

---

LEK. SIROV.	God. XXXI	Broj 31	Str. 67 – 82	Beograd 2011.
LEK. SIROV.	Vol. XXXI	No. 31	PP. 67 – 82	Belgrade 2011.

---

**Stručni rad – Professional paper**

UDC: 615.322:582.794.1

## **UPOTREBA KORIJANDRA (*Coriandrum sativum* L.)**

**Milica Aćimović<sup>1</sup>, Snežana Oljača<sup>2</sup>, Slobodan Dražić<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Stipendista Ministarstva prosvete i nauke Republike Srbije, Nemanjina 22-26, 11000 Beograd, Srbija

<sup>2</sup>Poljoprivredni fakultet Zemun, Nemanjina 6, 11080 Beograd, Srbija.

<sup>3</sup>Institut za proučavanje lekovitog bilja dr „Josif Pančić“, Tadeuša Košćuška 1, 11000 Beograd, Srbija

### **IZVOD**

U mnogim zemljama i kulturama korijander ima dugu istoriju upotrebe kao začim, ali i za lečenje organa za varenje, bolesti urinarnog sistema, insomnije, kao afrodisijak i anthelmintik. Takođe se koristi i za izlučivanje teških metala iz organizma. Naročito velika pažnja se pridaje njegovim antibakterijskim i antioksidativnim osobinama. Utvrđeno je da korijander deluje antimikrobno na veliki broj gram pozitivnih i negativnih bakterija i gljivica, te bi zbog toga mogao da se koristi za razvoj novog spektra antibiotskih biljnih formulacija. Usled oksidativnog stresa dolazi do pojave nekih bolesti kao što su: reumatoidni artritis, arteroskleroza i neurodegenerativne bolesti, kancer, dijabetes, a brojnim studijama je potvrđena njegova antioksidativna aktivnost. Smatra se da je korijander vrlo perspektivna biljka antioksidans, sa obzirom na to da se zbog svojih aromatičnih svojstava rado koristi kao suplement u ishrani, ali i kao začim. Često se dodaje i kao konzervans u mesnoj industriji, ali se uvodi i u ishranu životinja.

**Ključne reči:** korijander, *Coriandrum sativum*, upotreba u medicini, ishrani, prehrambene svrhe

## UVOD

Od korijandera se koristi plod (*Coriandri fructus*), list (*Coriandri folium*) i nadzemni deo biljke u cvetu (*Coriandri herba*). Plod se koristi na različite načine: puder, ekstrakt, tinktura, dekoka ili infuz, etarsko i masno ulje. List se obično koristi kao povrće ili začim, a herba za ekstrakciju etarskog ulja.

## UPOTREBA KORIJANDRA

### Upotreba u medicini

U mnogim zemljama i kulturama korijander ima dugu istoriju upotrebe za lečenje organa za varenje, pa tako i u našoj narodnoj medicini. Uglavnom se preporučuje kod stomaćnih grčeva, protiv nadimanja i vetrova i za stimulisanje lučenja digestivnih enzima. U te svrhe su ga koristili i u antičkom Egiptu. Istraživanja Jabeen et al. (2009) potvrdila su da ekstrakt plodova korijandera otklanja abdominalni spazam i dijareju, verovatno preko holinergičkih receptora, antagonista kalcijuma i kombinacijom ova dva mehanizma.

Stari Egipćani su korijander zvali „biljka sreće“ pretpostavlja se zbog njegove upotrebe kao afrodisijaka (Diederichsen 1996). Takođe, ovakvo dejstvo se spominje i u arapskoj knjizi 1001 noć (priča o Ala Al-din Abu Al-shamatu). Upotrebu korijandera kao afrodisijaka navode i drugi autori (Saeed and Tariq 2007; Al-Qura'n 2008; Jabeen et al. 2009; Dash et al. 2011), međutim, nema dostupnog naučnog objašnjenja ovog dejstva. Prema Jaiswal et al. (2004) to bi moglo da bude aktiviranje seksualnih hormona od strane aktivnih materija iz semena korijandera.

U Iranskoj narodnoj medicini korijander se preporučuje kod insomnije (Nimish et al. 2011). Slično, upotrebu korijandera kao narodnog leka koji deluje sedativno navodi i Emamghoreishi and Heidari-Hamedani (2006). Naime, vodeni ekstrakt semena korijandera smanjuje lokomotornu aktivnost i neuromišićnu koordinaciju. To su potvrdili i Hosseinzadeh and Madanifared (2005) u istraživanjima na eksperimentalnim životinjama. Oni su ustanovili da ekstrakt korijandera (5 mg/kg) deluje slično kao fenobarbital (20 mg/kg), tako što smanjuje dužinu trajanja grčeva, a Mehendra and Bisht (2011) utvrdili su da 100-200 mg/kg korijandera ima gotovo isti efekat kao 0.5 mg/kg diazepama. Pathan et al. (2011) u svojoj studiji su ustanovili da 200 mg/kg vodenog ekstrakta semena korijandera ima anksiolitičko i analgetičko dejstvo što je verovatno posledica inhibicije receptora za bol.

Prema navodima Eguale et al. (2007) u Etiopijskoj narodnoj medicini korijander se koristi za čišćenje od velike dečije gliste (*Ascaris lumbricoides*). U Indijskoj medicini korijander se takođe spominje kao anthelmintik, a istraživanja Chandan et al. (2011) *in vitro* potvrdila su antiparazitno dejstvo korijandera na

gliste (*Pheretima posthuma*). Anthelmintička aktivnost ove biljke se koristi i u veterinarskoj medicini protiv želudačno-crevnih valjkastih nematoda (*Haemonochus contortus*) kod ovaca i koza. Eguale et al. (2007) su ustanovili *in vitro* i *in vivo* kod ovaca antiparazitni efekat vodenog i alkoholnog ekstrakta semena korijandera na jaja i odrasle nematode.

