

Utjecaj hladne maceracije na kemijski sastav vina autohtonih hrvatskih sorti vinove loze

Sažetak

Većina hrvatskih vina od bijelih autohtonih sorata proizvodi se standardnom preradom grožđa, bez maceracije. Iako su crna vina poznata po bogatstvu fenolnim spojevima, što je posljedica i tehnologije proizvodnje, koncentracija navedenih spojeva u bijelim vinima također može biti značajna s obzirom na sortu i primijenjenu tehnologiju u proizvodnji vina. S obzirom na suvremene trendove istraživanja vina koja se temelje na proučavanju fenolnih spojeva koji blagotvorno djeluju na ljudsko zdravlje - cilj našeg istraživanja bio je pridonijeti spoznaji o vrijednosti autohtonih sorata koje su nedovoljno istražene u tom smislu. U istraživanju su korištene sorte Kraljevina, Škrlet, Malvazija, Pošip i Maraština. Vino svake sorte proizvedeno je standardnom tehnologijom za bijela vina (varijanta A) i hladnom maceracijom masulja od 6 sati na 10°C (varijanta B). Utjecaj hladne maceracije na osnovni kemijski sastav mošta i vina kao i koncentraciju ukupnih fenola i flavanola razlikovao se s obzirom na istraživanu sortu. Najveća koncentracija ukupnih fenola pronađena je u vinu sorte Škrlet, a najveće razlike između varijanti A i B zabilježene su kod vina Kraljevina, Škrlet i Malvazija. Senzorna analiza provedena je metodom 100 bodova, pri čemu su bolje ocijenjena vina Pošip, Škrlet i Maraština dobivena procesom hladne maceracije.

Ključne riječi: hladna maceracija, autohtone sorte, fenoli, flavanoli

Uvod

Polifenolni spojevi čine veliku i kompleksnu skupinu spojeva koji značajno utječu na kakvoću bijelih vina. Polifenoli su prisutni u svim dijelovima grozda odakle se ekstrahiraju u mošt, u određenoj koncentraciji, ovisno o tehnologiji proizvodnje i željenom tipu vina. To su spojevi koji utječu na stabilnost boje, a mogu pojačati i okus gorčine i astringencije vina te sklonost oksidaciji i posmeđivanju. Njihova zdravstvena vrijednost očituje se kroz antioksidativna, baktericidna i vitaminska svojstva (Ribereau Gayon i sur., 2006.). S obzirom na to da se većina bijelih vina proizvodi brzom preradom grožđa, bez ili s vrlo kratkom maceracijom, polifenoli u bijelim vinima uglavnom potječu iz mesa bobice u ukupnoj koncentraciji od 100-400 mg /L (Margalit, 1997.), odnosno 50-250 mg/L prema Clarke i sur., 2004. Glavni polifenolni spojevi u vinu mogu se podijeliti u dvije skupine, flavonoide i neflavonoide. Neflavonoidi čine većinu polifenolnih spojeva u bijelim vinima

¹ **Jagatić Korenika Ana-Marija**, dipl. ing., **Jeromel Ana**, prof. dr. sc., **Mihaljević Žulj Marin**, dipl. ing., **Puhelek Ivana**, dipl. ing.; Zavod za vinogradarstvo i vinarstvo, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska 25, Zagreb, Hrvatska

(85 %), a flavonoidi se oslobađaju tek zbog produžene maceracije i obično čine 20 % ukupnih fenola.

Osim na ekstrakciju polifenolnih spojeva, maceracijom utječemo i na oslobađanje voćnih aroma (Alvarez i sur. 2006.) i prekursora arome koje su smještene u kožici grožđa. Glavni čimbenici koji utječu na ekstrakciju spojeva iz kožice i sjemenke su temperatura i duljina maceracije. Niže temperature i ograničeno, kraće trajanje maceracije smanjuju ekstrakciju nepoželjne frakcije fenolnih spojeva (flavonoidi) koji mogu uzrokovati gorčinu i astringenciju vina. Iz navedenih razloga kod bijelih vina se koristi tehnologija maceracije na niskim temperaturama (5-8°C), nazvana hladna maceracija (De Rosa, 1993.; Gerbi i sur. 1991.; Tamborra, 1992.).

