

**MOGUĆNOST PRIMENE ETARSKIH ULJA U  
VETERINARSKOJ MEDICINI I STOČARSTVU S POSEBNIM  
OSVRTOM NA ETARSKO ULJE ORIGANA\***  
*POSSIBILITY FOR USE ESSENTIAL OILS IN VETERINARY MEDICINE  
AND ANIMAL HUSBANDRY WITH SPECIAL EMPHASIS ON  
OREGANO OIL*

Marijana Vučinić, Jelena Nedeljković-Trailović, S. Trailović, S. Ivanović,  
Mirjana Milovanović, D. Krnjaić\*\*

*U radu su izložena novija saznanja o mogućnosti primene etarskog ulja origana u veterinarskoj medicini i stočarstvu. U prvom delu rada izneta je definicija i način dobijanja etarskih ulja, mogućnosti primene etarskih ulja, zainteresovanost nauke za etarska ulja, klasifikacija etarskih ulja na osnovu njihove primene u humanoj i veterinarskoj medicini. Drugi deo rada se odnosi na osobine etarskog ulja origana, njegove osnovne aktivne sastojke, karvakrol i timol, i mogućnost primene u veterinarskoj medicini i stočarstvu. Ulje origana ima široku mogućnost primene u ishrani domaćih životinja, u lečenju kokcidioze i kandidijaze domaćih životinja. Može da se primeni kao larvicid, repelent, insekticid i akaricid. Koristi se i u akvakulturi za lečenje bolesti riba prouzrokovanih bakterijama i parazitima, za dezinfekciju jaja i za dezinfekciju stajnjaka. Najveći potencijal etarskog ulja origana je mogućnost njegove primene u organskoj poljoprivredi i organskom stočarstvu.*

*Ključne reči: origano, etarsko ulje, veterinarska medicina, stočarstvo*

#### **Uvod / Introduction**

Postoji veliki broj primarnih i sekundarnih biljnih proizvoda. Sekundarni biljni metaboliti štite biljke od predatora, uglavnom biljojeda, od patogenih i kompetitorskih vrsta. Imaju ulogu u adaptaciji na određene abiotičke čin-

\* Rad primljen za štampu 07. 04. 2011. godine

\*\* Dr sc. med. vet. Marijana Vučinić, profesor; dr sc. med. vet. Jelena Nedeljković-Trailović, docent, dr sc. med. vet. Saša Trailović, profesor, mr sc. med. vet. Saša Ivanović, asistent, dr sc. med. vet. Mirjana Milovanović, docent, dr sci. med. vet. Dejan Krnjaić, profesor, Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu, Srbija

ioce ili služe kao „biljni feromoni“ za privlačenje polinatora i odbijanje štetnih insekata. Verovatna je i kombinacija svih nabrojanih funkcija. Etarska ulja su sekundarni metaboliti nekih lekovitih i začinskih biljaka. Stvaraju se u različitim delovima biljaka kao što su list, cvet, seme, stablo, koren, rizom, ljuska, plod, bobica i dr. Uskladišteni su u sekretornim ćelijama, šupljinama, kanalima, ćelijama epiderma ili u žlezdanim trihomama biljaka. Zastupljenost u biljkama zavisi, pre svega, od klimatskih i sezonskih uslova, geografskih područja, vremena žetve (branja), metoda ekstrakcije, ali i od faze rasta biljke. Hemijski sastav etarskih ulja zavisi takođe od mnogih činilaca kao što su ekogeografski lokalitet, količina padavina, broj sunčanih dana i dužina svetlosnog perioda, sastav i osobine zemljišta, pa čak i doba dana kada je obavljena berba biljaka. Glavni sastojci etarskih ulja su terpeni. Ekstrakcija etarskih ulja iz biljaka obavlja se hidrodestilacijom, hidrodifuzijom, efluracijom, hladnim presovanjem, ekstrakcijom parom, rastvaračima, mikrotalasima ili ugljen-dioksidom. Cilj hemijske analize etarskih ulja je da se identifikuje i kvantifikuje što veći broj njihovih sastojaka i oceni kvalitet. Analiza sastava etarskih ulja uglavnom se obavlja metodom gasne hromatografije i gasne hromatografije spregnute sa masenom spektrometrijom (Hamid i sar., 2011).

