

# **OHRAJANJE, VREDNOTENJE, KARAKTERIZACIJA IN ZBIRANJE GENSKIH VIROV OLJK**

Avtorji:

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

## **Metodologija**

**OHRANJANJE, VREDNOTENJE,  
KARAKTERIZACIJA IN ZBIRANJE  
GENSKIH VIROV OLJK. Metodologija**

**Avtorji:**

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

**Tehnični urednici:** Maja Podgornik, Alenka Obid

**Lektoriranje:** Nina Novak Kerbler

**Avtorji fotografij:** Viljanka Vesel, Dunja Bandelj,  
Jaka Jeraša, Milena Bučar Miklavčič, 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, 2019

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

---

Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in  
univerzitetni knjižnici v Ljubljani  
COBISS.SI-ID=301610496  
ISBN 978-961-7058-13-0 (pdf)

---





# Vsebina

<b>UVOD</b>	<b>2</b>
<b>KOLEKCIJSKI NASADI V SLOVENIJI</b>	<b>3</b>
<b>SORTE</b>	<b>4</b>
<b>MOLEKULARNA-GENETSKA KARAKTERIZACIJA SORT OLJK</b>	<b>5</b>
<b>MORFOLOŠKA KARAKTERIZACIJA SORT OLJK</b>	<b>6</b>
Drevo	6
List	7
Socvetje	8
Plod	9
Koščica	11
<b>AGRONOMSKA KARAKTERIZACIJA SORT OLJK</b>	<b>13</b>
Cvetenje	13
Oploditev	15
Občutljivost	15
Rodnost in uporabnost	16
<b>KEMIJSKA KARAKTERIZACIJA OLJČNEGA OLJA</b>	<b>18</b>
Maščobnokislinska sestava	18
Sestava in vsebnost sterolov	20
Sestava in vsebnost tokoferolov (Vitamin E)	22
Sestava in vsebnost biofenolov	23
<b>SENZORIČNA OCENA OLJČNEGA OLJA</b>	<b>26</b>
<b>LITERATURA</b>	<b>32</b>

Oljka (*Olea europaea* L.) se botanično uvršča med sadne vrste družine oljnic (Oleaceae). Gojenje oljk se je začelo pred približno 6.000 leti na Bližnjem vzhodu (Barranco in sod., 2017). Pridelava oljk v Istri, ki je ena izmed najsevernejših leg na svetu, na kateri še uspeva oljka, pa sega v začetke gojenja oljk na severni obali Sredozemlja, ko so jih tja prinesli Feničani. Takrat je tam potekala blagovna menjava jantarja s severne poloble in proizvodov iz južnega Sredozemlja (Huges, 1999).

Vegetativno razmnoževanje oljke je v preteklosti v sredozemskih državah omogočilo intenzivno izmenjavo rastlinskega materiala. Poleg tega je oljka tisočletno drevo z izjemno sposobnostjo obnavljanja in močno gensko stabilnostjo, ki je prispevala k ohranjanju številnih starih sort, za poimenovanje teh pa se uporabljajo različni sinonimi in homonimi, kar otežuje njihovo ločevanje in identifikacijo sort. Številne in zelo različne sorte so nastale kot rezultat naravne selekcije ter selekcije sort in klonov na regionalni ravni (Bandelj in sod., 2002). Zato so avtohtone in tradicionalne sorte oljk dobro prilagojene na specifične ekološke dejavnike okolja, v katerem uspevajo. V sodobnem času jih zaradi nižjih pridelkov in izmenične rodnosti izpodrivajo donosnejše sorte, kar je glavni vzrok za gensko erozijo.

Zaradi nevarnosti genske erozije so po drugi svetovni vojni po načelih in pristopih zbiranja, opisovanja in hranjenja sovjetskega znanstvenika N. I. Vavilova (1887–1943) začeli ustanavljati genske banke na nacionalni in mednarodni ravni (Bohanec, 2012).

Prva svetovna genska banka oljk – kolekcijski nasad (World Olive Germplasm Bank – WOGB) – je bila vzpostavljena leta 1977 v Cordobi v Španiji. Nasad se nahaja na sedežu inštituta IFAPA (Instituto de Inve-

stigación y Formación Agraria y Pesquera) in v njem uspeva več kot 1.000 akcesij, ki pripadajo 600 različnim sortam iz 24 držav. Pomološki opisi akcesij potekajo po kriterijih, ki sta jih razvila Barranco in Rallo (1984). Druga svetovna banka je nastala v okviru projekta RESGEN v Marakešu v Maroku (Institut National de la Recherche Agronomique du Haouz Presahara – INRA) in vanjo smo leta 2007 poslali tudi deset akcesij iz Slovenije (IOC, 1998a).

Zaradi vpliva ekoloških dejavnikov in različnih agrotehničnih ukrepov v nasadih je identifikacija sort oljk z metodami, ki temeljijo na morfoloških znakih, otežena in nezanesljiva. Za karakterizacijo oljk se zato uporabljajo tudi molekularne metode, ki omogočajo proučevanje sort neposredno na molekuli DNA. Med najpomembnejše markerske sisteme pri identifikaciji oljčnih sort se trenutno uvrščajo mikrosateliti, ki izhajajo iz nekodogenega dela genoma in tudi iz izraženih nukleotidnih zaporedij EST (Expressed Sequence Tags) (Baruca Arbeiter in sod., 2017). Novejše raziskave poročajo tudi o uporabnosti polimorfizma posameznih nukleotidov (SNP: Single Nucleotide Polymorphism), ki so bili razviti iz genskih regij, vendar pa njihova nižja sposobnost razločevanja oljčnih sort v kolekcijah kaže nekatere omejitve (Belaj in sod., 2018).

Osnovni namen genskih bank – kolekcijskih nasadov – je zbrati, ohraniti in opisati genske vire, ki so neprecenljiv vir žlahtnjenja novih sort ter so na voljo vsem zainteresiranim žlahtniteljem, raziskovalcem, uporabnikom in pridelovalcem (Bohanec, 2012). Hkrati lahko kolekcijski nasadi služijo tudi za ugotavljanje pridelovalnega potenciala tržno zanimivih tujih sort in odkrivanje najprimernejših genotipov, ki v izbranem okolju poleg dobre prilagojenosti na talne in podnebne razmere zagotovijo tudi kakovosten pridelek.

## KOLEKCIJSKI NASADI V SLOVENIJI

Inventarizacijo sort na terenu smo v Sloveniji začeli leta 1990, nato pa smo opravili morfološko opisovanje in izbrane akcesije/sorte razmnožili. Pri nas je bil prvi kolekcijski nasad oljk vzpostavljen leta 1995 v Strunjanu pri pridelovalcu Danilu Markočiču, kjer je bilo na 0,3 ha zasajenih skupno 28 akcesij.

Med letoma 2004 in 2006 je Poskusni center za oljkarstvo pri KGZS – Zavod GO v okviru izvajanja javne službe strokovnih nalog s področja oljkarstva na lokaciji Purissima vzpostavil drugi kolekcijski nasad oljk.

V okviru ciljnega raziskovalnega projekta V4-1056 »Determinacija in vrednotenje genskih virov oljk v nacionalnih kolekcijah Slovenije z uporabo markerjev DNA« je bilo ugotovljeno, da je v kolekcijah Strunjan in Purissima skupno zbranih 38 različnih akcesij.

V letu 2007 je bil vzpostavljen prvi kolekcijski nasad v Goriški regiji, in sicer v Šempetru pri Gorici na posestvu Biotehniške šole – Šolskega centra Nova Gorica. V letu 2014 je bil nasad nadgrajen v okviru projekta UE LI JE II – OLJČNO OLJE Simbol kakovosti v čezmejnem prostoru (Program čezmejnega sodelovanja Slovenij-Italija 2007–2013). V okviru projekta UE LI JE II je bil vzpostavljen tudi kolekcijski nasad Višnjevnik, ki je v zasebni lasti.

