



CENTAR ZA SIGURNOST
I KVALITETU HRANE

Usporedba parametara kvalitete maslinovog ulja i tla s područja Istre i Dalmacije

Dario Lasić, Jasna Bošnjir

Suradnici na projektu: *Mirela Jukić, Ivana Hrga, Martina Bevardi, Dejan Prgić, Sonja Serdar, Ivan Berić, Želimira Cvetković*



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

OPĆI CILJ PROJEKTA

Doprinijeti unapređenju znanstvene i istraživačke infrastrukture kroz jačanje istraživačkih kapaciteta otvorenih za inovacije kako bi se poboljšala kvaliteta i dostupnost istraživanja kao podrška jačanju konkurentnosti hrvatskog gospodarstva i društvenom razvoju.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

SPECIFIČNI CILJEVI PROJEKTA

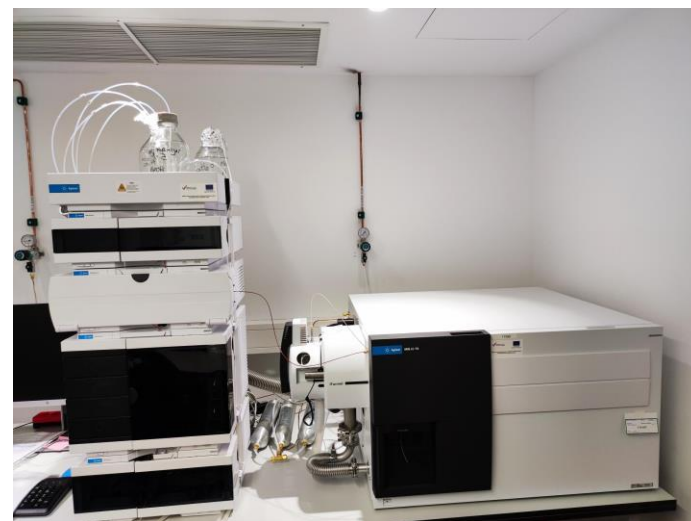
1. Ojačati znanstveno-istraživačke kapacitete

Nastavnog zavoda za javno zdravstvo Dr. Andrija Štampar i Agronomskog fakulteta Zagreb usmjerene znanstvenoj izvrsnosti kroz gradnju i opremanje te provođenje organizacijske reforme kako bi se poboljšala kvaliteta, opseg i relevantnost istraživačkih aktivnosti u području sigurnosti i kvalitete hrane.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Nova vrhunska oprema - LC-MS/MS tehnika



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Lokacije uzorkovanja

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
16	Istarska županija	Cupiga			45.411.260	13.637.060						
17	Istarska županija	Brtonigla		Brtonigla	45.345.917	13.642.848						
18	Istarska županija	Smoljanci	Svetvinčenat	Smoljanci	45.084.374	13.848.520						
19	Istarska županija	Novigrad		Novigrad	44.180.344	15.558.791						
20	Zadarska županija	Perušić Benkovački		Perušić	43.998.140	15.643.869						
21	Zadarska županija	Popovići		Popovići	44.089.692	15.639.431						
22	Zadarska županija	Debeljak	Sukošan	Debeljak	44.044,32	15.328,837						
23	Zadarska županija	Šegvići (Ugljan)		Ugljan	44.132.493	19.091.303						
24	Zadarska županija	Starigrad Paklenica		Starigrad	44.299.027	15.432.603						
25	Zadarska županija	Sukošan		Sukošan	44.058,968	15.337,250						
26	Šibensko-kninska županija	Oklaj		Oklaj	43.960.704	16.085.622						
27	Šibensko-kninska županija	Vranjsko jezero (Prosika)		Vransko	43.841.729	15.628.028						
28	Šibensko-kninska županija	Tribunj		Tribunj	43.782.825	15.741.670						
29	Šibensko-kninska županija	Čista velika	Pirovac	Čista velika	43.908.195	15.779.736						
30	Šibensko-kninska županija	Dazlina	Pirovac	Dazlina	43.845.504	15.729.044						
31	Šibensko-kninska županija	Skradin		Skradin								
32	Šibensko-kninska županija	Selo Krkovići (Pirovac)		Krkovići	43.908.374	15.802.080						
33	Šibensko-kninska županija	Pirimatovci		Pirimatovci	43.901.143	15.826.554						
34	Šibensko-kninska županija	Velika glava		Velika	43.856.392	15.926.104						
35	Šibensko-kninska županija	Donje polje (Šibenik)		Donje	43.683.569	15.983.646						
36	Šibensko-kninska županija	Velika glava		Velika	43.856.392	15.926.104						



