

Changes of Sugar, Acids and Glycerol Content in Must from Late-Harvested and *Botrytis cinerea* Infected Graševina Grapes

Pavica TUPAJIĆ

SUMMARY

The composition of musts from *Vitis vinifera* L. cv. Graševina white grapes originating from vineyard region Continental Croatia, Kutjevo vineyard of vintage years 1997, 1998 and 1999 were examined. The musts were produced from grapes of different maturity grade, as well as *Botrytis cinerea* infection level, performed into 4 variants: ripe grapes, overripe late-harvested grapes, selected harvest berries, selected harvest dry berries. Musts were analyzed as to their density, pH values, total acidity and the content of glucose, fructose, citric, tartaric, malic, gluconic acids and glycerol. Compared to musts obtained from ripe grapes, all Prädikat musts contained higher quantities of glucose and fructose, higher pH values and higher content of glycerol. The most of Prädikat musts contained lower quantities of tartaric acid. The marked increase of total acidity was found only in musts from selected dry berries. The increase of concentrations of malic, gluconic, citric acids and glycerol were markedly pronounced in musts obtained from selected harvest berries and selected harvest dry berries. In musts of different years of harvest the differences in concentrations of gluconic and citric acids, as well as in glucose/fructose and glycerol/gluconic acid ratios were established.

KEY WORDS

late harvest, *Botrytis cinerea*, must composition, organic acids, glycerol

Department of Viticulture and Enology, Faculty of Agriculture University of Zagreb
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Croatia
E-mail: ptupajic@agr.hr

Received: October 5, 2001

ACKNOWLEDGEMENT

Author would like to thank Vlado Krauthaker for making the experiment possible in his own vineyards and winery.

Promjene udjela šećera, kiselina i glicerola u moštu od kasno branog i s plijesni *Botrytis cinerea* zaraženog grožđa Graševine

Pavica TUPAJIĆ

SAŽETAK

Istraživan je sastav mošta kultivara Graševina bijela vinogradarske regije Kontinentalna Hrvatska, Kutjevačko vinogorje u berbama 1997., 1998. i 1999. godine. Pokus je proveden s moštovima od grožđa različitog stupnja zrelosti i zaraženosti Botrytisom u 4 varijante: redovna berba, kasna berba, izborna berba bobica i izborna berba prosušenih bobica. Analizirana je gustoća mošta, pH vrijednost, ukupna kiselost, te sadržaj glukoze, fruktoze, limunske, vinske, jabučne, glukonske kiseline i glicerola. U usporedbi s moštovima redovne berbe svi su predikatni moštovi imali viši sadržaj glukoze i fruktoze, viši pH i veći udjel glicerola. Koncentracija vinske kiseline bila je niža u većini predikatnih moštova. Izraženo povećanje ukupne kiselosti nađeno je samo u moštovima izborne berbe suhih bobica. Povećanje koncentracija jabučne, glukonske, limunske kiseline i glicerola posebno je bilo naglašeno u moštovima izborne berbe bobica i izborne berbe prosušenih bobica. Ustanovljene su razlike u koncentracijama glukonske i limunske kiseline kao i omjeru koncentracija glukoza/fruktoza i glicerol/glukonska kiselina u moštovima različitih godina berbe.

KLJUČNE RIJEČI

kasna berba, *Botrytis cinerea*, sastav mošta, organske kiseline, glicerol

Zavod za vinogradarstvo i vinarstvo, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Hrvatska
E-mail: ptupajic@agr.hr

Primljeno: 5 lipopada 2001.

ZAHVALA

Autorica želi zahvaliti gospodinu Vladi Krauthakeru za omogućavanje izvođenja pokusa u njegovim vinogradima i podrumu.

