta (ARSO, 2010)	58

KAZALO SLIK

Slika 1: Zemljevid vinorodnega okoliša Dolenjska (Geodetski inštitut Slovenije, 2008)	4
Slika 2: Prikaz razmerja med posameznimi sortami grozdja (Koruza, 1997)	5
Slika 3: Grozd in list Žametovke (<i>Vitis vinifera</i> L.) (Korošec – Koruza, 1996)	6
Slika 4: Vinski kozarec za rdeča in bela vina (Nemanič, 2006)	14
Slika 5: Opis vonjev hlapnih spojin v vinu (Nemanič, 2006)	16
Slika 6: Glinena posoda za pridelavo vina (Polyanskaya, 2011)	28
Slika 7: Grafični prikaz osnovnih postopkov za pridelavo vin (Bavčar, 2009)	29
Slika 8: Prikaz prečnega prereza pecljalnika (Šinkovec, 1993)	30
Slika 9: Prikaz razvoja stiskalnic skozi čas (Šinkovec 1993)	33
Slika 10: Pasteurjev dokaz mikrobiološkega izvora alkoholne fermentacije (Pasteur, 1867)	34

KAZALO PRILOG

Priloga A: Grafični prikaz povprečnih mesečnih padavin na območju Novega mesta leta 2002 in 2003 (ARSO, 2010)

Priloga B: Grafični prikaz povprečnih mesečnih padavin na območju Novega mesta od leta 2004 do 2006 (ARSO, 2010)

Priloga C: Grafični prikaz povprečnih mesečnih padavin na območju Novega mesta od leta 2007 do 2009 (ARSO, 2010)

Priloga Č: Grafični prikaz maksimalnih in minimalnih povprečnih mesečnih padavin na območju Novega mesta od leta 2002 do 2009 (ARSO, 2010)

Priloga D: Grafični prikaz mesečnih temperatur na področju Novega mesta v letu 2002 in 2003 (SURs, 2010)

Priloga E: Grafični prikaz mesečnih temperatur na področju Novega mesta od leta 2004 do 2006 (ARSO, 2010)

Priloga F: Grafični prikaz mesečnih temperatur na področju Novega mesta od leta 2007 do 2009 (ARSO, 2010)

Priloga G: Grafični prikaz maksimalnih in minimalnih mesečnih temperatur na področju Novega mesta od leta 2002 do 2009 (ARSO, 2010)

Priloga H: Grafični prikaz sončnega sevanja na področju Novega mesta od leta 2002 do 2004 (ARSO, 2010)

Priloga I: Grafični prikaz sončnega sevanja na področju Novega mesta od leta 2005 do 2007 (ARSO, 2010)

Priloga J: Grafični prikaz sončnega sevanja na področju Novega mesta leta 2008 in 2009 (ARSO, 2010)

Priloga K: Grafični prikaz maksimalnih in minimalnih vrednosti sončnega sevanja od leta 2005 do 2007 na področju Novega mesta (SURs, 2010)

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

ARSO – Agencija Republike Slovenije za okolje

DMDS – dimetil disulfid

FMGCIVS – Fédération mondiale des grands concours internationaux de vins et spiritueux
(svetovna organizacija mednarodnih strokovnih ocenjevanj vina in žganih pijač)

MKGP – Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano Republike Slovenije

OIV – L'Organisation Internationale de la Vigne et du Vin (mednarodna organizacija za trto in vino)

PGO – priznana geografska označba

PTP – priznано tradicionalno poimenovanje (geografska označba)

SURS – Statistični urad Republike Slovenije

TCA – 3-kloramzol

UIOE – Union des Œnologues de France (mednarodna zveza enologov)

ZGP – zaščitenó geografsko poreklo

1 UVOD

Cviček PTP je zvrst vina, ki ga pridelujemo v vinorodnem okolišu Dolenjska. Sestavljen je iz rdečih in belih sort. Vino je svetlo rubinaste barve z vijoličnimi odtenki, ima manjšo alkoholno stopnjo, 8,5 – 10 vol.%. Zaradi manjše vsebnosti ekstrakta je po okusu bolj prazen, ima manjšo koncentracijo taninov in je manj trpkega okusa. Kisline v okusu delujejo mehko, v aromi pa je moč zaznati sadne note. Zaradi teh senzoričnih lastnosti je priljubljen in med pivci predstavlja nekakšnega vinskega posebnega (Pravilnik o vinu ..., 2000).

Vino z območja Dolenjske je konec 17. stoletja opisoval že Janez Vajkard Valvasor. Takratni vinogradniki so vino pridelovali po zakonu Ferdinanda I. iz leta 1543, ki je strogo določal vse faze pridelave grozdja. Pridelovalci so jih strogo upoštevali, saj so bili v nasprotnem primeru kaznovani in izključeni iz kroga vinogradnikov, kar je bilo za tisti čas sramotno. Zakon je predpisoval čas sajenja trte, načine negovanja, čas trgatve in meje vinogradov. Ta pravila so omogočila pridelavo kakovostnega vina in ne prevelikega odstopanja med posameznimi letniki. Zakon je v času Ilirskih provinc prenehal delovati, kar je v vinogradništvu povzročilo precej nereda in se odražalo na kakovosti cvička. Razširile so se različne bolezni grozdja, zaradi česar se je zmanjšal obseg vinogradništva (Omerzel, 1997). Z razpadom Avstro-Ogrske se je položaj slovenskih vinogradnikov zaradi izgube tržišča še dodatno poslabšal, povrhu tega pa je svet obšla še splošna gospodarska kriza, ki je cviček popolnoma razvrednotila. Leta 1928 je na Dolenskem nastala Vinarska zadruga Kostanjevica, kateri je uspelo do druge svetovne vojne povrniti sloves cvička. Na nekaterih prodajnih trgih pa je postal celo modno vino.

Trsni zakon iz leta 1974 je dovoljeval sajenje vinskih sort za pridelavo cvička tudi v sosednjem Bizeljskosremiškem okolišu. Tako se je pridelava cvička razširila in cviček je doživel usoden padec. Temu je botroval tudi velik vdor vina in grozdja iz sosednjih republik tedanje Jugoslavije, ki je popolnoma razvrednotil vino cviček. Šele z elaboratom o cvičku, se je cviček zaščitil in se mu je dodelilo oznako priznanega tradicionalnega poimenovanja (v nadaljevanju PTP) (Omerzel, 1997).

Pravilnik o vinih z oznako PTP opredeljuje vse ključne točke pridelave. Pridelava cvička PTP je omejena le na območje vinorodnega okoliša Dolenjska, predpisane sorte pa so Žametovka, Modra frankinja, Laški rizling, Rumeni plavec, Zeleni silvanec, Bela žlahtnina in Štajerska belina. Cviček ima lahko največ 10 vol. % alkohola, določene pa so tudi ostale kemijske vsebnosti vina. Opredeljeno je kot suho in mirno vino, svetlo rdeče barve, z aromo po jagodičevju, z blagim taninskim okusom, brez izraženih sortnih značilnosti. Oznako cviček PTP pridobi vino, ki je bilo ocenjeno s strani pooblaščen organizacije za ocenjevanje vina in je doseglo vsaj 15,0 točke po Buxbaumovi metodi ocenjevanja ter ustreza vsem drugim pogojem pravilnika o cvičku PTP. S tem elaboratom je cviček znova pridobil na veljavi (Pravilnik o vinu ..., 2000).

1.1 DELOVNA HIPOTEZA

Namen diplomske naloge je pregled kakovosti cvička PTP v obdobju od leta 2002 do 2009. Kakovost bomo določili na podlagi pridobljenih senzoričnih ocen in kemijskih analiz vina cviček PTP. Izbrane letnike bomo medsebojno primerjali, pri tem pa upoštevali tudi klimatske dejavnike, ker predvidevamo, da vplivajo tako na razvoj grozdja in kakor tudi na senzorično kakovost cvička PTP. Preučevali bomo pojav napak in bolezni, skušali določiti vzrok za njihov nastanek in na najbolj pogoste tudi opozorili. Podali bomo nasvete za njihovo preprečevanje in odpravljanje.

Predpostavili smo, da se je senzorična kakovost cvička od leta 2002 do 2009 izboljšala in da na kakovost in kemijsko sestavo vina vplivajo klimatski dejavniki. Predpostavljamo tudi, da se je število napak in bolezni cvička z leti zmanjšalo, kar je posledica razvoja v tehnologiji in znanja dolenjskih vinarjev.

2 PREGLED OBJAV

2.1 GEOGRAFSKE ZNAČILNOSTI DOLENJSKEGA VINORODNEGA OKOLIŠA

Vinorodni okoliš Dolenjska spada v vinorodno deželo Posavje in se razprostira na območju občin Novo mesto, Krško, Brežice in Trebnje. Značilnost dolenjskega okoliša je razgiban teren, posejan z gričevjem, z manjšimi in večjimi dolinami, na katerih so posejani številni vinogradi. Prevladujeta dva geološka tipa tal in sicer kraška ilovica na apnenčasti podlagi in peščeno lapornata tla. Sicer se sestava tal po predelih zelo razlikuje. Od Bregane do Bočja in na območju Šentjerneja se lapornata tla mešajo z glinastimi skrilavci in karbonatnimi vložki s kremenom. Na območju Krškega in Gorjancev so tla lapornata, pojavljajo se tudi trnski skladi. Ti so značilni za hrib Veliki Trn, po katerem nosijo tudi ime, sestavljeni pa so pretežno iz peščenega laporja in ploščatega apnenca z roženci. Na območju Novega mesta, Trške gore in Hmeljnika je osnova tal lapor, ki se meša z apnencem in apnenim peščenjakom. Tla so po teksturi težka in zaradi ilovnato glinaste sestave zbita, kar omogoča dobro zadrževanje vode. Splošno za tla na dolenjskem vinorodnem okolišu velja, da so rodovitna, dovolj globoka, nekoliko bazična, z dovolj kalija, vendar nekoliko manj fosforja (Marjetič, 1997).

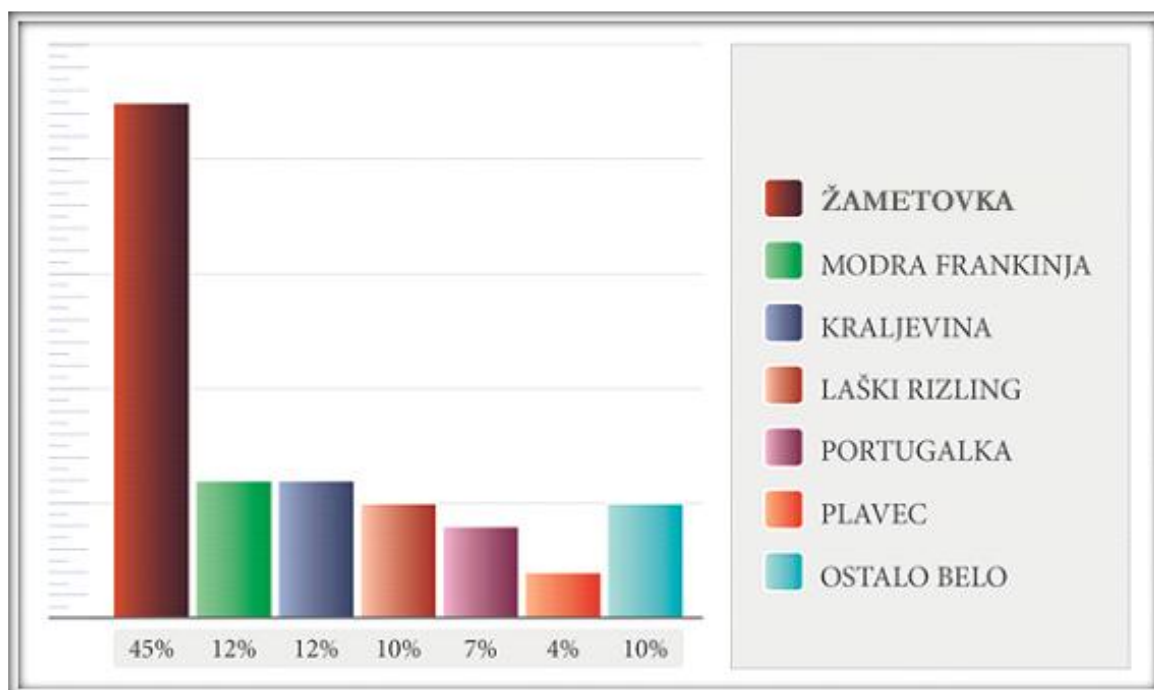
Geografsko območje pridelave cvička PTP je omejeno na vinorodni okoliš Dolenjska. Zajema pogorje na desnem bregu reke Save, od Brega pri Litiji do Breganščice, nato meja poteka po Gorjancih do kote 824, od tod pa po zračni meji do vasi Črmošnjice, Dvor, Smuka, Krka in pri Šmartnem pri Litiji zopet do reke Save (Likar, 1997).



Slika 1: Zemljevid vinorodnega okoliša Dolenjska (Geodetski inštitut Slovenije, 2008)

2.2 OPIS SORT ZA PRIDELAVO CVIČKA

Cviček PTP je zvrst vina iz rdečega in belega grozdja (*Vitis vinifera* L.). Sestava grozdja se od vinogradnika do vinogradnika spreminja, vendar so tri glavne sorte grozdja, ki se vedno uporabljajo, ostale manj pomembne, pa se dodajo v manjših količinah. Glavne rdeče sorte grozdja so Žametovka in Modra frankinja, bele pa Kraljevina in Laški rizling. Kot stranske sorte se dodaja Portugalko, Plavec, Šipon, Zeleni Silvanec in drugo grozdje belih sort. Koruza (1997) je med dolenjskimi pridelovalci vina opravil anketo o sestavi sort grozdja za pridelavo cvička. Povprečni rezultati ankete so prikazani na sliki 2.



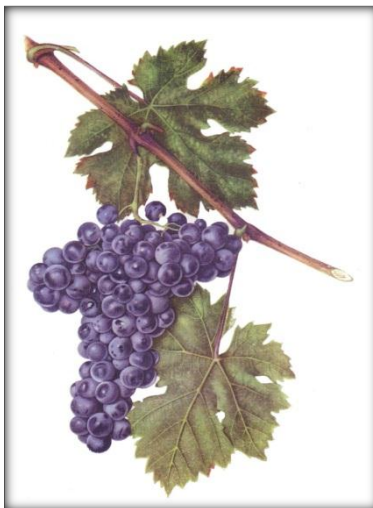
Slika 2: Prikaz povprečnih rezultatov ankete o sestavi vina cviček PTP, med dolenjskimi vinogradniki (Koruza, 1997)

2.2.1 Žametovka (*Vitis vinifera* L.)

Sinonimi: žametna črnina, žametasta črnina, modra kavčina

Žametovka predstavlja glavno sorto v vinu cviček PTP. Je avtohtona sorta, čeprav jo gojijo tudi v Avstriji in severozahodni Hrvaški. Zori v III. zoritveni dobi, torej spada med pozne sorte. Je srednje bujne rasti, delno odporna proti zimski pozebi, ker pa zgodaj brsti, je manj odporna na spomladansko pozebo. Grozd je velik in zbit ter dosega težo od 250 do 400 g (Korošec - Koruza, 1996). List je petdelen zelene barve, z valovito površino rahlo sijajnega leska. Prepoznamo ga po značilni stranski zarezi v obliki zoba. Jagode so temnomodre barve, debele in okrogle, zaradi stisnjenosti grozda pa lahko spremenijo obliko in postanejo bolj podolgovate. Sok je sladek, brezbarven in prijetnega kiselkastega okusa. Žametovka je dokaj odporna proti glivičnim boleznim, močno pa je okužena z virozami, kar se kaže v predčasnem rdečenju in zvijanju listov. Glede podlage tal ni izbirčna, uspeva pa le na sočnih vinogradniških legah. Vsebnost sladkorja je v moštu sorte žametovka povprečno 71 °Oe, vino pa je svetlo rdeče barve in primerno za mešanje z drugimi sortami. Je osnovna

sestavina cvička, samostojno pa se na trgu pojavi le redko. V uradnem sortimanu je predvidena kot priporočena sorta v bizeljsko-sremiškem, dolenjskem in belokranjskem vinorodnem okolišu. Dovoljena jo je gojiti tudi v mariborskem podokolišu, podokolišu Slovenskih goric in v Šmarsko-Virštanjskem okolišu (Korošec - Koruza, 1996).



Slika 3: Grozd in listje Žametovke (Korošec – Koruza, 1996)

2.2.2 Modra frankinja

Sinonim: frankinja, Moravka, Blaüfränkische

Razširjena je v večjih vinorodnih okoliših, v Sloveniji pa je najpogostejša v vinorodni deželi Posavje. Glede izbire tal ni izbirčna sorta, dobro dozoreva tudi v severnejših krajih, vendar slabše uspeva na bolj vlažnih tleh. Na zimsko pozebo ni posebno odporna, dozoreva pa nekoliko pozneje. Grozd je srednje velik, dosega težo od 140 do 200 g, je zbit in valjaste oblike. Trta dokaj bujno rodi, vendar za kakovostni pridelek ne sme biti pretirano obremenjena. List je velik, temnejše zelene barve in na zgornji površini posejan z mehurji. Ima daljši pecelj, ki je zelenkaste barve z vijoličnimi odtenki. Jagoda je srednje velika, okrogle oblike, ima debelo kožico temno modre barve, ki je precej oprášena. Sok je sladek in nekoliko trpek. Vsebnost sladkorja v moštu dosega 75 °Oe, vsebnost kislin pa se giblje med 7 in 8 g/L. Vina so polna, sveža, modro rdeče barve. Bogata so s tanini, z

zorenjem v steklenici pa vino doseže lep ležalni buket. Najdemo jo kot samostojno vino, pogosto pa se ga meša z drugimi sortami (Nemanič, 2006).

2.2.3 Portugalka

Sinonimi: modra portugalka

Ime spominja na Portugalsko, vendar z državo nima nič skupnega. Pogosta je v zahodnoevropskih deželah, avtorji mnogih knjig pa navajajo, da je njena domovina Avstrija. V Sloveniji jo najdemo v vinorodni deželi Posavje. Je zgodnja sorta, bujne rasti, dobro pa uspeva v lahkih, plodnih in bolj sušnih tleh. Grozd je srednje težak, od 150 do 250 g, je podolgovate piramidalne oblike in krilat. Jagoda je srednje velika, okrogla in temno modre barve, kožica pa je tanka in belkasto oprášena. Sok je sladek, vonj spominja na slive, vsebnost sladkorja v moštu pa povprečno dosega 75 °Oe. Na trgu je poznana kot dobro namizno vino, združni kleti Metlika pa je uspelo pridobiti še posebno kakovostno vino po postopku maceracije drozge v atmosferi ogljikovega dioksida. Portugalko se pogosto meša z drugimi sortami, zato je tudi primerna za pridelavo cvička. Največkrat se pije kot mlado vino (Korošec - Koruza, 1996).

2.2.4 Kraljevina

Sinonimi: rdeča kraljevina, morava, imbrina, brina, žerjavina

Za pridelavo cvička, je kraljevina najpomembnejša bela sorta. Je avtohtona sorta, ki je razširjena v vinorodni deželi Posavje, najdemo jo tudi v Hrvaškem Zagorju. Je pozna sorta, po času zorenja je uvrščena v začetek III. zoritvene dobe. Rast je dokaj burna, kadar je trta preobremenjena pa grozdje slabo dozoreva in pogosto gnije. Glede podlage ni posebno zahtevna, dobro uspeva na južnih sončnih podlagah. Grozd je srednje velik, razvejan in zbit, njegova teža pa znaša od 150 do 360 g. Jagoda je okrogla in podolgovata, njena kožica pa debela, rdečkaste barve in prekrita z voščeno prevleko. Vsebnost sladkorja v moštu dosega 75 °Oe. Kraljevina je primerna za mešanje z drugimi sortami, kot samostojno sorto pa jo najdemo redko (Korošec - Koruza, 1996).

