

Morfološka svojstva lukovice ekotipova češnjaka u Istri

Bernard PREKALJ^{1,2}, Mario FRANIĆ^{1,2}, Dean BAN^{1,2}, Iva BAŽON^{1,2}, Danko CVITAN¹, Smiljana Goreta BAN^{1,2}

¹Institut za poljoprivredu i turizam, Karla Huguesa 8, 52440 Poreč, Hrvatska

²Znanstveni centar izvrnosti za bioraznolikost i molekularno oplemenjivanje bilja, Svetosimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Hrvatska (e-mail: smilja@ipto.hr)

Sažetak

Češnjak (*Allium sativum* L.) je udomaćena vrsta u Hrvatskoj i uglavnom se uzgaja na malim gospodarstvima. Lokalni ekotipovi izvor su genetskog materijala. Prikupljeno je 10 lokalnih ekotipova češnjaka sa područja Istre. Primke su morfološki opisane prema ECP/GR deskriptoru. Klaster analizom uzorci su raspoređeni u dvije grupe. Jednu grupu čine uzorci koji se odlikuju bijelo-kremastom vanjskom bojom lukovice, bijelom do žuto-smeđom vanjskom bojom češnja i veći broj češnjeva u lukovici. U drugoj grupi su uzorci kojima je vanjska boja češnja ljubičasta, a struktura lukovice pravilna s dvije grupe. Uzorci koji se geografski uzgajaju relativno blizu imaju slične karakteristike.

Ključne riječi: *Allium sativum* L., ECP/GR, ekotip, Istra, morfološka svojstva

Uvod

Češnjak je biljka iz porodice *Alliaceae*. U svijetu se uzgaja na površini od gotovo milijun hektara, a najveći proizvođač je Kina s proizvodnjom od preko 12 megatona. U Hrvatskoj se češnjak u 2016. godini uzgajao na 245 ha, s ukupnom proizvodnjom od 1443 tone (<http://faostat3.fao.org>). Zahvaljujući svojoj adaptabilnosti češnjak se proizvodi u cijeloj zemlji, ali pretežno na malim površinama i u vrtovima za vlastitu potrošnju i lokalno tržište. Početni materijal predstavljaju domaće populacije koje su prilagođene određenim agroekološkom području i koje se prethodno moraju pažljivo i detaljno proučiti (Gvozdanović-Varga et al., 2002). Specifičnosti u rastu i razvoju češnjaka uvjetuje područje uzgoja.

U oplemenjivanju se koristi metoda klonske selekcije i to najčešće s ciljem stvaranja homogenih klonova, odnosno sorata (Gvozdenović i sur., 1996 i 1997). Zbog činjenice da je češnjak sterilni diploid, njegovo genetičko poboljšanje se temelji na spontanim ili induciranim mutacijama i somaklonskoj varijaciji (Cunha et al., 2012). Iz tog razloga vrlo je bitno očuvanje genetskih resursa češnjaka u gen-bankama u vidu lokalnih sorti i divljih srodnika, te razlikovanje primki na temelju njihovih svojstava.

Jedan od mogućih načina za razlikovanje različitih primki je na temelju morfoloških deskriptora. Određivanje i usporedba kvalitete autohtonih ekotipova češnjaka omogućava zaštitu označenog podrijetla proizvoda. Uvođenjem boljih kultivara mogla bi se povećati proizvodnja te postati značajniji izvor prihoda lokalnog stanovništva (Lešić i sur., 2002). Cilj ovog istraživanja bio je prikupiti autohtone ekotipove crvenog češnjaka u Istri te opisati ih. Sakupljeni uzorci su opisani prema ECP/GR deskriptoru za *Allium* vrste (IPGRI, 2001).

Materijal i metode

Tijekom ljeta 2018. godine prikupljeno je deset uzoraka češnjaka na području Istre. Lokacije s kojih su uzeti uzorci su: Pićan (IPT341), Gračišće (IPT343), Lindar (IPT337), Beram (IPT345), Tinjan (IPT342), Rovinj (IPT340), Oprtalj (IPT346, IPT347, IPT348, IPT349) (Slika 1). U analizu je uključena i primka Istarskog crvenog češnjaka (IPT013).

koji se nalazi na Sortnoj listi Republike Hrvatske kao čuvana sorta, a održava se na na Institutu za poljoprivredu i turizam Poreč.



