

## Utjecaj duge maceracije na kakvoću vina sorte 'Graševina' u vinogorju Kutjevo

### Sažetak

Iako klasična proizvodnja bijelih vina podrazumijeva fermentaciju mošta, suvremeni trendovi podrazumijevaju proizvodnju bijelih vina uz maceraciju, odnosno fermentaciju masulja.

Cilj ovog rada bio je utvrditi utjecaj duge maceracije grožđa na kakvoću vina 'Graševina'. Istraživanje je provedeno tijekom 2021. godine u vinogradima i vinskom podrumu Veleučilišta u Požezi u vinogorju Kutjevo. Nakon berbe, kontrolni uzorak vina proizveden je klasičnim postupkom proizvodnje bijelih vina, te su provedena dva tretmana duge maceracije u periodu od 3 mjeseca - jedan uz sulfitiranje tijekom primarne prerade a drugi bez sulfita. U vinima su analizirani osnovni parametri kakvoće, koncentracija jabučne i mliječne kiseline, optička gustoća pri 280 nm, ukupni fenoli i antioksidativna aktivnost DPPH metodom. Statistički značajna razlika zabilježena je kod ukupnih fenola, kao i antioksidativnoj aktivnosti, s najvećim vrijednostima u maceriranom uzorku uz primjenu SO<sub>2</sub>. Organoleptičko ocjenjivanje uzoraka proveli su certificirani ocjenjivači, metodom 100 bodova. Najveću prosječnu ocjenu od 87 bodova dobilo je vino proizvedeno dugom maceracijom grožđa uz redovito sulfitiranje. Kontrolni tretman slabije je ocijenjen, sa 72 boda. Vino proizvedeno dugom maceracijom bez korištenja sulfita ocijenjeno je sa 66 boda uz napomenu pojedinih ocjenjivača o izraženoj oksidaciji.

**Ključne riječi:** Graševina, maceracija, sulfitiranje, ukupni fenoli, antioksidativna aktivnost

### Uvod

U zapadnoeuropskim zemljama bijelo vino uobičajeno se proizvodi fermentacijom mošta, najčešće dobivenog bez maceracije, odnosno kontakta s kožicom grožđa ili uz kratkotrajni kontakt prije fermentacije (Lukić i sur., 2015). Bijela vina proizvedena na način karakterističan za crna vina tj. fermentacijom masulja, tradicionalno se proizvode u Gruziji (Bene i Kallay, 2019). Njihova tradicionalna metoda podrazumijeva maceraciju tijekom i nakon fermentacije, odnosno ekstrakciju sastojaka iz kožica bobica grožđa, prvenstveno polifenolnih spojeva i tvari odgovornih za okus vina što u konačnici utječe na boju i aromu samog vina (Gomez-Miguez i sur., 2007; Stegarus i sur., 2014). Budući da proizvođači nastoje poboljšati konkurentnost proširenjem ponude svojih vina, ova do nedavno rijetka metoda proširila se i na brojne druge dijelove svijeta: Italiju, Sloveniju, Hrvatsku, Rumunjsku, Bugarsku, Španjolsku, Francusku, Čile, Australiju, Kaliforniju (Bene i Kallay, 2019; Lukić i sur., 2015). Ovisno o sorti, temperaturi i trajanju maceracije, postoje različite varijacije maceriranih vina, koja zbog specifične boje često nazivaju „narančastim“ ili „jantarnim“ vinima (Bene i Kallay, 2019; Jagatić Korenika i sur., 2014). Macerirana bijela vina sadrže znatno veći udio polifenolnih spojeva u odnosu na bijela vina proizvedena konvencionalnim postupkom. Današnji potrošači vrlo su dobro upućeni u blagotvorne učinke polifenola kao što su antioksidacijska svojstva i smanjenje rizika od kardiovaskularnih bolesti (Teissedre i Landrault, 2000). Međutim, crna vina se mnogo više promoviraju kao bogat izvor navedenih spojeva budući da prosječno sadrže oko 1800 mgL<sup>-1</sup> ukupnih polifenola (najviša koncentracija 3800 mgL<sup>-1</sup>), za razliku od bijelih vina s koncentracijom od 100 do 400 mgL<sup>-1</sup>. Macerirana bijela vina, s druge strane, imaju udio polifenola od 800 do 1800 mgL<sup>-1</sup>, te se kao takva ubrajaju u bogate izvore ovih vrijednih spojeva (Jagatić Korenika i sur., 2014).