Koncentracija ukupnih fenola ekstrahiranih tim procesom je 2-3 puta manja u odnosu na klasičnu maceraciju na ambijentalnoj temperaturi u trajanju od 48 sati (De Rosa, 1993.). Osim što ograničavaju ekstrakciju polifenola, niske temperature utječu na pojačano oslobađanje terpenskih spojeva i inhibiranje rada oksidativnih enzima (Gerbi i sur. 1991.; Tamborra, 1992.). Zbog učinka niskih temperatura na rad enzima, hladna maceracija provodi se bez dodatka SO₂ koji pojačava topljivost polifenola. Temperatura pri kojoj se provodi hladna maceracija treba biti postignuta u što kraćem vremenskom periodu (do tri sata) kako bi se spriječilo djelovanje oksidativnih enzima i gubitak arome iz grožđa. Hladna maceracija može trajati 10-20 sati ili dulje, ovisno o sorti i zrelosti grožđa (dulja za manje aromatične sorte i grožđe koje nije potpuno zrelo). Trajanje maceracije dulje od 20 sati može uzrokovati veću ekstrakciju polifenola (De Rosa, 1993.). Hladna maceracija može utjecati na smanjenje ukupne kiselosti, odnosno povećanje pH vina (Durbordieu i sur. 1986.; Herjavec i sur. 2002.) te povećanje koncentracije ekstrakta, pepela i ukupnih fenola (Aurich i sur., 1989.). Istraživanja utjecaja maceracije na sortu Malvazija (Herjavec, 1980. i Radeka, 2005.) potvrdila su pozitivan učinak na aromatski profil vina.

Cilj ovog istraživanja bio je odrediti utjecaj maceracije pri 10°C u trajanju od šest sati na osnovni i polifenolni sastav vina Kraljevina, Škrlet, Malvazija, Pošip i Maraština te na njihova senzorna svojstva.

Materijal i metode istraživanje

Istraživanje je provedeno 2010. godine na kultivarima Kraljevina iz vinogorja Zelina, Škrlet iz vinogorja Voloder, Malvazija iz vinogorja Zapadna Istra, Maraština iz vinogorja Šibenik i Pošip iz vinogorja Korčula.

Pokus je postavljen u dvije varijante:

- varijanta A – klasična, brza prerada grožđa
- varijanta B – hladna maceracija tijekom 6 sati na 10°C

Berba svake sorte obavljena je ručno u vrijeme tehnološke zrelosti. Grožđe je pre-

vezeno u plastičnim sanducima zapremnine 20 kg do mjesta prerade, u eksperimentalnom podrumu VVP Jazbina, Agronomskog fakulteta, nakon čega je uslijedilo muljanje i runjenje grožđa. Posebno je prerađeno po 100 kg grožđa svake sorte po varijanti. Grožđe za varijantu A prerađeno je standardnim postupkom za proizvodnju bijelih vina, dok je masulj za varijantu B, nakon muljanja i runjenja podvrgnut hladnoj maceraciji u trajanju od šest sati pri 10°C. Maceracija je provedena u inoks tanku s rashladnim sistemom uz povremeno miješanje. Nakon maceracije i prešanja, dobiveni mošt je u obje varijante sumporen s 5%-tnom otopinom sumporaste kiseline u koncentraciji 100 mL/hL. Mošt se taložio 24 h nakon čega je odvojen od taloga i pretočen u demižone od 10 L u tri ponavljanja. Uzorci mošta za analizu varijante A odvojeni su nakon taloženja, a uzorci varijante B prije maceracije i nakon taloženja mošta.