#### Upotreba etarskih ulja / *Essential oils application in practice*

Etarska ulja imaju široku primenu. Koriste se u prehrambenoj industriji i industriji alkoholnih i bezalkoholnih pića, kulinarstvu, farmaceutskoj i kozmetičkoj industriji, humanoj i veterinarskoj medicini, u zaštiti bilja, kao industrijski dezodoransi (proizvodnja i prerada guma, plastike, hartije, tekstila, boja), u duvanskoj industriji i kao biocidi (baktericidi, fungicidi, virucidi), insekticidi i antiparazitici. Posebno je značajno istaći da dejstvo etarskih ulja na bakterije, gljivice, viruse, ektoparazite, endoparazite i insekte obezbeđuje njihovu primenu u humanoj i veterinarskoj medicini, zaštiti bilja i proizvodnji hrane. Zbog baktericidnog, fungicidnog i virucidnog delovanja, etarska ulja koriste se u terapiji bolesti prozrokovanih mikroorganizmima, ali i u terapiji neinfektivnih bolesti jer poseduju hipolipidemijsko, hipotenzivno, vazodilatatorno, hepatoprotektivno, antitumorsko, antikancerogeno, antidijabetsko, spazmolitičko, antiinflamatorno, antielastazno, sedativno, analgetičko, antikoagulantno, antireumatsko i druga dejstva. Etarska ulja deluju repelentno, insekticidno i kao ekto i endo paraziticidi (Bakkali i sar., 2008; Reichling i sar., 2009; Hieu i sar., 2010; Neiro i sar., 2010; Hamid i sar., 2011). Novijim istraživanjima dokazano je da u eukariotskim ćelijama etarska ulja deluju prooksidativno. Na ćelije mikroorganizama deluju citotoksično u zavisnosti od vrste i koncentracije. Etarska ulja uglavnom nemaju genotoksičan potencijal (Bakkali i sar., 2008). To su vrlo kompleksne prirodne mešavine koje mogu da sadrže od 20 do 60, pa i više hemijskih jedinjenja u različitim koncentracijama. Ipak, svoju biološku aktivnost ostvaruju zahvaljujući delovanju svega dva do tri hemijska jedinjenja, koja se u etarskim uljima nalaze u koncentracijama od 20% do 70%. Tako, glavna biološki aktivna jedinjenja ulja origana su karvakrol i timol.

#### Zainteresovanost nauke za etarska ulja / *Scientific interest in essential oils*

Predmet naučnih interesovanja u budućnosti je razvoj analitičkih metoda za detaljnu i preciznu kvantitativnu i kvalitativnu analizu etarskih ulja; biodiverzitet biljnih vrsta od kojih mogu da se dobiju već dobro poznata etarska ulja, ali i biodiverzitet novih biljnih vrsta sa novim etarskim uljima; kultivacija biljnih vrsta od kojih se dobijaju etarska ulja najboljeg kvaliteta u smislu biološke efikasnosti i količine; proizvodnja sintetičkih etarskih ulja i biosinteza etarskih ulja od genetski modifikovanih biljnih vrsta; proizvodnja etarskih ulja iz otpadne materije biljnog porekla; primena rezultata o biološkoj aktivnosti i efikasnosti etarskih ulja dobijenih u ogleđima *in vitro* i *in vivo* na čoveka i životinje i upoznavanje sinergizma i antagonizma između etarskih ulja i etarskih ulja i drugih jedinjenja, bilo da se nalaze u biološkim sistemima ili su sintetički proizvedeni u cilju primene u različite svrhe (Franz, 2010; Hamid i sar., 2011).