Macerirana bijela vina često se proizvode bez upotrebe selekcioniranih kvasaca, SO<sub>2</sub> kao i

<sup>1</sup> Veleučilište u Požezi, Vukovarska 17, 34 000 Požega  
Autor za korespondenciju: vobradovic@vup.hr

ostalnih tretmana tijekom njege i dozrijevanja vina. Međutim, vina bez dodatka  $\text{SO}_2$  izuzetno su osjetljiva na oksidaciju što u konačnici utječe na kemijski sastav ali i senzorska svojstva samog vina (Milat i sur., 2019).

U Hrvatskoj ovu tehnologiju najčešće koriste proizvođači s područja Istre i Plešivice, a sorta koja se najčešće koristi je 'Malvazija istarska' (Jagatić Korenika i sur., 2014).

Premda je površinom jedna od najmanjih županija u Hrvatskoj, Požeško-slavonska županija je četvrta prema proizvodnji grožđa (HAPIH, 2019), i prva prema proizvodnji vina sa zaštitenom oznakom izvornosti (Samardžija, 2016). Tu se posebno ističe vinogorje Kutjevo, smješteno na južnim obroncima Papuka i Krndije, najpoznatije po uzgoju grožđa sorte 'Graševina' (Obradović i sur., 2020). Kutjevačka graševina daje veliki raspon stilova i kakvoće vina, od osnovnih vina za proizvodnju pjenušca do predikatnih vina (Mirošević i sur., 2011). Potencijal kutjevačke graševine zanimljiv je u kontekstu proizvodnje maceriranih vina jer takva vina obično postižu srednju i visoku cijenu zbog malih serija i puno ručnog rada (Lukić i sur., 2015).

Kao što je spomenuto, u Hrvatskoj prednjači proizvodnja maceriranih bijelih vina od sorte 'Malvazija istarska', njihova svojstva su opisana u nekoliko istraživanja (Jagatić Korenika i sur., 2014; Lukić i sur., 2015). Međutim, prema dostupnim podacima ne postoje objavljena istraživanja o utjecaju duge maceracije na kakvoću vina 'Graševina' iz vinogorja Kutjevo što je i bio cilj ovog rada.

## Materijali i metode

Grožđe sorte 'Graševina' korišteno u ovom istraživanju uzgojeno je u vinogradima Veleučilišta u Požegi, smještenim u vinogradarskoj regiji Slavonija i hrvatsko Podunavlje, podregiji Slavonija u vinogorju Kutjevo iznad sela Podgorje u općini Kaptol. Ručna berba potpuno zdravog grožđa obavljena je 21. rujna 2021. Koncentracija šećera u moštu bila je  $94^\circ\text{Oe}$ , a ukupna kiselost  $6,5 \text{ g/L}$ . Nakon runjenja i muljanja, masulj je podijeljen u tri varijante, kod prvog, kontrolnog tretmana (KT), slijedilo je sulfitanje masulja pripremkom Sumpovin u koncentraciji  $50 \text{ mgL}^{-1}$ , prešanje, te fermentacija mošta u tanku od 100 L. U drugom tretmanu (T2) masulj je odmah prebačen u tank od 100 L na fermentaciju, bez dodavanja  $\text{SO}_2$ , a u trećem tretmanu (T3) masulj je sulfitan s  $50 \text{ mgL}^{-1} \text{ SO}_2$ , te prebačen u tank od 100 L na fermentaciju. Masulj u T2 i T3 tretmanima je tijekom fermentacije jednom dnevno ručno miješan. U sva tri tretmana fermentaciju je proveo komercijalni selekcionirani kvasac Fermol Cryoaromae, AEB, pri temperaturi od  $18^\circ\text{C}$ .

Po završetku fermentacije, vino KT pretočeno je s taloga, te skladišteno u tanku od nehrđajućeg čelika do trenutka analize. Po završetku fermentacije na tretmanima T2 i T3 su spuštene poklopci tanka, te je nastavljena maceracija bez miješanja masulja do trenutka uzimanja uzoraka za analizu. Analiza je provedena 3 mjeseca nakon berbe.

