

BIOLOŠKE VREDNOSTI MIROĐIJE (*Anethum graveolens* L.) I NJEN POTENCIJAL ZA PRIMENU U ORGANSKOJ POLJOP- RIVREDI

Milica Aćimović¹, Sanja Popović¹, Aleksandra Popović², Mila Grahovac²,
Bojan Konstantinović², Stevan Maširević², Snežana Oljača³

¹Univerzitet u Novom Sadu, Naučni institute za prehrambene tehnologije, Novi Sad

²Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad

³Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Zemun

E-mail: acimovicbabicmilica@gmail.com

Rad primljen: 01.06.2015.

Prihvaćen za štampu: 03.07.2015.

Izvod

Mirođija (*Anethum graveolens* L.) je jednogodišnja zeljasta biljka iz familije Apiaceae, vrlo karakterističnog mirisa koji potiče od etarskog ulja, čije su glavne komponente karvon i limonen. Kod mirođije se obično koristi plod i list, odnosno nadzemni deo. Ova biljka ima široku upotrebu u medicinske svrhe, ali i kao začim. Pored toga, može da se koristi i u organskoj poljoprivredi i to za povećanje biodiverziteta združivanjem sa drugim usevima, ili kao zaštitni usev. Takođe, ustanovljeno je da alelohemikalije koje proizvodi ova biljka imaju herbicidni efekat, a etarsko ulje i ekstrakti deluju fungicidno i insekticidno. Uz to, mirođija ima primenu i u ishrani životinja kao prirodni stimulator rasta.

Ključne reči: mirođija (*Anethum graveolens*), združeni usev, biopesticid, veterina, ishrana životinja

UVOD

Mirođija (*A. graveolens*) je jednogodišnja zeljasta biljka iz familije Apiaceae. Koren joj je vretenast i tanak, beličaste boje. Stablo je šuplje, uspravno i razgranato, sa uzdužnim žlebovima, visoko do 120 cm. Listovi su perasto deljeni i različitog oblika u zavisnosti od položaja na stablu. Prizemni listovi su krupniji i na dugim drškama, a prema vrhu postaju sitniji, a lisne drške sve kraće ili su listovi čak sedeći. Cvetovi su petodelni, žute boje, sitni, hermafroditni, sakupljeni u složene štitove koje čine 30-50 cvetića. Plod je jajastog oblika, mrkožut, sastavljen od dve semenke duge do 4 mm i široke oko 2 mm na kojima je vidljivo pet rebara (Kišgeci, 2002).

Plod, koji se često naziva i seme (*Anethi fructus*) se koristi u medicini, posebno tradicionalnoj. U našoj narodnoj medicini, mirođija se preporučuje kod poremećaja varenja, za smirenje grčeva i bolova u organima za varenje, za olakšanje eliminacije gasova i izmokravanja (Tucakov, 2006). Pored ploda koji se najčešće dodaje kao začim turšiji, koristi se i list, odnosno nadzemni deo biljke (*Anethi herba*) kao dodatak supama, čorbama, sosevima.

Svojevredna aroma mirođije potiče od etarskog ulja, čiji sadržaj u plodovima varira od 3,3-3,7%, a glavne komponente su karvon (51,7-54,5%) i limonen (40,6 do 43,1%) (Aćimović et al., 2014b). Karvon mirođiji daje specifičan miris i ukus sličan kimu, oštar i osvežavajući, dok limonen ima slatku citrusnu notu, kao pomorandžina kora. Savremenim naučnim metodama je potvrđeno da etarsko ulje mirođije poseduje jaku antioksidativnu (Ramadan et al., 2013), kao i antimikrob-

nu aktivnost (Singh et al., 2005). Ova svojstva, ali i brojna druga ukazuju na to da je mirođija dobar konzervans u hrani, ali i efikasna pomoćna lekovita supstanca u terapiji mnogih bolesti (Sahib et al., 2012; Payahoo et al., 2014).

