

ČRNICA

I

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**

ČRNICA: 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=17885443](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:si:hbz:5-17885443)

ISBN 978-961-7058-38-3 (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

Drevo sorte 'Črnica' je bujno do srednje bujno, krošnja je razširjena in redkejša, internodiji pa daljši z večjimi koti izraščanja. Sorto lahko prepoznamo tudi zaradi temno zelenega videza, saj je zgornja stran lista izrazito temno zelene barve, medtem ko je spodnji del lista svetlo sivo-zelen. Sorta pozno stopi v rodnost. 'Črnica' ni samooplodna, zato za dobro rodnost potrebuje opraševalne sorte, ki še zmeraj niso določene. Pri tej sorti začnejo posamezni plodovi zgodaj dozorevati in se črno barvati, vendar je barvanje neenakomerno. Plodovi so srednje debeli s srednje visokim razmerjem med mesom in koščico, v zrelosti črne barve, vsebujejo pa manjše količine olja. Za olje te sorte je značilna zelo velika vsebnost oleinske kisline in velika vsebnost biofenolov. Sorta 'Črnica' je za naše razmere nekoliko občutljivejša na nizke temperature, vendar se po pozebi zelo dobro in hitro obnavlja. Sorta je malo občutljiva na napad oljčne muhe in oljčnega molja, srednje občutljiva pa na pojav pavjega očesa.

SINONIMI

'Carbania', 'Carbonera', 'Carbogno di Pirano', 'Nera', 'Mora', 'Istrska črnica', 'Piranska Črnica'

IZVOR

Sorta 'Črnica' se uvršča med udomačene sorte. Pred pozebo leta 1956 je bila najbolj razširjena sorta v slovenski Istri. Po pozebi se je zaradi precepljanja sortna sestava spremenila v korist 'Istrske belice'.

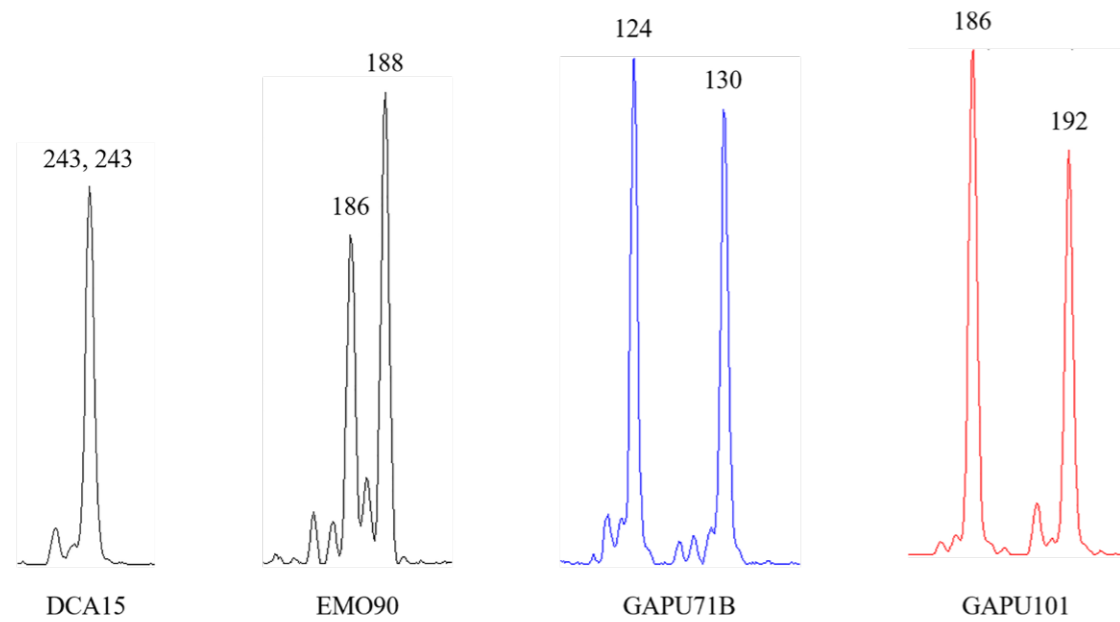
Domača (avtohtona) sorta je tista sorta ali populacija določene vrste kmetijskih rastlin, ki je nastala iz avtohtonega izvornega genskega materiala in ni bila načrtno žlahtnjena ter se prideluje, vzdržuje in razmnožuje v Republiki Sloveniji. Domača sorta je tudi sorta, ki je bila požlahtnjena v Republiki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