U Indijskoj i Marokanskoj narodnoj medicini korijander se koristi u lečenju bolesti urinarnog sistema (Nimish et al. 2011; Patel et al. 2011). To je verovatno povezano sa spazmolitičkim, diuretičkim i antibakterijskim osobinama ove biljke. Rajeshwari et Andallu (2011) navode da se korijander koristi za lečenje otoka uzrokovanih lošim radom bubrega, a Haggag (2011) da korijander ima pozitivan efekat na ovaj vitalni organ. Aissaoui et al. (2008) zaključuju da vodeni ekstrakt korijandera povećava diurezu, ekskreciju elektrolita i glomerularnu filtraciju. U tradicionalnoj medicini uobičajena doza pudera korijandera je po 1g tri puta na dan do maksimalno 5g dnevno. Jabeen et al (2009) ističu da se diuretičko dejstvo korijandera koje nastaje 3-4 sata nakon konzumacije može koristiti za lečenje hipertenzije.

Millet (2005) navodi da su teoriju koja promoviše korijander za izlučivanje teških metala iz organizma prvi ustanovili Omura et al. (1995). Oni su zabeležili povećanu količinu žive u organizmu usled ubrizgavanja radioaktivnog talijuma pri scintigrafiji miokarda. Nakon obroka "Vijetnamske supe" koja sadrži korijander zabeležili su uspešnu eliminaciju žive iz organizma. Daljim istraživanjima Omura and Beckman (1995) su utvrdili da antibiotici koji su korišćeni za tretiranje infekcije *Chlamydia trachomatis* i *Herpes simplex* nisu bili efikasni zbog prisustva teških metala kao što su živa, olovo i aluminijum. Uključivanjem korijandera u antibiotsku i antivirusnu terapiju, ustanovljeno je da on sinergetski deluje sa lekovima, i da eliminiše teške metale kroz urin. Sledeće godine, Omura et al. (1995) istraživali su opasnost po zdravlje žive iz amalgamskih plombi. U ovoj studiji ustanovili su da se depozit žive iz organizma može eliminisati uzimanjem korijandera četiri puta na dan pre postupka prinudnog vađenja plombi i nastaviti za 2-3 nedelje posle tretmana. Karunasagar et al. (2005) eksperimentima *in vitro* potvrdili su da je korijander efikasan u otklanjanju organskih i neorganskih jedinjenja žive iz vodene sredine, a Ren et al. (2009) da ribe koje u hrani imaju dodat korijander smanjuju unos kadmijuma za 12-17%. U ovoj studiji utvrđeno je da sinergetskom aktivnošću nekoliko komponenti iz korijandera dolazi do vezivanja metalotioneina (protein koji vezuje metale), i na taj način smanjuje akumulaciju štetnih teških metala. Sharma et al. (2011) ustanovili su da oralna primena korijandra kod miševa koji su bili izloženi olovo-nitratu značajno popravlja stanje krvi i plazme.

Poslednjih godina, dosta su zastupljena istraživanja antibakterijskih osobina biljaka. Brojnim studijama na ovu temu (Delaquis et al. 2002; Kubo et al. 2004; Bakhiet et al. 2006; Chaudhry and Tariq 2006; Saeed and Tariq 2007; Uma et al.

2009) ustanovljeno je da sastojci etarskog ulja korijandera deluju na veliki broj gram pozitivnih i gram negativnih bakterija kao i na gljivice: *Saccharomyces cerevisiae* (Delaquis et al. 2002) i *Candida albicans* (Furletti et al. 2011). Hemijski sastav etarskog ulja herbe i ploda korijandera je u potpunosti drugačiji (Delaquis et al. 2002). Etarsko ulje iz herbe je heterogena smeša alkohola, aldehida, alkena i terpena, dok su etarskom ulju ploda zastupljeni uglavnom samo terpeni, a linalol je najzastupljenija supstanca u obe frakcije. Kubo et al. (2004) navode da su alifatični (2E) alkeni i alkani koji su karakteristični sastojci svežih listova odgovorni za baktericidnu aktivnost. Ovo je naročito značajno za suzbijanje bakterija koje izazivaju dijareju kao što su *Escherichia coli*, *Salmonella sp.* i *Shigella sp.*. Antidiaroički efekat korijandera potvrdili su i Karmakar et al. (2011). Toroglu (2011) u svojim istraživanjima ukazuje na mogućnost kombinacije etarskog ulja korijandera sa sintetičkim antibioticima kako bi se smanjila rezistentnost na antibiotike, a Dash et al. (2011) ističe da bi korijander mogao da se koristi za razvoj novog spektra antibiotskih biljnih formulacija.

U novije vreme, dosta pažnje se poklanja antioksidansima, jer se zna da su slobodni radikali važan faktor u nizu ozbiljnih patoloških promena u organizmu i brojnih oboljenja. Istraživanja su pokazala da korijander može da se svrsta u vrlo efikasne antioksidanse (Ramadan et al. 2003; Wangenstein et al. 2004; Nickavar and Abolhasani 2009; Panjwani et al. 2010 a i b; Enas 2010). Zbog toga poslednjih godina vlada veliko interesovanje među naučnicima za ovom biljkom. Antioksidativna svojstva korijandera se zasnivaju na povećanju sinteze antioksidativnih enzima (superoksid dizmutaze i katalaze), kao i glutationa. Jaka aktivnost protiv slobodnih radikala može se objasniti kumulativnim efektom različitih antioksidantnih fitohemikalija (Deepa and Anuradha 2011), na prvom mestu fenola (Al-Juhaimi and Ghafoor 2011). Veoma je bitno istaći, da se primenom pudera korijandera nivo neenzimskih antioksidanasa kao što su vitamini C i E i  $\beta$ -karoten, takođe znatno povećava (Rajeshwari et al. 2011).