V vsem tem obdobju je nastalo še več manjših ali večjih kolekcij pri posameznih pridelovalcih. Čeprav je bil prvi kolekcijski nasad vzpostavljen že zgodaj in imamo danes v Sloveniji vzpostavljene štiri kolekcijske nasade, ki so bili postavljeni iz javnih sredstev ali (in) pa so služili za izvajanje javne službe, še vedno nobeden od njih nima statusa nacionalne kolekcije oz. statusa nacionalne genske banke oljk. Trenutno je v sistematično vrednotenje vključen nasad Purissima in delno

Šempeter, v katerih je po do zdaj zbranih podatkih 57 akcesij, med katerimi je 42 različnih sort (Purissima: 48 akcesij/37 sort; Šempeter: 29 akcesij/25 sort)



## 4 **SORTE**

V Sloveniji se je struktura sort oljk v 20. stoletju močno spremenila. V enem izmed prvih virov prisotnosti sort na našem območju so omenjene tudi sorte iz Slovenske Istre: 'Buga' (sinonim 'Piranska Buga'), 'Črnica' (sinonima 'Piranska Črnica', 'Carbogna'), 'Drobnica' (sinonimi 'Komuna', 'Piranska Rosulja', 'Comune di Pirano'), 'Mata' (sinonima 'Piranska Mata', 'Matta di Pirano'), 'Štorta' (sinonima 'Piranska krivulja', 'Storta di Pirano'), 'Zmartel' (sinonima 'Piranski Zmartel', 'Mortino') in 'Žižula' (sinonima 'Piranska

žičula', 'Zizzolo di Pirano') (Hugues, 1999). Pred pozebo v letu 1956 je bilo v naših nasadih največ 'Črnice' (42 %), sledile so ji sorte 'Istrska belica' (28 %), 'Drobnica' (13 %) in 'Buga' (9 %) (Leskovec, 1956). Po pozebi je prišlo do preobrata, saj so večino starih sort precepili z 'Istrsko belico', ki se je v primerjavi s starimi sortami poleg sorte 'Leccina' dobro izkazala v rodnosti, vsebnosti olja in odpornosti na nizke temperature (Vesel in sod., 2017). V nasadih danes prevladuje sorta 'Istrska belica' (60–65%), stare tradicionalne sorte pa izginjajo.



## MOLEKULARNA- GENETSKA KARAKTERIZACIJA SORT OLJK

Raziskave oljk na ravni molekule DNA smo v Sloveniji začeli leta 2000. V sklopu doktorskega usposabljanja, ki ga je financirala Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS (MZT: S4-1510-001/20038/99), so bili v upravljanje kolekcije oljk Strunjan vpeljeni mikrosatelitski markerji, proučeni sorodnostni odnosi med nekaterimi sortami in raziskana klonska raznolikost oljčne sorte 'Istrska belica'. Starejše, tradicionalne oljčne sorte, ki uspevajo v nasadu Forma viva v Portorožu, so bile genetsko profilirane v okviru ciljno-raziskovalnega projekta V4-0318 »Izdelava podatkovne baze DNA opisov tradicionalnih oljčnih sort slovenske Istre za podporo sledljivosti istrskega oljčnega olja in za potrebe pospeševanja gojenja starejših oljčnih sort«, ki sta ga financirala ARRS in MKGP. V sklopu ciljno-raziskovalnega projekta V4-1056 »Determinacija in vrednotenje genskih virov oljk v nacionalnih kolekcijah Slovenije z uporabo markerjev DNA« pa so bile genetsko proučene oljčne sorte, ki so zbrane v kolekciji na Purissimi. V okviru doktorskega usposabljanja (ARRS: 1000-11-310043) smo v Sloveniji razvili večji set genskih mikrosatelitov (Baruca Arbeiter in sod., 2017), katerih uporabnost je bila potrjena pri identifikaciji oljčnih sort. Genetsko profiliranje oljčnih sort je bilo pri vseh navedenih študijah omejeno na največ sedem regij v genomu. V okviru strokovnih nalog v oljkarstvu 2018–2022 se obstoječa podatkovna baza DNA profilov oljk dograjuje z genetskim profiliranjem sort na večjem številu mikrosatelitskih regij in novih vzorcih s terena.

Za genetsko profiliranje DNA se uporabljajo referenčne sorte oljk, ki so zbrane v kolekcijskem nasadu Strunjan. Oljčna DNA je izolirana iz mladih listov po uveljavljenem protokolu CTAB (Kump in sod., 1992). V analizo je vključenih 15 mikrosatelitskih lokusov različnih avtorjev: DCA3, DCA5, DCA7, DCA9, DCA11, DCA15, DCA16, DCA18 (Sefc in sod., 2000), UDO99-019 (Cipriani in sod., 2002), EMO3, EMO90 (De la Rosa in sod., 2002), GAPU101, GAPU103A, GAPU71B (Carriero in sod., 2002) in OeUP16 (Baruca Arbeiter in sod., 2017). Za pomnoževanje oljčnih mikrosatelitov se uporablja tehnologija ekonomičnega označevanja molekul (Baruca Arbeiter, 2017; Baruca Arbeiter in sod., 2017). Ločevanje pomnoženih mikrosatelitov poteka na avtomatskem sekvenatorju ABI Prism 3130 (Applied Biosystems, Thermo Fisher Scientific, Waltham, Massachusetts, ZDA), dolžine alelov pa so določene z uporabo paketa Gene Mapper 4.1 (Applied Biosystems, Thermo Fisher Scientific, Waltham, Massachusetts, ZDA) in ročno pregledane.



## MORFOLOŠKA KARAKTERIZACIJA SORT OLJK

Vsa morfološka opisovanja, meritve in opazovanja so bili opravljeni v okviru strokovnih nalog od leta 2001 naprej. Izvajal jih je Poskusni center za oljkarstvo pri KGZS – Zavod GO, del teh pa so opravili tudi v okviru mednarodnega projekta RESGEN (Project on conservation, characterisation, collection and utilisation of genetic resources in olive, International olive council) in projekta UE LI JE II – OLIČNO OLJE Simbol kakovosti v čezmejnem prostoru (Program čezmejnega sodelovanja Slovenija-Italija 2007–2013).

Za izvajanje morfoloških opisovanj je bil za podlago uporabljen UPOV (International Union for the protection of new varieties of plants, Guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability – Mednarodna zveza za varstvo novih rastlin, Smernice za preizkušanje ločljivosti, izenačenosti in stabilnosti) in metodologija projekta RESGEN za primarno karakterizacijo sort oljk (Methodology for primary characterisation of olive varieties – metodologija za primarno karakterizacijo sort oljk), ki zajema opisovanje drevesa, vej, listov, socvetij, plodov in koščic. Za agronomsko, fenološko in pomološko opisovanje je bila uporabljena metodologija projekta RESGEN za sekundarno karakterizacijo sort (Methodology for the secondary characterisation (agronomic, phenological, pomological and oil quality) of olive varieties held in collections – Metodologija za sekundarno karakterizacijo (agronomska, fenološka, pomološka in kakovost olja) za sorte oljk v kolekcijah). Sekundarno opisovanje vsebuje spremljanje intenzivnosti in kakovosti cvetenja, začetek in oceno rodnosti, oceno občutljivosti na bolezni, škodljivce in nizke temperature, karakterizacijo olja in spremljanje fenofaz s poudarkom na cvetenju in dozorevanju.

### Drevo

**Bujnost** se nanaša na velikost drevesa, vključno s sposobnostjo ogrodnih vej in poganjkov, da rastejo v dolžino in širino. Ločimo:

- šibko,
- srednje bujno,
- bujno.

**Rast** se nanaša na naravno rast ogrodnih vej in poganjkov. Na podlagi opazovanja ločimo:

- povešujočo,
- razširjeno,
- pokončno.

**Zbitost krošnje** – na podlagi opazovanja ločimo:

- zbito (značilna je za sorte, ki imajo kratke internodije, veliko vej in močno olistanje, skoznjo ne vidimo, notranjost pa je osenčena);
- srednje zbito (običajna rast oljke);
- redka (običajno povezana s hitro rastočimi sortami z dolgimi internodiji, skozi krošnjo lahko vidimo).

**Dolžina internodija (cm)** – opazovanje se izvaja pri 8–10 rodnih poganjkih okoli drevesa v višini ramena. Deli se v te kategorije (povzete so po mednarodnem projektu RESGEN):

- kratki poganjki < 1 cm,
- srednji poganjki 1–3 cm,
- dolgi poganjki > 3 cm.



## List

Vzorčenje je bilo izvedeno na osončenem delu drevesa v višini vzorčevalca iz sredine najmanj 10 enoletnih poganjkov, pri čemer je bilo pobranih najmanj 50 listov. Meritve so se izvajale vsaj tri leta.

**Dolžina** – na podlagi meritev (kategorije so povzete po mednarodnem projektu RESGEN):

- kratek list < 5 cm,
- srednje dolg list 5–7 cm,
- dolg list > 7 cm.

**Širina** – na podlagi meritev (kategorije so postavljene na podlagi najmanj desetletnih podatkov različnih akcesij iz kolekcijskih nasadov in s celotnega območja gojenja oljk v Sloveniji, KGZS – Zavod GO, PCO):

- zelo ozek list < 1 cm,
- ozek list 1,00–1,25 cm,
- srednje širok list 1,25–1,50 cm,
- širok list 1,50–1,75 cm,
- zelo širok list > 1,75 cm.