MOLEKULARNO-GENETSKA KARAKTERIZACIJA SORT OLJK

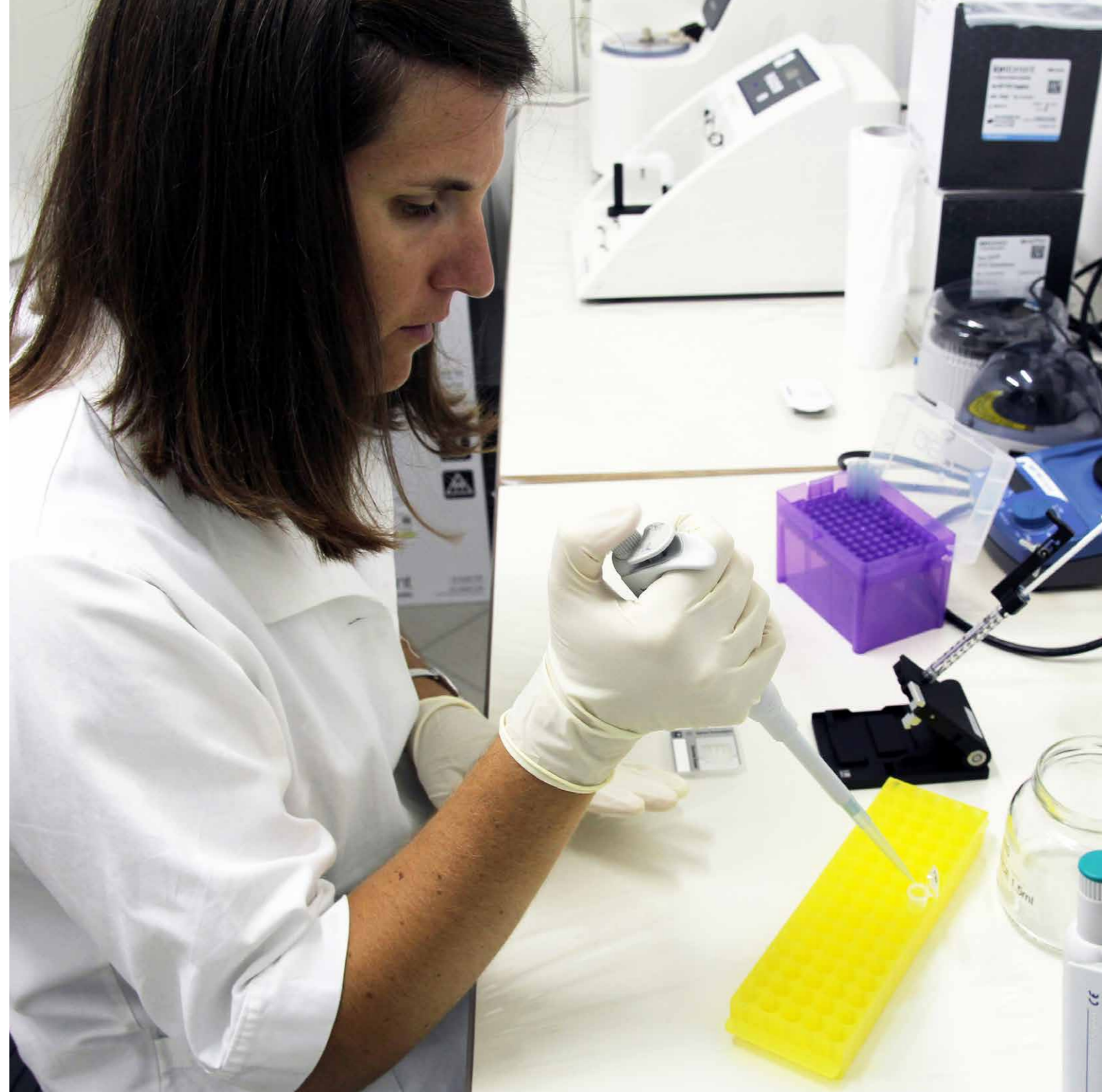
Rezultati genotipizacije z mikrosateliti na petnajstih regijah v genomu so pokazali obstoj različnih genetskih profilov dreves znotraj sorte 'Črnica'. Odkriti so bili štirje različni genotipi sorte. Na območju slovenske Istre in na Goriškem se goji identičen material te sorte.

