

A close-up photograph of an olive branch against a clear blue sky. The branch features several olives in different stages of ripeness: one is bright red, another is yellow-green, and several others are dark purple with a silvery sheen. The leaves are elongated and green.

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

**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

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

Spletna izdaja,
dostopna na: <http://www.zrs-kp.si/index.php/research-2/zalozba/monografije/>

Koper, 2020

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=17878787](https://nuk.ub.uni-lj.si/COBISS.SI-ID=17878787)
ISBN 978-961-7058-47-5 (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'. Značilna zanjo je 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 pojmujejo kot domačo sorto.¹

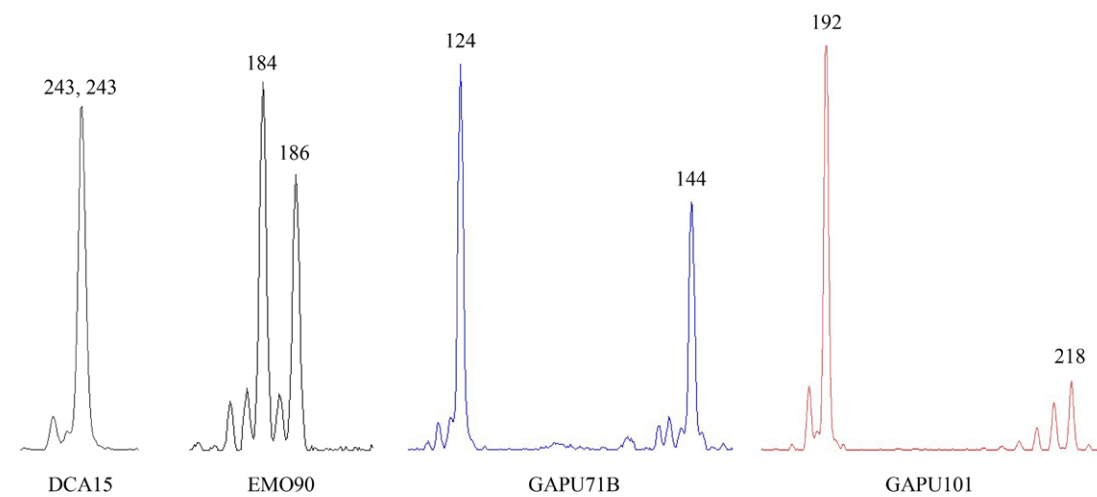
¹ Domača (avtohtona) sorta je tista sorta ali populacija določene vrste kmetijskih rastlin, ki je nastala iz avtohtonega izvornega genskega materiala, ni bila načrtno žlahtnjena ter se prideluje, vzdržuje in razmnožuje v Republiki Sloveniji. Domača sorta je tudi sorta, ki je bila požlahtnjena v Republiki Sloveniji pred več kot 30 leti, semenski material te sorte pa se v Republiki Sloveniji še prideluje, vzdržuje oziroma razmnožuje (Uradni list RS, št. 33/04 in 110/04).

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).

