

ISPITIVANJE KLIJAVOSTI KORIJANDRA (*Coriandrum sativum* L.)

Milica Aćimović^{1*}, Lana Đukanović², Snežana Oljača³, Vesna Vuga-Janjatov⁴,
Mićo Oljača³, Aleksandra Popović⁵

Izvod

Prinos korijandra (*Coriandrum sativum* L.) zavisi od mnogo faktora tokom vegetacionog perioda, ali i od kvaliteta semenskog materijala. Plod korijandra (*Coriandri fructus*) koristi se kao začim u prehrambenoj industriji, u narodnoj medicini, homeopatiji, ali i kao sirovina u farmaceutskoj industriji, istovremeno je i seme. Stoga je vrlo bitno voditi računa o njegovom kvalitetu. U ovom radu je analiziran semenski materijal dobijen sa oglednog polja u Mošorinu iz 2011. godine, a ispitivanja kvaliteta semena su rađena u godini žetve i nakon godinu dana čuvanja. U godini žetve je energija klijanja korijandra u proseku iznosila 38,21%, a ukupna klijavost 72,75%, a nakon čuvanja od godinu dana energija klijanja je pala na 16,50%, a ukupna klijavost na 67,42%.

Ključne reči: *Coriandrum sativum*, energija klijanja, ukupna klijavost

Uvod

U mnogim zemljama i kulturama korijandar ima dugu istoriju upotrebe kao začim, ali i za lečenje organa za varenje, bolesti urinarnog sistema, insomnije, kao afrodizijak i anthelmintik (Egualle et al. 2007; Jabeen et al. 2009; Nimish et al. 2011). On se takođe koristi i za izlučivanje teških metala iz organizma (Millet 2005). Naročito velika pažnja se pridaje njegovim antibakterijskim (Delaquis et

al. 2002; Kubo et al. 2004; Bakhiet et al. 2006; Chaudhry and Tariq 2006; Saeed and Tariq 2007; Uma et al. 2009) i antioksidativnim osobinama (Ramadan et al. 2003; Wangenstein et al. 2004; Nickavar and Abolhasani 2009; Panjwani et al. 2010; Enas, 2010).

Korijandar je zeljasta biljka sa osovinskim korenovim sistemom. Stablo je uspravno, izbrazdano, zelene boje, a ponekad može da se uoči pojava antocijana tokom

1 Originalni naučni rad (Original scientific paper)

Aćimović M., stipendista Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja,

²Đukanović L., naučni savetnik Institut za zaštitu bilja i životne sredine Beograd,

³Oljača S.; Oljača M., redovni profesori Poljoprivredni fakultet Beograd,

⁴Vuga Janjatov V., Poljoprivredna stručna služba Sremska Mitrovica,

⁵Aleksandra Popović Poljoprivredni fakultet Novi Sad

* (acimovicbabcimilica@gmail.com)

perioda cvetanja. Stablo odrasle biljke je šuplje, u bazalnom delu promera do 2 cm. Visina stabla u periodu cvetanja biljaka je od 20 do 130 cm. Heterofilija je jako izražena. Prvi pravi list je okruglast, grubo nazubljen i plitko urezan na gornjoj trećini. Listovi koji obrazuju rozetu su na dugim lisnim drškama, prosti, testerastog oblika, obično podeljeni na tri lobusa. Listovi na cvetonosnom stablu su izdijeljeni u većem stepenu. Vršni listovi su sićušni, lancetasti ili čak redukovani končasti.

Cvast je složen štitić. Štitovi imaju od 2-8 primarnih zraka koji su različite dužine, tako da se svi cvetovi nalaze na istom nivou. Periferni cvetovi svakog štitića su asimetrični, a latice okrenute spoljašnjoj strani štitića su duže. Centralni cvetovi su okrugli, sa malim savijenim laticama. Boja latica je bela ili bledo roze. Plod (šizokarp) je okrugao ili ovalan, žuto smeđe boje, i obično, se ne raspada spontano na dva merikarpa. Dva merikarpa imaju tvrd perikarp koji je konveksan spolja dok je sa unutrašnje strane konkavan i opnast. Svaki merikarp ima šest longitudinalnih, pravih rebra na konveksnoj strani, naizmenično postavljenih sa pet talasastih često teško vidljivih glavnih rebra. Na mestu gde su merikarpi srasli nalaze se dva rebra. Vegetacioni period korijandra traje 80-120 dana.