Određivanje ukupnih polifenola, provedeno je na multiparametarskom analizatoru Wineflow tvrtke Gibertini kolorimetrijskim enzimatskim reakcijama, prema službenoj metodi proizvođača instrumenta (Gibertini, Quick start guide).

Određivanje antioksidativne aktivnosti provedeno je prema DPPH metodi koju su prethodno opisali Obradović i sur. (2020).

Osnovni parametri kakvoće vina koncentracija šećera u moštu, ukupna kiselost u moštu i vinu, alkohol, pH vrijednost, reducirajući šećeri, jabučna, mliječna i hlapiva kiselina, gustoća i optička gustoća pri 280 nm analizirani su pomoću FT-IR OenoFoss uređaja prema uputama proizvođača.

Senzorno ocjenjivanje provedeno je metodom 100 bodova prema važećem Pravilniku za organoleptičko (senzorno) ocjenjivanje vina i voćnih vina (NN 106/04, 137/12, 142/13, 48/14). Ocjenjivanje je proveo panel od 15 certificiranih ocjenjivača.

Svi parametri su mjereni u tri paralelne probe, a rezultati su izraženi kao srednja vrijednost. Statistička analiza je rađena pomoću Statistika 14.0 programa, korišten je *post hoc* LSD test s razinom vjerojatnosti 95%.

## Rezultati i rasprava

**Tablica 1.** Udio alkohola, šećera, SO<sub>2</sub>, te gustoća i optička gustoća na 280 nm u uzorcima vina 'Graševina'

**Table 1.** Alcohol strength, reducing sugar, SO<sub>2</sub>, density and O.D. 280 nm in Graševina wine samples

| Uzorak | Alkohol/<br>Alcohol<br>strength<br>(vol %) | Reducirajući<br>šećeri/<br>Reducing<br>sugar (g/L) | Slobodni SO <sub>2</sub> /<br>Free SO <sub>2</sub> (mgL <sup>-1</sup> ) | Ukupni SO <sub>2</sub> /<br>Total SO <sub>2</sub><br>(mgL <sup>-1</sup> ) | Gustoća/<br>Density       | Optička gustoća<br>pri 280 nm/<br>Optical density<br>at 280 nm |
|--------|--|--|---|---|---------------------------|--|
| KT     | 14,2 <sup>b</sup> ±0,05                    | 2,6 <sup>b</sup> ±0,10                             | 19,0 <sup>c</sup> ±0,5  | 97 <sup>c</sup> ±2,2  | 0,9907 <sup>a</sup> ±0,00 | 4,99 <sup>a</sup> ±0,00  |
| T2     | 14,0 <sup>b</sup> ±0,05                    | 1,2 <sup>a</sup> ±0,05                             | 0,0 <sup>a</sup> ±0,0   | 0 <sup>a</sup> ±0,0   | 0,9912 <sup>a</sup> ±0,00 | 18,56 <sup>b</sup> ±0,03                                       |
| T3     | 13,2 <sup>a</sup> ±0,05                    | 3,2 <sup>c</sup> ±0,05                             | 7,2 <sup>b</sup> ±0,2   | 16 <sup>b</sup> ±0,4  | 0,9924 <sup>b</sup> ±0,00 | 27,04 <sup>c</sup> ±0,02                                       |

\* Rezultati su prikazani kao srednja vrijednost tri ponavljanja ± standardna devijacija/Results were expressed as the mean of three repetitions ± standard deviation), KT -kontrolni tretman/kontrol treatment, T2 – drugi tretman/second. treatment, T3 – treći tretman/third treatment. Srednje vrijednosti unutar stupaca označene istim slovom se ne razlikuju značajno ( $p < 0,05$ )/Means followed by the same letter in the columns are not statistically different at 5% probability