Svi moštovi inokulirani su kvascem Lalvin EC 1118 (*Saccharomyces bayanus*). Alkoholna fermentacija kontrolirana je mjerenjem temperature koja nije prelazila 20°C i praćenjem razgradnje šećera. Duljina alkoholne fermentacije bila je podjednaka u svim varijantama, između tri i četiri tjedna. Nakon što je analizom potvrđeno da su dobivena mlada vina suha, tj. da je fermentacija završena, obavljen je prvi pretok i sumporenje s 5%-tnom otopinom sumporaste kiseline u koncentraciji 100 mL/hL.

Metode koje su korištene u istraživanju obuhvaćaju analizu kemijskog sastava mošta, analizu kemijskog sastava vina i senzorno ocjenjivanje vina metodom 100 bodova. U svakom uzorku mošta određena je koncentracija šećera upotrebom refraktometra (°Oe), ukupna kiselost (g/L kao vinska kiselina) metodom neutralizacije uzorka s 0,1 M NaOH uz indikator bromtimol plavi i pH vrijednost (Beckman Expandomatic SS2).

U uzorcima koji su odvojeni nakon završene alkoholne fermentacije napravljena je osnovna analiza vina prema metodama O.I.V.-a (2001.). Ukupni fenoli određeni su u uzorcima mošta prije i nakon maceracije te u uzorcima vina s Folin-Ciocalteu reagensom prema AOAC metodi (Amerine i Ough, 1988.). Ukupni fenoli izraženi su u mg/L ekvivalentna galne kiseline. Ukupni flavanoli određeni su metodom s vanilinom (Amerine i Ough, 1988.), a rezultati izraženi u mg/L ekvivalentna katehina.

Rezultati istraživanje i rasprava

Osnovni kemijski sastav mošta

U uzorcima mošta koji su odvojeni nakon taloženja kod varijante A te prije i nakon maceracije kod varijante B, određena je koncentracija šećera (°Oe), ukupna kiselost (g/L kao vinska) i pH vrijednost te ukupni fenoli i flavanoli.

U uvjetima berbe 2010. najviša koncentracija šećera određena je kod sorte Maraština (97 °Oe), a najniža kod sorte Kraljevina (65 °Oe). Ukupna je kiselost niža nakon procesa maceracije u moštu svih sorata, a pH vrijednost je viša, što je sukladno navodima Durbordieu et al., 1986.

Koncentracija ukupnih fenola u svim moštovima povećana je nakon procesa maceracije u skladu s istraživanjima koja potvrđuju da se koncentracija fenola povećava s dužim kontaktom kožice i soka (Hernanz et al., 2007.; Darias- Martin et al. ,2000.; Singleton, Zaya i Trouslade, 1980.)

Nakon maceracije utvrđeno je i povećanje koncentracije ukupnih flavanola koji su zastupljeni s vrlo malom koncentracijom, nekoliko mg/L, u bijelim vinima dobivenim brзом preradom (Cheynier i sur. 1989.; Betes Saura i sur. 1996.; Chamkha i sur. 2003.). Značajno povećanje koncentracije ukupnih flavanola zabilježeno je kod sorata Kraljevina, Škrlet i Malvazija.

Kemijski sastav vina

Uzorci vina analizirani su odmah po završetku alkoholne fermentacije. Rezultati osnovne analize prikazani su u tablicama 2-6. Iz rezultata je vidljivo da su se kontrolna vina razlikovala samo u pojedinim parametrima u odnosu na vina dobivena maceracijom i to samo kod nekih sorata. Najmanje statistički značajnih razlika bilo je među varijantama vina Pošip.

U skladu s koncentracijom šećera u moštu, najnižu koncentraciju alkohola imalo je vino Kraljevina (8,69 vol%), a najvišu vino Maraština (13,7 vol%) varijante B. Statistički značajne razlike u koncentraciji alkohola među varijantama zabilježene su kod sorata Kraljevina, Škrlet i Maraština.

