

## Utjecaj membranske filtracije na aromu i kemijski sastav vina sorte graševina

### Sažetak

Nestabilnosti vina pridonose dušične tvari, proteini, polifenoli, mikroflora, soli kiselina i drugo. Cilj je stabilizacije spriječiti mutnoću i taloženje pojedinih sastojaka vina. Postupci stabilizacije vina su bistrenje, taloženje, sumporenje i filtracija.

Filtracijom se iz vina uklanjaju grube i fine čestice mutnoće tako da se vino propušta bilo kroz filtrirajući sloj, ploče ili membrane. Filtracija može biti mehanička i membranska. Pri membranskoj filtraciji na membrani zaostaju molekule i ioni. Membranski su procesi mikrofiltracija, ultrafiltracija, nanofiltracija i reverzna osmoza. Međusobno se razlikuju po mehanizmu i principu separacije, a zajednička im je membrana među dvjema fazama. Za filtraciju vina koristi se membranska mikrofiltracija. Tri su značajna faktora koja utječu na kapacitet: otpor koji pruža materijal od kojeg je načinjena membrana, otpor zbog začepjenja pora membrane te otpor taloga koji se prilikom procesa filtracije stvara na površini membrane. Kada ukupni otpor dosegne graničnu vrijednost, filtracija se mora zaustaviti, a membrana oprati.

U ovom je radu istraživana utjecaj mikrofiltracije na tvari arome i kemijski sastav vina sorte graševina. Za filtraciju primijenjena je "cross-flow" filtracija na filteru Microstar, firme Filtrix s modulom sa šupljim vlaknima, ukupne površine modula 20 m<sup>2</sup>. Promjeri su kapilare: 1,5 mm unutarnji i 2,5 mm vanjski. Promjer šupljina membrane je 0,2 μm, a struktura membrane je asimetrična, izrađena od polisulfona.

Membranska filtracija nije značajno utjecala na promjene kemijskog sastava i tvari arome vina.

**Ključne riječi:** vino, filtracija vina, membranska filtracija, tvari arome, kemijski sastav vina

### Uvod

U suvremenoj proizvodnji vina veliku pozornost treba obratiti svim operacijama tijekom proizvodnje – od berbe grožđa do punjenja vina u boce. Operacije filtracije i bistrenja vina imaju veliku važnost jer utječu na kemijska i organoleptička svojstva vina te posebno na njihovu stabilnost i održivost, tijekom čuvanja i transporta. U posljednjem desetljeću došlo je do naglog razvoja novih materijala za izradu membrana i novih tipova modula. Time se proširila primjena membranskih procesa u procesima filtracije i stabilizacije vina. Primjenom membranske "cross-flow" filtracije iz vina se uklanjaju čestice mutnoće i dijelom otopljene makromolekule, proteini koji mogu naknadno zamutiti vino. Tom filtracijom vino se bistri i stabilizira (Konja i sur., 1988.; Goodwin i Morris, 1991.; Vernhet i sur., 1997.; Magerstadt, 1998.; Manninger i sur., 1998.; Czekaj, Lopez i Guell, 2000.; Goncalves, Fernandes i De Pinho, 2001; Vernhet i Moutounet, 2002; Vernhet, Cartalade i Moutounet,

<sup>1</sup> **Andrija Pozderović**, prof. dr. sc., e-mail: Andrija.Pozderovic@ptfos.hr, 031/224-313; **Anita Pichler**, dipl. ing., **Kristina Paragović**, dipl. ing., **Tihomir Moslavac**, doc. dr. sc.; Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek, Franje Kuhača 20, 31000 Osijek

2003.; Salazar i sur., 2007.; Pozderović, Pichler i Moslavac, 2010.). Važnu ulogu za stabilnost vina imaju proteini koji potječu iz grožđa i kvasaca. Proteini su najčešći uzrok nestabilnosti vina. Prelaskom proteina iz topljivog u netopljivi oblik vino se zamućuje i flokulacijom nastaje talog te zbog toga treba proteine ukloniti ili stabilizirati u vinu. Aroma vina rezultat je interakcija kemijskog sastava vina te osjećaja okusa i mirisa kod konzumenata vina. Arome izravno utječu na organoleptička svojstva vina i važno ih je u potpunosti očuvati od promjena tijekom pojedinih enoloških postupaka.