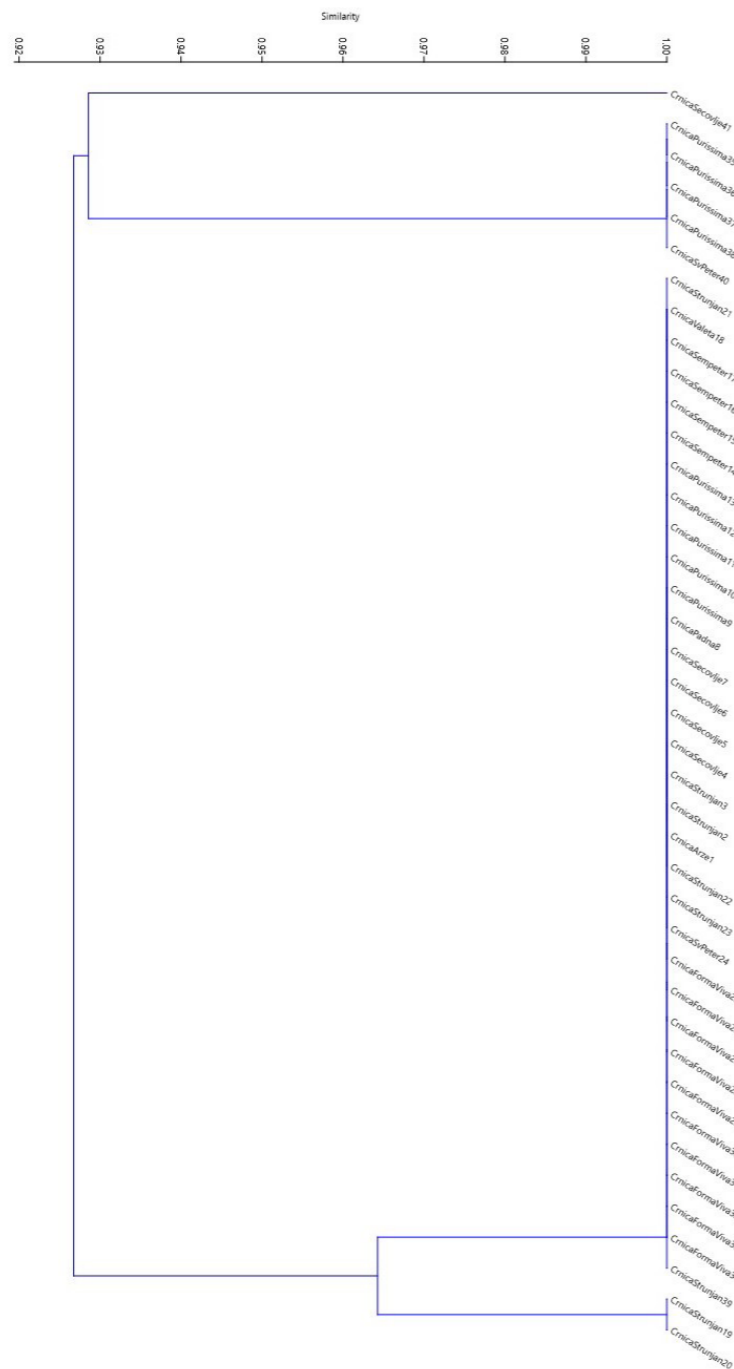
Genotipizacija sorte 'Črnica' na 15 mikrosatelitskih lokusih, predstavljeni so aleli, izraženi v baznih parih (bp).

