

Kemijske karakteristike vinskih destilata dobivenih od sorata vinove loze 'Kraljevina' i 'Ranfol'

Mihaljević Žulj, Marin; Maslov Bandić, Luna; Perić, Filip

Source / Izvornik: **Glasnik Zaštite Bilja**, 2019, 42, 22 - 27

Journal article, Published version

Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)

<https://doi.org/10.31727/gzb.42.5.3>

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:204:872347>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-11**



Repository / Repozitorij:

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



Kemijske karakteristike vinskih destilata dobivenih od sorata vinove loze 'Kraljevina' i 'Ranfol'

Sažetak

Sorte korištene u proizvodnji vinjaka vrhunske kvalitete, određene su specifičnim karakteristikama poput visoke ukupne kiselosti, niske koncentracije šećera i niske pH vrijednosti. U navedenu kategoriju sorata može se svrstati nekoliko hrvatskih autohtonih sorata, među kojima su 'Kraljevina' i 'Ranfol'. Posjedovanjem navedenih karakteristika, može ih se nazvati potencijalno prikladnim sortama za proizvodnju rakija od vina, osobito vinjaka. Cilj ovog rada je evaluacija karakteristika vinskih destilata od sorata vinove loze 'Kraljevina' i 'Ranfol' te procjena njihove prikladnosti za proizvodnju rakija od vina i vinjaka u Republici Hrvatskoj. Berba i alkoholna fermentacija provedeni su na vinogradarsko-vinarskom pokušalištu „Jazbina“, a destilacija u laboratoriju Zavoda za vinogradarstvo i vinarstvo Agronomskog fakulteta u 2017. godini. Provedena je analiza kemijskog sastava vina i srednjeg toka destilata metodama propisanim od O.I.V.-a. Određivanje hlapivih spojeva poput viših alkohola, estera, metanola i acetaldehida provedeno je metodom plinske kromatografije s plameno-ionizacijskim detektorom. Prema osnovnim kemijskim parametrima određenim u srednjem toku destilata proizlazi kako sorte vinove loze 'Kraljevina' i 'Ranfol' imaju svojstva koje ih čine prikladnim za proizvodnju vinjaka. Cilj istraživanja i dobiveni rezultati vrlo su značajni za poticanje šire i češće upotrebe navedenih sorata za ovu namjenu.

Ključne riječi: vinski destilat, vinjak, 'Kraljevina', 'Ranfol', hlapivi spojevi

Uvod

Vinski destilati dobivaju se izravnom destilacijom vina i koriste se kao sirovina za proizvodnju jakih alkoholnih pića kao što su vinjaci i rakije od vina. Prema pravilniku o jakim alkoholnim pićima (NN 61/2009) vinjak je definiran kao jako alkoholno piće dobiveno izravnim dozrijevanjem vinskog destilata u hrastovim spremnicima ili šest mjeseci u hrastovim bačvama volumena manjeg od 1.000 L. Istim pravilnikom definirane su i minimalne koncentracije hlapivih tvari (uključuju sve hlapive tvari osim etanola i metanola) od 125 g hL⁻¹ a.a. i maksimalne koncentracije metanola od 200 g hL⁻¹ a.a. u vinskim destilatima. Za proizvodnju vinjaka, prednost se daje bijelim sortama vinove loze sa specifičnim karakteristikama grožđa kao što su visoka ukupna kiselost (8 – 12 g L⁻¹), nizak pH (2,8 – 3) i relativno nizak sadržaj šećera u moštu čime se dobivaju vina s nižim sadržajem alkohola od 7 do 10 vol.% (Léauté, 1990; Bertrand, 2003). Ukupna kiselost takvog grožđa trebala bi biti između 8 i 12 g L⁻¹, a pH vrijednost oko 3, što je jako bitno zbog usporavanja aktivnosti prirodno prisutnih pektolitičkih enzima i smanjene tvorbe nekih nepoželjnih hlapivih spojeva poput metanola (Nikićević i Paunović, 2013).

