

# Mogućnosti promjene sadržaja etanola i ukupne kiselosti vina korištenjem *Saccharomyces cerevisiae* kvasaca

---

Plavša, Tomislav; Andabaka, Željko; Palčić, Igor; Jeromel, Ana

Source / Izvornik: **Glasnik Zaštite Bilja, 2021, 44., 40 - 46**

Journal article, Published version

Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)

<https://doi.org/10.31727/gzb.44.5.6>

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:204:333911>

Rights / Prava: [Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International](#)/[Imenovanje-Nekomercijalno-Bez prerada 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-08-30**



Repository / Repozitorij:

[Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb](#)



## Mogućnosti promjene sadržaja etanola i ukupne kiselosti vina korištenjem *Saccharomyces cerevisiae* kvasaca

### Sažetak

Utjecaj globalnog zagrijavanja nije zaobišao niti vinarsku industriju. To se najbolje očituje kroz porast alkoholne jakosti vina te smanjenje ukupne kiselosti što u konačnici dovodi do značajne promjene u senzornim svojstvima vina. Jedna od mogućnosti smanjenja alkoholne jakosti obuhvaća primjenu različitih selekcioniranih kvasaca (*Saccharomyces* i ne-*Saccharomyces*). U provedenom istraživanju ispitane su mogućnosti primjene komercijalnih *Saccharomyces* kvasaca (IONYSWF™, Enoferm RP15 i Uvaferm BDX) sa ciljem smanjenja alkoholne jakosti te povećanja ukupne kiselosti vina sorte Cabernet franc. Po provedenim fizikalno-kemijskim analizama utvrđeno je da je primjena kvasca IONYSWF™ dala vina manje alkoholne jakosti uz naglašeniju ukupnu kiselost. Nadalje, nisu utvrđene značajne razlike u kinetici alkoholne fermentacije među tretmanima, ali su utvrđene razlike u senzornim svojstvima. Prema rezultatima deskriptivne analize vino sorte Cabernet franc (*Vitis vinifera* L.) proizvedeno primjenom kvasca IONYSWF™ izdvojilo se nešto jačim tijelom te naglašenijim intenzitetom i trajnošću mirisa u kojem su dominirale začinske note i mirisi crvenog voća. Vino navedenog tretmana bilo je ujedno i najbolje brojčano ocjenjeno.

**Gljučne riječi:** alkohol, Cabernet franc, komercijalni vinski kvasac, ukupna kiselina

### Uvod

Porast alkoholne jakosti vina vidljiv u posljednjih nekoliko godina pripisuje se klimatskim promjenama kao i zahtjevima potrošača za strukturiranim i fenolno zrelim crnim vinima (Cano-nico i sur. 2019) što za posljedicu može imati prenaplašenu alkoholnu jakost. Schmidtke i sur. (2012) i Puškaš i sur. (2020) navode različite pristupe koji mogu utjecati na smanjenje alkoholne jakosti vina i to kroz četiri osnovne faze proizvodnje vina: proizvodnju grožđa, predfermentativnu, fermentativnu i postfermentativnu fazu. Među ovim strategijama velik broj autora (Puškaš i sur. 2020, Goold i sur. 2017, Pascual i sur. 2017, Ciani i sur. 2016,) ističe važnost odabira kvasca koji ima manju konverziju šećer/etanol što se može postići bilo primjenom čistih *Saccharomyces* ili ne—*Saccharomyces* sojeva odnosno njihovim kombinacijama. Tijekom alkoholne fermentacije od 1 g L<sup>-1</sup> šećera stvori se približno 0,47g L<sup>-1</sup> etanola što odgovara količini od 16,8 g L<sup>-1</sup> šećera potrebnog za proizvodnju 1 vol% alkohola. Uzimajući u obzir činjenicu da su glavni metaboliti razgradnje šećera (glukoza i fruktoza) radom kvasca etanol i CO<sub>2</sub> (oko 92%) te glicerol (oko 3%), novija istraživanja daju naglasak na preusmjeravanju metabolizam *Saccharomyces* kvasaca ka većoj sintezi glicerola i organskih kiselina, a na štetu proizvodnje etanola (Noble i sur. 2020). U tu svrhu primjenjuje se adaptivna laboratorijska evolucija (Tilloy i sur. 2015) ili evolucijska prilagodba, ne-GMO strategija, koja omogućuje prirodni odabir kvasaca sa specifičnim svojstvima, izvan fenotipova već poznatih sojeva te se temelji na jednostavnom poticanju stanica da svoj metabolizam prilagode stresnim uvjetima, a zatim se izdvajaju oni koji udovoljavaju traženim kriterijima (Noble i sur. 2020).

