

Mirjana ADAKALIĆ\*, Biljana LAZOVIĆ\*, Tatjana PEROVIĆ\*

## PRELIMINARNA ISTRAŽIVANJA MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA STARIH MASLINA (*OLEA EUROPAEA L.*) IZ PAŠTROVIĆA

**Sažetak:** Za šesnaest stabala starih maslina iz Budve (jedanaest iz Paštrovića) i Bara ispitivane su osobine lista (oblik, dužina, širina), internodija (dužina), cvasti (dužina, broj cvjetova i procenat imperfektnih cvjetova), ploda (dužina, širina, oblik, težina i randman) i endokarpa (dužina, širina, oblik i težina). Posmatrane osobine pokazale su značajan polimorfizam među analiziranim stablima. Statistička obrada podataka ispitivanih parametara analizom glavnih komponenti (PCA) pokazala je da tri komponente učestvuju sa 73,20% u ukupnoj varijansi. Devet ispitivanih osobina ploda i endokarpa pripadaju prvoj i drugoj komponenti i imaju najveći značaj u grupisanju stabala u klaster. Značaj ovih osobina potvrdila je metoda UPGMA prema kojoj su ispitivana stabla svrstana u dva klastera. Dva stabla (BAR13 i BUD5) izdvojena su u posebne klastera prema značajno različitim morfološkim osobinama.

**Ključne riječi:** *stare masline, morfološke osobine, PCA, UPGMA*

### 1. UVOD

Maslina (*Olea europaea L.*) je u Crnoj Gori jedna od najstarijih gajenih poljoprivrednih kultura. U veoma dugom periodu, više od 2000 godina, brojne sorte su se adaptirale na ekološke uslove Crnogorskog primorja. Dugovječnost masline, njena velika sposobnost preživljavanja i vegetativno razmnožavanje tokom viševjekovnog opstajanja omogućili su očuvanje velikog genetičkog diverziteta, koji je do danas djelimično ispitan. Oko 70% crnogorskih maslinjaka održava se na tradicionalan način i karakterišu ih veoma stara stabla [1]. U posljednje vrijeme u zoni gajenja masline u Crnoj Gori, zbog urbanizacije, postoji rizik od genetičke erozije lokalnih tradicionalnih sorti i veoma starih stabala te je njihova evaluacija i karakterizacija od velike važnosti u cilju očuvanja postojeće germplazme.

---

\* Mr Mirjana Adakalić, viši istraživač; dr Biljana Lazović, viši naučni saradnik; dr Tatjana Perović, viši istraživač: Biotehnički fakultet, Centar za suptropske kulture, Bar

Klasičan pristup identifikacije sorti na osnovu morfoloških osobina obezbjeđuje važne informacije i predstavlja osnovu karakterizacije i očuvanja diverziteta masline [2]. Iako su ove osobine pod uticajem faktora sredine, ipak se smatraju neophodnim u istaživanjima germplazme masline. Morfološki i u novije vrijeme molekularni markeri primjenjuju se u istraživanjima genetičkog diverziteta masline *in situ* [3, 4] i *ex situ* [5, 6].

Cilj ispitivanja u ovom radu bio je da se prikaže mogućnost razlikovanja starih stabala masline *in situ* na osnovu morfoloških karakteristika i prepoznaju najvažniji parametri kojima se individue mogu razlikovati.

## 2. MATERIJAL I METOD

*Biljni materijal.* Analiza je obuhvatala šesnaest starih stabala masline iz Budve i Bara u periodu 2009–2011. godine. Prilikom odabira procijenjena je starost od preko 500 godina za jedanaest stabala iz Paštrovića (BUD1, BUD2, BUD3, BUD4, BUD5, BUD6, BUD7, BUD8, BUD9, PET11 i PET12) i tri iz Bara (BAR14, BAR15 i BAR16), dok su *Velja maslina* (BUD10) i *Stara maslina* (BAR13) stabla stara preko 2000 godina. Radi poređenja morfoloških osobina, u istraživanje je uključen i aksešen sorte žutica iz Bara (ZUTBAR).