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj



Istra, PGŽ



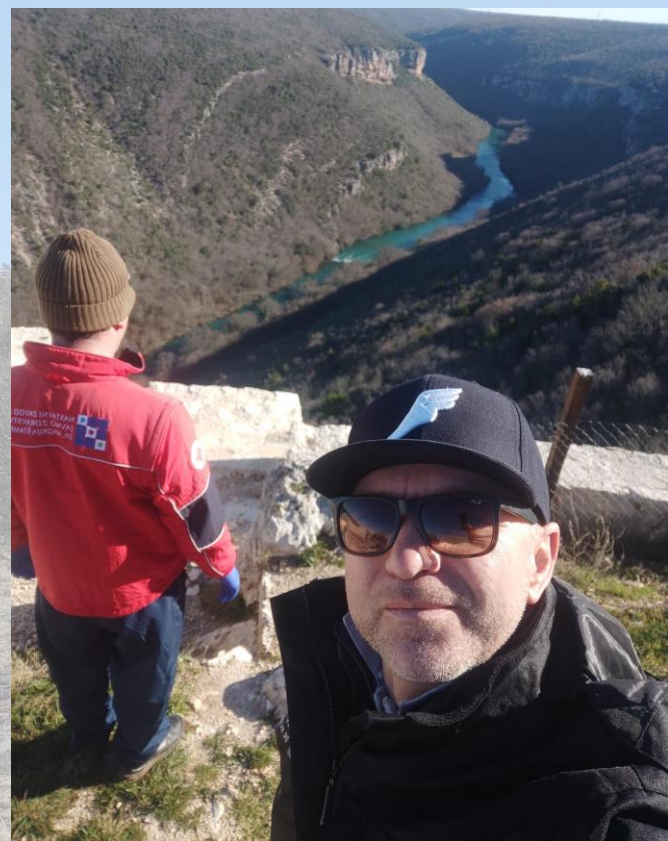


Zadar, Dugi otok... Ugljan



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Šibenik i zaleđe



Europska unija
Zajedno do fondova EU



EUROPSKI STRUKTURNI
I INVESTICIJSKI FONDOVI



Stvaramo

Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europsko



Korčula, Ston, Dubrovnik,...

REZULTATI

- Ukupno 160 uzoraka maslinovog ulja kroz tri godine uzorkovanja
- Rezultati ukazuju na uglavnom odličnu kvalitetu EDMU, uz manje iznimke
- Svi uzorci su bili sukladni sa zakonodavstvom o sigurnosti i zdravstvenoj ispravnosti (teški metali, ostaci pesticida)



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Nutritivne tablice maslinovih ulja

Redni broj	Analitički broj	OZNAKA UZORKA	GPS KORDINATE	MJESTO UZORKOVANJA	Energija kJ/kcal	Masti g/100 g	od kojih zasićene masne kiseline g/100 mL	Ugljikohidrati g/100 mL	od kojih šećeri g/100 mL	bjelančevine g/100 mL	sol g/100 mL
33.	05402 04499-19	PC 47/19	42.888383, 17.732308	DUBROVAČKO - NERETVANSKA ŽUPANIJA	3210,1/780,8	86,76	12,82	<0,5	<0,5	<0,5	0,01
60.	05402 01356-20	PC 82/19	42.946799 17.142931	DUBROVAČKO - NERETVANSKA ŽUPANIJA	3017,7/734	81,56	13,88	<0,5	<0,5	<0,5	0,07
61.	05402 01357-20	PC 83/19	42.839658 17.682841	DUBROVAČKO - NERETVANSKA ŽUPANIJA	3058,8/744	82,67	12,44	<0,5	<0,5	<0,5	0,06
62.	05402 01358-20	PC 84/19	42.905006 17.710119	DUBROVAČKO - NERETVANSKA ŽUPANIJA	3127,2/760,7	84,52	13,44	<0,5	<0,5	<0,5	0,09
63.	05402 01359-20	PC 85/19	42.770965 17.920495	DUBROVAČKO - NERETVANSKA ŽUPANIJA	3286,3/799,4	88,82	15,54	<0,5	<0,5	<0,5	0,12
64.	05402 01361-20	PC 87/19	42.679284 18.099461	DUBROVAČKO - NERETVANSKA ŽUPANIJA	3041,4/739,8	82,2	12,63	<0,5	<0,5	<0,5	0,11
65.	05402 01362-20	PC 88/19	42.679775 18.072308	DUBROVAČKO - NERETVANSKA ŽUPANIJA	3038,1/739	82,11	12,92	<0,5	<0,5	<0,5	0,1
66.	05402 01364-20	PC 90/19	42.677013 18.092591	DUBROVAČKO - NERETVANSKA ŽUPANIJA	3281,5/798,2	88,69	13,95	<0,5	<0,5	<0,5	0,1
67.	05402 01365-20	PC 91/19	42.501525 17.41729	DUBROVAČKO - NERETVANSKA ŽUPANIJA	3009,6/732,1	81,34	13,6	<0,5	<0,5	<0,5	0,07
68.	05402 01366-20	PC 92/19	42.50836 17.41074	DUBROVAČKO - NERETVANSKA ŽUPANIJA	3131,3/761,7	84,63	13,95	<0,5	<0,5	<0,5	0,08
70.	05402 01368-20	PC 47/20	42.872725, 17.735212	DUBROVAČKO - NERETVANSKA ŽUPANIJA	3270,4/795,5	88,39	13,02	<0,5	<0,5	<0,5	<0,01

Delegirana uredba Komisije (EU) 2016/2095 od 26. rujna 2016. o izmjeni Uredbe (EEZ) br. 2568/91 o karakteristikama maslinovog ulja i ulja komine maslina te o odgovarajućim metodama analize

SVOJSTVA MASLINOVA ULJA

Svojstva kvalitete

Kategorija	Kiselost (%) (*)	Peroksidni broj mEq O ₂ /kg (*)	K ₂₃₂ (*)	K ₂₆₈ ili K ₂₇₀ (*)	Delta- K (*)	Organoleptičko ocjenjivanje		Etil esteri masnih kiselina mg/kg (*)
						Medijan mana (Mm) (*)	Medijan voćnosti (Mv) (*)	
1. Ekstra djevičansko maslinovo ulje	≤ 0,8	≤ 20	≤ 2,50	≤ 0,22	≤ 0,01	Mm = 0	Mv > 0	≤ 35
2. Djevičansko maslinovo ulje	≤ 2,0	≤ 20	≤ 2,60	≤ 0,25	≤ 0,01	Mm ≤ 3,5	Mv > 0	—
3. Maslinovo ulje lampante	> 2,0	—	—	—	—	Mm > 3,5 ⁽¹⁾	—	—

Istarska (2019)