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi mogućnost smanjenja alkoholne jakosti uz povećanje

<sup>1</sup> dr. sc. Tomislav Plavša, dr. sc. Igor Palčić, Institut za poljoprivredu i turizam Poreč, K. Huguesa 8, 52440 Poreč, Hrvatska  
<sup>2</sup> doc. dr. sc. Željko Andabaka, prof. dr. sc. Ana Jerome, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Hrvatska  
Autor za korespondenciju: tomislav@iptpo.hr

ukupne kiselosti vina sorte Cabernet franc (*Vitis vinifera* L.) korištenjem komercijalnih *Saccharomyces cerevisiae* kvasaca (IONYSWF™, Enoferm RP15 i Uvaferm BDX). Nadalje, praćena je kinetika alkoholne fermentacije te utjecaj korištenih kvasaca na senzorni profil dobivenih vina.

## Materijali i metode

### Kvasci

U istraživanju su korištena tri komercijalno dostupna *Saccharomyces cerevisiae* kvasca (www.lallemmandwine.com): IONYSWF™, Enoferm RP15 i Uvaferm BDX (Lallemmand Inc., Canada).

IONYSWF™ je vinski kvasac koji je odabran unutar vrste *Saccharomyces cerevisiae* zbog svoje sposobnosti da značajno i prirodno poveća kiselost mošta tijekom fermentacije uz smanjenje alkoholne jakosti od 0,3 do 0,8 vol%. Vina dobivena od grožđa visoke zrelosti fermentirana ovim kvascem uravnoteženog su okusa uz naglašenu svježinu. Kvasac RP15 odlikuje umjerena brzina fermentacije, a daje bogata, uravnotežena i puna vina te pridonosi razvoju aroma svojstvenih kultivaru i to poput crvenog voća i mineralnih nota. Kvasac BDX je pogodan za vrhunska crvena vina te poboljšava sortne arome crnih vina, bez pojave netipičnih mirisnih i okusnih svojstava.

### Vinifikacija

Grožđe sorte Cabernet Franc ubrano je tehnološkoj zrelosti, a za njeno određivanje korišteno su parametri šećera i titracijske kiselosti (Rajha i sur. 2017). Nakon provedenog i runjenja uz dodatak 1,5 g hL<sup>-1</sup> K-metabisulfida masulj je ujednačen te ravnomjerno raspodijeljen u tankove od nehrđajućeg čelika, po tretmanima u tri ponavljanja. Enzim Lallzyme EX-V™ (Lallemmand Inc, Canada), u dozi od 2 g hL<sup>-1</sup>, radi stvaranja stabilnije veze antocijan-tanin te utjecaja na oslobađanje tvari arome i inaktivni kvasac OPTI-RED (Lallemmand Inc, Canada), u dozi od 40 g hL<sup>-1</sup> zbog oslobađanja polisaharid dodani su u masulj prije fermentacije. Rehidracija kvasca (30 g hL<sup>-1</sup>) uz dodatak 40 g hL<sup>-1</sup> hrane za kvasce Go-Ferm Protect™ (Lallemmand Inc, Canada) obavljena je po uputama proizvođača. Alkoholna fermentacija je vođena pri temperaturi od 23°C ± 0,5°C. Dohrana kvasca izvršena je dva puta tijekom alkoholne fermentacije hranom Fermaid O™ (20g hL<sup>-1</sup> trećeg dana i 20g hL<sup>-1</sup> na ½ alkoholne fermentacije). Potapanje klobuka provedeno je ručno tri puta dnevno uz postupak pretakanja (delestage) jedanput dnevno za vrijeme trajanja fermentacije. Po završetku alkoholne fermentacije vino je u svim tretmanima ostavljeno u kontaktu s kožicom sedam dana (produžena maceracija). Prešanje je obavljeno na hidro preši pri maksimalnom tlaku od 0,6 bara. Nakon obavljenih pretoka i stabilizacije vino je punjeno u boce začepljeno plutenim čepom (Nomacorc) te ostavljeno u ležećem položaju 6 mjeseci do senzorne analize.