2.2.5 Laški rizling

Tuji nazivi: graševina, Welschriesling, Riesling italien blanc

Laški rizling spada v zahodnoevropsko skupino *Proles occidentalis*. Sorta je francoskega porekla, pri nas pa je najpogostejša v vinorodni deželi Podravje, najdemo pa jo tudi v vinorodnih deželah Primorska in Posavje. Rast je srednje bujna, spada med pozne sorte, za razliko od ostalih sort za pridelavo cvička, pa je Laški rizling glede podlage zelo zahtevna sorta. Dobro uspeva na rodnih tleh, ki niso niti prevlažna niti presušna. Grozd je majhen do srednje velik, zbit in pogosto vejnat, prepoznaven pa je po dolgem in tankem peclju. Jagoda je majhna, okrogla in ima debelo kožico zelenkasto rumene barve. Sok je sladek in prijetnega okusa, vsebnost sladkorja v moštu pa dosega 71 do 75 °Oe. Laški rizling je visokokakovostna sorta, ki pri dobri dozorelosti daje kakovostno vino, z dolgo obstojnostjo in izrazitimi sortnimi lastnostmi. Je primerna sorta tudi za pozno trgatve ali jagodni izbor (Nemanič, 2006).

2.3 FENOFAZE RAZVOJA VINSKE TRTE V RASTNI DOBI

Vegetativna rast vinske trte se prične spomladi, ko povprečna dnevna temperatura zraka preseže prag 10 °C. Rastni cikel je sestavljen iz šestih glavnih fenofaz in to so solzenje, brstenje, cvetenje in oploditev, razvoj jagod, zorenje grozdja in odpadanje listov. Pri zgodnejših sortah traja od 95 do 120 dni, pri poznejših tudi do 170 dni. Dolžina razvojnega ciklusa pa je odvisna tudi od agroekoloških dejavnikov. Tako se lahko pričetki in trajanje posameznih faz vsako leto spreminjajo (Vršič in Lešnik, 2010).

Solzenje

Solzenje se pojavi spomladi, ko se pričnejo po trti pretakati sokovi. Solzenje se imenuje zaradi iztekanja soka iz ran odrezanih rozg in večletnega lesa. V tem času prične koreninski sistem s črpanjem vode in mineralnih snovi iz zemlje, trta pa prične s skladiščenjem hranilnih snovi (Vršič in Lešnik, 2010).

Brstenje

V začetku aprila preide trta v fazo brstenja, prične pa se, ko je temperatura dovolj visoka. V tej fazi se škrob spreminja v sladkor in se iz skladiščnih organov pomika proti očesom. Več kot je sladkorja, hitreje je brstenje. Prezgodno brstenje ni zaželeno, zaradi nevarnosti pozeb, prej pa brstijo slabše in starejše trte, ker se je v preteklem letu rast teh trt ustavila prej. Faza brstenja je pomembna za rast mladik, močno je odvisna od temperature, traja pa od 30 do 60 dni (Vršič in Lešnik, 2010).

Cvetenje

Po fazi brstenja pride trta v fazo cvetenja in oploditve. V naših razmerah se prične v juniju ali začetku julija, ko povprečna temperatura doseže 15 °C in traja 3 tedne, včasih tudi do druge polovice junija. Optimalna temperatura za cvetenje je 25 do 30 °C, za dobro oploditev pa je pomembno, da relativna zračna vlaga ne pade pod 40 %. Oploditev zavira tudi močan veter, nizke temperature in bujna rast listja, vzroke pa lahko najdemo tudi v pomanjkanju hranil ali v pretiranemu gnojenju (Vršič in Lešnik, 2010).

Razvoj pečk in rast jagod

Po končani oploditvi se v plodnici prične razvoj pečk in rast jagod. Faza traja mesec dni, pri poznejših sortah tudi dva. Krajša kot je faza, boljše kakovost vina lahko pričakujemo, vendar pa se dolžina faze spreminja. Pomembne so klimatske razmere, dostopnost hranil in vode. V tej fazi je trta še posebej občutljiva na razvoj bolezni in okužb, zato je potrebna stalna kontrola.

Zorenje grozdja

V fazi dozorevanja grozdja jagode dosežejo normalno velikost, se pričnejo mehčati in spreminjati barvo. Začne se povečevati količina sladkorja v njih in zmanjševati količina kislin, poleg tega pa grozdje pridobiva značilno sortno aromo. Faza je močno odvisna od količine sončnega sevanja, saj je od njihove intenzitete in trajanja odvisna dozorelost grozdja. S sončno energijo se povečuje tudi dotok asimilatov iz listja v jagode. Preintenzivno sončno sevanje lahko povzroči ožige, kar ovira razvoj jagode in poslabša končno kakovost vina. V primeru obilnejših padavin pričnejo jagode pokati, kar povzroči izgubo jagodnega soka, razvoj bolezni na površini jagode in gnitje. Faza traja do fiziološke

zrelosti grozdja. Polna zrelost nastopi, ko se količina sladkorja nekaj dni ne spreminja. Kasneje začne količina sladkorja, zaradi izhlapevanja vode in sušenja jagod, zopet naraščati. Na podlagi fiziološke in tehnološke zrelosti se določi primeren čas trgatve, odločamo pa se predvsem na podlagi merjenja razmerja med vsebnostjo kislin in sladkorjev, pH, kislinske sestave, vsebnosti barvnih spojin in drugih spojin (Vršič in Lešnik, 2010).

Zimsko mirovanje

Zadnja faza letnega ciklusa vinske trte je zimsko mirovanje. V tem času trta izgubi listje, procesi rasti se ustavijo, potekajo pa nekateri notranji procesi, predvsem spremembe organskih snovi v različne oblike (Vršič in Lešnik, 2010).

2.4 VPLIV TEMPERATURE IN VLAGE NA RAZVOJ IN KAKOVOST PRIDELKA

2.4.1 Temperatura zraka in tal

Temperatura je odvisna pretežno od mikroklimе posamezne lege, njene izpostavljenosti sončnemu sevanju in sposobnosti tal absorpcije sončne toplote. Največje razlike med legami nastajajo v spomladanskih in jesenskih mesecih, torej med solzenjem in zorenjem grozdja. Tako kot temperatura zraka, je pomembna tudi toplota tal, ki pa je odvisna pretežno od nagiba in od sončnega sevanja. Pomembna je za razvoj koreninskega sistema, s čimer se poveča črpanje hranilnih snovi in vode iz tal (Vršič in Lešnik, 2010).

Splošna miselnost je, da trti ustrezajo bolj vroča poletja, vendar je potrebno upoštevati, da previsoke temperature zavirajo asimilacijo in povečujejo dihanje, kar negativno vpliva na razvoj vinske trte in kakovost pridelka. Poleg tega previsoke temperature podaljšujejo cvetenje in mehčanje jagod (Colnarič in Vrabl, 1988). Optimalna temperatura zraka za rast in razvoj trte je srednja letna temperatura od 9 do 21 °C, pomembno pa je, da niso prevelika dnevno-nočna nihanja temperature, zlasti spomladi, ko je možnost spomladanske pozebe toliko večja. Še več škode pa trti povzročijo prenizke temperature, ki preprečujejo

brstenje, podaljšujejo faze rasti in preprečujejo dozorevanje grozdja, s tem pa ima grozdje ob trgatvi navadno višjo vsebnost kislin (Vršič in Lešnik, 2010).

Sončno sevanje je pomembno zaradi zviševanja temperature in svetlobe, ki jo trta močno potrebuje. Trto imenujemo tudi rastlino sonca, ker potrebuje veliko sončnih dni in zelo intenzivno osvetlitev. Ugodna osvetlitev skrajšuje vse faze rasti, ima pomemben vpliv na dozorevanje in barvo grozdja, od osvetlitve pa je pomembna tudi vsebnost sladkorja in kislin. Optimalno število sončnih ur v rastni dobi trte se giblje med 1500 in 2500 ur (Vršič in Lešnik, 2010).

Na dostopnost sončnih žarkov vplivamo tudi z zasnovo vinograda in gostoto sajenja trt. Gosto sajenje onemogoča dostop sončnih žarkov do nekaterih predelov trte, kar pa povzroča večje zadrževanje vlage in nižje temperature neosvetljenih predelov (Colnarič in Vrabl, 1988).

2.4.2 Vlažnost

Na razvoj in kakovost pridelka vpliva tudi količina padavin, vlažnost zraka in vlažnost tal. Voda je pomembna za trto, ker ima vlogo medija za prenos hranil iz zemlje v organe rastline. Ohranja tudi napetost celic in sodeluje pri pomembnih procesih, kot je fotosinteza. Razpoložljivost vode je odvisna predvsem od padavin in sposobnosti zadrževanja vode v tleh. Pomanjkanje ovira vegetativno rast in zmanjša asimilacijsko sposobnost trte, v času razvoja jagod onemogoča pravilno rast, odmirajo tudi vitice in vrhovi mladik. Preveč vode se kaže v bujni rasti mladik, pojavljajo se bolezni, daljše deževno obdobje v času cvetenja otežuje oploditev. V primeru prekomerne padavin v času zorenja pogosto opazimo pokanje jagodne kožice (Vršič in Lešnik, 2010). Optimalna količina padavin za trto znaša 500 do 600 mm padavin, v kolikor so padavine enakomerno razporejene (Colnarič in Vrabl, 1988).

2.5 ENOLOŠKE ZAHTEVE VINA CVIČEK PTP

2.5.1 Zvrst

Zvrst je mešanje ali zvrščanje različnih grozdnih sort oz. vin, z namenom pridobiti harmonično vino z dopolnjevanjem različnih značilnosti posamezne sorte. Taka vina se na trgu prodajajo pod oznako blagovne znamke ali, v kolikor je grozdje pridelano in predelano na določenem geografskem področju, tudi kot vino z geografskim poreklom. Razmerja in sorte določa enolog, ki lahko s svojim prefinjenim občutkom in znanjem pripravi novo, bolj kakovostno vino.

2.5.2 Enološka opredelitev cvička PTP

Značilnost cvička je svetlo rubinasta barva, nizka alkoholna stopnja, lahkotnost v aromi, prijetno kiselkast in gladek okus ter neizrazita trpkost. Te značilnosti vino postavljajo v poseben položaj, zaradi česar je vino ostalo skozi leta prepoznavno. Ker pa je vino posebno, ga moramo kot takega tudi spoštovati in v njem ne smemo iskati značilnosti visokokakovostnih vin. Pri cvičku celo sprejmemo značilnosti, katerim se želimo pri visokokakovostnih vinih izogniti, npr. neharmoničnost vina (Nemanič, 1997).

Med visokokakovostna vina se ne more uvrstiti predvsem zaradi majhne stopnje alkohola in ekstrakta ter kiselkastega okusa, zaradi katerega deluje neharmonično. Kaj lahko od cvička pričakujemo, pa nazorno nakazujejo deleži sort, iz katerih pridelujemo cviček. Da je cviček posebež, se zavedajo tudi ocenjevalci vin, ki kakovost cvička merijo po drugačnih merilih, kot ostala sortna vina. (Nemanič, 1997) opisuje cviček kot simpatično ljubko mladenko, ki ne potrebuje manekenskih značilnosti, da bi ji priznali njeno enkratnost. Torej se od vina pričakuje njegova senzorična karakternost, ki se kaže v lepem, svetlo rdečem videzu in vinski cvetici, s poudarjenimi sadnimi notami. Pričakuje se tudi svežina okusa, ki ga ponuja mila, prijetna kislina in nizka alkoholna stopnja. Cviček je vino z manjšo količino fenolnih snovi, ki deluje blago in žametasto (Nemanič, 1997)

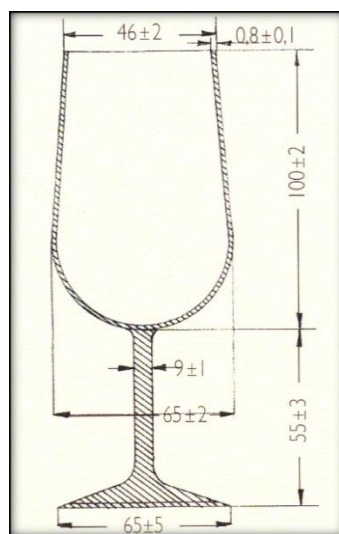
2.6 SENZORIČNO OCENJEVANJE VIN

Senzorična analiza vina je znanstvena disciplina, s katero prepoznavamo in opisujemo lastnosti vina, ki jih zaznavamo s človekovimi čuti. Uradni ocenjevalec mora biti izobražen v štirih fazah senzorične analize, to je: zaznavanje, merjenje, analiza in interpretacija (Golob in Plestenjak, 2003).

Ocenjevalec vina mora imeti čim širše znanje o vinu in dobro poznati tehnologijo predelave in pridelave vina, za svoje delo pa potrebuje tudi izkušnje. Za posamezno ocenjevanje se določi panel, katerega sestavljajo izbrani preizkuševalci. Pri izbiri se upošteva navodila ISO standardov, ki se nanašajo tako na ocenjevalce, kakor tudi na opremo in okolje ocenjevanja (Nemanič, 2006).

Ocenjevanje vin poteka v prostoru namenjenem za degustacijo ali ocenjevanje. Prostor je osvetljen z neposredno dnevno svetlobo, vendar ne sončno, ker lahko zaradi neposredne sončne svetlobe ali neonske osvetlitve prihaja do napačne interpretacije barve vina, zato se v primeru umetne osvetlitve uporabljajo običajna svetila. Človekova čutila se pod vplivom okolja in ostalih dražljajev različno odzivajo, zato je potrebno zagotoviti čim bolj optimalne pogoje. Pomembna je tudi temperatura prostora, vlažnost in vonj (Grainger, 2009).

Pomemben del degustacijske opreme je degustacijski kozarec, ki ima natančno določene dimenzije, ki jih prikazuje slika 4. Pomembno je, da je steklo kozarca čisto in nepoškodovano. Med ocenjevanjem mora biti kozarec med posameznimi vzorci vedno spran in ovinjen z vzorcem vina.



Slika 4: Vinski kozarec za rdeča in bela vina (Nemanič, 2006)

Med posameznimi vzorci se okus nevtralizira z belim kruhom ali koščkom jabolka, nikakor pa niso primerni siri, ali druga začinjena živila. Okus lahko ocenjevalec nevtralizira tudi z vodo, ki je pomembna tudi za rehidracijo. Izkušen ocenjevalec lahko objektivno oceni do 80 vzorcev, zato je razumljivo, da požirek po oceni izpljune (Nemanič, 2006).

Pri senzorični zaznavi ocenjevalec uporablja skoraj vsa čutila. Kot prvo sluh, ki je pomembno čutilo za določanje zvena vina. Prisluhne zvoku, ki nastaja pri dotiku vina s kozarcem. Na ekstraktu bogatejša vina z več glicerola pri natakanju zvenijo bolj zamolklo in globoko, medtem ko višji zven nakazuje na "tanjše", lahkotnejše vino (Vodovnik A. in Vodovnik T., 1999)

2.6.1 Bistrost vina

Bistrino lahko ocenjujemo z dvignjenim kozarcem proti viru svetlobe, pri čemer s prehodom svetlobe skozi vzorec, ocenimo njegovo bistrost. Včasih so prisegali na presvetljevanje vzorca s svečo in mnogi avtorji so prepričani, da le sveča prikaže popolno bistrost vina. Danes se uporablja svetilo, ki oddaja usmerjen snop svetlobe, s katerim presvetlimo vino in ocenimo bistrost. Ta metoda je še posebej uporabna pri rdečih vinih,

kjer je zaradi temne barve bistrino težje oceniti. Bistrost je zelo pomembna lastnost vina, kajti vino, ki ni popolnoma bistro, ni primerno za stekleničenje in prodajo. Bistrina pomeni, da so vse snovi, ki so raztopljene v vodi in alkoholu v ionski obliki, ki ne lomijo svetlobe (Nemanič, 2006).

2.6.2 Barva

Barva je pomembna lastnost, ki jo zaznavamo z očmi. Pomembna sta tako odtenek kakor tudi intenziteta. Barva vina je odvisna predvsem od kemijske sestave in pH vrednosti vina, ter vsebnosti SO_2 . Po intenzivnosti in tonu barve lahko ocenjujemo zrelost grozdja, po barvnih značilnostih pa prepoznamo tudi napake v pridelavi in predelavi vina. Po barvi ločimo tri osnovne kategorije vin in sicer belo, rose in rdeče vino.

Z vidno zaznavo ocenjujemo tudi drsenje vina po steni kozarca, kar imenujemo vinske solzice. Te nastajajo zaradi alkoholno glicerolnih komponent, ki drsijo proti dnu kozarca. Način polzenja je odvisen od izhlapevanja alkohola, zato se oblikujejo različni vzorci, preko katerih ugotavljamo karakteristiko vina (Bavčar, 2009).

2.6.3 Vonj

Ocenjevalec z vonjanjem prepozna cvetico vina, torej hlapne komponente, ki veliko povedo o samem vinu. Vonj je najbolj raznolika in najbolj kompleksna zaznava, zato je oceniti vonj najzahtevnejša naloga ocenjevalca. Zaznava obsega sortnost, harmoničnost, starost in zrelost vina, pozitivne in negativne lastnosti, ter bolezni in napake. Občutke opisujemo z izrazi, ki najboljše ponazarjajo zaznavo, uporabljajo pa se izrazi kot so globoka, intenzivna, napadalna, izrazna, sortna, nežna, fina, zaokrožena, utrujena in podobno (Jackson, 2009).

Ločimo primarne, sekundarne in terciarne arome vina. Primarne so predvsem sadne arome, ki izvirajo iz grozdja in so pomembne pri prepoznavanju sortnosti. Intenzivnost in kakovost primarnih arom v vinu je odvisno od sorte, sončnega sevanja, zrelosti grozdja, tehnološke predelave in pridelave vina. Sekundarno ali fermentacijsko aromo sestavljajo

predvsem višji alkoholi, hlapne kisline in njihovi estri. Njihova tvorba je odvisna predvsem od kemijske sestave vina, temperature in trajanja alkoholne fermentacije in vrste ter seva kvasovk. Terciarna aroma se razvije v času zorenja vina, v sosledju kemijskih reakcij esterifikacije in eterifikacije. Na razvoj vpliva vrsta vinske posode, temperatura zorenja, prisotnost kisika in drugo (Nemanič, 2006).

Kemična snov	Vonj po
acetoin	mandeljnih
etil acetat	vinskem kisu
izoamilni acetat	banani
feniletilni acetat	vrtnici
fenil očetna kislina	medu
benzojski aldehyd	grenkih mandeljnih (jedrca)
anizol	janežu
etilni kaproat	milu
kumarin	sveže pokošenem senu
diacetil	lešnikih, maslu
1-heksanol	zelenjavi
jonon	vijolicah
mentanol	mentolu
piperonal	akaciji
vanilal	vanilji
undekalakton	breskvi
benzaldehyd cianhidrin	češnji
aldehyd cimetine kisline	cimetu
2-fenil-etil acetat	španskem bezgu
fenil acetat aldehyd	hijacinti
geraniol	muškatu
linalol	
citronelol	
furfural	mandeljnu
difenil keton	malini
etilizobutirat	jabolku
etilni laktat	mleku
etilni butirat	ananasu

Slika 5: Opis vonjev hlapnih spojin v vinu (Nemanič, 2006)

2.6.4 Okus

Okus vina zaznavamo z brbončicami, receptorji okusa, ki so razporejeni po površini jezika. Odrasli ljudje lahko okušajo samo z brbončicami na konici, robu in na korenu jezika. Ker se število receptorjev z leti spreminja, je zaznava ali razlikovanje med okusi s starostjo oslABLJENO. Ločimo štiri glavne okuse: sladko, slano, kislo in grenko. Sladek in slan okus zaznamo dokaj hitro, medtem ko kisel in grenak nekoliko kasneje. Razlago lahko najdemo v tem, da so brbončice za sladko in slano bližje konici jezika oz. na robu, medtem ko je območje grenke zaznave ob korenu jezika. Ta zamik morajo ocenjevalci upoštevati in se pri oceni ne smejo prenaGLITI, kajti sladek okus prekrije kislost in grenkobo vina. Sladke komponente vina so predvsem nepovreti sladkorji, glicerol, 2,3 butandiol in v manjši meri tudi alkohol. Kisli okus povzročajo kisline, predvsem vinska, jabolčna, citronska in mlečna. Kisline dajejo vinu značaj, živahnost, živost, vendar pa previsoka vsebnost kislin razbija harmoničnost, kar poslabša senzorične lastnosti. Pogosto je grenak okus zamenjamo za trpek, vendar taka interpretacija ni pravilna, kar je trpkost vina negativna lastnost. Prijeten grenak okus sprožajo polifenolne spojine, medtem ko trpkost povzročajo monomerni tanini, ki so bolj pogosti v nezrelem grozdju. Ti prehajajo v grozdni sok, kadar stiskamo grozdje pri previsokih tlakih, oz. kadar grozdje ni dovolj dozorelo (Bavčar, 2009).