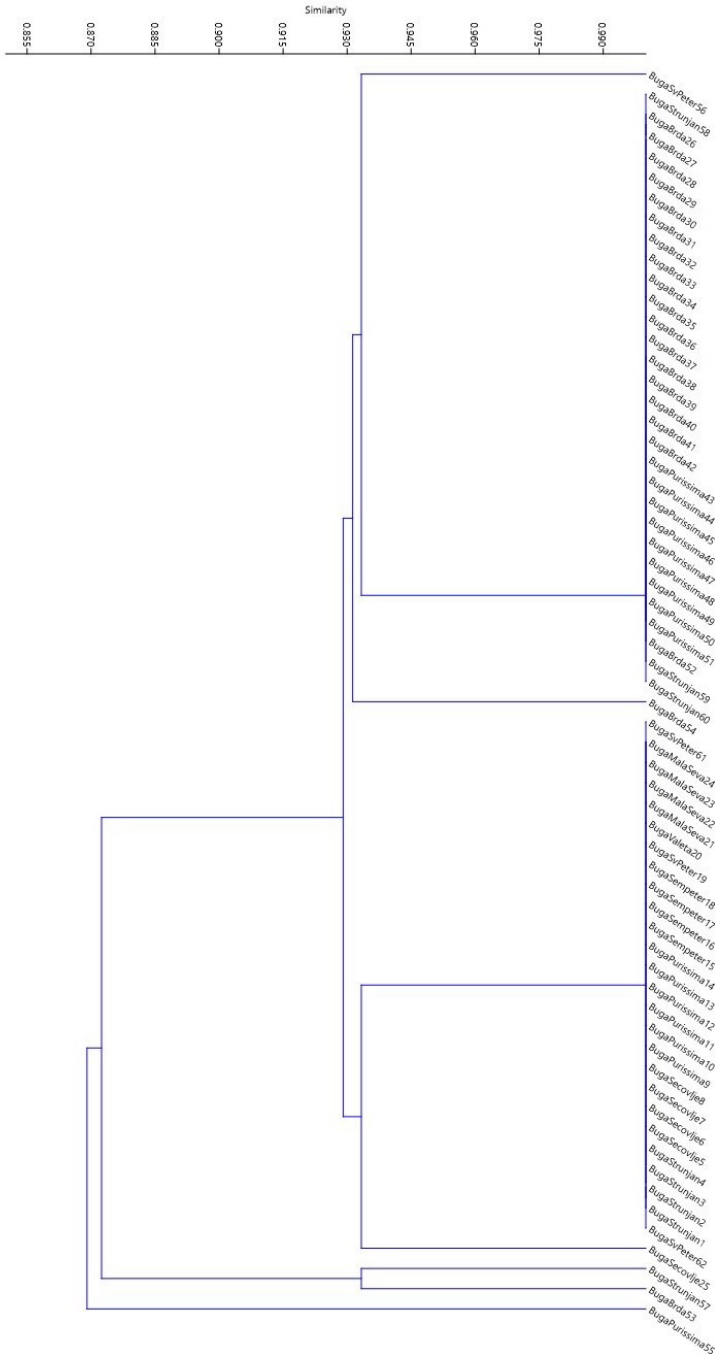
LOKUS	PROFIL DNA
DCA3	236:246
DCA5	204:206
DCA7	131:149
DCA9	193:205, 186:193, 193:207, 189:205, 193:209
DCA11	146:182, 146:184, 146:180, 146:178
DCA15	243:243
DCA16	150:174, 150:178
DCA18	173:177
GAPU101	192:218
GAPU103A	136:160
GAPU71B	124:144
EMO3	206:211
EMO90	184:186
UDO99-19	131:145
OeUP16	242:258



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 internodija (cm)	srednje dolg (1–3)	1,2

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



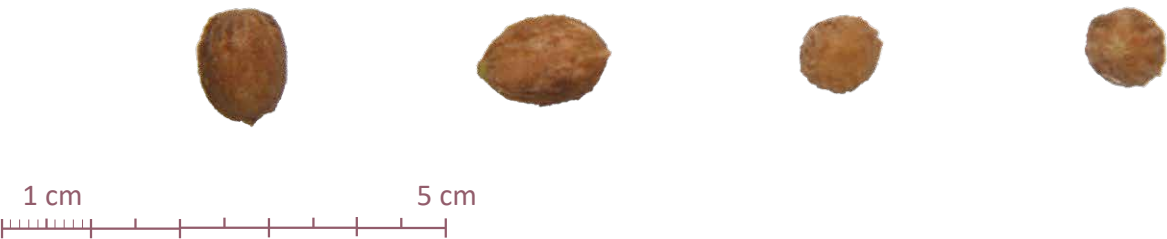
Parameter	Opis socvetja	Meritev
dolžina (mm)	srednje dolgo (25–35)	27,1
širina (mm)	srednje široko (12–16)	13,6
dolžina peclja (mm)	srednje dolg (6–11)	7,9
število brstov (cvetov)	malo (11–18)	17,2
struktura (razmerje brsti/dolžina (cm))	srednje zbita (5,0–6,5)	6,4
razvejanost	srednje razvejana	
zalistniki (% socvetij z zalistniki)	malo ali niso prisotni (< 10 %)	
aksilarni brsti (% socvetij z aksilarnimi brsti)	malo ali niso (< 5 %)	



