

Plavša, T.¹, Karin Kovačević-Ganić²

znanstveni rad

Utjecaj komercijalnih kvasaca (*Saccharomyces cerevisiae*) na antocijanski profil vina Teran i Cabernet sauvignon

Sažetak

Antocijani su pigmenti crvene boje smješteni uglavnom u kožici bobice crvenog grožđa te pridonose boji crvenih vina. Njihova koncentracija u vinima ovisi o: sorti, području uzgoja, tehnikama vinifikacije. Najzastupljeniji antocijan u vinima proizvedenim od grožđa *Vitis vinifera* L. je u pravilu malvidin-3- monoglukozid. Utjecaj na ekstrakciju i degradaciju antocijana mogu imati i *Saccharomyces cerevisiae* kvasci. Identifikacija antocijana u vinima Teran i Cabernet sauvignon berbe 2009. provedena je tehnikom tekućinske kromatografije visoke djelotvornosti. Istraživan je utjecaj tri komercijalna *Saccharomyces cerevisiae* kvasca (Uvaferm BDX, D254 i Fermol Premier Cru) na koncentraciju antocijana. Rezultati istraživanja pokazali su da kvasci Uvaferm BDX i D254 ekstrahiraju više aciliranih i neaciliranih antocijana.

Cljučne riječi: antocijan, vino, Teran, Cabernet sauvignon, *Saccharomyces cerevisiae* pokusi.

Uvod

Antocijani su pigmenti crvene, plave i ljubičaste boje odgovorni za boju ružičastih i crvenih vina. Uglavnom su locirani u staničnim vakuolama kožice bobice crvenog grožđa iako mogu biti sadržani i u mesu bobice. Identificirani antocijani u grožđu i vinu proizvedenom od *Vitis vinifera* L. su delfinidin, cijanidin, petunidin, peonidin i malvidin u formi 3-O-monoglukozida i 3-O-aciliranog monoglukozida. Raspodjela i koncentracija antocijana u grožđu ovisi o: sorti, zrelosti grožđa, klimatskim uvjetima, zoni proizvodnje (Boulton i sur. 1996.). Malvidin je u pravilu najzastupljeniji antocijan u crvenom grožđu, a njegov udio u ukupnom antocijanskom profilu kreće se od manje od 50% do više od 90%. Zastupljenost antocijana u ukupnom fenolnom profilu vina uvjetovan je genetskim čimbenikom sorte grožđa, ali i načini vinifikacije (temperatura i dužina maceracije) imaju bitnu ulogu (Budić-Leto, 2006.), sadržaj etanola i SO₂ (Vasserot, 1997.), na antocijanski profil vina.

Izbor kvasca u proizvodnji vina igra bitnu ulogu. Poznato je da su kvasci odgovorni za pretvorbu šećera u etanol i tvorbu aromatskih komponenti vina (Bautista-Ortín i sur. 2007.). Kvasci utječu na boju i pigmentni profil crvenih vina (Cuinier, 1988., Fleet, 2008.).

¹ dipl.ing.agr., Tomislav Plavša, Institut za poljoprivredu i turizam Poreč, Karla Huguesa 8, 52 440 Poreč, e- mail: tomlav@iptpo.hr

² dr.sc. Karin Kovačević-Ganić, Prehrambeno tehnološki fakultet, Pierottijeva 6, HR-10000 Zagreb

Utjecaj kvasaca na boju crvenih vina je dvojak: utječu na ekstrakciju antocijana tijekom procesa maceracije i alkoholne fermentacije, dok s druge strane mogu uzrokovati degradaciju antocijana i sudjelovati u interakciji s pigmentima koje dovode do gubitka boje (Bartolomé, 2007.). Bartolomé (2007.) navodi da se utjecaj *S. cerevisiae* kvasaca na ekstrakciju antocijana može objasniti njihovom enzimatskom aktivnošću, odnosno ti kvasci u početnoj fazi alkoholne fermentacije imaju izraženu pektinaznu (poligalakturonaza) enzimatsku aktivnost koja katalizira hidrolizu pektina u kožici bobice, čime se pojačava ekstrakcija antocijana. Utjecaj na gubitak boje može se objasniti na dva načina: neki antocijani prisutni su u glikozidnom obliku te pod utjecajem glikozidazne aktivnosti kvasca ta veza puca, odnosno polisaharidi od kojih su sačinjene stanične stijenke kvasaca mogu apsorbirati antocijane, što u oba slučaja vodi gubitku boje vina (Fleet, 2008.).