	SMK	PB	K232	K270	ΔK
	0,23	4,8	2,4	0,14	<0,01
	0,43	5,5	2	0,17	<0,01
	0,15	4,5	2,2	0,17	<0,01
	0,31	12	2,4	0,22	<0,01
	0,08	7	2,1	0,14	<0,01
	0,16	5,5	2,3	0,14	<0,01
	0,21	6,6	2,1	0,14	<0,01
	0,09	7,3	2	0,14	<0,01
	0,15	12,2	2,1	0,14	<0,01
	0,27	2,3	2	0,14	<0,01
	0,12	6,4	2,1	0,21	<0,01
	0,13	7,5	2,3	0,14	<0,01
	0,13	6,6	2,3	0,16	<0,01
	0,12	7	2,2	0,22	<0,01
	0,29	7	2,1	0,18	<0,01
	0,18	4,5	1,9	0,15	<0,01
	0,15	4,2	1,9	0,13	<0,01
SR.VR	0,19	6,52	2,14	0,16	
MAX	0,43	12,2	2,4	0,22	
MIN	0,08	2,3	1,9	0,13	

Zadarska (2019)

	SMK	PB	K232	K270	ΔK
	0,16	3	1,8	0,12	<0,01
	0,2	2,7	2	0,21	<0,01
	0,2	2,4	2,1	0,13	<0,01
	0,7	7,8	2,4	0,19	<0,01
	0,55	4,5	2,2	0,19	<0,01
	0,31	2,2	2,4	0,18	<0,01
	0,16	4,9	2,3	0,17	<0,01
	0,14	6,6	2,4	0,14	<0,01
	0,16	6,3	2,3	0,15	<0,01
	0,23	6,4	2	0,19	<0,01
	0,74	14,7	3	0,22	<0,01
	0,23	5,2	2,3	0,15	<0,01
SR.VR	0,29	5,75	2,22	0,17	
MAX	0,74	14,7	3	0,22	
MIN	0,08	2,2	1,8	0,12	



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Šibensko-Kninska (2019)

	SMK	PB	K232	K270	ΔK
	0,27	2,2	1,9	0,21	<0,01
	0,19	1,9	2,1	0,2	<0,01
	0,35	5,4	2,3	0,18	<0,01
	0,23	2,4	2,1	0,18	<0,01
	0,15	1,6	1,9	0,21	<0,01
	0,24	2,2	2	0,22	<0,01
	0,18	3,4	2,1	0,15	<0,01
	0,16	3,2	2	0,18	<0,01
	0,25	4,8	2,2	0,19	<0,01
	0,32	3,4	2	0,14	<0,01
	0,2	7,2	2	0,13	<0,01
	0,18	7,2	2,1	0,12	<0,01
	0,13	5,9	2,1	0,16	<0,01
	0,45	16,2	2,2	0,14	<0,01
SR.VR	0,24	4,79	2,07	0,17	
MAX	0,45	16,2	2,3	0,22	
MIN	0,13	1,6	1,9	0,12	

Primorsko-Goranska (2019)

PGŽ	SMK	PB	K232	K270	ΔK
	0,68	9,4	1,8	0,12	<0,01
	0,71	21,7	2,6	0,17	<0,01
	0,44	11,8	2,04	0,17	<0,01
	0,31	9	1,73	0,12	<0,01
	0,9	18,9	2,53	0,17	<0,01
	0,26	13,1	2,19	0,16	<0,01
	0,14	21,2	2,92	0,12	<0,01
	0,55	17,3	2,04	0,16	<0,01
	0,85	24,1	2,81	0,23	<0,01
SR.VR	0,54	16,28	2,30	0,16	
MAX	0,9	24,1	2,92	0,23	
MIN	0,14	9	1,73	0,12	



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Splitsko-Dalmatinska (2019)

splitsko-dalmatinska	SMK	PB	K232	K270	ΔK
	0,2	4,3	1,9	0,17	<0,01
	0,25	4,2	2,2	0,19	<0,01
	0,14	8,8	2,07	0,19	<0,01
	0,14	9	2,2	0,17	<0,01
	0,37	10,8	2,19	0,25	<0,01
	0,4	19	2,09	0,18	<0,01
	0,37	12,7	1,96	0,16	<0,01
	0,15	26,2	2,89	0,18	<0,01
	0,16	14,8	2,49	0,16	<0,01
	0,76	11,9	1,97	0,19	<0,01
	0,51	15,1	2,71	0,18	<0,01
	0,27	6,4	2,15	0,2	<0,01
SR.VR	0,31	11,93	2,24	0,19	
MAX	0,76	26,2	2,89	0,25	
MIN	0,14	4,2	1,9	0,16	

Dubrovačko- Neretvanska (2019)

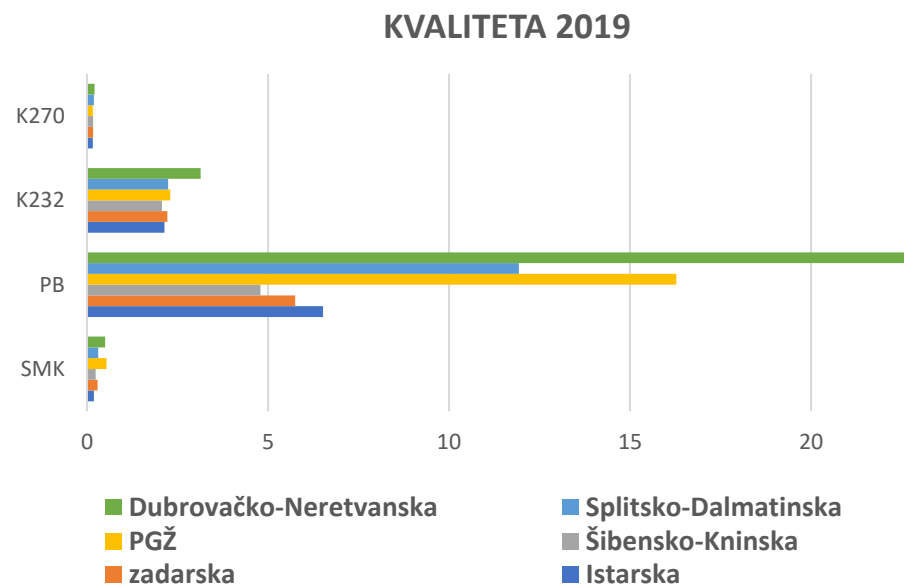
Dubrovačko - Neretvanska	SMK	PB	K232	K270	ΔK
	0,2	7,6	2,19	0,19	<0,01
	0,73	23,1	2,48	0,19	<0,01
	0,38	11,2	2,37	0,13	<0,01
	0,5	23,2	3,87	0,21	<0,01
	0,2	63,4	6,75	0,35	<0,01
	2,17	50,8	5,49	0,39	0,011
	0,24	12,1	2	0,1	<0,01
	0,2	11,7	2,2	0,13	<0,01
	0,19	17,3	1,79	0,2	<0,01
	0,17	7,7	2,29	0,19	<0,01
SR.VR	0,50	22,81	3,14	0,21	
MAX	2,17	63,4	6,75	0,39	
MIN	0,17	7,6	1,79	0,1	