**Oblika** – determinirana na podlagi razmerja med dolžino (D) in širino (Š) lista (kategorije so povzete po mednarodnem projektu RESGEN):

- eliptičen list  $D/\text{Š} < 4$ ,
- eliptično suličast list  $D/\text{Š} 4\text{--}6$ ,
- suličast list  $D/\text{Š} > 6$ ,

**Ukrivljenost glede na podolžno os** – na podlagi opazovanja:

- epinastičen list (ukrivljen navzdol),
- raven list,
- hiponastičen list (ukrivljen navzgor).

**Zvijanje okoli svoje osi** – na podlagi opazovanja:

- odsotno ali rahlo,
- srednje,
- močno.

**Vihanje robov navzdol** – na podlagi opazovanja:

- odsotno ali rahlo,
- srednje,
- močno.

**Barva zgornje strani** – na podlagi opazovanja:

- svetla,
- srednja,
- temna.



## 8 Socvetje

Vzorčenje je bilo izvedeno na osončenem delu drevesa na vsaj 10 rodnih poganjkih, opazovanja pa na najmanj 50 socvetjih tik pred odpiranjem cvetov. Meritve so se izvajale vsaj tri leta.

**Dolžina socvetja** – na podlagi meritev (kategorije so povzete po mednarodnem projektu RESGEN):

- kratko socvetje < 25 mm,
- srednje dolgo socvetje 25–35 mm,
- dolgo socvetje > 35 mm.

**Širina socvetja** – na podlagi meritev (kategorije so določene na podlagi najmanj desetletnih podatkov različnih akcesij iz kolekcijskih nasadov in s celotnega območja gojenja oljk v Sloveniji, KGZS – Zavod GO, PCO):

- ozko socvetje < 12 mm,
- srednje široko socvetje 12–16 mm,
- široko socvetje 16–20,
- zelo široko socvetje > 20 mm.

**Dolžina peclja** – na podlagi meritev (kategorije so določene na podlagi najmanj desetletnih podatkov različnih akcesij iz kolekcijskih nasadov in s celotnega območja gojenja oljk v Sloveniji, KGZS – Zavod GO, PCO):

- kratek pecelj < 6 mm,
- srednje dolg pecelj 6–11 mm,
- dolg pecelj > 11 mm.

**Število brstov (cvetov)** – na podlagi štetja (kategorije so določene na podlagi najmanj desetletnih podatkov različnih akcesij iz kolekcijskih nasadov in s celotnega območja gojenja oljk v Sloveniji, KGZS – Zavod GO, PCO):

- zelo malo brstov < 11,
- malo brstov 11–18,
- srednje veliko brstov 18–25,
- veliko brstov > 25.

**Struktura** – na podlagi števila brstov na dolžino socvetja (kategorije so določene na podlagi najmanj desetletnih podatkov različnih akcesij iz kolekcijskih nasadov in s celotnega območja gojenja oljk v Sloveniji, KGZS – Zavod GO, PCO):

- redka < 5,0,
- srednje zbita 5,0–6,5,
- zbita > 6,5.

**Razvejanost** – na podlagi opazovanja:

- majhna,
- srednja,
- močna.

**Zalistniki** – na podlagi opazovanja (% socvetij, pri katerih so prisotni zalistniki; kategorije so določene na podlagi najmanj desetletnih podatkov različnih akcesij iz kolekcijskih nasadov in s celotnega območja gojenja oljk v Sloveniji, KGZS – Zavod GO, PCO):

- malo prisotni ali niso prisotni < 10 %,
- prisotni 10–15 %,
- močno prisotni > 15 %.

**Aksilarni brsti** – na podlagi opazovanja (% socvetij, pri katerih so prisotni aksilarni brsti; kategorije so določene na podlagi najmanj desetletnih podatkov različnih akcesij iz kolekcijskih nasadov in s celotnega območja gojenja oljk v Sloveniji, KGZS – Zavod GO, PCO):

- malo prisotni ali niso prisotni < 5 %,
- prisotni 5–10 %,
- močno prisotni > 10 %.



## Plod

Vzorčenje je bilo izvedeno na osončenem delu drevesa na sredini vsaj 10 rodnih poganjkov. Meritve in opazovanja so bili opravljeni na najmanj 50 plodovih. Zelo majhni in zelo veliki plodovi so bili izločeni. Meritve so se izvajale vsaj tri leta.

Nekatera opazovanja se nanašajo na dva položaja. Položaj A je položaj, pri katerem je najjasneje izražena asimetrija ploda (ko ga držimo s palcem in kazalcem). Položaj B dosežemo, ko plod za 90° obrnemo iz položaja A.

**Masa (g)** – na podlagi meritev (kategorije so povzete po mednarodnem projektu RESGEN):

- majhen plod < 2 g,
- srednje velik plod 2–4 g,
- velik plod 4–6 g,
- zelo velik plod > 6 g.

**Dolžina (mm)** – na podlagi meritev (kategorije so postavljene na podlagi najmanj desetletnih podatkov različnih akcesij iz kolekcijskih nasadov in celotnega območja gojenja oljk v Sloveniji, KGZS – Zavod GO, PCO):

- zelo kratek plod < 15 mm,
- kratek plod 15–18 mm,
- srednje dolg plod 18–21 mm,
- dolg plod 21–24 mm,
- zelo dolg plod > 24 mm.

**Širina v položaju B (mm)** – na podlagi meritev (kategorije so postavljene na podlagi najmanj desetletnih podatkov različnih akcesij iz kolekcijskih nasadov in s celotnega območja gojenja oljk v Sloveniji, KGZS – Zavod GO, PCO):

- zelo ozek plod < 13 mm,
- ozek plod 13–15 mm,
- srednje širok plod 15–17 mm,
- širok plod 17–19 mm,
- zelo širok plod > 24 mm.

**Oblika (položaj A)** – določena na podlagi razmerja med dolžino (D) in širino (Š) ploda (kategorije so povezane po mednarodnem projektu RESGEN):

- okroglast – sferičen plod  $D/\text{Š} < 1,25$ ,
- eliptičen plod  $D/\text{Š} 1,25\text{--}1,45$ ,
- podaljšan plod  $D/\text{Š} > 1,45$ .

**Oblika** – na podlagi opazovanja:

- okrogel plod,
- jajčast plod,
- eliptičen plod,
- narobe jajčast plod,
- podolgovat plod.

**Položaj največjega premera (položaj B)** – na podlagi opazovanja:

- pri osnovi,
- osrednje,
- pri vrhu.

**Simetrija v položaju A** – na podlagi opazovanja:

- simetričen plod,
- rahlo asimetričen plod,
- močno asimetričen plod.

**Oblika vrha v položaju A** – na podlagi opazovanja:

- ošiljen,
- rahlo ošiljen,
- zaokrožen.

**Bradavica na vrhu** – na podlagi opazovanja:

- ni prisotna,
- neizrazita, ni redno prisotna,
- izrazita.

**Oblika osnove v položaju A** – na podlagi opazovanja:

- ravna,
- od ravne do zaokrožene,
- zaokrožena,
- z vdolbino.

**Prisotnost lenticel** (ko so plodovi popolnoma razviti, vendar še zeleni) – na podlagi opazovanja:

- malo lenticel,
- srednje veliko lenticel,
- veliko lenticel.



**Velikost lenticel** (ko so plodovi popolnoma razviti, vendar še zeleni) – na podlagi opazovanja:

- majhne lenticеле,
- srednje velike lenticеле,
- velike lenticеле.

**Intenzivnost zelene barve nezrelega plodu** (ko so plodovi popolnoma razviti, vendar še zeleni) – na podlagi opazovanja:

- svetla,
- srednja,
- temna.

**Način barvanja** – opazovanje v začetku barvanja (kje se začenja barvanje):

- z baze,
- enakomerno po celi povrhnjici,
- z vrha.

**Barva v popolni zrelosti** – opazovanje na koncu dozorevanja, ko plodovi dosežejo končno barvo:

- srednje vijolična,
- vijolična,
- črna,
- drugo.

**Poprh na povrhnjici** – na podlagi opazovanja:

- slabo izražen,
- srednje izražen,
- močno izražen.

## Koščica

Opazovanja so bila izvedena na istih vzorcih kot opazovanje plodov (50 koščic).

Enako kot pri plodu se tudi pri koščici nekatera opazovanja nanašajo na dva položaja. Položaj A je položaj, pri katerem je najjasneje izražena asimetrija koščice (ko jo držimo s palcem in kazalcem). Položaj B dosežemo, ko koščico za 90° obrnemo iz položaja A.

**Masa (g)** – na podlagi meritev (kategorije so povzete po mednarodnem projektu RESGEN):

- nizka < 0,30 g,
- srednja 0,30–0,45 g,
- visoka 0,45–0,70 g,
- zelo visoka > 0,70 g.