Cilj istraživanja ovog rada bio je ispitati utjecaj tri komercijalna vinska kvasca na osnovni fizikalno-kemijski i antocijanski profil vina Teran i Cabernet sauvignon.

Materijali i metode

Grožđe i proizvodnja vina

Berba grožđa *Vitis vinifera* cv. Teran i Cabernet sauvignon obavljena je u punoj tehnološkoj zrelosti (Tablica 1.) na području vinogorja Zapadna Istra.

Tablica 1. Analitički parametri mošta Teran i Cabernet sauvignon

Sorta	Datum berbe	Šećer (g/L)	Ukupna kiselost (g/L)*	pH
Cabernet sauvignon	03.10.2009.	226±5	5,7±0,2	3,28
Teran	03.10.2009.	220±7	8,1±0,1	3,02

*izraženo kao vinska kiselina

Grožđe je muljano-runjeno, masulj je potom homogeniziran i raspodijeljen u inox tankove uz dodatak 30 mg/L K₂S₂O₅ i 40 g/L hrane za kvasce FERMAID E (Lallemand). Alkoholna fermentacija je protjecala na temperaturi od 24°C. Za svaku varijantu pokusa korišten je drugi komercijalni vinski kvasac (*Sacharomyces cerevisiae*) (Tablica 2). Svaka varijanta pokusa provedena je u dva ponavljanja.

Tablica 2. Shema pokusa

Proizvođač	Teran			Cabernet sauvignon		
	AEB group	LALLEMAND		AEB group	LALLEMAND	
Kvasac	Fermol Premier Cru	D254	Uvaferm BDX	Fermol Premier Cru	D254	Uvaferm BDX
Šifra pokusa	Tfpc	T254	Tbdx	CSfpc	CS254	CSbdx

Maceracija s alkoholnom fermentacijom trajala je 6 dana uz potapanje klobuka tri puta dnevno, nakon čega je masulj prešan pri tlaku od 0,6 bara na hidro preši. Tijek alkoholne fermentacije praćen je dnevno. Po završetku alkoholne fermentacije (jabučno-mliječna fermentacija nije provedena) uzeti su uzorci vina za osnovnu fizikalno-kemijsku analizu i analizu antocijana.

Analiza mošta i vina

Osnovna fizikalno - kemijska analiza

Osnovni fizikalno-kemijski parametri (reducirajući šećer, ukupna kiselost, pH, alkohol, hlapiva kiselost) u moštu i vinu analizirani su shodno OIV metodama.

Analiza antocijana

Sadržaj slobodnih antocijana određen je tehnikom tekućinske kromatografije visoke djelotvornosti (HPLC) prema metodi Berente i sur., (2000.). Sve analize provedene su tri puta i izražene kao srednja vrijednost u mg/L.

Rezultati i rasprava

Fizikalno - kemijska analiza vina

Utjecaj komercijalnih kvasaca na osnovni fizikalno-kemijski sastav vina Teran i Cabernet sauvignon prikazan je u tablici 3.

Tablica 3. Fizikalno-kemijski sastav vina Teran i Cabernet sauvignon

	Teran		Cabernet sauvignon			
	Tfpc	T254	Tbdx	CSfpc	CS254	CSbdx
φ (alkohol)/%	12,8±0,2	12,9±0,3	12,9±0,2	12,9±0,2	13,0±0,1	12,9±0,2
γ (reducirajući šećer)/(g/L)	1,2±0,1	1,0	1,0	1,0	1,1±0,1	1,0
γ (hlapiva kiselost ¹)/(g/L)	0,40±0,15	0,36±0,1	0,41±0,12	0,33±0,05	0,32±0,1	0,38±0,05
γ (ukupna kiselost ²)/(g/L)	8,0±0,2	7,9±0,25	7,9±0,2	5,6±0,2	5,5±0,15	5,4±0,19
pH	3,05±0,02	3,1±0,01	3,1	3,30	3,29±0,01	3,31±0,01

¹ izraženo kao octena kiselina; ² izraženo kao vinska kiselina

S obzirom na analitičke parametre mošta (Tablica 1.), nije zabilježen utjecaj kvasca na iskoristivost šećera i tvorbu alkohola, utjecaj na tvorbu hlapive kiselosti, a sadržaj ukupne kiselosti u vinima proporcionalan je ulaznim parametrima mošta (nije zabilježena malo-alkoholna aktivnost kvasca), a shodno time i pH vrijednost vina. Svi komercijalni kvasci alkoholnu fermentaciju proveli su do kraja (šećer manji od 4,0 g/L).