| LOKUS | PROFIL DNA |
|----------|---------------------------|
| DCA3 | 234:250 |
| DCA5 | 196:204 |
| DCA7 | 143:149 |
| DCA9 | 182:193 |
| DCA11 | 136:146 |
| DCA15 | 243:243 |
| DCA16 | 156:178, 156:174, 156:166 |
| DCA18 | 179:185 |
| GAPU101 | 186:192 |
| GAPU103A | 160:160, 160:167 |
| GAPU71B | 124:130 |
| EMO3 | 215:215 |
| EMO90 | 186:188 |
| UDO99-19 | 131:168 |
| OeUP16 | 246:258 |



Genetski profil sorte 'Črnica' 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 | bujno | |
| rast | razširjena | |
| zbitost krošnje | redka | |
| dolžina internodija (cm) | srednje dolg (1–3) | 1,6 |

| Parameter | Opis lista | Meritev |
|---|---------------------------|---------|
| dolžina (cm) | srednje dolg (5–7) | 6,3 |
| širina (cm) | srednje širok (1,25–1,50) | 1,41 |
| oblika glede na razmerje dolžina/širina | eliptično suličast (4–6) | 4,5 |
| ukrivljenost glede na podolžno os | raven | |
| zvijanje okoli osi | odsotno ali rahlo | |
| vihanje listnih robov navzdol | odsotno ali rahlo | |
| intenzivnost barve zgornje strani | temna | |



| Parameter | Opis socvetja | Meritev |
|--|--------------------------|---------|
| dolžina (mm) | dolgo (> 35) | 35,5 |
| širina (mm) | široko (16–20) | 18,7 |
| dolžina peclja (mm) | srednje dolg (6–11) | 10,1 |
| število brstov (cvetov) | srednje veliko (18–25) | 18,3 |
| struktura (razmerje brsti/dolžina (cm)) | srednje zbita (5,0–6,5) | 5,2 |
| razvejanost | srednje razvejano | |
| zalistniki (% socvetij z zalistniki) | malo ali jih ni (< 10 %) | |
| aksilarni brsti (% socvetij z aksilarnimi brsti) | močno prisotni (> 10 %) | |



| Parameter | Opis plodu | Meritev |
|---|-------------------------------|---------|
| masa (g) | srednje velik (2–4) | 2,9 |
| dolžina (mm) | srednje dolg (18–21) | 19,3 |
| širina (mm) | srednje širok (15–17) | 15,1 |
| oblika – v položaju A (razmerje dolžina/širina) | eliptičen (1,25–1,45) | 1,28 |
| oblika – opisno | eliptičen | |
| položaj največjega premera | osrednji | |
| simetrija – v položaju A | rahlo asimetričen | |
| oblika vrha – v položaju A | zaokrožen | |
| bradavica na vrhu | ni prisotna | |
| oblika baze – v položaju A | od ravne do zaokrožene | |
| prisotnost lenticel | velika | |
| velikost lenticel | srednje velike | |
| intenzivnost zelene barve nezrelega plodu | temna | |
| način barvanja | enakomerno po celi povrhnjici | |
| barva v popolni zrelosti | črna | |
| poprh na povrhnjici | srednje izražen | |



