



BUGA

Avtorji:

Milena Bučar-Miklavčič,
Viljanka Vesel,
Dunja Bandelj,
Bojan Butinar,
Erika Bešter,
Jakob Fantinič,
Katja Fičur,
Vasilij Valenčič,
Saša Volk,
Alenka Baruca Arbeiter,
Maja Podgornik,
Gašper Kozlovič

**Ohranjanje,
vrednotenje,
karakterizacija
in zbiranje
genskih virov oljk**

BUGA: Ohranjanje, vrednotenje, karakterizacija in zbiranje genskih virov oljk

Avtorji:
Milena Bučar-Miklavčič, Viljanka Vesel,
Dunja Bandelj, Bojan Butinar, Erika Bešter,
Jakob Fantinič, Katja Fičur, Vasilij Valenčič,
Saša Volk, Alenka Baruca Arbeiter,
Maja Podgornik, Gašper Kozlovič

Glavni urednik založbe: Tilen Glavina

Tehnični urednici: Maja Podgornik, Alenka Obid

Avtorji fotografij: Viljanka Vesel, Dunja Bandelj,
Jaka Jeraša, Milena Bučar-Miklavčič, Maja Podgornik,
Jakob Fantinič, arhiv ZRS Koper

Oblikovanje in prelom: Alenka Obid

Založnik: Znanstveno-raziskovalno središče Koper,
ANNALES ZRS

Za založnika: Rado Pišot

Druga dopolnjena spletna izdaja,
dostopna na:
<https://doi.org/10.35469/978-961-7195-68-2>

Koper, 2025

Publikacija je nastala v okviru Javne službe izvajanja
strokovnih nalog s področja oljkarstva, ki jo financira
Ministrstvo za kmetijstvo gozdarstvo in prehrano RS.

Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in
univerzitetni knjižnici v Ljubljani
COBISS.SI-ID 232013571
ISBN 978-961-7195-68-2 (PDF)



Vsebina

UVOD	2
SINONIMI	2
IZVOR	2
MOLEKULARNO-GENETSKA KARAKTERIZACIJA SORT OLJK	3
MORFOLOŠKA KARAKTERIZACIJA SORT OLJK	7
Drevo	7
List	8
Socvetje	9
Plod	10
Koščica	11
AGRONOMSKA KARAKTERIZACIJA SORT OLJK	12
Cvetenje	12
Oploditev	12
Občutljivost	13
Rodnost in uporabnost	13
KEMIJSKA KARAKTERIZACIJA OLJČNEGA OLJA	14
Maščobnokislinska sestava	14
Sestava in vsebnost sterolov	16
Sestava in vsebnost tokoferolov (vitamin E)	18
Sestava in vsebnost biofenolov	20
SENZORIČNA OCENA OLJČNEGA OLJA	22
LITERATURA	23

UVOD

Sorta 'Buga' je v prvih letih počasnejše rasti, v polni rodnosti pa je šibka do srednje bujna, in ima lepo, gosto krošnjo. Za dobro rodnost potrebuje oprasnevalne sorte, čeprav je bila v posameznih letih ugotovljena boljša samooploditev kot pri drugih domačih in udomačenih sortah razen sorte 'Istrska Belica'. Zanj je značilna delno izmenična rodnost. Srednje debeli plodovi se začnejo zgodaj barvati v črno, pogosto se zelo zgodaj nagubajo ne glede na obarvanost. Plodovi sorte 'Buga' zelo neenakomerno dozorevajo, zato imamo na drevesu sočasno različno obarvane plodove. Sorta je namenjena predvsem predelavi v olje. Sorta je manj občutljiva na pavje oko, napad oljčne muhe in nizke temperature ter srednje občutljiva na oljčnega molja.