*Morfološka mjerenja.* Analizirane su morfološke karakteristike lista (dužina – LL, širina – LW i indeks oblika – LI), internodija (dužina – INT), cvasti (dužina – INF, broj cvjetova u cvasti – NF i procenat cvjetova sa nerazvijenom tučkom ili imperfektnih cvjetova u cvastima – NIF), ploda (dužina – FL, širina – FW, indeks oblika – FI, težina – FWE i randman ili odnos mezokarpa i endokarpa – PP) i endokarpa (dužina – EL, širina – EW, indeks oblika – EI i težina – EWE) prema deskriptoru Barranco i sar. (2000) [7].

*Statističke analize.* Za određivanje značajnosti razlika 16 morfoloških osobina lista, internodija, cvasti ploda i endokarpa među ispitivanim stablima primijenjen je LSD test (0,05%) korišćenjem programa Statistix 7.0. Urađena je analiza glavnih komponenti (*Principal component analysis*; PCA) i hijerarhijska klaster analiza. Podaci su standardizovani i konstruisan je dendrogram korišćenjem metode neponderisane aritmetičke sredine (*Unweighted pair-group average method*; UPGMA) sa kvadratnom euklidskom udaljenosti (*Squared Euclidean distance*) u programu Statistika 5.0.

## 3. REZULTATI I DISKUSIJA

Morfološka karakterizacija predstavlja osnovu za opis i klasifikaciju germplazme masline, a statističke metode kao što su analiza glavnih komponenti i klaster analiza [8, 9] mogu biti veoma korisne u ocjeni varijabilnosti. U ovoj analizi 16 ispitivanih morfoloških karakteristika lista, internodija, cvasti, ploda i endokar-

Tabela 1. Karakteristike lista, internodija i cvasti ispitivanih starih stabala masline (2009–2011).