2.6.5 Ocenjevanje vina

Za uradno ocenjevanje vin se v Sloveniji uporablja 20-točkovni Buxbaumov sistem. Točkovanje je razdeljeno na štiri parametre, ki so različno vrednoteni. Ocenjuje se barva, kateri sta namenjeni dve točki, enako točk je namenjeno bistrosti, štiri točke je namenjeno vonju in največ, 6 za okus ter 6 za harmonijo. Da je vino primerno za promet, mora doseči vsaj 12 točk. Razlog za neprimernost je večja napaka ali bolezen, zaradi katere je vino senzorično neužitno ali pa je celo zdravju škodljivo. V kolikor doseže vzorec od 12,1 do 14 točk, je uvrščeno v razred namiznih vin z nekontroliranim geografskim poreklom, v kolikor pa doseže od 14,1 do 16,0 točk, pa mu lahko pripisujemo tudi geografsko oznako. V kakovostni razred uvrščamo vina, ki dosežejo med 16,1 in 18,0 točkami in taka vina

nosijo oznako zaščitenega geografskega porekla (ZGP). V kolikor vino doseže 18,1 točk in več, se uvrsti med vrhunska vina (Nemanič, 2006).

V zadnjem času, se za vrednotenje kakovosti vina uporablja tudi mednarodna ocenjevalna lestvica, ki temelji na 100-točkovni metodi. Tak način ocenjevanja je predlagala Mednarodna organizacija za trto in vino (OIV), Mednarodna zveza enologov (UIOE) in Svetovna federacija strokovnih ocenjevanj vin (FMGCIVS), ocene pa se podaja glede na seštevek zbranih točk za posamezne parametre kakovosti, ki se ovrednoti z odlično, prav dobro, dobro, zadovoljivo oz. nezadovoljivo. Ocenjeni vzorec mora po tej lestvici zbrati vsaj 60 točk. Ta lestvica se od Buxbaumovega sistema razlikuje predvsem po večjem razponu točk in po večjem številu parametrov ocenjevanja (10), zato je ocenjevanje bolj natančno in je lažje razlikovati med podobnimi vzorci vin (Bavčar, 2009).

2.6.6 Ocenjevanje vina cviček PTP

Cviček je zaradi svojih specifičnih kemijskih in senzoričnih lastnosti posebej med vini, zaradi tega bi bilo nepošteno, da bi ga ocenjevali po merilih, ki veljajo za sortna vina. V kolikor ocenjeni vzorec cvička doseže mejo 15,0 točke po Buxbaumovem načinu ocenjevanja, pridobi naziv cviček PTP, kar pomeni, da ga lahko prodajamo pod zaščiteno oznako. Na tak način zavarujemo našo kulturno dediščino in ohranjamo svetovno posebnost ter onemogočimo, da bi slabši pridelovalci, ki ne dosegajo minimalnih zahtev kakovosti, zavirali razvoj kakovostnih dolenjskih vinarjev (Nemanič, 1997).

2.7 PREGLED ZAKONSKIH OMEJITEV PRIDELAVE CVIČKA PTP

Pravilnik o vinu z oznako priznanega tradicionalnega poimenovanja cviček PTP (2000) določa, da se vino cviček PTP prideluje le na območju vinorodnega okoliša Dolenjska in sicer na legah, ki nimajo severne ekspozicije, ležijo na največ 210 metrov nadmorske višine in izpolnjujejo vse druge pogoje, ki jih določa predpis rejonizacije vinorodnega okoliša. Število trsov je z upoštevanjem medsebojne oddaljenost omejeno na 4000 trsov/ha, v kolikor pa je naklon površine večji od 20 %, se lahko število trsov ustrezno

zmanjša, vendar ne manj kot na 2800 trsov/ha. Predpisane sorte za pridelavo cvička PTP so Žametovka, Modra frankinja, Laški rizling, Rumeni plavec, Zeleni silvanec, Bela žlahtnina, Štajerska belina ali Ranfol in rdeče vinske trte, ki so dovoljene v predpisu rejonizacije dolenjskega vinogradniškega okoliša. Zakonik omejuje tudi pridelek na posamezno vinsko sorto in sicer Žametovko na 10 ton/ha, Frankinjo na 7 ton/ha, Kraljevino, Laški rizling in ostale sorte na 8 ton/ha ter vinograd mešanih sort na 9 ton/ha. Meri se petletno povprečje, količina pridelka v posameznem letu pa ne sme odstopati za več kot 20 %. Minimalna sladkorna stopnja mošta je predpisana na 64 °Oe, količina naravnega alkohola pa ne sme biti nižja od 8,5 vol %. Delež rdečih sort v cvičku PTP mora biti vsaj 65 %, najmanjši delež belih sort pa 25 %. Po zakoniku je cviček PTP suho, mirno vino, svetlo rdeče barve, z aromo po jagodičevju in z blagim taninskim okusom, brez izraženih sortnih značilnosti. Vsebuje od 40 do 50 % Žametovke, od 10 do 15 % Kraljevine, od 15 do 20 Frankinje, 10 % Laškega rizlinga in do 15 % ostalih sort. Sorte se lahko mešajo kot grozdje, mošt ali vino, vendar najkasneje do drugega pretoka vina, ali po končanem alkoholnem vrenju. V slabših letnikih, ko so razmere za dozorevanje grozdja slabše, je dovoljeno mošt obogatiti za največ 2 vol % alkohola, vendar izključno z uporabo saharoze. Pridelava se prične s pecljanjem, sledi maceracija, ki ne sme potekati dlje od štirih dni, temperatura pa ne sme presegati 22 °C. Zakon predpisuje, da se moramo pri pridelavi izogniti pecljanju z vertikalnim pecljalnikom, prekinitvi alkoholnega vrenja, obdelavi mošta s pektolitičnimi encimi, toplotni maceraciji drozge in maceraciji z SO₂ postopkom. Dodajanje kisline in sladkorja v vino ni dovoljeno, kakor ni dovoljena tudi stabilizacija tartratov z elektrolizo in obdelovanje s kationskimi izmenjevalci. Oprema mora zagotoviti higiensko neoporečnost, stekleničenje mora biti hladno, sterilno in brez dodajanja CO₂. 14. člen pravilnika o vinu z oznako PTP (2000) predpisuje dovoljene vsebnosti snovi v vinu, ki so prikazane v preglednici 1.

Preglednica 1: Prikaz dovoljenih vsebnosti posameznih spojin v vinu
(Pravilnik o vinu ... 2000)

SPOJINE V VINU	MEJNE VREDNOSTI
dejanski alkohol	8,5 do 10%
naravni alkohol	najmanj 8%
titracijske kisline	6,0 do 9,5 g/L
ekstrakt brez sladkorja	najmanj 17 g/L
reducirajoči sladkor	do 2,5 g/L
pepel	najmanj 1,4 g/L
hlapne kisline	do 1,0 g/L
SO ₂ skupni	do 120 mg/L
SO ₂ prosti	do 25 mg/L

Cviček PTP se lahko v prometu zunaj vinorodnega okoliša Dolenjska pojavi le ustekleničeno, neustekleničeno pa se lahko neposredno potrošniku prodaja na vinotočih, turističnih kmetijah ali v registriranih gostinskih obratih. Dovoljeno ga je stekleničiti v steklenice volumna 0,75 litra ali v večje embalaže volumna od 20 do 50 litrov. Embalaža mora biti prilagojena za točenje preko točilne naprave s pomočjo povečanega tlaka ali ustrezne črpalke, ki preprečuje oksidacijo. Cviček PTP mora biti pred prodajo ocenjen s strani pooblaščen organizacije za oceno vina, doseči pa mora najmanj 15,0 točke po Buxbaumovi metodi ocenjevanja. V kolikor doseže oceno 16 točk ali več, se lahko oznaki geografskega porekla doda tudi oznako ožjega okoliša, kjer je bilo grozdje pridelano. Na trgu se ne sme pojaviti pred 8. novembrom v letu pridelave grozdja, ustekleničeno pa se lahko prodaja največ dve leti in pol po trgatvi ali največ leto in pol, v kolikor je vino nestekleničeno (Pravilnik o vinu ..., 2000).

2.8 NAPAKE VINA

Napake vina so vse neželene spremembe v barvi, vonju in okusu, ki jih povzročajo fizikalno-kemijski procesi ali prisotnost tujih snovi v moštu. Povzročajo jih oksidacijske reakcije v procesu nastajanja in zorenja vina (Belitz in sod., 2009).

2.8.1 Vodikov sulfid in merkaptani

Vodikov sulfid je ena najpogostejših hlapnih spojin, imenovan tudi bekser. Njegov vonj je neprijeten, spominja na gnila jajca, minimalna koncentracija za zaznavo pa je od 50 - 80 µg/L. Vir sulfitov so sulfati v grozdju, žveplov dioksid, razgradnja aminokislin in žveplove spojine iz sredstev za zaščito rastlin. Nastanek vodikovega sulfida ne moremo preprečiti, lahko pa omejimo tvorbo. Glede na dejstvo, da so vir vodikovega sulfida uporaba fitofarmacevtskih sredstev, se odsvetuje njihova uporaba vsaj 6 tednov pred trgatvijo. Koncentracijo je možno zmanjšati tudi z uporabo kvasovk, ki niso sposobne reducirati sulfat v vodikov sulfid, zato se ne priporoča uporaba avtohtonih, neselekcioniranih kvasovk. Vzroki za nastanek sulfida so tudi pomanjkanje pantotenske kisline, prisotnost večjih koncentracij kovin, pomanjkanje aminokislin in višja temperatura fermentacije. Izhajanje ogljikovega dioksida v času zorenja znižuje njegovo koncentracijo, napako pa odpravljamo tudi z zračnim pretokom. Pri tem poteče reakcija:



Za odstranjevanje vodikovega sulfida lahko uporabimo tudi bakrov (II) sulfat, v obliki raztopine, pri čemer nastane:



Pri postopku moramo upoštevati, da je vsebnost bakra v vinu zakonsko omejena na 1 mg/L, zato se je potrebno pri uporabi te metode izogibati pretirani uporabi sredstva, poleg tega pa prevelika koncentracija bakra povzroča tipičen okus po kovinah in motnost vina, imenovan bakreni lom. Iz žveplovih komponent med alkoholno fermentacijo ali zorenjem vina nastajajo tudi druge organske spojine, ki povzročajo reduktivne vonjave. Zelo poznana sta etil merkaptan in metil merkaptan. Etil merkaptan nastaja iz acetaldehida in ima vonj po česnu, gumi ali kavčuku, medtem ko metil merkaptan nastaja med skladiščenjem iz aminokisline metionin in diši po kuhanem zelju ali ohrovту. Z oksidacijo merkaptanov se tvori dimetil disulfid, poznan kot DMDS, z vonjem po čebuli, zelju ali

ohrovtu. Odstranjujemo jih z zračnim pretokom ali z uporabo aktivnega oglja, ki pa zaradi njegove neselektivnosti odstrani tudi druge, zaželene komponente (Bavčar, 2009).

2.8.2 Oksidativnost

Vonj in okus po oksidaciji spada med najpogostejše napake vina. Vzrok za nastanek so neustrezna zaščita vina pred kemijsko in encimsko oksidacijo. Taka vina imajo tipično aldehydno noto, ki jo zaznamo kot vonj po naribanih jabolkih, ozonu ali suhi skorji kruha, opazimo pa lahko tudi spremembe v barvi. Bela vina porjavijo, rdeča pa izgubijo značilni odtenek. Oksidacija pospešuje delovanje bakterij in divjih kvasovk, kar povzroča tudi druge napake vina. Preprečujemo jo s pravočasnim dodatkom žveplovega dioksida, z uporabo inertnih plinov ali polnjenjem posode do vrha. Že obstoječo napako lahko popravljamo z uporabo PVPP, želatine, kazeina in drugih enoloških sredstev (Bavčar, 2009).

2.8.3 Okus po dimu

Napaka nastane zaradi usedanja dima iz zraka na grozdne jagode v času zorenja grozdja, ki se prenese v mošt in vino. Napaka ni pogosta, v primeru pojava pa lahko mošt čistimo z aktivnim ogljem in uporabo selekcioniranih kvasovk (Šikovec, 1993).

2.8.4 Okus po zmrzali

Okus je posledica prezgodnjih zmrzali nedozorelega grozdja. Nezaželen okus odstranjujemo z dodatkom žvepla in selekcioniranih kvasovk, uporabljamo pa tudi aktivno oglje, na osnovi predposkusa, izjemoma pa uporabimo tudi modro čiščenje (Bavčar, 2009).

2.8.5 Vonj in okus po zdravilih

Napaka nastane zaradi predelave gnilega grozdja. Pojavi se okus po jodoformu, ki ga lahko odstranjujemo z aktivnim ogljem (Šikovec, 1993).

2.8.6 Vonj in okus po plesni

Vonj in okus po plesni nastane zaradi slabe higiene kletarjenja. Plesen se pojavi pri nepravilnem ali nezadostnem čiščenju vinske posode, vzrok pa je lahko tudi gnilo grozdje. Razvije se neprijeten vonj, ki pa ga preprečimo s higieno ali z odstranjevanjem gnilega grozdja. Že obstoječo napako odpravljamo z aktivnim ogljem, bentonitom, kremenčevim čistilom in želatino (Košmerl, 2007).

2.8.7 Vonj po pecljevini

Vzrok so stlačeno grozdje v času trgatve, prisotnost listja, slabo razpecljano grozdje, slaba ali pomanjkljiva oprema in preintenzivno stiskanje. Neželen vonj povzročajo linolenska in linolna kislina, ki se s pomočjo encimov oksidirata v C₆ alkohole in aldehide. Tipična predstavnika sta trans-2-heksanal in cis-2-heksanal, ki imata značilen vonj po zeleni travi in grenak priokus. Za odstranjevanje vonja uporabljamo močnejše žveplanje in bistrenje mošta, v vinu pa uporabljamo želatino, jajčni beljak ali aktivno oglje (Bavčar, 2009).

2.8.8 Vonj po zamašku

Napaka se pojavi pri uporabi plutovinastih zamaškov. Neželen vonj, ki ga povzroča pluta, opisujemo kot vonj po plesnivem oziroma zatohlem. Vzroki za nastanek vonja so lahko posledica uporabe topil in nepravilna tehnologija priprave zamaškov, lahko pa je vzrok delovanje mikroorganizmov pred obiranjem, med pridelavo ali skladiščenjem plute. Pogosti kvarljivci so bakterije rodu *Streptomyces* in plesni iz rodu *Penicillium*, *Aspergillus* in *Trichoderma*. Vonj po zamašku najpogosteje povzročajo spojine 2,4,6-tri-kloranizol (2,4,6-TCA), 1-okten-3-on, 2-metilsoborneol, gvajakol in 1-okten-3-ol. Proizvajalci

zamaškov preprečujejo nastanek vonja z žveplovim dioksidom in s sterilizacijo z gama žarki, vendar se napaka izkaže šele pri odprtju steklenice (Bavčar, 2009).

2.8.8 Porjavitev vina (rjavi lom)

Vzrok za porjavitev so oksidativni encimi tirozinaze in v nagnitem grozdju laktaze. Sprememba barve nastane zaradi vezave kisika na fenole, pri čemer se poleg barve spremenita tudi vonj in okus. Vonj rjavega loma spominja na suho sadje, okus pa na šeri. Porjavitev lahko preprečimo s pravočasnim žveplanjem in s pravilno vinifikacijo, napako pa odpravljamo z dodatkom bentonita, kazeina, kremenčevega čistila, želatine ali aktivnega oglja (Šikovec, 1993).

2.8.9 Pobelitev (beli ali sivi lom)

Pobelitev vina povzročajo železovi ioni v Fe^{+++} obliki. Pojavi se v vinih z nižjo kislinsko stopnjo in višjo vrednostjo pH. Fe^{+++} se veže na fosfate, kar povzroči meglico ali razbarvanje, pojavi pa se tudi usedlina. Napako lahko preprečimo z uporabo opreme iz nerjavne kovine ali plastike, odpravljamo pa jo z dodatkom kisline ali z uporabo modrega čiščenja (Vodovnik A. in Vodovnik T., 1999).

2.9 BOLEZNI VINA

Vzrok za nastanek bolezni vina so mikroorganizmi, ki s svojim delovanjem povzročajo senzorične in kemijske spremembe. Mikroorganizmi, ki povzročajo bolezni in s tem znižujejo kakovost vina, so predvsem ne-*Saccharomyces* kvasovke, očetnokislinske in mlečnokislinske bakterije. Neželeno delovanje mikroorganizmov lahko preprečimo z vzdrževanjem ustrezne higiene, s pravilnim in pravočasnim žveplanjem in s stalno senzorično kontrolo vzorcev (Bavčar, 2009).

2.9.1 Bolezni, ki jih povzročajo kvasovke

2.9.1.1 Kan

Bolezen lahko opazimo, kot sivkasto prevleko na gladini vina. Povzročajo jo predvsem kvasovke rodu *Candida*, *Pichia*, in *Hanseniaspora*. Z današnjim znanjem in tehnologijo, se kletarji kanu dokaj uspešno izogibajo, tako da se bolezen redko pojavi (Bavčar, 2009).

2.9.1.2 Tvorba neželenih vonjav

Mnoge kvasovke različnih vrst, lahko tvorijo neželene aromatične spojine, ki negativno vplivajo na kakovost vina. Te spojine so očetna kislina, etilacetat in 2-aminoacetofenon (Bavčar, 2009).

2.9.1.3 Tvorba motnosti in usedline

Usedlino in motnost povzročajo kvasovke *Zygosaccharomyces bailii* in *Saccharomyces cerevisiae*, ki pa je izredno odporna na dejavnike, ki zavirajo rast drugih kvasovk. Preživi lahko visoko koncentracijo žveplovega dioksida, do 200 mg/l, in preživi do 18% vol. alkohola v litru vina. Kljub temu, da za okužbo zadostuje 1 celica na 1 liter vina, pa se bolezen redko pojavi (Šikovec, 1993).

2.9.1.4 Ponovna alkoholna fermentacija

Pojavi se predvsem v vinih z višjo vsebnostjo reducirajočih sladkorjev. Ponovna fermentacija poruši fizikalno-kemijsko ravnotežje, znižuje vsebnost reducirajočih sladkorjev, povzroči dvig alkoholne stopnje in motnost vina. Pojav bolezni nakazuje na nezadostno mikrobiološko stabilizacijo vina pred stekleničenjem. Povzročajo jo kvasovke rodu *Zygosaccharomyces*, *Saccharomyces*. Vina, z nižjo vsebnostjo alkohola in z manj taninskih spojin, so na nastanek bolezni manj odporna (Bavčar, 2009).

