Domagoj Ivan Žeravica[1], Edi Maletić[2], Iva Šikuten[2], Ivana Tomaz[2] ***Izvorni znanstveni rad***

Utjecaj različitih rokova berbe na kemijski sastav grožđa sorte 'Maraština' u vinogorju Konavle

Sažetak

Cilj je ovog istraživanja utvrditi utjecaj različitih rokova berbe na kemijski sastav grožđa sorte 'Maraština' u uvjetima konavoskog vinogorja. Ove će spoznaje doprinijeti boljem razumijevanju dinamike dozrijevanja i formiranja aromatskog profila jedne od gospodarski najvažnijih sorti ovog vinogorja. Pokus je proveden na dvije lokacije (Gruda-B i Gruda-K) u tri različita termina berbe: rana berba (A), puna tehnološka zrelost (B) i kasna berba (C). Rezultati su pokazali da rok berbe značajno utječe na sadržaj šećera, ukupnu kiselost i pH. Rana berba imala je najniži sadržaj šećera i najveće vrijednosti limunske i jabučne kiseline, dok su kasniji rokovi pokazali povećanje sadržaja šećera i pH, uz opadanje ukupne kiseline. Termin berbe imao je značajan utjecaj na sadržaj hlapljivih organskih spojeva: aldehidi su bili najviši u ranoj berbi, alkoholi u kasnoj, a norizoprenoidi i esteri u redovnom roku berbe. Izborom roka berbe može se utjecati na željena senzorna svojstva u vinu sorte 'Maraština'.

Ključne riječi: *'Maraština', rok berbe, hlapljivi spojevi, organske kiseline, kemijski sastav grožđa*

Uvod

Rok berbe predstavlja jedan od ključnih čimbenika za konačnu kvalitetu vina budući da određuje kemijski sastav grožđa, pa su sastav i sadržaj hlapljivih organskih spojeva u trenutku berbe presudni za postizanje željenog aromatskog profila vina (Yang i sur., 2011; Kalua i Boss, 2009). Hlapljivi se organski spojevi dijele na monoterpene, seskviterpene, C13-norizoprenoide, alkohole, aldehide, ketone, fenole, estere i kiseline (Dudareva i sur., 2013). Njihova biosinteza započinje tijekom šare, a maksimalne vrijednosti ovise o skupini spojeva i samoj sorti (Gonzalez-Barreiro i sur., 2015). Iako većina vina sadrži slične skupine hlapljivih spojeva, njihovi su međusobni omjeri odgovorni za sortne razlike u aromi (Ghaste i sur., 2015; Gon-

1 ***Domagoj Ivan Žeravica****, mag.ing.agr, Sveučilište u Dubrovniku, Zavod za mediteranske kulture, Marka Marojice 4, 20 000 Dubrovnik, Hrvatska; doktorska disertacija na Agronomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Hrvatska*
2 prof. dr. sc. ***Edi Maletić****, dr. sc.* ***Iva Šikuten****, dr. sc.* ***Ivana Tomaz****, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Hrvatska*
Autor za korespondenciju: *dzeravica@unidu.hr*

zalez-Barreiro i sur., 2015). Promjene u koncentracijama ovih spojeva tijekom dozrijevanja razlikuju se ovisno o sorti (Gonzalez-Barreiro i sur., 2015), što otežava precizno određivanje optimalnog roka berbe bez poznavanja njihove dinamike, čije je praćenje tijekom dozrijevanja ključno za određivanje optimalnog roka berbe (Yang i sur., 2011; Kalua i Boss, 2009).

Određivanje optimalnog termina berbe u komercijalnoj proizvodnji vina zahtijeva uzimanje u obzir brojnih čimbenika, uključujući sortu vinove loze, klimatske i topografske uvjete te vinogradarsku praksu (Bindon i sur., 2013). Tradicionalni pokazatelji, kao što su koncentracije šećera ili ukupnih kiselina, često nisu dovoljno pouzdani za procjenu potencijala kvalitete, budući da mnogi ključni spojevi koji određuju aromatski profil vina nisu izravno povezani s nakupljanjem šećera u bobici (Bindon i sur., 2013).