Prema literaturi, sorte vinove loze koje zadovoljavaju kriterije za proizvodnju vinjaka u Hrvatskoj spominju se 'Kraljevina', 'Graševina', 'Šipon', 'Plavec žuti', 'Zeleni silvanac', a u posljednje vrijeme sve se više spominju 'Župljanka', 'Ranfol' i 'Rkaciteli' (Maletić i sur., 2015). Prema fizikalno-kemijskim parametrima, grožđe 'Kraljevine' nakuplja niže koncentracije šećera koje se kreću od 65 °Oe do 70 °Oe. S obzirom na koncentraciju šećera u grožđu, vina su osrednje alkoholne

¹ Doc.dr.sc. Marin Mihaljević Žulj, Doc.dr.sc. Luna Maslov Bandić, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Svetušimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Hrvatska
² Filip Perić, mag.ing., Student Ms diplomski studij, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Svetušimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Hrvatska
Autor za korespondenciju: mmihaljevic@agchr

jakosti, ali se ističu svježinom zbog relativno naglašene ukupne kiselosti koja se kreće od 6,0 do 10,6 g L⁻¹ (Puhelek i sur., 2012; Puhelek, 2016). Sorta vinove loze 'Ranfol' uz 'Kraljevinu' izrazito je proširena na području SZ Hrvatske, te ima slične karakteristike. Vina su slabe alkoholne jakosti između 9 i 10,5 vol.%, a ukupne kiseline su približno 6 g L⁻¹ (Turković i Miklaužić, 1958).

Vinske destilate, uz temeljne sastojke etanol i vodu, čine i ostali spojevi porijeklom iz vina i oni nastali tijekom destilacije poput metanola, velikog broja viših alkohola, hlapivih kiselina, hlapivih estera, aldehida, sumpornih i dušičnih spojeva, fenola, ketona i terpena (Christoph i Bauer-Christoph, 2007). Lurton i sur. (2012) navode kako je u svjetski najpoznatijem vinjaku Cognac-u identificirano nekoliko stotina hlapivih spojeva, dok Tsakiris i sur. (2014) u svojem istraživanju navode da je u destilatima detektirano više od 500 različitih spojeva, a samo nekoliko ih značajnije doprinosi senzornim svojstvima. Viši alkoholi kvantitativno su najveća skupina hlapivih aromatskih spojeva u destilatima. Smatraju se nusproduktima alkoholne fermentacije. Najvažniji viši alkoholi su 1-propanol, izobutilni alkohol (2-metil-1-propanol) i izoamilni alkohol (mješavina 2-metil-1-butanola i 3-metil-1-butanola). Većina viših alkohola i njihovih estera posjeduje žestok miris. U niskim koncentracijama doprinose aromatskoj kompleksnosti, ali u višim koncentracijama iznad 3,5 g L⁻¹ a.a. razvijaju neugodne arome koje štete kvaliteti destilata (Spaho, 2017; Tsakiris i sur., 2014). Metanol nastaje kao produkt enzimske hidrolize metoksilnih skupina pektina tijekom fermentacije. Okusom je sličan etanolu, stoga ne utječe na organoleptička svojstva destilata, ali zbog svoje toksičnosti, njegova je koncentracija u jakim alkoholnim pićima zakonski ograničena (Spaho, 2017). U vinskih destilatima njegova koncentracija kreće se od 0,3 - 0,7 g L⁻¹ a.a. (Tsakiris i sur., 2014). Najzastupljeniji aldehid u destilatima je acetaldehid, koji predstavlja 90 % ukupne koncentracije aldehida (Spaho, 2017). Jedan je od nusproizvoda koji nastaju u početku fermentacije. Kasnije nastaje oksidacijom etanola, a više koncentracije u destilatima mogu biti povezane sa dodatkom sumpornog dioksida u vinifikaciji baznog vina. U destilatima i vinjacima je nađen u koncentracijama od 0,20 do 0,25 g L⁻¹ a.a. (Tsakiris i sur., 2014). Esteri se smatraju jednim od najvažnijih aromatskih skupina spojeva u destilatima. Etil acetat je najzastupljeniji ester i čini 80 % ukupnih estera u destilatima. Prema Tsakiris-u i sur. (2013) destilati sadrže između 0,4 i 0,8 g L⁻¹ a.a. etil acetata, dok se po Léautéu (1990) njegova koncentracija kreće do 0,5 g L⁻¹ a.a. Uz etil acetat, u visokim koncentracijama se pojavljuje i etil laktat. U koncentracijama do 154 mg L⁻¹ a.a. može biti poželjan, jer umanjuje snažan karakter nekih drugih hlapivih spojeva (Spaho, 2017). Uz etil laktat često se javlja i dietil sukcinat (Léauté, 1990). Octena kiselina je glavni predstavnik hlapivih kiselina. U vinima se javlja kao produkt fermentacije, oksidacije etanola tijekom dozrijevanja u drvenoj bačvi kao i hidrolize hemiceluloze drveta. Koncentracija octene kiseline u vinskih destilatima kreće se u rasponu od 0,20 do 1,0 g L⁻¹ a.a. (Tsakiris i sur., 2013). Cilj ovog rada je utvrditi koncentracije osnovnih hlapivih spojeva srednjeg toka destilata dobivenih dvostrukom destilacijom vina dviju sorata vinove loze 'Kraljevina' i 'Ranfol'. Na temelju dobivenih podataka provedena je procjena prikladnosti navedenih sorata za proizvodnju vinjaka u uvjetima sjeverozapadne Hrvatske.