U ovom radu ispitan je utjecaj membranske mikrofiltracije na kemijski sastav i arome vina te promjene hlapljivih sastojaka ispitane plinskom kromatografijom.

## **Materijal i metode**

### **Grožđe**

Grožđe sorte graševina (podregija Podunavlje, Erdutsko vinogorje, Hrvatska) bilo je optimalne zrelosti. Nakon berbe grožđe je transportirano u vinariju i odmah prerađeno u mošt.

### **Mošt i vino**

Nakon transporta grožđa u vinariju, vršilo se runjenje i muljenje te se u muljaču dodao antioksidans AROMAX u koncentraciji 20 g/ 100 kg grožđa. Zatim je slijedilo prešanje. Moštu (samotok u I. i II. prešavina) je dodan enzimski preparat NOVCLAIR SPEED u koncentraciji 1 g/ hL mošt s kojim je provedena depektinizacija mošta. Temperatura na ulazu bila je od 18 – 20 °C, a depektinizacija se vršila u trajanju od 24 sata. Mošt je potom tijekom dva sata hlađen na 13 °C; dodana su mu sredstva za brže bistrenje BAYKISOL 30 (50 g/ hL) i GELSOL (5 g/ hL). Proces bistrjenja mošta proveden je tijekom 24 sata na temperaturi od 15 °C. Bistrom moštu (dobivenom dekantiranjem) dodan je selekcionirani vinski kvasac tvrtke LALLEMOND (20 g/ hL) te hrana za kvasce FERMAID E (40 g/ hL). Fermentacija je krenula nakon 48 sati te je zatim dodan MICROCEL (40 g/ hL); sredstvo za bistrenje, stabilizaciju i fizikalnu aktivaciju fermentacije. Glavno je vrenje trajalo 5 – 7 dana, pri temperaturi 18 - 20 °C. Poslije glavnog vrenja mlado se vino dekantiralo s grubog taloga pa je nakon dopunjavanja vrionika nastavljeno tiho vrenje tijekom 30 dana. Vino je potom odležavalo uz stalnu kontrolu SO<sub>2</sub>. Slijedilo je pretakanje (prvo) 60 dana od završetka glavnog vrenja. Vino je nakon toga opet odležavalo uz kontrolu SO<sub>2</sub>. Za filtraciju je primijenjena cross-flow filtracija na filteru Microstar, firme Filtrox s hollow fibre modulom ukupne površine modula 20 m<sup>2</sup>. Promjeri su kapilare 1,5 mm unutarnji i 2,5 mm vanjski. Promjer šupljina membrane je 0,2 µm, a struktura membrane je asimetrična, izrađena od polisulfona.

### **Kemijska analiza vina**

Kemijska analiza provedena je s uzorkom vinom prije filtracije i poslije nje u Laboratoriju za tehnologiju vina na Prehrambeno-tehnološkom fakultetu u Osijeku. Određivana je količina SO<sub>2</sub> (slobodnog i ukupnog), reducirajućih šećera, ukupnih kiselina, hlapivih kise-

---

lina, ukupnog ekstrakta, alkohola, pepela i ukupnih fenolnih tvari.

## ***Analiza arome vina plinskom kromatografijom primjenom SPME analize***

### ***Priprema uzoraka za analizu***

Prilikom pripreme uzorka korištena je tehnika mikroekstrakcije na čvrstoj fazi (SPME) za koju je neophodna SPME aparatura. U radu je za pripremu uzoraka korišteno punilo od polidimetilsiloksana-divinilbenzena (polimerna stacionarna faza) debljine 65 µm.