2.9.2 Bolezni, ki jih povzročajo bakterije

2.9.2.1 Tvorba diacetila

Diacetil nastaja iz citronske kisline, vonj pa spominja na lešnike ali maslo. Tvorijo ga bakterije rodu *Lactobacillus* in *Pediococcus*, v manjših količinah pa tudi nekatere kvasovke. Pri tvorbi diacetila sodeluje tudi encim diacetil reduktaza. Diacetil v koncentracijah nad 7 mg/l štejemo kot napako, v manjših količinah pa je zaželen (Konings in sod., 1999).

2.9.2.2 Vlečljivost

Vlečljivost v glavnem povzročajo mlečnokislinske bakterije *Oenococcus oeni* in *Pediococcus* in nekatere kvasovke. Vlečljivost povzroča tvorba glukanov, ki dajejo vinu oljnat videz, povečujejo viskoznost in povečujejo polnost okusa (Vodovnik A. in Vodovnik T., 1999).

2.9.2.3 Akrolein (akroleinski cik)

Nastanek akroleina je posledica delovanja bakterij rodu *Lactobacillus*. Nastane z oksidacijo glicerola, ki povzroča izrazito grenak okus, pogosteje pa se pojavi v vinih, ki vsebujejo višjo koncentracijo fenolov (Bavčar, 2009).

2.9.2.4 Miševina

Bolezen povzročajo mlečnokislinske bakterije *Lactobacillus* in kvasovke *Brettanomyces* z oksidacijo aminokisline lizin. Pri tem nastajajo spojine kot so 2,4,6-trimetil-1,3,5-triazin, 2-etil-3,4,5,6-tetrahidropiridin in 2-acetil-3,4,5,6-tetrahidropiridin, katerih vonj spominja na mišji seč. Za ugotovitev napake vinarji pogosto podrgnejo vino med dlanmi in jih povohajo. Tako se napaka bolje izrazi in jo je lažje prepoznati (Jackson, 2009).

2.9.2.5 Okus po masleni kislini - žltavost

Bolezen je posledica delovanja maslenokislinskih bakterij, ki iz ogljikovih hidratov, glicerola in alkohola tvorijo masleno kislino. Posledica je značilen vonj po orehih, žltavem maslu ali masti (Vodovnik A. in Vodovnik T., 1999).

2.9.2.6 Očetno kislinski cik

Povzročitelj bolezni je očetnokislinska bakterija rodu *Acetobacter*, ki zaradi svojega delovanja povečajo vsebnost očetne kisline v vinu. Zaznavna koncentracija očetne kisline je od 0,5 do 0,7 g/l, v vinu pa jo lahko izmerimo tudi preko 1,4 g/l očetne kisline (Šikovec, 1993).

2.9.2.7 Etilacetatni cik

Etilacetat nastaja kot posledica neencimske esterifikacije, zaradi delovanja očetnokislinskih bakterij. Normalna koncentracija etilacetata v vinu je do 100 mg/l, vrednosti pa lahko dosežejo tudi 200 mg/l. Napako zaznamo kot vonj po lepilu (Bavčar, 2009).

2.9.2.8 Acetaldehidni cik

Nastanek acetaldehida je prekinitev delovanja encima, ki oksidira acetaldehid v očetno kislino, ponavadi zaradi vpliva alkohola (Bavčar, 2009).

2.10 KLASIČNA IN SODOBNA PRIDELAVA VINA

Že zelo stari zapisi o pridelavi vina nakazujejo, da je bilo človeštvo že od nekdaj močno povezano s kulturo vinarstva. Tehnologija pridelave se je skozi čas spreminjala in s tem tudi sam pridelek. Številne arheološke najdbe opisujejo, kako so vino pridelovali naši predniki. Najstarejša najdba, ki jo arheologi povezujejo s kulturo vinarstva, je bila najdena na današnjem območju Gruzije, starost najdbe pa naj bi bila 7000 let. Gre za glinene vrče, kateri naj bi bili namenjeni alkoholni fermentaciji, shranjevanju in transportu vina. Kasneje

so se uporabljali tudi mehovi iz živalske kože, odprte kadi iz drevesnih debel ali kamna. V prvem stoletju pred našim štetjem so na območju Severne Evrope pričeli uporabljati tudi lesene posode (Chichua, 2010).



Slika 6: Glinena posoda za pridelavo vina (Polyanskaya, 2011)

2.10.1 Glavni postopki pridelave vin



Slika 7: Grafični prikaz osnovnih postopkov za pridelavo belih in rdečih vin (Bavčar, 2009)

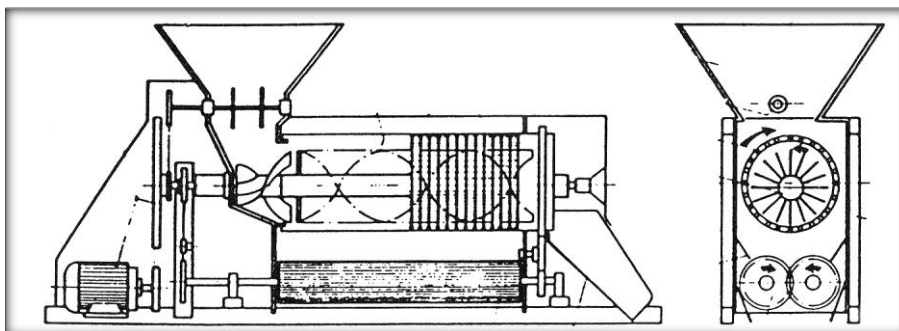
2.10.1.1 Trgatev

Trgatev je prvi postopek pri pridelovanju vina, ki ga danes opravljamo strojno ali ročno. Strojno obiranje grozdja je praksa sodobnega vinarstva in tovrstnega postopka v tradicionalnem vinarstvu niso poznali. Omogoča večjo ekonomičnost, vendar pa je kakovost obiranja slabša. Danes se pogosto opravi predtrgatev, ki je namenjena odstranitvi poškodovanih in gnilih grozdov, ki poslabšajo kakovost končnega produkta. Ko grozdje doseže tehnološko zrelost se opravi glavna trgatev, katere osnovni namen je pripeljati zrelo nepoškodovano grozdje čim prej v klet. Pomembno je, da trgatev opravimo pri nižji temperaturi in da je grozdje suho. Paziti, da pri transportu ne poškodujemo groznih jagod in da ga opravimo v najkrajšem možnem času (Bavčar, 2009).

2.10.1.2 Pecljanje

Pecljanje je postopek, pri katerem ločujemo jagode od pecljev. Ker pecljevina vsebuje veliko snovi, ki v vinu delujejo senzorično neprijetno, je pomembno, da je pri postopku ne poškodujemo. Mošt, pridobljen brez pecljanja, ima povečano vsebnost fenolnih snovi, pektinov, nitratov in nekoliko povišano pH vrednost. Posebno pomembno je pecljanje grozdja, ki je pridelano v vinogradih, kjer je bila večja poraba gnojil, ker je pecljevina ob trgatvi še vedno zelena (Šikovec, 1993).

Najpogosteje uporabljamo horizontalni pecljalnik z vodoravnim luknjičastim valjem iz plastike ali nerjavečega jekla. V valju so razvrščene lopute, ki potiskajo grozdje ob steno valja. Pri tem prehajajo jagode skozi luknjice in se tako ločijo od peclja. Sodobni pecljalnik omogoča delo z manjšim številom obratov, kar preprečuje poškodbe jagod. Je enostaven za uporabo in čiščenje, izdelan pa je iz kvalitetnih materialov, ki so primerni za živilsko uporabo (Bavčar, 2009).



Slika 8: Prikaz prečnega prereza pecljalnika (Šikovec, 1993)

2.10.1.3 Maceracija drozge

Pomen maceracije je stik jagodne kožice z moštom, pri čemer se iz kožice sproščajo barvila antociani, aromatične spojine, ostali polifenoli, dušikove snovi, polisaharidi in minerali. S tem dosegamo značilno barvo vina in poudarjamo sortnost, kar je za senzorično kakovost vina ključnega pomena. To velja predvsem za rdeče sorte grozdja, maceracija drozge iz belega grozdja pa ni nujna, v nekaterih primerih je celo škodljiva. Takšni primeri

so maceracija gnilega, okuženega ali poškodovanega grozdja, previsoke temperature drozge in prevelike koncentracije fenolnih spojin (Bavčar, 2009).

V klasičnem vinarstvu se vinarji poslužujejo alkoholne fermentacije, kjer v odprti posodi z dodatkom inokuluma kvasovk poteka alkoholna fermentacija drozge. Nastaja CO_2 , ki dviguje drozgo na površino, kar lahko povzroči razvoj bakterij, če klobuk ne potapljammo dovolj pogosto. Maceracija poteka dokler ni dosežena zelena količina barvnih in aromatičnih spojin, nato pa se drozga stisne in mošt pretoči v vinsko posodo, kjer alkoholna fermentacija poteče do konca.

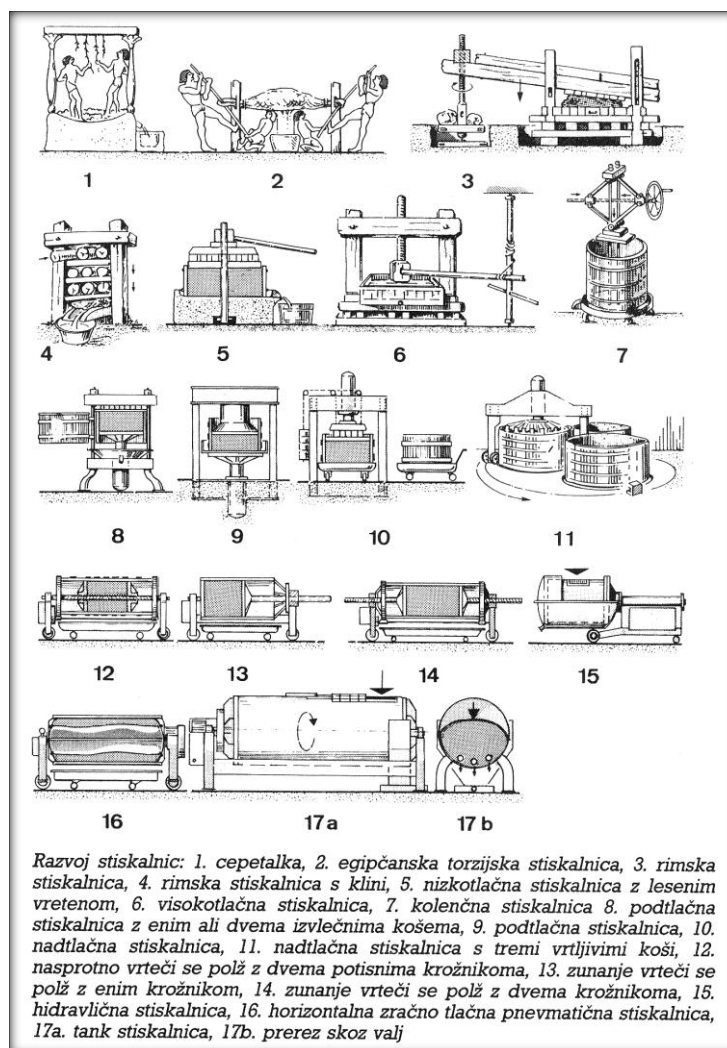
V sodobnem vinarstvu se poslužujemo tudi hladne maceracije. Pri tem postopku se drozgi doda večjo količino žvepla, 15 do 20 g kalijevega metabisulfita ($\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_5$) na 100 l drozge, oz. 150 do 200 ml, kadar uporabljamo žveplovo (IV) kislino (H_2SO_3). Žveplanje pospešeno izloča barvila in druge snovi v mošt ter inhibira delovanje kvasovk in bakterij. Večji del žvepla se veže na tropine, tako da ni bojazni, da bi prihajalo do prevelikega ostanka žvepla v vinu. Pri tem je priporočljivo ohladiti drozgo pod 10 °C. Vina, pripravljena s hladno maceracijo imajo primerno barvo, so bolj gladka in harmonična, vendar pa niso primerna za staranje, ker vsebujejo malo fenolnih spojin (Bavčar, 2009).

Izluženje barvnih in ostalih snovi iz jagodne kožice v mošt lahko dosežemo tudi s segrevanjem drozge ali z uporabo encimov. Pri segrevanju se celične vezi porušijo in počijo barvne plasti, kar povzroči difuzijo antocianov v mošt. Segrevanje onemogoča razvoj mikroorganizmov in zavre delovanje encimov. Poznamo dva načina segrevanja. Prvi je kratkotrajno segrevanje na visoki temperaturo 80 do 87 °C in hitra ohladitev na 35 do 45 °C, drugi način pa je daljše zadrževanje drozge pri 60 °C. Drozgo segrevamo v vinifikatorjih, postopek pa je praksa predvsem večjih kleti (Vodovnik A. in Vodovnik T., 1999).

Maceracija v sodobnem vinarstvu temelji predvsem na kombinaciji naštetih postopkov, ki jih enologi spretno kombinirajo (Vodovnik A. in Vodovnik T., 1999).

2.10.1.4 Stiskanje

Stiskanje je fizikalni proces pri katerem s pomočjo nadtlaka ločimo sok grozdne jagode od trdnih delcev. V sodobnem vinarstvu uporabljamo stiskalnice, ki omogočajo hitro iztekanje grozdnega soka pri relativno nizkem tlaku. V uporabi so stiskalnice, ki imajo možnost regulacije tlaka in hlajenja, pomembno pa je, da omogočajo stiskanje grozdja z minimalno poškodbo tropin in pečk (Bavčar, 2009). Pri stiskanju je potrebno upoštevati, da prevelik začetni tlak zapre odtočne kanale, kar onemogoči nadaljnje odtekanje soka. Zato je potrebno začeti z minimalnim tlakom, ki ga postopno povečujemo. Potrebno je tudi upoštevati, da preintenzivno stiskanje povzroči iztok neželenih komponent grozdja, zato je potrebna poznavanje procesa stiskanja in konstantna kontrola tlaka. Stiskalnice so se skozi čas močno spreminjale, z razvojem pa se je povzdignila tudi kakovost stiskanja, kar se odraža tudi v končni kakovosti vina. Danes so v uporabi pnevmatične stiskalnice, princip stiskanja pa temelji na uvajanju zraka v centralno ležečo pnevmatiko s pomočjo kompresorja. S tem dosežemo debeljenje pnevmatike, kar povzroči stiskanje drozge ob steno stiskalnice. Na ta način dosežemo stiskanje iz sredine drozge. Tovrstne stiskalnice omogočajo zelo natančno kontrolo tlaka (Šikovec, 1993).



Slika 9: Prikaz razvoja stiskalnic skozi čas (Šikovec, 1993).

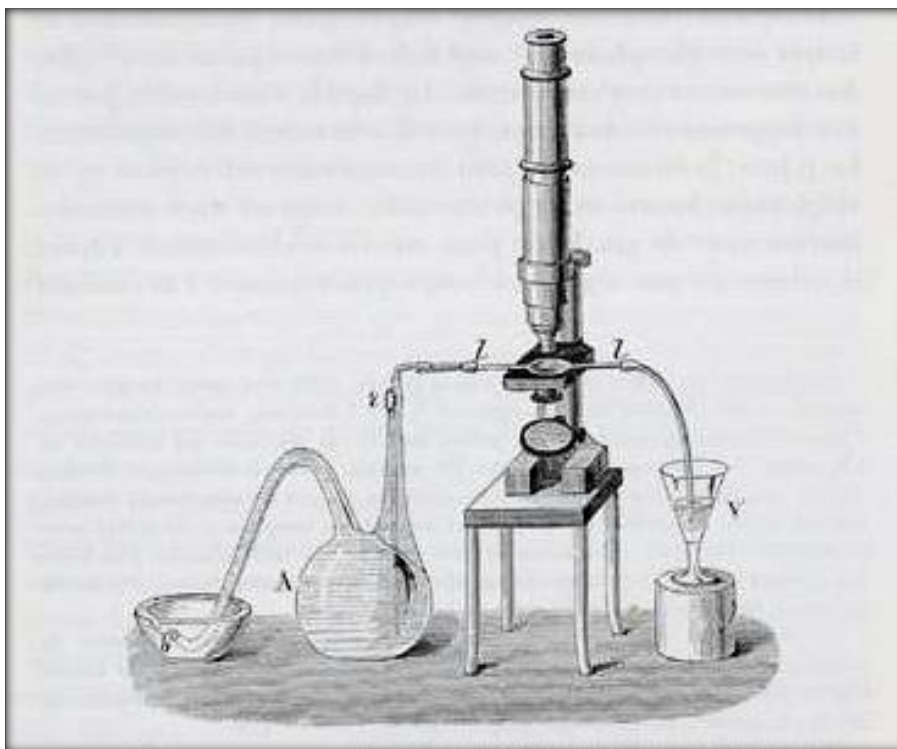
2.10.1.5 Alkoholna fermentacija

Kmalu po stiskanju grozdja potekajo v drozgi različni mikrobiološki in fizikalno-kemijski procesi, ki jih opazimo kot motnost, penjenje, segrevanje in dvigovanje tropin (klobuka). Te spremembe nakazujejo, da v drozgi poteka alkoholna fermentacija. To je mikrobiološki proces, ki ga opravljajo kvasovke in je ključni proces, da iz grozdja pridelamo vino. Alkoholno fermentacijo je človek spoznal že nekaj tisoč let pred našim štetjem, vendar se ni zavedal principa in vzroka. To smo spoznali šele z napredkom v znanosti. Pomembna iznajdba, ki je močno vplivala na preučevanje mikroorganizmov, je bil mikroskop, ki ga je leta 1687 iznašel Antonius van Leeuwenhoek. S fenomenom alkoholne fermentacije so se

kasneje soočali tudi drugi učenjaki, ki so si jo sprva razlagali različno. Leta 1837 so Theodor Schwann, Friedrich Traugott Kützing in Charles Cagniard-Latour neodvisno objavili, da je povzročitelj rastlinska drobnorazmnoževka. Nasprotniki te teorije so bili kemiki Antoine Lavoisier, Joseph Louis Gay-Lussac, Alexandre Dumas, Jöns Jacob Berzelius in Justus von Liebig, ki so dokazovali, da je alkoholna fermentacija predvsem kemijski proces, pri čemer se sladkor pretvarja v alkohol po enačbi:



Zaradi Liebigove avtoritete je nekaj časa res veljalo, da je alkoholna fermentacija izključno kemijski proces, dokler ni Louis Pasteur leta 1867 ovrgel tedanje mišljenje in dokazal, da proces le vršijo mikroorganizmi. Svojo teorijo in poskus je opisal v znamenitem delu *Études sur la bière* (Judež, 1981).



Slika 10: Pasteurjev dokaz mikrobiološkega izvora alkoholne fermentacije (Pasteur, 1867)

Zahvaljujoč se predhodnim znanstvenikom, se danes zavedamo, da je alkoholna fermentacija biokemijski proces in da so mikroorganizmi (kvasovke) ključnega pomena. Najpomembnejši predstavniki delovnega mikroorganizma so kvasovke *Sacharomyces cerevisiae*, ki v mošt preidejo skupaj z grozdno jagodo, saj se tam tudi naravno nahajajo, v koncentraciji 50 CFU/ml. Ker pa se zavedamo, da niso vsi sevi kvasovk enako primerni, se danes za uspešno fermentacijo uporabljajo selekcionirane kvasovke, ki jih v mošt dodajamo v obliki inokuluma. Od izbranih kvasovk pričakujemo predvsem hiter začetek alkoholne fermentacije, dobro odpornost na alkohol, sposobnost fermentacije v širokem temperaturnem območju, odpornost na žveplov dioksid in minimalno tvorbo vodikovega sulfida, hlapnih kislin in ostalih neželenih snovi (Bavčar, 2009).