Zbog nepovoljnih uslova koji se mogu javiti u vreme setve korijandra, koja se obavlja u proleće, često dolazi do neujednačenog klijanja i nicanja ove kulture. Ova pojava negativno utiče na razvoj i formiranje biljke, što dalje negativno utiče na prinos. Takođe, i mnoge bolesti i štetočine mogu biti uzrok smanjenja klijavosti semena. Pant (2011) je iz 30 uzoraka semena korijandra sakupljenih od proizvođača i trgovina širom Radžastana (Indija) izolovao 23 fitopatogene gljive, od kojih su samo 6 bile prisutne u svim uzorcima. To su: *Alternaria alternata*, *Aspergillus niger*,

Aspergillus flavus, *Fusarium solani*, *Curvularia lunata* i *Rhizoctonia solani*. Metaboliti ovih gljiva utiču na klijavost semena kao i na porast klijanaca. U ovoj studiji klijavost korijandra se kretala od 68,16 do 97%, a najveći negativan efekat na klijavost je pokazala *Rhizoctonia solani* koja je smanjila klijavost za 29,73%.

Pored fitopatogenih gljiva i insekti se javljaju kao značajni uzročnici smanjenja klijavosti semena korijandra. Najopasnija štetočina je korijandrova osa *Systole coriandri* (Gussakovski). Ženke tokom cvetanja korijandra polažu jaja u plodnik. Larva se razvija unutar ploda, hraneći se endospermom i embrionom (Kovach et al., 2006). Kako navodi ovaj autor, štete nastaju veoma brzo nakon polaganja jaja, ali ih je veoma teško uočiti, jer se po spoljašnjem izgledu zaraženo seme ne razlikuje od zdravog. Neke individue završe svoj razvojni ciklus pre zime, i tada odrasle ose prave otvore na zidu ploda i izlaze napolje. Tek tada se lako uočava prisustvo ove mikro osice. Međutim, izvesni broj jedinki tokom zime ostaje u dijapauzi. Kako ističe Ostrovskii (Ostrovskii, 1940) larva se tokom dijapauze (od avgusta do maja) može u skladištima uništavati fumigacijom. On takođe ističe i to da gajenje korijandra na istoj parceli u toku dve uzastopne godine povećava napad ove štetočine. U provinciji Voronjež, zabeležen je napad ove štetočine i do 86%, čime se značajno smanjuje prinos ulja i klijavost semena (Ostrovskii, 1940). Prema navodima Lamobort et al. (1994) u Čileu zaraza sa *Systole coriandri* je varirala između lokaliteta pri čemu je dostizala i do 75%, pri čemu se ne može postići minimalna klijavost od 70% koliko je predviđeno za semenski materijal u ovoj zemlji, stoga se pojedini lokaliteti ne mogu koristiti za proizvodnju semena.

Cilj ove studije je da se ispita klijavost semena korijandra u zavisnosti od primene

različitih vrsta đubriva u godini žetve (tri meseca nakon žetve, tj. oktobar/novembar) kao i nakon godinu dana od prvog ispitivanja pri čuvanju u uslovima sobne temperature i vlage vazduha.

Materijal i metode rada

Lokalna populacija sitnozrnog korijandra (*Coriandrum sativum* var. *microcarpum*) dobijena od poljoprivrednog proizvođača lekovitog bilja Seleščanski Jan iz Kulpina, gajena je tokom 2011. godine na oglednom polju Mošorinu (45°18' N, 20°09' E, nadmorska visina 111 m). Zemljište na ovom lokalitetu je karbonatno (8,4% CaCO₃), slabo alkalne reakcije (pH 7,3), slabo humozno (2,7% humusa) sa srednjim sadržajem ukupnog azota (0,18%). Obezbeđenost lakopristupačnim fosforom (81,6%) i kalijumom (75,1%) je previsoka.