Organska proizvodnja se preporučuje od strane Organizacije Ujedinjenih Nacija zbog toga što garantuje zdravstveno bezbedne namirnice za ljudsku ishranu, ali i održivost za životnu sredinu (Khalil et al., 2007). Pored upotrebe organskih đubri-va, veoma su značajni preparati koji se koriste za zaštitu bilja. U novije vreme, pored biopesticida, veliku popularnost imaju i zaštitni pojasevi i združeni usevi. Mnogi istraživači su dobili dobre rezultate upotrebom aromatičnih biljaka iz familije Apiaceae kao što su kim, anis, korijandar i komorač (Aćimović and Oljača, 2013; Aćimović et al., 2014a), čiji su plodovi takođe bogati etarskim uljem, dok su cvetovi dobra paša za insekte.

MIROĐIJA U ZDRUŽENOM USEVU (INTERKROPING)

Interkroping je jedna od najznačajnijih tehnika u održivoj poljoprivredi. Dobrobit od ovakvog načina gajenja je na prvom mestu povećanje biodiverziteta. Mirođija može da se gaji sa komoračem, žalfijom (Carrubba et al., 2008), pasuljem (Zargari et al., 2013), piskavicom (Shafagh-Kolvanagh and Shokati, 2012; Shokati and Ghassemi-Golezan, 2013), kupusom (Kenny and Chapman, 1988) i paprikom (Valcheva and Popov, 2013).

Gajenjem u združenom usevu, mirođija je veoma značajna i kao zaštitni usev. U istraživanju u Češkoj je utvrđeno da cvetovi mirođije privlače veliki broj korisnih insekata, jer su bogati polenom i nektarom (Kopta et al., 2012). Među njima su posebno značajne osolike muve, bubamare, insekti predatori (*Orius* spp.), kao i Ichneumoidea. Takođe je ustanovljeno i da mirođija privlači parazitoida *Diadegma semiclausum* (Winkler et al., 2005).

MIROĐIJA KAO POTENCIJALNI BIOPESTICID

Na veliki značaj biopesticida u očuvanju životne sredine ukazuju mnogobrojni radovi (Grahovac et al., 2009; Maširević et al., 2012; Popović et al., 2013). Mirođija ima visok potencijal primene u tu svrhu. Na osnovu mnogobrojnih istraživanja potvrđeno je da ova biljka poseduje alelopatsko, repelentno, insekticidno i fungicidno delovanje.

Uticaj mirođije na druge biljke. Alelohemikalije imaju mogućnost primene kao biopesticidi, što je naročito značajno u organskoj proizvodnji, posebno povrća kao alternativa za sintetičke herbicide. Ispitivanja izvedena *in vitro* pokazuju da primena etarskog ulja mirođije u obliku rastvora ili para 100% inhibira klijavost semena korovske vrste *Ambrosia artemisiifolia* L. (Đorđević et al., 2013). U ogledima u saksijama ispitivan je efekat različitih koncentracija rezidua herbe mirođije (2, 4 i 6%) na vegetativni porast i hemijski sastav listova i zrna ječma (Maulood and Amin, 2012). Rezultati su pokazali da povećanje koncentracije rezidua ove biljke u zemljištu značajno utiču na gotovo sve ispitivane parametre rasta osim na broj stabljika u bokoru. Naime, ustanovljeno je da su broj klasova bo biljci, broj listova, broj semena u klasu i lisna površina najveće pri 2% rezidua herbe mirođije u zemljištu, dok je visina biljke najveća pri 4%, a masa biljke i masa 100 semena pri 6%. Sa druge strane, utvrđeno je da se sa povećanjem nivoa rezidua mirođije u zemljištu povećava sadržaj azota, proteina, prolina, fosfora, gvožđa, kalijuma i natrijuma u listovima ječma.