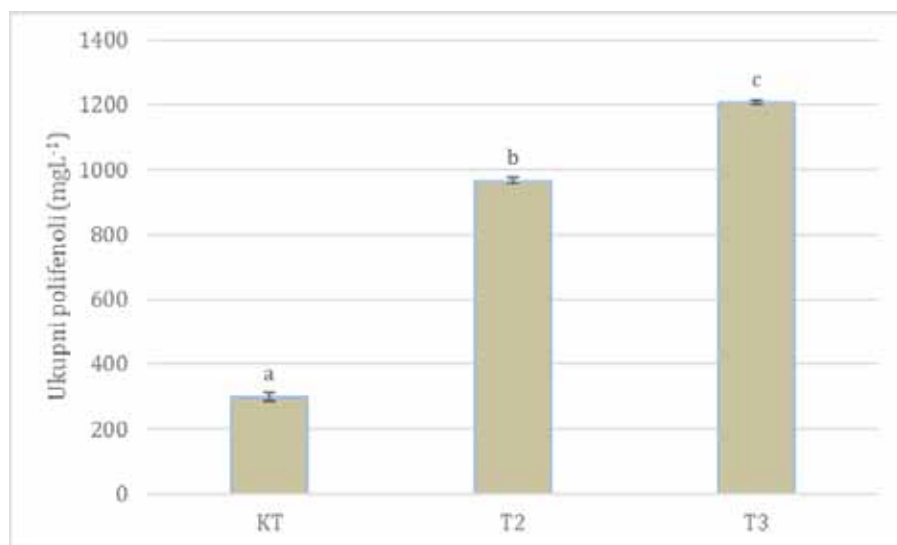
Položaj vinograda na južnim obroncima Papuka, omogućuje izloženost suncu kroz veći dio dana što dovodi do visoke koncentracije šećera u grožđu. Udio šećera u moštu bio je 94 °Oe, te je i visok sadržaj alkohola u sva tri uzorka (13,2 do 14,2 vol %). Ukoliko se u obzir uzmu i klimatske promjene koje pogoduju toplijim i sušnijim ljetima (Canonica i sur., 2016), vina sorte 'Graševina' sve više odstupaju od klasičnog stila uobičajenog za ovu sortu sa 11,5 do 12,5 vol% alkohola, a koji navodi Mirošević i sur. (2011). I prethodna istraživanja vina 'Graševine' s iste pozicije pokazala su vrlo slične osnovne parametre (Obradović i sur., 2016; 2020). Kao što je prikazano u Tablici 1., sva tri vina bila su suha vina, s udjelom reducirajućih šećera ispod 4 g/L, iako uzorak T3, varijanta maceriranog vina s dodatkom SO<sub>2</sub> tijekom primarne prerade, ima nešto veći udio šećera (3,2 g/L), a samim time i malo niži udio alkohola i veću gustoću od preostala dva tretmana. Optička gustoća pri valnoj duljini od 280 nm je povezana s udjelom polifenola. Vidljivo je da macerirani tretmani imaju znatno veću optičku gustoću od kontrolnog tretmana, a tretman s dodatkom SO<sub>2</sub> ima daleko najveću optičku gustoću. Taj rezultat je u skladu s udjelom ukupnih fenola prikazanih u Grafikonu 1. Navedene vrijednosti su u skladu s vrijednostima za nemacerirano bijelo vino sorte 'Graševina' s iste pozicije (Obradović i sur., 2016; 2020). Do sada nije provedeno istraživanje o utjecaju duge maceracije na polifenole sorte 'Graševina' u Kutjevačkom vinogorju, ali uspoređujući s rezultatima koje navode Lukić i sur. (2015) za 'Malvaziju istarsku', vrijednosti za macerirane tretmane nešto su više (966 mgL<sup>-1</sup> T2 i 1207 mgL<sup>-1</sup> tretman T3) nego što navode spomenuti autori (do 800 mgL<sup>-1</sup>). Iako su udjeli slobodnog i ukupnog SO<sub>2</sub> prikazani u Tablici 1. u tretmanu T3 u trenutku analize vrlo niski, bitno je naglasiti da je za razliku od tretmana T2 sumporenje u početku primarne prerade pružilo zaštitu od oksidacije u kritičnim fazama prerade (pred početak fermentacije) dok je grožđe odnosno masulj u kontaktu s kisikom. Uslijed oksidacije došlo je do degradacije polifenolnih spojeva u tretmanu T2, te znatno nižeg udjela nego u tretmanu T3. Samim time i antioksidativna aktivnost (Grafikon 2) je najveća u uzorku T3, a najmanja u nemaceriranom kontrolnom uzorku. Iako antioksidativna aktivnost ponekad nije u korelaciju s udjelom polifenola kao što su pokazali Obradović i sur. (2020) jer osim njih prisutne su i druge molekule sa antioksidativnim svojstvima kao što su karotenoidi i produkti Maillardovih reakcija (Moreno i sur., 2007), u ovom istraživanju zabilježena je visoka korelacija između udjela polifenola i antioksidativne aktivnosti ( $R^2=0,9876$ ). Ukupna kiselost prikazana u Tablici 2. značajno je niža u maceriranim