Materijali i metode

Berba grožđa, primarna prerada i fermentacije sorata vinove loze 'Kraljevina' i 'Ranfol' provedene su 2017. godine. na pokušalištu „Jazbina“ Agronomskog fakulteta u Zagrebu. Primarna prerada grožđa obavljena je ručnom muljačom/runjačom. Za fermentaciju korišten je samotok kao rezultat ocjeđivanja masulja bez dodavanja sumpornog dioksida. Alkoholna fermentacija provedena je u staklenim demijonima zapremnine 10 L. U mošt je dodan selekcionirani kvasac *Saccharomyces bayanus* „Uvaferm 43“ te hrana za kvasce „Fermaid-E“ (Lallemand Inc., Kanada). Kvasci i hrana za kvasce dodani su u mošt u koncentraciji 3 g 10 L⁻¹ mošta. Fermentacija je trajala 22 dana. Mlada vina su odmah destilirana na jednostavnom bakrenom uređaju zapremnine 5 L. Provedena je dvokratna destilacija vina prema Bertrandu (2003). U prvoj destilaciji

se odvajalo 0,5 % (15 mL) prvog toka destilata od ukupne količine vina (3 L) koja se destilirala. Destilat se prikupljao dok se alkoholna jakost nije spustila ispod 5 vol%. Nakon završene prve destilacije, provedena je druga destilacija dobivenog sirovog destilata. U drugoj destilaciji odvajalo se 1 % prvog toka od ukupne količine sirovine koja se destilira. Prikupljanje srednjeg toka destilata provodilo se dok alkoholna jakost nije pala na 50 vol%, nakon čega se prikupljao zadnji tok. Praćenje alkoholne jakosti provodilo se pomoću alkoholometra na svakih 100 mL.

Osnovna kemijska analiza vina provedena je prema metodama O.I.V.-a (2007). Analiza vinskih destilata (alkohol, ukupna kiselost, ukupni esteri) provedena je prema Pravilniku o analitičkim metodama za jaka alkoholna i alkoholna pića (NN 138/2005). Analize sadržaja i koncentracije ostalih hlapivih spojeva poput metanola, acetaldehida, etil laktata, dietil sukcinata i viših alkohola (2-metil-1-butanol, 3-metil-1-butanol, n-propanol, izobutanol) provedene su postupkom plinske kromatografije s plameno-ionizacijskim detektorom (GC-FID). Uzorak destilata volumena od 2 μ L se direktno injektira u plinsko-kromatografski sustav. Korištena kolona je MXT WAX 30 m, 0.53 mm. Temperatura injektora bila je 230 °C, a temperatura detektora 250 °C. Početna temperatura kolone bila je 60 °C te je brzinom od 4 °C/min rasla do 180 °C. Masene koncentracije analiziranih spojeva određene su usporedbom retencijskih vremena i površine pikova prema standardnim otopinama.