Uticaj mirođije na insekte. Laboratorijskim ispitivanjima uticaja semena mirođije na četiri skladišna insekta (*Callosobruchus maculatu*, *Sitophilus oryzae*,

Lasioderma serricorne i *Tribolium confusum*), ustanovljeno je da primenjen 1 i 0,5% praška, kao i 0,35 i 0,15% acetonskog ekstrakta, deluju repelentno na sve ispitivane insekte (Su, 1985). Sa druge strane, metanolni ekstrakt listova mirođije ostvario je 56,67% mortalitet larvi *T. confusum* (Ali and Mohammed, 2013).

Etarsko ulje mirođije ispoljilo je toksičnost na *S. oryzae* pri čemu je LC_{50} 3,29 $\mu\text{g/l}$ vazduha (Kim et al., 2013), kao i na pasuljev žižak (*Acanthoscelides obtectus*) (Regnault-Roger and Hamraoui, 1994), dok na *Plodia interpunctella* ima veoma jako repelentno delovanje (Karahroodi et al., 2009). Kombinacija etarskog ulja mirođije sa etarskim uljem *Trachyspermum ammi* i *Nigella sativa* značajno smanjuje potencijal za polaganje jaja *Callosobruchus chinensis*, što ukazuje na to da etarska ulja ispoljavaju sinergizam i deluju toksično čak i u manjim koncentracijama nego kada se koriste pojedinačno (Chaubey, 2011).

Uticaoj mirođije na gljive. Ogljedima *in vitro* je ustanovljeno da etarsko ulje semena mirođije deluje fungitoksično na veći broj patogena šećerne trske (*Colletotrichum falcatum*, *C. pallescens*, *Fusarium moniliforme*, *Ceratocystis paradoxa*, *Rhizoctonia solani*, *Curvularia lunata*, *Periconia atropurpurea*, *Epicoccum nigrum*) u koncentraciji od 3000 ppm (Singh et al., 1998). U studiji koja se bavila ispitivanjem antifungalnih osobina etarskih ulja među kojima je bila i mirođija na pet patogena (*Lasiodiplodia theobromae*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Alternaria citrii*, *Botrytis cinerea* i *Penicillium digitatum*) izolovanih sa manga, avokada, narandže, grožđa i indijske smokve, ustanovljen je značajan fungicidni potencijal etarskih ulja na patogene citrusa (*A. citrii* i *P. digitatum*) (Combrinck et al., 2011).

Ispitivanjima na uskladištenom kikirikiju je ustanovljeno da je etarsko ulje mirođije značajan antifungalni i antioksidativni agens (Prakash et al., 2012). Takođe, etarsko ulje mirođije ispoljava antifungalnu aktivnost i u suzbijanju gljive *Zymoseptoria tritici* (teleomorf: *Mycosphaerella graminicola*) koja izaziva gubitke u usevu pšenice i do 40% (Deweer et al., 2013), ali je efikasno i za suzbijanje *Drechslera* sp. (Niaz et al., 2008). Etarsko ulje mirođije u dozi od 6 $\mu\text{l/l}$ u potpunosti inhibira rast *Fusarium graminearum*, a sa uspehom se može koristiti i za kontrolu *Penicillium citrinum* i *Aspergillus niger* (Singh et al., 2005).

Mikroorganizmi se razvijaju i na reljefnim ornamentima mnogih građevina izazivajući dekorativne i strukturne promene. Među njima su i *F. oxysporum*, *A. niger* i *A. alternata*. U cilju pronalaženja efikasnog, ali u isto vreme netoksičnog prirodnog preparata, u Egiptu je ispitivano antifungalno dejstvo ekstrakata mirođije, limun trave i kleke. Pri tome je ustanovljeno da su limun trava i mirođija veoma efikasne u suzbijanju ispitivanih gljiva (Afifi, 2012).

