

# MOGUĆNOSTI PRIMENE KIMA, ANISA I KORIJANDRA U ORGANSKOJ PROIZVODNJI

Aćimović Milica, Oljača Snežana

Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Zemun

E-mail: [acimovicbabiemilica@gmail.com](mailto:acimovicbabiemilica@gmail.com)

## Izvod

Biljke iz fam Apiaceae sadrže etarska ulja, a njihovi cvetovi su bogati i polenom i nektarom, što ih čini odličnom pašom za pčele, ali su privlačni i za veliki broj drugih korisnih insekata kao što su predatori i parazitoidi štetočina. Zbog toga se ove biljke gaje oko useva kao zaštitni pojas ili čak združeno sa drugim kulturama. Posledica toga je smanjenje brojnosti mnogih štetnih insekatskih vrsta kao što su: *Bemisia tabaci*, *Tuta absoluta* i druge. Etarska ulja ovih biljaka deluju insekticidno na skladišne štetočine i na larve komaraca, ali i akaricidno na grinje kućne prašine. Utvrđeno je i nematocidno dejstvo, kao i alelopatsko, što se počelo koristiti i u komercijalne svrhe u organskoj biljnoj proizvodnji. Na primer, u Holandiji je iz kima registrovan preparat na bazi karvona, pod nazivom Tent, koji inhibira klijanje krompira. Etarska ulja iz navedenih biljaka inhibiraju rast gljiva: *Alternaria alternata*, *Penicillium italicum*, *P. digitatum* i *Botrytis cinerea*, što može da se iskoristi za proizvodnju ekološki bezbednih proizvoda u tehnologiji prerade voća i povrća. Takođe, ova ulja imaju i baktericidno dejstvo na *Escherichia coli* i *Bacillus megaterium*, što ih čini potencijalnim baktericidima za tretiranje semena u organskoj proizvodnji. Utvrđeno je i virucidno dejstvo.

**Ključne reči:** Apiaceae, organska poljoprivreda, atraktanti, biocidi, alelopacija.

## UVOD

Organska poljoprivreda je sistem proizvodnje koji održava zdravlje zemljišta, ekosistema i ljudi. Metode organske proizvodnje podrazumevaju primenu prirodnih postupaka i supstanci, ograničavaju ili potpuno eliminišu upotrebu sintetizovanih sredstava. U organskoj poljoprivredi se često koriste zaštitni pojasevi koji, pored toga što štite od izvora zagađenja, predstavljaju stanište brojnim insekatskim vrstama. Pored zaštitnih pojaseva, često je u upotrebi i združivanje useva, pri čemu se gajene biljke međusobno štite od bolesti i štetočina.

S obzirom da je u organskoj proizvodnji zabranjena upotreba sintetičkih sredstava za zaštitu bilja, teži se ka upotrebi prirodnih supstanci sa repelentnim, insekticidnim, herbicidnim, antimikrobnim svojstvima. Upravo sekundarni metaboliti mnogih biljaka poseduju ova svojstva, što ih čini odličnom alternativom sintetičkim pesticidima, jer se upotrebom ovih materija redukuju negativni uticaji hemijskih sredstava na ljudsko zdravlje i životnu sredinu. U ovu svrhu najčešće se koriste biljke bogate etarskim uljima, kao što su kim, anis, korijander i dr.

Etarska ulja su kompleksne smeše različitih komponenti, među kojima dominiraju terpeni koji daju biljkama karakterističan miris. Upravo zbog tog karakterističnog mirisa, mnoge biljke poput kima, anisa i korijandra, koriste se kao dodatak hrani ili u farmaceutskoj i kozmetičkoj industriji. U našim istraživanjima je utvrđeno da u etarskom ulju kima dominiraju karvon i limonen (Aćimović et al., 2012), u anisovom etarskom ulju anetol je zastupljen sa čak 95% (Aćimović et al., 2013), dok je u etarskom ulju korijandra dominantan linalol (Aćimović et al.,

2011). Etarska ulja kima i korijandra čine monoterpeni (karvon je monoterpeni keton, limonen monoterpeni ugljovodonik, a linalol monoterpeni alkohol), dok u etarskom ulju anisa dominiraju fenilpropani.