Na eksperimentalne podatke primijenjena je analiza varijance (jednosmjerna ANOVA). Rezultati su se smatrali značajno različitim ako je p vrijednost bila ispod 0.05. Tukey-ev test je primijenjen za usporedbe srednjih vrijednosti. Sve statističke analize izvedene su pomoću softvera SAS 9.3 (SAS Inc., Cary, SAD).

Rezultati i rasprava

Analize moštava prije fermentacije pokazale su koncentraciju šećera od 71 °Oe za 'Kraljevina', odnosno 65 °Oe za 'Ranfol'. 'Kraljevina' je sadržavala 6,0 g L⁻¹ ukupnih kiselina, a 'Ranfol' 6,7 g L⁻¹. pH vrijednosti mošta od obje sorte iznosila je 2,9. Kemijske analize uzoraka vina nakon alkoholne fermentacije prikazane su Tablici 1. Prema osnovnim kemijskim parametrima u vinu, sorte 'Kraljevina' i 'Ranfol' spadaju u sorte prikladne za proizvodnju vinjaka. Alkoholna jakost vina 'Kraljevine' iznosi 10,2 vol %, što u usporedbi sa sortom 'Ugni blanc' predstavlja nešto veću vrijednost, koja po Buglass i sur. (2011) iznosi 9,5 vol%, dok je vino sorte 'Ranfol' znatno bliže ovom literaturnom podatku. Obzirom da se sumporni dioksid ne koristi u proizvodnji rakija vrlo važan parametar je niska pH vrijednost koja održava mikrobiološku i enzimatsku stabilnost mošta. pH vrijednosti moštava su nešto više od preporučenih pH 3 koje navodi Bertrand (2003), ali su još uvijek dovoljno niske za održavanje mikrobiološke aktivnosti na minimumu. Prema Dürru i sur. (2010) pH vrijednosti 3,0 – 3,2 omogućuju nesmetani razvoj kvasaca dok je ostala mikroflora inhibirana.

Tablica 1. Osnovna kemijska analiza vina
Table 1. Basic chemical analysis of wines.

Parametri/Parameters	'Kraljevina'	'Ranfol'
Alkohol/Alcohol %vol.	10,2	9,3
Ukupna kiselost/Total acidity g L ⁻¹ *	6,6	7,2
Hlapiva kiselost/Volatile acidity g L ⁻¹ **	0,5	0,4
pH	3,1	3,2

* kao vinska kiselina/as tartaric acid

** kao octena kiselina/as acetic acid

Rezultati kemijske analize srednjeg toka destilata prikazani su u Tablici 2. Ukupna kiselost nalazi se daleko ispod donje granice od 200 mg L⁻¹ a.a. dok se kao gornja granica u vinskih destilatima navodi 1.000 mg L⁻¹ a.a. (Tsakiris i sur., 2013). Ukupna kiselost srednjih tokova destilata istraživanih sorata su približno jednake. Spaho (2017) u svom istraživanju navodi kako se niže koncentracije octene kiseline smatraju poželjnim i predstavljaju pokazatelj kvalitete. To je posebno važno za destilate koji će odležavati dulje vrijeme u drvenim bačvama jer se dozrijevanjem kiselost povećava. Koncentracije octene kiseline povećava se tijekom dozrijevanja uslijed oksidacije etanola. Također, povećanje ukupne kiselosti u vinjacima može se objasniti i oslobađanjem fenolnih kiselina iz hrastovog drveta (Tsakiris i sur., 2013). Udio estera (izraženo kao etil acetat) u srednjim tokovima destilata istraživanih sorata pokazuje veće razlike. Literaturni podaci Tsakirisa i sur. (2013) za udio estera pokazuju vrijednosti od 400 do 800 mg L⁻¹ a.a. Srednji tok destilata od 'Kraljevine' prema koncentraciji estera ulazi u okvir vrijednosti nađenih u literaturi, dok srednji tok destilata od sorte 'Ranfol' sadrži nešto niži udio estera. Uzrok snižene koncentracije estera može biti i odvajanje taloga kvasaca iz vina prije destilacije. Prema Léauté-u (1990) upotreba taloga kvasaca u destilaciji vina pridonosi višoj koncentraciji estera viših masnih kiselina (etil kaprilat, etil kaprat, etil laurat) koji su glavni nositelji voćne arome Cognac-a.