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Prosječne vrijednosti parametara kvalitete - po regijama (2019)

	SMK	PB	K232	K270
Istarska	0,19	6,52	2,14	0,16
Zadarska	0,29	5,75	2,22	0,17
Šibensko-Kninska	0,24	4,79	2,07	0,17
PGŽ	0,54	16,28	2,30	0,16
Splitsko-Dalmatinska	0,31	11,93	2,24	0,19
Dubrovačko-Neretvanska	0,50	22,81	3,14	0,21



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

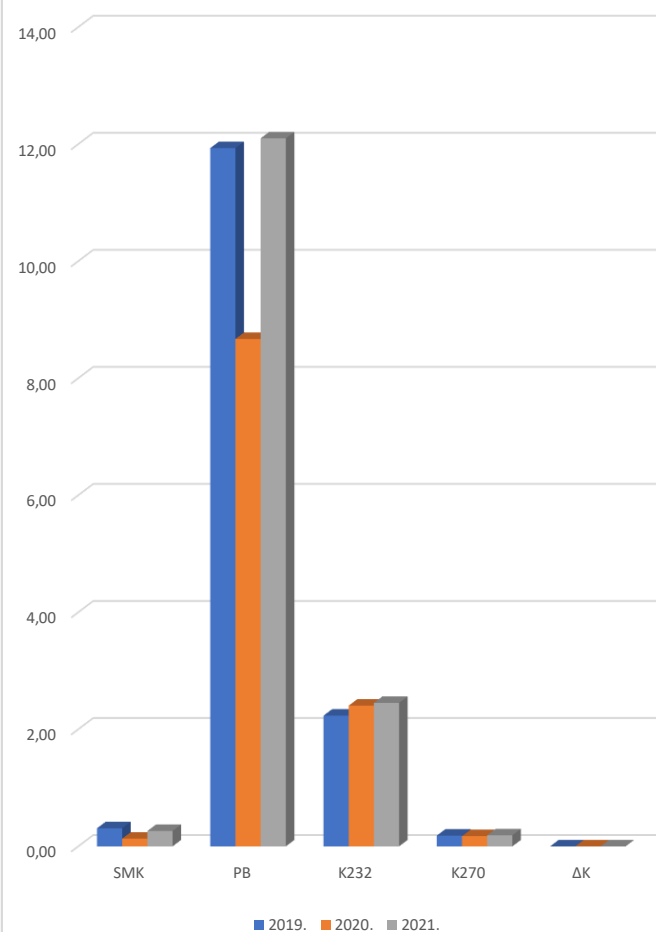
Kvaliteta maslinovog ulja po regijama/kroz 3 godine

	SMK	PB	K232	K270	ΔK
Istarska	0,15	7,52	2,1	0,17	<0.01
PGŽ	0,35	17,9	2,35	0,17	<0.01
Zadarska	0,22	8,13	2,26	0,17	<0.01
Šibensko-Kninska	0,19	7,52	2,21	0,18	<0.01
Splitsko-Dalmatinska	0,24	10,9	2,36	0,18	<0.01
Dubrovačko-Neretvanska	0,35	13,9	2,45	0,17	<0.01