Posebno interesovanje za primenu etarskih ulja postoji u oblasti stočarstva, veterinarske medicine i zaštite bilja jer deluju na mikroorganizme, endo i ekto parazite, insekte i fotofagne insekte i biljne patogene. Dva su osnovna razloga za ovo interesovanje. Zahtev proizvođača i potrošača za namirnicama animalnog i biljnog porekla bez sadržaja rezidua antibiotika i pesticida predstavlja, svakako, prvi razlog, a drugi je pronalaženje efikasnih mera kontrole rezistencije mikroorganizama i insekata na antibiotike i pesticide. Kako većina etarskih ulja svoju mikrobicidnu i parazitocidnu aktivnost ostvaruje u vrlo niskim koncentracijama (0,1 g/kg hrane), to im omogućava široku primenu, posebno u stočarstvu, u lečenju bolesti životinja prouzrokovanih mikroorganizmima i parazitima. Međutim, nedovoljno je poznat stepen toksičnosti etarskih ulja za farmske životinje, njihova fotosenzitivnost, moguća preosetljivost životinja na njih, mogućnost da ostavljaju rezidue u namirnicama životinjskog i biljnog porekla, kao i da menjaju miris i ukus hrane. Takođe, svako etarsko ulje za koje se proceni da može da se primenjuje u stočarstvu, veterinarskoj medicini i zaštiti bilja mora da bude registrovano od lokalnih institucija za registraciju lekova, pesticida i alternativnih materija koje se koriste u medicini i zaštiti bilja (Baser i Franz, 2010). Pojedina etarska ulja, kao što je slučaj sa uljem origana, imaju izrazito jak miris. Kada se dodaju u hranu za životinje, mogu da menjaju hranidbene oblike ponašanja životinja, odnosno da prouzrokuju averziju ili neofobiju (strah od novog i nepoznatog). Da bi se ovo sprečilo potrebno je da se životinje postepeno prilagođavaju na nov miris i ukus hrane, što obično prouzrokuje izglednivanje i mršavljenje. Ovo je suprotno dobrobiti životinja kao što je u suprotnosti i sa ekonomskim ulaganjima, zahtevima i ciljevima u stočarstvu (Symeon i sar., 2010).

#### Upotreba etarskih ulja u humanoj i veterinarskoj medicini / *Essential oils application in human and veterinary medicine*

Na osnovu svojih bioloških i farmakoloških dejstava, etarska ulja primenjuvana u humanoj medicini dele se na ulja koja deluju: 1) antiseptički, antibak-

terijski, antivirusno i antigljivično; 2) na proces granulacije i zarastanje rana; 3) analgetički, antiinflamatorno, antitoksično i hiperemično; 4) relaksantno, sedativno i antidepresivno; 5) spazmolitički, diuretiki i na procese varenja; 6) kao imunostimulatori i stabilizatori hormonskih funkcija; 7) insekticidno i repelentno; 8) mukolitički i ekspektorantno i 9) deodorantno (Steflitsch i Steflitsch, 2008).

Baser i Franz (2010) su klasifikovali etarska ulja koja se primenjuju ili mogu da se primene u veterinarskoj medicini u sledeće grupe: 1) etarska ulja koja privlače životinje (atraktanti) – npr. etarsko ulje valerijane i nepete privlači mačke; 2) etarska ulja koja odbijaju životinje (repelenti) – npr. ulje mente odbija miševе, ulje citronele odbija pse i mačke, cinamaldehyd odbija mačke; 3) etarska ulja sa insekticidnim, repelentnim i antiparazitskim delovanjem; 4) etarska ulja koja se koriste u ishrani životinja i 5) etarska ulja koja se koriste u lečenju životinja.