Brojnim eksperimentima je dokazano da etarska ulja aktivno učestvuju u metabolizmu biljke koja ih sintetizira. Fiziološka funkcija etarskog ulja u biljci ogleda se u privlačenju insekata oprašivača, pa su odatle mnoge biljke bogate ovim materijama odlična paša za pčele.

### Privlačnost za korisne insekte

Mnogi korisni insekti, kao što su predatori ili parazitoidi štetočina, hrane se polenom i nektarom. Iz tog razloga, često se biljke bogate ovim materijama gaje oko useva kao zaštitni pojas ili čak združeno (Bowie et al., 1995). Veliki broj biljaka može da se koristi u te svrhe, ali treba voditi računa o vremenu cvetanja. Biljke iz porodice *Apiaceae* privlače značajan broj korisnih insekata. Korijandar je jedna od biljaka koje privlače osolike muve, poznate po tome što se hrane biljnim vašima, a pored toga su i značajni oprašivači biljaka.

Združenom setvom (interkroping) kupusa i korijandra, ustanovljeno da korijandar privlači osolike muve u dovoljnom broju da redukuju brojnost jaja kupusara, kupusnih sovića i biljnih vaši (Morris and Li, 2000).

U združenom usevu paradajza i korijandra zabeleženo je značajno smanjenje populacija duvanove leptiraste vaši (*Bemisia tabaci*), koja je značajan vektor virusa, među kojima je i virus žutog šarenila paradajza (ToYMoV), pri čemu je ustanovljena velika brojnost prirodnih neprijatelja ove vrste (Togni et al., 2009). Kako biljke korijandra značajno smanjuju broj imaga ove vaši, na taj način se indirektno smanjuje pojava bolesti, povećava prinos i profit, što je značajno jeftinija alternativa konvencionalnom načinu suzbijanja vaši putem insekticida (Hije and Stansly, 2008).

Brojnost lisnog minera paradajza (*Tuta absoluta*) takođe se značajno smanjuje pri združenom gajenju paradajz - korijander, što se dovodi u vezu sa većom brojnošću bubamara (Medeiros et al., 2009). Povećanje broja bubamara javlja se i pri združivanju kelja i korijandra (Resende et al., 2010). Setvom korijandra u zasadima jabuke značajno se smanjuje brojnost lisnih minera, jer se povećava brojnost parazitoida (Irvin et al., 1999).

Postoje podaci o pozitivnim efektima pri združivanju korijandra i luka u odnosu 1:1, pri čemu se ostvaruje najveći prinos ploda korijandra, kao i prinos zelene mase (Chellaiyah et al., 2001). Istraživanja o združivanju crnog luka i korijandra je izveo i Sharangi (2011), koji je ustanovio da ova biljna kombinacija značajno smanjuje pojavu korova. Oliveira i sar. (2005) ispitali su mogućnost interkropinga korijandar + zelena salata, pri čemu je ustanovljen međusobni pozitivan uticaj ove dve ispitivane vrste na morfološke karakteristike.

Al-Azad i Alam (2004) ističu da je gajenje šećerne trske sa korijandrom veoma profitabilna kombinacija u smislu ekonomske dobiti, dok Thavaprakash i sar. (2005) navode da postoji mogućnost združivanja useva korijandra i kukuruza. Navedeni autori ističu da lisnate biljke, kao što je korijandar, ne utiču na rast i razvoj glavnog useva (u konkretnom slučaju kukuruza), a pri tome se dobija zadovoljavajuć prinos pokrovnog useva.

### Insekticidno dejstvo

Etarsko ulje kima poseduje insekticidnu aktivnost protiv skladišnih štetočina *Sitophilus zeamais* i *Tribolium castaneum* (Fang et al., 2010). U drugoj studiji,

izloženost etarskom ulju anisa i kumina rezultira 100% mortalitetom jaja skladišnih štetočina *Tribolium confusum* i *Ephestia kuehniella* (Tunc et al., 2000), kao i *Sitophilus oryzae* (Tunc and Erler, 2000). Etarsko ulje korijandra ispoljava insekticidnu aktivnost za suzbijanje kestenjastog malog brašnara (*Tribolium castaneum*) (Farhana et al., 2006; Islam et al., 2009), žitnog kukuljičara (*Rhyzopertha dominica*), vrste *Cryptolestes pusillus*, pirinčanog (*Sitophilus oryzae*) (Lopez et al., 2008) i žitnog žiška (*Sitophilus granarius*) (Zoubiri and Baaliouamer, 2010). Utvrđeno je i repelentno dejstvo na navedene štetočine.