Kvasovke torej za svojo rast in razmnoževanje potrebujejo vir energije in hranil, ki so prisotne v drozgi ali moštu. Izrabljajo lahko sladkorje, dušikove in žveplove spojine. Najpomembnejši vir hranil in energije so sladkorji, predvsem monosaharidi (glukoza, fruktoza, manoza, galaktoza), nekateri disaharidi (saharoza in maltoza) in trisaharidi (rafinosa). Količina razpoložljivega sladkorja je odvisna predvsem od sorte grozdja, geografske značilnosti okolja, vrste tal in vremenskih razmer tekom celega leta. Sladkor vstopa v celice skozi celično membrano kot fruktoza in glukoza, kateri se v procesu glikolize pretvori v piruat, ki se dekarboksilira v acetaldehid, kjer nastaja tudi CO₂. Acetaldehid se nadaljnje reducira v končni produkt etanol. Količina etanola je odvisna od začetne količine sladkorja (Bavčar, 2009).

Na potek alkoholne fermentacije vplivajo fizikalno kemijski dejavniki. Najpomembnejši dejavniki so temperatura in prisotnost snovi, ki vplivajo na rast kvasovk. To so predvsem kisik, žveplov dioksid, prisotnost hranil, sladkorji, etanol, beljakovine in vitamini (Vodovnik A. in Vodovnik T., 1999).

Vinarji v večjih kletih, spremljajo kinetiko alkoholne fermentacije in stalno merijo temperaturo. Merjenje kinetike fermentacije je pomembno, ker pri različnih kinetikah nastajajo različni fermentacijski produkti. Merimo jo preko porabe sladkorja, nastanka alkohola ali nastanka ogljikovega dioksida. V fermentacijski posodi prihaja do različnih

temperaturnih pasov, višja pa je v notranjosti posode. Za pravilno merjenje temperature je potrebno drozgo homogenizirati z mešanjem (Ribéreau - Gayon, 2006).

Za potek alkoholne fermentacije so potrebne le minimalne količine O₂, ki so ključne pri nastanku sterolov iz nenasičenih maščobnih kislin. Navadno je koncentracija kisika v moštu dovolj visoka, v primeru pomanjkanja, pa se svetuje aeracija drozge, s čimer preprečimo akumulacijo vodikovega sulfida. Aeracija belih vin ni priporočljiva, saj pospešuje tvorbo višjih alkoholov, acetaldehida, očetne kisline in zaustavlja tvorbo estrov (Bavčar, 2009).

2.10.1.6 Biološki razkis

V mikrobiološki združbi na površini grozdne jagode, ki preidejo v drozgo ali mošt, so poleg kvasovk tudi bakterije in plesni. Med alkoholno fermentacijo v večini mirujejo, kasneje pa v ugodnih razmerah pričnejo s svojim delovanjem. MK bakterije v vinu pripadajo družinama *Lactobacillaceae* (rod *Lactobacillus*) in *Streptococcaceae* (rodova *Oenococcus* in *Pediococcus*). Po načinu metabolizma sladkorjev pa jih delimo na homofermentativne, ki pretvarjajo glukozo v mlečno kislino, in heterofermentativne, ki pretvarjajo glukozo v mlečno kislino, 2,3-butandiol, očetno kislino in CO₂. Posebno je potrebno omeniti mlečnokislinske bakterije, ki lahko tvorijo mlečno kislino. Če sladkorja ni dovolj, oz. njegova koncentracija pade pod 4 g/l, mlečnokislinske bakterije spreminjajo jabolčno kislino v mlečno kislino s čimer zmanjšujejo kisline v vinu. Postopek se imenuje biološki razkis, ki je posebno pomemben v vinih z višjo vsebnostjo jabolčne kisline (Moreno - Arribas in sod., 2009).

Posledica biološkega razkisa je zmanjšanje skupnih kislin za 1 do 3 g/l in posledično dvig pH vrednosti vina. Tvorijo se nove aromatične spojine, ki vinu spremenijo karakter, nekatere spremembe pa so nepredvidljive, zato je pomembno, da biološki razkis vodimo s selekcionirano kulturo. V uporabi so mlečnokislinske bakterije *Oenococcus oeni*, ki so tudi najbolj zanesljiv mikroorganizem v smislu minimalne tvorbe neželenih spojin. Najbolj značilna napaka razkisa je nastanek diacetila, ki se tvori iz citronske kisline, nastajajo pa tudi acetaldehid, očetna kislina, acetoin, dietil sukcinat, etilacetat in drugi (Bavčar, 2009).

2.10.1.7 Pretok

Namen prvega pretoka je ločiti mlado vino od droži, torej od usedline (odmrlih) kvasnih celic, beljakovinskih snovi, vinskega kamna, ostankov grozdja, bakterij in drugih snovi v usedlini. Če prvi pretok opravimo prepozno, obstaja nevarnost, da bo vino ostalo motno, z napakami in boleznimi. Naloga vinarja je izbrati pravi čas pretoka, odvisen pa je od kemijske in senzorične lastnosti vina. Prvi pretok mladega vina se pri bolj kislih vinih opravi kasneje kot pri manj kislih vinih, ker pustimo, da poteče biološki razkis. Pretok vina z manjšo vsebnostjo alkohola in ekstrakta pa opravimo prej, da ohranimo svežino in polnost (Judež, 1981).

S pretokom torej vino bistrimo in z odstranitvijo mikroorganizmov zagotavljamo mikrobiološko stabilnost. Čeprav so v času klasičnega kletarjenja med pretokom zagovarjali čim bolj intenzivno aeracijo, se danes priporoča minimalna aeracija vina. S tem pripomoremo k uspešnejšemu bistrenju in kakovostnejšemu zorenju vina. Intenzivnejšo aeracijo se danes priporoča samo v primerih reduktivnih vonjav. Po prvem pretoku dodamo žveplo od 50 do 100 ml H_2SO_3 , da zavremo delovanje mikroorganizmov in procese oksidacije. V modernem vinarstvu se poslužujemo tudi čistilnih sredstev, s katerimi želimo vino zbistriti. Čistilna sredstva delujejo na principu električnega naboja, absorpcije ali adsorpcije. Njihov namen je z minimalnimi spremembami doseči hitrejšo usedanje motnih delcev na dno posode in tako doseči fizikalno-kemijsko ravnotežje. Kot enološka čistilna sredstva se uporablja bentonit, koalin, želatino, riblji mehur, kazein in polisaharide, uporablja pa se tudi aktivno oglje, sintetične polimere in druga sredstva (Bavčar, 2009).

V primeru, da je bilo vino čiščeno zaradi odstranjevanja napake, opravimo tudi drugi pretok. Opravimo ga 6 do 8 tednov po prvem pretoku. Takrat vino tudi filtriramo. Če je bilo vino po prvem pretoku ustrezne kakovosti, drugi pretok ni potreben (Šikovec, 1993).

2.10.1.8 Zorenje

Za zorenje vina so značilne fizikalno-kemijske spremembe vina, ki pomembno vplivajo na končno kakovost vina. Postopek lahko traja 4 - 8 mesecev, izjemoma tudi nekaj let. Pred

zorenjem je potrebno vino tehnološko obdelati z enološkimi sredstvi, opraviti pretok in biološki razkis. Zorenje vina povzroči spremembo v barvi, vonju in okusu. Rdeča imajo rubinasto opečnato in stabilnejšo barvo, bela bolj zlate odtenke, kar je posledica oksidacije in polimerizacije barvil ter razbarvanja polimerov zaradi vezave na proteine. Spremembo okusa zaznamo predvsem v zmanjšanju grenkobe in trpkosti vina, ki je posledica polimerizacije taninov z antociani ali proteini. Velike spremembe zorenih vin opazimo tudi v vonju. Na spremembo vonja vpliva predvsem nastanek estrov očetne kisline in višjih alkoholov, s čimer se izgublja svežina in sadnost. Iz etanola, nehlapnih kislin in maščobnih kislin se tvorijo nekateri etilni estri, kot so dietil sukcinat, etil butanoat, etil heksanoat in drugi. Vinu prispevajo mehak, milnat vonj. Skupna koncentracija terpenov z zorenjem upada, med njimi najbolj geraniol, linalol in citronelol, s čimer vino izgublja cvetlični vonj. Oksidacija nekaterih žveplovih spojin, kot sta 4-merkapt-4-metilpentan-2-ol in 3 merkapt-heksan-1-ol, povzroča izgubo značilnega sortnega vonja vina, končni karakter vina, pa je močno odvisen tudi od vrste posode, v kateri zorenje poteka. V uporabi so predvsem sodi iz lesa ali nerjavnega jekla, ki imajo tako pozitivne kakor tudi negativne lastnosti. Pomanjkljivosti lesenih posod so predvsem visoka cena, omejena prostornina, težavno čiščenje in mikrobiološka kontaminacija. Kljub temu pa ima lesena posoda pomembne prednosti. Iz lesa se v vino izločijo mnoge snovi, ki so v vinu zaželeni in mu povečujejo senzorično vrednost. Vino pridobi lesne tanine in mnoge aromatične snovi, ki se s pomočjo alkohola in kisika tvorijo iz lignina. To so vanilin, sinapaldehid, siringaldehid in koniferaldehid. Za izdelavo lesenih sodov se najpogosteje uporablja hrast *Quercus robur*, *Q. petraea* ali *Q. alba*. Pogosto se vinarji poslužujejo kombinirane uporabe materialov, torej del zorenja poteka v sodih iz nerjavnega jekla, del pa v lesenih posodah, uporaba pa je odvisna od sorte vina in načina pridelave (Bavčar, 2009).

Nerjavne posode imajo prednost predvsem pri čiščenju in lažjem zagotavljanju mikrobiološke stabilnosti. Imamo boljši nadzor nad temperaturo, posoda je manj občutljiva na vlago in jo lažje prilagajamo prostoru. Vina v nerjavnih posodah počasneje zorijo in ohranjajo svežino, nastajajo pa lahko neželene vonjave (Šikovec, 1993).

2.10.1.9 Stekleničenje vina

Namen stekleničenja vina je predvsem ohranjanje zelenega okusa, arome in cvetice. Namen je tudi ponuditi potrošniku kakovostno vino brez napak, ki je lahko visokokakovosten pridelek ali zgolj namizno vino. Običajno že ob trgatvi zasnujemo strategijo stekleničenja vina, tako se glede na kakovost grozdja odločimo koliko vina in na kakšen način ga bomo stekleničili. To strategijo upoštevamo v vseh fazah pridelave in temu primerno izbiramo tudi načine pridelave, uporabo enoloških sredstev in opreme (Vodovnik A. in Vodovnik T., 1999).

Stekleničenje je dokaj novo poglavje v procesu pridelave vina, saj so vinarji pričeli s polnjenjem vina v steklenice šele v 19. stoletju, ko se je z razvojem strojnega steklarstva povečala proizvodna in dostopnost steklenic. Steklopiharstvo so poznali že Rimljani in so takratne steklenice opisane v leksikonu Zedlers Universal iz leta 1747, vendar je bilo steklo predrago in mnogim vinarjem nedostopno (Šikovec, 1993).

Pred stekleničenjem je potrebno zagotoviti kemijsko in mikrobiološko stabilnost vina, saj le tako preprečimo morebitne napake, kot so motnost, usedlina, oksidacija in mikrobiološka aktivnost. Stabilizacija je potrebna predvsem zaradi beljakovin, vinskega kamna, prostega SO₂, kovin in aktivne mikrobiološke združbe. Dosegamo jo z uporabo enoloških sredstev in filtracijo. Postopek stekleničenja poteka na polnilni liniji, ki mora omogočiti stekleničenje v aseptičnih pogojih. Še posebej dovzetna za nastanek napak so vina z večjim ostankom reducirajočih sladkorjev in z manjšo vsebnostjo alkohola.

Pred stekleničenjem je pomembno, da je steklenica popolnoma čista in sterilna. Včasih so se steklenice po uporabi reciklirale in ponovno prale, danes pa se uporabljajo le nove steklenice. Kot čistilno sredstvo se uporablja 1-2 % žveplova (VI) kislina, 1,5 % raztopina vodikovega peroksida ali dezinfekcijska sredstva na osnovi klora. Pomembno je tudi čiščenje celotne polnilne linije, najpogosteje pa se uporablja sterilizacija s paro (Bavčar, 2009).

Po končanem stekleničenju se steklenice opremi z etiketami, nato pa se jih pripravi za skladiščenje. Vino mora po stekleničenju odležati vsaj sedem tednov, da se umiri, v tem času pa se izkažejo tudi morebitne nepravilnosti. Po sedmih tednih je vino primerno za prodajo, lahko pa se odločimo za nadaljnje zorenje v steklenicah (Šikovec, 1993).

Kakovostna vina, ki so dobro stabilizirana, lahko v steklenicah dosežejo dolgo življenjsko dobo. Taka vina lahko z dobro marketinško podporo dosegajo zelo visoko ceno. Tako so najdražjo steklenico vina prodali za 275.000 dolarjev. Gre za »šampanjec« hiše Heidsieck, pridelanega leta 1907. Šampanjec je bil iz Francije namenjen ruski kraljevi družini. Ladja je med prevozom potonila ob finski obali, leta 1997 pa so jo odkrili finski potapljači. Šampanjec so kasneje prodali na dražbi, kupil pa ga je moskovski hotel Ritz-Carlton (Kern, 2009)

3 MATERIAL IN METODE DELA

Senzorične ocene in kemijske analize cvička od leta 2002 do 2009, vključene v diplomsko nalogo, so bile pridobljene na Ministrstvu za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano iz programa Bakus. Ocenjevanje je bilo opravljeno na Kmetijsko gozdarskem zavodu Novo mesto in v Ljubljani. Vina so ocenjevali pooblaščenji degustatorji, po predpisih, ki jih opredeljuje Pravilnik o postopku in načinu ocenjevanja mošta, vina in drugih proizvodov iz grozdja in vina (2000).

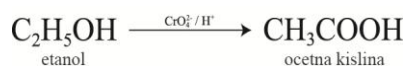
Klimatski podatki za posamezno leto (od leta 2002 do 2009) so bili pridobljeni na Statističnem uradu Republike Slovenije (v nadaljevanju SURS) in na Agenciji Republike Slovenije za okolje (v nadaljevanju ARSO). Podatki so bili izmerjeni na meteorološki postaji Novo mesto, ki je na območju pridelave cvička edina uradna opazovalna postaja.

3.1 KEMIJSKE ANALIZE VINA

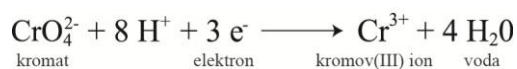
3.1.1 Določanje alkohola s titracijsko metodo po Rebeleinu

Princip metode je oksidacija etanola s kalijevim kromatom (VI) v kislem. Predhodno je potrebno etanol iz vzorca izgnati v reakcijsko zmes kalijevega (VI) kromata. Količino alkohola določamo iz količine nezreagirane oksidanta CrO_4^{2-} , ki ga določamo titrametrično ali spektrofotometrično.

Po reakciji etanola z kalijevim kromatom, nastaja očetna kislina po naslednji enačbi:



Ob tem se del kromata(VI) reducira v Cr^{3+} :



Preostali oksidant, ki ni reagiral z etanolom reagira z jodidom in nastane stehiometrično ekvivalentna količina joda:



Preostanek joda kvantitativno določimo s titracijo z natrijevim tiosulfatom in s pomočjo izračuna določimo vsebnost alkohola (Košmerl in Kač, 2004).

3.1.2 Določanje alkohola z ebulioskopom

Ebulioskopska metoda je najenostavnejša in najhitrejša metoda merjenja alkohola. Temelji na merjenju znižanja temperature vrelišča vina glede na vrelišče topila (vode). Merimo temperaturi vrelišča tako vina kakor vode, razliko pa interpretiramo kot volumski delež alkohola v vzorcu. Ker poznamo temperaturo vrelišča tako čistega etanola kakor tudi vode, lahko določimo skalo, ki predstavlja razmerje med temperaturo vrelišča in vsebnostjo alkohola (Košmerl in Kač, 2004).

3.1.3 Določanje skupnega ekstrakta

Skupni ekstrakt sestavljajo pri 100 °C nehlapne spojine vina. To so predvsem sladkorji, organske in anorganske kisline ter organske soli. Na osnovi vsebnosti ekstrakta vina lahko sklepamo na začetno količino sladkorjev v moštu iz katerega je bilo vino pridelano. Iz skupnega ekstrakta lahko določimo sladkorja prosti ekstrakt, ki pa je po definiciji razlika med skupnim ekstraktom in reducirajočimi sladkorji (Košmerl in Kač, 2004).

Količino skupnega ekstrakta določimo iz preglednice za izračun masne koncentracije skupnega suhega ekstrakta. Tabela prikazuje odvisnost relativne gostote ekstrakta pri 20 °C in masne koncentracije, zato je potrebno predhodno relativno gostoto predhodno določiti. Izračunamo jo s pomočjo Tabariejevega obrazca:

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

pri čemer je d_V relativna gostota vina in d_A relativna gostota alkoholnega destilata.

Vrednosti relativne gostote vina in destilata izmerimo z denzimetrom pri 20 °C (Košmerl in Kač, 2004).

3.1.4 Določanje skupnih kislin

Skupne kisline v vinu merimo z merjenjem pH vina. Metoda temelji na merjenju razlike v potencialu dveh elektrod, ki sta potopljeni direktno v vzorec vina. Ena od elektrod je referenčna in ima stalni potencial, druga pa je merilna, katere potencial je odvisen od aktivnosti H^3O^+ ionov v raztopini. Iz izmerjene razlike v potencialu obeh elektrod odčitamo vrednost pH, iz pH skale. PH meter je potrebno pred uporabo umeriti s pufersko raztopino, natančnost aparata pa mora biti najmanj $\pm 0,05$ pH enot (Košmerl in Kač, 2004).

3.1.5 Določanje hlapnih kislin

Hlapne kisline v vinu so predvsem mravljična, očetna in butanojska kislina. Te kisline merimo v destilatu vinskega vzorca, ki smo ga destilirali z vodno paro. Vsebnost kislin določamo titracijsko, s standardizirano vodno raztopino natrijevega hidroksida. Rezultat izrazimo kot koncentracijo očetne kisline (Košmerl in Kač, 2004).

3.1.6 Določanje reducirajočih sladkorjev po Rebeleinu

Princip metode temelji na titrametričnem določanju joda, katerega vsebnost je posledično odvisna od količine reducirajočih sladkorjev v vinu. Z uporabo Luffovega, Soxhletovega ali Fehlingovega reagenta oksidiramo reducirajoče sladkorje v kisline. S segrevanjem raztopine se dvovalentni bakrov ion iz reakcijske zmesi reducira do bakrovega (I) oksida, ki se iz raztopine izloči v obliki oborine. Preostali bakrovi ioni se v kislem in ob dodatku žveplove (VI) kisline reducirajo, nastane pa jod, ki ga titrametrično določamo z raztopino natrijevega tiosulfata. Vsebnost reducirajočih sladkorjev določimo iz umeritvene krivulje (Košmerl in Kač, 2004).

3.1.7 Določanje pepela

Pepel je anorganski ostanek suhe snovi po sežigu vzorca, pri temperaturi 550 °C. Princip metode je tehtanje vzorca pred in po sežigu, vsebnost pepela pa je razlika v teži vzorca. (Golob in Plestenjak, 2003)

3.2 SENZORIČNO OCENJEVANJE VINA

Senzorično ocenjevanje vina je opravila 5 članska komisija na Kmetijsko gozdarskem zavodu Novo mesto. Podana je povprečna ocena, mediana ter maksimalna in minimalna vrednost za posamezen vzorec.