UVOD

Kasnijom berbom grožđa ili odabirom šećerom izrazito bogatih grozdova i bobica i njihovom preradom dobivaju se izuzetno cijenjena predikatna vina. Proizvodnja ovih vina posebice izborne berbe, izborne berbe prosušenih bobica u velikoj mjeri ovisi o infekciji grožđa s plijesni *Botrytis cinerea* u kasnom stadiju razvoja bobice (DITTRICH, 1989). Zaraženost grožđa *Botrytisom* rezultira višestrukim promjenama njegova sastava na što ukazuju rezultati DITTRICHA, 1977., DITTRICHA, 1989., RIBÉREAU-GAYONA P., 1988., PALLOTTE i sur., 1995., DU PLESSISA C. S., 1984., JACKSONA, 1994., DITTRICHA i sur., 1975., RAVJIA i sur., 1988., SPONHOLZA, 1991. Bitan čimbenik koji determinira pravac razvoja zaraze i kakvoću grožđa je isušivanje bobice. Gubitkom vlage usporava se rast i modificira metabolizam plijesni *Botrytis cinerea*, koncentrira sastav bobice i ograničava rast sekundarnih infektanata (JACKSON, 1994). U rijetkim, posebnim klimatskim uvjetima razvoj *Botrytisa* dovodi do "plemenite plijesni" i vina izuzetne kakvoće.

Jedno od osnovnih obilježja plemenito pljesniva grožđa je njegov uravnotežen odnos šećera i kiselina (DITTRICH, 1989). Prema istom autoru, koncentracija sladora u plemenitim bobicama je vrlo visoka, dok je kiselost samo lagano povišena ili snižena. Pri pravoj plemenitoj plijesni smanjuje se ukupna kiselost i povećava pH unatoč tvorbi limunske, glukonske (u umjerenim koncentracijama), sluzne, oxo-glukonske i glukuronske kiseline (BLOUIN, 2000). Za ocjenu "kakvoće" plijesni kao dobar pokazatelj može poslužiti odnos koncentracija glicerola i glukonske kiseline (RIBÉREAU-GAYON P., 1988), no autor ne navodi red veličine tog odnosa. Granica dozrelosti grožđa koja omogućuje plemenitu plijesan, prema DITTRICHU (1989), ovisna je o godini, položaju i sorti. Infekcija grožđa s plijesni *Botrytis cinerea* pokazuje ekstremno varijabilne rezultate obzirom na agro-ekološke i genetske čimbenike (PALLOTTA i sur., 1998).

Kultivar graševina bijela najraširenija je sorta vinogradarske regije Kontinentalne Hrvatske. Graševina je sorta kasna dozrijevanja, često izložena zarazi s plijesni *Botrytis cinerea*. U pojedinim godinama dobivaju se predikatna vina iznimne kakvoće među kojima se posebno ističu ona Kutjevačkog vinogorja. Cilj je ovoga rada bio ustanoviti sastav osnovnih šećera, kiselina i glicerola u moštu Graševine različitih predikatnih kategorija kakvoće i njegove promjene u odnosu na godinu berbe.

MATERIJAL I METODE

Grožđe sorte graševina bijela Kutjevačkog vinogorja, položaj Mitrovac gornji brano je 1997., 1998 i 1999. godine prema postavljenim uvjetima kakvoće mošta u 4 varijante: redovna berba (varijanta A), kasna berba

minimalne gustoće mošta od 94 °Oe (varijanta B), izborna berba prezrelih i s plijesni *Botrytis cinerea* zaraženih bobica najmanje gustoće mošta od 127 °Oe (varijanta C) i izborna berba prosušenih bobica minimalne gustoće mošta od 154 °Oe (varijanta D). Berbom je obuhvaćeno grožđe iz 10 vinograda, ukupne površine oko 10 ha s ujednačenom tehnologijom sadnje i uzgoja kao i primijenjenih agrotehničkih mjera zaštite. Za varijantu A svake je godine u uobičajenim rokovima redovne berbe odabran vinograd s grožđem pune zrelosti i najnižeg stupnja zaraženosti *Botrytisom*. U kasnijim terminima, dva do tri tjedna nakon početka redovne berbe, na cijelom je položaju odabirano grožđe za moštove B, C i D varijanti. U 1999 godini, kasnijom berbom odabrano je grožđe za B i D pokusne varijante, a zbog nedostatka sirovine izostala je berba grožđa za varijantu C pokusa.