Najviša ukupna kiselost dobivena je u vinu Kraljevina varijanta A (7,97 g/L), a najniža u vinu Pošip varijanta B (4,42 g/L). Značajne razlike u koncentraciji ukupne kiselosti i pH među varijantama nisu primijećene, osim kod sorte Malvazija, iako su koncentracije općenito niže u vinima varijante B. Promjene u ukupnoj kiselosti i pH u skladu su s prijašnjim istraživanjima.

Ekstrakt je važna komponenta kakvoće vina koja pridonosi punoći i harmoničnosti, a njegova vrijednost bez šećera u bijelim vinima kreće se od 16-39 g/L. Vino sorte Škrlet varijanta A imalo je najnižu koncentraciju ekstrakta bez šećera (16,6 g/L), za razliku od vina Maraština dobivenog maceracijom koje je najbogatije ekstraktom (20,47 g/L).

Koncentracija pepela u vinu kreće se u rasponu od 1,5 – 3,0 g/L. Najmanju količinu pepela sadrži vino Kraljevina (1,17 g/L), a najveću vino Malvazija u varijanti A (2,43 g/L). Signifikantne razlike u koncentraciji ekstrakta bez šećera i pepela među varijantama zabilježene su samo kod sorata Kraljevina i Škrlet.

Polifenolni sastav vina

Koncentracija ukupnih fenola u vinima u istraživanju kretala se u rasponu od 176,6 mg/L do 395,44 mg/L. Najniža koncentracija ukupnih fenola određena je u vinu Kralje-

vina, a najviša u vinu sorte Škrlet varijante A. S obzirom na poznatu koncentraciju ukupnih fenola u bijelim vinima, možemo zaključiti da je sorta Škrlet bogata istim spojevima te potencijalno zdravstveno vrijedna, a kao takva trebala bi biti predmet daljnjih istraživanja. Koncentracija ukupnih fenola među varijantama u svim vinima nije bila statistički značajno različita. Prema istraživanju Rastija i sur. (2009.) koncentracija ukupnih fenola u bijelim vinima proizvedenim u različitim regijama Hrvatske varirala je od 191 do 652 mg/L, s prosjekom od 401 mg/L, a prema Vinković Vrček i sur. (2011.) od 167 do 347 mg/L. Budić-Leto i Lovrić (2002.) objavili su vrijednost ukupnih fenola u vinu Pošip od 273 mg/L, a u vinu Maraština 231 mg/L. Koncentracija ukupnih fenola u vinima Malvazije dobivenim standardnom preradom i hladnom maceracijom varirala je u rasponu od 284,23 do 353,95 mg/L (Radeka i sur., 2008.).

Ukupni flavanoli kretali su se u rasponu od 3,23 mg/L kod vina sorte Kraljevina do 13,11 mg/L kod sorte Škrlet. Statistički opravdane razlike među varijantama postoje kod sorata Škrlet i Malvazija.

Senzorno ocjenjivanje vina

Vina iz provedenog istraživanja berbe 2010. ocjenjivalo je pet degustatora metodom 100 bodova, a dobiveni rezultati prikazani su u tablici 7. Rezultati prikazuju da je s 84,00 najbolje ocijenjeno vino Pošip varijante B, a najlošije vino Malvazija varijante B s ocjenom 72,00. Uspoređujući sve sorte po varijantama, bolje su ocijenjena tri vina varijante B (Pošip, Maraština i Škrlet), a dva vina varijante A (Malvazija i Kraljevina). Bolje ocijenjena vina bila su punija i ekstraktivnija na okus te izraženije arome, ni jedno vino nije bilo gorko ili astringentno kao posljedica hladne maceracije.

Tablica 1. Osnovni kemijski sastav mošta 2010.