**Dolžina (mm)** – na podlagi meritev (kategorije so določene na podlagi najmanj desetletnih podatkov različnih akcesij iz kolekcijskih nasadov in s celotnega območja gojenja oljk v Sloveniji, KGZS – Zavod GO, PCO):

- kratka < 12 mm,
- srednje dolga 12–15 mm,
- dolga > 15 mm.

**Širina (mm)** – na podlagi meritev (kategorije so določene na podlagi najmanj desetletnih podatkov različnih akcesij iz kolekcijskih nasadov in s celotnega območja gojenja oljk v Sloveniji, KGZS – Zavod GO, PCO):

- ozka < 6 mm,
- srednja 6–8 mm,
- široka > 8 mm.

**12** **Oblika na podlagi razmerja dolžina/širina** (kategorije so povzete po mednarodnem projektu RESGEN):

- okroglasta  $D/\bar{S} < 1,4$ ,
- rahlo podaljšana  $D/\bar{S} 1,4-1,8$ ,
- podaljšana  $D/\bar{S} 1,8-2,2$ ,
- močno podaljšana  $D/\bar{S} > 2,2$ .

**Oblika v položaju B** – na podlagi opazovanja:

- okroglasta,
- jajčasta,
- eliptična,
- narobe jajčasta,
- podolgovata.

**Položaj največjega premera v položaju B** – na podlagi opazovanja:

- pri osnovi,
- osrednje,
- pri vrhu.

**Simetrija v položaju A** – na podlagi opazovanja:

- simetrična,
- rahlo asimetrična,
- asimetrična.

**Simetrija v položaju B** – na podlagi opazovanja:

- simetrična,
- rahlo asimetrična,
- močno asimetrična.

**Oblika vrha v položaju A:**

- ošiljena,
- ravna,
- zaokrožena.

**Konica** – konec vrha:

- ni prisotna,
- prisotna,
- izrazita.

**Oblika osnove v položaju A:**

- ošiljena,
- ravna,
- zaokrožena.

**Število brazd na osnovnem delu, ki jih vidimo tam, kjer je pritrjen pecelj** (kategorije so povzete po mednarodnem projektu RESGEN):

- nizko  $< 7$ ,
- srednje  $7-10$ ,
- visoko  $> 10$ .

**Razporeditev brazd** – na podlagi opazovanja:

- enakomerna,
- rahlo grupirana okoli šiva,
- močno grupirana okoli šiva.



**Površina** – na podlagi opazovanja glede na število in globino brazd:

- malo razbrazdana,
- srednje razbrazdana,
- razbrazdana.



## AGRONOMSKA KARAKTERIZACIJA SORT OLJK

### Cvetenje

Cvetenje se spremlja po sistemu mednarodnega projekta RESGEN. Opazovanje fenofaz med cvetenjem poteka na drevesih vsake tri dni v času, ko se začne daljšati pecelj, cvetni brsti pa se začnejo ločevati od stebela socvetja in postanejo vidni. Opazovanja potekajo vsaj tri leta. Fenološke stadije beležimo tako, da pri vsakem opazovanju zapišemo tri črke, na skrajni levi strani najmanj napredno, na sredini tisto, ki je na drevesu najmočnejše zastopana, na skrajni levi pa najnaprednejšo fazo (X-X-X).

Opazujejo se te faze:

**Faza E** – pojav čaše: daljšanje peclja, cvetni brsti se začnejo ločevati od stebela socvetja in postanejo vidni.

**Faza F** – začetek cvetenja: prvi cvetovi na socvetju se začnejo odpirati po tem, ko začnejo brsti spreminjati barvo iz zelene v belkasto.

**Faza F1** – polno cvetenje: večina cvetov v socvetju je odprta.

**Faza G** – odpadanje cvetnih listov: cvetni brsti potemniijo in se ločijo od čaše, včasih ne odpadejo.

**14** Na podlagi spremljanja fenofaz v času cvetenja je določen:

- začetek cvetenja – prvič, ko je X-X-F: prvič, ko se je na drevesu pojavila faza F kot najnaprednejša;
- začetek polnega cvetenja – prvič, ko je X-F-X: prvič, ko je faza F najbolj zastopana na drevesu;
- konec polnega cvetenja – zadnjič, ko je X-F1-X: zadnjič, ko je faza F1 najbolj zastopana na drevesu;
- konec cvetenja – prvič, ko je X-G-X: prvič, ko je faza G najbolj zastopana na drevesu;
- trajanje polnega cvetenja: čas od začetka (X-F-X) do konca polnega cvetenja (X-F1-X);
- trajanje cvetenja: čas od začetka cvetenja (X-X-F) do konca cvetenja (X-G-X).

**Čas cvetenja (število dni)** ločujemo glede na čas cvetenja sorte 'Leccino' (0) (kategorije so določene na podlagi šestnajstletnih opazovanj v koleksijskih nasadih Strunjan in/ali Purissima, KGZS – Zavod GO, PCO):

- zgodnje < 2 dni,
- srednje 2-0 dni,
- pozno > 0 dni.

### **Trajanje cvetenja**

Izračunano je na podlagi večletnega opazovanja fenofaz v času cvetenja (kategorije so določene na podlagi šestnajstletnih opazovanj v koleksijskih nasadih Strunjan in/ali Purissima, KGZS – Zavod GO, PCO). Opazovanja potekajo vsaj tri leta. Trajanje cvetenja razdelimo na:

- kratko < 8,5 dneva,
- srednje dolgo 8,5-10,5 dneva,
- dolgo > 10,5 dneva.

### **Intenzivnost cvetenja**

Opazovanje, pri katerem ugotavljamo površino krošnje posameznega drevesa, na kateri so socvetja. Intenzivnost cvetenja razdelimo v te kategorije:

- slaba,
- srednja,
- visoka.





## Oploditev

Opazovanje poteka na vsaj 10 poganjkih v času, ko so cvetni brsti še zaprti. Prešteje se število socvetij in število brstov v socvetju, po 40 dneh po polnem cvetenju pa se prešteje število plodov, ki je ostalo na teh poganjkih. Na podlagi podatkov o številu brstov in številu plodov se izračuna odstotek oploditve. Za ugotavljanje samooploditve je postopek enak, razlika je samo v tem, da se poganjki prekrijejo s posebnimi papirnati vrečkami.

**Stopnja oploditve** (kategorije so določene na podlagi sedemletnih poskusov v kolekcijskih nasadih Strunjan in Purissima, KGZS – Zavod GO, PCO):

- slaba < 1,5 %,
- srednja 1,5–3,5 %,
- dobra 3,5–5,5 %,
- zelo dobra > 5,5 %.

**Stopnja samooploditve** (kategorije so določene na podlagi sedemletnih poskusov v kolekcijskih nasadih Strunjan in Purissima, KGZS – Zavod GO, PCO):

- slaba < 0,5 %,
- srednja 0,5–1,0 %,
- dobra > 1,0 %.

## Občutljivost

**Občutljivost** na nizke temperature, sušo, škodljivce (oljčno muho in oljčnega molja, bolezni), pavje oko ali oljkovo kozavost in oljkovo sivo pegavost:

- neobčutljiva,
- malo občutljiva,
- občutljiva,
- zelo občutljiva.



## 16 Rodnost in uporabnost

### Čas dozorevanja:

- zelo zgodaj,
- zgodaj,
- srednje,
- pozno.

**Vstop v polno rodnost glede na povprečen pridelek na drevo (kg) v prvih sedmih letih skupaj** (kategorije so določene na podlagi podatkov kolekcijskega nasada Purissima, KGZS – Zavod GO, PCO):

- zgodaj > 25 kg,
- srednje 10–25 kg,
- pozno < 10 kg.

**Rodnost** (kategorije so določene na podlagi podatkov kolekcijskega nasada Purissima – petletno povprečje v polni rodnosti, KGZS – Zavod GO, PCO):

- dobra > 18 kg,
- srednja 9–18 kg,
- slaba < 9 kg.

**Izmeničnost** – opazovanje (podlaga tehtanje pridelka):

- redna,
- delno izmenična,
- izmenična.

**Razmerje med plodom in koščico** – na podlagi meritev (kategorije so povzete po mednarodnem projektu RESGEN):

- nizko < 5,0,
- srednje 5,0–7,5,
- visoko 7,5–10,0,
- zelo visoko > 10,0.

**Razmerje med mesom in koščico** – na podlagi meritev (kategorije so določene na podlagi petletnih podatkov sort iz kolekcijskega nasada Purissima, KGZS – Zavod GO, PCO):

- zelo nizko < 2,0,
- nizko 2,0–4,0,
- srednje visoko 4,0–6,0,
- visoko 6,0–8,0,
- zelo visoko > 8,0.