Usled oksidativnog stresa dolazi do pojave brojnih bolesti kao što su: reumatoidni artritis, arteroskleroza i neurodegenerativne bolesti (Parkinsonova bolest i Alchajmerova demencija), kancer, dijabetes, i mnogih drugih. Kod svih nabrojanih bolesti primena korijandera kao leka našla je svoje mesto, što je potvrđeno brojnim studijama na eksperimentalnim životinjama i ljudima.

Ammar et al. (1997), Sonika et al. (2010) i Zanusso-Junior et al. (2011) navode da korijander poseduje antiinflamatorno dejstvo. Sonika et al. (2010) u svojim istraživanjima konstatuje da etanolni ekstrakt semena korijandera primenjen u dozi od 200 mg/kg na eksperimentalnim životinjama, ima maksimalnu antiinflamatornu aktivnost nakon 3 sata od primene. Rajeshwari and Andallu (2011) navode da materije prisutne u korijanderu deluju kao antireumatici, a Ammar et al. (1997) hromatografskim istraživanjima su utvrdili da materije koje se nalaze u semenu korijandra i deluju antiinflamatorno su nezasićene masne kiseline

i kvercetin. Shivanand (2010) preporučuje lokalnu primenu semena kod otoka i bolova, a Maroufi et al. (2010) kao tradicionalni lek kod reumatizma preporučuju kupku u toploj vodi sa korijanderom ili pastu od korijandera primenjenu lokalno.

Veliki broj eksperimentalnih podataka ukazuje na to da oksidativni stres ima značajnu ulogu u patogenezi neurodegenerativnih oboljenja mozga, jer je on veoma osetljiv na oksidativna oštećenja posredovana reaktivnim oblicima kiseonika i azota zbog velike metaboličke aktivnosti. Enas (2010) je utvrdio da korijander poboljšava cirkulaciju krvi u glavi, poboljšava mentalnu koncentraciju i sposobnost memorije, te da je vrlo efikasan kod lečenja ovih poremećaja.

Kancer je jedan od vodećih uzročnika smrtnosti širom sveta. Dobro je poznato da su hemoterapija i radioterapija toksične ne samo za tumorske ćelije, nego i za zdrave, te je zbog toga upotreba prirodnih produkata, naročito biljaka koje preveniraju ili mogu da se koriste u terapiji kancera ili da umanje negativne efekte konvencionalne terapije vrlo aktuelna. Veliki broj epidemioloških studija istražuju odnos između ishrane i kancera, zaštitni efekat konzumiranja povrća, voća i začina na različite tipove tumora. Njihova zaštitna uloga se uglavnom bazira na antioksidativnom kapacitetu prisutnih sastojaka. U istraživanjima koja su sproveli El-Gawish and El-Sayed Aly (2001), Park et al. (2007) i Gomes-Flores et al. (2010) potvrđena je efikasnost korijandera u lečenju tumora.

Korijander spada u biljke koje se u mnogim zemljama tradicionalno koriste za lečenje dijabetesa (Swanston-Flatt et al. 1990). Istaživanjima poslednjih godina, naučno je potvrđen mehanizam delovanja korijandera u lečenju ove bolesti (Gray and Flatt 1999; Deepa and Anuradha 2011; Patel et al. 2011). Naime, ustanovljeno je da ekstrakt semena dovodi do smanjenja nivoa glukoze u krvi, stimuliše sekreciju insulina i redukuje glikozilisani hemoglobin. Pored toga ustanovljeno je i da redukuje akumulaciju masti i štiti pankreas od oštećenja (a poznato je da se insulin sintetiše u  $\beta$  ćelijama pankreasa). Korijander je biljka sa velikim potencijalom kao dodatna terapija za tretman šećerne bolesti, i to puder semena korijandera 5g na dan u 2 jednake doze u periodu od 60 dana (Rajeshwari and Andallu 2011).

Rezultati pokazuju da upotreba semena korijandera ima uticaja i na metabolizam lipida. Generalno korijander smanjuje nivo ukupnih lipida, ukupnog holesterola, triglicerida i LDL holesterola. Takođe značajno povećava nivo HDL holesterola (Chithra and Leelamma 1997; Dhanapakiam et al. 2008; Ramadan et al. 2008; Suliman et al. 2008). Samojlik et al. (2010), Haggag (2011), Padney et al. (2011) i Kumar et al. (2011) ustanovili su da korijander ima i hepatoprotektivno dejstvo, odnosno da redukuje težinu jetre, aktivnost njenih enzima i bilirubina.

### **Upotreba u hrani**

Svi delovi biljke korijandera su jestivi, ali sveži listovi i zreli plodovi se najčešće koriste u kulinarstvu (Nimish et al. 2011). Listovi i plodovi korijandera

imaju u potpunosti drugačije arome, i stoga se koriste na različite načine u pripremanju hrane (Maroufi et al. 2010).

Zreli plodovi su prijatnog i aromatičnog mirisa i naljutog slatunjavog ukusa. Koriste kao zamena za biber, donekle i cimet. Koriste se kao začini u kobasicama, proizvodima od mesa, turšijama, pekarskoj industriji, industriji alkoholnih pića od kojih je najpoznatiji džin (Greer et al. 2008), ali i kao dodatak pivu naročito u Nemačkoj i Belgiji (Cermak et al. 2011) i slatkiša.

Iz zrelih plodova destilacijom se dobija etarsko ulje koje se koristi za aromatizovanje hrane, uključujući žvakaće gume, alkoholne napitke, marinade i umake. Obično se koristi u količini od 0.1 do 100 ppm (Burdock and Garabin 2009).