Koncentracija antocijana

Koncentracija pojedinačnih antocijana prikazana je u Tablici 4. Po koncentraciji domi-

nantne su neacilirane antocijanske forme (74 - 83%), a po koncentraciji pojedinačnih antocijana u svim varijantama pokusa dominira Malvidin-3-monoglukozid (59,63 - 68,86 %), što je u skladu s literaturnim podacima (Reynolds, 2011., Plavša i sur., 2006.). Kod aciliranih antocijana najzastupljeniji su neovisno o sorti i vrsti kvasca Malvidin-3-O-acetilglukozid i Malvidin-3-O-kumarilglukozid koji sačinjavaju 84,8 - 89,5% aciliranih formi.

Tablica 4. Koncentracija antocijana u vinima Teran i Cabernet sauvignon

Komponente (mg/L)	CSbdx	CSfpc	CS254	Tbdx	Tfpc	T254
Antocijani						
Delfinidin-3-monoglukozid	5,26	2,04	5,09	5,92	4,32	5,31
Cijanidin-3-monoglukozid	1,11	0,19	0,78	0,80	0,62	0,67
Petunidin-3-monoglukozid	13,09	8,75	12,33	11,75	9,45	11,31
Peonidin-3-monoglukozid	6,24	5,30	9,05	8,25	6,61	9,05
Malvidin-3-monoglukozid	138,22	79,24	120,90	110,22	92,88	127,92
Σ neacilirani antocijani	163,92	95,52	148,15	136,94	113,88	154,26
Delfinidin-3-O-acetilglukozid	1,07	0,88	1,09	1,02	0,55	0,98
Cijanidin-3-O-acetilglukozid	0,10	0,09	0,10	0,18	0,11	0,12
Peonidin-3-O-acetilglukozid	4,01	2,55	2,99	4,22	3,71	3,15
Malvidin-3-O-acetilglukozid	17,10	13,25	15,36	22,20	15,17	20,36
Peonidin-3-O-kumarilglukozid	1,33	0,70	0,50	0,75	0,24	0,51
Malvidin-3-O-kumarilglukozid	13,21	10,05	10,33	18,90	13,80	20,50
Σ acilirani antocijani	36,82	27,52	30,37	47,27	33,58	45,62
Σ antocijani	200,74	123,04	178,52	184,21	147,46	200,25

Najveća koncentracija kako ukupnih tako i aciliranih i neaciliranih antocijana kod vina Cabernet sauvignon zabilježena je kod tretmana s kvascem Uvaferm BDX, potom D254 te kod kvasca Fermol Premier Cru. Kod vina Teran najveće koncentracije zabilježene su u tretmanu s kvascem D254, potom Uvaferm BDX te naposljetku s kvascem Fermol Premier Cru.

Razlike u koncentracijama pojedinačnih i ukupnih antocijana mogu se objasniti time da kvasci Uvaferm BDX i D254 vjerojatno posjeduju jaču pektinaznu aktivnost od kvasca Fermol Premier Cru, odnosno da je moguće da kvasac Fermol Premier Cru ima izraženiju glikozidaznu aktivnost, što dovodi do pucanja glikozidne veze antocijan/šećer.

Zaključak

Primijećen je utjecaj komercijalnih kvasaca na koncentraciju antocijana u vinima Teran i Cabernet sauvignon. Kvasci Uvaferm BDX i D254 imaju izraženiju pektinaznu aktivnost, za razliku od kvasca Fermol Premier Cru. Kod oba vina neovisno o primijenjenom kvascu najzastupljeniji antocijani su malvidin-3-monoglukozid, malvidin-3-O-acetilglukozid i

malvidin-3-O-kumarilglukozid. Utjecaj kvasaca na osnovni fizikalno-kemijski sastav vina nije zabilježen.