**Vsebnost olja (%) pri predelavi (laboratorijska oljar na Abencor) v optimalnem času za obiranje** (temne sorte z indeksom zrelosti med 3 in 4), (kategorije so določene na podlagi petletnih podatkov sort iz kolekcijskega nasada Purissima, KGZS – Zavod GO, PCO):

- zelo nizka < 9 %,
- nizka 9–12 %,
- srednja 12–15 %,
- visoka 15–18 %,
- zelo visoka > 18 %.

**Vsebnost olja (Soxhlet) pri indeksu zrelosti med 3 in 4 za temne sorte (kategorije so povzete po mednarodnem projektu RESGEN):**

- zelo nizka < 30 %,
- nizka 30–40 %,
- srednja 40–50 %,
- visoka 50–60 %,
- zelo visoka > 60 %.



## KEMIJSKA KARAKTERIZACIJA OLJČNEGA OLJA

Kemijska karakterizacija oljčnih olj je bila opravljena v okviru strokovnih nalog javnih služb s področja oljkarstva. Analize je od leta 2004 naprej opravljal Laboratorij Inštituta za oljkarstvo, Znanstveno-raziskovalnega središča Koper, ki je od takrat akreditiran pri Slovenski akreditaciji.

### Maščobnokislinska sestava

Spremljanje maščobnokislinske sestave je zelo pomembno, ker se glede na vsebnost posameznih maščobnih kislin lahko uporabljajo prehranske in zdravstvene trditve pri komercialnem obveščanju, in sicer označevanju, predstavljanju ali oglaševanju živil, namenjenih končnemu potrošniku.

Trditev »Nadomestitev nasičenih maščob z nenasičenimi maščobami v prehrani prispeva k vzdrževanju normalne ravni holesterola v krvi.« se lahko navede le na živilu, ki je bogato z nenasičenimi kislinami, kakor je opredeljeno s trditvijo VISOKA VSEBNOST NENASIČENIH MAŠČOB iz Priloge k Uredbi (ES) št. 1924/2006.

Trditev »Linolna kislina prispeva k vzdrževanju normalne ravni holesterola v krvi.« se lahko navede le na živilu, ki zagotavlja vsaj 1,5 g linolne kisline (LA) na 100 g in 100 kcal. Potrošnike je treba obvestiti, da se koristni učinek doseže z dnevnim vnosom 10 g linolne kisline.

## METODA DOLOČANJA MAŠČOBNOKISLINSKE SESTAVE

### Določanje metilnih estrov maščobnih kislin s plinsko kromatografijo

- Priloga X k Uredbi Komisije (EGS) št. 2568/91;
- Izvedbena uredba Komisije (EU) 2015/1833

Za določanje maščobnokislinske sestave raztopimo oljčno olje v heptanu in pripravimo metilne estre maščobnih kislin s transesterifikacijo z metanolno raztopino kalijevega hidroksida (koncentracije 2 mol/L) pri sobni temperaturi. Dobljene metilne estre maščobnih kislin analiziramo s kapilarno plinsko kromatografijo (GC) in izračunamo utežni delež posameznih metilnih estrov maščobnih kislin v analiziranem vzorcu oljčnega olja.

**Vsebnost OLEINSKE kisline (18:1 w9) v ut. %** (kategorije so povzete po mednarodnem projektu RESGEN):

- nizka < 65,
- srednja 65–70,
- visoka 70–75,
- zelo visoka > 75.

**Vsebnost LINOLNE kisline (18:2 w6) v ut. %** (kategorije so povzete po mednarodnem projektu RESGEN):

- zelo nizka < 5,
- nizka 5–9,
- srednja 9–12,
- visoka 12–15.

**Vsebnost PALMITINSKE kisline (16:0) v ut. % (kategorije so povzete po mednarodnem projektu RESGEN):**

- nizka < 10,
- srednja 10–13,
- visoka 13–15,
- zelo visoka > 15.

**Vsebnost STEARINSKE kisline (18:0) v ut. % (kategorije so povzete po mednarodnem projektu RESGEN):**

- nizka 1–2,
- visoka 2–4.



**Preglednica: Maščobnokislinska sestava v oljčnem olju**

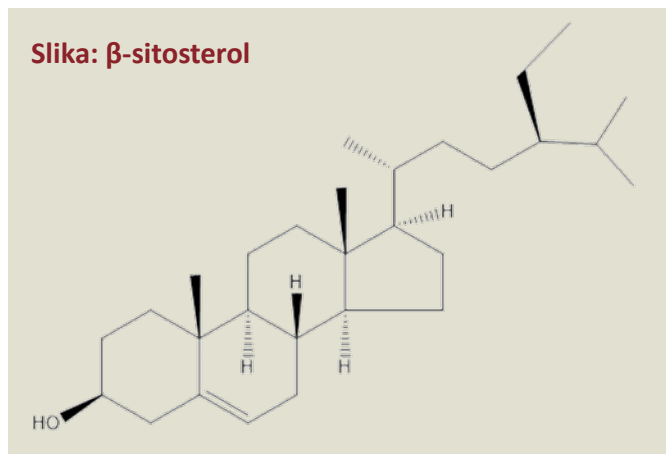
Maščobna kislina	Tržni standard (COI, 2015)
palmitinska kislina (16:0)	7,5–20,0 %
palmitoleinska (16:1 ω7)	0,3–3,5 %
stearinska kislina (18:0)	0,5–5,0 %
oleinska kislina (18:1 ω9)	55,0–83,0 %
linolna kislina (18:2 ω6)	3,5–21,0 %
linolenska kislina (18:3 ω3)	0,0–1,5 %

## 20 Sestava in vsebnost sterolov

Steroli so ena pomembnejših skupin minornih spojin v rastlinskih oljih in seveda tudi v oljčnem olju. Kemijsko so visokomolekularni ciklični alkoholi. So gradniki celičnih sten. Njihova količina in delež sta pomembna dejavnika pri določanju pristnosti in izvora oljčnega olja. Steroli v oljčnih oljih so iz štirih skupin:

- desmetil steroli (navadni steroli), ki jih je v oljčnem olju največ, in sicer od 100 do 200 mg/100 g olja; značilna predstavnika sta  $\beta$ -sitosterol in stigmasterol,
- $4\alpha$ -metilsteroli (citrostadienol),
- 4,4-dimetilsteroli (triterpenski alkoholi, cikloartenol),
- triterpenskodialkoholi (eritrodiool in uvaol) so pokazatelj prisotnosti olj oljčnih tropin, njuna vsebnost znaša 1–20 mg/100 g olja.

Steroli (tako kot alkoholi) z maščobnimi kislinami tvorijo estre (sterolni estri) (Bučar Miklavčič in sod., 2016).



## METODA DOLOČANJA SESTAVE IN VSEBNOSTI STEROLOV IN TRITERPENSKIH DIALKOHOLOV S KAPILARNO PLINSKO KROMATOGRAFIJO

### Določanje sestave in vsebnosti sterolov in triterpenskodialkoholov s kapilarno plinsko kromatografijo

- Uredba Komisije (EGS) št. 2568/91, Priloga V;
- Izvedbena uredba Komisije (EU) št. 1348/2013;
- Izvedbena uredba Komisije (EU) 2015/1833

Metoda opisuje postopek za določanje deleža posameznih sterolov, njihove vsote ter deleža triterpenskodialkoholov v oljčnih oljih in oljih iz oljčnih tropin.

**Princip:** Olje z dodanim  $\alpha$ -holestanolom kot internim standardom se umili z etanolno raztopino kalijevega hidroksida, neumiljive snovi pa se potem ekstrahirajo z etil etrom. Sterolno in triterpenskodialkoholno frakcijo ločimo od preostalih neumiljivih snovi s pomočjo tankoplastne kromatografije na silikagelni plošči, ki je bila predhodno obdelana z etanolno raztopino kalijevega hidroksida. Izolirane sterole in triterpenskodialkohola zaradi lažje kromatografske ločbe pretvorimo v trimetilsililne etre in jih nato analiziramo s kapilarno plinsko kromatografijo. Kromatografski princip je podobno tistemu za določanje metilnih estrov maščobnih kislin: vbrizg v injektor, potovanje skozi kapilarno kromatografsko kolono, ločba in detekcija s plamen-sko-ionizacijskim detektorjem.