Obrano grožđe po pripadajućim varijantama odmah je prešano u pneumatskoj preši kapaciteta 3000 kg, pri tlaku od 1,6 do 2 bara u trajanju od 80 minuta. Nakon prešanja grožđa dobiveni moštovi A i B varijanti sumporeni su s 5 g SO₂/hl, a moštovi C i D varijanti s 10 g SO₂/hl. Moštovi su analizirani nakon taloženja u trajanju od 24 sata.

Analiza mošta

Gustoća mošta određena je Oechsleovim moštomjerom, ukupna kiselost i pH vrijednost prema metodi EEC (1990), glukonska kiselina i glicerol enzimatski primjenom Boehringer UV metode (BOEHRINGER MANNHEIM GmbH, 1995). Šećeri (glukoza i fruktoza) i organske kiseline (vinska, jabučna i limunska) analizirani su tekućinskom kromatografijom uz prethodno odjeljivanje šećera od kiselina na anionskom izmjenjivaču Bio-Rex 5, 100-200 mesh (Cl⁻) prema metodi ZOECKLEINA i sur., (1995). Kromatografska analiza provedena je na aparatu Hewlett Packard HP 1050 Series HPLC Moduls uz VW detektor, na koloni Bio-Rad Aminex HPX-87H (300mm x 7,8 mm) pri temperaturi 65 ±1°C s mobilnom fazom 0,065 % (v/v) H₃PO₄ u redestiliranoj vodi protoka od 0,6 ml/min. Šećeri su detektirani na valnoj duljini od 192 nm, a detekcija kiselina bila je pri 210 nm. Rezultati su obrađeni Hewlett Packard HP 3395 elektronskim integratorom, metodom eksternog standarda, integracijom visine pika.

REZULTATI I RASPRAVA

U tablici 1. prikazani su rezultati prosječnog sastava mošta graševine različitih kategorija kakvoće dobiveni tijekom trogodišnjeg istraživanja.

U usporedbi s moštovima redovne berbe (varijanta A), šećerom bogatiji moštovi od grožđa kasne berbe (varijanta B) prosječno su imali nižu ukupnu kiselost, niži sadržaj vinske kiseline, višu koncentraciju jabučne kiseline i višu pH vrijednost. Dobiveni su

Tablica 1. Sastav mošta od grožđa graševine varijante A: redovna berba, B: kasna berba, C: izborna berba bobica, D: izborna berba suhih bobica, berbe 1997 -1999
 Table 1. Must composition of Graševina grapes variants A: ripe grape, B: overripe late-harvested grape, C: selected harvest berries, D: selected harvest dry berries, vintage years 1997 -1999

Elementi-Elements	\bar{X}_A	cv	\bar{X}_B	cv	\bar{X}_C	cv	\bar{X}_D	cv
Gustoća - Density ($^{\circ}\text{Oe}$)	89,3	2,27	98,7	2,15	129	2,19	168	10,04
Glukoza + Fruktosa - Glucose + Fructose (g/l)	203,7	1,91	235,5	1,64	317,5	2,89	409,8	12,80
Glukoza -Glucose (g/l)	97,2	1,94	113,5	4,59	153	0	196,5	12,46
Fruktosa-Fructose(g/l)	106,6	10,3	122	2,13	164,5	3,95	213,3	13,18
pH-pH	3,48	1,3	3,58	1,16	3,67	1,92	3,71	6,60
Ukupna kiselost (g/l) kao vinska kiselina Total acidity (g/l) as tartaric acid	6,7	10,6	6,4	3,31	7,1	11,03	8,1	11,68
Limunska kiselina-Citric acid(g/l)	0,37	27,3	0,39	23,14	0,60	8,18	0,94	9,75
Vinska kiselina- Tartaric acid (g/l)	4,8	0,72	3,5	15,77	3,3	10,55	3,8	16,97
Jabučna kiselina-Malic acid(g/l)	3,1	18,99	3,4	20,16	4,4	12,85	5,3	1,88
Glukonska kiselina - Gluconic acid (g/l)	0,36	40,49	0,60	64,45	2,06	64,53	5,0	47,21
Glicerol -Glycerol (g/l)	1,75	38,85	3,2	11,30	4,15	39,18	4,9	13,38