### Fizikalno-kemijske analize mošta i vina

Šećer u moštu određivan je pomoću Oechleove moštne vage, a potom je iz Salleronovih tablica očitana je količina šećera u g L<sup>-1</sup>. Reducirajući šećer u vinu određivan je titracijskom metodom po Rebelein-u prema Zoecklin i sur. (1995). Ukupna kiselost (kao vinska) mošta i vina određene su metodom neutralizacije uzorka s 0,1 M NaOH uz indikator bromtimol plavi prema metodi O.I.V. (2007). Hlapiva kiselost (kao octena) u vinu određena je metodom neutralizacije uzorka prethodno destiliranog u struji vodene pare, uz 0,1 M NaOH i indikator fenolftalein prema O.I.V. (2007).

Alkohol u vinu određen je metodom destilacije na osnovi specifične težine destilata pri 20°C prema vodi iste temperature. Iz dobivenih vrijednosti pomoću tablica po Reichardu očitani su odgovarajući vol. % alkohola. Ukupni ekstrakt u vinu određen je denzimetrijski iz ostatka destilacije, a odgovarajuća količina u gL<sup>-1</sup> očitana je iz tablica po Reichardu prema metodi O.I.V.

(2007). Ekstrakt bez šećera u vinu određen je računski, oduzimanjem količine reducirajućeg šećera od vrijednosti ukupnog ekstrakta. Pepeo u vinu određen je sagorijevanjem suhe tvari u mufolnoj peći pri 525°C, metodom propisanom od O.I.V.-a (2007). Slobodni i ukupni SO<sub>2</sub> u vinu određen je jodometrijskom metodom po Ripper-u (Vahl i Converse, 1980), pH vrijednost vina određena je mjerenjem na METTLER pH-metru.

#### *Senzorna analiza vina*

Ocjenjivanje je provedeno od strane 7 certificiranih senzornih analitičara. Ocjenjivanja vina proveden su metodama 100 bodova (NN br. 96/03) i metodom rangiranja. Za deskriptivnu analizu mirisnih i okusnih svojstava korištena je ljestvica od 10 bodova (0–1 najslabije; 2–3 slabo; 4–5 srednje; 6–7 jako; 8–9 najjače) za pojedino senzorno svojstvo.

#### *Statistička obrada podataka*

Jednosmjerna analiza varijance (ANOVA) provedena je pomoću statističkog programa Statistica 13.4. (TIBCO Software Inc., 2018). Tukey-ev test primijenjen je za utvrđivanje značajne razlike ( $p \leq 0,05$ ) među pojedinim uzorcima za svaki senzorni deskriptor, a smatraju se značajno različitim kod  $p \leq 0,05$ .

## Rezultati i rasprava

#### *Osnovna fizikalno-kemijska svojstva mošta i vina*

U tablici 1. prikazane su fizikalno-kemijske vrijednosti mošta Cabernet franc prije dodatka enoloških preparata.