Sveža biljka se koristi zbog specifičnog ukusa koji se u potpunosti razlikuje od onog koji imaju zreli plodovi. Ova biljka je u pojedinim područjima omiljena baš zbog karakterističnog mirisa koji podseća na mešavinu žalfije i limuna, dok se u zemljama u kojima se ne koristi miris opisuje kao neprijatan, nalik na stenice. Obično se koristi u supama, salatama, sosevima i prelivima.

Tanko crevo svinje je poznati specijalitet u jugoistočnoj Aziji i Kini, i obično se sprema sa svežom biljkom korijandera kako bi se neutralisao specifičan miris creva (Kohara et al. 2006; Ikeura et al. 2010).

Začini se koriste vekovima u različitim kulturama za poboljšanje ukusa i arome hrane, ali i prilikom konzerviranja (Toroglu 2011). Ovo se najčešće koristi u mesnoj industriji. Naučni eksperimenti poslednjih godina dokumentovali su antimikrobne i antioksidativne osobine začina, a u današnje vreme kada postoji tendencija smanjenja upotrebe sintetičkih konzervanasa (zbog brojnih negativnih efekata) raste interesovanje za prirodnim komponentama koje mogu da produže trajnost prehrambenih proizvoda.

Etarsko ulje korijandera prema istraživanju Rattanachaikunsopon and Phumkhachorn (2010) deluje inhibitorno na kampilobakterioze koje su jedan od najčešćih uzročnika trovanja hranom. Vrlo često korijander se dodaje u salame (Marangoni and de Moura 2011; Bali et al. 2011) jer značajno produžava rok trajanja ovih mesnih prerađevina. Etarsko ulje korijandera može da ima budućnost u borbi protiv slobodnih radikala sprečavajući oksidativno kvarenje hrane.

Mironova et al. (1991) uvođenjem masnog ulja korijandera u ishranu eksperimentalnih životinja (25% od ukupne kalorijske vrednosti tokom 12 dana) zaključili su da ovo ulje ima manju hranljivu vrednost nego suncokretovo masno ulje. Istraživanjima Ramadan and Mörssel (2004) ustanovljeno je da korijanderovo masno ulje kao novi izvor jestivog ulja ima vrlo važnu ulogu u ljudskoj ishrani i zdravlju, zbog njegovog specifičnog masnokiselinskog sastava. Masno ulje korijandera je mnogo stabilnije od drugih ispitivanih (*Nigella sativa* i *Guizotia abyssinica*), što je u direktnoj korelaciji sa koncentracijom polarnih lipida, naročito fosfolipida koje su glavne antioksidativne materije. Angelo and Jorge (2008)

utvrdili su da se dodavanjem i prirodnog (vodeni ekstrakt herbe korijandera) i sintetičkog antioksidansa (askorbil palmitata) u suncokretovo ulje povećava oksidativna stabilnost, jer mešavina antioksidanasa pokazuje sinergetski efekat.

#### **Upotreba u ishrani životinja**

Kao i kod ljudi, i kod životinja korijander stimuliše digestivne enzime (Jang 2011). To utiče na povećanje telesne težine i konverziju hrane kod brojlera (Ertas et al. 2005; Hamodi et al. 2010) i japanske prepelice (Guler et al 2005). Takođe, zbog antimikrobne aktivnosti, povećava imunitet ptica (Guler et al 2005; Hamodi et al. 2010) i riba (Innocent et al. 2011), što ukazuje na mogućnost primene korijandera kao stimulatora rasta umesto antibiotika, što je naročito bitno u organskom stočarstvu.

Nakon ekstrakcije etarskog ulja ostatci (uljane pogače) sadrže masti i proteine (Parthasarathy et al 2008) pa se mogu koristiti za ishranu životinja, i to isključivo preživara zbog visokog sadržaja nesvarljivih vlakana (Diederichsen 1996).

#### **Upotreba u neprehrambene svrhe**

Etarsko ulje korijandera se dosta koristi u aromaterapiji, kao dodatak ulju za masažu, za inhalaciju ili kao kupka. Koristi se i u proizvodnji sapuna, krema i losiona, u parfimerijskoj, farmaceutskoj i duvanskoj industriji.

Pre nego što je izumljena pasta za zube, seme korijandera se žvakalo za osvežavanje daha (Karhana et al. 2006). Takođe se koristio i kod zubobolje i za ispiranje usta (Suliman et al. 2008).

Korijander je alternativna sirovina za proizvodnju biodizela. Metil estar dobijen od ove biljke je vrlo dobre oksidativne stabilnosti, tako da mu nije potrebno dodavati antioksidanse (Moser and Vaughn 2010), a ispoljava i dobre performanse u hladnim uslovima (Vaughn et al. 2009).

Korijander bi mogao da bude vrlo bitna biljka u organskoj biljnoj proizvodnji. Cantore et al. (2004) su utvrdili baktericidno dejstvo etarskog ulja korijandera na niz gram pozitivnih i gram negativnih bakterija koje izazivaju bolesti biljaka, Grosso et al. (2010) herbicidno dejstvo, a Kim et al. (2008) nematocidnu aktivnost. U Indiji združivanjem useva korijandera i banane značajno se redukuje populacija *Meloidogyne incognita* u poljskim ogledima (Waele and Davide 1998). Bowie et al. (1995) i Moris and Li (2000) ističu da je korijander “dobar sused” jer u toku cvetanja privlači veliki broj insekata (naročito osolike muve) koji u značajnoj meri mogu da smanje napad štetnih insekata. Farhana et al. (2006) i Islam et al. (2009) navode da etarsko ulje korijandera ima insekticidnu aktivnost protiv kestenjastog brašnara (*Tribolium castaneum*), a Rajeshwari and Andallu (2011) protiv skladišne štetočine *Callosobruchus maculatus*.