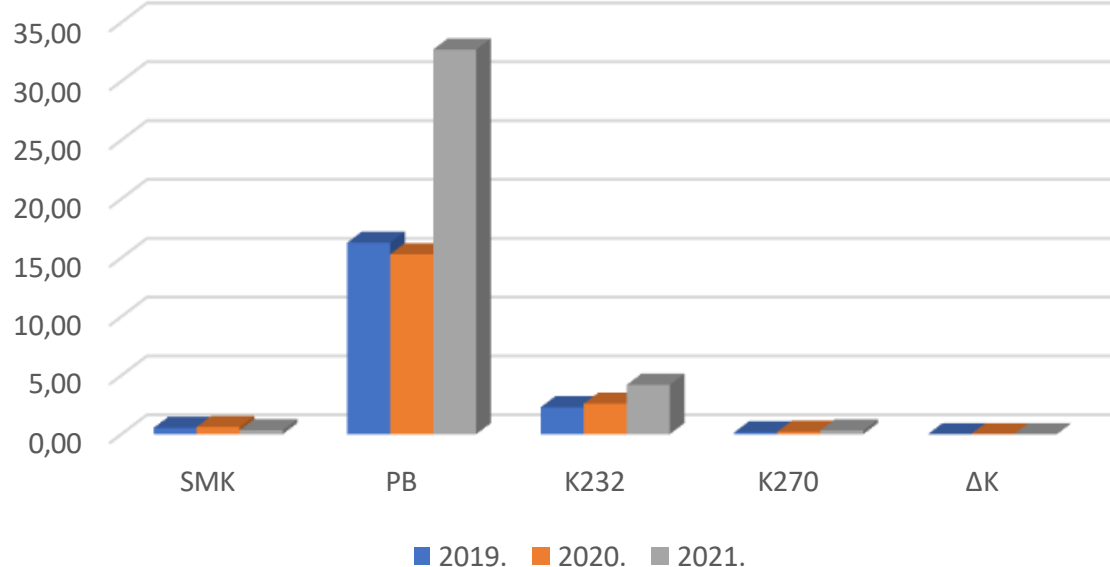


Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

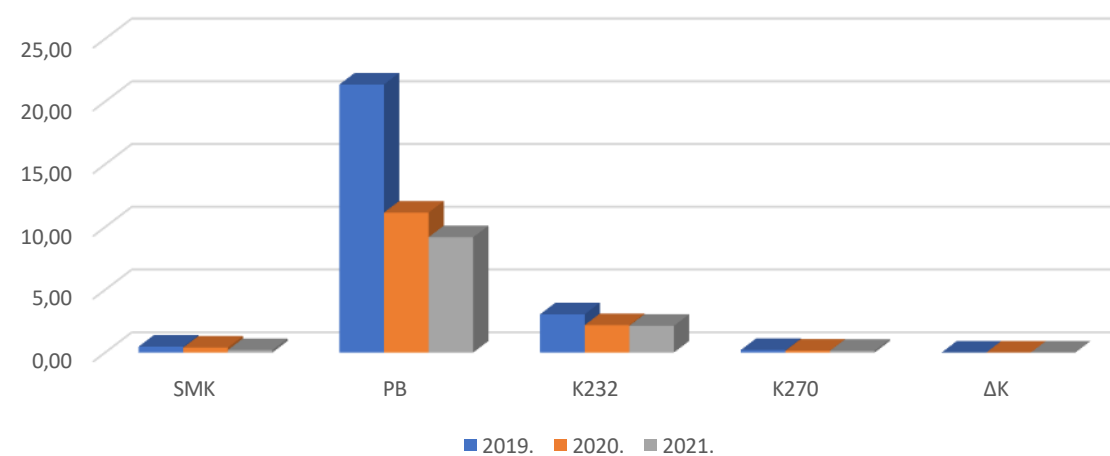
Splitsko- Dalmatinska 2019.-2021.



PGŽ 2019.-2021.



Dubrovačko-Neretvanska 2019.-2021.

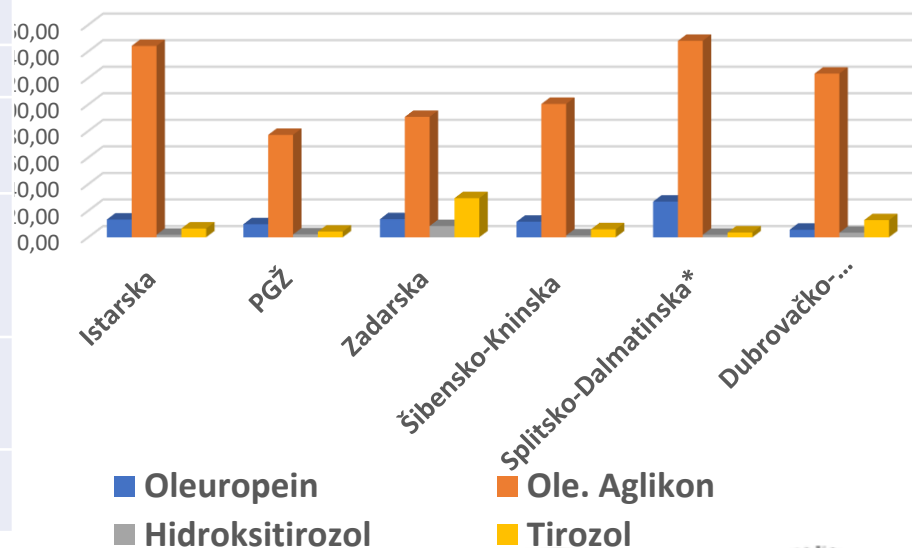


Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Fenolne tvari (oleuropein i derivati)

	Oleuropein (mg/kg)	Oleuropein Aglikon (mg/kg)	Hidroksitirozol (mg/kg)	Tirozol (mg/kg)
Istarska	13,4	144,1	1,90	6,63
PGŽ	9,9	77,2	2,20	4,30
Zadarska	13,7	90,7	8,50	29,50
Šibensko-Kninska	11,8	100,5	1,46	6,07
Splitsko-Dalmatinska	26,9	148	1,90	3,60
Dubrovačko-Neretvanska	5,7	123,3	3,48	12,92
sr.vrij	13,6	114	3,24	10,50

Fenolne tvari (u mg/kg)
(*na malom broju uzoraka N=20)



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Metali i elementi u tragovima (primjer)