SINONIMI

'Boga', 'Bugi', 'Bugla', 'Burla', 'Busio di Pirano', 'Buža', 'Piranska Buga', 'Fiaschetti', 'Plominka', 'Tonda di Villa'

IZVOR

Sorta je že dolgo razširjena na območju Istre, tako da jo pojmuje kot domačo sorto.¹

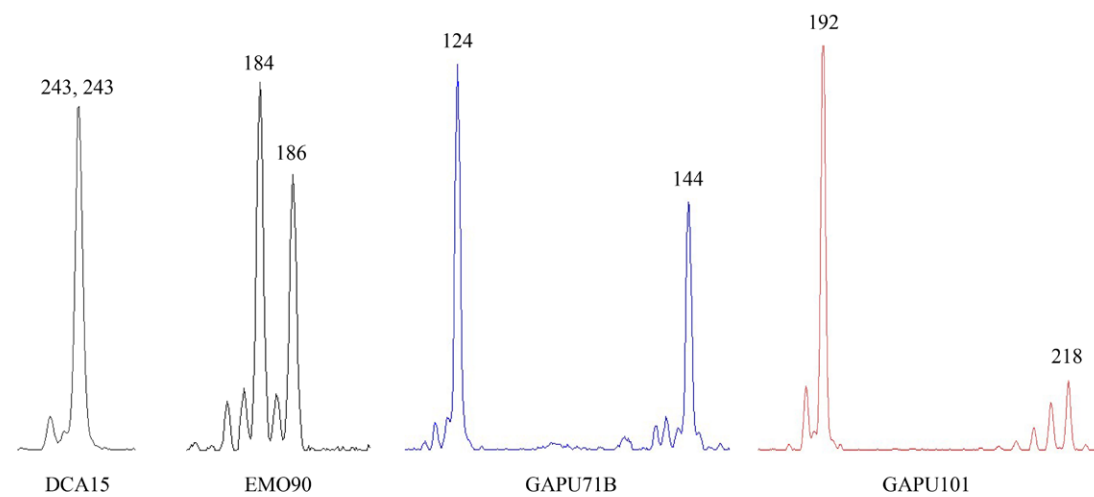
¹ Domača (avtohtona) sorta je tista sorta ali populacija določene vrste kmetijskih rastlin, ki je nastala iz avtohtonega izvornega genskega materiala, ni bila načrtno žlahtnjena ter se prideluje, vzdržuje in razmnožuje v Republiki Sloveniji. Domača sorta je tudi sorta, ki je bila požlahtnjena v Republiki Sloveniji pred več kot 30 leti, semenski material te sorte pa se v Republiki Sloveniji še prideluje, vzdržuje oziroma razmnožuje.

MOLEKULARNO-GENETSKA KARAKTERIZACIJA SORT OLJK

Rezultati genotipizacije z mikrosateliti na 15 regijah v genomu so pokazali obstoj različnih genetskih profilov dreves znotraj sorte 'Buga'. Prisotna raznolikost znotraj sorte potrjuje, da je genetski material sorte 'Buga' v slovenskem prostoru prisoten zelo dolgo, kar je omogočilo akumulacijo somatskih mutacij, ki smo jih zaznali v analizi. Znotraj sorte 'Buga' je bilo ugotovljenih osem različnih genotipov (potencialnih klonov). Na območju slovenske Istre in na Goriškem se goji identičen material te sorte.

Genotipizacija sorte 'Buga' na 15 mikrosatelitskih lokusih, predstavljeni so aleli, izraženi v baznih parih (bp).