Parameter	Opis plodu	Meritev
masa (g)	srednje velik (2–4)	3,1
dolžina (mm)	srednje dolg (18–21)	18,9
širina (mm)	srednje širok (15–17)	15,8
oblika – v položaju A (razmerje D/Š)	okroglast (< 1,25)	1,2
oblika – opisno	narobe jajčast	
položaj največjega premera	pri osnovi	
simetrija – v položaju A	rahlo asimetrična	
oblika vrha – v položaju A	rahlo ošiljen	
bradavica na vrhu	neizrazita, ni redno prisotna	
oblika baze – v položaju A	ravna	
prisotnost lenticel	veliko	
velikost lenticel	srednje velike	
intenzivnost zelene barve nezrelega plodu	srednje intenzivna	
način barvanja	enakomerno po celi povrhnjici	
barva v popolni zrelosti	črna	
poprh na povrhnjici	močno izražen	



Parameter	Opis koščice	Meritev
masa (g)	velika (0,45–0,70)	0,46
dolžina (mm)	srednje dolga (12–15)	12,7
širina (mm)	srednje široka (6–8)	7,5
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	ošiljena	
konica – konec vrha	prisotna	
oblika baze – v položaju A	zaokrožena	
število fibrovaskularnih brazd na osnovnem delu	srednje (7–10)	
razporeditev fibrovaskularnih brazd	enakomerna	
površina – razbrazdanost	srednje razbrazdana	



AGRONOMSKA KARAKTERIZACIJA SORT OLJK

Cvetenje

Parameter	Opis	Meritev
čas cvetenja (dni), (Leccino=0)	pozno (> 0)	+2,3
trajanje cvetenja (dni)	srednje dolgo (8,5–10,5)	8,7
intenzivnost cvetenja	srednja	

Oplopitev

Parameter	Opis	Meritev
stopnja oploditve (%)	srednja (1,5–3,5)	2,3
stopnja samooploditve (%)	slaba (< 0,5)	0,3
potencialne opraševalne sorte	neznano	

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 sivo oljkovo pegavost	neznana	

Rodnost in uporabnost

Parameter	Opis	Meritev
čas dozorevanja	zelo zgodaj	
vstop v polno rodnost	pozno (< 10)	1,1
rodnost	slaba (> 9)	3,0
izmeničnost	delno izmenična	
razmerje med plodom in koščico	srednje (5,0–7,5)	6,7
razmerje med mesom in koščico	srednje (4,0–6,0)	5,7
vsebnost olja (Abencor – %)	majhna (9–12)	9,5
vsebnost olja (Soxhlet – %)	majhna (30–40)	33,6

KEMIJSKA
KARAKTERIZACIJA
OLJČNEGA OLJA

Maščobnokislinska sestava

Podatki so zbrani za olja iz sorte 'Buga', ki so bila pre-
delana iz zdravih, nepoškodovanih in ročno obranih
plodov v letih 2018 in 2019. Nekatere podatke smo
primerjali z bazo podatkov zbranih vzorcev v obdobju
2006–2013, predelanih v proizvodnih oljarnah. Olja
letnikov 2018 in 2019 so v večini primerov predelana
v laboratorijski oljarni Abencor v različnih časovnih
obdobjih od konca septembra do začetka novembra.
Le nekaj sortnih vzorcev smo pridobili iz proizvodnih
oljarn. Če primerjamo rezultate maščobnokislinske
sestave z bazo podatkov raziskovalnih projektov iz
obdobja 2006–2013, odstopajo vrednosti oleinske,
palmitinske in linolne kisline. Dosedanje raziskave
kažejo, da so opazne spremembe maščobnokislinske
sestave posledica spremenjenih podnebnih razmer.
Vsebnost linolne kisline se je s 6,7 ut. % povečala na
10,1 ut. %, vsebnost palmitinske kisline pa s 14,2 na
17,1 ut. %, medtem ko se je vsebnost oleinske kisline
znižala s 73,2 na 66,1 ut. %, vsebnosti drugih maščob-
nih kislin pa se niso spremenile.