| Parameter | Opis koščice | Meritev |
|---|----------------------------|---------|
| masa (g) | visoka (0,45–0,70) | 0,51 |
| dolžina (mm) | srednje dolga (12–15) | 13,4 |
| širina (mm) | srednja (6–8) | 7,6 |
| oblika na podlagi razmerja dolžina/širina | rahlo podaljšana (1,4–1,8) | 1,8 |
| oblika v položaju B | eliptična | |
| položaj največjega premera v položaju B | pri vrhu | |
| simetrija – v položaju A | rahlo asimetrična | |
| simetrija – v položaju B | simetrična | |
| oblika vrha – v položaju A | zaokrožena | |
| konica – konec vrha | prisotna | |
| oblika baze – v položaju A | zaokrožena | |
| število fibrovaskularnih brazd na osnovnem delu | srednje (7–10) | |
| razporeditev fibrovaskularnih brazd | rahlo grupirane okoli šiva | |
| površina – razbrazdanost | srednje razbrazdana | |



AGRONOMSKA KARAKTERIZACIJA SORT OLJK

Cvetenje

| Parameter | Opis | Meritev |
|---------------------------------------|--------------------------|---------|
| čas cvetenja (dnevi), ('Leccino' = 0) | pozno (> 0) | +2,3 |
| trajanje cvetenja (dnevi) | srednje dolgo (8,5–10,5) | 8,9 |
| intenzivnost cvetenja | srednja | |

Oploditev

| Parameter | Opis | Meritev |
|-------------------------------|-------------------|---------|
| stopnja oploditve (%) | srednja (1,5–3,5) | 2,4 |
| stopnja samooploditve (%) | slaba (< 0,5) | 0,0 |
| potencialne opraševalne sorte | neznano | |

Občutljivost

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

Rodnost in uporabnost

| Parameter | Opis | Meritev |
|--------------------------------|------------------------|---------|
| čas dozorevanja | srednje | |
| vstop v polno rodnost | pozno (< 10) | 0,0 |
| rodnost | srednja (9–18) | 10,3 |
| izmeničnost | izmenična | |
| razmerje med plodom in koščico | srednje (5,0–7,5) | 5,7 |
| razmerje med mesom in koščico | srednje (4,0–6,0) | 4,7 |
| vsebnost olja (Abencor – %) | srednje velika (12–15) | 11,7 |
| vsebnost olja (Soxhlet – %) | majhna (30–40) | 36,4 |

KEMIJSKA KARAKTERIZACIJA OLJČNEGA OLJA

Maščobnokislinska sestava

Podatki so zbrani za olja, ki so bila vzorčena v letih 2018 in 2019. Vzorci so bili odvzeti na več lokacijah, v različnih časovnih obdobjih od konca septembra do začetka novembra, podane so izračunane povprečne vrednosti teh meritev. Olja so bila predelana v laboratorijski oljarni Abencor in proizvodnih oljarnah. Podatke smo primerjali z bazo podatkov zbranih v obdobju 2006–2013. Ugotovili smo, da se je vsebnost palmitske kisline povečala z 12,7 na 14,3 ut. %, vsebnost oleinske kisline se je zmanjšala s 76,3 na 74,7 ut. %, vsebnosti drugih maščobnih kislin pa se niso spremenile glede na predhodno obdobje. Prav tako so za olja iz sorte 'Črnica' značilna zelo majhna odstopanja v maščobnokislinski sestavi glede na datume vzorčenja letnikov 2018 in 2019.