### ***Priprema uzorka***

U bočicu od 10 mL odvagano je 5 g uzorka vina. Radi bolje adsorpcije aromatičnih sastojaka dodalo se i 1 g NaCl. Zatvorena je bočica postavljena u vodenu kupelj te se uz stalno miješanje uzorka magnetskom miješalicom vršila ekstrakcija aromatičnih sastojaka na polimernu stacionarnu fazu. Prije samog ispuštanja igle u nadprostor uzorka, uzorak se 10 minuta miješao na vodenoj kupelji (25 °C) radi zasićenja nadprostora da bi se postigla što bolje adsorpcija aromatičnih sastojaka. Radni su uvjeti ekstrakcije bili: temperatura ekstrakcije 25 °C, vrijeme ekstrakcije 25 min, tip mikroekstrakcijske igle 65 µm PDMS/ DVB (Supelco).

Po završetku adsorpcije igla s adsorbiranim sastojcima odmah se stavljala u injektor plinskog kromatografa te slijedi njihova toplinska desorpcija. Određivanje kvantitativnog udjela aromatičnih sastojaka vina provedeno je primjenom instrumentalne plinske kromatografije. U radu je korišten plinski kromatograf tvrtke Hewlett Packard 5890 Series II s maseno-selektivnim detektorom Hewlett Packard 5971A. Korištena je kapilarna kolona CP-WAX; 60 m x 0,25 mm x 0,25 µm (Varian). Kao plin nositelj upotrijebljen je helij (He) 5.0 (čistoća 99,999 %; Messer, Austria).

Radni su uvjeti analize na GC-MS bili: protok plina nositelja (He) 1 mL/min pri 40 °C, temperatura injektora 250 °C, a detektora 280 °C. Početna temperatura bila je 40 °C (5 min), temperaturni gradijent 4 °C/ min, desorpcija uzorka u injektor 5 minuta.

U prvih pola minute kromatografske analize korišten je splitless mod, a nakon toga split mod.

### ***Praćenje sastojaka arome***

Plinsko-kromatografska metoda uz uporabu plinskog kromatografa s maseno-selektivnim detektorom (GC/ MS) metoda je plinske kromatografije. Primijenjena je da bi se potvrdili pojedinačni aromatični sastojci i to na osnovi usporedbe spektra pojedinog sastojka iz vina sa spektrom iz baze podataka. Uvjeti rada jednaki su uvjetima plinskog kromatografa s masenim detektorom [40].

### Izračunavanje parametara

Ukupna površina pika u uzorku jednaka je zbroju pojedinačnih površina pikova.

$$A_f = A_{p1} + A_{p2} + A_{p3} \dots$$

$A_p$  – površina pika jedne tvari arome

$A_f$  – površina pikova u otopini

Udio tvari arome izračunava se po formuli:

$$Udio\ tvari\ arome = \frac{A_p}{A_f} * 100$$

Indeks zadržavanja arome R izračunava se prema formuli:

$$R = \frac{A_{psf} * 100}{A_{prf}}$$

$A_{psf}$  – površina pika/ pikova poslije filtracije

$A_{prf}$  – površina pika/ pikova prije filtracije

### Rezultati i rasprava

Rezultati istraživanja utjecaja membranske filtracije na kemijski sastav i aromu vina graševina prikazani su u tablicama 1 i 2 te na slikama 1, 2 i 3.