Tijekom dozrijevanja dolazi do niza biokemijskih promjena, a spojevi koji doprinose aromi mogu u različitim fenofazama rasta biti u fazi porasta, stagnacije ili opadanja (Bindon i sur., 2013). Kod bijelih sorata vinove loze promjene u koncentracijama hlapljivih spojeva znatno variraju među sortama, što otežava određivanje optimalne zrelosti isključivo na temelju standardnih kemijskih pokazatelja (Gonzalez-Barreiro i sur., 2015).

Sorta 'Maraština' (sinonimi: 'Malvasia Bianca Lunga', 'Malvasia del Chianti', 'Rukatac', 'Pavlos' i dr.) pripada grupi sorata naziva 'Malvazija' te predstavlja jednu od gospodarski značajnih sorti konavoskog vinogorja, cijenjenu zbog obilnog priroda i stabilnih proizvodnih osobina. Većina sorata iz skupine 'Malvazija' odlikuje se izraženom aromom, zbog čega se, poput muškatnih sorata, koristi za proizvodnju vina specifičnih senzornih karakteristika (Simone i sur., 2018). Povijesno gledano, 'Malvazije' čine brojnu i heterogenu skupinu sorata čija je povijest i dalje djelomično nepoznata (Crespan i sur., 2008). U više istraživanja potvrđena je identičnost sorte 'Maraština' ('Rukatac') s talijanskom sortom 'Malvasia Bianca Lunga' te grčkom sortom 'Pavlos' (Šimon i sur., 2007; Žulj Mihaljević i sur., 2020; Maletić i sur., 2015). Uzgaja se od Toscane, Apulije, Hrvatskog primorja, Dalmacije do Grčke; najstariji zapisi koji spominju vino ove sorte datiraju iz 19. stoljeća (Andabaka, 2015). Prema podacima za 2024., u Hrvatskoj je 'Maraština' 12. najzastupljenija sorta u uzgoju, s ukupno 305,36 ha površina (APPRRR, 2025). Osobito je raširena na otocima Korčuli, Mljetu, Lastovu te u okolici Šibenika (Mirošević i Turković, 2003).

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati utjecaj roka berbe na osnovne kemijske parametre, koncentracije organskih kiselina (limunske, vinske i jabučne) te hlapljivih organskih spojeva sorte 'Maraština' tijekom jedne vegetacijske godine. Dobiveni rezultati doprinijet će boljem razumijevanju dinamike dozrijevanja i formiranja aromatskog profila ove sorte u uvjetima konavoskog vinogorja.

Materijali i metode

Istraživanje je provedeno tijekom 2020. godine u mjestu Gruda (općina Konavle), na dvjema lokacijama (Gruda-B i Gruda-K), s vinogradima sorte 'Maraština'. Lokacija Gruda-K nalazi se u Konavoskom polju na aluvijalno–koluvijalnom tlu formiranom na flišnoj podlozi, a vinograd je zasađen 2001. godine na podlozi Kober 5BB. Lokacija Gruda-B nalazi se na blagoj flišnoj padini izloženoj strujanjima zraka, a vinograd je zasađen 2004. godine na podlozi Ruggeri 140. Uzgojni oblik na obje lokacije je dvostruki Guyot.

Pokus je postavljen kao latinski kvadrat (3 × 3) s tri roka berbe: 1.rok – rana tehnološka zrelost (31.8.2020.), 2.rok – puna zrelost (14.9.2020.) i 3.rok – kasna tehnološka zrelost (30.9.2020.). Svaki je tretman bio postavljen u tri ponavljanja, a svaka parcela sadržavala je 10 trsova. Za potrebe provođenja kemijskih analiza od svakog ponavljanja uzeto je 100 bobica.