Tablica 2. Kemijski sastav srednjeg toka vinskih destilata

Table 2. Chemical composition of the middle fraction ('heart') of distillates.

Parametri/Parameters	'Kraljevina'	'Ranfol'
Alkohol/Alcohol %vol.	68,9	70,02
Ukupna kiselost/Total acidity mg L ⁻¹ a.a. *	87,4	85,7
Ukupni esteri/Total esters mg L ⁻¹ a.a. **	435,6	351,9

* kao octena kiselina/as acetic acid

** kao etil acetat/as ethyl acetate

a.a. – apsolutnog alkohola/absolute alcohol

Rezultati analize hlapivih spojeva srednjih tokova destilata 'Kraljevine' i 'Ranfola' na plinskom kromatografu prikazane su u Tablici 3. Viši alkoholi čine kvantitativno najveću skupinu hlapivih spojeva u destilatima (Spaho, 2017). Prema Tsakiris-u i sur., (2013) viši alkoholi u vinskih destilatima dosežu koncentracije između 2.500 i 5.000 mg L⁻¹ a.a. Léauté (1990) također navodi visoke koncentracije viših alkohola koje se kreću između 2535 i 2907 mg L⁻¹ a.a. u dva različita vinska destilata dobivena na alambic-u. Prema provedenom pokusu koncentracije viših alkohola za 'Kraljevinu' i 'Ranfol' u dva ponavljanja su pokazala mala odstupanja. Viši alkoholi kod jednostavne destilacije destiliraju se slično etanolu i akumuliraju se najviše u prvom i srednjem toku (Léauté, 1990). Uslijed odvajanja 0,5% prvog toka u prvoj destilaciji i 1% prvog toka u drugoj destilaciji utjecalo se na niže koncentracije navedenih spojeva u srednjem toku destilata. Metanol je toksični spoj čija je koncentracija zakonski ograničena Pravilnikom o jakim alkoholnim pićima (2009) te je najveća dopuštena koncentracija u destilatima dobivenim od vina 2.000 mg L⁻¹ a.a. Dobiveni rezultati pokazuju odstupanja između sorata, ali i vrlo niske koncentracije metanola u destilatima. 'Kraljevina' sadrži nešto niže koncentracije od sorte 'Ranfol'. Koncentracije metanola povezane su s hidrolizom pektina u voću tijekom primarne prerade grožđa. Niži pH može inhibirati rad pektolitičkih enzima i uvjetovati manje oslobađanje metanola (Nikićević i Tešević, 2005). U provedenom istraživanju, dobivene koncentracije acetaldehida su također niže od literaturnih navoda. Tsakiris i sur. (2013) navode koncentracije acetalde-

hida za destilate od vina i vinjake u rasponu od 200 do 250 mg L⁻¹ a.a.. No, Léauté (1990) navodi niže koncentracije acetaldehida koje se kreću od 103,2 do 201,5 mg L⁻¹ a.a. Dobiveni rezultati su posljedica prerade grožđa i fermentacije mošta bez dodatka sumpornog dioksida i brze destilacije odmah po završetku alkoholne fermentacije. U odsustvu sumpornog dioksida ne dolazi do stvaranja vezanog acetaldehida koji se ponovno može osloboditi tijekom destilacije vina (Léauté, 1990). Prema Spaho (2017) etil laktat u koncentracijama do 220 mg L⁻¹ a.a. može biti poželjan, jer umanjuje negativne arome određenih drugih hlapivih spojeva. U istraživanju Léauté-a (1990) koncentracije etil laktata su od 69,25 do 184 mg L⁻¹ a.a. Kod 'Ranfola' nađene su nešto više koncentracije što je iznad praga poželjne koncentracije i potencijalno može predstavljati problem u čistoći arome. Sinteza veće koncentracije etil laktata može biti povezana s radom mliječnih bakterija (Spaho, 2017).