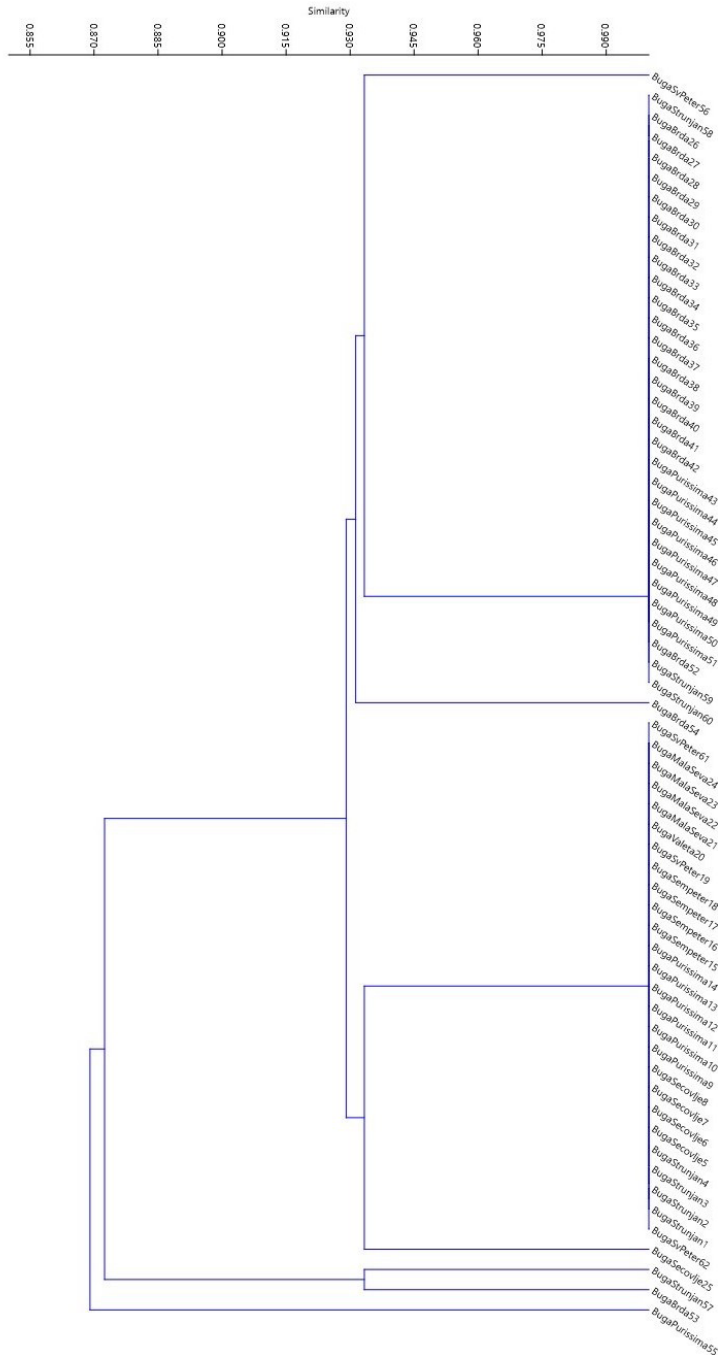
LOKUS	PROFIL DNA
DCA3	236:246
DCA5	204:206
DCA7	131:149
DCA9	193:205, 186:193, 193:207, 189:205, 193:209
DCA11	146:182, 146:184, 146:180, 146:178
DCA15	243:243
DCA16	150:174, 150:178
DCA18	173:177
GAPU101	192:218
GAPU103A	136:160
GAPU71B	124:144
EMO3	206:211
EMO90	184:186
UDO99-19	131:145
OeUP16	242:258



Genetski profil sorte 'Buga' na izbranih mikrosatelitskih lokusih DCA15, EMO90, GAPU71B, GAPU101. Prikazane so dolžine pomnoženih alelov, izražene v baznih parih (bp).



Združevanje vzorcev dreves sorte 'Buga' v sorodnostne skupine z metodo UPGMA, na osnovi izračunanega Jaccardovega koeficienta podobnosti.