**Tablica 1.** Fizikalno - kemijska analiza mošta

**Table 1.** Physico - chemical analysis of must

parametri/ parameters	vrijednost/ value
Šećer (g L <sup>-1</sup> ) / Sugar	235,00
Potencijalni alkohol <sup>†</sup> (vol%)/ Potential alcohol	13,90
Ukupna kiselost <sup>††</sup> (g L <sup>-1</sup> )/ Total acidity	7,20
pH	3,45

<sup>†</sup>šećer x 16,83/ sugar x 16,83; <sup>††</sup>kao vinska kiselina/ as tartaric acid

Kao što je vidljivo iz rezultata fizikalno-kemijske analize vina (tablica 2.) nisu utvrđene razlike u sadržaju neprevrelog šećera između korištenih komercijalnih kvasaca pri čemu sva vina možemo svrstati u kategoriju suhih vina. S druge strane, sadržaj alkohola bio je značajno manji, a ukupna kiselost značajno veća u vinima proizvedenim primjenom kvasca IONYSWF™. Prosječno, kvasac IONYSWF™ je dao vina s 0,6% majim postotkom alkohola i 0,4 – 0,8 gL<sup>-1</sup> većom ukupnom kiselošću, što je u skladu s istraživanjima Pascual i sur. (2017) i Noble i sur. (2020). Shodno povećanju ukupne kiselosti vina fermentirana ovim kvascem imala su i značajno manju pH vrijednost. Hlapiva kiselost u vinima fermentiranim s kvascem IONYSWF™ značajno je bila viša u odnosu na druga dva kvasca (RP15 i BDX), ali u granicama ispod senzorne osjetljivosti što za neka vina (Merlot i Garnacha Tinta) fermentiranim pri 16 ± 1 °C navode i Pascual i sur. (2017). S druge strane, isti autori ne navode značajne razlike u hlapivoj kiselosti kod vina fermentiranih pri 27 ± 1 °C.

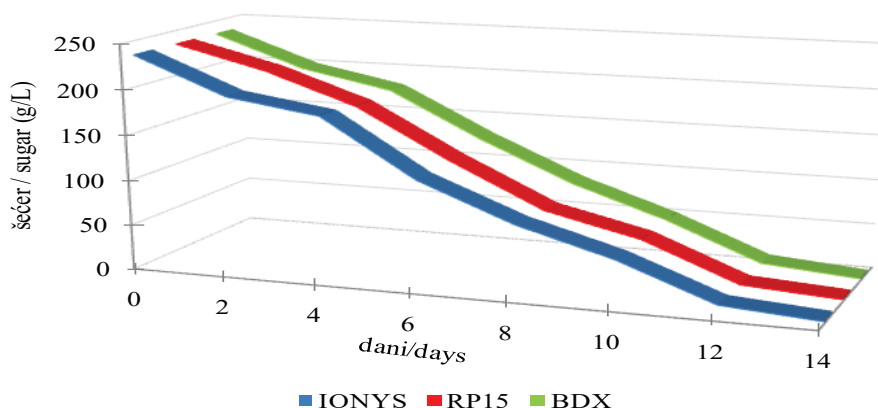
**Tablica 2.** Fizikalno-kemijska analiza vina sorte Cabernet franc  
**Table 2.** Physico-chemical analysis of Cabernet franc wines

parametri/ parameters	Kvasac/ yeast		
	IONYS	RP15	BDX
Alkohol (vol%)/ Alcohol	13,30 ± 0,08 <sup>b</sup>	13,80 ± 0,06 <sup>a</sup>	13,80 ± 0,03 <sup>a</sup>
Ukupna kiselost <sup>†</sup> (g L <sup>-1</sup> )/ Total acidity	7,20 ± 0,10 <sup>a</sup>	6,60 ± 0,09 <sup>b</sup>	6,80 ± 0,03 <sup>b</sup>
Hlapiva kiselost <sup>††</sup> (g L <sup>-1</sup> ) / Volatile acidity	0,25 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,22 ± 0,01 <sup>b</sup>	0,23 ± 0,01 <sup>b</sup>
Neprevreli šećer (g L <sup>-1</sup> ) / Residual sugar	1,00 ± 0,06	1,00 ± 0,10	1,00 ± 0,06
Suhi ekstrakt <sup>†††</sup> (g L <sup>-1</sup> ) / Dry extract	32,10 ± 1,10 <sup>a</sup>	28,20 ± 0,20 <sup>b</sup>	29,40 ± 0,06 <sup>b</sup>
pH	3,38 ± 0,03 <sup>b</sup>	3,52 ± 0,02 <sup>a</sup>	3,48 ± 0,01 <sup>a</sup>