Takođe, etarsko ulje kima efikasno suzbija belu leptirastu vaš (Aroiee et al., 2005). Poznati su i insekticidi i repelenti na bazi karvona protiv voćne mušice i komaraca (Chevalho and Fonseca, 2006). Prajapati i sar. (2005) su ocenjivali larvicidno, adulticidno i ovicidno dejstvo etarskih ulja iz deset lekovitih biljaka na tri vrste komaraca. Pri tome su ustanovili da etarsko ulje anisa ima visoko toksično delovanje na larve komaraca, dok su Erler i sar. (2006) ustanovili da etarsko ulje anisa pokazuje repelentnu aktivnost protiv komaraca (*Culex pipiens*).

Dobru insekticidnu aktivnost protiv larvi *Lycoriella ingenua*, štetočine šampinjona, pokazalo je etarsko ulje anisa (Park et al., 2006). Identifikacijom komponenti iz etarskog ulja utvrđeno je da su najefikasniji trans-anetol i *p*-anisaldehid. Kubo i Kinst-Hori (1998) su utvrdili da *p*-anisaldehid inhibira tirozinazu koja je ključni enzim u presvlačenju insekata, a akaricidnu aktivnost ove komponente je potvrdio Lee (2004) na grinjama kućne prašine: *Dermatophagoides farina* i *D. pteronyssinus*.

### Nematocidno dejstvo

U Indiji, setvom korijandra u usev banane značajno se redukuje populacija fitoparazitne korenove nematode *Meloidogyne incognita* (Waele and Davide, 1998), dok za suzbijanje borove nematode (*Bursaphelenchus xylophilus*) uspešno može da se koristi etarsko ulje korijandra (Kim et al., 2008). Prema navodima Birkett i sar. (2004), ekstrakt listova korijandra sadrži komponente koje odbijaju malog sivog puža golaća (*Deroceras reticulatum*).

### Alelopatija

Od davnina se zna da veliki broj korova i drveća poseduje negativne alelopatske osobine, koje sprečavaju (inhibiraju) klijanje i/ili rast drugih biljaka. Na primer, piskavica (*Trigonella foenum-graecum*) i korijander (*Coriandrum sativum*), ukoliko se gaje zajedno, ispoljavaju snažnu alelopatsku interakciju u početnim stadijumima rasta klijanaca, što kod obe biljke utiče na prinos (Akmal et al., 2010). Alelopatija postoji i između korijandra i spanaća (Akmal et al., 2011). Alelopatiju kao meru suzbijanja korova u organskoj poljoprivredi navode i Konstantinović i sar. (2012).

Utvrđeno je da karvon iz kima inhibira klijanje krompira (Oosterhaven et al., 1995; Sanli et al., 2010). Imajući u vidu da nije toksičan za ljude i da ne zagađuje životnu sredinu, kim se kao prirodni izvor karvona naširoko koristi u organskoj proizvodnji, čak je u Holandiji komercijalizovan preparat na bazi karvona Tent (Chevalho and Fonseca, 2006).

### Fungicidno dejstvo

Etarska ulja anisa i korijandra inhibiraju rast gljiva: *Alternaria alternata*, *Penicillium italicum*, *P. digitatum* i *Botrytis cinerea* (Abo-El-Seoud and El-Tobgy,

2010), što može da se iskoristi za proizvodnju ekološki bezbednih biocida u tehnologiji prerade voća i povrća.

Etarsko ulje ekstrahovano iz plodova korijandra je potencijalni prirodni baktericid, koji bi mogao da se koristi za suzbijanje *Escherichia coli* i *Bacillus megaterium*, tretiranjem semena, što praktično ima značaja u organskoj proizvodnji, a takođe i u proizvodnji pečuraka (Cantore et al., 2004).