| 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 | srednja, 10–13 velika, 13–15 | 14,31 | ± | 0,73 | 7,5–20,0 |
| C 16:1 (ut. %) palmitoleinska kislina (ω-7) | | 2,06 | ± | 0,38 | 0,30–3,50 |
| C 17:0 (ut. %) margarinska kislina | | 0,03 | ± | 0,01 | ≤ 0,40 |
| C 17:1 (ut. %) margaroleinska kislina | | 0,08 | ± | 0,01 | ≤ 0,60 |
| C 18:0 (ut. %) stearinska kislina | velika, 2–4 | 2,10 | ± | 0,11 | 0,50–5,00 |
| C 18:1 (ut. %) oleinska kislina | velika, 70–75 zelo velika > 75 | 74,69 | ± | 1,38 | 55,00–83,00 |
| C 18:2 (ut. %) linolna kislina (ω-6) | majhna, 5–9 | 5,22 | ± | 1,00 | 2,50–21,00 |
| C 18:3 (ut. %) linolenska kislina (ω-3) | | 0,73 | ± | 0,12 | ≤ 1,00 |
| C 20:0 (ut. %) arahidonska kislina | | 0,36 | ± | 0,04 | ≤ 0,60 |
| C 20:1 (ut. %) eikozanojska kislina | | 0,25 | ± | 0,03 | ≤ 0,50 |
| C 22:0 (ut. %) behenska kislina | | 0,10 | ± | 0,02 | ≤ 0,20 |
| C 24:0 (ut. %) lignocerinska kislina | | 0,05 | ± | 0,01 | ≤ 0,20 |
| razmerje oleinska/linolna kislina | | 14,30 | | | |
| razmerje nenasičene/nasičene kisline | | 4,89 | | | |
| 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

Če primerjamo rezultate sterolne sestave letnikov 2018 in 2019 z bazo podatkov raziskovalnih projektov iz obdobja 2006–2013, lahko ugotovimo, da so rezultati sterolne sestave in vsebnosti skupnih sterolov popolnoma primerljivi. Za olja iz sorte 'Črnica' je zelo značilna manjša vsebnost Δ -5-avenasterola in majhna vsebnost skupnih sterolov v primerjavi z drugimi do zdaj preizkušanimi sortnimi olji iz slovenske Istre. Vsebnosti skupnih sterolov v olju iz sorte 'Črnica' se zelo razlikujejo glede na datume vzorčenja – z dozorelostjo plodov se vsebnost sterolov zmanjšuje. V septembrskem obdobju se vsebnosti gibljejo od 1.604 do 1.636 mg/kg, v začetku novembra pa le še od 1.074 do 1.089 mg/kg, kar je že zelo blizu spodnje mejne vrednosti (≥ 1.000 mg/kg), ki jo zahteva evropska zakonodaja.

| Parameter | Povprečne vsebnosti v obdobju 2018–2019 | ± | | Mejne vrednosti za ekstra deviško oljčno olje po uredbi Komisije (EGS) št. 2568/91 |
|--|---|---|---------------|--|
| holesterol ut. % | 0,11 | ± | 0,04 | ≤ 0,5 |
| brasikasterol ut. % | 0,00 | ± | 0,00 | ≤ 0,1 |
| 24-metilenholesterol ut. % | 0,10 | ± | 0,04 | |
| kampesterol ut. % | 3,55 | ± | 0,19 | ≤ 4,0 |
| kampestanol ut. % | 0,34 | ± | 0,09 | |
| stigmasterol ut. % | 1,02 | ± | 0,68 | ≤ kampesterol |
| Δ -7-kampesterol ut. % | 0,00 | ± | 0,00 | |
| δ -5,23-stigmastadienol ut. % | 0,00 | ± | 0,00 | |
| klerosterol ut. % | 1,02 | ± | 0,06 | |
| β -sitosterol ut. % | 84,79 | ± | 2,05 | |
| sitostanol ut. % | 3,53 | ± | 0,94 | |
| Δ -5-avenasterol ut. % | 4,06 | ± | 1,92 | |
| Δ -5,24-stigmastadienol ut. % | 0,69 | ± | 0,20 | |
| Δ -7-stigmastenol ut. % | 0,29 | ± | 0,07 | ≤ 0,5 |
| Δ -7-avenasterol ut. % | 0,50 | ± | 0,08 | |
| navidezni β -sitosterol ut. % | 94,09 | ± | 0,57 | ≥ 93 |
| VSEBNOST SKUPNIH STEROLOV (mg/kg) | 1315,25 | ± | 262,85 | ≥ 1000 |
| VSEBNOST ERITRODIOLA IN UVAOLA (ut. % glede na vsoto vseh sterolov) | 0,72 | ± | 0,28 | ≤ 4,5 |