Parameter	Vsebnost po metodologiji Resgen	Povprečne vsebnosti v obdobju 2018–2019		Standardna deviacija	Mejne vrednosti za ekstra deviško oljčno olje po uredbi Komisije (EGS) št. 2568/91
C 14:0 (ut. %) miristinska kislina		0,01	±	0,00	< 0,03
C 16:0 (ut. %) palmitinska kislina kislina	velika, 13–15	15,44	±	0,61	7,5–20,0
C 16:1 (ut. %) palmitoleinska kislina (ω-7)	zelo velika, > 15	17,09	±	0,48	7,5–20,0
C 17:0 (ut. %) margarinska kislina		3,18	±	0,35	0,30–3,50
C 17:1 (ut. %) margaroleinska kislina		0,03	±	0,00	≤ 0,40
C 18:0 (ut. %) stearinska kislina		0,09	±	0,01	≤ 0,60
C 18:1 (ut. %) oleinska kislina	velika, 2–4	1,61	±	0,09	0,50–5,00
C 18:2 (ut. %) linolna kislina (ω-6)	velika, 70–75	9,80	±	1,38	2,50–21,00
C 18:3 (ut. %) linolenska kislina (ω-3)	srednja 65 -70	66,12	±	1,53	55,00–83,00
C 20:0 (ut. %) arahidonska kislina	majhna, 5–9,	0,39	±	0,02	≤ 0,60
C 20:1 (ut. %) eikozanojska kislina	srednja, 9–12	10,18	±	1,06	2,50–21,00
C 22:0 (ut. %) behenska kislina		0,96	±	0,12	≤ 1,00
C 24:0 (ut. %) lignocerinska kislina		0,32	±	0,01	≤ 0,60
razmerje oleinska/linolna kislina		0,26	±	0,02	≤ 0,50
razmerje nenasičene/nasičene kisline		0,10	±	0,01	≤ 0,20
C 24:0 (ut. %) lignocerinska kislina		0,06	±	0,01	≤ 0,20
razmerje oleinska/linolna kislina		8,06			
razmerje nenasičene/nasičene kisline		6,26			

16 **Sestava in vsebnost sterolov**

Primerjava rezultatov sterolne sestave z bazo podatkov raziskovalnih projektov iz obdobja 2006–2013 kaže, da se je vsebnost Δ -5-avenasterola z 9,6 % zmanjšala na 7,7 %, vsebnost β -sitosterola pa se je s 83,4 % povečala na 85,0 %. Vsebnosti drugih posameznih sterolov so primerljive z bazo podatkov iz predhodnega obdobja. Za olja sorte 'Buga' so značilne velike vsebnosti skupnih sterolov.

Parameter	Povprečne vsebnosti v obdobju 2018–2019	±		Mejne vrednosti za ekstra deviško oljčno olje po uredbi Komisije (EGS) št. 2568/91
holesterol ut. %	0,1	±	0,03	≤ 0,5
brasikasterol ut. %	0,0	±	0,00	≤ 0,1
24-metilenholesterol ut. %	0,2	±	0,10	
kampesterol ut. %	2,6	±	0,21	≤ 4,0
kampestanol ut. %	0,1	±	0,02	
stigmasterol ut. %	0,7	±	0,22	≤ kampesterol
Δ -7-kampesterol ut. %	0,0	±	0,00	
δ -5,23-stigmastadienol ut. %	0,0	±	0,00	
klerosterol ut. %	1,0	±	0,05	
β -sitosterol ut. %	85,0	±	1,75	
sitostanol ut. %	1,1	±	0,32	
Δ -5-avenasterol ut. %	7,7	±	1,63	
Δ -5,24-stigmastadienol ut. %	0,8	±	0,13	
Δ -7-stigmastenol ut. %	0,2	±	0,06	≤ 0,5
Δ -7-avenasterol ut. %	0,6	±	0,05	
navidezni β -sitosterol ut. %	84,9	±	31,82	≥ 93
VSEBNOST SKUPNIH STEROLOV (mg/kg)	2569,7	±	245,50	≥ 1000
VSEBNOST ERITRODIOLA IN UVAOLA (ut. % glede na vsoto vseh sterolov)	0,9	±	0,46	≤ 4,5

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

Povprečna vrednost skupnih tokoferolov je bila v predhodnem obdobju zbiranja podatkov o oljih iz sorte 'Buga' (2006-2013) 353 mg/kg, povprečna vsebnost letnikov 2018 in 2019 pa je 422 mg/kg. Po metodi Resgen uvrščamo olja iz sorte 'Buga' med olja z veliko vsebnostjo tokoferolov.