\bar{X} : prosječna vrijednost - average value; cv: koeficijent varijabilnosti - coefficient of variation (%)

rezultati u skladu s nalazima DITTRICHA (1995) prema kojima kasne berbe imaju, zbog bolje dozrelosti, često jednaku ili čak nižu ukupnu kiselost od usporednih "Kabinett" moštova redovne berbe. Već u samoj bobici dolazi do izdvajanja tartarata. DITTRICH i sur. (1974), REDL (1991), DITTRICH (1989) i DITTRICH (1995) ističu utjecaj plijesni *Botrytis cinerea* na smanjenje koncentracija vinske i povećanje sadržaja jabučne kiseline u grožđu i moštu. Vinska se kiselina razgrađuje metabolizmom plijesni. Unatoč razgradnji jabučne kiseline, njen se sadržaj koncentriranjem povećava.

Moštovi graševine kasne berbe imali su prosječno viši sadržaj glicerola i glukonske kiseline od moštova redovne berbe, dok je koncentracija limunske kiseline bila na sličnoj razini u ovim moštovima. Povećane koncentracije glicerola, glukonske i limunske kiseline, prema stajalištu više autora, dokaz su zaraženosti grožđa *Botrytis*om. Glicerol se javlja kao produkt oksidacijskog metabolizma plijesni *Botrytis cinerea* (DITTRICH i sur., 1974., DITTRICH, 1989., RIBÉREAU-GAYON P., 1988). Povišeni sadržaj glukonata prema DITTRICHU (1995) nije bezuvjetan dokaz plemenite plijesni. Glukonska kiselina karakterizira

Tablica 2. Gustoća mošta, udjel šećera i odnos glukoza/fruktoza u moštovima od grožđa graševine varijante A: redovna berba, B: kasna berba, C: izborna berba bobica, D: izborna berba suhih bobica
 Table 2. Must density, sugar content and glucose/fructose ratios in musts from Graševina grapes variants A: ripe grape, B: overripe late-harvested grape, C: selected harvest berries, D: selected harvest dry berries

Godina Year	Elementi Elements	Varijanta- Variants			
		A	B	C	D
1997	Gustoća-Density($^{\circ}\text{Oe}$)	87	101	127	180
	Glukoza+ Fruktosa (g/l) - Glucose +Fructose (g/l)	199,3	237,5	311	448
	Glukoza-Glucose (g/l)	98,5	117	153	216
	Fruktosa -Fructose (g/l)	100,8	120,5	158	232
	Glukoza/Fruktosa - Glucose/Fructose	0,98	0,97	0,97	0,93
1998	Gustoća -Density ($^{\circ}\text{Oe}$)	90	98	131	170
	Glukoza+ Fruktosa (g/l) - Glucose +Fructose (g/l)	206	228	324	431,5
	Glukoza -Glucose (g/l)	95	107,5	153	204,5
	Fruktosa-Fructose (g/l)	111	120,5	171	227
	Glukoza/Fruktosa - Glucose/Fructose	0,86	0,89	0,89	0,90
1999	Gustoća-Density ($^{\circ}\text{Oe}$)	91	97	-	154
	Glukoza+ Fruktosa (g/l) - Glucose +Fructose (g/l)	206	241	-	350
	Glukoza-Glucose (g/l)	98	116	-	169
	Fruktosa -Fructose (g/l)	108	125	-	181
	Glukoza/Fruktosa - Glucose/Fructose	0,91	0,93	-	0,93