Tablica 5. %-tni udio pojedinačnih antocijana u vinima Teran i Cabernet sauvignon

Komponente (%)	CSbdx	CSfpc	CS254	Tbdx	Tfpc	T254
Delfinidin-3-glukozid	2,62	1,66	2,85	2,65	2,93	3,21
Cijanidin-3-glikozid	0,55	0,15	0,44	0,33	0,42	0,43
Petunidin-3-glukozid	6,52	7,11	6,91	5,65	6,41	6,38
Peonidin-3-glukozid	3,11	4,31	5,07	4,52	4,48	4,48
Malvidin-3-glukozid	68,86	64,40	67,72	63,88	62,99	59,83
Delfinidin-3-acetilglukozid	0,53	0,72	0,61	0,49	0,37	0,55
Cijanidin-3-acetilglukozid	0,05	0,07	0,06	0,06	0,07	0,10
Peonidin-3-acetilglukozid	2,00	2,07	1,67	1,57	2,52	2,29
Malvidin-3-acetilglukozid	8,52	10,77	8,60	10,17	10,29	12,05
Peonidin-3-kumarilglukozid	0,66	0,57	0,28	0,25	0,16	0,41
Malvidin-3-kumarilglukozid	6,58	8,17	5,79	10,24	9,36	10,26

Literatura

Bautista-Ortín, A.B., Romero-Cascales, I., Fernández-Fernández, J.I., López-Roca, J.M., Gómez-Plaza, E. (2007.): Influence of the yeast strain on Monastrell wine colour, *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 8 (3): 322-328. doi: 10.1016/j.ifset.2007.03.005.

Berente, B., García, D. D. C., Reichenbacher, M., Danzer, K. (2000.): Method development for the determination of anthocyanins in red wines by high-performance liquid chromatography and classification of German red wines by means of multivariate statistical methods, *J. Chrom. A* 871: 95-103.

Boulton, R., Singleton, V., Bisson, L., Kunkee, R. (1996.): *Principles and Practice of Winemaking*. Chapman & Hall, New York.

Budić-Leto, I., Lovrić, T., Vrhovšek, U. (2003.): Influence of Different Maceration Techniques and Ageing on Proanthocyanidins and Anthocyanins of Red Wine cv. Babić (*Vitis vinifera*, L.), *Food technology and biotechnology*, 41, 4:299-303.

Cuinier, C. (1988.): Influence des levures sur les composés phénoliques du vin, *Bulletin de l'OIV* 61: 596-601.

Di Profio, F., Reynolds, A.G., Kasimos, A. (2011.): Canopy management and enzyme impact on Merlot, Cabernet franc and Cabernet sauvignon. II. Wine composition and quality, *Am.J.Enol.Vitic.* 62:2 152-168.

Fleet, G. H. (2008.): Wineyeasts for the future. *FEMS Yeast Res.* 8: 979-995.

Monagas, M., Gómez-Cordovés, C., Bartolomé, B. (2007.): Evaluation of different *Saccharomyces cerevisiae* strains for red winemaking. Influence on the anthocyanin, pyranthocyanin and non-anthocyanin phenolic content and colour characteristic of wines, *Food Chemistry*, 104: 814-823.

OIV (2007.): *Compendium of international methods of wine and must analysis*. (Vol. 1), Paris: OIV.

Plavša, T., Kovačević Ganić, K., Komes, D., Lukić, I. (2006.): Anthocyanin composition and free radical scavenging capacity of Teran wine, *IUFoST XIIIth World Congress of Food Science & Technology "FOOD IS LIFE" / INRA* (ur.) 84-85.

Vaserot, Y., Caillet, S., Maujean, A. (1997.): Study of anthocyanin adsorption by yeast less, Effect of some physicochemical parameters, *American Journal of Enology and Viticulture*, 48: 433-437.

scientific study

Effect of commercial yeasts (*Saccharomyces cerevisiae*) to anthocyanin profile of wines Teran and Cabernet sauvignon

Summary

Anthocyanins are red, blue and purple pigments located mainly in the skin of red grape berries and contribute to the color of red wines. Their concentration in wine depends on variety, ecological conditions, growing and vinification techniques. The most common anthocyanin in red wines made from *Vitis vinifera* L. grapes is generally malvidin-3-monoglucoside. *Saccharomyces cerevisiae* yeast may have the impact on the extraction and degradation of anthocyanins. Identification of anthocyanins in wines Cabernet Sauvignon and Teran in harvest 2009 was analyzed by the technique of high performance liquid chromatography. The effects of three commercial *Saccharomyces cerevisiae* yeasts (BDX Uvaferm, D254 and Fermol Premier Cru) on the concentration of anthocyanins were investigated. The results showed that yeasts Uvaferm BDX and D254 extracted more non-acylated and acylated anthocyanins.

Key words: anthocyanins, wine, Teran, Cabernet Sauvignon, *Saccharomyces cerevisiae*

091/251-5943 | www.vina-vivoda.hr | Rovinj/Rovigno