#### Biološki efekti etarskog ulja origana / *Biological effects of oregano essential oil*

Prekliničkim i kliničkim istraživanjima dokazano je da etarsko ulje origana ili njegovi aktivni sastojci (karvakrol, timol, ruzmarinska kiselina) deluju na gram-pozitivne i gram-negativne bakterije, gljivice i kvasce – uzročnike infekcija kod čoveka i životinja; da deluju antiinflamatorno, antielastazno, imunostimulativno, antioksidativno, neuroprotektivno, antihiperglikemijski, kardioprotektivno, antitrombogeno, angiogeno, spazmolitički, analgetički, anksiolitički; da smanjuju nivo holesterola i triglicerida; da imaju antimutageno, antigenotoksično i antiproliferativno dejstvo i štite ćelije od oštećenja nukleinskih kiselina oksidativnim, mitogenim agensima i radijacijom, kao i antikancerogeno, antihepatotoksično i hepatoprotektivno dejstvo. Slična dejstva ima i karvakrol, najznačajniji aktivni sastojak ulja origana (Baser, 2008; Singletary, 2010). Pored nabrojanih, bitno je istaći da ulje origana i njegovi glavni sastojci, karvakrol i timol, poseduju insekticidno dejstvo. Etarsko ulje origana poseduje angiogenu aktivnost, koja je nepoželjna u lečenju tumora, ali poželjna u lečenju oštećenja tkiva prouzrokovanih infarktima (Goze i sar., 2010).

Biološka i farmakološka dejstva ulja origana potiču uglavnom od njegovih aktivnih sastojaka, karvakrola i timola. Karvakrol i timol su monoterpeni iz grupe fenola. Timol je izomer karvakrola kojeg u ulju origana ima manje od karvakrola (Bakkali i sar., 2008; Baser, 2008). Međutim, koja će aktivna komponenta biti dominantna u etarskom ulju zavisi i od ekogeografskog lokaliteta. Količina aktivnih principa u etarskom ulju origana ispoljava dnevna variranja i to u zavisnosti od razvojnog stadijuma biljke (Wogiatzi i sar., 2009). U odnosu na sadržaj i odnos karvakrola i timola, postoje različiti hemotipovi origana, a to su karvakrol, timol, karvakrol/timol i timol/karvakrol hemotip.

#### Upotreba etarskog ulja origana u veterinarskoj medicini / *Oregano essential oil application in veterinary medicine*

Ulje origana kao i njegovi aktivni sastojci, karvakrol i timol, primenjuju se u veterinarskoj medicini.

**Upotreba etarskog ulja origana u ishrani domaćih životinja** – Korist od dodavanja etarskog ulja origana u hranu za životinje ispoljava se u stimulaciji apetita, varenja, imunološkog sistema i cirkulacije krvi, kao i u antibakterijskoj, antitoksidikalnoj, anthelmintičkoj, antivirusnoj i antiinflamatornoj aktivnosti. Ulje origana sprečava ili usporava oksidativne procese u organizmu životinja, a posle klanja životinja sprečava oksidativne procese u mesu. Deluje mikrobicidno i utiče na fermentativne procese u digestivnom traktu životinja menjanjem sastava njegove mikroflore. Suplementacija ishrane nosilja uljem origana ne utiče na nosivost, konzumaciju i konverziju hrane, masu i izgled jaja, prečnik žumanca, masu, boju i debljinu ljuske jaja, ali usporava lipidnu oksidaciju u ljusci i žumančima (Florou-Paneri i sar., 2005). Međutim, dokazano je da etarsko ulje origana primenjivano u koncentraciji od 0,3%, 0,7% i 1% koncentracijski zavisno poboljšava proizvodne rezultate brojlera (Fotea i sar., 2010). Ulje origana povećava indeks prašenja i broj živorođene prasadi, a smanjuje mortalitet krmača, broj izlučenja iz priploda i broj mrtvorođene prasadi (Allan i Bilkei, 2005). Ne utiče na palatabilnost, konzumaciju hrane, prirast prasadi i kvalitet mesa (Ragland i sar., 2008; Simitzis i sar., 2010). Suplementacija ishrane jagnjadi u tovu uljem origana ne utiče na telesnu masu, prirast i mesnatost, ali utiče na pojačanje intenziteta boje, povećanje pH mesa i sprečava lipidnu oksidaciju u zamrznutom i u odmrznutom jagnječem mesu (Simitzis i sar., 2008).