PRIMENA MIROĐIJE U VETERINI I ISHRANI ŽIVOTINJA

Govedarstvo. Dodatak mirođije u ishranu preživara redukuje proizvodnju metana za 20-30% u poređenju sa kontrolom, što je veoma značajno jer kod preživara metan nastaje kao produkt fermentacije ugljenih hidrata i njegovom proizvodnjom gubi se energija (Tekippe et al., 2012).

Živinarstvo. Dodatak praška mirođije u hranu za brojlere značajno povećava unos hrane i HDL holesterol, dok smanjuje procenat unutrašnjih masnoća (Bahadori et al., 2013). Daljim istraživanjima je potvrđeno da prašak herbe mirođije značajno redukuje LDL holesterol i trigliceride u krvnom serumu (Abadi and Andi, 2014).

Ribarstvo. Mirođija može da se koristi za suzbijanja patogene bakterije *Streptococcus iniae* koja izaziva streptokoknu zoonozu riba gajenih u ribnjacima u Iranu (Roomiani et al., 2013).

LITERATURA

- Abadi K.M.A., Andi M.A. (2014): Effects of using coriander (*Coriandrum sativum* L.), savory (*Satureja hortensis* L.) and dill (*Anethum graveolens* L.) herb powder in diet on performance and some blood parameters of broilers. *International Journal of Biosciences*, 5(6):95-103.
- Aćimović M., Kostadinović Lj., Lević J., Grahovac M., Maširević S., Popović A., Oljača S. (2014a): Upotreba komorača u organskoj poljoprivredi. *Biljni lekar*, 42(5):408-415.
- Aćimović M., Oljača S. (2013): Mogućnosti primene kima, anisa i korijandra u organskoj proizvodnji. *Biljni lekar*, 41(4):460-466.
- Aćimović M., Stanković J., Cvetković M., Jaćimović G., Dojčinović N. (2014b): Ispitivanje morfoloških karakteristika mirođije i kvaliteta etarskog ulja ploda. *Letopis naučnih radova, Poljoprivredni fakultet u Novom Sadu*, 38(1):69-79.
- Afifi H.A.M. (2012): Comparative efficacy of some plants extracts against fungal deterioration of stucco ornaments in the Mihrab of Mostafa Pasha Ribate, Cairo, Egypt. *American Journal of Biochemistry and Molecular Biology*, 2(1):40-47.
- Ali W.K., Mohammed H.H. (2013): Toxic effect of some plant extracts on the mortality of flour beetle *Tribolium confusum* (Duval) (Coleoptera: Tenebrionidae). *Entomology, Ornithology and Herpetology*, 2(3): <http://dx.doi.org/10.4172/2161-0983.1000115>
- Bahadori M.M., Irani M., Pirsaraei Z.A., Koochakaraie R.R. (2013): The effects of dill powder in diet on some blood metabolites, carcass characteristics and broiler performance. *Global Veterinaria*, 10(5):500-504.
- Carrubba A., Torre R., Saiano F., Aiello P. (2008): Sustainable production of fennel and dill by intercropping. *Agronomy for Sustainable Development*, 28:247-256.
- Chaubey M.K. (2011): Combinatorial action of essential oils towards pulse beetle *Callosobruchus chinensis* Fabricius (Coleoptera: Bruchidae). *International Journal of Agricultural Research*, 6(6):511-516.
- Combrinck S., Regnier T., Kamatou G.P.P. (2011): In vitro activity of eighteen essential oils and some major components against common postharvest fungal pathogens of fruit. *Industrial Crops and Products*, 33:344-349.
- Deweere C., Yaguiyan A., Muchembled J., Sahmer K., Dermont C., Halama P. (2013): In vitro evaluation of dill seed essential oil antifungal activities to control *Zymoseptoria tritici*. *Communications in Agricultural and Applied Biological Sciences*, 78(3):489-95.
- Dorđević S., Marković T., Vrbničanin S., Božić D. (2013): Uticaj etarskih ulja na klijanje korovske vrste *Ambrosia artemisiifolia* L. *Lekovite sirovine*, 33:95-106.
- Grahovac M., Indić D., Lazić S., Vuković S. (2009): Biofungicidi i mogućnost primene u savremenoj poljoprivredi. *Pesticidi i Fitomedicina*, 24(4):245-258.
- Karahroodi Z.R., Moharrampour S., Rahbarpour A. (2009): Investigated repellency effect of some essential oils of 17 native medicinal plants on adults *Plodia interpunctella*. *American-Eurasian Journal of Sustainable Agriculture*, 3(2):181-184.
- Kenny G.J., Chapman R.B. (1988): Effects of an intercrop on the insect pests, yield and quality of cabbage. *New Zealand Journal of Experimental Agriculture*, 16:67-72.
- Khalil M.Y., Moustafa A.A. and Naguib N.Y. (2007): Growth, phenolic compounds and antioxidant activity of some medicinal plants grown under organic farming condition. *World Journal of Agricultural Sciences*, 3(4):451-457.
- Kim S.W., Kang J., Park I.K. (2013): Fumigant toxicity of Apiaceae essential oils and their constituents against *Sitophilus oryzae* and their acetylcholinesterase inhibitory activity. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 16:443-448.
- Kišgeci J. (2002): Lekovito bilje: gajenje, sakupljanje, upotreba. Partenon, Beograd.
- Kopta T., pokluda R., Psota V. (2012): Attractiveness of flowering plants for natural enemies. *Horticultural Sciences (Prague)*, 39(2):89-96.