**Tablica 1.** Kemijska analize vina prije i poslije filtracije

**Table 1.** Chemical analysis of wine before and after filtration

	Vino prije filtracije	Vino poslije filtracije
Slobodni SO <sub>2</sub> [mg/ dm <sup>3</sup> ]	23,89	30,72
Ukupni SO <sub>2</sub> [mg/ dm <sup>3</sup> ]	75,52	96,00
Alkohol [vol %]	12,31	12,05
Ukupni ekstrakt [g/ L]	20,40	20,80
Ekstrakt bez šećera [g/ L]	19,93	20,26
Hlapive kiseline [g/ L octene kiseline]	0,53	0,55
Ukupne kiseline [g/ dm <sup>3</sup> vinske kiseline]	4,80	4,83
Šećeri [g/ L]	1,47	1,49
Fenoli [g/ L]	0,34	0,34
Pepeo [g/ L]	1,68	1,74

Rezultati analize vina u tablici 1 pokazuju da ispitivano vino pripada kategoriji kakvoće vrhunsko vino. Udio svih najvažnijih sastojaka vina (ukupni ekstrakt bez šećera, pepeo, alkohol, ukupne kiseline) veći je od propisanog minimuma za vrhunska vina. Prema udjelu neprevrelog šećera, vino je suho. Udio hlapljivih kiselina, ukupnog i slobodnog SO<sub>2</sub> manji je od maksimalno dopuštenog udjela.

U tablici 2 i na slici 1 prikazan je sadržaj pojedinih sastojaka vina prije i poslije membranske filtracije. Iz navedene tablice i slike vidi se da se sadržaj određivanih sastojaka ne mijenja bitno tijekom membranske mikrofiltracije, odnosno ne smanjuje se. Uzrok je tome u činjenici da membranska filtracija nije adsorptivna filtracija; materijal od kojeg je

izrađena membrana ne apsorbira pojedine sastojke. To potvrđuje membransku filtraciju vina kao izvrstan postupak filtracije vina jer ne uzrokuje promjene kemijskog sastava vina za razliku od naplavne filtracije i bistrenja vina uz pomoć bistrila koji imaju adsorptivna svojstva i neselektivno vežu osim čestica mutnoće i ostale sastojke vina.

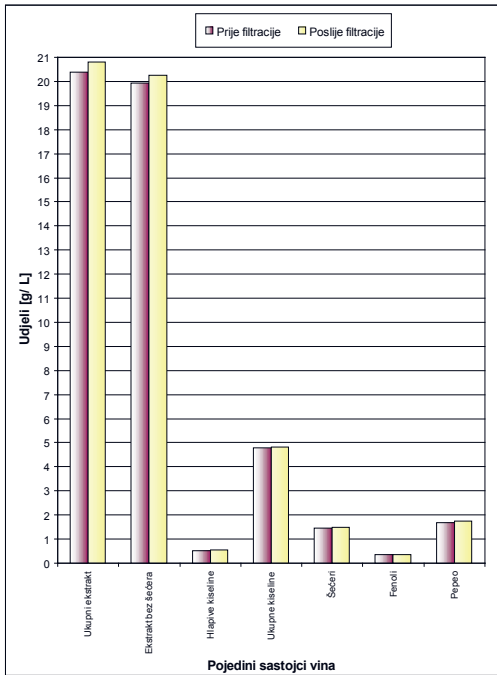
**Tablica 2.** Sastojci arome vina prije i poslije filtracije  
**Table 2.** Aroma compounds of wine before and after filtration

	<i>Kemijski spoj</i>	<i>Površina pika Ap*10<sup>8</sup></i>	<i>Površina pika Ap*10<sup>8</sup></i>	<i>Indeks zadržavanja arome R [%]</i>
		<i>prije filtracije</i>	<i>poslije filtracije</i>	
1.	Etil-acetat	0,18336138	0,16982096	92,62
2.	Etanol	8,71470677	10,32195060	118,44
3.	Izopropanol	0,04680672	0,04678184	99,95
4.	Izobutil-acetat	1,41490800	1,20688646	85,30
5.	1-Limonen	0,01117005	-	-
6.	Izobutanol	1,31504521	1,49210428	113,46
7.	Etil-kaproat	3,01564831	2,16256396	71,71
8.	Heksil-acetat	0,24131349	0,17580403	72,85
9.	Heksanol	1,06823310	0,11785697	11,03
10.	Etil-kaprilat	16,59934716	14,93483153	89,97
11.	L-linalool	0,01327766	0,01639804	123,50
12.	Etil-kaprinat	7,07358166	6,42705660	90,86
13.	Izobutil-kaprilat	0,11877098	0,08815836	74,23
14.	Dietil-sukcinat	0,06814221	0,08532523	125,22
15.	2-feniletal-acetat	0,07775718	0,11497221	147,86
16.	Kapronska kiselina	0,12143966	0,10599122	87,28
17.	Etil-laurat	0,73536673	0,60603295	82,41
18.	Geranil-aceton	-	0,01371488	-
19.	Neril-aceton	-	0,01729699	-
20.	2-fenil-etanol	0,44196287	0,36202330	81,91
21.	Kaprilna kiselina	0,93909878	0,88522790	94,26
22.	Kaprinska kiselina	0,46724623	0,53140471	113,73
23.	Benzojeva kiselina	-	0,02117648	-
	<i>Ukupna površina pikova A,</i>	<i>42,66718415</i>	<i>39,90337950</i>	<i>93,52</i>