uzorcima u odnosu na kontrolni tretman. S obzirom da je u T2 i T3 tretmanu manji udio jabučne kiseline nego u KT, te KT uopće nema mliječne kiseline, može se zaključiti da je u maceriranim tretmanima spontano provedena malolaktična fermentacija, osobito uspješno u tretmanu T3 što se odrazilo i na pad ukupne kiselosti. Naime, iako i kvasci mogu sintetizirati male količine mliječne kiseline, ipak je njena prisutnost prvenstveno povezana s jabučno-mliječnom fermentacijom (Jagatić Korenika i sur., 2020). Macerirani tretmani imaju i veću hlapivu kiselost od kontrolnog tretmana, što je posljedica niske razine sumporenja, ali prikazane vrijednosti su i dalje unutar dozvoljenih granica.

**Tablica 2.** Ukupna kiselost, pH, jabučna, mliječna kiselina i hlapiva kiselost u uzorcima vina / **Table 2.** Total acidity, pH, mallic, lactic acid and volatile acidity in wine samples

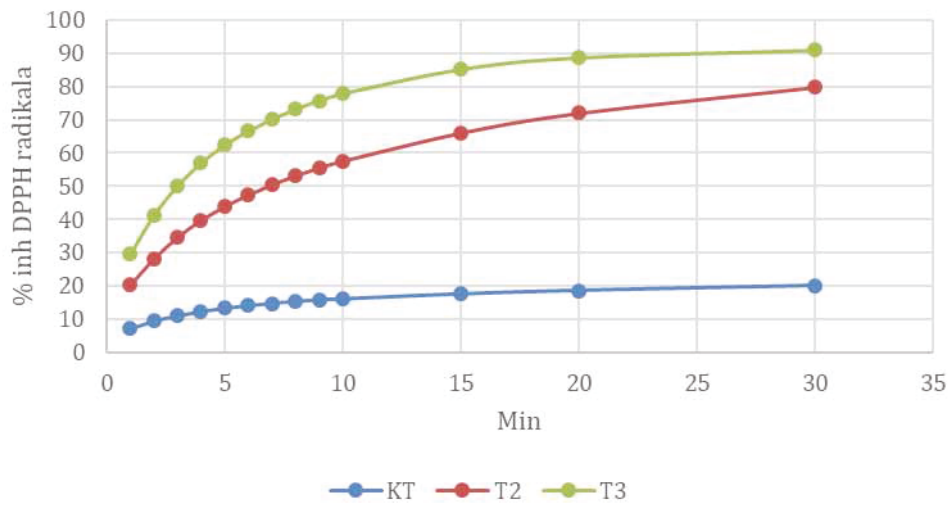
| Uzorak | Ukupna kiselost/<br>Total acidity (g/L) | pH/pH                  | Jabučna kiselina/<br>Mallic acid (g/L) | Mliječna kiselina/<br>Lactic acid (g/L) | Hlapiva kiselost/<br>Volatile acidity (g/L) |
|--------|---|------------------------|--|---|---|
| KT     | 6,8 <sup>c</sup> ±0,05                  | 3,25 <sup>a</sup> ±0,0 | 3,2 <sup>c</sup> ±0,05                 | 0,0 <sup>a</sup> ±0,00                  | 0,31 <sup>a</sup> ±0,00                     |
| T2     | 5,2 <sup>b</sup> ±0,05                  | 3,58 <sup>b</sup> ±0,0 | 2,4 <sup>b</sup> ±0,05                 | 1,0 <sup>b</sup> ±0,02                  | 0,40 <sup>b</sup> ±0,00                     |
| T3     | 4,4 <sup>a</sup> ±0,00                  | 3,82 <sup>c</sup> ±0,0 | 1,1 <sup>a</sup> ±0,00                 | 2,0 <sup>c</sup> ±0,01                  | 0,45 <sup>b</sup> ±0,01                     |