kumulirani efekt *Botrytis* i sekundarnih mikroorganizama (BLOUIN, 2000). Prema RIBÉREAU-GAYONU (1988) plijesan je popraćena tvorbom glukonske kiseline, no glukonska je kiselina povećana prolongiranim razvojem zaraze u formi sive plijesni, a djelomično se akumulira i djelovanjem *Gluconobacter* (sirove plijesni). Istraživanja SPONHOLZA I DITTRICHA (1985) ukazuju na tvorbu glukonske kiseline putem octeno kiselih bakterija. Limunsku kiselinu, prema PALOTTI i sur. (1998), sintetizira gljivica *Botrytis cinerea*, dok JACKSON (1994) povećanje njena sadržaja smatra učinkom koncentriranja.

Izrazite promjene sastava u odnosu na moštove redovne berbe imali su moštovi graševine izbornih berbi bobica i prosušenih bobica (varijante C i D). Uz visoki sadržaj šećera, moštovi C i D varijanti u kiselinskom su sastavu imali visoki udjel jabučne i glukonske kiseline. Najvišu prosječnu koncentraciju jabučne kiseline (5,3 g/l) i glukonske kiseline (5,0 g/l) među ispitivanim moštovima imali su oni D varijante. Moštovi C i D varijanti imali su sličan sadržaj vinske kiseline kao moštovi kasne berbe, no ukupna kiselost i pH vrijednost bila je povećana. Koncentracija limunske kiseline i glicerola bila je također povećana u moštovima graševine izborne berbe bobica i izborne berbe prosušenih bobica (tablica 1.). Prema literaturnim podacima moštovi izborne berbe bobica i posebice izborne berbe suhih bobica imaju primjetno povećanu ukupnu kiselost kao i često više pH vrijednosti

u usporedbi s moštovima redovne berbe (DITTRICH, 1989). Autor navodi dvostruko veće koncentracije malata u moštovima izborne berbe suhih bobica u odnosu na njihov sadržaj u "zdravim moštovima". U literaturi se navode široki rasponi koncentracija glicerola, glukonske i limunske kiseline u moštovima izbornih berbi. Prema DITTRICHU i sur. (1974) i DITTRICHU (1989) moštovi izborne berbe "Auslese" mogu sadržavati više od 30 g/l glicerola. RIBÉREAU-GAYON P. (1988) navodi razinu od 1 do 10 g/l glicerola u moštu koji se formira na početku razvoja plijesni, a kasnije može biti razgrađen. Udjel glukonske kiseline u moštu i vinu od *Botrytis*om zaražena grožđa kreće se u rasponu od 1 do 4 čak i do 6,5 g/l prema DITTRICHU (1995), a maksimalno je nađeno 11.0 g/l u jednom vinu izborne berbe bobica. WAGNER I KREUTZER (1977) navode od 0,8 do 7 g/l glukonske kiseline u vinima izborne berbe bobica i od 2,2 do 3,8 g/l u vinima izborne berbe suhih bobica. U predikatnim vinima visoke kakvoće BANDION I DAMBERGER (1999) iznose visoke koncentracije (1,17 g/l i 1,32 g/l) limunske kiseline.

Istraživanja više autora (DITTRICH, 1989., JACKSON, 1994) pokazuju da moštovi od zaražena grožđa imaju nizak omjer koncentracija glukoze i fruktoze na što uz plijesan *Botrytis cinerea* mogu utjecati i drugi glukofilni mikroorganizmi redovito prisutni na pljesnivom grožđu. Analizom šećera u moštovima graševine iz 1997. godine (tablica 2.) utvrđen je pad