Istarska 2019	Al mg/kg	Cu mg/kg	Zn mg/kg	Cd mg/kg	Ca mg/kg	K mg/kg	Cr mg/kg	Mg mg/kg	Mn mg/kg	Ni mg/kg	Pb mg/kg	Fe mg/kg	Ru mg/kg	Sr mg/kg
	129	0,06	0,309	<0,005	42,5	62,4	0,049	0,864	0,041	0,069	<0,03	0,801	0,22	0,215
	107	0,043	0,218	<0,005	29,2	61,5	0,037	0,69	0,033	0,06	<0,03	0,694	0,213	0,162
	113	0,039	0,123	<0,005	24,9	50,5	0,032	0,538	0,025	0,046	<0,03	0,579	0,178	0,156
	139	0,049	0,129	<0,005	28,1	59	0,046	0,566	0,035	0,066	<0,03	0,797	0,222	0,141
	153	0,043	0,223	<0,005	35,2	70,7	0,037	0,916	0,031	0,054	<0,03	0,729	0,274	0,256
	113	0,044	0,126	<0,005	29,6	62,6	0,035	0,645	0,043	0,051	<0,03	0,671	0,234	0,158
	107	0,052	0,416	<0,005	49,5	66,8	0,118	0,708	0,062	0,293	<0,03	0,988	0,247	0,178
	115	0,061	2,59	<0,005	266	86,6	0,078	5,22	0,132	0,137	<0,03	1,39	0,267	0,276
	144	0,071	3,19	<0,005	245	84,5	0,083	7,18	0,119	0,143	<0,03	1,32	0,29	0,507
	89	0,049	0,177	<0,005	33,8	70,6	0,052	0,562	0,052	0,086	<0,03	0,906	0,261	0,155
	113	0,046	0,123	<0,005	30,7	57	0,035	0,805	0,037	0,051	<0,03	0,656	0,211	0,154
	117	0,042	0,126	<0,005	26,8	59	0,031	0,573	0,031	0,048	<0,03	0,636	0,222	0,144
	107	0,04	0,467	<0,005	58,5	52	0,086	1,39	0,037	0,096	<0,03	1,09	0,169	0,571
	115	0,042	0,619	<0,005	64	62,8	0,091	1,33	0,047	0,102	<0,03	1,34	0,195	0,282
	119	0,043	0,229	<0,005	38,8	64,3	0,038	1,096	0,032	0,049	<0,03	0,745	0,229	0,404
SR.VRIJ.	118,67	0,05	0,60		66,84	64,69	0,06	1,54	0,05	0,09		0,89	0,23	0,25
MAX	153,00	0,07	3,19		266,00	86,60	0,12	7,18	0,13	0,29		1,39	0,29	0,57
MIN	89,00	0,04	0,12		24,90	50,50	0,03	0,54	0,03	0,05		0,58	0,17	0,14

Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Metali i elementi u tragovima u maslinovom ulju– prosječne vrijednosti po regijama (2019-2022)

	Al mg/kg	Cu mg/kg	Zn mg/kg	Cd mg/kg	Ca mg/kg	K mg/kg	Cr mg/kg	Mg mg/kg	Mn mg/kg	Ni mg/kg	Pb mg/kg	Fe mg/kg	Ru mg/kg	Sr mg/kg
PRIMORSKO - GORANSKA ŽUPANIJA	71,04	0,09	0,81	<0,01	199,45	259,62	0,17	2,58	0,04	0,09	<0,05	1,55	0,23	0,22
ISTARSKA ŽUPANIJA	97,37	0,08	0,88	<0,01	220,11	264,41	0,18	2,86	0,03	0,17	<0,05	1,43	0,23	0,30
ŠIBENSKO - KNINSKA ŽUPANIJA	93,76	0,09	0,87	<0,01	198,57	247,63	0,17	2,97	0,04	0,12	<0,05	1,55	0,24	0,30
ZADARSKA ŽUPANIJA	86,35	0,08	1,01	<0,01	177,36	217,03	0,17	2,91	0,04	0,11	<0,05	1,42	0,22	0,29
SPLITSKO - DALMATINSKA ŽUPANIJA	86,65	0,08	1,25	<0,01	169,46	210,28	0,16	2,72	0,04	0,11	<0,05	1,35	0,21	0,28
DUBROVAČKO - NERETVANSKA ŽUPANIJA	77,44	0,08	1,46	<0,01	187,77	226,43	0,17	2,74	0,03	0,12	<0,05	1,34	0,20	0,25



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Analiza pesticida

2020.

2021.

2020.				
74.	05402 03544 -20	PC 2- 1/20	<0.01	Fosmet 0,022
		PC 2- 2/2020 (ulje 2018.)	<0.01	<0.01
75.	05402 03545-20	PC 3/20	<0.01	Difenokonazol 0.055
76.	05402 03548-20	PC 6/20	<0.01	<0.01
77.	05402 03549-20	PC 7- 1/20	<0.01	Difenokonazol 0.023 Fosmet 0.013
		PC 7- 2/20	<0.01	Difenokonazol 0.027 Fosmet 0.023
78.	05402 03550-20	PC 8/20	<0.01	<0.01
79.	05402 03551-20	PC 9/20	Klorpirifos 0.04	Difenokonazol 0.014
80.	05402 03552-20	PC 10/20	<0.01	<0.01
81.	05402 03553-20	PC 11- 1/20	<0.01	<0.01
		PC 11- 2/20	<0.01	<0.01
82.	05402 03554-20	PC 12/20	<0.01	<0.01
83.	05402 03559-20	PC 17/20	<0.01	<0.01
84.	05402 03560-20	PC 18- 1/20	<0.01	Fosmet 0.023
		PC 18- 2/20	<0.01	Fosmet 0.021

2021.				
122.	05402 03840- 21	PC1-1	<0.01	<0.01
		PC 1-2	<0.01	<0.01
123.	05402 04241- 21	PC 2	<0.01	<0.01
124.	05402 04242- 21	PC 3	<0.01	Difenokonazol 0.014, Boskalid 0.026, Fosmet 0.015
			<0.01	Difenokonazol 0.011, Boskalid 0.039, Fosmet 0.019
			<0.01	Boskalid 0.034, Fosmet 0.013
125.	05402 04243- 21	PC 4	<0.01	Fosmet 0.012
126.	05402 04244- 21	PC 5	<0.01	<0.01
127.	05402 04245- 21	PC 6	<0.01	<0.01
128.	05402 04246- 21	PC 7	<0.01	Fosmet 0.02
129.	05402 04251- 21	PC 12	<0.01	<0.01
130.	05402 04252- 21	PC 13	<0.01	Fosmet 0.01
131.	05402 04254- 21	PC 15	<0.01	<0.01
132.	05402 04471- 21	PC 16	<0.01	<0.01
133.	05402 04482- 21	PC 27-1	<0.01	<0.01
		PC 27-2	<0.01	<0.01

Određivanje senzorskih svojstava ulja na Agronomskom fakultetu





Razvoj metode za patvorenje EDMU

Recent trends in the use of FTIR spectroscopy integrated with chemometrics for the detection of edible oil adulteration