\* Rezultati su prikazani kao srednja vrijednost tri ponavljanja ± standardna devijacija/Results were expressed as the mean of three repetitions ± standard deviation), KT -kontrolni tretman/kontrol treatment, T2 – drugi tretman/second treatment, T3 – treći tretman/third treatment. Srednje vrijednosti unutar stupaca označene istim slovom se ne razlikuju značajno ( $p < 0,05$ )/Means followed by the same letter in the columns are not statistically different at 5% probability



**Grafikon 1.** Ukupni fenoli u vinu 'Graševina' / **Graph 1.** Total phenols in Graševina wine

\*Rezultati su prikazani kao srednja vrijednost tri ponavljanja ± standardna devijacija, KT -kontrolni tretman/kontrol treatment, T2 – drugi tretman/second treatment, T3 – treći tretman/third treatment. Srednje vrijednosti označene istim slovom se ne razlikuju značajno ( $p < 0,05$ )/ Results were expressed as the mean of three repetitions ± standard deviation, Means followed by the same letter are not statistically different at 5% probability



**Grafikon 2.** Postotak inhibicije DPPH radikala u periodu od 30 minuta

**Graph 2.** Inhibition of DPPH radical during 30 minutes

*KT*-kontrolni tretman/kontrol treatment, *T2* – drugi tretman/2. treatment, *T3* – treći tretman/third treatment

Hernanz (2007) navodi kako povećana ekstrakcija fenolnih spojeva utječe na važne organoleptičke značajke kao što su boja i trpkoca.

**Tablica 3.** Rezultati organoleptičkog ocjenjivanja vina/

**Table 3.** Results of the organoleptic evaluation of wine samples

|     | Čistoća/<br>Correctness | Intenzitet/<br>Intensity | Kvaliteta/<br>Quality | Čistoća/<br>Correctness | Intenzitet/<br>Intensity | Trajnost/<br>Persistence | Kvaliteta/<br>Quality                | Opći dojam/<br>Overall<br>evaluation |
|-----|-------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Uz. | Miris/<br>Bouquet       |                          |                       | Okus/<br>Flavour        |                          |                          | Opći dojam/<br>Overall<br>evaluation |                                      |
| KT  | 3                       | 4                        | 10                    | 3                       | 6                        | 6                        | 16                                   | 9                                    |
| T2  | 3                       | 4                        | 10                    | 3                       | 4                        | 6                        | 13                                   | 8                                    |
| T3  | 5                       | 6                        | 14                    | 5                       | 7                        | 6                        | 19                                   | 10                                   |

*KT*-kontrolni tretman/kontrol treatment, *T2* – drugi tretman/2. treatment, *T3* – treći tretman/third treatment

U Tablici 3. prikazani su rezultati organoleptičkog ocjenjivanja vina, koje je provedeno kada i kemijska analiza, nakon 3 mjeseca maceracije. Rezultati za izgled, odnosno bistroću i boju nisu prikazani, ali svi uzorci su ocjenjeni maksimalnim brojem bodova. Čistoća, intenzitet i kvaliteta mirisa su bolje ocijenjeni za uzorak T3 nego za kontrolni i T2 uzorak. Nema razlike u ocjenama za trajnost okusa, međutim razlike u ocjenama za intenzitet i kvalitetu okusa su vidljive između pojedinih uzoraka. Najslabije ocijenjen je uzorak T2, a najbolje uzorak T3. Najveću prosječnu ocjenu od 87 bodova dobilo je vino proizvedeno dugom mareracijom grožđa uz sumporenje u procesu primarne prerade (T3). Kontrolni tretman slabije je ocijenjen, ocjenom od 72 boda. Vino proivedeno dugom maceracijom bez korištenja sumpora (T2) ocijenjeno je prosječnom ocjenom od 66 bodova uz napomenu pojedinih ocjenjivača da o izraženoj oksidaciji. Kao što je