Sorta	Sastojak	A	B	
			Prije maceracije	Nakon maceracije
Kraljevina	Šećer (°Oe)	72	65	74
	Ukupna kiselost (g/L)	7,75	8,77	7,9
	pH	3,2	3,0	3,24
	Ukupni fenoli (mg GAE/L)	209,47	92,11	235,06
	Ukupni flavanoli (mg CAT/L)	5,44	2,8	5,32
Škrlet	Šećer (°Oe)	82	84	85
	Ukupna kiselost (g/L)	6,21	6,0	5,75
	pH	3,22	3,06	3,22
	Ukupni fenoli (mg GAE/L)	211,37	225	467,71
	Ukupni flavanoli (mg CAT/L)	10,14	11,91	24,2

Malvazija	Šećer (°Oe)	93	94	95
	Ukupna kiselost (g/L)	6,4	6,3	4,95
	pH	3,28	3,6	3,61
	Ukupni fenoli (mg GAE/L)	139,33	137,22	264,17
	Ukupni flavanoli (mg CAT/L)	4,1	4,4	8,52
Maraština	Šećer (°Oe)	97	97	97
	Ukupna kiselost (g/L)	7,6	7,83	7,4
	pH	3,6	3,56	3,57
	Ukupni fenoli (mg GAE/L)	187,84	143,63	196,93
	Ukupni flavanoli (mg CAT/L)	6,73	5,28	6,05
Pošip	Šećer (°Oe)	92	95	92
	Ukupna kiselost (g/L)	5,61	6,11	4,93
	pH	3,41	3,44	3,47
	Ukupni fenoli (mg GAE/L)	279,01	175,02	262,35
	Ukupni flavanoli (mg CAT/L)	7,39	6	6,54

Tablica 2. Osnovni kemijski sastav vina Kraljevina 2010.

<i>Kraljevina</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>LSD 5%</i>
alkohol (vol %)	9,07	8,69	*
ekstrakt bez šećera (g/L)	16,97	17,67	*
ukupne kiseline (g/L)	7,97	7,51	ns
hlapive kiseline (g/L)	0,46	0,41	*
pH	3,07	3,08	ns
pepeo (g/L)	1,18	1,17	*
Ukupni fenoli (mg GAE/L)	176,60	179,34	ns
Ukupni flavanoli (mg CAT/L)	3,23	3,41	ns

Tablica 3. Osnovni kemijski sastav vina Škrlet 2010.

<i>Škrlet</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>LSD 5%</i>
alkohol (vol %)	11,59	11,44	*
ekstrakt bez šećera (g/L)	16,60	16,90	*
ukupne kiseline (g/L)	6,40	6,10	ns
hlapive kiseline (g/L)	0,46	0,50	ns
pH	3,05	3,08	ns
pepeo (g/L)	1,36	1,39	*
Ukupni fenoli (mg GAE/L)	395,44	364,7	ns
Ukupni flavanoli (mg CAT/L)	13,11	11,16	*

Tablica 4. **Osnovni kemijski sastav vina Malvazija 2010.**

<i>Malvazija</i>	A	B	LSD 5%
alkohol (vol %)	12,73	13,19	ns
ekstrakt bez šećera (g/L)	20,40	18,80	ns
ukupne kiseline (g/L)	6,57	4,67	*
hlapive kiseline (g/L)	0,86	0,99	*
pH	3,3	3,5	*
pepeo (g/L)	2,43	2,38	ns
Ukupni fenoli (mg GAE/L)	204,3	217,61	ns
Ukupni flavanoli (mg CAT/L)	5,28	5,07	*

Tablica 5. **Osnovni kemijski sastav vina Maraština 2010.**

<i>Maraština</i>	A	B	LSD 5%
alkohol (vol %)	12,63	13,70	*
ekstrakt bez šećera (g/L)	18,90	20,47	ns
ukupne kiseline (g/L)	5,04	4,97	ns
hlapive kiseline (g/L)	0,75	0,80	*
pH	3,67	3,84	ns
pepeo (g/L)	1,93	2,32	ns
Ukupni fenoli (mg GAE/L)	214,1	213,95	ns
Ukupni flavanoli (mg CAT/L)	4	4,5	ns