Prirod je određen vaganjem digitalnom ručnom vagom svih grozdova sa svakog trsa u svakom ponavljanju.

Od osnovnih fizikalno-kemijskih parametara u moštu određeni su sadržaj šećera (°Oe), ukupna kiselost i pH. Sadržaj šećera mjeren je pomoću refraktometra. Ukupna kiselost izražena kao vinska kiselina (g/L) određena je titracijom, ukratko, 10 mL uzorka titrirano je s 0,1 M otopinom NaOH uz dodatak nekoliko kapi indikatora bromtimolplavog, pri čemu je kraj titracije obilježen pojavom plavo-maslinaste nijanse. Vrijednost pH izmjerena je digitalnim pH-metrom.

Koncentracija pojedinačnih organskih kiselina (vinske, jabučne i limunske) određena je metodom HPLC-a prema modificiranoj proceduri Zoeckleina i sur. (1995). Uzorak mošta filtriran je primjenom membranskog filtra veličine pora 0,22 µm te se potom izravno injektiran. Analiza je provedena uz izokratno eluiranje pri protoku od 0,6 mL/ min, temperaturu kolone od 65 °C i detekciju pri 210 nm. Korištena kolona bila je kationski izmjenjivač Aminex HPX-87H 300 x 7,8 mm i.d. (Bio-Rad Laboratories, Hercules, CA) dok je kao mobilna faza korištena 0,0065 % -tna vodena otopina fosforne kiseline. Kvantifikacija je provedena metodom vanjskog standarda, a rezultati su izraženi u g/L.

Sadržaj ukupnih hlapljivih spojeva (slobodni i vezani) određen je prema metodi opisanoj u Šikuten i sur. (2021). U posudice za uzorke volumena 20 mL odvagano je 200 mg praha suhih kožica te je dodano 4 mL citratnog pufera (pH 2,40). Kisela hidroliza provedena je u struji dušika u vodenoj kupelji pri temperaturi od 95 °C u trajanju od 2 h. Po završetku hidrolize uzorci su ohlađeni te im je dodano 2 g NaCl. Analiza hlapljivih spojeva provedena je primjenom vezanog sustava plinske kromatografije (Thermo Scientific Trace 1300) - spektrometar masa (Thermo Scientific ISQ 7000), uz prethodnu izolaciju analita mikroekstrakcijom na čvrstoj fazi u izvedbi klina (engl. Solid Phase Microextraction Arrow) pomoću automatiziranog sustava za pripravu uzoraka. Kao čvrsta faza korišten je sustav CAR-PDMS-DVB. Prije same adsorpcije na čvrstu fazu, uzorak je uravnotežen pri 55 °C u trajanju od 10 min. Adsorpcija analita provedena je pri 55 °C u trajanju od 60 min. Desorpcija je provedena u injektoru tekućinskog kromatografa pri 250 °C u trajanju od 7 min. Kromatografska analiza provedena je pomoću TR-WAX kolone (60 m x 0,25 mm x 0,25 µm) uz temperaturni program u rasponu temperatura od 40 do 210 °C uz povišenje temperature od 2 °C u minuti. Snimanje spektara masa provedeno je praćenjem struje svih iona u rasponu od 20 do 500 m/z dok je energija elektrona bila 70 eV. Identifikacija je provedena pomoću usporedbe vremena zadržavanja, retencijskih indeksa te usporedbom spektara masa s onima u NIST 17 i Wiley 12 bazi podataka, dok je kvantifikacija provedena metodom vanjskog standarda. Rezultati su izraženi u mg/kg suhe kožice.

Statistička obrada podataka obavljena je analizom varijance (ANOVA), a razlike među srednjim vrijednostima procijenjene su Duncanovim testom pri $p < 0,05$. Statistička analiza provedena je primjenom računalnog programa XLStat.