**Upotreba ulja origana u lečenju kokcidioze** – Etarsko ulje origana efikasno je u lečenju kokcidioze brojlera prouzrokovane bakterijom *Eimeria tenella* (Silva i sar., 2009). Aktivni principi etarskog ulja origana, karvakrol i timol, u odnosu 1:1, koriste se za lečenje kokcidioze brojlera prouzrokovane bakterijom *E. acervulina* (Greathead i Kamel, 2006). Novija istraživanja ukazuju da je etarsko ulje origana efikasno i u lečenju kokcidioze jagnjadi, teladi i gmizavaca (Singelton i sar., 2006).

**Mogućnost primene ulja origana u dezinfekciji jaja** – Etarsko ulje origana primenjivano je fumigacijom u koncentraciji od 0,55  $\mu\text{l}/\text{cm}^3$  i 0,75  $\mu\text{l}/\text{cm}^3$  tokom 3 i 6 časova. Dokazano je značajno smanjenje broja mikroorganizama na ljusci jaja, a inhibicija rasta se povećavala sa porastom koncentracije organovog ulja i bila je značajno veća od redukcije prouzrokovane dezinficijensom formaldehidom. Zbog ovakvog dejstva etarsko ulje origana može da se koristi kao prirodni dezinficijens ljuske jaja (Copur i sar., 2010).

**Mogućnost primene ulja origana u terapiji mastitisa** – Etarsko ulje origana može da se primeni u terapiji supkliničkih mastitisa kod krava (Toshiaki i sar., 2005). Hanafi i sar. (2010) su ispitivali efikasnost vodenog ekstrakta origana (*Origanum vulgare*) u lečenju mastitisa kod koza prouzrokovane bakterijom *Aspergillus flavus*. U uslovima *in vitro* minimalna inhibitorna koncentracija (MIC) vodenog ekstrakta origana bila je veća od 50  $\mu\text{g}/\text{ml}$ , a minimalna fungicidna koncentracija (MFC) je bila veća od 100  $\mu\text{g}/\text{ml}$ . Vodeni ekstrakt origana, dodavan u hranu koza, bio je efikasan i u terapiji eksperimentalno prouzrokovane mastitisa

istim uzročnikom i ispoljio je jače antiinflamatorno i antioksidativno dejstvo od komercijalnog fungicidnog preparata.

**Upotreba ulja origana u lečenju kandidijaze životinja** – Cleff i sar. (2010) su ispitivali antimikotičko dejstvo etarskog ulja origana iz vrste *Origanum vulgare* na kliničke izolate *Candida* spp. u uslovima *in vitro*. Paralelno su testirali osetljivost 6 kliničkih izolata sa vaginalne sluzokože kuja, jedan sa kože psa i jedan izolat od kapucin. Svi izolati su bili osetljivi na etarsko ulje origana. Vrednost MIC etarskog ulja origana za kliničke izolate sa sluzokože iznosila je  $2,72 \mu\text{L mL}^{-1}$ , dok je MFC iznosila  $5 \mu\text{L mL}^{-1}$ . Ovi istraživači zaključuju da etarsko ulje origana može da se koristi kao alternativna terapija antimikoticima u lečenju kandidijaze životinja.