### Virocidno dejstvo

Etarsko ulje anisa, u koncentraciji od 3000 ppm, u potpunosti inhibira X virus krompira (PVX), mozaični virus duvana (TMV) i virus prstenaste pegavosti duvana (TRSV) (Shukla et al., 1989).

### LITERATURA

- Aćimović M., Oljača S., Tešević V., Todosijević M., Oljača M. and Sviračević V. (2012): Annual caraway essential oil composition grown in organic and conventional growing systems. *Agriculture and Forestry Podgorica*, 58(3): 23-28.
- Aćimović M., Oljača S., ukanović L., Dražić S., Tešević V. (2013): Influence of locality on yield and quality of aniseed (*Pimpinella anisum* L.). 3rd International Conference Sustainable Postharvest and Food Technologies - INOPTEP 2013 and 25th National Conference Processing and Energy In Agriculture - PTEP 2013, April 21st 26th, Vrnjačka Banja, Serbia, Book of proceedings, pp. 255-256.
- Acimovic M., Oljaca S., Jacimovic G., Drazic S., Tasic S. (2011): Benefits of Environmental Conditions for Growing Coriander in Banat Region, Serbia. *Natural Product Communications* Vol. 6, No. 10, pp. 1465-1468.
- Abo-El-Seoud M.A. and El-Tobgy K.M.K. (2010): Production of environmentally safe biocides from essential oils having antimicrobial activity. *Archives of Phytopathology and Plant Protection*, 43(4): 324-331.
- Akmal M., Aslam J. and Yerramilli V. (2010): Allelopathic effects on seedlings and growth *Trigonella foenum-graecum* and *Coriandrum sativum*. *Journal of Phytochemistry*, 2(4): 22-26.
- Akmal M., Vimala Y. and Aslam J. (2011): Allelopathic interaction of spinach (*Spinacia oleracea* L.) with *Trigonella* and *Coriandrum sativum*. *Current Botany*, 2(5): 7-10.
- Al-Azad M.A.K. and Alam M.J. (2004): Popularizing of sugarcane based intercropping systems in non mill-zone ŠBangladeshĆ. *Journal of Agronomy*, 3(3): 159-161.
- Aroiee H., Mosapoor S. and Hosainy M. (2005): Effect of essential oils of fennel, caraway and rosmery on greenhouse whitefly (*Trialeurodes vaporariorum*). *KMITL Science Journal*, 5(2): 506-510.
- Birkett M.A., Dodds C.J., Henderson I.F., Leake L.D., Pickett J.A., Selby M.J. and Watson P. (2004): Antifeedant compounds from three species of Apiaceae active against the field slug, *Deroceras reticulatum* (Muller). *Journal of Chemical Ecology*, 30(3): 563-576.
- Birkett M.A., Dodds C.J., Henderson I.F., Leake L.D., Pickett J.A., Selby M.J. and Watson P. (2004): Antifeedant compounds from three species of Apiaceae active against the field slug, *Deroceras reticulatum* (Muller). *Journal of Chemical Ecology*, 30(3): 563-576.
- Bowie M.H., Wratten S.D. and White A.J. (1995): Agronomy and phenology of companion plants of potential for enhancement of insect biological control. *New Zeland Journal of Crop and Horticultural Science*, 23: 423-427.