### Preglednica: Steroli v oljčnem olju

Steroli	Mejne vrednosti za ekstra deviško oljčno olje (Uredba Komisije (EGS) št. 2568/91)
holesterol (ut. %)	≤ 0,5
brasikasterol (ut. %)	≤ 0,1
24-metilenholesterol (ut. %)	
kampesterol (ut. %)	≤ 4,0
kampestanol (ut. %)	
stigmasterol (ut. %)	≤ kampesterola
Δ-7-kampesterol (ut. %)	
δ-5,23-stigmastadienol (ut. %)	
klerosterol (ut. %)	
β-sitosterol (ut. %)	
sitostanol (ut. %)	
Δ-5-avenasterol (ut. %)	
Δ-5,24-stigmastadienol (ut. %)	
Δ-7-stigmastenol (ut. %)	≤ 0,5
Δ-7-avenasterol (ut. %)	
navidezni β-sitosterol (ut. %)	≥ 93
<b>VSEBNOST SKUPNIH STEROLOV (mg/kg)</b>	≥ 1000
<b>VSEBNOST ERITRODIOLA IN UVAOLA (ut. % glede na vsoto vseh sterlov)</b>	≥ 4,5

## Sestava in vsebnost tokoferolov (Vitamin E)

Tokoferoli:

- Štiri spojine – izomeri:  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  in  $\delta$ .
- Vitaminsko in antioksidacijsko delovanje:
  - vitaminsko:  $\alpha > \beta > \gamma > \delta$ ,
  - antioksidacijsko:  $\delta > \gamma > \beta > \alpha$ .
- Vsebnost v oljčnem olju: 5–300 mg/kg
  - $\alpha$ : 95 %,
  - $\beta$  in  $\gamma$ : 5 %,
  - $\delta$  v sledovih (do 2 mg/kg).
- Vpliv sorte, stopnje dozorelosti, skladiščenja pred predelavo, tehnologije predelave.
- Inaktivacija prostih radikalov.
- Preprečujejo propagacijo nastalih peroksidov (Bučar Miklavčič in sod., 2016).

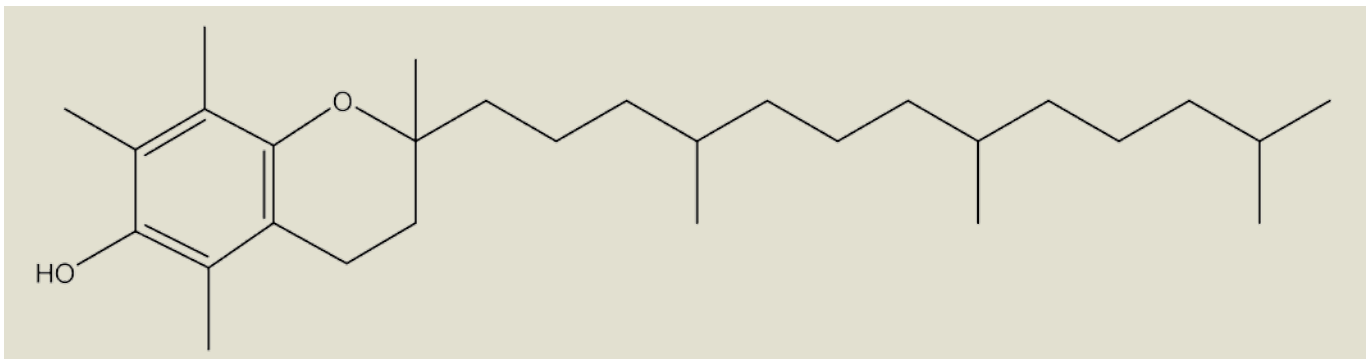
## METODA DOLOČEVANJA TOKOFEROLA IN TOKOTRIENOLA S TEKOČINSKO KROMATOGRAFIJO VISOKE LOČLJIVOSTI

### Določevanje tokoferola in tokotrienola s tekočinsko kromatografijo visoke ločljivosti

- SIST EN ISO 9936:2016

Standard določa metodo za določanje vsebnosti prostih,  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - in  $\delta$ -tokoferolov in tokotrienolov v živalskih in rastlinskih maščobah s pomočjo tekočinske kromatografije visoke ločljivosti (HPLC). Tekočinska kromatografija visoke ločljivosti je kromatografska metoda. Princip je podoben kot pri ostalih kromatografskih metodah – ločba analiziranih spojin po interakciji s stacionarno fazo. Mobilna faza je v tekočem agregatnem stanju (zato tekočinska kromatografija). Prisotnost ločenih tokoferolov in tokotrienolov ugotavljamo z detektorjem, ki deluje na osnovi fluorescenčne absorpcije.

Slika: alfa-tokoferol





**Princip:** Analizirano olje se raztopi v n-heptanu, čemur sledi ločba na koloni tekočinskega kromatografa visoke ločljivosti (HPLC). Vsebnost vsakega tokoferola oziroma tokotrienola določimo s pomočjo predhodno pripravljene umeritvene krivulje standardov.

**Kategorije TOKOFEROLOV** (kategorije so povzete po mednarodnem projektu RESGEN):

- nizka < 200,
- srednja 200–350,
- visoka > 350.



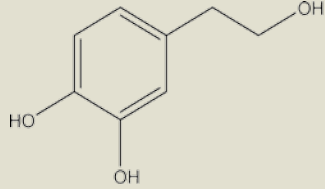
## Sestava in vsebnost biofenolov

Oljčni biofenoli so izjemno pomembni, ker oblikujejo senzoričen profil olja in v sinergiji z vitaminom E preprečujejo oksidacijske procese v olju in človeškem organizmu.

- Prisotni so le v deviškem oljčnem olju.
- Zavirajo hidrolizo triacilglicerolov in preprečujejo oksidacijo nenasičenih maščobnih kislin (v triacilglicerolu).
- Vplivajo na aromo: grenak okus in pikantnost olja.
- Povečujejo stabilnost olja.
- Vsebnost v deviškem oljčnem olju: 50–500 mg/kg (vpliv sorte, stopnje dozorelosti, tehnologije predelave, shranjevanja deviškega oljčnega olja (prostor, embalaža, temperatura)).
- Še posebej učinkoviti (močni) antioksidanti so ortodifenoli, saj omogočajo inaktivacijo prostih radikalov. Tak biofenol je hidroksitirozol.
- Zanimiv je biofenol oleokantal (dekarboksimetilirana oblika dialdehidnega ligstrozidnega aglikona), ki daje olju pikanten in pekoč okus in deluje podobno kot protivnetno zdravilo ibuprofen.

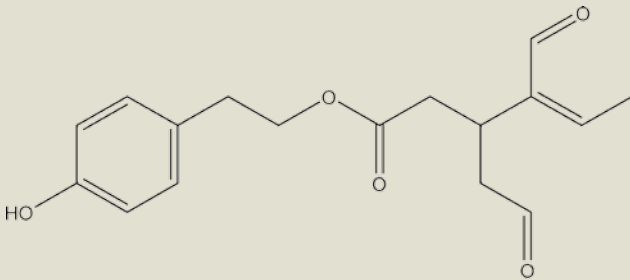
V oljkah in oljčnih listih je prisoten biofenol oleuropein, ki je:

- antioksidant;
- diuretik, znižuje hiperglikemijo, deluje protivnetno;
- ima protivirusno in protibakterijsko delovanje;
- inhibira združevanje trombocitov;
- v bioloških sistemih upočasnjuje spremembe biomolekul, do katerih pride zaradi delovanja prostih radikalov.

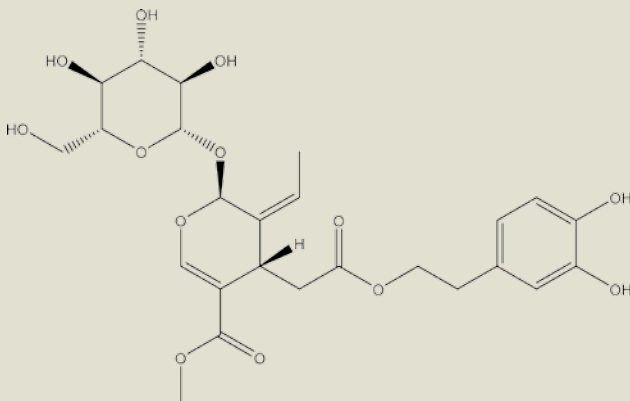


Slika: Hidroksitirozol

Slika: Oleokantal



Slika: Oleuropein



## METODA DOLOČEVANJA VSEBNOSTI BIOFENOLOV V OLJČNEM OLJU S HPLC

### Določevanje vsebnosti biofenolov v oljčnem olju s HPLC

- COI/T.20/Doc. no. 29/ Rev. 1, 2017 – modificirana metoda

V metodi je opisan postopek ekstrakcije in kvantifikacije biofenolnih spojin iz oljčnega olja, kot so naravni in oksidirani derivati oleuropeina, ligustozida, lignanov, flavonoidov in fenolnih kislin, s pomočjo tekočinske kromatografije visoke ločljivosti (HPLC). Območje merjenja je med 30 in 800 mg/kg.