Seme korijandera je bogato petroselinom, što ima veliki potencijal za upotrebu kao sirovina u hemijskoj industriji, odnosno za dobijanje adipinske i laurinske kiseline oksidativnim procesima. Adipinska kiselina se koristi kao monomer za sintezu najlona, a laurinska u proizvodnji deterdženata (Cermak et al. 2011).

## ZAKLJUČAK

Zbog kompleksnog sastava korijander ima vrlo široku upotrebu. Koriste se svi delovi biljke u medicini, ishrani ljudi i životinja, ali i u neprehrambene svrhe od kojih je najznačajnija dobijanje biodizela.

## ZAHVALNICA

Autori zahvaljuju recenzentima časopisa.

## LITERATURA

1. Aissaoui A., El-Hilaly J., Israili Z.H. and Lyoussi B. (2008): Acute diuretic effect of continuous intravenous infusion of an aqueous extract of *Coriandrum sativum* L. in anesthetized rats. *Journal of Ethnopharmacology* 115:89-95.
2. Al-Juhaimi F. and Ghafoor K. (2011): Total phenols and antioxidant activities of leaf and stem extracts from coriander, mint and parsley grown in Saudi Arabia. *Pakistan Journal of Botany*, 43(4):2235-2237.
3. Al-Qura'n S. (2008): Taxonomical and Pharmacological Survey of Therapeutic Plants in Jordan. *Journal of Natural Products*, Vol. 1:10-26
4. Ammar N.M., Al Okbi S.Y. and Mohamed D.A. (1997): Study of the anti-inflammatory activity of some medicinal edible plants growing in Egypt. *Journal of Islamic Academy of Sciences*, 10(4):113-122.
5. Angelo P.M. and Jorge N. (2008): Antioxidant evaluation of coriander extract and ascorbyl palmitate in sunflower oil under thermoxidation. *Journal of American Oil Chemist Society* 85:1045-1049.
6. Bakhiet A.O., Mohammed S.D., El Badwi S.M.A., Abdel Gadir W.S., Abdel-Gadir H.A. and Adam S.E.I. (2006): Antimicrobial Activity of *Petroselinum sativum* and *Coriandrum sativum* Seeds. *Research Journal of Microbiology*, 1: 346-352.
7. Bali A., Kumar S.D., Khan A., Patra D., Biswas S. and Bhattacharyya D. (2011): A comparative study on the antioxidant and antimicrobial properties of



- garlic and coriander on chicken sausage. *International Journal of Meat Science* 1(2):108-116.
8. Bowie M.H., Wratten S.D. and White A.J. (1995): Agronomy and phenology of „companion plants“ of potential for enancement of insect biological control. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, vol 23:423-427.
  9. Burdock G.A. and Garabin I.G. (2009): Safety assessment of coriander (*Coriandrum sativum* L.) essential oil as a food ingredient. *Food and Chemical Toxicology* 47:22-34.
  10. Cantore P.L., Iacobellis N.S., de 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.
  11. Cermak S.C., Isbell T.A., Evangelista R.L. and Johnson B.L. (2011): Synthesis and physical properties of petroselinic based estoide esters. *Industrial Crops and Products*, 33:132-139.
  12. Chaudhry N.M.A. and Tariq (2006): Bactericidal activity of black peper, bay leaf, aniseed and coriander against oral isolates. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences* 19(3):214-218.
  13. Chithra V. and Leelamma S. (1997): Hypolipidemic effect of coriander seeds (*Coriandrum sativum*): mechanism of action. *Plant Foods for Human Nutrition* 51:167-172.
  14. Dash B.K., Sultana S. and Sultana N. (2011): Antibacterial activities of methanol and acetone extracts of fenugreek (*Trigonela foenum*) and coriander (*Coriandrum sativum*). *Life Sciences and Medicine Research*, LSRM-27 (<http://www.astonjournals.com/lsmr>)
  15. Deepa B. and Anuradha C.V. (2011): Antioxidant potential of *Coriandrum sativum* L. seed extract. *Indian Journal of Experimental Biology*, Vol 49:30-38.
  16. Delaquis P.J., Stanich K., Girard B. and Mazza G. (2002): Antimicrobial activity of individual and mixed fractions of dill, cilantro, coriander and eucaliptus essential oils. *International Journal of Food Microbiology* 74:101-109.
  17. Dhanapakiam P., Mini Joseph J., Ramaswamy V.K., Moorthi M. and Senthil Kumar A. (2008): The cholesterol lowering property of coriander seeds (*Coriandrum sativum*): mechanism of action. *Journal of Environmental Biology* 29(1):53-56.
  18. Diederichsen A. (1996): Coriander (*Coriandrum sativum* L.). Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. 3, ed. Institute of plant genetics and Crop Plant research, Gatersleben/International plant genetic resources institute, Rome, Italy.