Setva je izvedena krajem marta meseca, u neprekidnim redovima na udaljenosti od 35 cm (5 redova dužine 3 m čine jednu osnovnu parcelicu). Nakon nicanja biljaka, usev je proređen na 4-5 cm, kako bi se dobio optimalan broj biljaka po kvadratnom metru (oko 70 biljaka/m²). U toku vegetacije od agrotehničkih mera primenjeni su samo plevljenje i okopavanje.

Istraživanja su obuhvatila različite načine đubrenja biološkim đubrivima: Bactofil B-10 (1,5 l/ha predsetveno), Slavol (7 l/ha dva puta tokom vegetacije), Royal Ofert granule – biohumus (predsetveno 300 g/m²), glistenjak (predsetveno 5 kg/m²), hemijskim đubrivom NPK (predsetvena primena 60 kg/ha NPK đubriva u formulaciji 15:15:15) i njihovo poređenje sa kontrolnom varijantom (bez primene đubriva).

Meteorološki uslovi (minimalne i maksimalne temperature i padavine) praćeni su svakodnevno u toku vegetacionog perioda

korijandra, a korišćeni su podaci sa najbliže meteorološke stanice (<30 km, Novi Sad).

Žetva je izvedena ručno, kada su biljke bile u fazi pune zrelosti, na taj način što su biljke počupane zajedno sa korenima, vezane u snopove. Nakon toga se mlaćenjem zrna lako odvajaju iz štitova. U vreme žetve, da bi se odstranio rubni efekat, dva rubna reda sa svake parcelice nisu korišćena za analize.

Standardna kljavost navedenih biljaka iz *fam Apiaceae* određena je prema pravilima ISTA, u četiri ponavljanja u plastičnim kutijama (21x15x5 cm) na filter papiru, na naizmeničnoj temperaturi 20-30°C. Očitavanje energije kljavosti je rađeno nakon 7, a ukupne kljavosti nakon 21 dan.

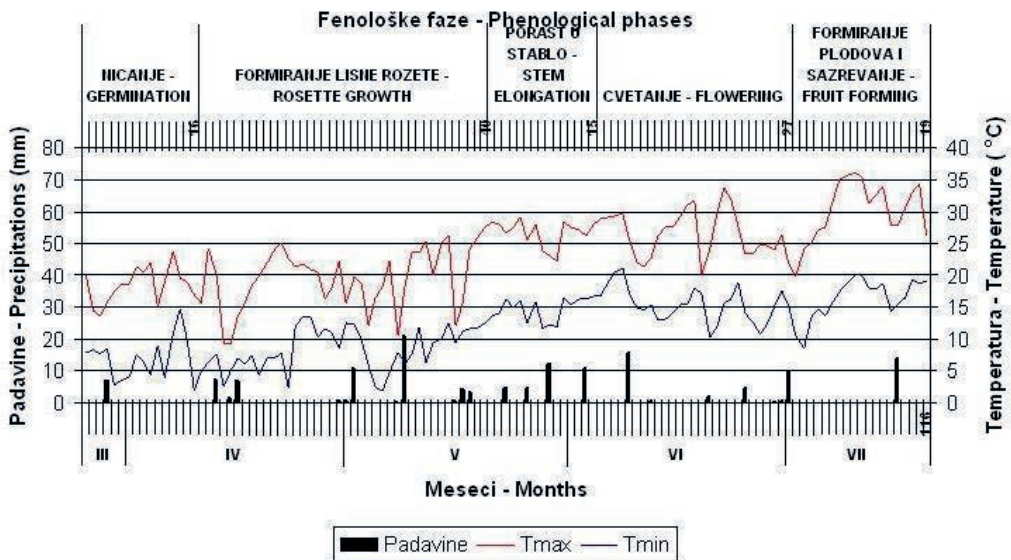
Ispitivanja energije klijanja i ukupne kljavosti izvedena su u semenskoj laboratoriji Poljoprivredne stručne službe Sremska Mitrovica. Očitavanja su izvršena tri meseca nakon žetve, kao i godinu dana nakon toga. Seme je čuvano u višeslojnim papirnim vrećama na sobnoj temperaturi.