Tablica 3. Ukupna kiselost, koncentracije vinske i jabučne kiseline i pH u moštovima od grožđa graševine varijante A: redovna berba, B: kasna berba, C: izborna berba bobica, D: izborna berba suhih bobica
Table 3. Total acidity, concentrations of tartaric and malic acids, pH values in musts of Graševina grapes variants A: ripe grape, B: overripe late-harvested grape, C: selected harvest berries, D: selected harvest dry berries

Godina Year	Elementi Elements	Varijanta- Variants			
		A	B	C	D
1997	Gustoća (°Oe)- Density (°Oe)	87	101	127	180
	Ukupna kiselost (g/l) kao vinska kiselina Total acidity (g/l) as tartaric acid	6,6	6,2	6,5	7,2
	Vinska kiselina - Tartaric acid(g/l)	5	2,9	3,1	3,2
	Jabučna kiselina - Malic acid(g/l)	3,6	3,1	4	5,2
	pH	3,52	3,55	3,62	3,72
1998	Gustoća - Density (°Oe)	90	98	131	170
	Ukupna kiselost (g/l) kao vinska kiselina Total acidity (g/l) as tartaric acid	7,5	6,5	7,6	8,1
	Vinska kiselina - Tartaric acid(g/l)	5	3,8	3,6	3,8
	Jabučna kiselina- Malic acid(g/l)	2,9	4,1	4,8	5,4
	pH	3,42	3,55	3,72	3,95
1999	Gustoća - Density(°Oe)	91	97	-	154
	Ukupna kiselost (g/l) kao vinska kiselina Total acidity (g/l) as tartaric acid(g/l)	6,1	6,6	-	9,1
	Vinska kiselina -Tartaric acid(g/l)	4,4	3,9	-	4,5
	Jabučna kiselina - Malic acid(g/l)	2,7	3,0	-	5,3
	pH	3,51	3,65	-	3,46

Tablica 4. Koncentracije limunske i glukonske kiseline, glicerola i odnos glicerol/glukonska kiselina u moštovima od grožđa graševine varijante A: redovna berba, B: kasna berba, C: izborna berba bobica, D: izborna berba suhih bobica
 Table 4. Concentrations of citric and gluconic acids, glycerol and glycerol/gluconic acid ratios in musts of Graševina grapes variants A: ripe grape, B: overripe late-harvested grape, C: selected harvest berries, D: selected harvest dry berries

Godina Year	Elementi Elements	Varijanta-Variants			
		A	B	C	D
1997	Gustoća –Density (⁰ Oe)	87	101	127	180
	Limunska kiselina-Citric acid (g/l)	0,26	0,3	0,57	0,84
	Glukonska kiselina-gluconic acid (g/l)	0,26	0,26	1,12	2,32
	Glicerol-Glycerol (g/l)	0,97	2,97	2,95	4,3
	Glicerol/ Glukonska kiselina - Glycerol/Gluconic acid	3,73	11,42	2,63	1,85
1998	Gustoća-Density (⁰ Oe)	90	98	131	170
	Limunska kiselina-Citric acid (g/l)	0,46	0,48	0,64	1,00
	Glukonska kiselina-Gluconic acid (g/l)	0,53	1,02	3,00	6,75
	Glicerol-Glycerol (g/l)	2,05	3,62	5,28	5,56
	Glicerol/ Glukonska kiselina - Glycerol/Gluconic acid	3,86	3,54	1,76	0,82
1999	Gustoća-Density (⁰ Oe)	91	97	-	154
	Limunska kiselina-Citric acid (g/l)	0,39	0,40	-	1,00
	Glukonska kiselina-Gluconic acid (g/l)	0,30	0,53	-	6,02
	Glicerol-Glycerol (g/l)	2,19	2,99	-	4,82
	Glicerol/ Glukonska kiselina - Glycerol/Gluconic acid	7,30	5,64	-	0,80