U tablici 1 vidi se da je sadržaj ukupnog i slobodnog SO<sub>2</sub> veći nakon filtracije. Razlog tome je što je vino odmah nakon filtracije dosumporeno, radi zaštite od oksidacije.

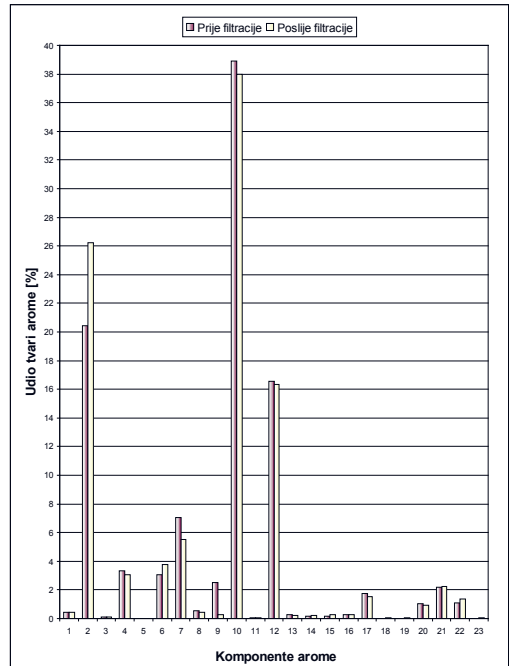
U tablici 2 prikazane su površine pikova aromatskih spojeva očitane na plinskom kromatografu GC/ MS SPME tehnikom. Iz navedene tablice očituju se male promjene važnih spojeva u sastavu arome vina, što potvrđuje navedenu metodu filtracije kao vrlo pogodnu za filtraciju vina.

Kao što se vidi u tablici 2, uz etanol se od alkohola u analiziranom vinu graševina nalaze izopropanol, izobutanol i heksanol. Alkoholi sa šest i više ugljikovih atoma obično imaju



**Slika 1.** Udjeli pojedinih sastojaka vina prije i poslije filtracije

**Fig. 1.** Contents of individual components of wine before and after filtration



**Slika 2.** Udjeli tvari arome vina prije i poslije filtracije (brojevi se odnose na redne brojeve u tablicama)

**Fig. 2.** Contents of aroma components of wine before and after filtration (numbers refer to item numbers in tables)

negativan utjecaj na kakvoću vina. Međutim, heksanol ima udio 2.504 % prije i 0.299 % poslije filtracije, pri čemu ima indeks zadržanja od 11.03 % i tim udjelom na vino ne utječe štetno (Gomez-Miguez i sur., 2007.). Svi su ostali alkoholi zadržani iznad 99 %.

Spojevi koji najviše pridonose aromi vina su esteri. Oni predstavljaju najveću skupinu spojeva (8 različitih estera). Iz tablice 2 vidljivo je kako najveće udjele imaju izobutil-acetat, etil-kaproat, etil-kaprilat, etil-kaprinat i etil-laurat. Može se primijetiti kako su etil-esteri masnih kiselina prisutniji od estera viših alkohola što ukazuje na voćni miris analiziranog vina (Gomez-Miguez i sur., 2007.).

Terpeni su spojevi koji većinom dolaze iz kožice bobice pa ovdje nisu naglašeni. U bijelom vinu sorte graševina otkriven je samo jedan monoterpen u slobodnoj formi, 1-limonen (Fenoll i sur., 2009.). Nakon filtracije taj spoj ostaje samo u tragovima. L-Linalool ima podjednaki udio prije (0.031 %) i poslije filtracije (0.042 %). Neril- i geranil-aceton su glikozidi nerola i geraniola, a javljaju se u udjelu (0.035 %, 0.044 %) tek poslije

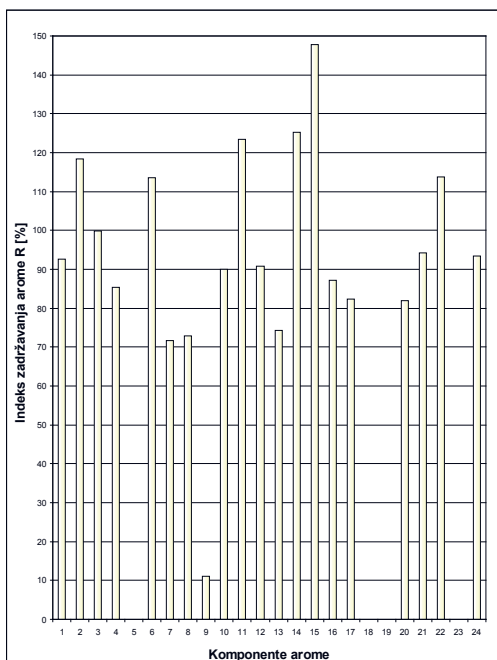
filtracije (Pedersen i sur., 2003). Nalaze se u vezanom obliku, u slobodnom ne tvore nikakvu značajniju koncentraciju [41].

Od aromatskih spojeva pojavljuje se 2-fenil-etanol ( $R=81.91\%$ ), u vrlo niskom udjelu poslije filtracije (0.920 %). Taj spoj daje cvjetni miris nalik na miris ruža već pri malim koncentracijama. Aromatski spoj koji se javlja je i benzojeva kiselina, s vrlo malim udjelom, i to samo nakon filtracije (0.054 %),(Fenoll i sur., 2009.).

Od masnih kiselina u slobodnom obliku otkrivene su kapronska, kaprilna i kaprinska kiselina. Sve u niskim udjelima prije (0.285, 2.201, 1.095 %) i poslije filtracije (0.269, 2.250, 1.350 %) sa zadržavanjem kapronske 87,28 %, kaprilne 94.26 % i kaprinske kiseline 113.79 % [39]. Kapronska i kaprilna kiselina pridonose formiranju cvjetne arome vina. Jedini porast ima kaprinska kiselina ( $R=113.73\%$ ). Kaprinska i kaprilna kiselina imaju i inhibirajući utjecaj na eventualnu naknadnu fermentaciju vina tako da njihov stalni indeks zadržavanja ima veliki značaj.

Istraživano je vino prije filtracije imalo blagi voćni i cvjetni miris karakterističan za sortu, a taj miris se zadržao i poslije filtracije, što dokazuju navedeni analitički podaci. Iz navedenih podataka vidi se da se u ispitivanom vinu nalaze prije filtracije, ali i poslije nje, etilni esteri; nositelji voćnog mirisa te da nakon filtracije imaju visoki indeks zadržavanja ( $R > 80\%$ ). Također se vidi da su se u vinu nalazili i spojevi nositelji cvjetnog mirisa 2-fenil-etanol, kapronska i kaprilna kiselina te da su i njihovi indeksi zadržavanja vrlo visoki ( $R > 80\%$ ). Navedeno dokazuje da se primijenjenom membranskom mikrofiltracijom ne gubi karakterističan voćni i cvjetni miris koji daje svježinu i mladost vinu.

Prema dobivenim rezultatima plinska kromatografija uz SPME metodu vrlo je dobar način analize arome vina. Prema podacima u tablici 2 te slikama 2 i 3 vidi se da se sadržaj svih sastojaka arome, osim sastojka heksanola (br. 9), nije značajno smanjio filtracijom. Indeks zadržavanja svih sastojaka arome, osim heksanola, vrlo je visok; za sastojke br. 7, 8 i 12 veći od 70 %, za sastojke br. 4, 10, 16, 17 i 20 veći od 80 % i za sastojke br. 1, 3, 6, 11,



**Slika 3.** Zadržavanje tvari arome vina tijekom membranske filtracije (brojevi se odnose na redne brojeve u tablicama)

**Fig. 3.** Aroma retention of wine before and after filtration (numbers refer to item numbers in tables)

12, 14, 15, 21, 22 i 24 veći od 90 %. Prema tome, primijenjenom membranskom filtracijom vina sorte graševina očuvani su najznačajniji kemijski sastojci vina, kao i sastojci arome.

### **Zaključak**

Membranskom mikrofiltracijom vina sorte graševina ne smanjuje se udio osnovnih kemijskih sastojaka vina koji određuju kategoriju kakvoće vina, kao ni sastojci arome. To potvrđuje da je membranska mikrofiltracija izvrstan postupak filtracije vina.

Alkohol heksanol je nakon filtracije od svih nađenih sastojaka arome imao najmanji indeks zadržavanja u vinu. Navedena činjenica nije negativno utjecala na kvalitetu vina budući da alkohol heksanol pripada grupi alkohola sa šest i više ugljikovih atoma.

Membranskom mikrofiltracijom ispitivanog vina zadržao se karakteristični voćni miris vina zbog toga što su većina estera nositelji tog mirisa, a posebice etilni esteri, imali indeks zadržavanja, poslije filtracije, kod većine estera preko 80 %.

Membranskom filtracijom ispitivanog vina zadržao se karakteristični cvjetni miris zbog toga što je indeks zadržavanja sastojaka aroma nositelja tog mirisa 2-fenil-etanola, kapronske, kaprilne i kaprinske kiseline veći od 80 %.

Primijenjena SPME tehnika plinsko-kromatografske analize sastojaka arome vina pokazala se kao izvrsna metoda za tu namjenu.

### **Literatura**

Czekaj, P., Lopez, F., Guell, C. (2000.). Membrane fouling during microfiltration of fermented beverages. *Journal of Membrane Science* 166:199-212.

Fenoll, J.; Manso, A.; Hell n, P.; Ruiz, L.; Flores, P. (2009.). Changes in the aromatic composition of the *Vitis vinifera* grape Muscat Hamburg during ripening. *Food Chemistry* 114: 420–428.

Gómez-Míguez, M. J., Cacho, J. F., Ferreira, V., Vicario, I. M. and Heredia, F. J. (2007.). Volatile components of Zalema white wines. *Food Chemistry* 100: 1464-1473.

Goncalves, F., Fernandes, C., de Pinho, M. N. (2001.). White wine clarification by micro/ultrafiltration: effect of removed colloids in tartaric stability. *Separation & Purification Technology* 22: 423-429.

Goodwin, C. O., Morris, J. R. (1991.). Effect of ultrafiltration on wine quality and browning. *American Journal of Enology and Viticulture* 42: 347-353.

Konja, G., Clauss, E., Kovačić, Z., Pozderović, A. (1988.). The influence of ultrafiltration on the chemical composition and sensoric characteristics of white and red wine. *Chemical and Biochemical Engineering Quarterly* 2: 235-241.

Magerstadt, M. (1998.). Cross flow wine filtration by small diameter hollow fibre membranes. *Filtration & Separation* 35: 513-514.

Manninger, K., Georgely, S., Bekassy-Molnar, E., Vatai, G., Kallay, M. (1998.). Pretreatment effect on the quality of white and red wines using cross-flow ceramic membrane filtration. *Acta Alimentaria* 27: 377-387.

**Pozderović, A.; Pichler, A.; Moslavac, T. (2010.). Utjecaj odležavanja, hladne stabilizacije i filtracije na kemijski sastav i kakvoću bijelih vina. Glasnik zaštite bilja 4: 100-109.**

Pedersen, D.S.; Capone, D.L.; Skouroumounis, G.K.; Pollnitz, A.P.; Sefton, M.A. (2003.). Quantitative analysis of geraniol, nerol, linalool, and  $\alpha$ -terpineol in wine. *Analytical and Bioanalytical Chemistry* 375: 517-522.

Salazar, F. N., de Brujin, J. P. F., Seminario, L., Güelle, G., López, F. (2007.). Improvement of wine crossflow microfiltration by a new hybrid process. *Journal of Food Engineering* 79(4): 1329-1336.



Vernhet, A., Bellon-Fontaine, M. N., Brillouet, J. M., Roesink, E., Moutounet, M. (1997.). Wetting properties of micro-filtration membrane: determination by means of the capillary rise technique and incidence on the adsorption of wine polysaccharides and tannins. *Journal of Membrane Science* 128: 163-174.

Vernhet, A., Cartalade, D., Moutounet, M. (2003.). Contribution to the understanding of fouling build-up during microfiltration of wines. *Journal of Membrane Science* 211: 357-370.

Vernhet, A., Dupre, K., Boulange – Petermann, L., Cheynier, V., Pellerin, P., Moutounet, M. (1999.). Composition of tartarate precipitates deposited on stainless steel tanks during the cold stabilization of wines. Part I. White wines. *American Journal of Enology and Viticulture* 50: 391-397.

Vernhet, A., Moutounet, M. (2002.). Fouling of organic microfiltration membranes by wine constituents: importance, relative impact of wine polysaccharides and polyphenols and incidence of membrane properties. *Journal of Membrane Science* 201: 103-122.

### *Scientific study*

## **The influence of membrane filtration on aroma and the chemical composition of Graševina wine sort**

### **Summary**

*There are several compounds that influence the instability of wine, such as, nitrogen compounds, proteins, polyphenols, microflora, acid salts etc. The aim of the stabilization is to prevent blurriness and sedimentation of certain ingredients of wine. Processes for wine stabilization are elutriation, sedimentation, sulphuration and filtration.*

*Through the process of filtration large and small particles of sediment are removed from wine, in a way that the wine is being filtrated either through the filtering layer, plate or membranes. Filtration can be mechanical and membrane based. Using the membran filtration results in molecules and ions being sedimented on the membrane. Membranic processes are micro – filtration, ultra – filtration, nano – filtration and reverse osmosis. They differ in mechanisms and principles of separation, but have in common a membrane between the two stages. Membrane filtration is used for filtration of wine. There are three major factors that influence the capacity: resistance provided by the material of which the membrane is made of, resistance created due to obstruction of the membrane pore, and residue resistance that is being created on the membrane surface during the filtration process. When the ultimate resistance reaches its limitation value, filtration must be stopped, and the membrane has to be washed.*

*The objective of this study was to investigate the influence of microfiltration at the aroma substances and the chemical composition of wine sort Graševina has been explored. Cross-flow filtration has been used for filtration on Microstar filter, Filtrix firm, with hollow fibre modul of total proportion of 20 m<sup>2</sup>. The diameters of the capillary amount to 1,5 mm internal and 2,5 mm external. The diameter of the membrane cavities amounts to 0,2 μm, and the membrane structure is asymmetrical, made from polysulphone.*

*Membrane filtration was not significantly affected chemical composition of wine and aroma substances.*

**Key words:** *wine, filtration of wine, membrane filtration, aroma substances, chemical composition of wine*