Rezultati i rasprava

Osnovni su parametri prikazani u Tablici 1. Broj je grozdova po trsu bio ujednačen među svim tretmanima i nije pokazao statistički značajne razlike između lokacija ni rokova berbe. Prirod (kg/trs) je pokazao određene razlike među tretmanima, pri čemu je najviši ostvaren u kasnoj berbi (3. rok) na lokaciji Gruda-B, dok su najniže vrijednosti zabilježene u svim rokovima berbe na lokaciji Gruda-K.

Sadržaj je šećera (°Oe) pokazao jasan rast prema kasnijim rokovima berbe, s najvišim vrijednostima u srednjem i kasnom roku berbe na lokaciji Gruda-B, dok je najniža vrijednost zabilježena u ranom roku berbe na lokaciji Gruda-K. Ukupna kiselost pokazala je statistič-

ki značajan pad od ranog prema kasnom roku berbe na obje lokacije, pri čemu su najniže vrijednosti utvrđene u kasnoj berbi na lokaciji Gruda-B, a pH vrijednosti su porasle prema kasnijim rokovima berbe. Akumulacija šećera i smanjenje ukupne kiselosti pokazatelji su napredovanja zriobe grožđa (Conde i sur., 2007; Kalua i Boss, 2009).

Tablica 1. Rezultati analize osnovnih kemijskih pokazatelja kvalitete mošta i priroda
Table 1. Results of basic chemical parameters of must quality and yield analysis

Varijanta/Treatment	1. rok	2. rok	3. rok	1. rok	2. rok	3. rok
Lokacija/Location		Gruda-K			Gruda-B	
broj grozdova po trsu/ clusters per vine	12.15	10.26	10.41	10.33	10.74	10.37
Prirod (kg/trs) / Yield (kg/vine)	1.96	1.71	1.82	2.49 ab	2.53 b	3.26 a
Sadržaj šećera / Total soluble solids (°Oe)	60 c	76 b	76 ab	64 c	85 a	85 a
Ukupne kiseline / Titratable acidity (g/L)	8.14 a	6.30 b	5.40 c	8.19 a	6.11 b	4.69 d
pH	3.10 d	3.28 c	3.47 b	3.11 d	3.39 b	3.57 a

Rezultati predstavljaju srednje vrijednosti (n= 3), a različita slova u redu (a,b,c) upućuju na značajnu različitost pri $p < 0,05$/ The results represent the mean values (n = 3), and the different letters in the row (a, b, c) indicate a significant difference at $p < 0.05$.

Rezultati analiza organskih kiselina (Tablica 2) pokazuju da su koncentracije limunske i jabučne kiseline bile najviše u ranoj berbi (1.rok) na obje lokacije, što je u skladu s očekivanim metabolizmom organskih kiselina tijekom dozrijevanja (Lampir i sur., 2018). Redovni (2.rok) i kasni (3.rok) rokovi berbe imali su niže koncentracije pojedinačnih kiselina, a osobito jabučne kiseline. Koncentracija jabučne kiseline opada značajno nakon šare jer se koristi kao izvor energije metaboličkih procesa u bobici (Conde i sur., 2007).

Koncentracija vinske kiseline ostala je stabilna među svim tretmanima bez statističkog razdvajanja, što je očekivano budući da se biosinteza vinske kiseline odvija od cvatnje do šare, te se poslije šare ova kiselina ne razgrađuje enzimatski (Conde i sur., 2007).

Sadržaj pojedinih skupina hlapljivih spojeva grožđa (Tablica 3) pokazao je izrazitu ovisnost o roku berbe i lokaciji. Najviše vrijednosti ukupnih aldehida zabilježene su u ranoj berbi (1.rok) na lokaciji Gruda-B, dok je u kasnijim rokovima sadržaj ukupnih aldehida bio manji. Sadržaj ukupnih alkohola bio je najviši u kasnoj berbi na lokaciji Gruda-B. Budući da C6 alkoholi nastaju enzimatskom redukcijom C6 aldehida putem alkohol–dehidrogenaze (Kalua i Boss, 2009), opaženi porast ukupnih alkohola prema kasnijim rokovima berbe u našem istraživanju u skladu je s ovim biokemijskim modelom.