Rahul Jamwal^{a,1}, Amit^{a,1}, Shivani Kumari^a, Sushma Sharma^a, Simon Kelly^b,
Andrew Cannavan^c, Dileep Kumar Singh^{a,*}

^a Soil Microbial Ecology and Environmental Toxicology Laboratory, Department of Zoology, University of Delhi, New Delhi, Delhi, 110007, India

^b Food and Environmental Protection Laboratory, International Atomic Energy Agency, Vienna International Centre, PO Box 100, 1400, Vienna, Austria

^c Seibersdorf Laboratory, International Atomic Energy Agency, Vienna International Centre, PO Box 100, 1400, Vienna, Austria

ARTICLE INFO

Keywords:
Edible oil
Adulteration

ABSTRACT

Edible oils play an essential role in our routine life as cooking or frying oil as well as an ingredient used in food medicine, and cosmetic commodities. Because of the high consumption demands of edible oils, adulteration incidents have immensely raised. Thus, adulteration detection is very crucial for consumers. oil-producing ir

Comparison of Near-Infrared, Fourier Transform-Infrared, and Fourier Transform-Raman Methods for Determining Olive Pomace Oil Adulteration in Extra Virgin Olive Oil

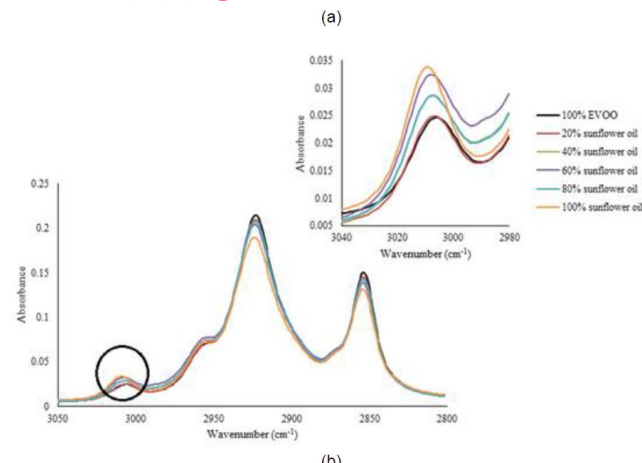
Hong Yang and Joseph Jandarysi*

Department of Agricultural and Biological

ABSTRACT: The adulteration of extra virgin cheaper oils is a major problem in the olive oil study, near-infrared, mid-infrared, and Raman techniques were used to quantify the amount of oil adulteration in extra virgin olive oil. The olive pomace oil in extra virgin olive oil was between 0 and 100% in 5% increments by weight studied, Fourier transform-Raman spectra showed highest correlation with a correlation coefficient



Projekt je sufinansira



ORIGINAL ARTICLE

Evaluation of Extra Virgin Olive Oil Adulteration with Edible Oils using ATR-FTIR Spectroscopy

Nuraznee Mashodi¹, Nurul Yani Rahim², Norhayati Muhammad¹ and Saliza Asman³

¹Department of Technology and Natural Resources, Faculty of Applied Sciences and Technology, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Pagoh Education Hub, 84000, Muar, Johor, Malaysia.

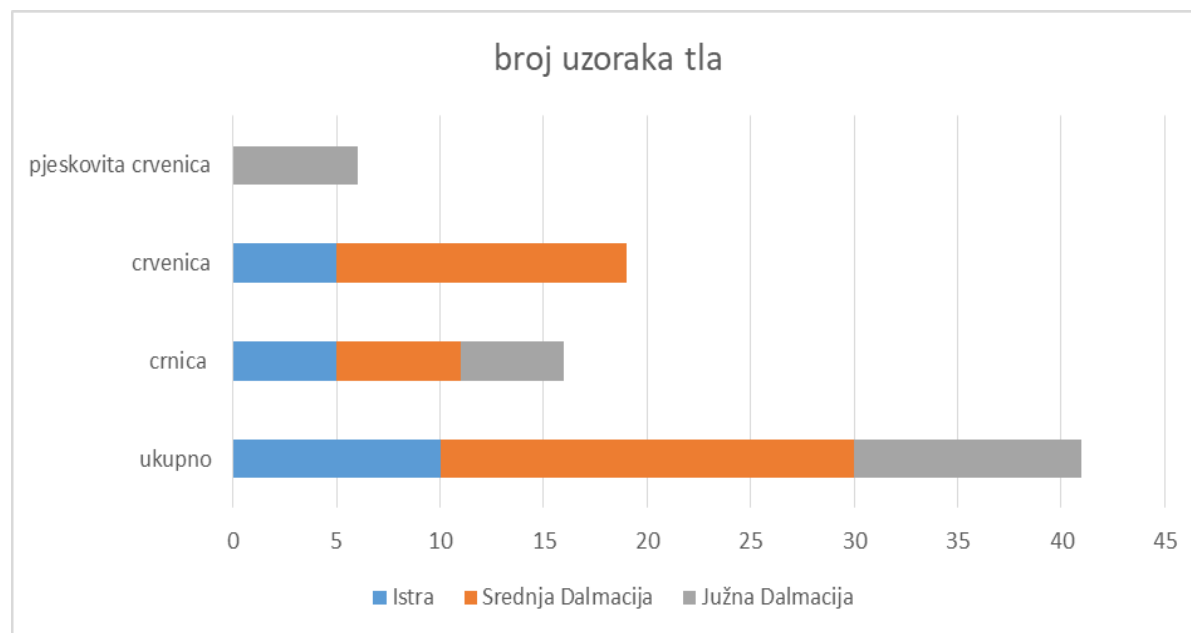
²School of Chemical Sciences, Universiti Sains Malaysia, 11800 USM Gelugor, Pulau Pinang, Malaysia.

³Advanced Analytical and Environmental Chemistry (AdEC), Department of Physics and Chemistry, Faculty of Applied Sciences and Technology, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Pagoh Education Hub, 84000, Muar, Johor, Malaysia.

