

SVOJSTVA AUTOHTONIH POPULACIJA RAŠTIKE (*BRASSICA OLERACEA* L. VAR. *ACEPHALA*) HRVATSKOG PRIOBALJA

Kristina Batelja⁽¹⁾, *Smiljana Goreta Ban*⁽¹⁾, *Katja Žanić*⁽¹⁾, *B. Miloš*⁽¹⁾, *G. Dumičić*⁽¹⁾, *Z. Matotan*⁽²⁾

Izvorni znanstveni članak
Original scientific paper

SAŽETAK

Zbog visoke nutricionističke vrijednosti raštike ponovno se javio interes potrošača za njezinu upotrebu. Sjeme 15 autohtonih populacija raštike prikupljeno je na području Istre, južnog priobalja te unutrašnjosti Dalmacije. Cilj je bio utvrditi morfološku raznolikost populacija praćenjem 14 fenotipskih svojstava. Veću izmjerenu svježiu masu ubranih listova u prvoj berbi imale su populacije iz Banja i Babino polje, dok je populacija iz Opuzena imala najveću svježiu masu u drugoj berbi. Rezultati ukazuju na značajne morfološke razlike između populacija, dok je genetsku varijabilnost potrebno istražiti radi preciznijeg saznanja o srodnosti populacija.

Ključne riječi: lisnati kelj, morfološka obilježja, prinos

UVOD

Raštika (*Brassica oleracea* L. var. *acephala*) je jedna od najstarijih vrsta iz porodice krstašica. Porijeklom je iz istočnog Mediterana, a upotreba joj datira od 2000 g. prije Krista (Balkaya i Yanmaz, 2005.).

Na priobalnom području Dalmacije, Dalmatinske zagore, Istre i otoka raštika se tradicionalno uzgaja kao povrtna kultura. Stariji listovi se koriste za prehranu stoke. Uzgaja se na malim proizvodnim površinama, u vrtovima i okućnicama i to najčešće iz vlastite sjemenske produkcije. Poznata je i po lokalnim nazivima kao što su «rašćika», «štalar», «brački kupus» i drugi.

S obzirom na nutricionističku i dijetetsku vrijednost raštika je bogata slobodnim šećerima, organskim kiselinama, lipidima i mineralima (Ayaz i sur., 2006.).

Među hrvatskim populacijama raštike prevladava intra i interpopulacijska varijabilnost. Intra populacijska varijabilnost je dosta izražena što je rezultat međusobnog križanja s ostalim *Brassica* vrstama, a uzrokovana je slabom izolacijom pri sjemenskoj proizvodnji (Cartea i sur., 2002.).

Interpopulacijska varijabilnost posljedica je selekcije od strane poljoprivrednika te genetske adaptacije na lokalne ekološke uvjete (Cartea i sur., 2002.).

S obzirom na nedostatak informacija o populacijama raštike kao i njihovim sličnostima i razlikama, 2006. godine započelo se sa sakupljanjem sjemena raštike s područja priobalnog dijela Hrvatske, u sklopu programa za zaštitu i očuvanje biološke raznolikosti te biljnih genetskih resursa povrtnih kultura.

Slične morfološke studije s populacijama raštike i drugih *Brassica* vrsta, gdje su se koristili objektivni deskriptori, UPOV (Geneva, 2004.) i IBPGR (Rome, 1990.), za potvrđivanje ili procjenjivanje genetske udaljenosti ili usklađenosti populacija (Hunter, 1993.), rađene su na području Španjolske (Cartea i sur., 2002.) i Turske (Balkaya i sur., 2005.).

Cilj istraživanja bio utvrditi raznolikost autohtonih hrvatskih populacija raštike na temelju njihovih morfoloških obilježja.

(1) Mr. sc. Kristina Batelja, dr. sc. Smiljana Goreta Ban, dr.sc. Katja Žanić, dr sc. Boško Miloš i mr. sc. Gvozden Dumičić - Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Put Duilova 11, 21000 Split, (2) Dr. sc. Zdravko Matotan - Podravka d.d., A. Starčevića 32, 48000 Koprivnica

MATERIJAL I METODE

Sjeme raštike sakupljeno je od uzgajivača tijekom 2006. godine s 15 različitih ekogeografskih područja hrvatskog priobalja (Tablica 1.).

Tablica 1. Oznake populacija raštike po geografskom podrijetlu

Table 1. Kale populations codes according to geographic origin

Geografsko porijeklo (<i>Geographic origin</i>)	Pridružena oznaka populaciji (<i>Population code</i>)	Geografsko porijeklo (<i>Geographic origin</i>)	Pridružena oznaka populaciji (<i>Population code</i>)
Istra		Otoci	
Pula	P10	Babino Polje (Mljet)	P9
Vižinada	P11	Dalmatinsko zaleđe	
Tronovi (Marčana)	P12	Blato na Cetini	P1
Južno priobalje		Tijarica (Trilj)	P4
Pridvorje (Konavle)	P2	Svib (Cista Provo)	P13
Opuzen	P3	Zmijavci (Imotski)	P14
Vitaljina (3) (Konavle)	P5, P6, P7	Banja (Vrgorac)	P15

Sakupljeno sjeme posijano je sredinom srpnja 2007. godine u polistirenske sjetvene ploče sa 104 lončića (volumen lončića 30 mL), u humusnoorganski supstrat (Type 4; GebrBrill Substrate, GmbH&Co. KG, Georgsdorf, Germany). Sredinom kolovoza, u fazi dobro razvijenog petog lista, presadnice raštike su presađene na polje. Razmak između redova iznosio je 70 cm, a razmak u redu je bio 50 cm. Sadnice su se tijekom vegetacije navodnjavale sustavom kapanja (T-Systems International, San Diego, California). Tijekom vegetacije korovi su uklanjani mehanički (plijevljenje i kultivacija) kako bi se izbjeglo korištenje herbicida i mogući utjecaj na morfološka svojstva biljke.

Neposredno prije prve berbe, na reprezentativnoj biljci svake populacije odredile su se morfološke karakteristike mladih i tehnološki zrelih listova raštike prema deskriptorima UPOV (Geneva, 2004.) i IBPGR (Rome, 1990.). Pri tome su ocijenjeni: obojenost antocijanom (1- odsutna, 9- prisutna), distribucija obojenosti antocijanom (1- odsutna, 9- prisutna-), boja mladog lista (1- žutozelena, 2- zelena, 3- sivozelena, 4- plavozelena i 5- crvena ili ljubičasta), boja tehnološko zrelog lista (1- žutozelena, 2- zelena-, 3- sivozelena, 4- plavozelena i 5- crvena ili ljubičasta), intenzitet kovrčavosti lista (1- odsutni ili jako mali, 3- mali, 5- srednji i 7- visoki), mjehuravost na rubu plojke (0- nema mjehuravosti, 3- mala mjehuravost, 5- srednja mjehuravost, 7- jaka mjehuravost) i oblik lista (1- cjelovit, 2- valovit, 3- oblik lire i 4- razdijeljen list).

Sredinom prosinca, za vrijeme prve berbe izmjereni su slijedeći gospodarskomorfološki parametri: svježa masa listova, broj ubranih listova, visina rozete (od tla do vrha rozete), najširi promjer rozete, dužina i promjer plojke te količina dušika u listu. Količina dušika je određen pomoću N-testera (N-Tester, Yara International ASA, Oslo, Norway).

Dužina i promjer plojke mjereni su na dva dobro razvijena lista po biljci. Količina dušika izračunata je kao prosjek od tri mjerenja po listu.

U drugoj berbi, krajem siječnja, mjereni su na isti način isti morfološki parametri kao u prvoj berbi.

Dobivene srednje vrijednosti izmjenjenih parametara uspoređene su Duncanovim multiplim testom rangova na razini signifikantnosti $P \leq 0,05$.

REZULTATI I RASPRAVA

Prema deskriptorima UPOV-u i IBPGR ustanovljene su morfološke razlike između populacija (Tablica 2.).

Tablica 2. Morfološka obilježja lista populacija raštike*Table 2. Leaf morphological characteristics of kale populations*

Karakteristika (<i>Characteristic</i>)	Populacija (<i>Population</i>)
Obojenost antocijanom <i>Anthocyanin coloration</i> 1- odsutna / <i>absent</i> 9- prisutna / <i>present</i>	P1, P6, P10 P2, P3, P4, P5, P7, P8, P9, P11, P12, P13, P14, P15
Distribucija obojenosti antocijana <i>Distribution of anthocyanin coloration</i> 1- djelomična / <i>partial</i> 2- cijeli list / <i>entire leaf</i>	P3, P4, P5, P7, P9, P11, P12, P13, P14, P15 P2, P8
Boja mladog lista <i>Color of young leaf</i> 1- žutozelena / <i>yellow green</i> 2- zelena / <i>green</i> 3- sivozelena / <i>grey green</i> 4- plavozelena / <i>blue green</i> 5- crvena ili ljubičasta / <i>red or purple</i>	P3, P12, P14 P1, P9, P13, P15 P4, P5, P6, P7, P10, P11 P2, P8
Boja zrelog lista <i>Color of fully developed leaf</i> 1- žutozelena / <i>yellow green</i> 2- zelena / <i>green</i> 3- sivozelena / <i>grey green</i> 4- plavozelena / <i>blue green</i> 5- crvena ili ljubičasta / <i>red or purple</i>	P11, P12, P13, P15 P1, P3, P6, P9, P14 P4, P5, P7, P10 P2, P8
Intenzitet kovrčavosti <i>Density of «curling»</i> 1- odsutan ili jako mali / <i>absent or very low</i> 3- mali / <i>low</i> 5- srednji / <i>medium</i> 7- visoki / <i>high</i>	P1, P2, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P12, P14 P3, P10, P11, P15 P13
Mjehuravost na rubu plojke <i>Leaf blade blistering</i> 0- nema mjehuravosti / <i>none</i> 3- mala mjehuravost / <i>low</i> 5- umjerena mjehuravost / <i>intermediate</i> 7- jaka mjehuravost / <i>high</i>	P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P11, P15 P1, P10, P12, P14 P13
Oblik lista <i>Leaf division (incision)</i> 1- cjelovit list / <i>entire</i> 2- valovit list / <i>sinuate</i> 3- oblik lire / <i>lyrate</i> 4- razdijeljen list / <i>lacerate</i>	P3, P10 P1, P2, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P11, P12, P13, P14, P15

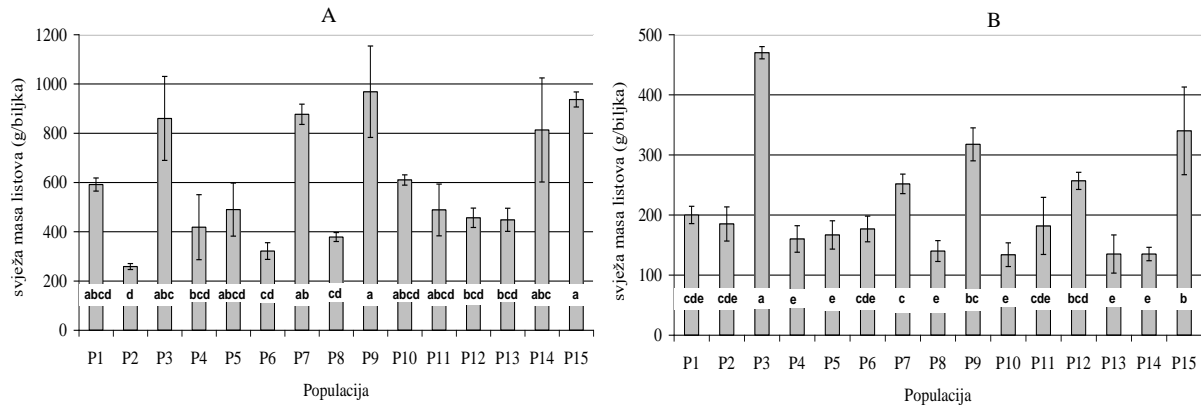
Na listovima biljaka populacija Blato na Cetini (P1), Vitaljina (P6) i Pula (P10) nije utvrđena obojenost antocijanom u odnosu na ostale populacije. Kod ostalih populacija distribucija obojenosti antocijanom bila je izražena uz lisne žile, dok su biljke populacija Pridvorje (P2) i Stravča (P8) imale antocijan prisutan na cijelim listovima što se ogledalo po crveno-ljubičastoj boji mladih i starih listova.

Mladi listovi populacija Opuzen (P3), Marčana (P12) i Zmijavci (P14) bili su žutozelene boje. Zelenu boju mladih listova imale su populacije P1, Babino polje (P9), Svib (P13) i Banja (P15). Ostale populacije imale su sivozelenu boju mladih listova.

Boja tehnološki zrelog lista bila je zelena kod populacija Vižinada (P11), P12, P13 i P15, sivozelena kod P1, P3, P6, P9 i P14, dok su ostale populacije imale plavozelenu boju zrelog lista.

Kod P13 uočen je srednji intenzitet kovrčavosti lista kao i umjerena mjehuravost na rubu plojke. Mali intenzitet kovrčavosti imale su populacije P3, P10, P11 i P15, ostale populacije su imale odsutan ili jako mali intenzitet kovrčavosti lista. Malu mjehuravost na rubu plojke imale su populacije P1, P10, P12 i P14, ostale populacije nisu imale mjehurave listove.

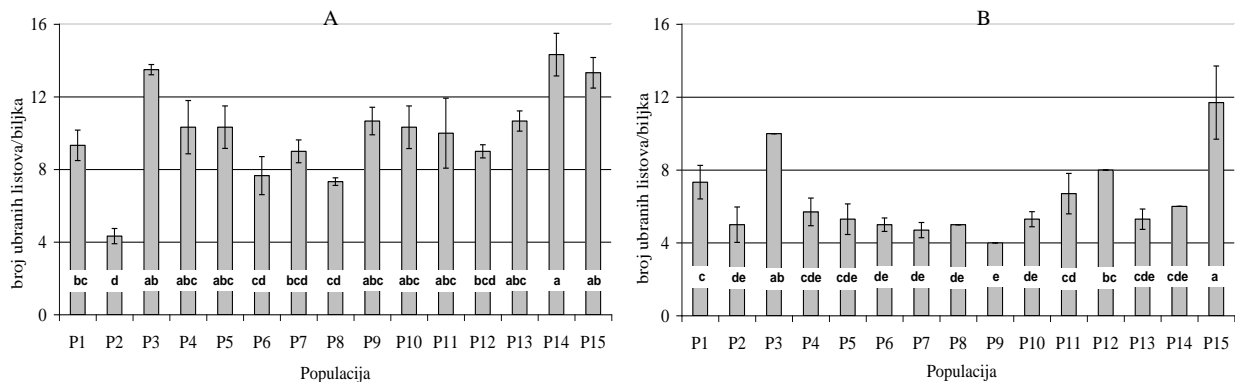
List u obliku lire zabilježen je kod svih populacija osim kod P3 i P10 koje su imale valoviti oblik lista. U prvoj berbi veća svježa masa ubranih listova izmjerena je kod populacija P9 i P15 u odnosu na populacije P2, Tijarica (P4), P6, P8, P12 i P13 (Grafikon 1.A). U drugoj berbi najveću svježju masu ubranih listova imala je populacija P3, a slijedile su je populacije P9, P12 i P15 (Grafikon 1.B).



Grafikon 1. Svježa masa listova 15 populacija raštike u berbama sredinom prosinca (A) i krajem siječnja (B) (\pm S.E.). Različita slova pokazuju značajnu razliku među populacijama kod $P \leq 0,5$

Figure 1. Fresh mass of leaves of 15 kale populations during harvest at mid December (A) and end of January (B) (\pm S.E.). Means followed with different letters are significantly different at $P \leq 0.5$

Veći broj ubranih listova u prvoj berbi zabilježen je kod populacije P14 nego kod populacija P1, P2, P6, P7, P8 i P12 (Grafikon 2.A). Tijekom druge berbe veći broj ubranih listova imala je populacija P15 u odnosu na ostale populacije izuzev populacije P3 (Grafikon 2.B).

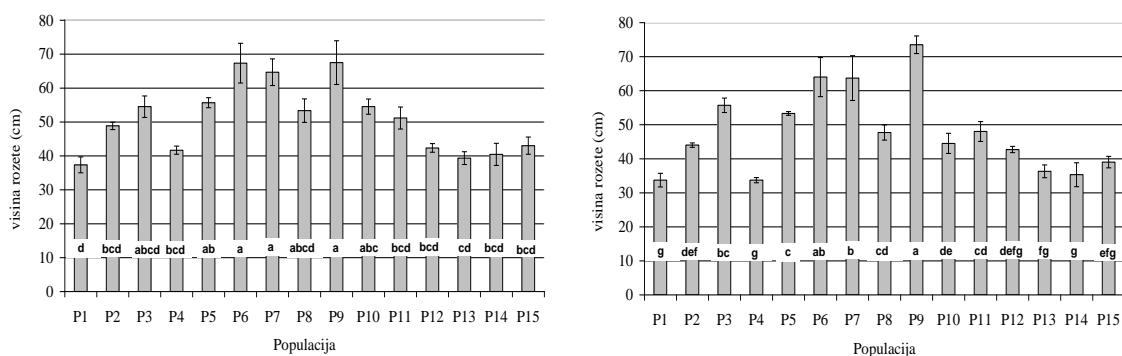


Grafikon 2. Broj ubranih listova po biljci 15 populacija raštike u berbama sredinom prosinca (A) i krajem siječnja (B) (\pm S.E.). Različita slova pokazuju značajnu razliku među populacijama kod $P \leq 0,5$

Figure 2. Harvested leaves per plant of 15 kale populations during harvest at mid December (A) and end of January (B) (\pm S.E.). Means followed with different letters are significantly different at $P \leq 0.5$

Tijekom prve berbe, po visini rozete među višim su se izdvajale populacije P6, P7 te P9 dok je niža rozeta izmjerena kod populacija P1, P2, P4, P11, P12, P13, P14 i P15 (Grafikon 3.A). U drugoj berbi

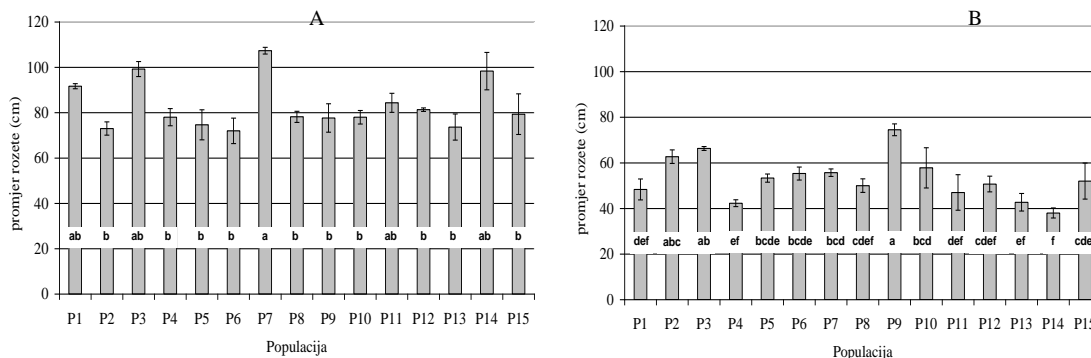
populacija P9 je imala višu rozetu u odnosu na ostale izuzev populacije P6 (Grafikon 3B).



Grafikon 3. Visina rozete 15 populacija raštike u berbama sredinom prosinca (A) i krajem siječnja (B) (± S.E.). Različita slova pokazuju značajnu razliku među populacijama kod $P \leq 0,5$

Figure 3. Height of rosette of 15 kale populations during harvest at mid December (A) and end of January (B) (± S.E.). Means followed with different letters are significantly different at $P \leq 0.5$

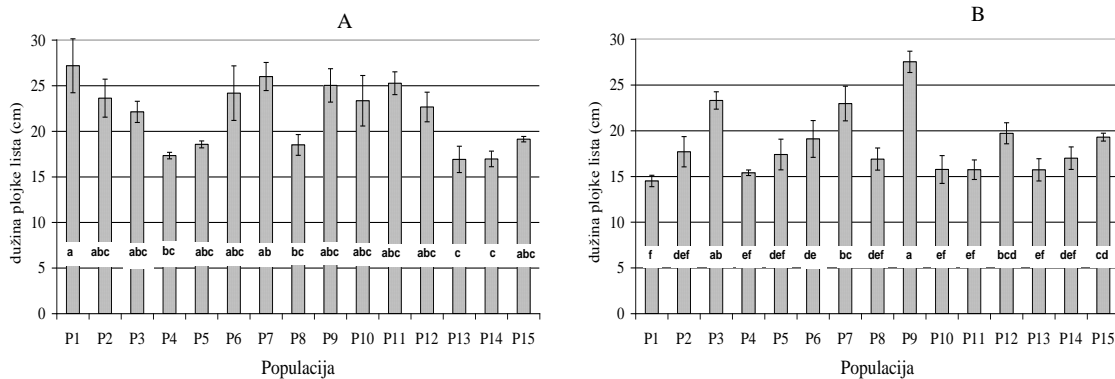
Veći promjer rozete u prvoj berbi izmjerena je kod populacije P7 u odnosu na ostale populacije izuzev populacija P1, P3, P11 i P14 (Grafikon 4.A), dok je u drugoj berbi veći promjer zabilježen kod populacije P9 u odnosu na ostale populacije izuzev populacije P2 i P3 (Grafikon 4.B).



Grafikon 4. Promjer 15 populacija raštike u berbama sredinom prosinca (A) i krajem siječnja (B) (± S.E.). Različita slova pokazuju značajnu razliku među populacijama kod $P \leq 0,5$

Figure 4. Diameter of rosette of 15 kale populations during harvest at mid December (A) and end of January (B) (± S.E.). Means followed with different letters are significantly different at $P \leq 0.5$

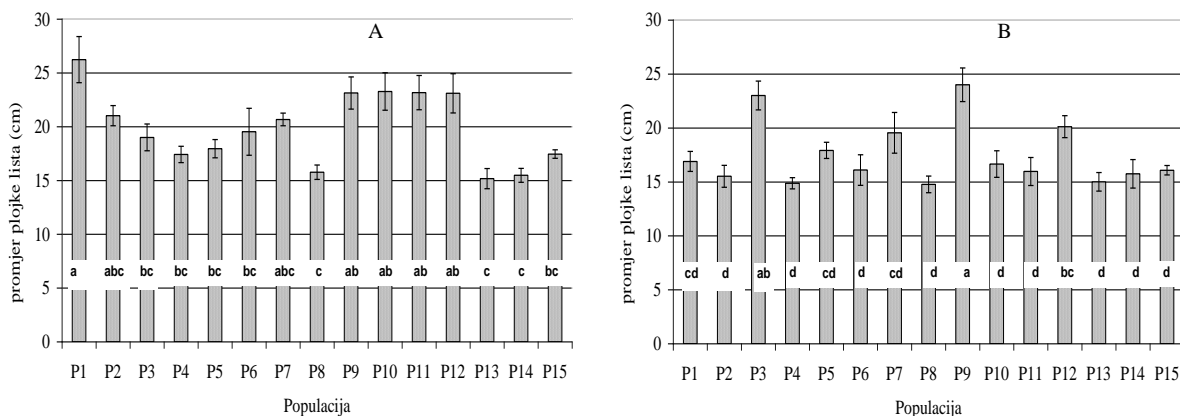
Veća dužina plojke izmjerena je kod populacije P1 u odnosu na populacije P4, P8, P13 i P14 (Grafikon 5.A), dok je u drugoj berbi duža plojka lista izmjerena je kod populacije P9 u odnosu na ostale populacije izuzev populacije P3 (Grafikon 5.B).



Grafikon 5. Dužina plojke lista 15 populacija raštike u berbama sredinom prosinca (A) i krajem siječnja (B) (± S.E.). Različita slova pokazuju značajnu razliku među populacijama kod $P \leq 0,5$

Figure 5. Length of leaf blade (lamina) of 15 kale populations during harvest at mid December (A) and end of January (B) (± S.E.). Means followed with different letters are significantly different at $P \leq 0.5$

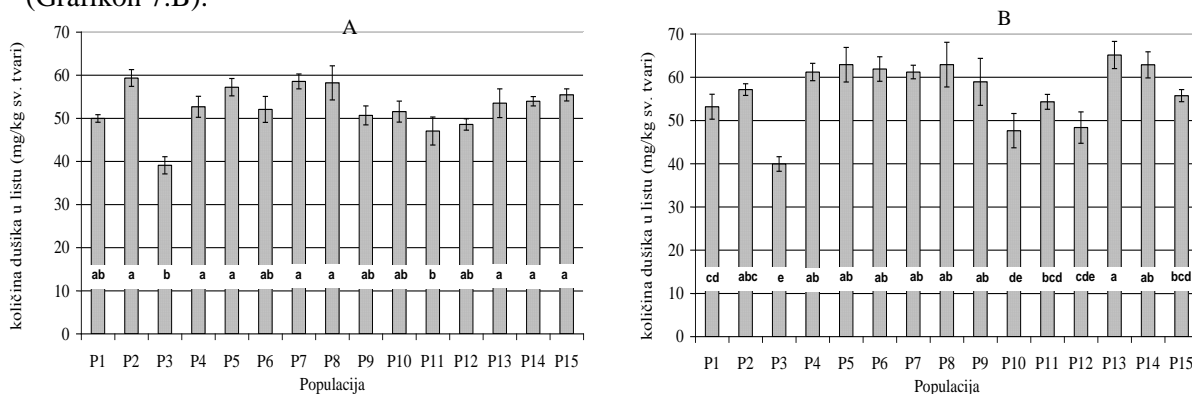
U prvoj berbi, veći promjer plojke lista izmjerena je kod populacije P1 u odnosu na populacije P3, P4, P5, P6, P8, P13, P14 i P15 (Grafikon 6.A), dok je u drugoj berbi veći promjer plojke imala populacija P9 u odnosu na ostale izuzev populacije P3 (Grafikon 6.B).



Grafikon 6. Promjer plojke lista 15 populacija raštike u berbama sredinom prosinca (A) i krajem siječnja (B) (\pm S.E.). Različita slova pokazuju značajnu razliku među populacijama kod $P \leq 0,5$

Figure 6. Width of leaf blade (lamina) of 15 kale populations during harvest at mid December (A) and end of January (B) (\pm S.E.). Means followed with different letters are significantly different at $P \leq 0.5$

Manja količina dušika u svježem listu tijekom prve berbe utvrđena je kod populacija P3 i P11 u odnosu na ostale populacije izuzev populacija P1, P6, P9, P10 i P12 (Grafikon 7.A). U drugoj berbi, manji količina dušika u listu utvrđen je kod populacije P3 u odnosu na ostale izuzev populacija P10 i P12 (Grafikon 7.B).



Grafikon 7. Količina dušika u listu 15 populacija raštike u berbama sredinom prosinca (A) i krajem siječnja (B) (\pm S.E.). Različita slova pokazuju značajnu razliku među populacijama kod $P \leq 0,5$

Figure 7. Nitrate content in leaf of 15 kale populations during harvest at mid December (A) and end of January (B) (\pm S.E.). Means followed with different letters are significantly different at $P \leq 0.5$

Između autohtonih populacija raštike izražena je morfološka raznolikost što je u skladu s istraživanjima Cartea i sur. (2002.), Balkaya i Yanmaz (2005.) i Balkaya i sur. (2005.). Saznanje o varijabilnosti i srodnosti populacija neophodno je za daljnja istraživanja na raštici te je potrebna preciznija genetska detekcija varijabilnosti unutar i između populacija.

ZAKLJUČAK

Kod istraženih svojstava ne postoji sličnost između populacija raštike prema geografskom podrijetlu (populacije iz dalmatinskog zaleđa te priobalja). Odnosi između populacija su različiti kod pojedinog izmjenjenog morfološkog parametra u prvoj i drugoj berbi. U prvoj berbi izdvaja se populacija P9 (Babino Polje) koja se odlikuje većom svježom masom, brojem listova, visinom i promjerom rozete, većom dužinom i promjerom plojke te manjim sadržajem dušika u listu u odnosu na gore spomenute populacije. U drugoj berbi izdvajaju se populacije P9 (Babino Polje) i P3 (Opuzen) s većom svježom masom, promjerom rozete te dužim i većim promjerom plojke.

LITERATURA

1. Ayaz, F.A., Glew, R.H., Millson, M., Huang H.S., Chuang, L.T., Sanz, C., Hayirlioglu–Ayaz, S. (2006): Nutrient contents of kale (*Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC.). Food Chemistry 96: 572-579.
2. Balkaya, A., Yanmaz R. (2005): Promising kale (*Brassica oleracea* L. var. *acephala*) populations from Black Sea region, Turkey. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science 33:1-7.
3. Balkaya, A., Yanmaz R., Apaydin A. (2005): Morphological characterisation of white head cabbage (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* subvar. *alba*) genotypes in Turkey. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science 33:333-341.
4. Cartea, M.E., Picoaga A., Soengas P., Ordas A. (2002): Morphological characterisation of kale populations from northwestern Spain. Euphytica 129:25 -32.
5. IBPGR. (1990): Descriptors for Brassica and Raphanus, International Bord for Plant genetic Resources, Rome.
6. UPOV, Union for the Protection of New Varieties of Plants (2002): Guidelines for the conduct of test for distinctness, uniformity and stability. Curly kale (*Brassica oleracea* L. var. *Sabellica* L.). Geneva, Switzerland.

AUTOCHTHONOUS KALE POPULATIONS (*BRASSICA OLERACEA* L. VAR. *ACEPHALA*) IN CROATIAN COASTAL REGION

SUMMARY

Recent years have been characterized by a revival of market interest in kale as a result of recognition of its nutritional properties. Kale seeds of 15 populations were collected in Istra, island of Mljet, south coastline and inland of Dalmatia. The aim of this work was to evaluate morphological characteristics of domestic kale populations throughout observation of 14 phenotypic traits. At the first harvest populations Banja and Babino polje had larger fresh mass of leaves, but at the second harvest the largest fresh mass of leaves had population from Opuzen. Obtained results indicated differences between kale populations at morphological level. Genetic variability studies are required for more accurate comprehension of variability and relationships among kale populations.

Key-words: *kale, morphological characteristics, yield*

(Primljeno 07. svibnja 2009.; prihvaćeno 13. srpnja 2009. - Received on 7 May 2009; accepted on 13 July 2009)