**Uticao ulja origana i njegovih aktivnih principa na centralni nervni sistem i druge organske sisteme eksperimentalnih životinja** – Interesantni su rezultati istraživanja do kojih su došli Mechan i sar. (2011). Ovi istraživači navode da je za dobro fizičko i psihičko zdravlje balansirana ishrana od presudnog značaja i da mora da sadrži dovoljne količine mikronutritijenata, etarskih masnih kiselina, aminokiselina i antioksidanasa. Monoaminski neurotransmiteri, serotonin, dopamin i noradrenalin, koji su bitni za raspoloženje, osećaj anksioznosti, svesnost, regulaciju sna i apetit, upravo potiču od aminokiselina iz hrane. Ogleđima na eksperimentalnim životinjama, Mechan i sar. (2011) su ustanovili da ekstrakt lišća origana povećava nivo ekstracelularnog serotonina i sprečava degradaciju monoaminskih neurotransmitera u mozgu. Ovaj nalaz može značajno da doprinese primeni origana u poboljšanju mentalnog zdravlja životinja i čoveka. Dokazan je anksiolitički efekat karvakrola kod eksperimentalnih životinja. Karvakrol ne deluje na lokomotornu aktivnost životinja (Melo i sar., 2010), dok karvakrol i timol imaju i analgetičko dejstvo (Steflitsch i Steflitsch, 2008). Ovi monoterpeni dobijeni iz etarskog ulja origana ili drugih biljaka mnogo su potentniji agonisti za termosenzitivne jonske kanale (TRPV3 – transient receptor potential vanilloid-3) u keratocitima kože i nervnim ćelijama, te se njihov analgetički efekat odvija preko ovog mehanizma (Sherkheli i sar., 2009).

**Ekološki aspekti upotrebe ulja origana** – Ulje origana, karvakrol i timol mogu da se koriste i kao ekološki sanitizeri za dezinfekciju otpadnih voda, vazduha i stajnjaka (Vučinić, 2012). Glavni sastojci etarskog ulja origana, karvakrol i timol, mogu da spreče stvaranje isparljivih masnih kiselina iz stajnjaka goveda, čime značajno doprinose smanjenju zagađenja vazduha ovim jedinjenjima. Ovaj efekat postižu inhibicijom aktivnosti anaeroba u stajnjaku. Pod anaerobnim uslovima ni karvakrol ni timol ne podležu degradaciji, dok pod aerobnim podležu. Zato, ne postoji ni ekološka opasnost za zemljište od upotrebe stajnjaka skladištenog pod anaerobnim uslovima, kojem su dodati ovi sastojci etarskog ulja origana (Varel, 2002). Etarsko ulje origana i njegov aktivni sastojak karvakrol mogu da se upotrebe i za dezinfekciju „sivih voda“, odnosno otpadnih voda iz domaćinstva bez fekalnih sastojaka (Winward i sar., 2008).



**Ulje origana kao repelent, larvicid, insekticid i akaricid** – Etarsko ulje origana, karvakrol i timol mogu da se koriste i kao ekološki insekticidi i akaricidi u humanoj i veterinarskoj medicini (Vučinić i sar., 2011). Ispitivan je uticaj etarskog ulja iz vrsta *Origanum onites* L. i *Origanum minutiflorum* na larve komarca *Culex pipiens* L. Ustanovljeno je da karvakrol, aktivni sastojak etarskog ulja origana ima larvicidno dejstvo (Cetin i Yanikoglu, 2006), a kompletno ulje insekticidno dejstvo na biljne štetočine i štetočine na uskladištenim proizvodima (Ayvaz i sar., 2010). Etarsko ulje origana ima umeren stepen repelentne aktivnosti protiv *Stomoxys calcitrans* (Hieu i sar., 2010), a zadovoljavajuće akaricidno dejstvo protiv krpelja kod domaćih životinja (Coskun i sar., 2008).