- Maširević S., Medić-Pap S., Terzić A. (2012): Broomrape seed germination on nutritive media and possibility of its biological control. *Helia*, 35(57):79-86.
- Maulood P.M., Amin S.A. (2012): The allelopathic effect of dill plant (*Anethum graveolens* L.) residues on the growth and chemical content of two types of barley (*Hordeum vulgare* L.) cultivars. *Rafidain Journal of Science*, 23(3):1-12.
- Niaz I., Sitara U., Qadri S. (2008): Effect of different seed oils and benlate fungicide on *in vitro* growth of four *Drechslera* species. *Pakistan Journal of Botany*, 40(1):397-401.
- Payahoo L., Ostadrahimi A., Mobasseri M., Bishak Y.K., Jafarabadi M.A., Mahdavi A.B., Mahluji S. (2014): *Anethum graveolens* L. supplementation has anti-inflammatory effect in type 2 diabetic patients. *Indian Journal of Traditional Knowledge*, 13(3):461-465.
- Popović A., Šučur J., Orčić D., Štrbac P. (2013): Effects of essential oil formulations on the adult insect *Tribolium castaneum* (Herbst) (Col., Tenebrionidae). *Journal of Central European Agriculture*, 14(2):181-193.
- Prakash B., Singh P., Kedia A., Dwivedy A.K., Singh A., Dubey N.K. (2012): Mycoflora and aflatoxin analysis of *Arachis hypogaea* L. and assessment of *Anethum graveolens* L. seed and leaf essential oils against isolated fungi, aflatoxin production and their antioxidant activity. *Journal of Food Safety*, 32:481-491.
- Ramadan M.M., Abd-Algader N.N., El-kamali H.H., Ghanem K.Z., Farrag A.R.H. (2013): Volatile compounds and antioxidant activity of the aromatic herb *Anethum graveolens*. *Journal of the Arab Society for Medical Research*, 8:79-88.
- Regnault-Roger C., Hamraoui A. (1994): Antifeedant effect of Mediterranean plant essential oils upon *Acanthoscelides obtectus* Say (Coleoptera), bruchid of kidney beans, *Phaseolus vulgaris* L. *Proceedings of the 6th International Working Conference on Stored Product Protection*, 2:837-840.
- Roomiani L., Soltani M., Akhondzadeh Basti A., Mahmoodi A., Mirghaed A., Yadollahi F. (2012): Evaluation of the chemical composition and *in vitro* antimicrobial activity of *Rosmarinus officinalis*, *Zataria multiflora*, *Anethum graveolens* and *Eucalyptus globulus* against *Streptococcus iniae*; the cause of zoonotic disease in farmed fish. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 12(3):702-716.
- Sahib A.S., Mohammed I.H., Al-Gareeb A.I.A. (2012): Effects of *Anethum graveolens* leaf powder on lipid profile in hyperlipidemic patients. *Spatula DD.*, 2(3):153-158
- Shafagh-Kolvanagh J., Shokati B. (2012): Effect of different intercropping patterns on shoot parts of dill and fenugreek. *International Journal of Plant, Animal and Environmental Sciences*, 2(3):115-120.
- Shokati B., Ghassemi-Golezan K. (2013): Effects of fenugreek and dill different intercropping patterns and harvesting times on essential oil of dill. *Cercetări Agronomice în Moldova*, 3(155):89-94.
- Singh G., Maurya S., De Lampasona M.P., Catalan C. (2005): Chemical constituents, antimicrobial investigations, and antioxidative potentials of *Anethum graveolens* L. essential oil and acetone extract: Part 52. *Journal of Food Science*, 70(4):208-215.
- Singh S.P., Rao G.P., Upadhyaya P.P. (1998): Fungitoxicity of essential oils of some aromatic plants against sugarcane pathogens. *Sugar Cane*, 2:14-17.
- Su H.C.F. (1985): Laboratory study on effects of *Anethum graveolens* seeds on four species of stored-product insects. *Journal of Economic Entomology*, 78:451-453.
- Tekippe J.A., Hristov A.N., Heyler K.S., Zheljzkov V.D., Ferreira J.F.S., Cantrell C.L., Varga G.A. (2012): Effects of plants and essential oils on ruminal *in vitro* batch culture methane production and fermentation. *Canadian Journal of Animal Science*, 92:395-408.
- Tucakov J. (2006): Lečenje biljem: fitoterapija. Rad, Beograd.
- Valcheva E., Popov V. (2013): Role of the allelopathy in mixed vegetable crops in the organic farming. *Scientific Papers, Series A. Agronomy*, 56:422-425.

- Winkler K., Wäckers F.L., Butriago L., van Lenteren J.C. (2005): Herbivores and their parasitoids show differences in abundance on eight different nectar producing plants. *Proceedings of the Netherlands Entomological Society Meeting*, 16:125-130.
- Zargari S., Elahzade S.N., Zahtab-Salmasi S., Parast B.M. (2013): Study of growth analyze of bean (*Phaseolus vulgaris*) in different intercropping patterns with dill (*Anethum graveolens*). *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, 6(10):559-564.

Abstract

POTENTIAL DILL (*ANETHUM GRAVEOLENS* L.) USES IN ORGANIC AGRICULTURE

Milica Aćimović¹, Sanja Popović¹, Aleksandra Popović², Mila Grahovac²,
Bojan Konstantinović², Stevan Maširević², Snežana Oljača³

¹University of Novi Sad, Institute of Food Technology, Novi Sad

² University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Novi Sad

³ University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Zemun

E-mail: acimovicbabicmilica@gmail.com

Dill (*Anethum graveolens* L.) is an annual herbaceous plant from the Apiaceae family, with characteristic odor coming from an essential oil, whose main components are carvone and limonene. Dill's fruit and leaf, i.e. its aerial parts, are in common use. This plant is widely used for medicinal purposes and as a spice. In addition, it can be used in organic agriculture, chiefly to increase biodiversity by combining it with other crops, or grown as a protective crop. It was also found that allelochemicals produced by dill have herbicidal effect, while essential oil and extracts have fungicidal and insecticidal effect. Moreover, dill is used in animal nutrition as a natural growth promoter.

Keywords: dill (*Anethum graveolens*), intercropping, biopesticides, veterinary medicine, animal nutrition.