glukoza/fruktoza omjera od 0,98 u moštovima redovne berbe do 0,93 u onim izborne berbe suhih bobica. U drugim godinama nije potvrđeno smanjenje omjera ovih šećera u predikatnim moštovima u odnosu na one redovne berbe, no glukoza /fruktoza odnos varirao je u moštovima graševine pojedinih godina. Najniži omjer koncentracija glukoze i fruktoze imali su moštovi svih pokusnih varijanti u 1998. godini. Te je godine glukoza/fruktoza odnos bio nizak i u moštovima redovne berbe gdje je iznosio svega 0,86. Iz rezultata prikazanih u tablici 1. uočljiva su visoka variranja i ostalih elemenata sastava mošta koji ukazuju na zaraženost grožđa *Botrytisom*. Rezultati udjela jabučne, glukonske, limunske kiseline i glicerola u moštovima pojedinih godina ukazuju na različitu "kakvoću" zaraze grožđa *Botrytisom* u 1998. godini. Najizraženiji porast koncentracija jabučne kiseline s povećanjem gustoće imali su moštovi u 1998. godini (tablica 3.). Moštovi svih promatranih varijanti u 1998. godini imali su i najveće koncentracije limunske i glukonske kiseline (tablica 4.). Te su godine predikatni moštovi (B, C i D varijante) imali i najveću koncentraciju glicerola.

Odnos koncentracija glicerola i glukonske kiseline (tablica 4.) varirao je u moštovima graševine, kako unutar pojedinih varijanti tako i po godinama berbe. Viši odnos koncentracija ovih spojeva imali su moštovi redovne i kasne berbe nego moštovi izbornih berbi bobica (varijante C i D). U svim je godinama utvrđen najniži odnos koncentracija glicerol/glukonska kiselina u moštovima D varijante i kretao se od 1,85 do 0,80. Dobiveni se rezultati mogu objasniti kako nižim stupnjem zaraženosti grožđa A

i B varijanti s plijesni *Botrytis cinerea* tako i nižom razinom sekundarne infekcije ovih moštova u odnosu na one izbornih berbi bobica i prosušenih bobica. U odnosu na godinu berbe najniži omjer koncentracija glicerol/glukonska kiseline imali su moštovi iz 1998. godine.

ZAKLJUČAK

U usporedbi s moštovima graševine redovne berbe, svi su predikatni moštovi dobiveni od kasno branog grožđa ili izbornom berbom bobica i suhih bobica imali promijenjen sastav šećera, kiseline i glicerola. Uz povećan sadržaj šećera, moštovi od grožđa kasnije berbe imali su nižu koncentraciju vinske kiseline, viši pH i veći udjel glicerola od onih dobivenih redovnom berbom grožđa. Promjene sastava posebno su bile naglašene u moštovima izborne berbe bobica i izborne berbe prosušenih bobica dobivenih od prezrelih odnosno prosušenih i s plijesni *Botrytis cinerea* zaraženih bobica. Visoki udjel u kiselinskom sastavu ovih moštova činile su jabučna i glukonska kiselina. Ovi su moštovi u svim godinama imali i najviše koncentracije limunske kiseline i glicerola. Izraženo povećanje ukupne kiselosti, u odnosu na moštove redovne berbe, imali su samo moštovi izborne berbe prosušenih bobica.

Kiselinski sastav kao i udjel glicerola varirali su u moštovima pojedinih godina. Među ispitivanim sastojcima najviše je varirala koncentracija glukonske kiseline. Količine limunske i glukonske kiseline kao i visina odnosa glukoza/fruktoza i glicerol/glukonska kiselina u moštovima iz 1998. godine ukazuju na

moguće razlike u "kakvoći" zaraze grožđa te godine u odnosu na druge dvije.