Ocenjevanje je potekalo po Buxbaumovi metodi, ki je uradna metoda ocenjevanja vin, kot je tudi navedeno v Pravilniku o postopku in načinu ocenjevanja mošta, vina in drugih proizvodov iz mošta in vina (2000). Točkuje se:

1. bistrost (2 točki)
2. barvo (2 točki)
3. vonj (4 točke)
4. okus (6 točk)
5. harmoničnost (6 točk)

Skupaj lahko vzorec doseže največ 20 točk. Posamezni kakovostni razredi so odvisni od števila doseženih točk:

- namizno vino z nekontroliranim geografskim poreklom - najmanj 12,1 točke
- namizno vino z geografsko oznako oz. deželno vino (PGO) - najmanj 14,1 točke
- kakovostno vino z zaščitnim geografskim poreklom (ZGP) - najmanj 16,1 točke
- vrhunsko vino - najmanj 18,1 točke

Cviček lahko pridobi oznako PTP, v kolikor je dosegel najmanj 15,0 točke po Buxbaumovi metodi ocenjevanja. V kolikor doseže oceno 16,0 točke ali več, se lahko oznaki geografskega porekla doda tudi oznako ožjega okoliša, kjer je bilo grozdje pridelano.

3.3 ZAJEMANJE KLIMATSKIH DEJAVNIKOV

Temperaturo in količino padavin merimo s sinoptično meteorološko postajo, imenovano tudi meteorološka postaja 1. reda. S tovrstnimi postajami meteorologi merijo tudi smer in hitrost vetra, zračni tlak, vlažnost zraka in tal, količino snega, globino zamrzovanja tal in ostale podobne vremenske pojave. Opazujejo pa lahko tudi vrsto, višino in količino oblakov, vidnost, stanje tal in beležijo vse splošne fenološke pojave (ARSO, 2010).

Merjenje temperature poteka trikrat dnevno, ob 7., 14., in 21. uri, meteorologi pa uporabljajo navadni živosrebrni termometer, alkoholni termometer, Assmanov psihrometer in termograf. Merjenje poteka 2 m nad površino zemlje v meteorološki hišici, ki ščiti inštrumente pred sevanjem in padavinami (ARSO, 2010).

Za merjenje količine padavin je v uporabi Hellmannov pluviograf, ki zapisuje množino, čas trajanja in jakost padavin (ARSO, 2010).

Trajanje sončnega obsevanja merimo s heliografom s stekleno kroglo. Pri nas je v uporabi Kemberl-Stokesov heliograf, deluje pa na principu izžiganja časovno usklajenega tekočega papirnatega traku, ki ga sončni žarki prežgejo po prehodu skozi stekleno kroglo. Steklена krogla povzroči zbiranje sončnih žarkov v goriščni točki, tako imajo žarki dovolj moči, da na papirju pustijo izžgano sled, ki jo lahko izmerimo in iz dolžine sledi izračunamo trajanje sončnega sevanja (ARSO, 2010).

3.4 STATISTIČNA OBDELAVA PODATKOV

V poskusu zbrane podatke smo pripravili in uredili s programom Microsoft Excel XP. Tako urejene podatke smo statistično obdelali z računalniškim programom SAS (SAS Software. Version 8.01, 1999) s postopkom GLM (General Linear Models).

Za vrednotenje rezultatov senzoričnih in kemijskih analiz so bile uporabljene osnovne statistične metode, kot so minimalna vrednost, maksimalna vrednost, aritmetična sredina in mediana.

Povprečna vrednost ali aritmetična sredina predstavlja središče skupine določenih podatkov. Povprečno vrednost podatkov lahko ponazorimo kot težišče dinamičnega sistema, kjer težiščna točka sistema predstavlja povprečno vrednost.

Maksimalna in minimalna vrednost, sta zgornja in spodnja meja vrednosti določene skupine podatkov.

Mediana je srednja vrednost skupine podatkov, ki razdeli podatke na dve enaki polovici. Lahko posplošimo, da je 50 % podatkov pod vrednostjo mediane in 50 % podatkov nad mediano. Prednost mediane je v tem, da vrednosti, ki odstopajo od skupine števil, ne vplivajo na srednjo vrednost podatkov (Johnson in Bhattacharyya, 2010) .

4 REZULTATI

Prikazani rezultati, so rezultati kemijske in senzorične analize pozitivno ocenjenih vzorcev vin. To so vzorci, ki so bili po Buxbaumovi metodi ocenjeni z oceno 12,1 ali več. Preglednice prikazujejo povprečne vrednosti, mediane in minimalne ter maksimalne vrednosti posameznega parametra, od leta 2002 do 2009.

4.1 REZULATATI SENZORIČNEGA OCENJEVANJA IN KEMIJSKIH ANALIZ

Kemijska sestava grozdja je odvisna predvsem od klimatskih dejavnikov. Nanjo vplivajo temperatura, količina padavin in količina sončnega sevanja v posameznih letnikih. Pri preučevanju vpliva kemijske sestave vina smo upoštevali skupni ekstrakt, specifično težo, količino pepela, skupne in hlapne kisline, pH ter količino alkohola.

4.1.1 Prikaz števila analiziranih vzorcev

Preglednica 2: Prikaz števila vzorcev vina po posameznih letnikih.

leto	skupaj	št. pozitivno ocenjenih vzorcev	št. vzorcev ocenjenih nad 15,0	št. izločenih vzorcev	št. napak
	št. vzorcev	št. vzorcev / %	št. vzorcev / %	št. vzorcev / %	št. vzorcev / %
2002	343	326 / 95	309 / 71,2	17 / 5,0	33 / 9,6
2003	428	384 / 89,7	365 / 85,3	44 / 10,3	62 / 14,5
2004	335	282 / 84,2	264 / 78,8	53 / 15,8	71 / 21,2
2005	399	389 / 97,5	269 / 67,4	10 / 2,5	29 / 7,3
2006	416	395 / 95,0	386 / 92,8	21 / 5,0	29 / 7,0
2007	387	367 / 94,2	355 / 91,7	20 / 5,2	31 / 8,0
2008	354	330 / 93,2	312 / 88,1	24 / 6,8	42 / 11,9
2009	457	435 / 95,2	412 / 90,20	22 / 4,8	44 / 9,6

4.1.2 Senzorične ocene (po Buxbaumovi metodi ocenjevanja)

Preglednica 3: Prikaz povprečnih vrednosti, mediane in minimalne ter maksimalne vrednosti senzoričnih ocen vzorcev vina, od leta 2002 do 2009.

leto	povp. vr.	mediana	max	min
2002	15,44	15,6	16,3	12,1
2003	15,39	15,5	16,3	12,3
2004	15,43	15,6	16,1	12,1
2005	15,42	15,6	16,2	12,2
2006	15,55	15,6	16,1	12,9
2007	15,53	15,6	16,1	13,0
2008	15,51	15,7	16,2	12,3
2009	15,49	15,6	16,1	12,6

Največja povprečna vrednost senzorične ocene vzorcev vin je bila 15,55 leta 2006 najmanjša pa 15,39 leta 2003. Najvišja vrednost mediane je bila 15,7 leta 2008. Vzorca z najvišjo oceno sta bila ocenjena z 16,3 leta 2002 in 2003.

4.1.3 Merjenje pH

Preglednica 4: Prikaz povprečnih vrednosti, mediane in minimalne ter maksimalne vrednosti pH vzorcev vin, od leta 2002 do 2009.

leto	povp. vr.	mediana	min	max
2002	3,09	3,10	2,70	3,60
2003	3,11	3,11	2,45	3,47
2004	3,19	3,19	2,92	3,73
2005	3,20	3,18	2,84	3,75
2006	3,16	3,14	1,86	3,59
2007	3,11	3,11	2,70	3,70
2008	3,19	3,18	1,62	3,61
2009	3,18	3,19	2,87	3,57

Najmanjša povprečna vrednost pH vzorcev vin je bila izmerjena 3,20 leta 2005 najnižja pa 3,09 leta 2002. Najvišja mediana je bila 3,19 leta 2004 in 2009, najnižja pa 3,10 leta 2002. Največja vrednost pH vzorca vina je bila 3,75 leta 2005, najnižja pa 1,62 leta 2008, kar je neobičajno nizka vrednost.

4.1.4 Vsebnost skupnih kislin

Preglednica 5: Prikaz povprečnih vrednosti, mediane in minimalne ter maksimalne vsebnosti skupnih kislin vzorcev vin, od leta 2002 do 2009.

leto	povp. vr. [g/l]	mediana [g/l]	max [g/l]	min [g/l]
2002	7,47	7,40	10,30	5,60
2003	7,77	7,90	9,83	5,70
2004	6,90	6,70	10,20	5,20
2005	7,98	8,00	10,60	6,00
2006	7,87	7,90	9,75	5,80
2007	7,50	7,48	9,50	5,70
2008	7,26	7,21	9,03	5,22
2009	7,49	7,50	9,50	6,00

Največja povprečna vrednost vsebnosti skupnih kislin v vzorcih vin je bila 7,98 g/l leta 2005 in najnižja 6,90 g/l leta 2004. Največja mediana vzorcev je bila 8,00 g/l leta 2005 in najmanjša 6,70 g/l leta 2004. Največja izmerjena vsebnost skupnih kislin je bila 10,60 g/l leta 2005, najnižja pa 5,20 g/l leta 2004.

4.1.5 Vsebnost hlapnih kislin

Preglednica 6: Prikaz povprečnih vrednosti, mediane in minimalne ter maksimalne vsebnosti hlapnih kislin vzorcev vin, od leta 2002 do 2009.

leto	povp. vr. [g/l]	mediana [g/l]	max [g/l]	min [g/l]
2002	0,28	0,28	0,54	0,10
2003	0,34	0,33	0,80	0,10
2004	0,33	0,32	0,75	0,10
2005	0,28	0,28	0,59	0,10
2006	0,28	0,28	0,52	0,15
2007	0,28	0,28	0,56	0,13
2008	0,28	0,27	0,83	0,12
2009	0,24	0,24	0,49	0,11

Največja povprečna vrednost vsebnosti hlapnih kislin v vzorcih vin je bila 0,34 g/l leta 2003 in najmanjša 0,24 g/l leta 2009. Največja mediana vzorcev je bila 0,33 g/l leta 2003 in najmanjša 0,24 g/l leta 2009. Največja izmerjena vsebnost hlapnih kislin je bila 0,83 g/l leta 2008, najmanjša pa 0,1 g/l v letih 2002, 2003, 2004 in 2005.

4.1.6 Vsebnost pepela

Preglednica 7: Prikaz povprečnih vrednosti, mediane in minimalne ter maksimalne vsebnosti pepela v vzorcih vina, od leta 2002 do 2009.

leto	povp. vr. [g/l]	mediana [g/l]	max [g/l]	min [g/l]
2002	1,67	1,60	2,43	1,40
2003	1,71	1,70	2,52	1,40
2004	1,80	1,70	3,29	1,40
2005	1,86	1,83	2,85	1,40
2006	1,91	1,88	3,12	1,40
2007	1,86	1,82	2,85	1,40
2008	1,88	1,84	4,62	1,40
2009	2,05	2,03	7,82	1,41

Največja povprečna vsebnost pepela v vzorcih vin je bila 2,05 g/l leta 2009 in najmanjša 1,67 g/l leta 2002. Največja mediana vzorcev je bila 2,03 g/l leta 2009 in najmanjša 1,60 g/l leta 2002. Največja izmerjena vsebnost pepela v vzorcu vina je bila 7,82 g/l leta 2009. Gre za zelo visoko vsebnost pepela, zato sklepamo, da je bila pri analizi storjena napaka.

4.1.7 Vsebnost skupnega ekstrakta

Preglednica 8: Prikaz povprečnih vrednosti, mediane in minimalne ter maksimalne vsebnosti skupnega ekstrakta v vzorcih vina, od leta 2002 do 2009.

leto	povp. vr. [g/l]	mediana [g/l]	max [g/l]	min [g/l]
2002	20,82	20,80	25,70	17,80
2003	21,12	21,00	25,60	17,80
2004	20,37	20,10	25,70	17,30
2005	20,45	20,30	24,40	17,50
2006	21,31	21,25	26,80	17,30
2007	20,96	20,90	25,30	17,00
2008	20,34	20,30	25,40	17,40
2009	20,83	20,83	24,90	17,00

Največja povprečna vsebnost skupnega ekstrakta v vzorcih vin je bila 21,31 g/l leta 2006 in najmanjša 20,34 g/l leta 2008. Največja mediana vzorcev je bila 21,25 g/l leta 2006 in najmanjša 20,10 g/l leta 2004. Največja izmerjena vsebnost skupnega ekstrakta v vzorcu vina je bila 26,80 g/l leta 2006, najmanjša pa 17,00 g/l leta 2009.

4.1.8 Vsebnost alkohola

Preglednica 9: Prikaz povprečnih vrednosti, mediane in minimalne ter maksimalne vsebnosti alkohola v vzorcih vina, od leta 2002 do 2009.

leto	povp. vr. [vol. %]	mediana [vol. %]	max [vol. %]	min [vol. %]
2002	9,65	9,70	10,95	8,60
2003	9,69	9,75	11,15	8,50
2004	9,74	9,80	12,20	8,50
2005	9,46	9,49	10,23	8,50
2006	9,60	9,62	11,82	8,56
2007	9,70	9,74	11,82	8,53
2008	9,65	9,68	12,27	8,74
2009	9,68	9,73	11,43	8,50

Največja povprečna vsebnost alkohola v vzorcih vin je bila 9,74 vol. % leta 2004 in najmanjša 9,46 vol. % leta 2005. Največja mediana vzorcev je bila 9,80 vol. % leta 2004 in najmanjša 9,49 vol. % leta 2005. Največja izmerjena vsebnost alkohola v vzorcu vina je bila 12,27 vol. % leta 2008, najmanjša pa 8,50 vol. %. Vzorci, katerim je bila izmerjena vsebnost alkohola večja od 10 vol. %, so bili prekategORIZIRANI v deželna rdeča vina.

4.1.9 Merjenje specifične teže

Preglednica 10: Prikaz povprečnih vrednosti, mediane in minimalne ter maksimalne vrednosti specifične teže vzorcev vina, od leta 2002 do 2009.

leto	povp. vr. [g/cm ³]	mediana [g/cm ³]	max [g/cm ³]	min [g/cm ³]
2002	0,9949	0,9949	0,9970	0,9929
2003	0,9950	0,9949	0,9972	0,9866
2004	0,9947	0,9946	0,9995	0,9860
2005	0,9950	0,9950	0,9971	0,9932
2006	0,9952	0,9952	0,9979	0,9928
2007	0,9949	0,9950	0,9967	0,9920
2008	0,9948	0,9947	0,9967	0,9914
2009	0,9950	0,9950	0,9970	0,9900

Največja povprečna vrednost specifične teže vzorcev vin je bila 0,9952 g/cm³ leta 2006 in najmanjša 0,9948 g/cm³ leta 2008. Največja mediana vzorcev je bila 0,9952 g/cm³ leta 2006 in najmanjša 0,9946 g/cm³ leta 2004. Največja izmerjena vrednost specifične teže v vzorcu vina je bila 0,9995 g/cm³ leta 2004, v istem letu pa je bila izmerjena tudi najnižja vrednost 0,9860 g/cm³.

4.2 NAPAKE VINA

Preglednica 11: Prikaz napak in bolezni vina, od leta 2002 do 2009
(MKGP, 2010).

Vrsta napake	Število vzorcev							
Oksidacija	11	44	39	24	18	13	24	14
H ₂ S (bekser)	10	12	32	9	5	15	19	15
Ocetni cik	1	17	14	4	12	8	3	2
Plesen	3	9	4	2	3	1	1	2
Nečisti vonj in okus	7	4	5	1	1	3	1	/
Vlečljivost	/	/	1	/	/	/	/	/
Usedlina	2	/	/	/	/	/	/	/
Motnost	1	/	1	/	/	/	3	/
Etilacetat	/	1	/	1	1	2	1	/
Miševina	/	/	/	1	/	/	2	1
Diacetil	/	/	/	1	1	/	/	/
Skupaj	35	86	96	43	41	42	45	34
Letnik	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009

Iz podatkov senzoričnih analiz, smo dobili vpogled tudi v pojav napak. Iz preglednice 11 je razvidno, da je najpogostejša napaka cvička oksidacija. Pogosto se pojavi tudi bekser in ocetni cik. Največjo pogostost pojava napak opazimo v letu 2004.

4.3 REZULTATI MERJENJA TEMPERATURE

V preglednici so prikazane mesečne in letne povprečne vrednosti temperature zraka na področju Novega mesta. Podatki so podani le za mesece, ko je trta v vegetaciji.

Preglednica 12: Prikaz povprečja temperature zraka po mesecih v posameznem letu od 2002 do 2009 od marca do oktobra, na področju Novega mesta (ARSO, 2010)

LETNIK	Temperatura [°C]								Povprečje
	Marec	April	Maj	Junij	Julij	Avgust	September	Oktober	
2002	8,1	9,6	17,2	20,5	20,8	19,9	14	10,9	15,1
2003	6,5	9,9	18,2	23,2	22,2	24	15	8,4	15,9
2004	4,4	10,6	13,8	18,2	20,3	20,1	15	12,7	14,4
2005	4,8	10,9	15,8	19,2	20,6	17,8	15,8	11,1	14,5
2006	4,5	11,5	14,9	19,6	22,7	17,5	16,8	12,6	15,0
2007	8,1	13,5	16,9	20,6	21,5	20	14	9,4	15,5
2008	6,4	10,9	16,1	20	20,8	20,1	14,4	11,8	14,3
2009	6,6	13	17,5	18,6	21,4	21,3	16,9	10,8	14,9

Preglednica prikazuje temperaturna mesečna nihanja in povprečno letno temperaturo za posamezno leto v obdobju od 2002 do 2009 od marca do oktobra. Najnižja povprečna temperatura je bila izmerjena leta 2008, najvišja pa 2003. Iz prikazanih meritev lahko razberemo temperaturo v različnih obdobjih rasti vinske trte.

4.3.1 Faza solzenja (marec, april)

Leta 2002 in 2008 so v pomladanskih mesecih izmerili nekoliko višje temperature kot v ostalih letnikih. Iz te ugotovitve sklepamo, da se je faza solzenja pričela prej, kar vpliva na boljšo dozorelost grozdja. Najnižje temperatura pa so bile izmerjene v letu 2004 in 2006. Zaradi kasnejšega pričetka zorenja se skrajša faza zorenja, zato bi lahko v teh letih grozdje slabše dozorelo.

4.3.2 Faza cvetenja (maj, junij)

V času cvetenja, konec maja in v začetku junija, so bile temperature zmerne in primerne v večini letnikov, razen v letu 2004 in 2006, ko so bile temperature nekoliko nižje. Nižje temperature v času cvetenja ovirajo oplojevanje in podaljšujejo cvetenje, kar negativno vpliva na kakovost grozdja in posledično na kakovost vina. To dokazujejo senzorične

ocene v letu 2004, leta 2006 pa so bile ocene, kljub nižjim temperaturam v fazi cvetenja trte, visoke.

4.3.3 Faza razvoja jagod (julij, avgust)

V poletnih mesecih so izmerili najvišje temperature leta 2003 in 2006. Povprečne mesečne temperature so presegle 22 °C, avgusta 2003 pa celo 24 °C, kar je lahko negativno vplivalo na razvoj grozdja. Poletja ostalih letnikov so bila dokaj zmerna in temperatura je bila ugodna.

4.3.4 Faza zorenja (september, oktober)

V času dozorevanja grozdja jagode dosežejo končno velikost, zmanjša se količina kislin in poveča se vsebnost sladkorja. Na dozorevanje vplivajo temperature v mesecih od julija do oktobra oz. do trgatve. Najvišje temperature zorenja beležimo v letih 2003, 2005 in 2006 sicer pa so bile temperature v ostalih letnikih zmerne.