MORFOLOŠKA KARAKTERIZACIJA SORT OLJK

Drevo

Parameter	Opis drevesa	Meritev
bujnost	šibka	
rast	razširjena	
zbitost krošnje	srednje zbita	
dolžina internodijev (cm)	srednje dolgi (1–3)	1,0

Parameter	Opis lista	Meritev
dolžina (cm)	srednje dolg (5–7)	5,8
širina (cm)	ozek (1,00–1,25)	1,14
oblika glede na razmerje dolžina/širina	eliptično suličast (4–6)	5,1
ukrivljenost glede na podolžno os	raven	
zvijanje okoli osi	odsotno ali rahlo	
vihanje listnih robov navzdol	odsotno ali rahlo	
barva zgornje strani	srednje temna	



Parameter	Opis socvetja	Meritev
dolžina (mm)	srednje dolgo (25–35)	29,5
širina (mm)	srednje široko (12–16)	15,0
dolžina do prvega razraščanja (mm)	srednje dolg (6–11)	8,2
število brstov (cvetov)	srednje (18–25)	19,8
struktura (razmerje brsti/dolžina (cm))	zbito (> 6,5)	6,7
razvejanost	srednja	
zalistniki (% socvetij z zalistniki)	malo ali niso prisotni (< 10)	7,9
aksilarni brsti (% socvetij z aksilarnimi brsti)	malo ali niso prisotni (< 5)	3,1



Parameter	Opis plodu	Meritev
masa (g)	srednja (2–4)	3,6 ± 0,53
dolžina (mm)	srednje dolg (18–21)	19,4
širina (mm)	srednje širok (15–17)	16,5
oblika – v položaju A (razmerje dolžina/širina)	okroglast (< 1,25)	1,17
oblika – opisno	narobe jajčast	
položaj največjega premera – v položaju B	pri osnovi	
simetrija – v položaju A	rahlo asimetričen	
oblika vrha – v položaju A	rahlo ošiljen	
bradavica na vrhu	neizrazita, ni redno prisotna	
oblika osnove ploda – v položaju A	ravna	
prisotnost lenticel	veliko	
velikost lenticel	srednje velike	
intenzivnost zelene barve nezrelega plodu	srednja	
način barvanja	enakomerno po celi povrhnjici	
barva v popolni zrelosti	črna	
poprh na povrhnjici	močno izražen	

Položaj A je položaj, pri katerem je najbolj jasno izražena asimetrija koščice (ko jo držimo s palcem in kazalcem).
Pozicijo B dosežemo, ko obrnemo koščico za 90° iz pozicije A.



Parameter	Opis koščice	Meritev
masa (g)	visoka (0,45–0,70)	0,52
dolžina (mm)	srednje dolga (12–15)	12,1
širina (mm)	srednje široka (6–8)	7,3
oblika na podlagi razmerja dolžina/širina	rahlo podaljšana (1,4–1,8)	1,7
oblika – v položaju B	eliptična	
položaj največjega premera – v položaju B	osrednji	
simetrija – v položaju A	rahlo asimetrična	
simetrija – v položaju B	simetrična	
oblika vrha – v položaju A	ošiljen	
konica – zaključek vrha	prisotna	
oblika osnova koščice – v položaju A	zaokrožena	
število fibrovaskularnih brazd pri osnovi	srednje (7–10)	
razporeditev fibrovaskularnih brazd	enakomerna	
površina – razbrazdanost	srednje razbrazdana	

Položaj A je položaj, pri katerem je najbolj jasno izražena asimetrija koščice (ko jo držimo s palcem in kazalcem).
Pozicijo B dosežemo, ko obrnemo koščico za 90° iz pozicije A.



AGRONOMSKA KARAKTERIZACIJA SORT OLJK

Cvetenje

Parameter	Opis	Meritev
čas cvetenja (dni glede na čas cvetenja 'Leccino' (0))	zgodaj (< 0)	-2,3
trajanje cvetenja (dni)	srednje dolgo (8,5-10,5)	10,0
intenzivnost cvetenja	srednja	

Podatki o cvetenju so zbrani iz introdukcijsko-kolekcijskega nasada v obdobju od 2014 do 2023.

Oploditev

Parameter	Opis	Meritev
stopnja oploditve (%)	srednja (1,5-3,5)	1,6
stopnja samooploditve (%)	nizka (< 0,5)	0,35
potencialne opraševalne sorte	neznano	

Podatki o oploditvi so zbrani iz introdukcijsko-kolekcijskega nasada v obdobju od 2018 do 2023, o samooploditvi pa v obdobju od 2018 do 2020.