LITERATURA

- BANDION F. und DAMBERGER VIKTORIA (1999): Analysen authentischer Weine des Jahrganges 1998, Mitteilungen Klosterneuburg 49: 23-47
- BLOUIN J. (2000): Gestion oenologique pourritures des raisins, Revue des Oenologues, N° 96: 7-12
- BOEHRINGER MANNHEIM (1995): Methods of Enzymatic Bio Analysis and Food Analysis using test combination, Böhringer Mannheim GmbH
- DITTRICH H.H. (1989): Die Veränderungen der Beereninhaltsstoffe und der Weinqualität durch *Botrytis cinerea* - Übersichtsreferat, Vitic. Enol. Sci. 44: 105-131
- DITTRICH H.H. (1995): Bildung und Abbau Organischer Säuren durch Mikroorganismen in Most und Wein, Vitic. Enol. Sci. 50: 50-56
- DITTRICH H.H., SPONHOLZ W.R., GÖBEL H.G. (1975): Vergleichende Untersuchungen von Mosten und Weinen aus gesunden und aus *Botrytis* infizierten Traubenbeeren. II Modellversuche zur Veränderung des Mostes durch *Botrytis*-Infektion und ihre Konsequenzen für die Nebenproduktbildung bei der Gärung, Vitis 13: 336-347
- DITTRICH H.H., SPONHOLZ W.R., KAST W. (1974): Vergleichende Untersuchungen von Mosten und Weinen aus gesunden und aus *Botrytis*-infizierten Traubenbeeren. I. Säurestoffwechsel, Zuckerstoffwechselprodukte, Leucoanthocyanogehalte. Traubenbeeren, Vitis 13: 36-49
- DITTRICH H.H. (1977): Mikrobiologie des Weines (Handbuch der Getränke-technologie), Verlag Ulmer, Stuttgart
- DU PLESSIS C. S. (1984): Optimum Maturity and Quality Parameters in Grapes: A Review, S. Afr. J. Enol. Vitic., Vol. 5. No. 1: 35-42
- EEC Commission regulation (1990): Community methods for the analysis of wines
- PALLOTTA U., CASTELLARI M., PIVA A., BAUMES R. and BAYONOVE C. (1998): Effects of *Botrytis cinerea* on Must Composition of Three Italian Grape Varieties, Vitic. Enol. Sci. 53 (1): 32-36
- PALLOTTA U., PIVA A., PISCOLLA P., RAGAINI A., ARFELLI G., (1995): Influenza di *Botrytis cinerea* sulla composizione delle uve, Riv. Vitic. Enol., N. 1: 51-62
- JACKSON R. S. (1994): Wine Science: Principles and Applications, Academic Press. Inc., San Diego, California
- RAVJI R.G., RODRIGUEZ S.B., THORNTON R.J. (1988): Glycerol Production by Four Common Grape Molds, Am. J. Enol. Vitic., Vol. 39, No. 1: 77-88
- REDL H., KOBLER A. (1991): Quantitative Veränderungen von Traubeninhaltsstoffen bei klassifizierter *Botrytis* Sauer faule, Mitt. Klosterneuburg 41, 177-185
- SPONHOLZ W. R. und DITTRICH H. H. (1985): Über die Herkunft von Gluconsäure, 2- und 5-Oxo-Gluconsäure sowie Glucuron- und Galacturonsäure in Mosten und Weinen, Vitis 24: 51-58
- SPONHOLZ W.R. (1991): Nitrogen Compounds in Grapes, Must, and Wine, International Symposium on Nitrogen in Grapes and Wine, J. M. Rantz, Ed., Davis, CA: American Society for Enology and Viticulture: 67-77.
- RIBÉREAU-GAYON P. (1988): *Botrytis*: Advantages and Disadvantages for Producing Quality Wines, Proc. 2nd Int. Symp. Cool Climate Oenol., Jan. 11-15, 1988, Auckland, New Zealand: 319-323
- WAGNER VON. K und KREUTZER P.: (1977) Zusammensetzung und Beurteilung von Auslesen, Beeren- und Trockenbeerenauslesen, Die Weinwirtschaft, Nr. 10: 272-275
- ZOECKLEIN B. W., FUGELSANG C. K., GUMP B. H., NURY S. F., (1995): Wine Analysis and Production, Chapman & Hall, New York

acs66_25