prethodno navedeno, u uzorku T2 nije provedeno sumporenje niti u jednoj fazi prerade grožđa i vinifikacije što je dovelo do oksidacije odnosno degradacije polifenolnih spojeva. Uslijed toga dolazi do nastajanja spojeva koji utječu na senzorna svojstva gotovog proizvoda koja se u ovom slučaju nisu pokazala poželjnima. Zbog svega navedenog može se zaključiti da je pri proizvodnji bijelog vina postupkom duge maceracije poželjno sumporenje tijekom primarne prerade kako bi se izbjegla nepoželjna oksidacija i degradacija polifenolnih spojeva, međutim za konačnu potvrdu potrebna su daljnja istraživanja.

## Zaključak

Duga maceracija prilikom proizvodnje vina sorte 'Graševina' rezultirala je vrlo visoko ocjenjenim vinom na senzornom ocjenjivanju, ali samo uz primjenu sulfittiranja. Sulfittiranje tijekom primarne prerade pokazalo se bitnim u svrhu sprječavanja nepoželjne oksidacije, koja u konačnici dovodi do degradacije polifenolnih spojeva, smanjenja antioksidativne aktivnosti kao i loših senzornih svojstava.

## Literatura

- Bene, Z.S., Kallay, M. (2019) Polyphenol Contents of Skin-contact fermented white wines. *Acta Alimentaria*, 48 (4), 515-524. DOI:10.1556/066.2019.48.4.13
- Canonico, L., Comitini, F., Oro, L., Ciani, M. (2016) Sequential Fermentation with Selected Immobilized Non-Saccharomyces Yeast for Reduction of Ethanol Content in Wine. *Frontiers in Microbiology*, 7, 278. DOI: 10.3389/fmicb.2016.00278
- Gómez-Míguez, M., González-Miret, M., Hernanz, D., Fernandez, M.A., Vicario, I.M., Heredia, F.J. (2007) Effects of prefermentative skin contact conditions on colour and phenolic content of white wines. *Journal of Food Engineering*, 78 (1), 238-245. DOI:10.1016/j.jfoodeng.2005.09.021
- Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu (2019) *Godišnje izvješće za 2019. godinu*. Osijek: Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu.
- 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 (1), 327-335. DOI:10.1016/j.jfoodeng.2006.06.006
- Jagatić Korenika, A.M., Marinov, L., Andelini, D., Jeromel, A. (2020) Yeasts and wine acidity profile. *Journal of Central European Agriculture*, 21 (4), 861-869. DOI: /10.5513/JCEA01/21.4.2833
- Jagatić Korenika, A.M., Mihaljević Žulj, M., Puhelek, I., Plavša, T., Jeromel, A. (2014) Study of phenolic composition and antioxidant capacity of Croatian macerated white wines. *Mitteilungen Klosterneuburg*, 64, 171-180.
- Lukić, I., Jedrejčić, N., Kovačević Ganić, K., Staver, M., Peršurić, Đ. (2015) Phenolic and Aroma Composition of White Wines Produced by Prolonged Maceration and Maturation in Wooden Barrels. *Food Technology and Biotechnology*, 53 (4), 407-418. DOI: 10.17113/ftb.53.04.15.4144
- Milat, A.M., Boban, M., Teissedre, P.L., Šešelja-Perišin, A., Jurić, D., Skroza, D., Generalić-Mekinić, I., Ljubenković, I., Volarević, J., Rasines-Perea, Z., Jourdes, M., Mudnić, I. (2019) Effects of oxidation and browning of macerated white wine on its antioxidant and direct vasodilatory activity. *Journal of Functional Foods*, 59, 138-147. DOI:10.1016/j.jff.2019.05.025
- Ministarstvo Poljoprivrede, šumarstva i vodnog gospodarstva (2014) *Pravilnik o organoleptičkom (senzornom) ocjenjivanju vina i voćnih vina*, NN 106/04, 137/12, 142/13, 48/14, Zagreb, Hrvatska: Narodne novine.
- Mirošević, N., Vranić, I., Soldo Čamak, V., Božičević, T., Jelaska, V., Maletić, E., Premuzić, D., Ivanković, Z., Brkan, B., Ričković, M., Bolić, J. (2011) *Kutjevačka Graševina nadarbina Zlatne doline (Vallis aurea) Kutjevo Graševina the gift of Golden valley (Vallis aurea)*. Zagreb, Croatia: Golden marketing – Tehnička knjiga.
- Moreno, J., Peinado, J., Peinado, R.A. (2007) Antioxidant activity of musts from Pedro Ximenes grapes subjected to off-vine drying process. *Food Chemistry*, 104, 224-228. DOI: 10.1016/j.foodchem.2006.11.028
- Obradović, V., Mesić, J., Svitlica, B., Ergović Ravančić, M. (2016) Influence of Mycorrhiza and Different Yeast Strains on Physical, Chemical and Organoleptic Properties of Graševina (*Vitis vniifera* L.) Wine. *Athens Journal of Sciences*, 3 (2), 101-111.
- Obradović, V., Mesić, J., Ergović Ravančić, M., Svitlica, B., Marčetić, H., Škrabal, S. (2020) Utjecaj termina berbe i kvasaca na fizikalna, kemijska i senzorska svojstva vina Graševina. U: Jukić, A., Ocelić Bulatović, V., Kučić Grgić, D., ur. *Zbornik radova 18. Ružičkini dani "Danas znanost – sutra industrija"*, Vukovar, 16-18.09.2020. Vukovar: Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa, Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, 116-124.
- Samardžija, L. (2016) Analysis Of Economic Potential In Sector Of Viticulture And Enology In Pozega-Slavonia County. *International journal Vallis Aurea*, 2 (1), 31-39.
- Stegarus, D., Lengyei, E., Sandru, D., Mutu, D., Iancu, R., Tita, O. (2014) Optimizing the Operation of Maceration to Obtain Quality White Wines. *Acta Universitatis Cibiniensis. Series E: Food Technology*, XVIII (1), 59-70. DOI: https://doi.org/10.2478/aucft-2014-0007
- Teissedre, P.L., Landrault, N. (2000) Wine phenolics: contribution to dietary intake and bioavailability. *Food Research International*, 33 (6), 461-467. DOI:10.1016/S0963-9969(00)00070-3