Občutljivost

Parameter	Opis	Meritev
občutljivost na nizke temperature	malo občutljiva	
občutljivost na sušo	neznana	
občutljivost na napad oljčne muhe	malo občutljiva	
občutljivost na napad oljčnega molja	občutljiva	
občutljivost na pavje oko oz. oljkovo kozavost	malo občutljiva	
občutljivost na oljkovo sivo pegavost	neznana	

Rodnost in uporabnost

Parameter	Opis	Meritev
čas dozorevanja	zelo zgodaj	
vstop v polno rodnost - skupni pridelek prvih 7 let (kg)	pozno (< 10)	1,1
rodnost - povprečje 5 let v polni rodnosti (kg)	zelo slaba (< 9)	2,9
izmeničnost - indeks alternance	nizka (0,1-0,4)	0,38
razmerje med plodom in koščico	srednje visoko (5,0–7,5)	7,1
razmerje med mesom in koščico	visoko (6,0-8,0)	6,1
vsebnost olja - Abencor laboratorijska oljarna (%)	nizka (9-12)	9,6
vsebnost olja - Soxhlet (%)	nizka (30-40)	38,8

Podatki o vstopu v rodnost so zbrani iz introdukcijsko-kolekcijskega nasada v obdobju od 2005 do 2011, o rodnosti v obdobju od 2015 do 2023, o izmenični rodnosti (izmeničnost – indeks alternance) pa v obdobju od 2010 do 2023. Podatki o vsebnosti olja v laboratorijski oljarni (Abencor) in o laboratorijski vsebnosti olja po Soxhletu so zbrani iz treh nasadov (Purissima, Sečovlje, Šempeter) v letih od 2018 do 2022.

Maščobnokislinska sestava

Predstavljeni so podatki za olja iz sorte 'Buga', ki so bila predelana iz zdravih, nepoškodovanih in ročno obranih plodov v obdobju 2018–2023. Vzorčenje je potekalo v različnih terminih od okoli 20. septembra do sredine začetka novembra. Analizirali smo tudi olje, predelano v proizvodni oljarni. Olje sorte 'Buga' ima po kriterijih metodologije Resgen zelo visoko vsebnost palmitinske kisline, srednjo vsebnost oleinske kisline ter nizko vsebnost linolne in stearinske kisline. Vsebnost oleinske kisline se je od septembra do novembra nižala, vsebnost linolne kisline pa višala. Vendar je povprečje oleinske kisline v 32 analiziranih vzorcev tega obdobja prenizko glede na zahteve za Ekstra deviško oljčno olje Slovenske Istre z zaščiteno označbo porekla (mejna vrednost ≥ 72 ut. %), za linolno kislino pa je povprečje več kot 8 ut. % in je presežena mejna vrednost za Ekstra deviško oljčno olje Slovenske Istre (mejna vrednost za linolno kislino je ≤ 8 ut. %). Olje iz proizvodne oljarne je imelo podobno maščobnokislinsko sestavo kot olja iz laboratorijske oljarne.