	Primka	Lokalni naziv	Lokacija
1	IPT013	Istarski crveni	Lindar
2	IPT337	Istarski crveni	Lindar
3	IPT340	Istarski crveni	Rovinj
4	IPT341	Istarski crveni	Pićan
5	IPT342	Mješavina	Tinjan
6	IPT343	Istarski crveni	Gračiće
7	IPT345	Istarski crveni	Beram
8	IPT346	Istarski crveni bez cv.stapke	Oprtalj
9	IPT347	Istarski crveni sa cv.stapkom	Oprtalj
10	IPT348	Istarski crveni bez cv.stapke	Oprtalj
11	IPT349	Istarski crveni sa cv.stapkom	Oprtalj

Slika 1. Lokacije uzimanja uzoraka češnjaka

Lukovice prikupljenih primki su opisane prema ECP/GR deskriptoru za *Allium* vrste (<http://ipgri.cgiar.org>). Ocijenjena su slijedeća svojstva: oblik suhe lukovice (7.1.11), oblik zrele lukovice (7.1.12), vanjska boja lukovice (7.1.16.1.), vanjska boja češnja (7.1.16.2.), broj češnjeva u lukovici (7.1.19.), struktura lukovice (7.1.20.), oblik lukovice u horizontalnom presjeku (7.1.21.). Podaci su izraženi kao srednja vrijednost, mod i koeficijent varijacije.

Hijerarhijska klaster analiza je korištena kako bi se odredile sličnosti i razlike između genotipova češnjaka. Kao metoda za određivanje udaljenosti korištena je euklidska udaljenost, dok je kao hijerarhijski algoritam korištena Ward-ova metoda. Klaster analiza napravljena je u programskom okruženju R (R Core Team, 2008) upotrebom funkcije *hclust* iz osnovnog programskog paketa.

Rezultati i rasprava

Kod većine prikupljenih ekotipova crvenog češnjaka oblik zrele lukovice bio je ravno okrugli (Tablica 1). Uzorci IPT337 i IPT348 imali su romboidni oblik, dok su uzorci IPT345 i IPT347 imali spljošteni oblik. Svi uzorci imaju oblik zrele lukovice široko jajolik s donjom stranom ravnom (3). Uzorci IPT346 i IPT348 nemaju cvjetnu stapku, dok ostali uzorci imaju cvjetnu stapku (*Allium sativum* L. var. *Sagittatum*), i oni su uzeti u obzir u hijerarhijskoj klaster analizi.

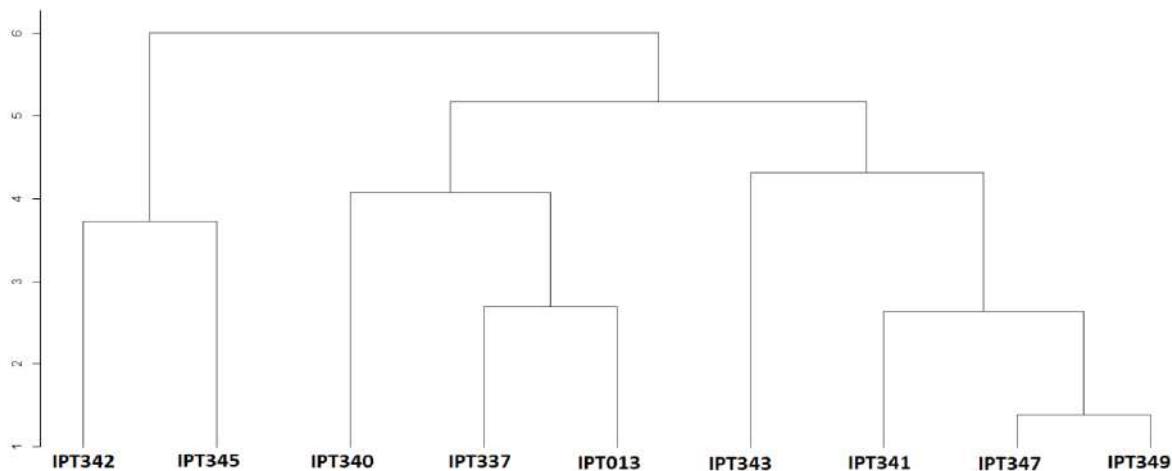
Tablica 1. Svojstva lukovice ekotipova crvenog češnjaka prema deskritoru ECPGR

Primka		7.1.11. oblik zrele suhe lukovice ^a	7.1.12. Oblik zrele lukovice ^b	7.1.16.1. Vanjska boja lukovice ^c	7.1.16.2. Vanjska boja češnjaka ^d	7.1.19. Broj češnjeva u lukovici ^e	7.1.20 Struktura lukovice ^f	7.1.21. Oblik lukovice u horizontalnom presjeku ^g
	SV ^h	4	3	2	4	12,2	2	1,6
IPT013	M	4	3	2	4	12	2	2
	CV	0	0	0	0	13,27	0	32,27
	SV	3	3	1,5	5	10,8	2	1,8
IPT337	M	3	3	1	5	11	2	2
	CV	0	0	47,14	0	13,73	0	24,84
	SV	2,1	3	5	5	15,8	2,4	2
IPT340	M	3	3	6	5	14	2	2
	CV	41,69	0	42,16	0	15,75	22,82	0
	SV	2	3	5	5	9,4	3	1
IPT341	M	2	3	5	5	10	2	1
	CV	0	0	0	0	16,13	57,73	0
	SV	2,1	3	1,4	1,8	13,2	1,6	1,2
IPT342	M	2	3	1	1	15	2	1
	CV	35,13	0	36,88	93,69	16,42	34,23	37,26
	SV	2	3	6	5	14,2	1,4	1,2
IPT343	M	2	3	6	5	11	1	1
	CV	0	0	0	0	34,99	39,12	37,26
	SV	1,4	3	1,4	2,1	16,4	1,4	2
IPT345	M	1	3	1	1	15	1	2
	CV	49,94	0	36,88	75,95	18,08	39,12	0
	SV	2,1	3	1,7	1,8	14,4	1	1,2
IPT346	M	2	3	2	2	16	1	1
	CV	27,03	0	28,41	23,42	12,61	0	37,26
	SV	1,2	2,9	1,6	4,9	12,6	2,6	1,2
IPT347	M	1	3	1	5	11	2	1
	CV	35,13	10,90	98,60	6,45	33,95	74,97	37,26
	SV	3	4	2	99	20,6	1	1
IPT348	M	3	4	2	99	22	1	1
	CV	0	0	0	0	13,55	0	0
	SV	2	3	1	5	10,4	2,2	1
IPT349	M	2	3	1	5	12	2	1
	CV	0	0	0	0	22,13	20,32	0

^a7.1.11. Oblik zrele suhe lukovice (1:ravan, 2:ravan okrugli, 3:romboidni, 4:široko ovalni, 5:okrugli, 6:široko eliptični, 7:jajolik, 8:vretenast, 9:visoki izduženi, 9: drugo), ^b 7.1.12. Oblik zrele lukovice (1:pravilan,donja strana ispušćena, 2:srcolik,donja strana povučena, 3:široki jajolik, donja strana ravna), ^c 7.1.16.1. Vanjska boja lukovice (1:bijela, 2:kremasta, 3:bež, 4:bijele pruge, 5:svijetlo-ljubičasta, 6:ljubičasta, 7:tamnoljubičasta, 99:drugo), ^d 7.1.16.2. Vanjska boja češnjaka (1:bijela, žuta i svijetlo-smeda, 3:smeđa,4:crvena, 5:ljubičasta, 99:drugo), ^e 7.1.19. Broj češnjeva u lukovici (1:1, 2:2-4, 3:5-10, 4:11-15, 5:16-20, 6:>20, 7:oko 50), ^f7.1.20 Struktura lukovice (1:pravilan sa više grupa, 2:pravilan sa dvije grupe, 3:pravilan sa više radikalnih češnjeva, 4:pravilan četverostruk, 5:pravilan sa dva češnja, 6:nepravilan), ^g 7.1.21. Oblik lukovice u horizontalnom presjeku (1:okrugli, 2:eliptičan, 99:drugi), ^h SV – srednja vrijednost, M – mod, CV – koeficijent varijacije (%)

Vanjska boja lukovice kretala se od bijele do ljubičaste boje. IPT341 imao je svijetlo-ljubičastu (5) boju lukovice, IPT340 i IPT341 imali su ljubičastu (6) boju lukovice, dok su ostali uzorci imali bijelu do kremastu boju. Vanjska boja češnjaka kod većine uzoraka bila je ljubičasta (5) (Tablica 1).

Broj češnjeva u lukovici kretao se od 6 do 20, dok je masa 10 češnjeva iznosila 24,7 do 47,9 g. Struktura lukovice kod većine uzoraka bila je pravilna sa dvije grupe (2), osim kod uzorka IPT341 koji je imao pravilanu strukturu s više radikalnih češnjeva (3). Oblik lukovice u horizontalnom presjeku kod većine uzoraka bio je okrugli (1), osim uzorka IPT340 i IPT345 koji su imali eliptičan oblik (2).



Grafikon 1. Klaster analiza odabranih primki češnjaka na temelju svojstava opisanih prema ECPGR deskriptoru za *Allium* vrste

Hijerarskijskom klaster analizom jedanaest (11) uzoraka češnjaka razdvojeno je u dvije osnove grupe (Grafikon 1). Prvu grupu čine IPT342 i IPT345 koji u odnosu na drugu grupu imaju bijelo-kremastu (1-2) vanjsku boju lukovice (7.1.16.1.), dok je vanjska boja češnjaka (7.1.16.2.) bijela do žuto-smeđa (1-2) i odlikuje ih veći broj češnjeva u lukovici (7.1.19.).

Drugu grupu možemo podijeli na dvije podgrupe. Prvu podgrupu čine uzorci IPT340 i IPT337 kojima je vanjska boja češnjaka (7.1.16.2.) ljubičasta (5), struktura lukovice (7.1.20.) je pravilna s dvije grupe (2), dok je oblik lukovice u horizontalnom presjeku (7.1.21.) eliptičan (2). Odlikuje ih i veća masa češnjeva u odnosu na druge. U ovu podgrupu spadaju uzorci koji su najsličniji sa primkom IPT013 koja predstavlja istarski crveni češnjak i kao takav je prijavljen na listu čuvenih sorti.

U drugoj podgrupi izvojila su se 4 uzorka: IPT341, IPT343, IPT347 i IPT349 od kojih su posljednja dva izuzetno bliska. Uzorci IPT347 i IPT349 imaju vanjsku boju lukovice (7.1.16.1.) bijelo-kremastu (1-1,6), vanjska boja češnjaka (7.1.16.2.) ljubičasta (5), srednji broj češnjeva u lukovici (7.1.19.), struktura lukovice (7.1.20.) je pravilna sa dvije grupe (2), oblik lukovice u horizontalnom presjeku(7.1.21.) je okrugli (1).

Uzorci IPT341 i IPT343 imaju oblik zrele suhe lukovice (7.1.11.) ravan okrugli, vanjska boja lukovice (7.1.16.1.) je svijetlo-ljubičasta (5), dok je vanjska boja češnjaka (7.1.16.2.) ljubičasta (5), oblik suhe lukovice u horizontalnom presjeku (7.1.21.) je okrugli (1).

Češnjak veoma značajno reagira na ekološke uvjete rasta, koja se ogleda u promjeni niza osobina značajnih za proizvodnju merkaltinog i sadnog materijala (Kamenetsky, 2004.). Ako pogledamo grupe u dendogramu i uzmemos u obzir lokacije uzimanja uzoraka možemo vidjeti njihovu povezanost. Pretpostavlja se da proizvodači koriste sadni materijal sličnog ili istog podrijetla.

Zaključak

Istraživanjem je potvrđeno da uzorci koji se geografski uzgajaju relativno blizu imaju slične opisne karakteristike, a to proizlazi iz sadnog materijala koji se koristi. Pretpostavka je da proizvođači koriste nedeklarirani sadni materijal sličnog ili istog podrijetla. Daljnje genetskim istraživanjima doći će se do pouzdanijih podataka o povezanosti između ekotipova crvenog češnjaka na području Istre.

Literatura

- Cunha C.P., Hoogerheide E.S., Zucchi M.I., Monteiro M., Pinheiro J.B. (2012) New microsatellite markers for garlic, *Allium sativum* (Alliaceae). American Journal of Botany 99:17-19
- Gvozdanović-Varga, J., Vasić M., Červenski J. (2002): Variability of characteristics of garlic (*Allium sativum*) ecotypes. Acta Horticulturae 579:171-177.
- Gvozdenović Đ., Vasić M., Bugarski D., Gvozdanović-Varga J., Takač A., Jovićević D., Červenski J. (1997) Dostignuća i glavni pravci u oplemenjivanju povrtarskih biljaka u svetu i kod nas. Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu 29:291-309.
- Gvozdenović Đ., Vasić M., Bugarski D., Gvozdanović-Varga J., Takač A., Jovićević D., Červenski J. (1996) Stanje i perspektiva selekcije povrća. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu 25:455-467.
- IPGRI, ECP/GR, AVRDC. (2001) Descriptors for Allium (Allium spp.). International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy; European Cooperative Programme for Crop Generic Resources Networks (ECP/GR), Asian Vegetable Research and Development Center, Taiwan, <http://ipgri.cgiar.org>
- Lešić R., Borošić J., Butorac I., Ćustić M., Poljak M., Romić D. (2002) Povrčarstvo. Zrinski d.d., Čakovec, Hrvatska