19. El-Gawish M.A.M. and S.M. El-Sayed Aly (2001): Chemopreventive effect of oil, extracted from *Coriandrum sativum* on mice bearing solid ehrlich tumor. *Journal of Medical Science*, 1: 34-38.
20. Emamghoreishi M. and Heidari-Hamedani G. (2006): Sedative-hypnotic activity of Extracts and essential oil of coriander seeds. *Iranian Journal of Medical Sciences*, Vol 31, No 1: 22-27
21. Enas A.K. (2010): Study the possible protective and therapeutic influence of coriander (*Coriandrum sativum* L.) against neurodegenerative disorders and Alzheimer's disease induced by aluminum chloride in cerebral cortex of male albino rats. *Nature and Science* 8(11):202-213.
22. Ertas O.N., Guler T., Ciftci M., Dalkilic B. and Yilmaz O. (2005): The effect of a dietary supplement coriander seeds on the fatty acid composition of breast muscle in Japanese quail. *Revue de Medecine Veterinaire* 156(10):514-518.
23. Gomez-Flores R.A., Hernandez-Martinez H., Tamez-Guerra P., Tamez-Guerra R., Quintanilla-Licea R., Montreal-Cuevas E. and Rodriguez-Padilla C. (2010): Antitumor and immunomodulating potential of *Coriandrum sativum*, *Piper nigrum* and *Cinnamomum zeylanicum*. *Journal of Natural Products* 3:54-63.
24. Gray A.M. and Flatt P.R. (1999): Insulin-releasing and insulin like activity of the traditional anti-diabetic plant *Coriandrum sativum* (coriander). *British Journal of Nutrition* 81:203-209.
25. Greer D., Pfahl L., Rieck J., Daniels T. and Garza O. (2008): Comparison of a novel distillation method versus a traditional distillation method in a model gin system using liquid/liquid extraction. *Journal of Agricultural and food chemistry*, 56:9030-9036.
26. Grosso C., Coelho J.A., Urieta J.S., Palavra A.M.F. and Barroso J.G. (2010): Herbicidal activity of volatiles from coriander, winter savory, cotton lavender and thyme isolated by hydrodistillation and supercritical fluid extraction. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58:11007-11013.
27. Guler T., Ertas O.N., Ciftci M. and Dalkilic B. (2005): The effect of coriander seed (*Coriandrum sativum* L.) as diet ingredient on the performance of Japanese quail. *South African Journal of Animal Science* 35(4):260-266.
28. Haggag M.H. (2011): Protective effect of *Coriandrum sativum* plant of hepatotoxicity and nephrotoxicity induced by carbon tetrachloride in male albino rats. The 6th Arab and 3rd International Annual Scientific Conference on Development of Higher Specific Education Programs in Egypt and the Arab World in the Light of Knowledge Era Requirements, Faculty of Specific Education Mansoura University – Egypt April, 13-14th 2011. *Book of papers* pp:2332-2348.
29. Hamodi S.J., Al-Mashhadani H., Al-Jaff F. and Al-Mashhadani H.E. (2010): Effect of coriander seed (*Coriandrum sativum* L.) as diet ingredient on broilers

- performance under high ambient temperature. *International Journal of Poltry Science* 9(10):968-971.
30. Hosseinzadeh H. and Madanifared M. (2005): Anticonvulsant effect of *Coriandrum sativum* L. seed extracts in mice. *Archives of Iranian Medicine* Vol 3 No 204 (<http://www.sid.ir>)
  31. Ikeura H., Kohara K., Li X., Kobayashy F. and Hayata Y. (2010): Identification of (E,E)-2,4-undecadienal from coriander (*Coriandrum sativum* L.) as a highly effective deodorant compound against the offensive odor of porcine large intestine. *Journal of Agricultural and food chemistry*, 58:11014-11017.
  32. Innocent B.X., Ali Fathima M.S. and Dhanalakshmi (2011): Studies on the immunostimulant activity of *Coriandrum sativum* and resistance to *Aeromonas hydrophila* in *Catla catla*. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 1(7):132-135.
  33. 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.
  34. Jabeen Q., Bashir S., Lyoussi B. and Gilani A.H. (2009): Coriander fruit exhibits gut modulatory, blood pressure lowering and diuretic activities. *Journal of Ethnopharmacology* 122:123-130.
  35. Jahan N., Nikhat S. and Ahmad G. (2011): Efficacy of Tukhm Kishneez (*Coriandrum sativum* Linn.) in stress induced gastric ulcer. *Unani Research* 1(1):17-22.
  36. Jaiswal S., Singh S.V., Singh B. and Singh H.N. (2004): Plants used for tissue healing of animals. *Natural Product Radiance* 3(4):284-292.
  37. Jang J.P. (2011): Effect of different levels of coriander oil on performance and blood parameters of broiler chickens. *Annals of Biological Research* 2(5):578-583.
  38. Karhana K., Islam H., Emran E.H. and Islam N. (2006): Toxicity and repelent activity of three spice materials on *Tribolium castaneum* (Herbst) adults. *Journal of Bio-Science* 14:127-130.
  39. Karmakar U.K., Rahman M.A., Roy D.N., Sadhu S.K. and Ali M.E. (2011): Chemical and biological investigations of *Coriandrum sativum* Linn. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 2(4):999-1006.
  40. Karunasagar D., Balarama Krishna M.V., Rao S.V. and Arunachalam J. (2005): Removal and preconcentration of inorganic and methyl mercury from aqueous media using a sorbent prepared from the plant *Coriandrum sativum*. *Journal of Hazardous Materials* B118:133-139.
  41. 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.
42. Kohara K., Kadomoto R., Kozuka H., Sakamoto K. and Hayata Y. (2006): Deodorizing effect of coriander on the offensive odor of the porcine large intestine. *Food Science and Technology Research*, 12(1):38-42.
  43. Kubo I., Fujita K., Kubo A., Nihei K. and Ogura T. (2004): Antibacterial activity of coriander volatile compounds against *Salmonella choleraesuis*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 52(11):3329-3332.
  44. Kumar A., Kumar R., Kumar N., Nath A., Singh J.K. and Ali M. (2011): Protective effect of *Cuminum cyminum* and *Coriandrum sativum* on profenofos induced liver toxicity. *International Journal of Pharmaceutical & Biological Archives* 2(5):1405-1409.
  45. Mahendra P. and Bisht S. (2011): Anti-anxiety activity of *Coriandrum sativum* assessed using different experimental anxiety models. *Indian Journal of Pharmacology* 43:574-577.
  46. Marangoni C. and de Moura N.F. (2011): Antioxidant activity of essential oil from *Coriandrum sativum* L. in Italian salami. *Ciencia e Tecnologia de Alimentos, Campinas* 31(1):124-128.
  47. Maroufi K., Farahani H.A. and Darvishi H.H. (2010): Importance of coriander (*Coriandrum sativum* L.) between the medicinal and aromatic plants. *Advances in Environmental Biology* 4(3):433-436.
  48. Millet J. (2005): Cilantro, chlorella, and heavy metals. *Medical Herbalism Vol 14, No 4*: 17-20.
  49. Moris 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*, vol 28:213-217.
  50. Moser B.R. and Vaughn S.F. (2010): Coriander seed oil methyl esters as biodiesel fuel: unique fatty acid composition and excellent oxidative stability. *Biomass and Bioenergy* 34:550-558.
  51. Nickavar, B. and Abolhasani F.A. (2009) Screening of antioxidant properties of seven Umbelliferae fruits from Iran. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences* 22(1): 30-35.
  52. Nimish P.L., Sanjay K.B., Nayna B.M. and Jaimik R.D. (2011): Phytopharmacological properties of Coriander sativum as a potential medicinal tree: an overview. *Journal of Applied Pharmaceutical Science* 1(4):20-25.
  53. Omura Y, Beckman SL. (1995): Role of mercury (Hg) in resistant infections & effective treatment of *Chlamydia trachomatis* and *Herpes* family viral infections (and potential treatment for cancer) by removing localized Hg deposits with Chinese parsley and delivering effective antibiotics using various