Parameter		Vsebnost po metodologiji Resgen	Minimalna vsebnost	Maksimalna vsebnost	Povprečna vsebnost	Standardna deviacija	Mejna vrednost*
C 14:0 miristinska kislina	(ut. %)		0,01	0,01	0,01	0,00	≤ 0,03
C 16:0 palmitinska kislina	(ut. %)	zelo visoka (> 15)	14,25	17,59	16,05	1,04	7,00–20,00
C 16:1 palmitoleinska kislina	(ut. %)		1,33	3,69	2,53	0,70	0,30–3,50
C 17:0 margarinska kislina	(ut. %)		0,03	0,06	0,04	0,01	≤ 0,40
C 17:1 margaroleinska kislina	(ut. %)		0,06	0,14	0,09	0,02	≤ 0,60
C 18:0 stearinska kislina	(ut. %)	nizka (1–2)	1,44	2,56	1,81	0,28	0,50–5,00
C 18:1 oleinska kislina	(ut. %)	srednja (65–70)	63,65	73,63	69,58	2,57	55,00 –85,00
C 18:2 linolna kislina	(ut. %)	nizka (5–9)	6,36	11,94	8,27	1,44	2,50–21,00
C 18:3 linolenska kislina	(ut. %)		0,69	1,20	0,85	0,12	≤ 1,00
C 20:0 arašidova kislina	(ut. %)		0,29	0,44	0,34	0,03	≤ 0,60
C 20:1 eikozanojska kislina	(ut. %)		0,23	0,30	0,27	0,02	≤ 0,50
C 22:0 behenska kislina	(ut. %)		0,09	0,13	0,10	0,01	≤ 0,20
C 24:0 lignocerinska kislina	(ut. %)		0,04	0,08	0,06	0,01	≤ 0,20
razmerje oleinska kislina/linolna kislina			5,33	11,58	8,68	1,62	
razmerje nenasičene/nasičene maščobne kisline			4,04	4,91	4,44	0,25	

* Mejne vrednosti za ekstra deviško oljčno olje po Delegirani uredbi Komisije (EU) 2022/2104

Predstavljeni so podatki za olja iz sorte 'Buga', ki so bili predelani iz zdravih, nepoškodovanih in ročno obranih plodov v obdobju 2018–2023. Olje je bilo vzorčeno v dveh obdobjih (konec septembra ali začetek oktobra in začetek novembra).

Povprečna vsebnost sterolov v obdobju 2018–2023 je bila 2312 mg/kg, najmanjša vsebnost sterolov v 16 analiziranih vzorcih je bila 1563 mg/kg, kar je nad minimalno mejno vrednostjo 1000 mg/kg.

Minimalne vsebnosti		Minimalna vsebnost	Maksimalna vsebnost	Povprečna vsebnost	Standardna deviacija	Mejna vrednost*
Holesterol	(%)	0,04	0,15	0,09	0,03	≤ 0,5
Brasikasterol	(%)	< 0,01	< 0,01	< 0,01		≤ 0,1
24-metilenholesterol	(%)	0,09	0,30	0,17	0,09	
Kampesterol	(%)	2,30	2,92	2,57	0,20	≤ 4,0
Kampestanol	(%)	0,06	0,15	0,11	0,02	
Stigmasterol	(%)	0,44	2,62	0,81	0,53	< kampesterola
Δ-7-kampesterol	(%)	< 0,04	< 0,04	< 0,04		
Δ-5,23-stigmastadienol	(%)	< 0,02	< 0,02	< 0,02		
Klerosterol	(%)	0,99	1,13	1,05	0,05	
β-sitosterol	(%)	75,35	87,60	84,14	3,16	
Sitostanol	(%)	0,60	1,78	1,11	0,34	
Δ-5-avenasterol	(%)	5,10	15,32	8,28	2,66	
Δ-5,24-stigmastadienol	(%)	0,70	1,07	0,86	0,12	
Δ-7-stigmastenol	(%)	0,10	0,37	0,21	0,08	≤ 0,5
Δ-7-avenasterol	(%)	0,50	0,81	0,61	0,08	
Navidezni β-sitosterol	(%)	0,10	96,07	89,13	24,64	≥ 93,0
Vsebnost sterolov	(mg/kg)	1563	3093	2312	452	≥ 1000
Vsebnost eritrodiola in uvaola	(%)	0,32	2,60	1,05	0,60	≤ 4,5

* Mejne vrednosti za ekstra deviško oljčno olje po Delegirani uredbi Komisije (EU) 2022/2104

18 **Sestava in vsebnost
tokoferolov (vitamin E)**

Predstavljeni so podatki za olja iz sorte 'Buga', ki so bila predelana iz zdravih, nepoškodovanih in ročno obranih plodov v obdobju 2017–2022. Obiranje v letih 2018 in 2019 je potekalo v različnih terminih od konca septembra do začetka novembra, oljke pa smo predelali v laboratorijski oljarni Abencor. Analizirali smo tudi olje, predelano v proizvodni oljarni. Olje sorte 'Buga' ima po kriterijih metodologije Resgen visoko vsebnost tokoferolov. Vsebnost tokoferolov v oljih je bila leta 2018 skoraj konstantna celo sezono obiranja (okrog 320 mg/kg), leta 2019 pa se je od septembra do novembra precej znižala (z 272 mg/kg na 176 mg/kg).