Tablica 2. Rezultati analize organskih kiselina mošta
Table 2. Results of organic acids of must analysis

Varijanta/Treatment	1.rok	2.rok	3.rok	1.rok	2.rok	3.rok
Lokacija/Location		Gruda-K			Gruda-B	
Limunska kiselina / Citric acid (g/L)	0,24 a	0,14 c	0,12 c	0,18 b	0,12 b	0,13 c
Vinska kiselina / Tartaric acid (g/L)	6,94	6,24	5,51	6,14	7,38	5,54
Jabučna kiselina/ Malic acid (g/L)	1,40 a	0,94 b	0,72 b	1,25 a	0,83 b	0,64 b

Rezultati predstavljaju srednje vrijednosti (n= 3), a različita slova u redu (a,b,c) upućuju na značajnu različitost pri p < 0,05/ The results represent the mean values (n = 3), and the different letters in the row (a, b, c) indicate a significant difference at p <0.05.

Tablica 3. Rezultati analize hlapljivih spojeva u grožđu. Rezultati su izraženi u mg/kg suhe kožice / **Table 3.** Results of volatile compounds analysis. Results are expressed as mg/kg skin dry weight

Varijanta/Treatment	1.rok	2.rok	3.rok	1.rok	2.rok	3.rok
Lokacija/Location		Gruda-K			Gruda-B	
Ukupni aldehidi/Total aldehydes	120,48 b	106,18 c	100,00 d	134,54 a	97,14 d	108,02 c
Ukupni alkoholi/Total alcohols	24,56 c	21,15 d	27,18 b	27,03 b	21,17 d	32,26 a
Ukupni C13-norizoprenoidi/ Total C13-norisoprenoides	3,44 c	3,80 b	3,70 b	2,76 e	5,02 a	3,17 d
Ukupni esteri/Total esters	12,78 c	15,09 a	11,14 d	13,91 b	12,35 c	10,47 e
Ukupni terpeni/Total terpenes	8,60 a	8,39 a	7,67 b	7,61 b	8,56 a	8,31 a

Rezultati predstavljaju srednje vrijednosti (n= 3), a različita slova u redu (a,b,c) upućuju na značajnu različitost pri p < 0,05/ The results represent the mean values (n = 3), and the different letters in the row (a, b, c) indicate a significant difference at p <0.05. Results are expressed in peak size.

Sadržaj ukupnih estera i terpena pokazao je osjetljivost na rok berbe, s višim vrijednostima u ranijim i srednjim rokovima te smanjenja u kasnoj berbi. Takva dinamika u skladu je s rezultatima Kalua i Bossa (2009), koji navode da su terpeni i C6 esteri obilježje ranih razvojnih faza bobice te da nakon šare dolazi do gubitka sposobnosti za njihovu aktivnu sintezu. González-Barreiro i sur. (2015) ističu da u nekim bijelim sortama, poput 'Fernao Pires', monoterpeni i C13-norizoprenoidi dosežu maksimum nekoliko tjedana nakon šare, pri čemu se vrhunac aromatskih spojeva poklapa s optimalnom berbom (prema omjeru kiselina i šećera), nakon čega njihova koncentracija naglo opada. U našem istraživanju sadržaj C13-norizoprenoida bio je najviši u srednjem roku berbe na obje lokacije, dok su u kasnoj berbi zabilježene niže vrijednosti. Sadržaj ukupnih estera bio je najveći u redovnoj berbi na lokaciji Gruda-K, a najmanji u kasnoj berbi na lokaciji Gruda-B. Sadržaj ukupnih terpena bio je veći u redovnoj berbi, u odnosu na kasnu berbu, neovisno o lokaciji.

Zaključak

Istraživanje je potvrdilo da rok berbe ima značajan utjecaj na kemijski sastav grožđa sorte 'Maraština' u uvjetima konavoskog vinogorja. Rana berba imala je najniži sadržaj šećera te najviše vrijednosti ukupne i pojedinačnih organskih kiselina, osobito jabučne. Srednji i kasni rokovi berbe rezultirali su povećanjem sadržaja šećera, postupnim smanjenjem limunske i jabučne kiseline te porastom pH-vrijednosti. Prirod je također ovisio o roku berbe, s najvišim vrijednostima zabilježenima u kasnoj berbi na lokaciji Gruda-B.

Analiza pojedinačnih organskih kiselina potvrdila je postupno smanjenje koncentracije jabučne i limunske kiseline prema kasnijim rokovima berbe, dok je koncentracija vinske kiseline ostala stabilna među tretmanima. Sadržaj hlapljivih organskih spojeva značajno ovisi o roku berbe. Rok berbe najviše utječe na sadržaj ukupnih aldehida, a čije su vrijednosti bile najviše u ranoj berbi. Najviše vrijednosti sadržaja ukupnih alkohola određene su u kasnoj berbi, dok su sadržaji C13-norizoprenoida i estera imali najviše vrijednosti u redovnom roku berbe.

Dobiveni rezultati naglašavaju važnost preciznog određivanja optimalnog roka berbe kod sorte 'Maraština', budući da različiti termini značajno utječu na koncentracije ključnih spojeva koji određuju aromatski i tehnološki potencijal grožđa. Ova saznanja predstavljaju temelj za daljnju optimizaciju berbe u konavoskom vinogorju.

Literatura

Andabaka, Ž. (2015) *Ampelografska evaluacija autohtnonih dalmatinskih sorata vinove loze (Vitis vinifera L.). Doktorska disertacija. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet.*

Agencija za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju (APPRRR) (2025). *Podaci iz vinogradarskog registra za 2024. godinu. URL: https://www.apprrr.hr/registri/ (12.11.2025.)*

Bindon, K., Varela, C., Kennedy, J., Holt, H., Herderich, M. (2013) *Relationships between harvest time and wine composition in Vitis vinifera L. cv. Cabernet Sauvignon 1. Grape and wine chemistry. Food Chemistry, 138 (2-3), 1696-1705. DOI: 10.1016/j.foodchem.2012.09.146.*

Conde, C., Silva, P., Fontes, N., Dias, A.C.P., Tavares, R.M., Sousa, M.J., Agasse, A., Delrot, S., Gerós, H. (2007). *Biochemical changes throughout grape berry development and fruit and wine quality. Food, 1, 1–22.*

Crespan, M., Coletta, A., Crupi, P., Giannetto, S., Antonacci, D. (2008) *'Malvasia nera di Brindisi / Lecce' grapevine cultivar (Vitis vinifera L.) originated from 'Negroamaro' and 'Malvasia bianca lunga'. Vitis, 47, 205-212. DOI: 10.5073/vitis.2008.47.205-212.*

Dudareva, N., Klempien, A., Muhlemann, J. K., Kaplan, I. (2013) *Biosynthesis, function and metabolic engineering of plant volatile organic compounds. New Phytologist, 198 (1), 16-32. DOI: 10.1111/nph.12145.*

Ghaste, M., Narduzzi, L., Carlin, S., Vrhovsek, U., Shulaev, V., Mattivi, F. (2015) *Chemical composition of volatile aroma metabolites and their glycosylated precursors that can uniquely differentiate individual grape cultivars. Food Chemistry, 188, 309-319. DOI:10.1016/j.foodchem.2015.04.056.*

Gonzalez-Barreiro, C., Rial-Otero, R., Cancho-Grande, B., Simal-Gandara, J. (2015) *Wine aroma compounds in grapes: A critical review. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 55 (2), 202-218. DOI: 10.1080/10408398.2011.650336.*

Kalua, C. M., Boss, P. K. (2009) *Evolution of volatile compounds during the development of Cabernet Sauvignon grapes (Vitis vinifera L.). Journal of Agricultural and Food Chemistry, 57 (9), 3818-3830. DOI: 10.1021/jf803471n.*

Lampir, L., Zaloudek, J. (2018) *Influence of summer management practices and date of harvesting on organic acids concentration and sugar concentration in grapes of Vitis vinifera L., cv. Riesling. Horticul-*

tural Science, 45, 213-218. DOI: 10.17221/213/2017-HORTSCI.

Maletić, E., Karoglan Kontić, J., Pejic, 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. Monografija Sveučilišta u Zagrebu Agronomskog fakulteta. Zagreb, Hrvatska: Državni zavod za zaštitu prirode.*

Mirošević, N., Turković, Z. (2003) *Ampelografski atlas. Zagreb, Hrvatska: Golden marketing – Tehnička knjiga.*

Simone, G.V., Montevecchi, G. (2018) *Aromatic Characterisation of Malvasia Odorosissima Grapevines and Comparison with Malvasia di Candia Aromatica, South African Journal of Enology and Viticulture, 39 (1), 77–88. DOI: 10.21548/39-1-2458.*

Šikuten, I., Štambuk, P., Karoglan Kontić, J., Maletić, E., Tomaz, I., & Preiner, D. (2021) *Optimization of SPME-Arrow-GC/MS Method for Determination of Free and Bound Volatile Organic Compounds from Grape Skins. Molecules, 26 (23), 7409. DOI: 10.3390/molecules26237409*

Šimon, S., Maletić, E., Karoglan Kontić, J., Crespan, M., Schneider, A., Pejić, I. (2007) *Cv. 'Maraština' – a New Member of 'Malvasia' Group. 2. međunarodni kongres 'Malvazije' mediterana. Salina, Italija.*

Yang, C., Wang, Y., Wu, B., Fang, J., Li, S. (2011) *Volatile compounds evolution of three table grapes with different flavour during and after maturation. Food Chemistry, 128 (4), 823-830. DOI: 10.1016/j.foodchem.2010.11.029*

Žulj Mihaljević, M., Maletić, E., Preiner, D., Zdunić, G., Bubola, M., Zyprian, E., Pejić, I. (2020) *Genetic Diversity, Population Structure, and Parentage Analysis of Croatian Grapevine Germplasm. Genes, 11 (7), 737. DOI: 10.3390/genes11070737*

Prispjelo/Received: 11.10.2025. ***Prihvaćeno/Accepted: 27.11.2025.***

Original scientific paper

Impact of Different Harvest Dates on the Chemical Composition of the 'Maraština' Grape Variety in the Konavle Winegrowing Region

Abstract

The aim of this study was to determine the effect of different harvest dates on the chemical composition of the grape variety 'Maraština' in the Konavle winegrowing region. These findings contribute to a better understanding of the ripening dynamics and the development of the aromatic profile of one of the most economically important local varieties. The experiment was conducted at two locations (Gruda-B and Gruda-K) and included three harvest dates: early harvest (A), full technological maturity (B), and late harvest (C). The results showed that harvest date had a significant effect on sugar content, titratable acidity and pH. Early harvests showed the lowest sugar content and the highest levels of citric and malic acids, while later harvest dates resulted in increased sugar content and pH and a simultaneous decrease in titratable acidity. The harvest date also significantly affected the concentration of volatile organic compounds: aldehydes were highest in the early harvest, alcohols in the late harvest, while norisoprenoids and esters peaked at the regular harvest date. Selecting the appropriate harvest date can therefore influence the desired sensory properties of wines produced from the 'Maraština' variety.

Keywords: *'Malvasia Bianca Lunga', harvest date, volatile compounds, organic acids, grape chemical composition*