<sup>†</sup>kao vinska kiselina/ as tartaric acid; <sup>††</sup>kao octena kiselina/as acetic acid; <sup>†††</sup>ukupni ekstrakt - neprevreli šećer/ total dry extract - residual sugar; Prikazane srednje vrijednosti s različitim slovima u istom retku značajno se međusobno razlikuju po Tukey-evom testu ( $p \leq 0,05$ ), n.s. nije značajno/ Means with different letters in the same row are different according Tukey test ( $p \leq 0,05$ ), n.s. not significant

#### Kinetika alkoholne fermentacije

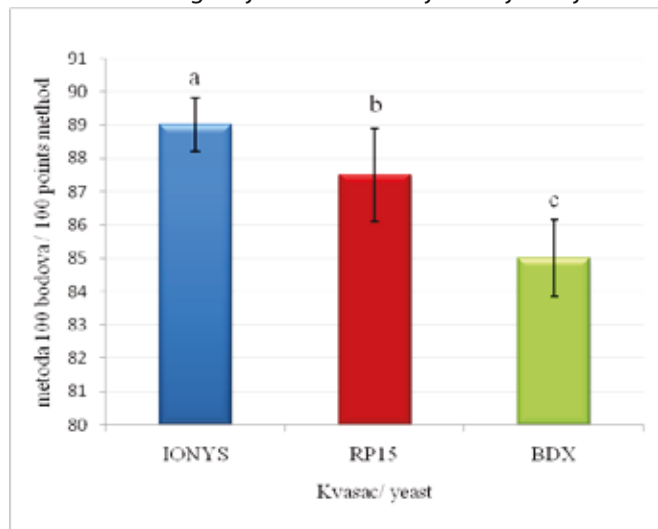
Nakon dodatka komercijalnih vinskih kvasaca svaka dva dana praćena je kinetika alkoholne fermentacije (grafikon 1). Za dužinu trajanja LAG faze te dužinu trajanja i kinetiku alkoholne fermentacije nisu utvrđene značajne razlike među tretmanima. U svim tretmanima alkoholna fermentacija započela je 24 sata od dodatka kvasca, a završila 14-tog dana. U svim tretmanima zabilježena je slična dinamika odvijanja alkoholne fermentacije bez usporavanja ili zastoja.



**Grafikon 1.** Kinetika alkoholne fermentacije  
**Graph 1.** Kinetic of alcoholic fermentation

*Senzorna analiza*

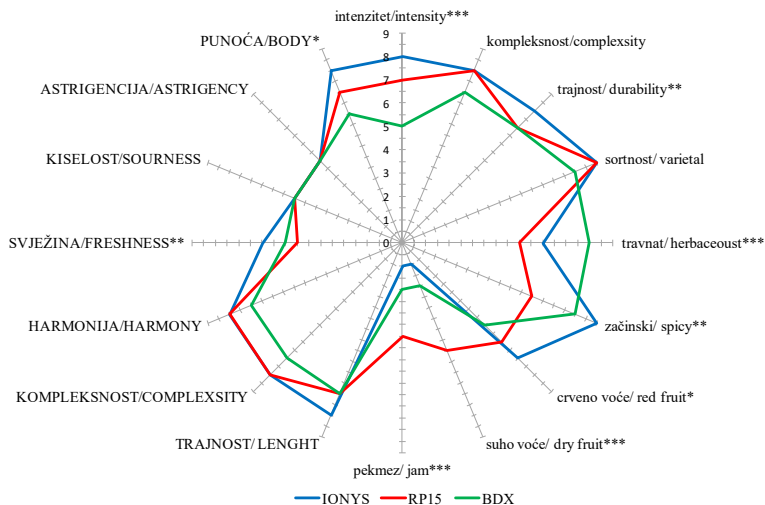
Vina iz pokusa su ocjenjena metodama 100 bodova (grafikon 2). i rangiranjem. Ocjenjivanjem metodom 100 bodova sva vina dobila su ocjene  $\geq 85,00$  i to kako slijedi: IONYSWF™>RP15>BDX. Uspoređujući vina metodom rangiranja za mirisna svojstva vina proizvedena kvascem IONYSWF™ najbolje su rangirana, potom slijede vina s kvascem RP15 te ona s kvascem BDX. Rangiranje za okusna svojstva slijedilo je isti obrazac kao i za mirisna.