Vsebnost tokoferolov v ekstra deviškem oljčnem olju sorte 'Buga' v obdobju 2017–2022

Parameter		Vsebnost po metodologiji Resgen	Minimalna vsebnost	Maksimalna vsebnost	Povprečna vsebnost	Standardna deviacija
alfa-tokoferol	(mg/kg)		161	516	342	80
gama-tokoferol	(mg/kg)		5	38	15	8
skupni tokoferoli	(mg/kg)	visoka (> 350)	170	532	375	83



20 **Sestava in vsebnost biofenolov**

Predstavljeni so podatki za olja iz sorte 'Buga', ki so bila predelana iz zdravih, nepoškodovanih in ročno obranih plodov v obdobju 2018–2023. Obiranje je potekalo v različnih terminih od konca septembra do začetka novembra, oljke pa smo predelali v laboratorijski oljarni Abencor. Analizirali smo tudi olje, predelano v proizvodni oljarni. Večina olj sorte 'Buga' je imela po kriterijih metodologije Resgen visoko vsebnost biofenolov. Vsebnost oleacina je bila praviloma višja kot vsebnost oleokantala. Olje iz proizvodne oljarne je imelo primerljivo biofenolno sestavo in vsebnost skupnih biofenolov kot olje iz laboratorijske oljarne.

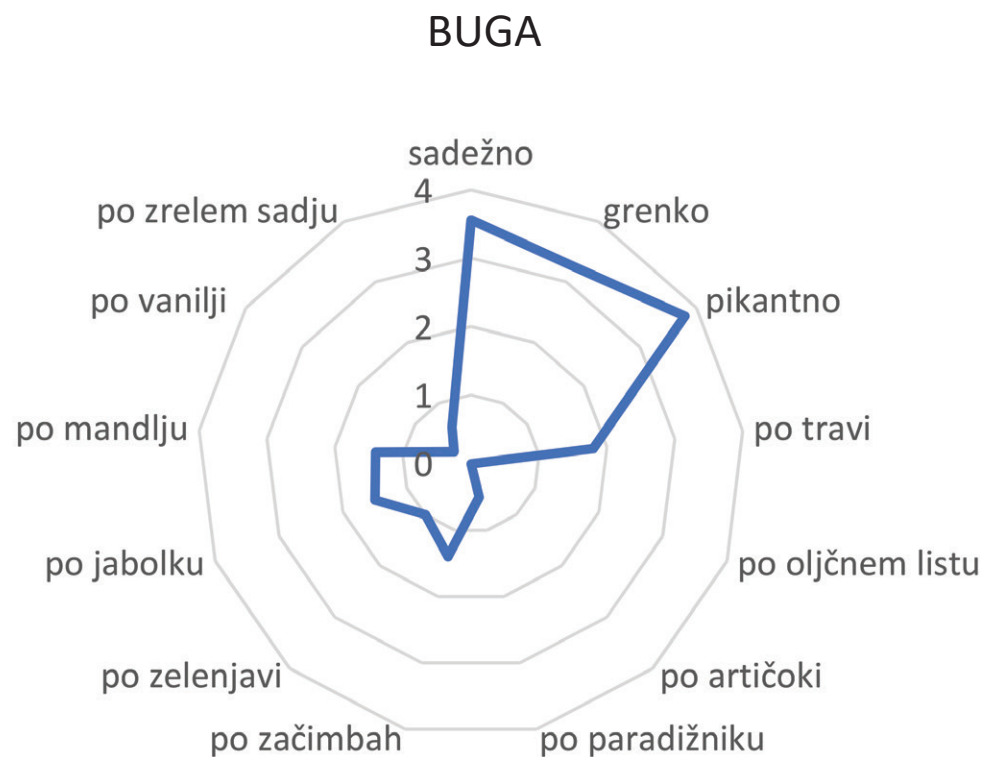
Vsebnost biofenolov v ekstra deviškem oljčnem olju sorte 'Buga' v obdobju 2021–2023