Aksešen	Dužina lista LL (cm) <sup>a</sup>	Širina lista LW (cm)	Indeks oblika lista LI (LL/LW)	Dužina internodija INT (cm)	Dužina cvasti INF (cm)	Broj cvjetova u cvasti NF	Procenat imperfektnih cvjetova NIF
<b>BUD 1<sup>b</sup></b>	6,36 <sup>bcd</sup>	1,23 <sup>bcd</sup>	5,16 <sup>abc</sup>	1,32 <sup>cd</sup>	2,15 <sup>de</sup>	13,38 <sup>def</sup>	33,16 <sup>ab</sup>
<b>BUD 2</b>	6,34 <sup>bcd</sup>	1,22 <sup>cd</sup>	5,21 <sup>ab</sup>	1,47 <sup>abcd</sup>	2,27 <sup>de</sup>	12,93 <sup>efg</sup>	13,89 <sup>ab</sup>
<b>BUD 3</b>	6,63 <sup>abc</sup>	1,29 <sup>abcd</sup>	5,14 <sup>abc</sup>	1,53 <sup>abcd</sup>	2,92 <sup>b</sup>	17,60 <sup>abc</sup>	7,10 <sup>b</sup>
<b>BUD 4</b>	6,17 <sup>def</sup>	1,35 <sup>a</sup>	4,56 <sup>fg</sup>	1,45 <sup>abcd</sup>	2,97 <sup>b</sup>	16,68 <sup>bcd</sup>	20,09 <sup>ab</sup>
<b>BUD 5</b>	7,03 <sup>a</sup>	1,27 <sup>abcd</sup>	5,55 <sup>a</sup>	1,50 <sup>abcd</sup>	3,64 <sup>a</sup>	21,08 <sup>a</sup>	41,03 <sup>a</sup>
<b>BUD 6</b>	6,30 <sup>bcd</sup>	1,26 <sup>abcd</sup>	4,98 <sup>bcd</sup>	1,44 <sup>abcd</sup>	2,60 <sup>bcd</sup>	12,59 <sup>efg</sup>	23,12 <sup>ab</sup>
<b>BUD 7</b>	6,19 <sup>cdef</sup>	1,27 <sup>abcd</sup>	4,87 <sup>bcd</sup>	1,26 <sup>d</sup>	2,29 <sup>cde</sup>	13,40 <sup>def</sup>	33,21 <sup>ab</sup>
<b>BUD 8</b>	6,15 <sup>cdef</sup>	1,24 <sup>abcd</sup>	4,96 <sup>bcd</sup>	1,34 <sup>bcd</sup>	2,11 <sup>de</sup>	11,93 <sup>efg</sup>	10,27 <sup>b</sup>
<b>BUD 9</b>	6,36 <sup>bcd</sup>	1,32 <sup>abc</sup>	4,82 <sup>bcd</sup>	1,41 <sup>abcd</sup>	2,24 <sup>de</sup>	10,42 <sup>fg</sup>	9,46 <sup>b</sup>
BUD 10	5,98 <sup>def</sup>	1,31 <sup>abcd</sup>	4,58 <sup>efg</sup>	1,60 <sup>ab</sup>	2,01 <sup>de</sup>	9,22 <sup>g</sup>	19,53 <sup>ab</sup>
<b>PET 11</b>	6,74 <sup>ab</sup>	1,32 <sup>abc</sup>	5,11 <sup>bcd</sup>	1,56 <sup>abc</sup>	2,88 <sup>bc</sup>	14,76 <sup>cde</sup>	8,54 <sup>b</sup>
<b>PET 12</b>	6,17 <sup>cdef</sup>	1,20 <sup>d</sup>	5,15 <sup>abc</sup>	1,27 <sup>d</sup>	1,88 <sup>e</sup>	12,40 <sup>efg</sup>	12,10 <sup>b</sup>
BAR 13	5,86 <sup>ef</sup>	1,23 <sup>bcd</sup>	4,75 <sup>cdef</sup>	1,66 <sup>a</sup>	2,93 <sup>b</sup>	18,64 <sup>ab</sup>	20,45 <sup>ab</sup>
BAR 14	5,96 <sup>def</sup>	1,19 <sup>d</sup>	5,00 <sup>bcd</sup>	1,47 <sup>abcd</sup>	2,27 <sup>de</sup>	11,65 <sup>efg</sup>	30,26 <sup>ab</sup>
BAR 15	5,86 <sup>ef</sup>	1,24 <sup>abcd</sup>	4,72 <sup>defg</sup>	1,31 <sup>cd</sup>	2,12 <sup>de</sup>	10,98 <sup>fg</sup>	30,98 <sup>ab</sup>
BAR 16	5,97 <sup>def</sup>	1,21 <sup>cd</sup>	4,95 <sup>bcd</sup>	1,30 <sup>cd</sup>	2,48 <sup>bcd</sup>	13,00 <sup>def</sup>	28,08 <sup>ab</sup>
ZUTBAR	5,81 <sup>f</sup>	1,34 <sup>ab</sup>	4,33 <sup>g</sup>	1,44 <sup>abcd</sup>	2,58 <sup>bcd</sup>	12,62 <sup>efg</sup>	14,87 <sup>ab</sup>
P-vrijednost <sup>c</sup>	0,0073**	0,4229ns	0,0037**	0,3550ns	0,0023**	0,0008**	0,6608ns
LSD <sub>0,05</sub> <sup>d</sup>	0,4913	0,1165	0,4060	0,2745	0,5982	3,7114	28,967

<sup>a</sup> Vrijednosti osobina obilježene različitim slovima statistički su značajne na nivou P < 0,05 (LSD test)

<sup>b</sup> Bold označena stara stabla iz Paštovića

<sup>c</sup> P-vrijednosti su veoma značajne (\*\*), značajne (\*) ili nisu značajne (ns).

<sup>d</sup> Kriična vrijednost za poređenje LSD<sub>0,05</sub>

pa pokazale su različitu značajnost u razlikovanju ispitivanih starih stabala masline. Iz tog razloga parametri su podvrgnuti daljoj statističkoj analizi, prepoznavanju glavnih komponenti varijabilnosti i njihovom uticaju na grupisanje ispitivanih stabala u klastere.

Morfološke karakteristike lista, internodija i cvasti predstavljene su u Tabeli 1. Ustanovljeno je statistički veoma značajno variranje prosječnih vrijednosti indeksa oblika lista od 4,33 (ZUTBAR) do 5,55 (BUD5). Ova osobina ispitivanih uzoraka lista je u granicama 4–6, te svi ispitivani uzorci imaju list eliptično-kopljastog oblika. Prosječna dužina internodija manje je varirala, od 1,66 cm (BAR13) do 1,26 cm (BUD7). Statistički veoma značajno variranje ustanovljeno je kod dužine cvasti i broja cvjetova u cvasti. Najveći broj uzoraka imao je kratku (< 2,5 cm), šest uzoraka imalo je srednje dugu (2,5–3,5 cm) i jedan uzorak dugu cvast (BUD5). Mali broj cvjetova u cvasti (< 18 cvjetova) imali su svi uzorci, osim dva (BUD5 i BAR13) sa

Tabela 2. Karakteristike ploda i endokarpa ispitivanih starih stabala masline (2009–2011).

Aksešen	Dužina ploda FL (cm) <sup>a</sup>	Širina ploda FW (cm)	Indeks oblika ploda FI (FL/FW)	Težina ploda FWE (g)	Randman (PP)	Dužina endokarpa EL (cm)	Širina endokarpa EW (cm)	Indeks oblika endokarpa EI (EL/EW)	Težina endokarpa EWE (g)
<b>BUD1</b> <sup>b</sup>	1,95 <sup>ef</sup>	1,44 <sup>fg</sup>	1,35 <sup>cdef</sup>	2,39 <sup>hi</sup>	86,58 <sup>cde</sup>	1,26 <sup>i</sup>	0,69 <sup>d</sup>	1,83 <sup>defg</sup>	0,32 <sup>d</sup>
<b>BUD2</b>	1,98 <sup>ef</sup>	1,50 <sup>defg</sup>	1,32 <sup>def</sup>	2,71 <sup>ghi</sup>	85,77 <sup>de</sup>	1,31 <sup>ghi</sup>	0,74 <sup>bcd</sup>	1,76 <sup>fg</sup>	0,39 <sup>bcd</sup>
<b>BUD3</b>	2,27 <sup>bcd</sup>	1,75 <sup>a</sup>	1,30 <sup>f</sup>	4,09 <sup>abc</sup>	88,86 <sup>ab</sup>	1,49 <sup>bc</sup>	0,76 <sup>abc</sup>	1,97 <sup>bc</sup>	0,46 <sup>ab</sup>
<b>BUD4</b>	2,33 <sup>bc</sup>	1,78 <sup>a</sup>	1,31 <sup>ef</sup>	4,27 <sup>ab</sup>	88,98 <sup>a</sup>	1,43 <sup>cde</sup>	0,77 <sup>ab</sup>	1,86 <sup>cdef</sup>	0,47 <sup>a</sup>
<b>BUD5</b>	2,60 <sup>a</sup>	1,68 <sup>ab</sup>	1,55 <sup>a</sup>	4,49 <sup>a</sup>	89,39 <sup>a</sup>	1,71 <sup>a</sup>	0,76 <sup>ab</sup>	2,24 <sup>a</sup>	0,48 <sup>a</sup>
<b>BUD6</b>	1,95 <sup>ef</sup>	1,46 <sup>efg</sup>	1,34 <sup>cdef</sup>	2,52 <sup>ghi</sup>	85,71 <sup>de</sup>	1,31 <sup>ghi</sup>	0,71 <sup>cd</sup>	1,85 <sup>cdef</sup>	0,36 <sup>cd</sup>
<b>BUD7</b>	2,06 <sup>ef</sup>	1,46 <sup>efg</sup>	1,41 <sup>bc</sup>	2,87 <sup>efgh</sup>	85,17 <sup>e</sup>	1,45 <sup>bcd</sup>	0,74 <sup>bcd</sup>	1,96 <sup>bcd</sup>	0,43 <sup>abc</sup>
<b>BUD8</b>	2,14 <sup>cde</sup>	1,51 <sup>cdefg</sup>	1,42 <sup>bc</sup>	3,04 <sup>efgh</sup>	86,68 <sup>cde</sup>	1,43 <sup>cdef</sup>	0,73 <sup>bcd</sup>	1,97 <sup>bc</sup>	0,41 <sup>abc</sup>
<b>BUD9</b>	2,05 <sup>ef</sup>	1,48 <sup>efg</sup>	1,39 <sup>bcd</sup>	2,81 <sup>efghi</sup>	86,12 <sup>cde</sup>	1,38 <sup>defgh</sup>	0,73 <sup>bcd</sup>	1,90 <sup>cde</sup>	0,39 <sup>bcd</sup>
<b>BUD10</b>	2,10 <sup>def</sup>	1,62 <sup>abcde</sup>	1,30 <sup>ef</sup>	3,42 <sup>cdef</sup>	88,01 <sup>abc</sup>	1,35 <sup>efghi</sup>	0,77 <sup>ab</sup>	1,75 <sup>fg</sup>	0,41 <sup>abc</sup>
<b>PET11</b>	2,15 <sup>bcd</sup>	1,47 <sup>efg</sup>	1,46 <sup>ab</sup>	2,95 <sup>defgh</sup>	86,25 <sup>cde</sup>	1,46 <sup>bcd</sup>	0,77 <sup>ab</sup>	1,91 <sup>bcd</sup>	0,41 <sup>abc</sup>
<b>PET12</b>	2,14 <sup>cde</sup>	1,53 <sup>bcd</sup>	1,40 <sup>bcd</sup>	3,22 <sup>defg</sup>	85,23 <sup>e</sup>	1,46 <sup>bcd</sup>	0,81 <sup>a</sup>	1,81 <sup>efg</sup>	0,48 <sup>a</sup>
<b>BAR13</b>	1,92 <sup>f</sup>	1,37 <sup>g</sup>	1,40 <sup>bcd</sup>	2,08 <sup>i</sup>	80,22 <sup>f</sup>	1,38 <sup>defgh</sup>	0,71 <sup>cd</sup>	1,94 <sup>bcd</sup>	0,41 <sup>abc</sup>
<b>BAR14</b>	2,02 <sup>ef</sup>	1,57 <sup>bcd</sup>	1,29 <sup>f</sup>	3,07 <sup>defgh</sup>	87,93 <sup>abcd</sup>	1,29 <sup>hii</sup>	0,76 <sup>abc</sup>	1,71 <sup>fg</sup>	0,37 <sup>cd</sup>
<b>BAR15</b>	1,99 <sup>ef</sup>	1,57 <sup>bcd</sup>	1,27 <sup>f</sup>	3,14 <sup>defg</sup>	86,76 <sup>cde</sup>	1,33 <sup>ghi</sup>	0,77 <sup>ab</sup>	1,72 <sup>fg</sup>	0,42 <sup>abc</sup>
<b>BAR16</b>	2,14 <sup>bcd</sup>	1,64 <sup>abcd</sup>	1,31 <sup>ef</sup>	3,50 <sup>cde</sup>	87,55 <sup>abcd</sup>	1,40 <sup>cdefg</sup>	0,77 <sup>ab</sup>	1,81 <sup>efg</sup>	0,44 <sup>abc</sup>
<b>ZUTBAR</b>	2,34 <sup>b</sup>	1,67 <sup>bc</sup>	1,40 <sup>bcd</sup>	3,64 <sup>bcd</sup>	86,85 <sup>bcd</sup>	1,53 <sup>b</sup>	0,75 <sup>abc</sup>	2,04 <sup>b</sup>	0,48 <sup>a</sup>
<i>P</i> -vrijednost <sup>c</sup>	0,0002 <sup>**</sup>	0,0168 <sup>**</sup>	0,0006 <sup>**</sup>	0,0004 <sup>**</sup>	0,0002 <sup>**</sup>	0,0000 <sup>**</sup>	0,1121 <sup>ns</sup>	0,0000 <sup>**</sup>	0,0619 <sup>ns</sup>
<i>LSD</i> <sub>0,05</sub> <sup>d</sup>	0,2001	0,1713	0,0857	0,7358	2,1422	0,1029	0,0530	0,1311	0,0791

<sup>a</sup> Vrijednosti osobina obilježene različitim slovima statistički su značajne na nivou  $P < 0,05$  (LSD test)

<sup>b</sup> Bold označena stara stabla iz Paštrovića

<sup>c</sup> *P*-vrijednosti su veoma značajne (\*\*), značajne (\*) ili nisu značajne (ns).

<sup>d</sup> Kritična vrijednost za poređenje  $LSD_{0,05}$

srednjim brojem cvjetova u cvasti (18–25 cvjetova). Najniži procenat imperfektnih cvjetova u cvasti zabilježen je kod BUD 3 (7,10%), što je značajno niže od ustanovljenog kod BUD 5 (41,03%). Varijabilnost ovog parametra zapažena je tokom perioda istraživanja i može biti u vezi sa starošću biljaka ili klimatskim uslovima. Takođe, može biti u vezi sa obimnošću formiranja cvasti kao i položajem cvasti na grančici [10]. Prema ranijim istraživanjima cvast sorte žutica je srednje duga sa ma-

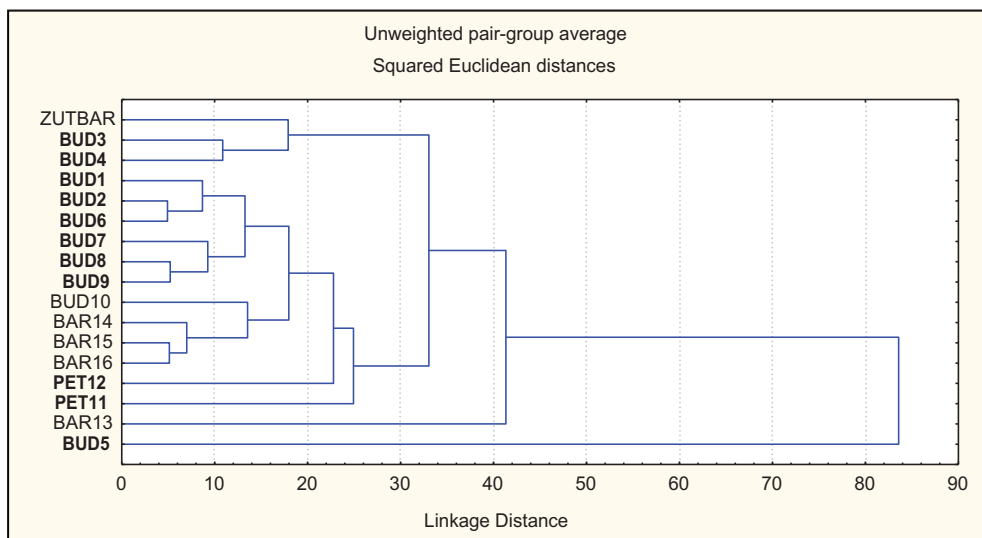
lim brojem cvjetova u cvasti i niskim procentom imperfektnih cvjetova [11], što je u ovom radu potvrđeno.

Morfološke karakteristike ploda i endokarpa (Tabela 2) pokazuju veoma značajno variranje među ispitivanim uzorcima starih stabala masline za većinu osobina. Najviše prosječne vrijednosti osobina FL, EL, FI, EI, FWE, EWE i PP ustanovljene su kod aksešena BUD5, dok su najniže vrijednosti osobina FL, FW, FWE i PP utvrđene kod BAR13. Svi ispitivani aksešeni imali su ovalan oblik ploda (FI 1,25–1,45), osim BUD5 i PET11 (izdužen oblik ploda FI > 1,45). Aksešen BUD5 je imao izdužen endokarp (EI > 2,2), BUD2, BUD10, BAR14 i BAR15 ovalan (EI 1,4–1,8), dok su ostali aksešeni imali eliptičan endokarp (EI 1,8–2,2). Krupne plodove (4–6 g) su imali aksešeni BUD3, BUD4 i BUD5, dok su svi ostali aksešeni imali srednje krupne plodove (2–4 g). Težina endokarpa je kod ispitivanih starih stabala varirala od 0,32 do 0,48 g. Ranije opisivane morfološke osobine ploda i endokarpa žutice [11, 12] imale su vrijednosti približne prikazanim u ovom radu.

Analiza glavnih komponenti (*Principal component analysis*; PCA) morfološke varijabilnosti obuhvatila je sve morfološke karakteristike. Akumulirana varijansa prve, druge i treće glavne komponente čini 41,47; 19,80 i 11,93% ukupne varijanse (Tabela 3). Vrijednosti prve i druge glavne komponente (PC1 i PC2) pokazuju da

Tabela 3. Akumulirana varijansa i eigenvalues prve tri glavne komponente za 16 osobina ispitivanih starih stabala masline

Osobina	PC1	PC2	PC3
Dužina lista (LL)	0,14	0,71	-0,37
Širina lista (LW)	0,32	0,30	0,70
Indeks oblika lista (LI)	-0,06	0,43	-0,79
Dužina internodija (INT)	-0,15	0,41	0,52
Dužina cvasti (INF)	0,22	0,85	0,09
Broj cvjetova u cvasti (NF)	0,12	0,84	-0,07
Procenat imperfektnih cvjetova (NIF)	0,04	0,07	-0,57
Dužina ploda (FL)	0,78	0,59	0,04
Širina ploda (FW)	0,93	0,04	0,15
Indeks oblika ploda (FI)	-0,07	0,82	-0,11
Težina ploda (FWE)	0,95	0,27	0,03
Randman (PP)	0,81	-0,03	-0,21
Dužina endokarpa (EL)	0,55	0,75	0,04
Širina endokarpa (EW)	0,75	-0,17	0,00
Indeks oblika endokarpa (EI)	0,18	0,90	0,06
Težina endokarpa (EWE)	0,74	0,32	0,24
Eigenvalues	6,63	3,17	1,91
Accumulated variance (%)	41,47	61,27	73,20



Slika 1. UPGMA dendrogram dobijen poređenjem 16 morfoloških karakteristika

težina, dužina, širina, indeks oblika ploda i endokarpa, kao i randman imaju najveći relativni značaj u grupisanju sorti u klastere, što je slično ranijim istraživanjima [2, 8, 9]. Osobine lista i cvasti imaju visoke eigenvektore u drugoj i trećoj komponenti (PC2 i PC3), s tim što su najmanji relativni značaj imale širina lista, indeks oblika lista [2, 9] i procenat imperfektnih cvjetova u cvasti. Analiza glavnih komponenti ukazuje na značaj morfoloških osobina ploda i endokarpa za razlikovanje ispitivanih aksešena masline.

Na osnovu trogodišnjih rezultata 16 analiziranih morfoloških karakteristika, ispitivana stara stabla masline na dendrogramu (Slika 1) su svrstana prvenstveno prema osobinama ploda i endokarpa u dva glavna klastera i dva nezavisna aksešena. Prvi klaster obuhvata aksešen ZUTBAR i dva stara stabla iz Paštrovića (BUD3 i BUD4) koja imaju krupniji plod (oko 4,00 g) i endokarp (0,47 g) i veći randman u odnosu na drugu grupu.

U drugi klaster svrstano je osam starih stabala iz Paštrovića (BUD1, BUD2, BUD6, BUD7, BUD8, BUD9, PET11 i PET12), tri iz Bara (BAR14, BAR15 i BAR16) i *Velja maslina* iz Ivanovića (BUD10). Ovu grupu karakteriše sitniji plod (2,97 g) i endokarp (0,40 g) i manji randman. Od svih ispitivanih aksešena značajno se razlikuje *Stara maslina* iz Bara (BAR13) prema osobinama ploda i endokarpa. Kao poseban izdvojio se aksešen BUD5 koji se prema većini morfoloških karakteristika veoma razlikuje od ostalih ispitivanih, što ukazuje na njegovu potencijalno različitu genetičku osnovu.

#### 4. ZAKLJUČAK

Ispitivanja genetičkog diverziteta ovih aksešena, koja su u toku, treba da doprinesu ocjeni pripadnosti postojećim sortama na genetičkoj osnovi. Osim toga, neophodno je kolekcionisati ovaj vrijedan materijal kako bi se u budućnosti mogao koristiti u oplemenjivačkim programima i ispitivanjima domestikacije crnogorskih sorti masline. Stara stabla masline predstavljaju bogatstvo genetičkih resursa, dragocjenog nasljeđa, koje može doprinijeti razvoju maslinarstva korišćenjem ovih stabala kao simbola tipičnih proizvoda.

Morfološke karakteristike predstavljaju polazni korak za opis i klasifikaciju germplazme masline i omogućavaju uvid u stepen genetičke raznolikosti. Statistička analiza ispitivanih parametara pokazala je da su karakteristike: težina, dužina, širina, indeks oblika ploda i endokarpa, kao i randman imale najveći značaj u identifikaciji starih stabala masline, dok su najmanji značaj imale osobine: širina lista, indeks oblika lista i procenat imperfektnih cvjetova u cvasti. Međutim, za potpuniju karakterizaciju bilo bi potrebno proširiti istraživanje na veći broj individua sa različitih područja kako bi se mogla procijeniti njihova pripadnost različitim sortama i uključiti analize na DNK nivou, odnosno molekularne markere.

#### LITERATURA

- [1] B. Lazović, M. Adakalić, T. Perović: „Olive growing in Montenegro – current state and perspectives” *6th Meeting of the IOBC/wprs WG Integrated Protection of Olive Crops, Bečići. Book of Abstracts, May 2013. p. 10–11.*
- [2] C. Cantini, A. Cimato, G. Sani: „Morphological evaluation of olive germplasm present in Tuscany region” *Euphytica, vol. 109. August 1999. p. 173–181.*
- [3] H. Hannachi, C. Breton, M. Msallem, S. B. El Hadj, M. El Gazzah, A. Bervillé: „Differences between native and introduced olive cultivars as revealed by morphology of drupes, oil composition and SSR polymorphisms: a case study in Tunisia” *Scientia Horticulturae, vol. 116. January 2008. p. 280–290.*
- [4] G. Corrado, M. La Mura, O. Ambrosino, G. Pugliano, P. Varricchio, R. Rao: „Relationships of Campanian olive cultivars: comparative analysis of molecular and phenotypic data” *Genome, vol. 52. August 2009. p. 692–700.*
- [5] F. P. Marra, T. Caruso, F. Costa, C. Di Vaio, R. Mafrica, A. Marchese: „Genetic relationships, structure and parentage simulation among the olive tree (*Olea europaea* L. subsp. *europaea*) cultivated in Southern Italy revealed by SSR markers” *Tree Genetics & Genomes vol. 9. March 2013. p. 961–973.*
- [6] I. Trujillo, M. A. Ojeda, N. M. Urdiroz, D. Potter, D. Barranco, L. Rallo, C. M. Diez: „Identification of the Worldwide Olive Germplasm Bank of Córdoba (Spain) using SSR and morphological markers” *Tree Genetics & Genomes, Springer, October 2013. Publikovan online, DOI 10.1007/s 11295–013–0671–3.*
- [7] D. Barranco, A. Cimato, P. Fiorino, L. Rallo, A. Touzani, C. Castañeda, F. Serafini, I. Trujillo: „World Catalogue Of Olive Varieties” *Consejo Oleícola Internacional, Madrid, May 2000 p. 360.*

- [8] A. Rotondi, M. Magli, C. Ricciolini, L. Baldoni: „Morphological and molecular analyses for the characterization of a group of Italian olive cultivars” *Euphytica*, vol. 132. March 2003. p. 129–137.
- [9] E. R. Trentacoste and C. M. Puertas: „Preliminary characterization and morpho-agronomic evaluation of the olive germplasm collection of the Mendoza province (Argentina)” *Euphytica*, vol. 177. October 2011. p. 99–109.
- [10] N. Lombardo, M. Alessandrino, G. Godino, A. Madeo: „Comparative observation regarding the floral biology of 150 Italian olive (*Olea europaea* L.) cultivars” *Adv. Hort. Sci.*, vol. 20. No 4. July 2006. p. 247–255.
- [11] B. Lazovic and M. Adakalic: „Clonal variability of Montenegrin olive variety ‘Zutica,’ VII Olive Symposium, San Juan, Argentina. Book of abstracts, September 2012. p. 7.
- [12] K. Miranović: „Investigation of elayographic properties of olive cultivar Žutica” *Acta Horticulturae*, vol. 356. January 1994. p. 74–77.

Mirjana ADAKALIĆ, Biljana LAZOVIĆ, Tatjana PEROVIĆ

PRELIMINARY INVESTIGATION OF MORPHOLOGICAL PROPERTIES  
OF OLD OLIVES (*OLEA EUROPAEA* L.) FROM PASTROVICI

*Summary*

For sixteen old olive trees from Budva (eleven from Pastrovici) and Bar, characteristics of leaf (shape, length, width), internodes (length), inflorescence (length, number of flowers and the percentage of imperfect flowers), fruit (length, width, shape, weight and fruit ratio) and endocarp (length, width, shape and weight) were studied. The observed characteristics showed significant polymorphism among the analyzed trees. Statistical analysis of the parameters examined Principal components analysis (PCA) showed that the three components accounted for 73.20% of the total variance. Nine investigated characteristics of fruit and endocarp belong to the first and second components and have the greatest significance in the grouping of trees in clusters. The importance of these characteristics was confirmed by UPGMA method by which examined trees are grouped in two clusters. Two trees (BAR 13 and BUD 5) were allocated into separate clusters with significantly different morphological characteristics.

*Key words:* old olives, morphological properties, PCA, UPGMA