Tablica 6. **Osnovni kemijski sastav vina Pošip 2010.**

<i>Pošip</i>	A	B	LSD 5%
alkohol (vol %)	12,64	12,72	ns
ekstrakt bez šećera (g/L)	17,97	17,13	ns
ukupne kiseline (g/L)	5,87	4,42	ns
hlapive kiseline (g/L)	0,81	0,91	*
pH	3,48	3,82	ns
pepeo (g/L)	1,65	1,97	ns
Ukupni fenoli (mg GAE/L)	221,47	242,03	ns
Ukupni flavanoli (mg CAT/L)	4,7	4,69	ns

Tablica 7. **Senzorna analiza vina 2010. metodom 100 bodova**

<i>Sorta</i>	A	B
Kraljevina	75,8	74,6
Škrlet	77,2	78,6
Malvazija	78,2	72,00

Pošip	83,8	84,0
Maraština	79,0	80,8

Zaključak

Jednogodišnje istraživanje utjecaja hladne maceracije na autohtone sorte Kraljevina, Škrlet, Malvazija, Maraština i Pošip berbe 2010. dalo je različite rezultate, ovisno o istraživanoj sorti. Na temelju rezultata možemo zaključiti da je maceracija masulja utjecala na kemijski sastav i kakvoću dobivenih vina. Ukupna kiselost je manja, a pH vrijednost očekivano viša u svim vinima dobivenim hladnom maceracijom u odnosu na kontrolna vina. Vina sorte Kraljevina i Škrlet nakon procesa hladne maceracije imaju značajno veću koncentraciju ekstrakta bez šećera i pepela. Koncentracija ukupnih fenola i ukupnih flavanola očekivano je veća nakon hladne maceracije masulja u moštovima svih sorata (najviše kod Škrleta), dok u vinima nema statistički opravdane razlike u odnosu na kontrolu. Vina sorte Pošip i Maraština dobivena hladnom maceracijom bila su najbolje senzorno ocijenjena zbog intenzivnijeg mirisa, kakvoće i trajanja okusa.

Literatura

- Álvarez, I., Aleixandre, J.L., García, M.J. and Lizama, V.** (2006.): Impact of prefermentative maceration on the phenolic and volatile compounds in Monastrell red wines. *Analytica Chimica Acta*, 563, 109–115.
- Amerine i Ough** (1988.): *Methods for Analysis of musts and Wines*, John Wiley & Sons Inc, Hoboken, NY USA
- Aurich, M., Versini, G., Dalla Serra, A.** (1989.): Influenza delle epoche di vedemmia e della macerazione sulle caratteristiche di tipicità dei vini Traminer aromatico dell'Alto Adige, *International Symposium, S.Michele all'Adige*, 223-232.
- Betes-Saura, C., Andres-Lacueva, C., & Lamuela-Raventos, R. M.** (1996.): Phenolics in white free run juices and wines from Penedes by High-performance liquid chromatography: Changes during vinification. *J. Agric. Food Chem.*, 44, 3040–3046.
- Budić-Leto, I. i Lovrić, T.** (2002.): Identification of Phenolic Acids and Changes in their Content during Fermentation and Ageing of White Wines Pošip and Rukatac, *Food Technol. Biotechnol.* 40 (3) 221-225.
- Cheynier, V., Rigaud, J., Souquet, J. M., Barill`ere, J. M., & Moutounet, M.** (1989.): Effect of pomace contact and hyperoxidation on the phenolic composition and quality of Grenache and Chardonnay wines *Am. J. Enol. Vitic.*, 40, 36–42.
- Clarke, R.J, Bakker, J.** (2004.): *Wine flavour chemistry*, Blackwell Publishing, Oxford
- Darias-Martín, J., D. Díaz-González, C. Díaz-Romero** (2004.): Influence of two pressing processes on the quality of must in white wine production, *Journal of Food Engineering*, 63 pp. 335–340.
- De Rosa, T.** (1993.): *Tecnologia dei vini bianchi*, Edizione AEB Brescia
- Gerbi, V, Zeppa, G., Manara, C., Minati, J.L.** (1991.): Esperienze di macerazione a freddo con uve Moscato, *L. Enotecnico XXVII* 12, 57-66.
- Herjavec, S.** (1980.): Utjecaj pektolitičkih enzima primijenjenih u vinifikaciji malvazije bijele istarske na kemijski sastav i organoleptička svojstva vina, magistarski rad
- Hernanz, D., Recamales, A.F., Gonzalez-Miret, M.L., Gomez-Miguez, M.J., Vicario, I.M., Heredia, F.J.** (2007.): Phenolic composition of white wines with a prefermentative maceration at experimental and industrial scale, *Journal of Food Engineering* 80, 327-335.