18 Sestava in vsebnost tokoferolov (vitamin E)

Predstavljeni so podatki za olja, ki so bila vzorčena v letih 2018 in 2019. Vzorci so bili odvzeti na več lokacijah in v različnih časovnih obdobjih od konca septembra do začetka novembra. Prikazane so izračunane povprečne vrednosti teh meritev. Olja so bila predelana v laboratorijski oljarni Abencor in proizvodnih oljarnah. Če primerjamo rezultate vsebnosti tokoferolov letnikov 2018 in 2019 z bazo podatkov raziskovalnih projektov iz obdobja 2006–2013, lahko ugotovimo, da so vsebnosti primerljive. Po metodi Resgen uvrščamo olja iz sorte 'Črnica' med olja s srednjo vsebnostjo tokoferolov.

| Parameter | Vsebnost po metodologiji Resgen | Povprečne vsebnosti v obdobju 2018–2019 | | Standardna deviacija |
|-----------------------------|---------------------------------|---|---|----------------------|
| tokoferoli α (mg/kg) | | 242,2 | ± | 33,7 |
| tokoferoli β (mg/kg) | | | | |
| tokoferoli γ (mg/kg) | | 4,7 | ± | 1,2 |
| tokoferoli δ (mg/kg) | | | | |
| skupni tokoferoli | velika, > 350 | 422 | ± | 71,8 |



Sestava in vsebnost biofenolov

Podatki so zbrani za olja, ki so bila vzorčena v letih 2018 in 2019. Vzorci so bili odvzeti na več lokacijah in v različnih časovnih obdobjih od konca septembra do začetka novembra. Navedene so povprečne vrednosti teh meritev. Olja so bila predelana v laboratorijski oljarni Abencor in proizvodnih oljarnah. Če primerjamo rezultate vsebnosti biofenolov letnikov 2018 in 2019 z bazo podatkov raziskovalnih projektov iz obdobja 2006–2013, lahko ugotovimo, da so primerljive vsebnosti lignanov, vsebnosti skupnih biofenolov pa se značilno zmanjšujejo z dozorevanjem plodov.

| Parameter | Opis po metodi Resgen | Povprečje v obdobju 2018–2019 | | Standardna deviacija |
|--------------------------|-----------------------|-------------------------------|---|----------------------|
| SKUPNI OLE BP (MG/KG) | | 301,25 | ± | 66,82 |
| SKUPNI LIG BP (MG/KG) | | 155,49 | ± | 24,49 |
| skupni biofenoli (mg/kg) | Srednje 200–450 | 504,15 | ± | 94,53 |
| od tega: | | | | |
| lignana (mg/kg) | | 61,6 | ± | 12,73 |
| oleacein (mg/kg) | | 59,30 | ± | 30,72 |
| oleokantal (mg/kg) | | 13,90 | ± | 16,37 |
| oleacein/oleokantal (%) | | 43,89 | ± | 68,80 |
| O-Agl-dA (mg/kg) | | 21,84 | ± | 18,09 |
| L-Agl-dA (mg/kg) | | 10,90 | ± | 14,80 |
| O-Agl-A (mg/kg) | | 10,44 | ± | 9,90 |
| L-Agl-A (mg/kg) | | 3,73 | ± | 3,31 |

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 = aldehydna oblika olevropein aglikona

L-Agl-A = aldehydna oblika ligstrozid aglikona

oleacein/oleokantal % = odstotni delež razmerja oleaC/oleoK

22 SENZORIČNA OCENA OLJČNEGA OLJA

Značilni senzorični opisniki za zgodaj predelana olja sorte 'Črnica' so trava, paradižnik, zelenjava, jabolko, nižje intenzivnosti mandlja in vanilije. Pozno obrana in predelana olja pa imajo značilne opisnike po vaniliji in mandlju, medtem ko so slabo izraženi opisniki po travi in artičoki.



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