Parameter		Vsebnost po metodologiji Resgen	Minimalna vsebnost	Maksimalna vsebnost	Povprečna vsebnost	Standardna deviacija
skupni olevropeinski BP	(mg/kg)		60	621	354	129
skupni ligstrozidni BP	(mg/kg)		107	293	200	43
skupni BP	(mg/kg)	visoka (> 450)	284	932	602	169
lignana	(mg/kg)		3	61	25	12
oleacein	(mg/kg)		22	327	167	73
oleokantal	(mg/kg)		18	132	53	25
oleacein/oleokantal (%)	(mg/kg)		27	558	323	152
O-Agl-dA	(mg/kg)		8	130	53	31
L-Agl-dA	(mg/kg)		9	71	31	15
O-Agl-A	(mg/kg)		12	122	46	26
L-Agl-A	(mg/kg)		1	59	13	9

- Legenda:**
- BP biofenoli
 - O-Agl-dA dialdehidna oblika olevropein aglikona
 - L-Agl-dA dialdehidna oblika ligstrozid aglikona
 - O-Agl-A aldehidna oblika olevropein aglikona
 - L-Agl-A aldehidna oblika ligstrozid aglikona

22 SENZORIČNA OCENA OLJČNEGA OLJA

Značilni senzorični opisniki za zgodaj predelana olja sorte 'Buga' so trava, začimbe in zelenjava (radič, cikorija). Pri oljih, predelanih iz zrelih plodov, so arome majhnih intenzivnosti s poudarkom na zrelem sadju, vanilji in mandlju.



LITERATURA

Bianco, D., Castelluccio, M. D., Conte, L., Knez, S., Bučar-Miklavčič, M., Mozetič, B., Parmegiani, P., Prinčič, D., Scarbolo, E., Sivilotti, P., Vesel, V., Vrščaj, B. 2014. UE LI JE II – Oljčno olje simbol kakovosti v čezmejnem prostoru. ERSa Deželna agencija za podeželski razvoj. Gorica, Italija, 353 str.

Bučar-Miklavčič, M. 2019. Vpliv izbranih tehnoloških postopkov na kemijske in senzorične značilnosti slovenskih deviških oljčnih olj. Doktorska disertacija. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo, 98 str.

Delegirana uredba Komisije (EU) 2022/2104

Gentilini, S. 2007. Oljka v zgodovini, krajini in gospodarstvu na območju Brd in vzhodnega gričevja Furlanije - Julijske krajine: ohranitev in razvoj. ERSa Deželna agencija za podeželski razvoj. Gorica, Italija, 105 str.

Godec, B., Hudina, M., Usenik, V., Fajt, N., Koron, D., Solar, A., Vesel, V., Ambrožič Turk, B., Vrhovnik, I., Kodrič, I. 2011. Sadni izbor za Slovenijo 2010. MKGP, Ljubljana, Slovenija, 110 str.

Nova izdaja:

Čebulj, A., Godec, B., Dornik Purgaj, B., Hudina, M., Usenik, V., Solar, A., Vesel, V., Mrzlić, D., Rusjan, D. 2022. Sadni izbor za Slovenijo 2022. MKGP, Ljubljana, Slovenija, 158 str.

Vesel, V., Vrhovnik, I., Jančar, M., Bandelj, D., Devetak, M., Baruca Arbeiter, A., Dreu, S. Oljka. Ljubljana: Kmečki glas, 2020. 216 str.



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO,
GOZDARSTVO IN PREHRANO



JAVNA SLUŽBA
V OLJKARSTVU