Margalit Yair (1997.): Wine Chemistry, The Wine Appreciation Guild Ltd., CA, USA

Moreno-Arribas, M.V., Carmen Polo, M. (2009.): Wine Chemistry and Biochemistry, Springer Science+Business Media, USA

Radeka, S. (2005.): Maceracija masulja i primarne arome vina Malvazije istarske, doktorska disertacija

Radeka, S., Herjavec, S., Peršurić, Đ., Lukić, I., Sladonja, B., (2008.): Effect of Different Maceration Treatments on Free and Bound Varietal Aroma Compounds in Wine of *Vitis vinifera* L.cv. Malvazija istarska bijela, Food Technol. Biotechnol. 46 (1) 86-92.

Rastija, V., Srećnik, G., Medić-Šarić, M. (2009.): Polyphenolic composition of Croatian wines with different geographical origins, Food Chemistry 115, 54-60

Ribereau-Gayon, P., Glories, Y., Maujean, A., Duburdieu, D. (2006.): Handbook of enology vol. 2- The chemistry of wine. John Wiley & Sons Ltd., Chichester

Ricardo da Silva, J. M., Cheyner, V., Samson, A., & Bourzeix, M. (1993.): Effect of pomace contact, carbonic maceration and hyperoxidation on the procyanidin composition of Grenache blanc wines. Am. J. Enol. Vitic., 44, 168-172.

Singleton, V.L., Zaya, J., Trouslade, E. (1980.): White table wine quality and polyphenol composition as affected by must SO₂ content and pomace contact time American Journal of Enology and Viticulture, 31 pp. 14-20.

Tamborra, P. (1992.): Influenza della macerazione sul contenuto di terpeni liberi e glucosidi nel Moscatello selvatico, Rivista di viticoltura e di enologia, XLV, 35-45.

Vinković Vrček, I., Bojić, M., Žuntar, I., Mendaš, G., Medić-Šarić, M. (2011.): Phenol content, antioxidant activity and metal composition of Croatian wines deriving from organically and conventionally grown grapes, Food Chemistry, 124, 354-361.

scientific study

Effect of cold maceration on chemical content of wines of autochthonous Croatian grapevine varieties

Summary

Most Croatian autochthonous white wines are produced by standard technology for white wines, without maceration process. Even though richness of polyphenol compounds is correlated with red wines, white wines can also be a source of polyphenols, concentrations mostly dependent of winemaking technology used. A positive influence of polyphenol compounds on human health is well known, and because of that our main goal was to determine their concentrations in Croatian autochthonous wines. In the research five cultivars were used: Maraština, Kraljevina, Pošip, Škrlet and Malvazija istarska. Each wine was produced without maceration process and with cold maceration process lasting for 6 hours on 10 °C. The influence of cold maceration for every investigated cultivar was noted in basic chemical composition and total phenol and flavan-3-ol concentrations. Škrlet wines had the highest concentrations of total phenols, while the most significant differences between the not macerated and macerated wines was noted in Kraljevina, Malvazija and Škrlet wines. Sensory analysis of produced wines by 100 positive score method pointed out Pošip, Škrlet and Maraština wines produced by cold maceration.

Keywords: cold maceration, autochthonous cultivars, phenols, flavan-3-ols