*Corresponding author: salizaa@uthm.edu.my

Received: 21/02/2020, Accepted: 27/04/2020, Published: 30/04/2020

ANALIZE TLA



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

	pH vrijednost (u H ₂ O)				pH vrijednost (1 MKCl)			
	min	max	srednja vrijednost	ocjena	min	max	srednja vrijednost	ocjena
ISTRA	6,5	9,1	7,9	umjereno alkalna	5,5	7,5	6,8	neutralna reakcija
SREDNJA DALMACIJA	7,8	8,9	8,3	umjereno alkalna	7,0	8,1	7,7	alkalna reakcija
JUŽNA DALMACIJA	6,9	8,5	8,0	umjereno alkalna	6,6	7,4	7,1	neutralna reakcija
Ukupno	7,1	8,8	8,1	umjereno alkalna	6,4	7,7	7,2	neutralna reakcija

Ocjena reakcije tla (prema: Soil Survey Division Staff, 1993)

Reakcija tla	pH vrijednost (u H ₂ O)
Ultra kisela	<3,5
Ekstremno kisela	3,5 – 4,4
Izrazito kisela	4,5 – 5,0
Jako kisela	5,1 – 5,5
Umjereno kisela	5,6 – 6,0
Slabo kisela	6,1 – 6,5
Neutralna	6,6 – 7,3
Slabo alkalna	7,4 – 7,8
Umjereno alkalna	7,9 – 8,4
Jako alkalna	8,5 – 9,0
Izrazito alkalna	>9,0

Supstitucijska ili izmjenjiva kiselost tla (klasifikacija po Thun-u, 1955)

Reakcija tla	pH vrijednost (1M KCl)
Jako kisela reakcija	<4,5
Kisela reakcija	4,5 – 5,5
Slabo kisela reakcija	5,5 – 6,5
Neutralna reakcija	6,5 – 7,2
Alkalna reakcija	>7,2



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

	El. vodljivost ($\mu\text{S}/\text{cm}$)				Fosfor (% mase s.t.)			
	min	max	srednja vrijednost	ocjena	min	max	srednja vrijednost	ocjena
ISTRA	19	1777	240,2	nema	0,030	0,108	0,047	vrlo slabo opskrbljeno
SREDNJA DALMACIJA	22	1114	156,4	nema	0,050	0,097	0,068	slabo opskrbljeno
JUŽNA DALMACIJA	43,9	201	101	nema	0,016	0,059	0,038	vrlo slabo opskrbljeno
Ukupno	28,3	1031	166	nema	0,032	0,088	0,023	vrlo slabo opskrbljeno

Razine opskrbljenosti tla solima

El. vodljivost ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Opis
< 700	Niska opskrbljenost tla solima
700 – 2000	Blaga opskrbljenost tla solima
2000 – 10000	Umjerena opskrbljenost tla solima
10000 – 25000	Velika opskrbljenost tla solima
25000 - 45000	Vrlo velika opskrbljenost tla solima
> 45000	Izrazito velika opskrbljenost tla solima

Klase opskrbljenosti tla fosforom (%)

Fosfor (%)	Opis
< 0,06	Vrlo slabo opskrbljeno
0,06 – 0,10	Slabo opskrbljeno
0,11 – 0,25	Dobro opskrbljeno
0,26 – 0,40	Bogato opskrbljeno
> 0,40	Vrlo bogato opskrbljeno



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

	Humus (% mase s.t.)				Dušik (% mase s.t.)			
	min	max	srednja vrijednost	ocjena	min	max	srednja vrijednost	ocjena
ISTRA	2,65	6,6	4,89	dosta humozno tlo	0,072	0,234	0,157	klasa opskrbljenosti III - dobra opskrbljenost
SREDNJA DALMACIJA	2,62	12,8	5,96	jako humozno tlo	0,074	0,473	0,185	klasa opskrbljenosti III - dobra opskrbljenost
JUŽNA DALMACIJA	7,21	12,3	9,03	jako humozno tlo	0,104	0,257	0,172	klasa opskrbljenosti III - dobra opskrbljenost
Ukupno	4,16	10,6	5,82	jako humozno tlo	0,083	0,321	0,171	klasa opskrbljenosti III - dobra opskrbljenost

Granične vrijednosti za sadržaj humusa u tlu
(prema: Gračanin, 1947)

Opskrbljenost tla humusom	% humusa
Vrlo slabo humozno tlo	<1
Slabo humozno tlo	1 – 3
Dosta humozno tlo	3 – 5
Jako humozno tlo	5 – 10
Vrlo jako humozno tlo	>10

Granične vrijednosti opskrbljenosti zemljišta ukupnim dušikom (prema Wohltmann-u)

Klasa opskrbljenosti	Sadržaj ukupnog dušika	Granična vrijednost % N
I	Vrlo bogata	> 0,3
II	Bogata	0,3 – 0,2
III	Dobro	0,2 – 0,1
IV	Srednje	0,1 – 0,06
V	Siromašna	0,06 – 0,03
VI	Vrlo siromašna	0,03 – 0,02
VII	Ograničene sposobnosti za uzgoj	0,02



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

**Hvala na
pozornosti!**



**CENTAR ZA SIGURNOST
I KVALITETU HRANE**

**Prof.dr.sc. Jasna Bošnjir – voditeljica
Službe za zaštitu okoliša i zdravstvenu
ekologiju**

Tel: 01 4696 228;

jasna.bosnir@stampar.hr

Dr.sc. Dario Lasić

**Voditelj Odjela za zdravstvenu
ispravnost i kvalitetu hrane i predmeta
opće uporabe**

Tel: 01 4696 233; dario.lasic@stampar.hr



Europska unija
Zajedno do fondova EU



NASTAVNI ZAVOD ZA
JAVNO ZDRAVSTVO
DR. ANDRIJA ŠTAMPAR

Stvaramo zdraviju budućnost



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj