



Projekt je sufinancirala  
Europska unija  
iz Europskog fonda  
za regionalni razvoj

 **KONKURENTNA  
HRVATSKA**



REPUBLIKA HRVATSKA  
Ministarstvo znanosti  
obrazovanja i sporta



Ulaganje u  
budućnost



Primjena inovativnih tehnologija u izolaciji bioaktivnih spojeva iz organskog otpada u proizvodnji vina  
RC.2.2.08/0058



# Ekstrakcija koštica grožđa iz otpada proizvodnje vina superkritičnim CO<sub>2</sub>

Balbino S.<sup>1</sup>, Jokić S.<sup>2</sup>, Šubarić D.<sup>2</sup>, Bursać Kovačević D.<sup>1</sup>, Pedisić S.<sup>1</sup>, Zorić Z.<sup>1</sup>, Dragović-Uzelac V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Food Technology and Biotechnology, Pierottijeva 6, 10000 Zagreb, Croatia

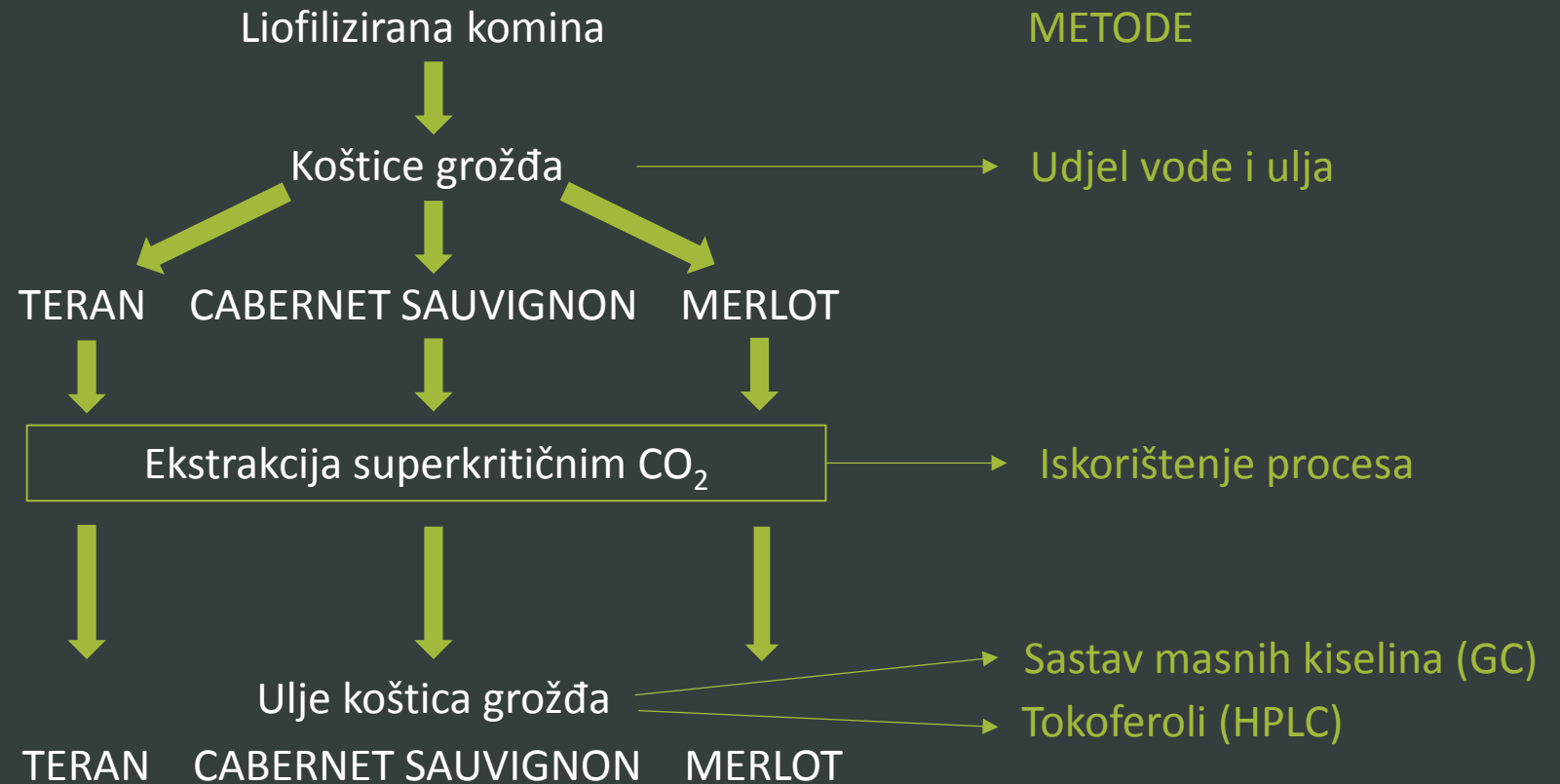
<sup>2</sup>Faculty of Food Technology, Franje Kuhača 20, 31000 Osijek, Croatia

# 1. UVOD

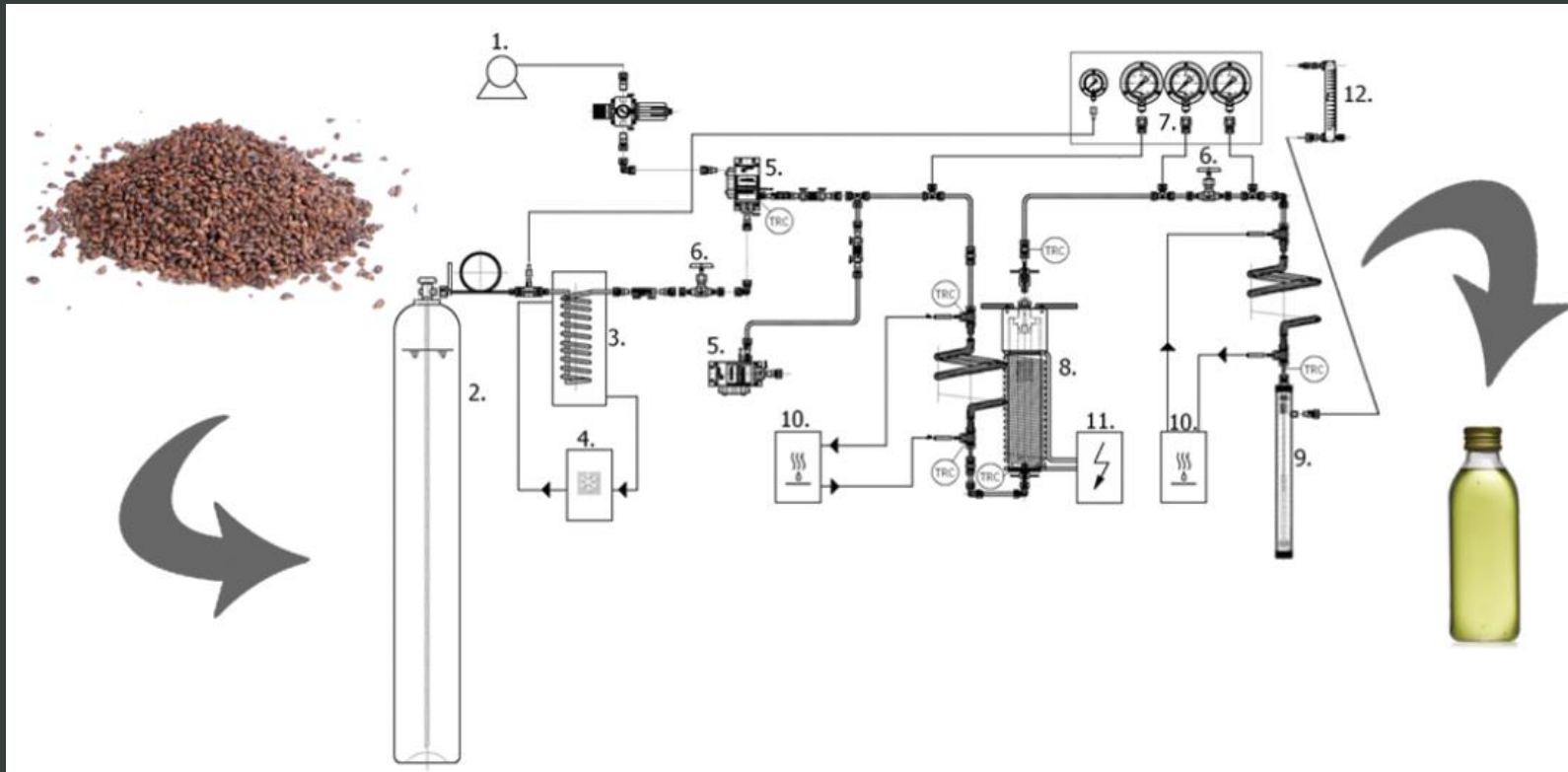
- Povećani ekološki standardi zbrinjavanja otpada i potencijal otpada u ekstrakciji vrijednih spojeva
  - Dovode do potrebe za maksimalnim iskorištavanjem otpada
- Otpad u proizvodnji vina
  - Ostaci pulpa, pokožica i sjemenke
  - Ekstrakcija bioaktivnih spojeva i proizvodnja biogoriva
  - Može donijeti veliku ekonomsku prednost vinarijama
- Sjemenke grožđa
  - Sadrže 10-20% ulja
    - uobičajeno se ekstrahira otapalom i rafinira
- Ekstrakcija superkričnim CO<sub>2</sub>
  - Visoki prinosi
  - Ne zahtjeva rafinaciju ulje