- drug uptake enhancement methods. *Acupunct Electrother Res.* 20(3-4):195-229.
54. Omura Y, Lorberboym M, Beckman S. (1995): Radiation injury & mercury deposits in internal organs as a result of thallium-201 chloride intravenous injection for SPECT imaging; additional biochemical information obtained in the images of organs from SPECT or PET scans; & potential injury due to radiation exposure during long distance flights. *Acupuncture and Electro-Therapeutics Research* 20(2):133-48.
  55. Omura Y, Shimotsuura Y, Fukuoka A, Fukuoka H, Nomoto T. (1996): Significant mercury deposits in internal organs following the removal of dental amalgam, & development of pre-cancer on the gingiva and the sides of the tongue and their represented organs as a result of in advertent exposure to strong curing light (used to solidify synthetic dental filling material) & effective treatment: a clinical case report, along with organ representation areas for each tooth. *Acupunct Electrother Res.* 21(2):133-160.
  56. Pandey A., Bigoniya P., Raj V., and Patel K.K. (2011): Pharmacological screening of *Coriandrum sativum* Linn. for hepatoprotective activity. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences* 3(3): 435–441.
  57. Panjwani D., Mishra B. and Banji D. (2010): Dose dependent antioxidant activity of fresh juice of leaves of *Coriandrum sativum*. *Journal of Pharmacy Research* 3(5):947-949.
  58. Panjwani D., Mishra B. and 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.
  59. Park K.M., Kim K.M., Park Y.S., Baik M.Y. and Chung M.S. (2007): Anti-cancer activities of pure feeding in cancer cell-transplanted mouse. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition* 16(1):30-39.
  60. Parthasarathy V.A., Chempakam B. and Zachariah T.J. (2008): *Chemistry of spices*. CAB International, Cambridge
  61. Patel D.K., Desai S.N., Devkar R.V. and Ramachandran A.V. (2011): *Coriandrum sativum* L. aqueous extract mitigates high fat diet induced insulin resistance by controlling visceral adiposity in C57BL/6J Mice. *Boletin Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromaticas*, 10(2):127-135.
  62. Pathan A.R., Kothawade K.A. and Logade M.N. (2011): Anxiolytic and analgetic effect of seeds of *Coriandrum sativum* Linn. *International Journal of Research in Pharmacy and Chemistry*, 1(4):1087-1099.
  63. Rajeshwari U. and Andallu B. (2011): Medicinal benefits of coriander (*Coriandrum sativum* L.). *Spatula DD.* 1(1):51-58.

64. Rajeshwari U. and Andallu B. (2011): Oxidative stress in NIDDM patients: influence of coriander (*Coriandrum sativum*) seeds. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences, Vol 2, Issue 1:31-41.
65. Rajeshwari U., Shobha I. and Andallu B. (2011): Comparison of aniseeds and coriander seeds for antidiabetic and antioxidant activities. Spatula DD, 1(1):9-16.
66. Ramadan M.F. and Mörsel J.T. (2004): Oxidative stability of black cumin (*Nigella sativa* L.), coriander (*Coriandrum sativum* L.) and niger (*Guizotia abyssinica* Cass.) crude seed oils upon stripping. European Journal of Lipid Science and Technology, 106:35-43.
67. Ramadan M.F., Amer M.M.A. and Awad A.E. (2008): Coriander (*Coriandrum sativum* L.) seed oil improves plasma lipid profile in rats fed a diet containing cholesterol. European Food Research and Technology 227:1173-1182.
68. Ramadan M.F., Kroh L.W. and Morsel J.T. (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.
69. Rattanachaiakunsopon P. and Phumkhachorn P. (2010): Potential of coriander (*Coriandrum sativum*) oil as a natural antimicrobial compound in controlling *Campylobacter jejuni* in raw meat. Bioscience Biotechnology & Biochemistry 74(1):31-35.
70. Ren H., Jia H., Endo H. and Hayashi T. (2009): Cadmium detoxification effect of chinese parsley *Coriandrum sativum* in liver and kidney of rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*. Fish science 75:731-741.
71. Saeed S. and Tariq P. (2007): Antimicrobial activities of *Emblica officinalis* and *Coriandrum sativum* against Gram positive bacteria and *Candida albicans*. Pakistan Journal of Botany 39(3):913-917.
72. Samojlik I., Lakić N., Mimica-Dukić N., Đaković-Švajcer K. and Božin B. (2010): Antioxidant and hepatoprotective potential of essential oils of coriander (*Coriandrum sativum* L.) and Caraway (*Carum carvi* L.) (Apiaceae). Journal of Agricultural and Food Chemistry, 58:8848-8853.
73. Sharma V., Kansal L., Sharma A., Lodi S. and Sharma S.H. (2011): Ameliorating effect of *Coriandrum sativum* extracts on hematological and immunological variables in an animal model of lead intoxication. Journal of Pharmacy and Allied Health Sciences 1(1):16-29.
74. Shivanand P. (2010): *Coriandrum sativum*: A biological description and its uses in the treatment of various diseases. International Journal of Pharmacy & Life Sciences, 1(3):119-126.
75. Sonika G., Manubala R. and Deepak J. (2010): Comparative studies on anti-inflammatory activity of *Coriandrum sativum*, *Datura stramonium* and