Rezultati i diskusija

Prinos korijandra (*Coriandrum sativum* L.) zavisi od mnogo faktora tokom vegetacionog perioda, ali i od kvaliteta semenskog materijala. Vremenske prilike u toku proizvodnje 2011. godine imale su određena odstupanja u odnosu na uobičajena obeležja za ispitivani lokalitet (grafik 1). Mart mesec je karakterisalo manje padavina u odnosu na višegodišnji proseki, ali i nešto više temperature. Srednje dnevne temperature su početkom treće dekade bile iznad 10°C, tako da su se, uz povoljne temperature zemljišta, stekli neophodni uslovi za pokretanje vegetacije toploljubivih, termofilnih kultura kakav je i korijandar, te je setva izvršena 26. marta. April mesec je bio topliji sa znatno manje padavina nego što je uobičajeno. Srednja mesečna

temperatura vazduha u maju je bila u granicama višegodišnjeg proseka, a najznačajniji priliv padavina u toku ovog meseca bio je u prvoj dekadi, što je značajno umanjilo negativan efekat suše u toku aprila meseca. Promenljivo i umereno toplo vreme sa manje padavina od proseka obeležilo je jun mesec, dok je u julu bilo veoma toplo vreme sa više padavina nego što je uobičajeno za ovaj mesec. U drugoj nedelji jula zabeležene su ekstremno visoke maksimalne

dnevne temperature vazduha koje su prelazile 30°C. Period visokih temperatura poklopio se sa periodom kada nije bilo padavina, što je dodatno pojačalo nepovoljan uticaj visokih temperatura na useve. Padavine koje su zabeležene u prvoj sedmici jula, negativno su uticale na ovu biljku, jer su se poklopile sa sazrevanjem semena, te se zbog veće vlage javlja značajna zaraza fitopatogenim gljivama.



Grafik 1. Meteorološki uslovi za vegetacioni period korijandra
 Chart 1. Weather conditions for coriander growing period

Energija klijanja u godini žetve se kretala od 36,0% (na parceli đubrenoj sa Royal Ofert granulama) do 45,0% pri primeni hemijskog (NPK) đubriva. Razlika u energiji klijanja na kontroli i pri đubrenju organskim đubrivima nije bila značajna, međutim gajenjem korijandra pri primeni hemijskog đubriva energija klijanja se povećava za 20 do 25% što je visoko statistički značajno

povećanje. Ukupna klijavost u godini žetve kretala se od 72,5 do 73%, pri čemu nije bilo statistički značajnih razlika (tabela 1).

Nakon čuvanja od godinu dana, energija klijanja korijandra se kretala od 14,8 do 23,0% koliko je zabeleženo pri gajenju korijandra primenom hemijskog NPK đubriva, što je bilo statistički značajno veće u poređenju sa ostalim tretmanima. Ukupna klijavost se

Tabela 1. Energija klijanja i ukupna klijavost korijandra u godini žetve i nakon čuvanja od godinu dana
 Table 1: Germination energy and total germination of coriander in harvest year and after one year

	U godini žetve (oktobar/novembar 2011) Harvest year (October/November 2011)		Nakon godinu dana (oktobar/novembar 2012) After one year (October/November 2012)	
	Energija klijanja Germination energy	Ukupna klijavost Total germination	Energija klijanja Germination energy	Ukupna klijavost Total germination
Kontrola Control	37,00	72,50	14,75	67,25
Slavol	36,75	72,75	15,25	67,75
Bactofil B-10	37,00	73,00	14,75	67,25
Royal Ofert	36,00	73,00	15,00	67,00
Glistenjak Vermicompost	37,50	72,75	16,25	67,50
NPK	45,00**	72,50	23,00**	67,75
Prosek - Average	38,21	72,75	16,50	67,42
LSD _{0,05}	2,76	2,95	2,55	2,80
LSD _{0,01}	3,79	4,04	3,50	3,84

posle godinu dana čuvanja semena kretala od 67,0 do 67,8% i razlike nisu bile statistički značajne.

Međusobnim poređenjem energije klijanja u godini žetve i nakon čuvanja od godinu dana uočava se značajna razlika (LSD_{0,05}=2,66; LSD_{0,01}=3,65) u svim tretmanima. U proseku je smanjenje energije klijanja oko 2,3 puta, odnosno oko 57%.