## 2. PLAN POKUSA



### 3. MATERIJALI I METODE



**Slika 1.** Sustav za superkričnu ekstrakciju

1. Kompresor; 2. Spremnik CO<sub>2</sub> ; 3. Spiralna cijev od nehrđajućeg čelika; 4. Rashladna kupelj; 5. Zračna pumpa za transport tekućina Haskel MS-71; 6. Ventili (B-HV); 7. Manometri; 8. Ekstraktor posuda; 9. Separator; 10. Vodena kupelj; 11. Centralni sustav staklo-plastika grijača; 12. Mjerač protoka

# 3. MATERIJALI I METODE

- EKSTRAKCIJA
  - Uvjeti separatora su bili 15 bara i 25°C
  - Ekstrakcija je provedena pri tlaku ekstrakcije od 30 MPa, temperaturi 40°C i masenom protoku CO<sub>2</sub> od 1.95 kg/h.
  - Svaki process ekstrakcije trajao je 90 minuta.
  - Za Teran uzorci ekstrahiranog ulja skupljani su svakih 30 minuta (3 frakcije)
  - Za Caberneta i Merlot skupljene 2 frakcije (nakon 45 i 90 minuta).
  - Ekstrahirana ulja čuvana su pri 4-6°C do analize
- UDJEL ULJA I VODE
  - HRN ISO 6492 (2001)
  - HRN ISO 665 (2004)
- SASTAV MASNIH KISLEINA
  - HRN ISO 5509, 2004; HRN ISO 5508, 1999
  - Kapilarna kolona DB-23 60 m × 0.25 mm
- TOKOFEROLI
  - HRN ISO 9936, 2007
  - Restek Pinnacle II silica kolona, 15 cm x 4.6 mm i.d. (5 µm)



## 4. REZULTATI

<b>SORTA</b>	<b>UDJEL VODE (%)</b>	<b>UDJEL ULJA (%)</b>	<b>ISKORIŠTENJE (%)</b>
<b>Teran</b>	4.73	16.61	92.66
<b>Merlot</b>	6.29	14.57	93.96
<b>Cabernet Sauvignon</b>	5.28	13.58	94.11

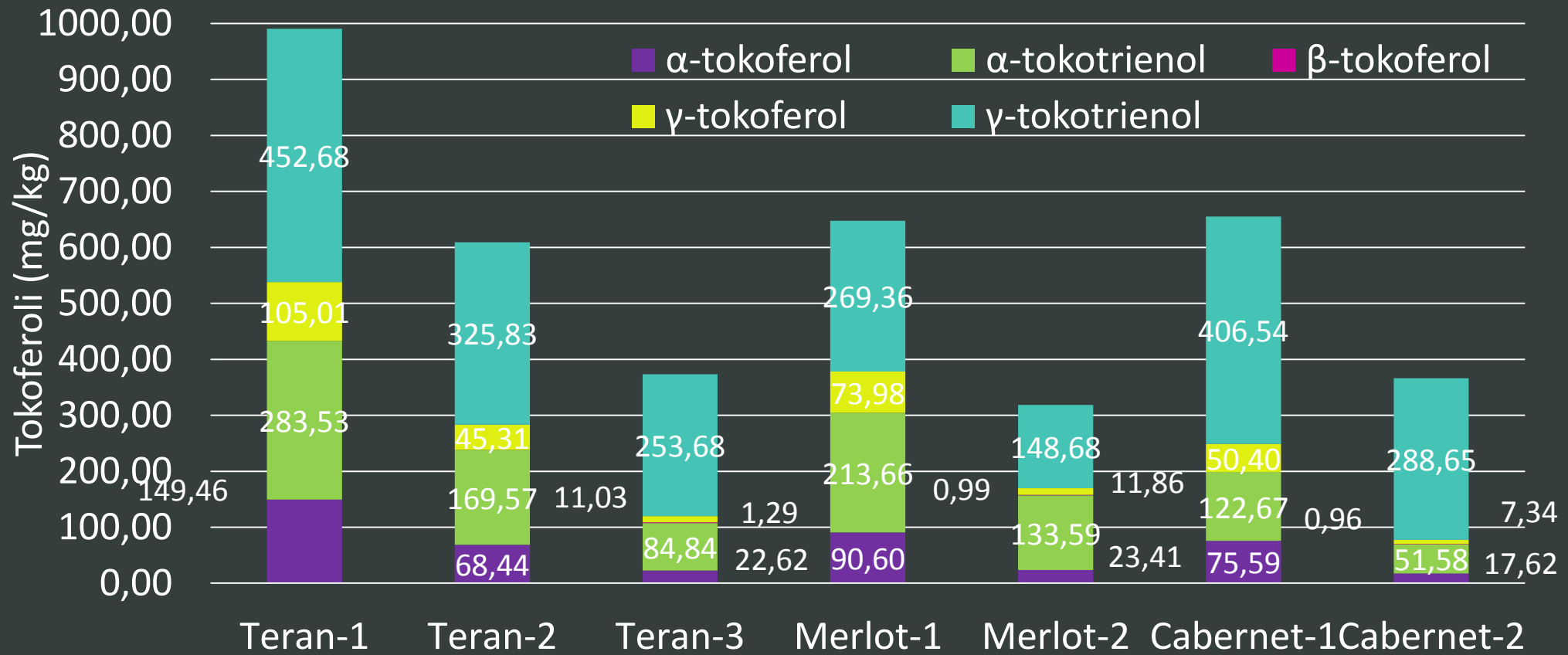
**Tablica 1.** Početni udjeli vode i ulja u košticama grožđa i iskorištenje procesa ekstrakcije

## 4. REZULTATI

FRAKCIJA EKSTRAHIRANOG ULJA	MASNA KISELINA (% od ukupnih)											
	C 14:0	C 16:0	C 16:1	C 17:0	C 17:1	C 18:0	C 18:1	C 18:2	C 18:3	C 20:0	C 20:1	C 22:0
Teran-1	0.06	7.43	0.17	0.06	0.02	3.14	14.30	73.97	0.61	0.11	0.13	0.00
Teran-2	0.05	7.32	0.10	0.06	0.01	3.31	14.37	73.90	0.64	0.11	0.13	0.00
Teran-3	0.03	6.30	0.09	0.06	0.02	3.90	15.54	72.99	0.69	0.17	0.20	0.01
Merlot-1	0.01	6.21	0.04	0.06	0.00	4.33	14.90	73.46	0.46	0.19	0.29	0.04
Merlot-2	0.06	7.32	0.06	0.06	0.01	2.92	13.26	75.58	0.46	0.10	0.17	0.00
Cabernet-1	0.12	9.72	0.07	0.03	0.00	4.97	13.92	70.52	0.45	0.09	0.11	0.00
Cabernet-2	0.05	7.60	0.04	0.06	0.00	4.70	14.12	72.59	0.46	0.19	0.19	0.00

**Tablica 1.** Početni udjeli vode i ulja u košticama grožđa i iskorištenje procesa ekstrakcije

# 4. REZULTATI





## 5. ZAKLJUČCI

- Koštice ispitivanih sorti sadrže relativno visoke udjele ulja od 13,58% (Cabernet) do 16,61% (Teran).
- Uz procesne parametre korištene u radu dobiveni su vrlo visoka iskorištenja. Ukupna iskorištenja (sve frakcije) iznosila su od 94,11% za Cabernet Sauvignon 2 do 92,66% za Teran.
- Određivanje udjela masnih kiselina pokazalo je da je linolna kiselina dominantna u svim uzorcima ulja koštica grožđa. Njen udjel bio je najviši u ulju Merlota (73,46-75,58%). Slijedeća po udjelu bila je oleinska kiselina koje je najviše bilo u Teranu (14,30-15,54%). Udjel svih ostalih masnih kiselina, osim palmitinske i stearinske kojih je bilo 6,21-9,72% odnosno 2,92-4,97%, bio je niži od 1%.
- Dominantan tokoferol u svim analiziranim sortama bio je  $\gamma$ -tokotrienol, a slijede  $\alpha$ -tokotrienol,  $\alpha$ -tokoferol i  $\gamma$ -tokoferol. Prva frakcija koštica Terana imala je najviši udjel svih dominantnih tokoferola, a najniže količine  $\gamma$ -tokotrienola bile su određene u Merlotu, a Cabernet je imao najmanje  $\alpha$ -tokotrienola,  $\alpha$ -tokoferola and  $\gamma$ -tokoferola.
- Udjel ukupnih i pojedinačnih tokoferola signifikantno se razlikovao ovisno o frakciji. U svim analiziranim sortama prva frakcija bila je najbogatija tokoferolom (990,67 mg/kg u prvoj frakciji Terana), a njihov udjel se smanjivao s dužim trajanjem ekstrakcije (373,45 mg/kg u trećoj frakciji Terana).
- Ovaj rad dokazuje potencijal upotrebe superkritičnog CO<sub>2</sub> u ekstrakciji nutritivno vrlo vrijednog ulja koštica grožđa s vrlo visokim iskorištenjem.



Projekt je sufinancirala  
Europska unija  
iz Europskog fonda  
za regionalni razvoj

 **KONKURENTNA  
HRVATSKA**



REPUBLIKA HRVATSKA  
Ministarstvo znanosti  
obrazovanja i sporta



Ulaganje u  
budućnost



Primjena inovativnih tehnologija u izolaciji bioaktivnih spojeva iz organskog otpada u proizvodnji vina  
RC.2.2.08/0058



# HVALA NA PAŽNJI!!!