- Cantore P.L., Iacobellis N.S., Marco A., Capasso F. and Senatore F. (2004): Antibacterial activity of *Coriandrum sativum* L. and *Foeniculum vulgare* Miller var. *vulgare* (Miller) essential oils. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52: 7862-7866.
- Chellaiyah N., Solaiappan U. and Senthilvel S. (2001): Effect of sowing tame and intercropping on the yield of coriander under rainfed vertisol condition. *Madras Agricultural Journal*, 88(10-12): 684-689.
- Chevalho C.C.C.R. and Fonseca M.M.R. (2006): Carvone: why and how should one bother to produce this terpene. *Food Chemistry*, 95: 413-422.
- Chevalho C.C.C.R. and Fonseca M.M.R. (2006): Carvone: why and how should one bother to produce this terpene. *Food Chemistry*, 95: 413-422.
- Erler F., Ulug I., and Yalcinkaya B. (2006): Repellent activity of five essential oils against *Culex pipiens*. *Fitoterapia*, 77(7-8): 491-494.
- Fang R., Jiang C.H., Wang X.Y., Zhang H.M., Liu Z.L., Zhou L., Du S.S. and Deng Z.W. (2010): Insecticidal activity of essential oil of *Carum carvi* fruits from China and its main components against two grain storage insects. *Molecules*, 15: 9391-9402.
- Farhana K., Islam H., Emran E.H. and Islam N. (2006): Toxicity and repellent activity of three spice materials on *Tribolium castaneum* (Herbst) adults. *Journal of Bio-Science*, 14: 127-130.
- Hije L. and Stansly P.A. (2008): Living ground covers for management of Bemisia tabaci (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae) and tomato yellow mottle virus (ToYMoV) in Costa Rica. *Crop Protection*, 27: 10-16.
- Irvin N.A., Wratten S.D., Chapman R.B. and Frampton C.M. (1999): Effect of floral resources on fitness of the leafroller parasitoid (*Dolichogenidea tasmanica*) in apples. *Proceedings of 52nd New Zealand Plant Protection Conference*, pp: 84-88.
- Islam M.S., Hasan M.M., Xiong W., Zhang S.C. and Lei C.L. (2009): Fumigant and repellent activities of essential oil from *Coriandrum sativum* (L.) (Apiaceae) against red flour beetle *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae). *Journal of Pest Science*, 82: 171-177.
- Kim J., Seo S., Lee S., Shin S. and Park I. (2008): Nematocidal activity of plant essential oils and components from coriander (*Coriandrum sativum*), oriental sweetgum (*Liquidambar orientalis*) and valerian (*Valeriana wallichii*) essential oils against pine wood nematode (*Bursaphelenchus xylophilus*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56: 7316-7320.
- Konstantinović B., Meseldžija M., Samardžić N., Blagojević M. (2012): Suzbijanje koroza u organskoj proizvodnji. *Biljni lekar*, vol. 40, br. 4: 310-316.
- Kubo I. and Kinst-Hori I. (1998): Tyrosinase inhibitors from anise oil. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46: 1268-1271.
- Lee H. S. (2004): *p*-anisaldehyde: acaricidal component of *Pimpinella anisum* seed oil against the house dust mites *Dermatophagoides farinae* and *Dermatophagoides pteronyssinus*. *Planta Medica*, 70(3): 279-281.
- Lopez M.D., Jordan M.J. and Pascual-Villalobos M.J. (2008): Toxic compounds in essential oils of coriander, caraway and basil active against stored rice pests. *Journal of Stored Products Research*, 44: 273-278.
- Medeiros M.A., Sujuu E.R. and Morais H.C. (2009): Effect of plant diversification on abundance of South American tomato pinworm and predators in two cropping systems. *Horticultura Brasileira*, 27: 300-306.
- Morris M.C. and Li F.Y. (2000): Coriander (*Coriandrum sativum*) companion plants can attract hoverflies, and may reduce pest infestation in cabbages. *New Zealand*