**Grafikon 2.** Rezultati ocjenjivanja vina; a) metoda 100 bodova

**Graph 2.** Wine evaluation results; a) 100 points method

Rezultati deskriptivne analize vina (grafikon 3) ukazali su na razlike kako u mirisnim tako i u okusnim svojstvima. Značajne razlike među kvascima nisu utvrđene jedino u kategorijama sortnost i kompleksnost. S druge strane vina proizvedena primjenom kvasca IONYSWF™ pokazala su značajnu razliku u intenzitetu i trajnosti mirisa. Isto tako ova vina imala su značajno viši intenzitet začinskih mirisa te mirisa koji podsjeća na crveno voće. S druge strane, vina kod kojih je u proizvodnji korišten kvasac RP15 imala su značajno intenzivnije mirisne komponente koje se vežu uz suho voće i pekmez, dok se kvasac BDX izdvojio po travnatim mirisnim notama. Vina za čiju proizvodnju je korišten kvasac IONYSWF™ odlikovala su se kako značajno većom punoćom okusa što je posljedica i značajno višeg suhog ekstrakta (tablica 2) tako i svježinom samog okusa. Do sličnih rezultata došli su i Noble i sur. (2020) koji su u vinu Syrah proizvedeno kvascem IONYSWF™ utvrdili povećanje svježine, intenziteta i punoće okusa te naglašeniju aromu u odnosu na kontrolni kvasac.



**Grafikon 3.** Prikaz senzornih svojstava vina sorte Cabernet franc, zvjezdice označavaju signifikantnost pri \*  $p \leq 0,05$ , \*\*  $p \leq 0,01$ , \*\*\*  $p \leq 0,001$ , mala slova označavaju mirisna, a velika slova okusna svojstva vina

**Graph 3.** Display of sensory properties of Cabernet franc wines, stars indicate significance at \*  $p \leq 0,05$ , \*\*  $p \leq 0,01$ , \*\*\*  $p \leq 0,001$ , lowercase letters denote the aroma and uppercase letters the flavour properties of wine

## Zaključak

Temeljem dobivenih rezultata možemo zaključiti kako je korištenjem komercijalnog kvasca IONYSWF™ (*Saccharomyces cerevisiae*) u vinima sorte Cabernet franc došlo do značajnog smanjenja alkoholne jakosti uz naglašeniju ukupnu kiselosti u odnosu na tretmane s kvascima RP15 i BDX. Korišteni komercijalni soj kvasca nije imao utjecaja na kinetiku alkoholne fermentacije. Senzorno, vina proizvedena kvascem IONYSWF™ bolje su ocjenjena, a odlikovala su se većom punoćom i svježinom okusa uz naglašeniji intenzitet i trajnost mirisa u kojem su prevladavale začinske note i mirisi crvenog voća.

## Literatura

Canonico L., Solomon M., Comitini F., Ciani M., Varela C. (2019) Volatile profile of reduced alcohol wines fermented with selected non-*Saccharomyces* yeasts under different aeration conditions. *Food Microbiology* 84, 103247. DOI: 10.1016/j.fm.2019.103247

Ciani M., Morales P., Comitini F., Tronchoni J., Canonico L., Curiel J. A., Oro L., Rodrigues A. J., Gonzalez R. (2016) Non-conventional yeast species for lowering ethanol content of wines. *Frontiers in Microbiology* May 4;7:642. DOI: 10.3389/fmicb.2016.00642

Goold H. D., Kroukamp H., Williams T. C., Paulsen I. T., Varela C., Pretorius I. S. (2017) Yeast's balancing act between ethanol and glycerol production in low-alcohol wines. *Microbial Biotechnology* 10(2), 264-278. DOI: 10.1111/1751-7915.12488

Noble J., Ortiz-Julien A., Silvano A., Heras J.M., Théodore D. (2020) Using the wine yeast *Saccharomyces cerevisiae* for acidity management in wine. URL://www.lallemandwine.com/wp-content/uploads/2020/03/IONYS-ENG.pdf (12.02.2020.)