Original scientific paper

## Influence of long maceration on the quality of Graševina wine in Kutjevo wine-growing hill

### Abstract

Although classical production of white wines involves the fermentation of must, recently there has been a trend in the production of white wines with maceration processor fermentation of pomace. The aim of this paper is to determine the influence of long maceration of pomace on the quality of Graševina wine. The research was conducted in 2021 in the vineyards and wine cellar of the Polytechnic of Požega in the Kutjevo wine-growing hill. After harvesting, a control treatment was white wine produced by the classic production process, and a long maceration process was carried out on other two treatments over a period of 3 months, in two treatments - one with sulfites during primary processing and the other without sulfiting. The following basic parameters were determined in wines: alcoholic strength, reducing sugars, total acidity, malic, lactic acid, volatile acidity, pH, absorbance at 280 nm, total phenols and antioxidant activity by DPPH method. There was a statistically significant difference in the total phenols content, as well as antioxidant activity, with the highest values in the macerated sample containing SO<sub>2</sub>. Organoleptic evaluation of samples was performed by trained evaluators, using the 100-point method. The highest average score of 87 points was given to wine produced by long maceration with regular sulfiting during primary processing. Control treatment was rated lower by 72 points. Wine produced by long maceration without the use of sulfiting in the primary processing was evaluated with an average score of 66 points with a few remarks about the oxidation pronounced in the wine aroma.

**Keywords:** Graševina, maceration, sulfiting, polyphenols, antioxidant activity

ILOČKI PODRUMI

ILOČKI PODRUMI

GRAŠEVINA  
2021  
KVALITETNO VINO

IZ VINOGRADNIŠTVA ILOČKI PODRUMI

ILOČKI PODRUMI

Vino uz  
sve što volite!

NOVA BERBA 2021  
Selekcija Vukovo

www.ilocki-podrumi.hr

f Iločki podrumi @ilocki\_podrumi