- Journal of Crop and Horticultural Science, 28: 213-217.
- Oliveira A.P., Neto F.B., Negreiros M.Z., Barros Junior A.P., Freitas K.K.C., Silveira L.M. and Lima J.S.S. (2005): Yield and agro-economic values through intercropping of coriander and lettuce cultivars. *Horticultura Brasileira*, 23(2): 285-289.
- Oosterhaven K., Poolman B. and Smid E.J. (1995): S-carvone as a natural potato sprout inhibiting, fungistatic and bacteriostatic compound. *Industrial Crops and Products*, 4: 23-31.
- Park I.K., Choi K.S., Kim D.H. (2006): Fumigant activity of plant essential oils and components from horseradish (*Armoracia rusticana*), anise (*Pimpinella anisum*) and garlic (*Allium sativum*) oils against *Lycoriella ingenua* (Diptera: Sciaridae). *Pest Management Science*, 62(8): 723-728.
- Prajapati V., Tripathi A.K., Aggarwal K.K., and Khanuja S.P.S. (2005): Insecticidal, repellent and oviposition-deterrent activity of selected essential oils against *Anopheles stephensi*, *Aedes aegypti* and *Culex quinquefasciatus*. *Bioresource Technology*, 96(16): 1749-1757.
- Resende A.L.S., Viana A.J.S., Oliveira R.J., Aguiar-Menezes E.L., Ribeiro R.L.D., Ricci M.S.F. and Guerra J.G.M. (2010): Performance of the kale-coriander intercropping in organic cultivation and its influence on the populations of ladybeetles. *Horticultura Brasileira*, 28: 41-46.
- Sanli A., Karadogan T., Tonguc M. and Baydar H. (2010): Effects of caraway (*Carum carvi* L.) seed on sprouting of potato (*Solanum tuberosum* L.) tubers under different temperature conditions. *Turkish Journal of Field Crops*, 15(1): 54-58.
- Sharangi A.B. (2011): In search of Allelopathy from common Alliaceae crops for managing weeds in coriander: An Overview. *International Journal of Agricultural Research*, 6(3): 209-217.
- Shukla H. S. Dubey P. and Chaturvedi (1989): Antiviral properties of essential oils of *Foeniculum vulgare* and *Pimpinella anisum* L. *Agronomie*, 9(3): 277-279.
- Thavaprakash N., Velayudham K. and Muthukumar V.B. (2005): Effect of crop geometry, intercropping systems and integrated nutrient management practices on productivity of baby corn (*Zea mays* L.) based intercropping systems. *Research Journal of Agricultural and Biological Sciences*, 1(4): 295-302.
- Togni P.H.B., Frizzas M.R., Medeiros M.A., Nakasu E.Y.T. and Pires C.S.S. (2009): Population dynamic of *Benisua tabaci* B biotype in monoculture tomato crop and consortium with coriander in organic and conventional crop system. *Horticultura Brasileira*, 27: 183-188.
- Tunc I. and Erler F. (2000): Fumigant activity of anethole, a major component of essential oil of anise *Pimpinella anisum* L. *Integrated Protection of Stored Products IOBC Bulletin*, 23(10): 221-225.
- Tunc I., Berger B.M., Erler F. and Dagli F. (2000): Ovicidal activity of essential oils from five plants against two stored-product insects. *Journal of Stored Products Research*, 36(2): 161-168.
- Waele D. and Davide R.G. (1998): The root-knot nematodes of banana. *Musa Pest Factsheet*, No 3 ([www.musalit.org/pdf/IN020258\\_en.pdf](http://www.musalit.org/pdf/IN020258_en.pdf)).
- Zoubiri S. and Baaliouamer A. (2010): Essential oil composition of *Coriandrum sativum* seed cultivated in Algeria as food grains protectant. *Food Chemistry*, 122: 1226-1228.

## Abstract

# POSSIBILITIES FOR USE OF CARAWAY, ANISEED AND CORIANDER IN ORGANIC FARMING

Aćimović Milica, Oljača Snežana

University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Zemun

E-mail: [acimovicbabicmilica@gmail.com](mailto:acimovicbabicmilica@gmail.com)

In addition to the fact that plants from family Apiaceae contain essential oils, their flowers are rich in nectar and pollen, which makes them excellent pasture for bees, but they are attractive for a large number of other useful insects such as predators and parasitoids of pests. Therefore, these plants grow around of crops as well as protective girdle, or even combined with other crops. The result is a reduction of many insect pests such as *Bemisia tabaci*, *Tuta absoluta* and other. In addition, essential oils of these plants operate insecticide to storage pests and the larvae of mosquitoes and acaricide to house dust mites. In addition to insecticide, was determined and nematocide effect, as well as alleopathic, which was first used for commercial purposes in organic practices. For example, in the Netherlands is registered product based on carvone from caraway called Tent that inhibits sprouting of potatoes. Essential oils from these plants inhibit the growth of fungus: *Alternaria alternata*, *Penicillium italicum*, *P. digitatum* and *Botrytis cinerea* which can be used for the production of environmentally friendly biocides in postharvest technology of fruit and vegetables. Also, these oils have bactericidal activity against *Escherichia coli* and *Bacillus megaterium*, which makes them potential bactericides for seed treatment in organic production. The virucidal effect of essential oils from Apiaceae plants was found, also.

**Keywords:** Apiaceae, organic farming, attractants, biocides, alleopathy.