Poređenjem ukupne klijavosti korijandra u dve ispitivane godine, može se zaključiti da takođe postoji značajno smanjenje nakon godinu dana čuvanja (LSD_{0,05}=2,87; LSD_{0,01}=3,94). To smanjenje je u proseku za oko 7%.

U istraživanjima uticaja efekta primene mikrobioloških preparata na bazi *Bacillus*-a (Aćimović et al. 2011) energija klijanja korijandra u kontrolnoj varijanti bila je 85,5%, dok je sa preparatom *Bacillus subtilis*

FZB24 samo neznatno povećana (85,8%), a primenom preparata RhizoVital 42 l postignuta je klijavost od 90,3% što nije statistički značajno. Što se tiče ukupne klijavosti ona je u kontrolnoj varijanti bila 89,3%, a prilikom primene *Bacillus subtilis* FZB24 90,3%. Statistički značajno veća ukupna klijavost postignuta je prilikom upotrebe preparata RhizoVital 42 l i to 93,3%.

U našoj zemlji prema Pravilniku o kvalitetu semena poljoprivrednog bilja (Službeni glasnik RS, br. 64/10) klijavost semena korijandra mora biti najmanje 65%. Kao što se može videti iz naših istraživanja, seme korijandra imalo je zadovoljavajuću klijavost i nakon godinu dana čuvanja.

Zaključak

U godini žetve, energija klijanja korijandra u proseku je iznosila 38,21%, a

ukupna klijavost 72,75%, a nakon čuvanja od godinu dana energija klijanja je pala na 16,50%, a ukupna klijavost na 67,42%.

Razlika u energiji klijanja na kontroli i pri đubrenju organskim đubrivima nije bila značajna, međutim gajenjem korijandra pri primeni hemijskog đubriva energija klijanja se povećava i u godini žetve i nakon čuvanja od godinu dana. Kod ukupne klijavosti ni u godini žetve ni nakon čuvanja od godinu dana nisu zabeležene razlike u zavisnosti od primenjenog đubriva.

Međusobnim poređenjem energije klijanja u godini žetve i nakon čuvanja od godinu dana uočava se smanjenje energije klijanja od oko 57%, a poređenjem ukupne klijavosti u dve ispitivane godine, može se zaključiti da takođe postoji značajno smanjenje nakon godinu dana čuvanja u proseku za oko 7%, ali da seme i dalje ima klijavost veću od minimalne propisane važećim propisima u našoj zemlji.

Zahvalnica

Ova istraživanja su izvedena u okviru projekta TR-31051 koji finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

Literatura

- Aćimović M, Jaćimović G, Oljača S, Sharaf-Eldin M, Đukanović L, Vuga-Janjatov V (2011): Efikasnost biofertilizatora na klijavost i prinos kima, anisa i korijandera. Letopis naučnih radova, Poljoprivredni fakultet u Novom Sadu, 35(1):67-74.
- Bakhiet AO, Mohammed SD, El Badwi SMA, Abdel Gadir WS, Abdel-Gadir HA Adam SEI (2006): Antimicrobial Activity of *Petroselinum sativum* and *Coriandrum sativum* Seeds. Research Journal of Microbiology, 1: 346-352.
- Chaudhry NMA and Tariq P (2006): Bactericidal activity of black pepper, bay leaf, aniseed and coriander against oral isolates. Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences 19(3):214-218.
- Delaquis PJ, Stanich K, Girard B, Mazza G (2002): Antimicrobial activity of individual and mixed fractions of dill, cilantro, coriander and eucalyptus essential oils. International Journal of Food Microbiology 74:101-109.
- Eguale T, Tilahun G, Debella A, Feleke A, Mekonnen E (2007): *In vitro* and *in vivo* anthelmintic activity of crude extracts of *Coriandrum sativum* against *Haemonchus contortus*. Journal of Ethnopharmacology, 110: 428-433.
- Enas AK (2010): Study the possibile protective and therapeutic influence of coriander (*Coriandrum sativum* L.) against neurodegenerative disorders and Alzheimer's disease induced by aluminium chloride in cerebral cortex of male albino rats. Nature and Science 8(11):202-213.
- Jabeen Q, Bashir S, Lyoussi B, Gilani AH (2009): Coriander fruit exhibits gut modulatory, blood pressure lowering and diuretic activities. Journal of Ethnopharmacology 122:123-130.
- Kovach DA, McClurg SG, Widrlechner MP, Brenner DM, Gardner CAC (2006): Liquid nitrogen controls seed-borne chalcids without reducing germination in coriander seeds. Seed Science and Technology, 34:669-679.
- Kubo I, Fujita K, Kubo A, Nihei K, Ogura T (2004): Antibacterial activity of coriander volatile compounds against *Salmonella choleraesuis*. Journal of