4.4 REZULTATI MERJENJA PADAVIN

Preglednica 13: Prikaz povprečnih padavin po mesecih v posameznem letu od marca do oktobra v obdobju 2002 do 2009, na področju Novega mesta (ARSO, 2010)

LETNIK	Padavine [mm]								Skupaj
	Marec	April	Maj	Junij	Julij	Avgust	September	Oktober	
2002	24	228	140	143	133	170	101	163	1102
2003	6	67	32	69	42	44	147	171	578
2004	106	116	94	96	91	112	78	189	882
2005	45	122	125	106	140	273	143	74	1028
2006	82	126	182	25	55	263	67	63	836
2007	96	5	111	115	99	76	186	173	861
2008	135	69	88	129	141	159	65	60	846
2009	77	141	62	83	90	122	26	97	698

Pomen vode za rast in razvoj trte je predvsem črpanje hranilnih snovi iz tal in skladiščenje vode v organih trte, kar omogoča delovanje celičnih organel, ohranja obliko celice in omogoča fotosintezo (Danehower, 2010).

Večino vode pridobi trta iz zemlje, delno pa jo vsrka tudi skozi listne reže. Pomanjkanje vode povzroča sušenje in odpadanje listja. V času rasti grozdja zavira razvoj jagod in zmanjša se asimilacijska sposobnost listov. Prekomerne padavine otežujejo oplojevanje in znižujejo temperaturo ozračja. V času zorenja povzročajo pokanje jagod, s čimer se izgublja sladkor in pojavljajo se okužbe ter bolezni. Pomembno je da so padavine enakomerno razporejene skozi celo rastno obdobje. Priporočena količina padavin za normalen razvoj trtnih organov in grozdja je 500 do 600 mm padavin na leto (Colnarič in Vrabl, 1988).

V preglednici 13 je prikazana povprečna in skupna količina padavin v obdobju 2002 do 2009. Podatki so prikazani za posamezni mesec od marca do oktobra. Skupne padavine so seštevek mesecev od marca do oktobra. Najmanj padavin so zabeležili leta 2003, največ pa

v letu 2002. Iz mesečnih podatkov imamo vpogled v količino padavin v posamezni fazi rasti trte.

4.5 REZULTATI MERJENJA SONČNEGA SEVANJA

Preglednica 14: Prikaz števila sončnih ur po mesecih v posameznem letu od marca do oktobra, na področju Novega mesta (ARSO, 2010)

LETNIK	Število sončnih ur [h]								Skupaj
	Marec	April	Maj	Junij	Julij	Avgust	September	Oktober	
2002	202,5	138,1	233,5	307,0	273,9	222,9	157,5	134,4	1669,8
2003	204,4	192,3	278,4	277,0	286,9	305,6	210,2	118,3	1873,1
2004	119,0	99,9	227,1	197,6	250,0	259,6	155,7	90,4	1399,3
2005	159,6	190,0	240,5	256,6	238,5	148,5	152,8	110,3	1496,8
2006	111,7	157,3	201,9	244,2	308,0	153,0	225,0	165,3	1566,4
2007	126,5	272,0	230,0	231,0	331,0	214,6	204,1	110,5	1719,7
2008	103,1	159,1	241,4	217,0	255,4	289,5	133,8	152,3	1551,6
2009	125,3	174,7	240,6	215,1	300,6	284,1	198,1	166,6	1796,5

Sončno sevanje vpliva na temperaturo ozračja, fotosintezo rastlin in oskrbo trte z vodo ter s hranilnimi snovmi. Sončna energija vpliva na asimilacijo, transpiracijo in rast mladik. Pomanjkanje sončnega sevanja se kaže v motnjah cvetenja, zmanjša se intenzivnost fotosinteze in s tem tvorba glukoze. V času zorenja se zato grozdje slabše obarva, počasneje poteka kopičenje sladkorja in zmanjša se vsebnost kislin v grozdju (Vršič in Lešnik, 2010).

V preglednici 14 je prikazana količina sončnega sevanja v obdobju 2002 do 2009. Podatki so prikazani za posamezni mesec, od marca do oktobra. V skupni seštevek so vključene ure sončnega sevanja od marca do oktobra. Najmanj sončnega sevanja so zabeležili leta 2004, največ pa v letu 2003. Iz mesečnih podatkov imamo vpogled v količino sončnega sevanja v posamezni fazi rasti trte.

5 RAZPRAVA

V senzorično in kemijsko analizo dolenskega rdečega vina, so vključeni vzorci vina, ki so bili ocenjeni z oceno 12,1 ali več. To so pozitivno ocenjeni vzorci, ki se lahko pojavijo na tržišču kot dolensko rdeče vino. Vsi vzorci ki so bili ocenjeni z oceno 15,0 ali več, pa so pridobili oznako cviček PTP. Deleži posameznih skupin ocenjenih vzorcev so prikazani v preglednici 2.

5.1 PRIMERJAVA KEMIJSKE IN SENZORIČNE ANALIZE S KLIMATSKIMI DEJAVNIKI

5.1.1 Senzorična ocena

Iz mediane senzorične analize vzorcev lahko opazimo, da je bila kakovost vina skozi vsa leta dokaj konstantna. Opazimo lahko manjša odstopanja in sicer leta 2008, ko je bila mediana najvišja, 15,7 in leta 2003, ko je bila mediana najnižja, to je 15,5. Konstantne senzorične ocene dokazujejo, da dolenski vinogradniki dobro regulirajo kakovost vina s prilagajanjem pogojev pridelave in predelave grozdja ter z ustreznim mešanjem zvrsti grozdja, mošta ali vina v okviru dovoljenih deležev. Razlago za konstantnost senzoričnih ocen lahko najdemo v majhnem razponu senzoričnih ocen, saj se gibljejo ocene cvičkov PTP med 15,0 in 16,3.

Najvišja mediana senzoričnih ocen je bila 15,7 leta 2008. V tem letu je bila izmerjena najnižja povprečna temperatura, 14,3 °C, 846 mm padavin, kar je povprečna vrednost padavin glede na ostale letnike (količina padavin se giblje med 578 mm in 1102 mm) in povprečno trajanje sončnega sevanja glede na ostale letnike.

5.1.2 Vrednost pH

Mediane vrednoti pH se od leta 2002 do 2009 gibljejo med 3,11 in 3,19. Največja mediana vrednosti pH je bila leta 2004 in 2009, najmanjša pa 2002. Leto 2009 je bilo leto povprečne temperature 14,9 °C, z manj padavin, 698 mm, in z več sončnega sevanja glede na ostale letnike. Leto 2004 je bilo leto z najmanj sočnega sevanja, to je 1399,3 ur, z nižjo povprečno temperaturo, 14,4 °C, in s povprečnimi količinami padavin, glede na vrednosti ostalih letnikov. Leta 2002 so zabeležili višjo povprečno temperaturo, 15,1 °C, z največjo

količino padavin, 1102 mm, in s povprečno količino sončnega sevanja glede na ostale letnike, to je 1669,8 ur. Vsi klimatski podatki so bili izmerjeni v obdobju od marca do oktobra.

Iz izmerjenih podatkov lahko sklepamo, da je višji pH tudi posledica manjše količine padavin, vendar pa je bila razlika pH med letniki dokaj majhna, zato lahko govorimo o konstantnem pH.

5.1.3 Vsebnost skupnih in hlapnih kislin

Vsebnost kislin v grozdju je odvisna od sorte, lege, klimatskih razmer in od dozorelosti grozdja. V grozdju nastaja predvsem vinska in jabolčna kislina, ki prehajata v mošt in vino. V času fermentacije nastajajo tudi hlapne kisline kot so očetna, jantarna in mlečna, ki jih tvorijo kvasovke oz. bakterije. Ostanek jabolčne kisline v grozdju je predvsem posledica nepopolne oksidacije sladkorja v listih vinske trte. Iz listja prehaja v grozdje, vsebnost pa je odvisna od dozorelosti. V slabših letnikih, torej v letnikih z nižjo temperaturo zraka, z manjšim sončnim sevanjem in v letnikih z več padavin pričakujemo večjo vsebnost jabolčne kisline v vinih (Bavčar, 2009).

Najvišja mediana skupnih kislin je bila 8,0 g/l, leta 2005, ko je bilo izmerjeno več padavin, 1028 mm, in manj sončnega sevanja (1496,8 ur), glede na ostale letnike. Rezultati potrjujejo, da slabši klimatski dejavniki vplivajo na povečanje skupnih kislin v vinu. Vzrok je manj dozorelo grozdje, pri čemer je večji ostanek kislin v grozdju.

Vsebnost hlapnih kislin je bila med letniki podobna. Nekoliko odstopa od povprečja letnik 2003, ko je bila vsebnost hlapnih kislin nekoliko višja in 2009, ko je bila vsebnost nekoliko nižja. Ker v teh letnikih ni bilo klimatskih posebnosti, pripisujemo odstopanje vsebnosti hlapnih kislin naravi fermentacije in biološkega razkisa.

5.1.4 Merjenje pepela

Pepel je ostanek vzorca po žarjenju v žarilnem lončku, pri temperaturi 500 do 600 °C. V ostanku so predvsem karbonati in mineralne soli. Pri natančni kemijski analizi bi opazili, da v pepelu prevladuje kalij, veliko je žveplovih anionov, najdemo pa tudi natrij, kalcij, magnezij, železo in fosfate (Peynaud, 1981).

Vsebnost pepela v vzorcih vina je vsako leto večja in iz podatkov ne moremo sklepati, da bi kakor koli vplivala na senzorično oceno. Iz podatkov tudi ni mogoče sklepati, da so na vsebnost pepela vplivali klimatski dejavniki. Pričakovano bi bilo, da bo vsebnost pepela povečana v boljših letnikih, ko je bilo več sončnega sevanja in so bile temperature višje. Sklepamo, da je vsebnost pepela odvisna predvsem od lege in vrste tal, sorte grozdja, vpliva pa tudi gojitvena oblika. Iz preglednice 7 je razvidno, da se količine pepela vsako leto povečujejo in se gibljejo med 1,67 g (2002) in 2,05 g (2009) pepela v litru vina.

5.1.5 Vsebnost skupnega ekstrakta

Količine izmerjenega skupnega ekstrakta so prikazane v preglednici 8. Vrednosti mediane se gibljejo med 20,10 g/l (2004) in 21,25 g/l (2006). Največja vrednost mediane skupnega ekstrakta je bila leta 2006, ki je bilo leto povprečnih temperatur (15,0 °C) in povprečnih količin padavin (836 mm) glede na ostale letnike, z nekoliko manjšim sončnim sevanjem (1566,4 ur). Na ekstrakt v vinu vpliva sorta, obremenjenost trte, prisotnost bakterije *Botrytis cinerea* in klimatski dejavniki.

5.1.6 Vsebnost alkohola

Vsebnost alkohola v cvičku PTP je zakonsko omejena in sicer od 8,5 do 10 vol.%, pri čemer mora vino vsebovati najmanj 8,0 vol.% naravnega alkohola. Več naravnega alkohola nastane v letnikih, ko grozdja bolje dozori in ima več naravnega sladkorja. Vinarji uravnavajo vsebnost alkohola z dodatkom sladkorjev in uravnavanjem poteka fermentacije, zato so pričakovano vrednosti alkohola v vseh letnikih konstantne.

5.2 Napake in bolezni vina

Najpogostejše napake cvička PTP so predvsem oksidacija, vonj in okus po žveplovodiku imenovan bekser, vonj in okus po plesni, nečiste vonjave in cik. Iz senzoričnih ocen smo ugotovili, da se pojavljajo tudi manj pogoste napake, kot so motnost, vonj po etilacetatu, diacetilu, pojavlja pa se tudi miševina. Opazili smo, da se je število napak z leti zmanjševalo, zato lahko sklepamo, da se je znanje kletarjev povečalo, ob boljši tehnologiji in pravilni uporabi enoloških sredstev. Število posameznih napak in bolezni je prikazano v preglednici 11.

5.2.1 Oksidacija

Najpogostejša napaka je oksidacija vina. Vzroki za nastanek so prisotnost kisika in oksidacijskih encimov ter nezadostna zaščita vina pred oksidacijo. Preprečujemo jo z pravočasnim in primernim žveplanjem, pazimo, da je posoda polna, površino pa lahko tudi zaščitimo z atmosfero inertnega plina in s plavajočim pokrovom (Košmerl 2007).

Napaka vonj po oksidaciji je bila prisotna v največjem deležu ocenjenih vzorcev leta 2004, ko je bilo oksidiranih vzorcev 39, kar je 11,6 %. Tudi leta 2003 je bila napaka precej pogosta. Napaka se je pojavila pri 44 vzorcih, kar je 10,3 %.

5.2.2 Vonj po žveplovodiku

Pogosta napaka je tudi vonj po žveplovodiku ali bekser. Napaka nastane zaradi plina H_2S , ki se tvori zaradi prisotnosti žveplovega dioksida in nebistrenja mošta pred alkoholno fermentacijo. Bekser nastaja tudi zaradi razgradnje žveplovsebujočih aminokislin in prisotnosti žveplotvornih kvasovk. Nastanek preprečujemo z uporabo selekcioniranih kvasovk, z razsluzenjem mošta, s pravilno prehrano kvasovk, s pravilnim žveplanjem, s pravočasnim pretokom mladega vina in z redno senzorično kontrolo (Košmerl, 2007).

Bekser je bil zaznaven najpogosteje leta 2004. Takrat je bila zabeležena tudi druga najslabša povprečna senzorična ocena (15,43). To leto je bilo tudi z najmanj sončnega sevanja in nizko povprečno temperaturo ozračja. Napaka je sicer manj pogosta od oksidacije, vendar se je v zadnjem času njen odstotek povečal, v letu 2009 pa je celo presegel odstotek oksidacije.

5.2.3 Očetni cik

Očetni cik je bolezen vina, ki jo povzročajo očetnokislinske bakterije. Pogost vzrok za pojav bolezni je nezadostna zaščita vina z žveplom in dostop kisika. Napako je težko odpraviti, v primeru pojava pa se lahko poslužujemo mešanja z drugimi vini, refermentacije, možna pa je uporaba reverzne osmoze, vendar je postopek precej drag (Bavčar, 2009).

Ocetni cik je dokaj pogosta bolezen vina cviček PTP, zlasti v letih 2003 in 2004, vendar opazamo, da se pojav bolezni z leti zmanjšuje.

5.2.4 Vonj in okus po plesni

Napaka vonj in okus po plesni se pojavi zaradi plesnivega grozdja ali nezadostne higiene kletarske posode. Preprečujemo ga z odstranjevanjem gnilega ali plesnivega grozdja, s higieno opreme, ki prihaja v stik z grozdom ali z uporabo čistilnih sredstev v moštu (Košmerl, 2007).

Pojav plesnivega vonja v vinu cviček PTP je bil najpogostejši v letih 2003 in 2004. Sklepamo, da je bilo grozdje leta 2004 plesnivo zaradi povečane količine padavin v fazi zorenja.

6 SKLEP

- senzorična kakovost cvička PTP v raziskovanem obdobju od 2002 do 2009 se ni dosti spreminjala
- mediana senzoričnih ocen v vseh letnikih je 15,6, razen leta 2008, ko je bila mediana ocenjenih vzorcev 15,7 in 2003, ko je bila mediana 15,5
- vzrok za konstantno senzorično oceno je uspešna regulacija kakovosti vina s prilagajanjem sestave sort grozdja znotraj dovoljenih razmerij
- od leta 2002 do 2009 smo opazili upad pogostosti pojava napak in bolezni, kar dokazuje, da se je znanje dolenjskih vinarjev izboljšalo. To pripisujemo tudi nadomestitvi lesenih sodov s sodi iz nerjavnega jekla in pravilnejši uporabi enoloških sredstev in ukrepov ter selekcioniranih kvasovk.

7 POVZETEK

Namen diplomske naloge je bil pregled kakovosti cvička PTP v obdobju od 2002 do 2009. Vpogled v senzorične ocene in kemijske analize nekaterih parametrov nam je omogočil primerjavo vzorcev med posameznimi letniki. Imeli smo tudi vpogled v meteorološke meritve okolja na področju Novega mesta, zato smo primerjali in ugotavljali medsebojni vpliv. Ugotavljali smo tudi pogostost pojava bolezni in napak cvička PTP, skušali ugotoviti vzroke nastanka le teh in svetovali vinarjem, kako se jim v bodoče izogniti. Ugotovili smo, da so razlike v senzorični kakovosti med letniki minimalne, kar pripisujemo uspešni regulaciji kakovosti vina z ustreznim mešanjem sort grozdja oz. mošta. Ugotovili smo, da se z leti zmanjšuje pogostost napak in bolezni vina, kar dokazuje da se je znanje dolenjskih vinogradnikov izboljšalo. Sklepamo, da na zmanjšanje pogostosti napak in bolezni vpliva razvoj v tehnologiji, in nadomeščanje lesenih sodov s sodi iz nerjavnega jekla, to pa omogoča lažjo kontrolo fermentacije in večjo higieno. Zaradi konstantne senzorične ocene skozi vse letnike, sklepamo, da se vinarji pogosteje poslužujejo enoloških sredstev in selekcioniranih kvasovk.

Kljub temu pa se napake in bolezni vina še vedno pojavljajo. Opozoriti je potrebno na pojav oksidacije in žveplovodika. Vonj in okus po oksidaciji nastane predvsem zaradi prisotnosti kisika in nezadostne zaščite vina pred oksidacijo. Vinarjem svetujemo pravočasno in primerno žveplanje, posoda naj bo polna, lahko pa se uporabi tudi zaščita vina z atmosfero inertnega plina. V kolikor se je napaka že pojavila, svetujemo dodatno žveplanje in uporabo enoloških sredstev kot so kazein, PVPP, bentonit, silicijev dioksid ali želatina. Napako lahko odstranujemo tudi z mešanjem z mladim vinom ali z refermentacijo.

Bekser oz. vonj žveplovodika, ki spominja na vonj gnilih jajc, česen, cvetačo ali zažgano gumo, preprečujemo z razsluzevanjem mošta, z uporabo selekcioniranih kvasovk, z zmernim žveplanjem, s stalno kontrolo in pravočasnim pretokom. V kolikor se je napaka že pojavila, vinarjem svetujemo zračni pretok skozi bakreno sito ali uporabo bakrovega sulfata.

Opazili smo tudi pojav očetnega cika, ki je posledica delovanja očetnokislinskih bakterij. Ker je napako težko odpraviti, svetujemo refermentacijo, mešanje z mladimi vini, v kolikor je vonj preintenziven, priporočamo predelavo vina v kis.

Vonj in okus po plesnobi je posledica nehigiene ali plesnivega grozdja. Vinarjem priporočamo, da v času trgatve odstranjujejo gnilo grozdje in da upoštevajo dobro higiensko prakso. Svetujemo tudi uporabo čiste posode, zlasti to velja pri uporabi lesenih sodov.

Z raziskavo smo želeli potrditi, da se je kakovost cvička PTP v preiskovalnem obdobju izboljšala, vendar glede na senzorične ocene tega ne moremo trditi. Glede na zmanjšanje števila vzorcev z napako lahko sklepamo, da se je znanje vinarjev izboljšalo. To pripisujemo tudi nadomestitvi lesenih sodov s sodi iz nerjavnega jekla in pravilnejši uporabi enoloških sredstev ter selekcioniranih kvasovk.

Cviček PTP je v svoji dolgoletni tradiciji doživel vzpone in padce, vendar je s svojo posebnostjo ostal prepoznaven in priljubljen ne le na Dolenjskem, temveč tudi drugod po Sloveniji in v tujini. Za dobro vino ni dovolj le kakovosten pridelek grozdja, ampak tudi znanje in trud vinarja ter higiena kletarjenja. Vsak vinar mora spoznati svoje vino, se učiti na napakah, predvsem pa se zavedati, da je konkurenčnost med vinarji v današnjem času velika. Pomembno je izobraževanje in vlaganje tako v vinograd kot v kletarsko opremo. Za dobro prodajo in prepoznavnost je potreben tudi pravilen marketinški pristop.

8 VIRI

ARSO. 2010. Povzetki klimatoloških analiz; letne in mesečne vrednosti za postajo Novo mesto v obdobju 2002 - 2009. Ljubljana, ARSO - Agencija Republike Slovenije za okolje: 1 str.

<http://www.vreme.si/met/sl/app/webmet> (julij 2010)

Bavčar D. 2009. Kletarjenje danes. 2. izd. Ljubljana, Kmečki glas, d.o.o.: 32 - 32, 194 - 209

Belitz H. D., Grosch W., Schieberle P. 2009. Food chemistry. 4th revised and extended ed. Berlin, Springer - Verlag: 924 - 924

Colnarič J., Vrabl S. 1988. Vinogradništvo. Ljubljana, Kmečki glas: 21 - 30

Chichua D. 2010. Metode pridelave vina. Pridelava vin v kvevrih - Zgodovina, opis, analiza. Rustavi, NGO – Društvo za ohranitev tradicionalnih obrti: 2 str.

<http://www.kvevri.org/si/metoda-pridelave-vina.html> (julij 2010)

Danehower C. 2010. Essential wines and wineries of the Pacific northwest: A guide to the wine countries of Washington, Oregon, British Columbia, and Idaho. Oregon, Timber Press: 27 - 28

Grainger K. 2009. Wine quality. Tasting and selection. Chichester, Wiley-Blackwell: 4 - 6

Golob T., Plestenjak A. 2003. Analiza kakovosti živil. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 91 - 99

Jackson R. S. 2009. Wine tasting: A professional handbook. 2nd ed. Burlington, Elsevier Inc: 97 - 101

Johnson A. R., Bhattacharyya G. K. 2010. Statistics: Principles and methods. 6nd ed. Danvers, J. Wiley & Sons: 42 - 45

Judež M. 1981. Klasično in sodobno vinarstvo. Ljubljana, Državna založba Slovenije: 24 – 56

Kastelic B., Povhe - Jemec K., Zagorc T., Nemanič J., Raspor P. 2002. Sledenje kvasovk med fermentacijo mošta sorte kraljevina v vinorodnem okolišu Dolenjska v tehnologiji pridelave vina cviček PTP. V: Pomen mikrobiologije in biotehnologije v proizvodnji vina. Raspor P. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 153 - 162

Kern Ž. 2009. Najdražji šampanjci na svetu. Ljubljana, Pro Plus d.o.o.: 1 str.
http://cekin.si/clanek/za_dom_in_druzino/mehurcki-najdrazji-v-moskvi.html (maj 2009)

Konings W. N., Kuipers O. P., Huis J.H.J. 1999. Lactic acid bacteria: Genetics, metabolism and applications. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers: 317 - 324

Korošec - Koruza Z. 1996. Sorte in podlage vinskih trt. Ptuj, SVA Veritas: 40 - 99

Koruza B. 1997. Avtohtonost in pestrost. V: Cviček. Kuljaj I. (ur.). Ljubljana, Magnolija: 57 - 77

Košmerl T., Kač M. 2004. Osnove kemijske analize mošta in vina: laboratorijske vaje za predmet Tehnologija vina. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 32 - 42, 59 - 68, 74 - 76

Košmerl T. 2007. Bistrenje, čiščenje in stabilizacija vina pred stekleničenjem: laboratorijske vaje za predmet Tehnologija vina. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 37 - 40

Likar J. 1997. Deželica sončnega raja. V: Cviček. Kuljaj I. (ur.). Ljubljana, Magnolija: 39 - 41

Marjetič D. 1997. Kako je nastal cviček. V: Cviček. Kuljaj I. (ur.). Ljubljana, Magnolija: 21 - 23

Moreno - Arribas M. V., Polo C. 2009. Wine chemistry and biochemistry. Madrid, Springer Science: 27 – 57

Nemanič J. 1994. Vodnik po slovenskih vinorodnih okoliših. Ljubljana, Založba Grad: 17 - 30

Nemanič J. 2006. Ali razumemo vino. Ljubljana, Kmečki glas: 26 - 136

Nemanič J. 1997. Prijetno kiselkasto vino. V: Cviček. Kuljaj I. (ur.). Ljubljana, Magnolija: 81 - 83

Omerzel B. 1997. Prvo uradno poimenovanje. V: Cviček. Kuljaj I. (ur.). Ljubljana, Magnolija: 24 - 25

Pasteur M. L. 1867. Etudes sur la biere, ses maladies, causes qui les provoquent, procédé pour la rendre inaltérable, avec une théorie nouvelle de la fermentation. Paris, Gathier-Villars: 288 - 288

Peynaud E. 1981. Connaissance et travail du vin. Paris, Bordas: 40 - 45

Polyanskaya N. 2011. Vino, narejeno v kvevrih. Kiev, Vodka v Ukraini: 1 str.
<http://vodka.kiev.ua/vodka-and-history/history/vino-izgotovlennoe-v-kvevri/> (maj 2012)

Pravilnik o postopku in načinu ocenjevanja mošta, vina in drugih proizvodov iz mošta in vina. 2000. Uradni list Republike Slovenije, 10, 32: 3857 - 3869

Pravilnik o vinu z oznako priznanega tradicionalnega poimenovanja - cviček. 2000. Uradni list Republike Slovenije, 18, 66: 286 - 292

Ribéreau - Gayon P. 2006. Handbook of enology.: The chemistry of wine stabilization and treatments. Vol. 2. 2nd ed. Chichester, J. Wiley & Sons: 80 - 82

SURS. 2010. Povprečne letne in mesečne temperature zraka po meteoroloških postajah Novo mesto v obdobju 2002 - 2009. Ljubljana, SURS - Statistični urad Republike Slovenije: 1 - 10
http://www.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=0156101S&ti=Povpre%20ne+letne+in+mese%20ne+temperature+zraka+po+meteorolo%20skih+postajah%2C+Slovenija&path=../Database/Okolje/01_ozemlje_podnebje/10_01561_podnebni_kazalniki/&lang=2 (julij 2010)

Šikovec S. 1980. Sodobno kletarjenje. Ljubljana, Kmečki glas: 33 - 42

Šikovec S. 1993. Vinarstvo - od grozdja do vina. Ljubljana, Kmečki glas: 243 - 253

Šikovec S. 1996. Vino, pijača doživetja. Ljubljana, Kmečki glas: 28 - 29

Vodovnik A., Vodovnik T. 1999. Nasveti za vinarje. Ljubljana, Kmečki glas: 146 - 157, 160

Vršič S., Lešnik M. 2010. Vinogradništvo. Ljubljana, Kmečki glas: 28 - 33, 38 - 49

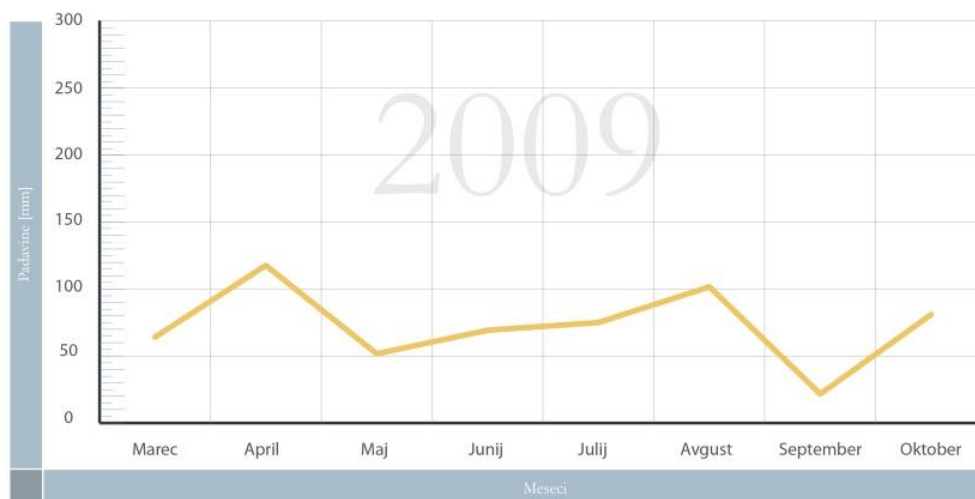
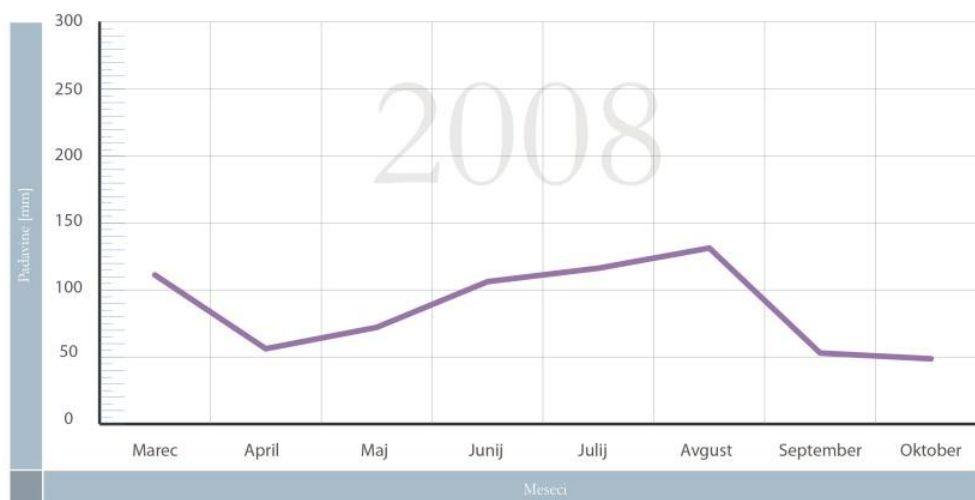
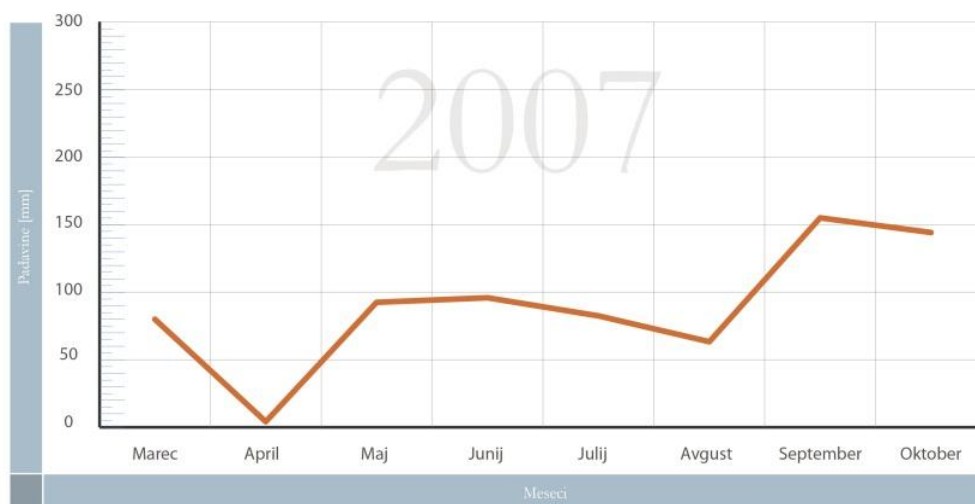
PRILOGE



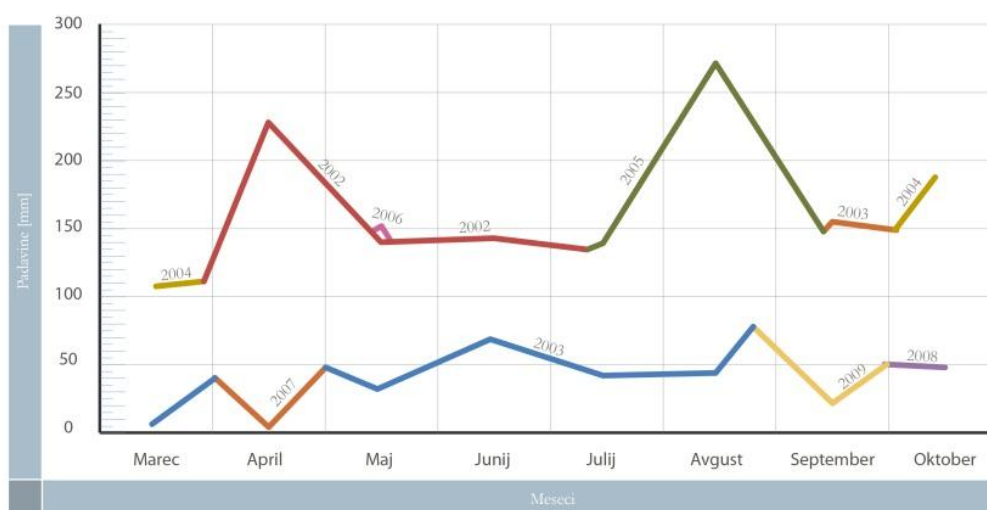
Priloga A: Grafični prikaz povprečnih mesečnih padavin na območju Novega mesta od marca do oktobra leta 2002 in 2003 (ARSO, 2010)



Priloga B: Grafični prikaz povprečnih mesečnih padavin na območju Novega mesta od leta 2004 do 2006 od marca do oktobra (ARSO, 2010)



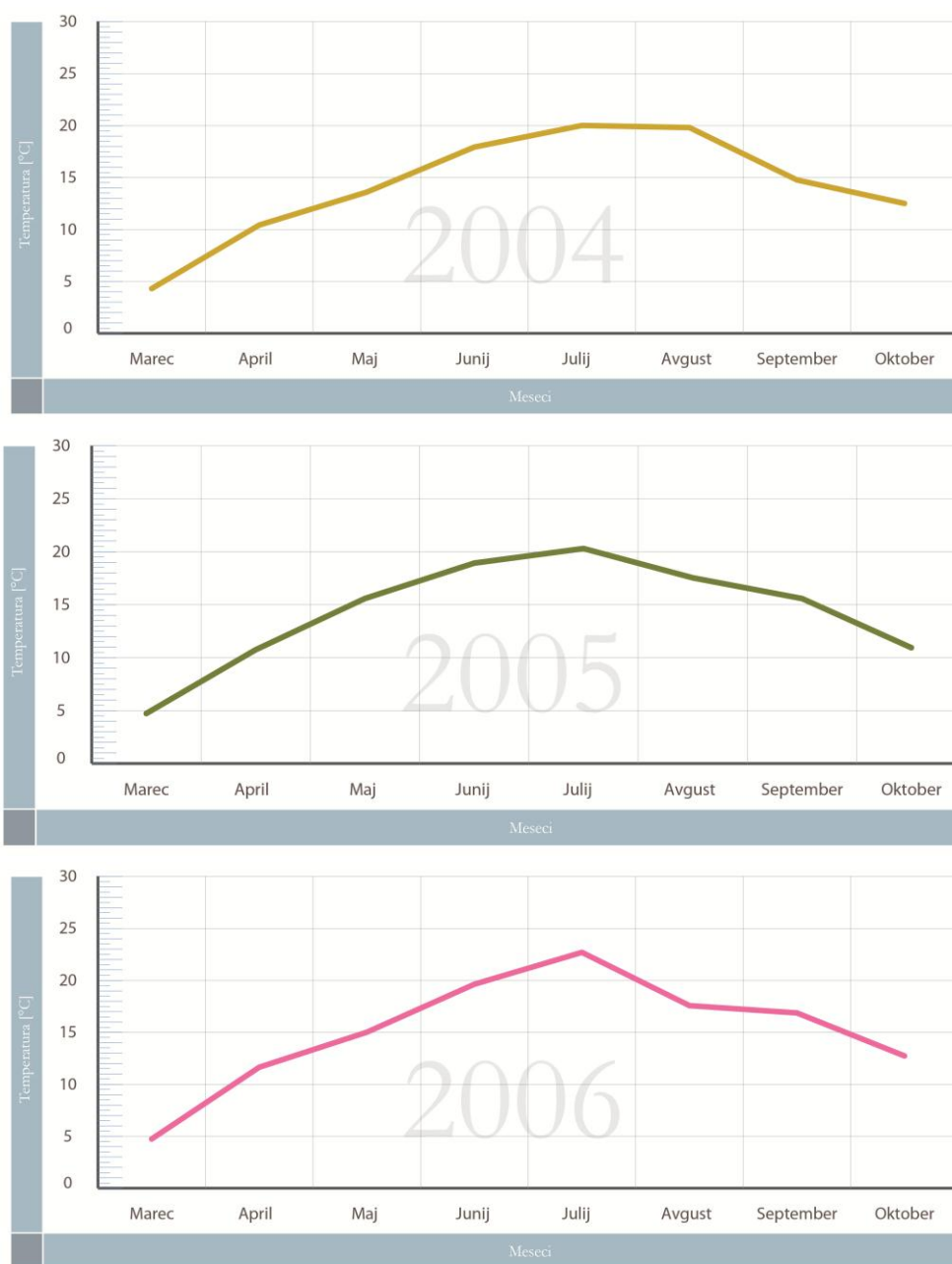
Priloga C: Grafični prikaz povprečnih mesečnih padavin na območju Novega mesta od marca do oktobra od leta 2007 do 2009 (ARSO, 2010)



Priloga Č: Grafični prikaz maksimalnih in minimalnih povprečnih mesečnih padavin na območju Novega mesta od leta 2002 do 2009 (ARSO, 2010)



Priloga D: Grafični prikaz mesečnih temperatur na področju Novega mesta od marca do oktobra v letu 2002 in 2003 (SURs, 2010)



Priloga E: Grafični prikaz mesečnih temperatur na področju Novega mesta od marca do oktobra od leta 2004 do 2006 (ARSO, 2010)



Priloga F: Grafični prikaz mesečnih temperatur na področju Novega mesta od leta 2007 do 2009 (ARSO, 2010)



Priloga G: Grafični prikaz maksimalnih in minimalnih mesečnih temperatur na področju Novega mesta od marca do oktobra od leta 2002 do 2009 (ARSO, 2010)



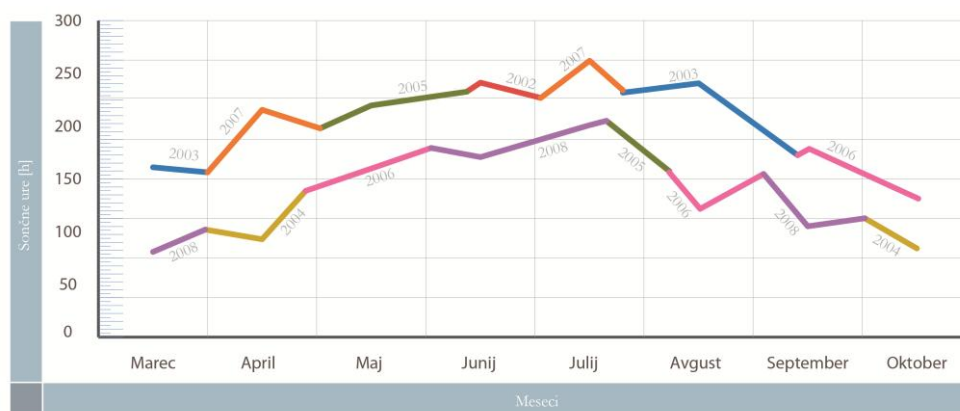
Priloga H: Grafični prikaz sončnega sevanja na področju Novega mesta
od marca do oktobra od leta 2002 do 2004 (ARSO, 2010)



Priloga I: Grafični prikaz sončnega sevanja na področju Novega mesta od marca do oktobra od leta 2005 do 2007 (ARSO, 2010)



Priloga J: Grafični prikaz sončnega sevanja na področju Novega mesta leta 2008 in 2009 (ARSO, 2010)



Priloga K: Grafični prikaz maksimalnih in minimalnih vrednosti sončnega sevanja na območju Novega mesta od marca do oktobra od leta 2002 do 2009 (SURs, 2010)