Parameter	Vsebnost po metodologiji Resgen	Povprečne vsebnosti v obdobju v obdobju 2018–2019		Standardna deviacija
tokoferoli α (mg/kg)		404,7	±	67,4
tokoferoli β (mg/kg)				
tokoferoli γ (mg/kg)		17,3	±	8,4
tokoferoli δ (mg/kg)				
skupni tokoferoli	velika, > 350	422	±	71,8



Sestava in vsebnost biofenolov

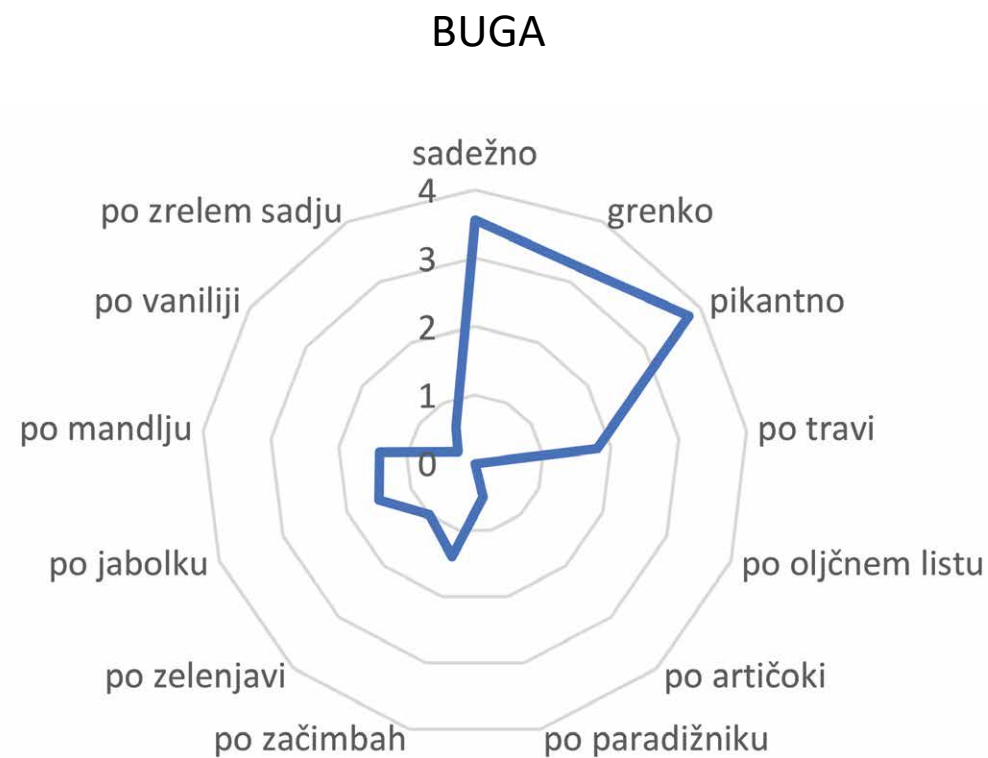
V letih 2018 in 2019 so bili vzorci odvzeti na več lokacijah v različnih časovnih obdobjih. Navedene so izračunane povprečne vrednosti teh meritev. Olja so bila predelana v laboratorijski oljarni Abencor in proizvodnih oljarnah. Značilne so velike vsebnosti biofenolov v oljih iz zgodaj obranih oljk (septembra) in hitro zmanjšanje do novembra. Z bazo podatkov iz obdobja 2006–2013 so primerljive le vsebnosti lignanov.

Parameter	Opis po metodi Resgen	Povprečje v obdobju 2018–2019		Standardna deviacija
SKUPNI OLE BP (MG/KG)		301,25	±	99,73
SKUPNI LIG BP (MG/KG)		155,49	±	33,07
skupni biofenoli (mg/kg)	srednja vsebnost, 200–450	504,15	±	141,77
od tega:				
lignana (mg/kg)		20,38	±	6,16
oleacein (mg/kg)		154,23	±	59,30
oleokantal (mg/kg)		31,92	±	13,90
oleacein/oleokantal (%)		491,16	±	43,89
O-Agl-dA (mg/kg)		40,17	±	21,84
L-Agl-dA (mg/kg)		21,36	±	10,90
O-Agl-A (mg/kg)		30,33	±	10,44
L-Agl-A (mg/kg)		11,48	±	3,73

Legenda:
skupni OLE BP = skupni biofenoli olevropeinskega izvora
skupni LIG BP = skupni biofenoli ligstrozidnega izvora
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
oleacein/oleokantal % = odstotni delež razmerja oleaC/oleoK

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, vaniliji 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.

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.

Seznam avtohtonih in tradicionalnih sort kmetijskih rastlin (Uradni list RS, št. 33/04 in 110/04).



REPUBLIKA SLOVENIJA
**MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO,
GOZDARSTVO IN PREHRANO**