Tablica 3. Hlapivi spojevi srednjeg toka vinskih destilata
Table 3. Volatile compounds of the middle fraction ('heart') of distillates.

Spoj/Compound (mg L ⁻¹ a.a.)	'Kraljevina'	'Ranfol'
Acetaldehid/Acetaldehyde	143,93 ± 4,66 a	166,07 ± 7,14 a
Metanol/Methanol	378,87 ± 35,11 b	518,25 ± 14,21 a
n-propanol	13,35 ± 0,48 a	9,37 ± 2,36 a
Izobutanol/Isobutanol	21,36 ± 3,06 a	15,43 ± 2,89 a
3-metil-1-butanol + 2-metil-1-butanol/3-methyl-1-butanol + 2-methyl-1-butanol	1037,02 ± 15,41 a	958,57 ± 25,6 a
Ukupno viši alkoholi/Total higher alcohols	1071,73	983,37
Etil laktat/Ethyl lactate	180,05 ± 10,8 b	291,80 ± 4,94 a
Dietil sukcinat/Diethyl succinate	3,27 ± 0,21 a	4,87 ± 0,88 a

a.a. – apsolutnog alkohola/absolute alcohol

Prikazane srednje vrijednosti sa različitim slovima u istom retku značajno se međusobno razlikuju prema Tukey-evom testu (p<0.05)/Means with different letters in the same row are different according to the Tukey test (p<0.05).

Zaključak

Na osnovu kemijskog sastava vinskih destilata od sorata 'Kraljevina' i 'Ranfol' može se zaključiti kako su navedene sorte izuzetno prikladne za proizvodnju rakija od vina i vinjaka. Kao najvažnije karakteristike ovih sorata ističu se visoka ukupna kiselost i niska vrijednost pH s umjerenim nakupljanjem šećera što ih svrstava u skupinu sorata prikladnih za proizvodnju vinjaka. Koncentracije metanola i acetaldehida kao potencijalno toksičnih spojeva su ispod maksimalno dozvoljenih granica određenih Pravilnikom o jakim alkoholnim pićima. Dobiveni rezultati ukazuju na kvalitetnu sirovinu, pravilnu vinifikaciju i pravovremenu destilaciju. Nadalje, niska ukupna kiselost kod oba destilata također ukazuje na dobru kvalitetu vinskog destilata koji je namijenjen duljem dozrijevanju u drvenoj bačvi. Koncentracije viših alkohola i ukupnih estera su niže u usporedbi s literaturnim podacima što može pozitivno utjecati na čistoću mirisa i okusa rakija. Rezultati istraživanja pokazuju kako ispitivane sorte imaju potencijal za proizvodnju rakija od vina i vinjaka te mogu pomoći pri boljoj evaluaciji ostalih, njima sličnih sorata za tu namjenu.

Literatura

- Bertrand, A. (2003) Armagnac, Brandy, and Cognac and their Manufacture. U: Caballero, B., Trugo, L., Finglas, P., ur. *Encyclopedia of food sciences and nutrition: Volumes 1-10*, 584-601.
- Buglass, A.J., McKay, M., Lee, C.G. (2011) Distilled spirits. U: Buglass, A.J., ur. *Handbook of Alcoholic Beverages: Technical, Analytical and Nutritional Aspects*; Volume II. John Wiley & Sons. UK.
- Christoph, N., Bauer-Christoph, C. (2007) Flavour of spirit drinks: raw materials, fermentation, distillation, and ageing. U: Berger R.G. ur. *Flavours and Fragrances*, 219-239. Springer, Berlin, Heidelberg. DOI: 10.1007/978-3-540-49339-6_10
- Dürr, P., Albrecht, W., Gössinger, M., Hagmann, K., Pulver, D., Scholten, G. (2010) *Technologie der Obstbrennerei*. Ulmer. Stuttgart. Njemačka.
- Léauté, R. (1990) Distillation in alambic. *American Journal of Enology and Viticulture*, 41(1), 90-103.
- Lurton, L., Ferrari, G., Snakkers, G. (2012) Cognac: production and aromatic characteristics. U: Piggot, J. ur. *Alcoholic Beverages*, 242-266. Woodhead Publishing. DOI: 10.1533/9780857095176.3.242
- Maletić, E., Karoglan Kontić, J., Pejić, I., Preiner, D., Zdunić, G., Bubola, M., Stupić, D., Andabaka, Ž., Marković, Z., Šimon, S., Žulj Mihaljević, M., Ilijaš, I., Marković, D. (2015) *Zelena knjiga: Hrvatske izvorne sorte vinove loze*. Državni zavod za zaštitu prirode. Zagreb.
- Nikićević, N., Tešević, V. (2005) Possibilities for methanol content reduction in plum brandy. *Journal of Agricultural Sciences*, 50(1), 49-60. DOI: 10.2298/JAS0501049N
- Nikićević, N., Paunović, R. (2013) *Tehnologija jakih alkoholnih pića*. Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu. Beograd, Srbija.
- O.I.V. (2007) Compendium of International Methods of Wine and Must Analysis. Vol. 1. O.I.V., Paris.
- Puhelek, I. (2016) Sastav aromatskih spojeva, aminokiselina i organskih kiselina u vinima klonskih kandidata kultivara Kraljevina. Doktorski rad. Preuzeto s <https://repozitorij.agr.unizg.hr/>
- Puhelek, I., Jagatić Korenika, A., Mihaljević Žulj, M., Jeromel, A. (2012) Senzorna svojstva vina proizvedena od klonskih kandidata kultivara Kraljevina (*Vitis Vinifera* L.). *Glasnik zaštite bilja* (35) 5, 100-108.
- Pravilnik o analitičkim metodama za jaka alkoholna pića. (2005) *Narodne novine* br. 138/05.
- Pravilnik o jakim alkoholnim pićima. (2009) *Narodne novine* br. 61/2009
- Spaho, N. (2017) Distillation techniques in the fruit spirits production. U: Mendes, M. ur. *Distillation-Innovative Applications and Modeling*, 129-152, IntechOpen. London. DOI: 10.5772/66774
- Turković, Z., Miklaužić, Lj. (1958) Prilog ampelografskim istraživanjima Sorta Ranfol bijeli. *Agronomski glasnik*, 8 (5-6), 77-86.
- Tsakiris, A., Kallithraka, S., Kourkoutas, Y. (2014) Grape brandy production, composition and sensory evaluation. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 94(3), 404-414. DOI: 10.1002/jsfa.6377

Prispjelo/Received: 12.3.2019.

Prihvaćeno/Accepted: 1.4.2019.

Original scientific paper

Chemical characteristics of wine distillates from grapevine varieties 'Kraljevina' and 'Ranfol'

Abstract

The grapevine varieties used in the production of high quality brandy, are determined by specific characteristics such as high total acidity, low sugar content and low pH. Several Croatian autochthonous varieties, like 'Kraljevina' and 'Ranfol', can be classified in the mentioned category. These varieties can be called potentially suitable for the production of wine brandies. The main aim of this research is to evaluate the characteristics of wine distillates obtained by 'Kraljevina' and 'Ranfol' varieties and to estimate their suitability for the production of wine brandies in Republic of Croatia. Grape harvest and alcoholic fermentation were carried out on the experimental vineyard "Jazbina", and distillation in the laboratory at Faculty of Agriculture, Department for Viticulture and Enology in 2017. The chemical analysis of the wine, and analysis of the chemical composition of 'the heart' of distillates were performed according to O.I.V. methods. Determination of the volatile compounds of distillates like higher alcohols, esters, methanol and acetaldehyde were performed by gas chromatographic method with flame ionization detector. Conclusion is that the grapevine varieties 'Kraljevina' and 'Ranfol' contain the necessary characteristics that make them suitable for the production of wine brandies, according to the chemical parameters determined in 'the heart' of the distillates. The given goal and obtained results have great importance to encourage the widespread use of these varieties for this purpose.

Key words: wine distillate, brandy, 'Kraljevina', 'Ranfol', volatile compounds