O.I.V. (2007) Compendium of International Methods of Wine and Must Analysis. Vol. 1., Paris  
Pascual O., Pons-Mercadé P., Gombau J., Ortiz-Julien A., Heras J. M., Fort F., Canals J. M., Zamora F. (2017) Study of the effectiveness of a strain of *Saccharomyces cerevisiae* selected for the production of wines with higher acidity and lower alcoholic strength. *BIO Web of Conferences* 9, 02002, 40th World Congress of Vine and Wine.  
DOI: 10.1051/bioconf/20170902002

Puškaš V. S., Miljić U. D., Djuran J. J., Vučurović V. M. (2020) The aptitude of commercial yeast strains for lowering the ethanol content of wine. *Food Science & Nutrition* 8, 1489–1498. DOI: 10.1002/fsn3.1433

- Rajha H. N., El Darra N., El Kantar S., Hobaika Z., Louka N., Maroun R.G. (2017) A comparative study of the phenolic and technological maturities of red grapes grown in Lebanon. *Antioxidants* 6(1),8, 1-11. DOI: 10.3390/antiox6010008
- Schmidtke L. M., Blackman J. W., Agboola S. O. (2012) Production Technologies for Reduced Alcoholic Wines. *Journal of Food Science* 77(1), R25-41. DOI: 10.1111/j.1750-3841.2011.02448.x
- Tilloy V., Cadière A., Ehsani M., Dequin S. (2015) Reducing alcohol levels in wines through rational and evolutionary engineering of *Saccharomyces cerevisiae*. *International Journal of Food Microbiology* 213, 49-58. DOI: 10.1016/j.ijfood-micro.2015.06.027
- Vahl J. M., Converse J. E. (1980) Ripper procedure for determining sulfur dioxide in wine: collaborative study. *Journal of Association of Official Analytical Chemists* 62(2), 194-199. DOI: org/10.1093/jaoac/63.2.194
- Zoecklin B. W., Fugelsang C. K., Gump B. H., Nury S. F. (1995) Wine analysis and production. Chapman & Hall, New York, USA
- [www.lallemandwine.com](http://www.lallemandwine.com). URL://[www.lallemandwine.com/en/australia/products/catalogue](http://www.lallemandwine.com/en/australia/products/catalogue) (12.02.2020.)

Prispjelo/Received: 15.12.2020.

Prihvaćeno/Accepted: 15.2.2021.

Original scientific paper

## Management of ethanol content and total acidity in wines by use of *Saccharomyces cerevisiae* yeasts

### Abstract

The impact of global warming has not bypassed the wine industry either. This is best manifested through an increase in alcoholic strength, which is accompanied by a decrease in total acidity and significantly affects the sensory properties of wine. One possibility of lowering alcohol strength involves use non-*Saccharomyces* and/or *Saccharomyces* yeast. The aim of this study was to examine the effect of commercial *Saccharomyces* yeasts (IONYSWF™, Enoferm RP15 and Uvaferm BDX) on the reduction of alcoholic strength and increase of the total acidity of Cabernet franc (*Vitis vinifera* L.) wine. According to the chemical analyzes, it was determined that the wine produced using IONYSWF™ yeast had a lower alcoholic strength with a higher total acidity. Furthermore, no significant differences in alcoholic fermentation kinetics were found between treatments. The wines were sensory different. Descriptive analysis showed that the wine fermented with IONYSWF™ yeast had stronger body without loss of freshness and a more pronounced intensity and length of the aroma, which was dominated by spicy notes and aromas of red fruit. This wine was also the best rated.

**Key words:** alcohol, Cabernet franc, commercial wine yeast, total acidity