- Agricultural and Food Chemistry 52(11):3329-3332.
- Lamborot CL, Paredes BFR, Arretz VP, Guerrero SM A, Araya CJ (1994): A contribution to the knowledge of the coriander seed chalcid, *Systole coriandri* (Gussakovsky) (Hymenoptera: Eurytomidae). *Investigacion Agricola*, 14(1-2):49-53.
- Millet J (2005): Cilantro, chlorella, and heavy metals. *Medical Herbalism*, 14(4): 17-20.
- Nickavar B, Abolhasani FA (2009): Screening of antioxidant properties of seven Umbelliferae fruits from Iran. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences* 22(1): 30-35.
- Nimish PL, Sanjay KB, Nayna BM, Jaimik RD (2011): Phytopharmacological properties of Coriander sativum as a potential medicinal tree: an overview. *Journal of Applied Pharmaceutical Science* 1(4):20-25.
- Ostrovskii NI (1940): A bio-chemical method for the determination of the death of the larvae of *Systole coriandri* Nik. after fumigation of seeds. *Bulletin of Plant Protection*, 4:53-56.
- Pant R (2011): Seed mycoflora of coriander and effect of some fungal metabolite on seed germination and seedling growth. *Asian Journal of Experimental Biological Science*, 2(1):127-130.
- Panjwani D, Mishra B, Banji D (2010): Time dependent antioxidant activity of fresh juice of leaves of *Coriandrum sativum*. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Drug Research* 2(1):63-66.
- Ramadan MF, Kroh LW, Morsel JT (2003): Radical scavenging activity of black cumin (*Nigella sativa* L.), coriander (*Coriandrum sativum* L.) and niger (*Guizotia abyssinica* Cass.) crude seed oils and oil fractions. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51:6961-6969.
- Saeed S, Tariq P (2007): Antimicrobial activities of *Embllica officinalis* and *Coriandrum sativum* against Gram positive bacteria an *Candida albicans*. *Pakistan Journal of Botany* 39(3):913-917.
- Uma B, Prabhakar K, Rajendran S, Lakshmi Sarayu Y (2009): Antimicrobial activity and phytochemical analysis of *Coriander sativum* against infectious diarrhea. *Ethnobotanical Leaflets* 13:590-594.
- Wangensteen H, Samuelsen AB, Malterud KE (2004): Antioxidant activity extracts from coriander. *Food Chemistry* 88(2):293-297.

INVESTIGATION OF CORIANDER GERMINATION

(*Coriandrum sativum* L.)

Milica Aćimović, Lana Đukanović, Snežana Oljača, Vesna Vuga-Janjatov, Mićo Oljača,
Aleksandra Popović

Abstract

Coriander seed yield (*Coriandrum sativum* L.) depends of many factors during vegetation period, and also depend of seed quality. Coriander fruit (*Coriandri fructus*) which is used like spice and in medicinal purpose, and also in food and pharmacy, in the same time is and seed material. Because of that, it is very important to take care about its quality. In this paper is analyzed seed material obtained from field experiments village Mošorin, in 2011, and investigated was conducted in harvest year, and one year later. In harvest year, germination energy in average was 38,21%, and total germination 72,75%. After one year, germination energy was statistically significant smaller – 16,50%, as like total germination which was 67,42%.

Key words: *Coriandrum sativum*, germination energy, total germination

Primljeno: 4. marta 2013.

Prihvaćeno: 16. aprila 2013.