**Princip:** Metoda temelji na direktni ekstrakciji biofenolov (biofenolnih minornih polarnih spojin – BMP) iz oljčnega olja z metanolom, čemur sledi vbrizg v kromatografsko kolono in ločba vseh omenjenih biofenolnih snovi in kvantifikacija s pomočjo detektorja, ki deluje po načelu absorpcije v UV-delu svetlobnega spektra pri 280 nm. Kot interni standard uporabljamo siringično kislino. Vsebnost naravnih in oksidiranih derivatov oleuropeina, ligustozida, lignanov, flavonoidov in fenolnih kislin je navedena v mg tirozola/kg.

**Kategorije BIOFENOLOV (mg/g)** (kategorije so povezane po mednarodnem projektu RESGEN):

- nizka < 200,
- srednja 200–450,
- visoka > 450.



## SENZORIČNA OCENA OLJČNEGA OLJA

### METODA MEDNARODNEGA SVETA ZA OLJKE ZA SENZORIČNO OCENJEVANJE DEVIŠKEGA OLJČNEGA OLJA

#### Metoda Mednarodnega sveta za oljke za senzorično ocenjevanje deviškega oljčnega olja

- Uredba Komisije (EGS) št. 2568/91, Priloga XII;
- Izvedbena uredba Komisije (EU) št. 1348/2013;
- Izvedbena uredba Komisije (EU) 2015/1833

Namen mednarodne metode za senzorično ocenjevanje deviškega oljčnega olja je določiti postopek za ocenjevanje senzoričnih značilnosti deviškega oljčnega olja in razvrščanje olja na podlagi ugotovljenih senzoričnih značilnosti. Metoda vsebuje tudi navedbe za neobvezno etiketiranje.

Opisana metoda se uporablja samo za ocenjevanje deviškega oljčnega olja in razvrščanje olja glede na intenzivnost odkritih negativnih značilnosti (napak, kot so pregreto/morklja, plesnivo/vlažno/po zemlji, zakisano/kiselkasto, po posebnih oljkah/vlažnem lesu, žarko in druge napake, ki so posledica nepravilnega shranjevanja oljk pred predelavo, predelave in shranjevanja olja) in pozitivnih značilnosti (sadežno, grenko in pikantno), ki jih določi skupina izbranih, usposobljenih in preverjenih poskuševalcev, ki sestavljajo ocenjevalno komisijo (panel). Navedbe ugotovljenih senzoričnih značilnosti se lahko uporabijo na etiketi olja in so dovoljene samo, če temeljijo na rezultatih senzoričnega ocenjevanja, ki je bilo izvedeno na

podlagi metode iz navedene priloge k Uredbi (ES) št. 2568/91.

Vzorce deviškega oljčnega olja ocenjuje od osem do dvanajst šolanih preskuševalcev. Delo ocenjevalne komisije poteka v senzoričnem laboratoriju, ki je zasnovan tako, da zagotavlja delo v primernem, udobnem in standardiziranem okolju. Le tako okolje zagotavlja ponovljivost in primerljivost rezultatov. Temperatura prostora za ocenjevanje mora biti med 20 in 25 °C.

Vzorci olja se ocenjujejo v standardiziranih kozarcih, ki se pokrijejo z urnim steklom. Vsak kozarec mora vsebovati 14–16 ml (ali 12,8–14,6 g) olja, segretega na temperaturo  $28 \pm 2$  °C.

Zaznane senzorične značilnosti se beležijo na ocenjevalni list. Intenzivnost zaznave posameznega deskriptorja se ovrednoti na 10-centimetrski daljici, razpon intenzivnosti deskriptorja pa je od 0 do 10 (0 = ni zaznavno). Vsak preskuševalec v ocenjevalni komisiji povoha in pokusi olje, ki se ocenjuje. Pokušanja olja se lahko vzdrži, če neposredno z vohanjem zazna zelo intenzivno negativno značilnost, pri čemer v takem primeru to izjemno okoliščino zabeleži na ocenjevalni list.

Vodja ocenjevalne komisije zbere ocenjevalne liste, ki jih je izpolnil vsak preizkuševalec, preveri intenzivnost posameznih značilnosti in vnese podatke vsakega ocenjevalca v računalniški program za statistično obdelavo podatkov. Izračunajo se mediane posameznih senzoričnih značilnosti, grobi koeficienti variacije in drugi statistični parametri. Vrednost grobega koeficienta variacije, ki določa razvrstitev (napaka z največjo intenzivnostjo in značilnost sadežno), mora biti enaka 20 % ali nižja.

## Razvrščanje olja

Olje se razvrsti v pripadajočo kategorijo na podlagi izračunane mediane negativnih značilnosti (napak) in mediane pozitivnih značilnosti (sadežnosti). Pri mediani negativnih značilnosti upoštevamo tisto negativno značilnost, ki so jo preskuševalci najintenzivneje zaznali. Mediana napak in mediana značilnosti sadežno sta izraženi na eno decimalno mesto natančno.

Mejne vrednosti so bile določene ob upoštevanju negotovosti metode, zato se upošteva, da so te vrednosti absolutne.

Opisana metoda je namenjena razvrščanju olja v kategorije in ugotavljanju skladnosti oljčnega olja z deklarirano kategorijo, uporablja se v večini primerov za inšpekcijske analize in monitoring.

Deviško oljčno olje se senzorično ocenjuje na številnih mednarodnih tekmovanjih, kjer ima vsak izvajalec svoj »avtorski« ocenjevalni list z različnim točkovanjem vonja, okusa, tekočnosti in harmoničnosti, nekateri ocenjujejo tudi barvo olja.

KATEGORIJA	MEDIANA NAPAK*	MEDIANA SADEŽNOSTI*
ekstra deviško oljčno olje	Me = 0	Me > 0
deviško oljčno olje	$0 < Me \leq 3,5$	Me > 0
lampante oljčno olje	Me > 3,5	–
	ali	
	Me ≤ 3,5	Me = 0

\* Uredba Komisije (EGS) št. 2568/91)



## OCENJEVALNI LIST ZA SENZORIČNO OCENJEVANJE DEVIŠKEGA OLJČNEGA OLJA

## INTENZIVNOST ZAZNAVANJA NAPAK

Pregreto/morklja

---

Plesnivo/vlažno/po zemlji

---

Zakisano/kiselkasto

---

Po pozebljih oljkah (vlažen les)

---

Žarko

---

Druge negativne značilnosti:

---

Opisniki (deskriptorji):	kovinsko	<input type="checkbox"/>	seno	<input type="checkbox"/>	črvivo	<input type="checkbox"/>	grobo	<input type="checkbox"/>
	slanica	<input type="checkbox"/>	segreto ali zažgano	<input type="checkbox"/>	rastlinska voda	<input type="checkbox"/>		
	športa	<input type="checkbox"/>	kumara	<input type="checkbox"/>	strojno olje	<input type="checkbox"/>		

## INTENZIVNOST ZAZNAVANJA POZITIVNIH ZNAČILNOSTI

Sadežno

---

 Zeleno  Zrelo 

Grenko

---

Pikantno

---

Ime in priimek preskuševalca:Oznaka preskuševalca:Oznaka vzorca:Podpis preskuševalca:

## OCENJEVALNI LIST ZA SENZORIČNO OCENJEVANJE DEVIŠKEGA OLIČNEGA OLJA

## INTENZIVNOST ZAZNANE NEGATIVNE ZNAČILNOSTI (NAPAKE)

Pregreto/morklja \_\_\_\_\_  
 Plesnivo/vlažno/po zemlji \_\_\_\_\_  
 Zakisano/kiselkasto \_\_\_\_\_  
 Po pozebljih oljkah (vlažen les) \_\_\_\_\_  
 Žarko \_\_\_\_\_  
 Druge negativne značilnosti \_\_\_\_\_

## INTENZIVNOST ZAZNANE POZITIVNE ZNAČILNOSTI

Sadežno (po oljki) \_\_\_\_\_  
 Zeleno  Zrelo   
 Grenko \_\_\_\_\_  
 Pikantno \_\_\_\_\_  
 Po travi \_\_\_\_\_  
 Po zelenem oljčnem listju \_\_\_\_\_  
 Po artičoki \_\_\_\_\_  
 Po paradižniku \_\_\_\_\_  
 Po začimbah \_\_\_\_\_  
 Po listnati zelenjavi \_\_\_\_\_  
 Po jabolku \_\_\_\_\_  
 Po mandlju \_\_\_\_\_  
 Po pinjoli \_\_\_\_\_  
 Po vaniliji \_\_\_\_\_  
 Po drugem zrelem sadju \_\_\_\_\_  
 Po gozdnih sadežih \_\_\_\_\_  
 Po eksotičnem sadju \_\_\_\_\_  
 Po agrumih \_\_\_\_\_

Ime in priimek preskuševalca:

Oznaka preskuševalca:

Oznaka vzorca:

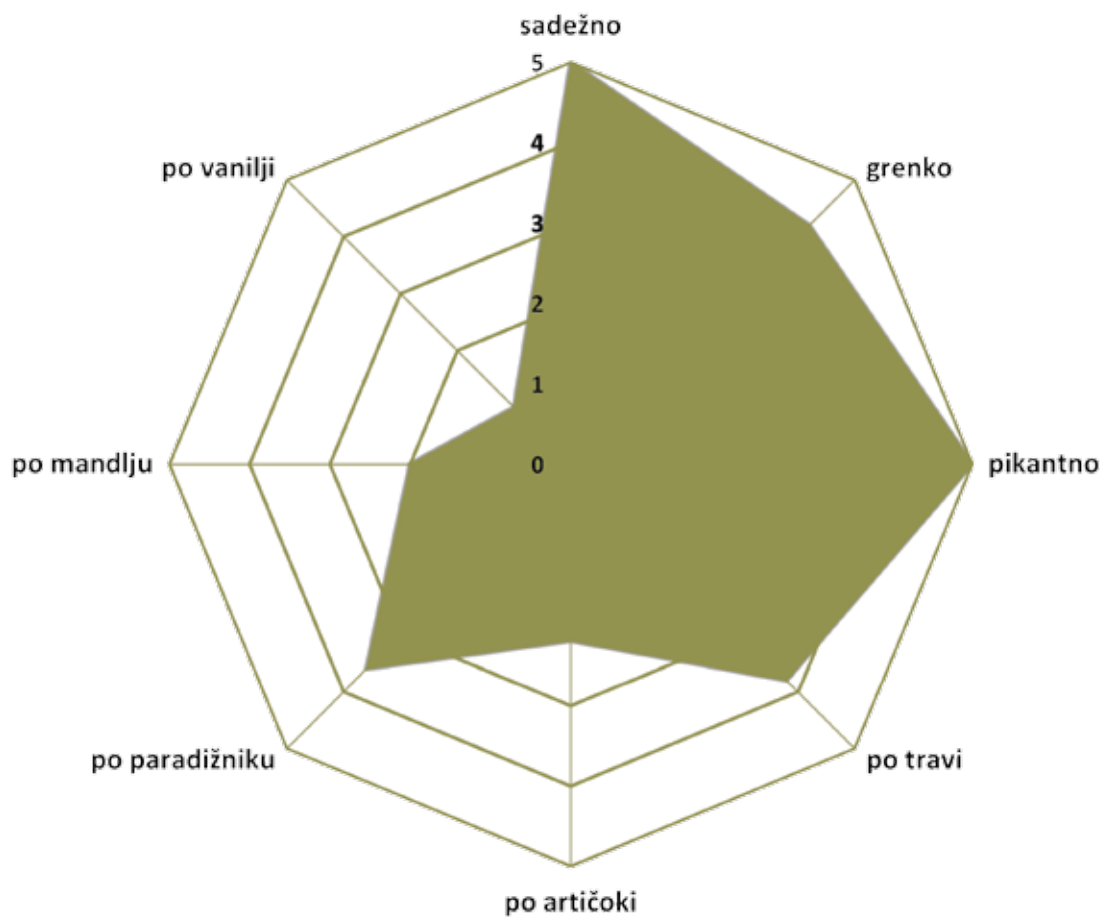
Podpis preskuševalca:

Datum:

Ocena:

Opombe (dodaten opis):

30 Primer grafičnega prikaza senzoričnih značilnosti ekstra deviškega oljčnega olja









## LITERATURA

Bandelj D., Jakše J., Javornik B. 2002. Genetske raziskave oljke. Annales: anali za istrske in mediteranske študije, Series historia naturalis, 12 (2): 239–248.

Barranco D., Rallo L. 1984. Las variedades de olivo cultivadas en Andalucía. Ministerio de Agricultura, Junta de Andalucía, Madrid, Španija: 387 str.

Barranco D., Fernandez R., Romero R. 2017. El cultivo del olivo. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, Španija: 994 str.

Belaj A., de la Rosa R., Lorite I.J., Mariotti R., Cullera N.G.M., Beuzón C.R., González-Plaza J.J., Muñoz-Mérida A., Trelles O., Baldoni L. 2018. Usefulness of a New Large Set of High Throughput EST-SNP Markers as a Tool for Olive Germplasm Collection Management, Front Plant Sci., 21 (9): 1320.

Baruca Arbeiter A. 2017. Razvoj in karakterizacija funkcijskih markerjev za genetske študije oljke (*Olea europaea* L.). Ljubljana, doktorska disertacija: 155 str.

Baruca Arbeiter A., Hladnik M., Jakše J., Bandelj D. 2017. Identification and validation of novel EST-SSR markers in olives. Scientia Agrícola, 74 (3): 215–225.

Bohanec B. 2012. Genske banke kot kulturna dediščina človeštva. Acta agriculturae Slovenica, 3 (99): 289–293.

Bučar Miklavčič M., Bešter E., Butinar B., Čalija D., Podgornik M., Valenčič V. 2016. Oljčno olje, oljke in senzorično ocenjevanje. Koper: Univerzitetna založba Annales, 2016. 123 str.

COI/T.20/Doc. no. 29/ Rev. 1, 2017 Determination of Biophenols In Olive Oils By Hplc.

COI/T.20/T.15/NC No 3/Rev.8, Februar 2015. Trade standard applying to olive oils and olive-pomace oils.

- Carriero E., Fontanazza G., Cellini F., Giorio G. 2000. Identification of simple sequence repeats (SSRs) in olive (*Olea europaea* L.). *Theoretical and Applied Genetics*, 104: 301–307.
- Cipriani G., Marrazzo M.T., Marconi R., Cimato A., Testolin R. 2002. Microsatellite markers isolated in olive (*Olea europaea* L.) are suitable for individual fingerprinting and reveal polymorphism within ancient cultivars. *Theoretical and Applied Genetics*, 104: 223–228.
- De la Rosa R., James C.M., Tobutt K.R. 2002. Isolation and characterisation of polymorphic microsatellites in olive (*Olea europaea* L.) and their transferability to other genera in the Oleaceae. *Molecular Ecology*, 2: 265–267.
- Hugues C. 1999. *Maslinarstvo Istre/Elaiografia Istriana*. Miljković I. (ur.). Zagreb, Ceres: 284 str.
- IOC – International Olive Council, 1998a. Project on conservation, characterization, collection and utilization of genetic resources in olive. Doc. CFC/EB/26/6.
- IOC – International Olive Council, 1998b. Methodology for primary characterisation of olive varieties. Madrid, IOC: 10 str.
- IOC – International Olive Council, 1998c. Methodology for secondary characterisation (agronomic, phenological, pomological and oil quality) of olive held in collections. Madrid, IOC: 20 str.
- Izvedbena uredba Komisije (EU) št. 1348/2013 z dne 16. decembra 2013.
- Izvedbena uredba Komisije (EU) 2015/1833 z dne 12. oktobra 2015.
- Kump B., Svetek S., Javornik B. 1992. Izolacija visokomolekularne DNK iz rastlinskih tkiv. Zbornik Biotehniške fakultete. Univerza v Ljubljani, 59: 63–66.
- Uredba Komisije (EGS) št. 2568/91, Priloga V z dne 11. julija 1991.
- Uredba Komisije (EGS) št. 2568/91, Priloga XII z dne 11. julija 1991.
- Sefc K.M., Lopes M.S., Mendonca D., Rodriguez dos Santos M., Laimer da Camara Machado M., da Camara Machado A. 2000. Identification of microsatellite loci in olive (*Olea europaea*) and their characterisation in Italian and Iberian olive trees. *Molecular Ecology*, 9: 1171–1193.
- SIST EN ISO 9936:2016 Rastlinske in živalske maščobe in olja - Določevanje tokoferola in tokotrienolas tekočinsko kromatografijo visoke ločljivosti.
- Trujillo I., Rallo L., Arus P. 1995. Identifying olive cultivars by isozyme analysis. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 120 (2): 318–324.
- Trujillo I., Ojeda M.A., Urdiroz N.M., Potter D., Barranco D., Rallo L., Diez C.M. 2014. Identification of the Worldwide Olive Germplasm Bank of Córdoba (Spain) using SSR and morphological markers. *Tree Genet. Genomes*, 10 (1): 141–155.
- Vesel V., Baruca Arbeiter A., Bandelj D. 2017. Zbiranje in vrednotenje genskih virov oljk v Sloveniji. Zbornik referatov 4. Slovenskega sadjarskega kongresa z mednarodno udeležbo. Krško, 20.-21. januar 2017: 37–44.
- UPOV Code: OLEAA\_EUR: TG/99/4: 2011: International Union For The Protection Of New Varieties Of Plants (spletni vir). (Datum dostopa 13.2.2019) <https://www.upov.int/edocs/tgdocs/en/tg099.pdf>.



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO,  
GOZDARSTVO IN PREHRANO