- Azadirachta indica. Asian Journal of Experimental Biological Sciences, vol 1:151-154.
76. Suliman S.H., Elmahdi B. and Abuelgasim A.I. (2008): The effect of feeding *Coriandrum sativum* fruits powder on the plasma lipids profile in cholesterol fed rats. Research Journal of Animal and Veterinary Sciences 3:24-28.
  77. Swanston-Flatt SK, Day C, Bailey CJ, Flatt PR. (1990): Traditional plant treatments for diabetes. Studies in normal and streptozotocin diabetic mice. Diabetologia 33(8):462-464.
  78. Toroglu S (2011): In-vitro antimicrobial activity and synergistic/antagonistic effect of interactions between antibiotics and some spice essential oils. Journal of Environmental Biology 32(1):23-29.
  79. Uma B., Prabhakar K., Rajendran S. and Lakshmi Sarayu Y. (2009): Antimicrobial activity and phytochemical analysis of *Coriander sativum* against infectious diarrhea. Ethnobotanical Leaflets 13:590-594.
  80. Vaughn S.F., Deppe N.A. and Moser B.R. (2009): Evaluation of Several Horticultural Plants as Biodiesel Crops. American Society of Horticulture Science Meeting. p. 1031 (<http://www.ars.usda.gov>)
  81. Waele D.D. and Davide R.G. (1998): The root-knot nematodes of banana. Musa Pest Factsheets 3 (<http://www.musalit.org>).
  82. Wangenstein H., Samuelsen A.B. and Malterud K.E. (2004) Antioxidant activity extracts from coriander. Food Chemistry 88(2):293-297.
  83. Zanusso-Junior G., Melo J.O., Romero A.L., Dantas J.A., Caparroz-Assef S.M., Bersani-Amado C.A. and Cuman R.K.N. (2011): Evaluation of the anti-inflammatory activity of coriander (*Coriandrum sativum* L.) in rodents. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, Botucatu, 13(1):17-23.
  84. Mironova A.N., Filippova G.I., Fedina N.I., Volkova Z.D., Kozlova V.L., Alymova T.B., Gorshkova E.I. and Bykova S.F. (1991): Chemical and biological properties of coriander fatty oil. Voprosy Pitaniya (1):59-62.

## USES OF CORIANDER (*Coriandrum sativum* L.)

Milica Aćimović<sup>1</sup>, Snežana Oljača<sup>2</sup>, Slobodan Dražić<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Scholar of Ministry of Education, Science and Technological Development, Government of the Republic Serbia, 22-26 Nemanjina Street, 11000 Belgrade, Serbia

<sup>2</sup>Faculty of Agriculture, University of Belgrade, 6 Nemanjina Street, 11080 Belgrade, Serbia

<sup>3</sup>Institute for Medicinal Plants Research "Dr Josif Pancic", Tadeusa Koscuska Street 1, 11000 Belgrade, Serbia.

### SUMMARY

All parts of the plant are edible, but the dried seeds (*Coriandri fructus*), fresh leaves (*Coriandri folium*) and aerial parts of plant (*Coriandri herba*) are the most common used. A seeds is used like powdered, dry extract, tea, tincture, decoction or infusion, leaf as vegetable or spice, and aerial parts for distilation of essential oil. Medicinal benefits: In folk medicine, the seeds of coriander are used as an aromatic, carminative, stomachic, antispasmodic and against gastrointestinal complains such as dyspepsia, flatulance and gastralgia. It is often recomanded for insomnia and anxiety. Seed is also used as an analgetic and antirheumatic agent. This plant is also used like anthelmintic for *Ascaris lumbricoides* and *Pheretima posthuma*. Its use is recommended for healing urinary system, ie urethritis, cistitis and urinary tract infection. It has also been used in heavy metal detoxification. Pharmacological studies have demonstrated antibacterial and antifungal properties. This sudies indicatet that coriander revealed a significant scope to develop a novel broad spectrum of antibacterial herbal formulation, and have potential for new natural nantifungal formulation. Essential oil and seed extracts from coriander have been shown to possess antioxidant, antidiabetic, anticancerous and antimutagenic properties, and plays a protective role against the deleterious effects on lipid metabolism. Nutritional uses: The dried fruits or seed are used as a condiment in pickle spices, seasonings, curry powders, sausages, cakes, pastries, biscuits, buns. It was suggested that addition of coriander to food would increase the antioxidant content and may have potential as a natural antioxidant and thus inhibit unwanted oxidation processes. Healing animals: In fish fed mixture is used because of detoxification efect and immunostimulant activity. Treatment with coriander extract helps sheep and goat to reduct worms (*Haemonochus contortus*), and dietary supplementation in broiler and japanese quail is good growth and helth promoter. Non food industry: Coriander essential oil is used in parfumery and in tobacco industry, but it also showed activity against stored-product betle pests. Fatty oil from coriander seed is new source for biodisel fuel.

**Key words:** Coriander, medicinal benefits, nutritional uses, healing animals, non food industry.