**Upotreba ulja origana u akvakulturi** – Ulje origana može uspešno da se primenjuje u terapiji infekcija kod riba prouzrokovanih mikroorganizmima i parazitima (Athanasopoulou i sar., 2010). Posebno široku primenu u ribarstvu našo je karvakrol. Koristi se u lečenju mnogih bolesti riba, kao anestetik, fitoaditiv i za konzervisanje jestivih proizvoda od riba (Vučinić i sar., 2012). Efikasno deluje na mnoge uzročnike bolesti riba: *Saprolegnia ferax*, *Saprolegnia parasitica*, *Edwardsiella tarda*, *Aeromonas hydrophilia*, *Streptococcus iniae* itd.

Karvakrol i timol mogu da se primenjuju u humanoj i veterinarskoj medicini, stočarstvu, pčelarstvu, ribarstvu, zaštiti i bezbednosti namirnica i zaštiti bilja. Interesovanje nauke za praktičnu primenu ulja origana ne opada, već, naprotiv, iz godine u godinu sve više raste. Jedan od razloga je i moguća primena ulja origana i njegovih aktivnih principa, karvakrola i timola u organskoj poljoprivredi i organskom stočarstvu.

**NAPOMENA / ACKNOWLEDGEMENT:**

Rad je realizovan po projektu TR 31087 MNTRS / *The work was realized within project TR 31087 MNTRS*

**Literatura / References**

1. Allan P, Bilkei G. Oregano improves reproductive performance of sows. *Theriogenology* 2005; 63(3): 716–21.
2. Athanasopoulou F, Yiagnisis M, Bitchava K. Use of Oregano Essential Oil for the Control of Parasite and Microbial Diseases of Mediterranean Fish. *Proceedings of the WAVMA International Aquatic Veterinary Conference 2010, Athens, Greece, 11-14, July 2010, 13-4.*
3. Ayvaz A, Sagdic O, Karaborklu S, Ozturk I. Insecticidal activity of the essential oils from different plants against three stored-product insects. *J Insect Sci* 2010; 10: 21.
4. Bakkali F, Averbeck S, Averbeck D, Idaomar M. Biological effects of essential oils – A review. *Food Chem Toxicol* 2008; 46(2): 446-75.
5. Baser KHC, Franz C. Essential Oils Used in Veterinary Medicine. In: Baser KHC, Buchbauer G, editors. *Handbook of Essential Oils Science, Technology and Applications*. Boca Raton, London, New York: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2010: 881-94.

6. Baser KNC. Biological and Pharmacological Activities of Carvacrol and Carvacrol Bearing Essential Oils. *Curr Pharmaceut Design* 2008; 14(29): 3106-19.
7. Cetin H, Yanikoglu A. A study of the larvicidal activity of *Origanum* (Labiatae) species from southwest Turkey. *J Vector Ecol* 2006; 31(1): 118-22.
8. Cleff MB, Meinerz AR, Xavier M, Schuch LF, Meireles MCA, Rodrigues MRA, de Mello JRB. *In vitro* activity of *Origanum vulgare* essential oil against *Candida* species. *Braz J Microbiol* 2010; 41(1): 116-23.
9. Copur G, Arslan M, Duru M, Baylan M, Canogullari S, Aksan E. Use of oregano (*Origanum onites* L.) essential oil as hatching egg disinfectant. *Afr J Biotechnol* 2010; 8(17): 2531-8.
10. Coskun S, Girisgin O, Kürkcüoglu M, Malyer H, Girisgin AO, Kyrýmer N, Baser KH. Acaricidal efficacy of *Origanum onites* L. essential oil against *Rhipicephalus turanicus* (Ixodidae). *Parasitol Res* 2008; 103(2): 259-61.
11. Florou-Paneri P, Nikolakakis I, Giannenas I, Koidis A, Botsoglou E, Dotas V, Mitsopoulos I. Hen performance and egg quality as affected by dietary oregano essential oil and  $\alpha$ -tocopheryl acetate supplementation. *Int J Poult Sci* 2005; 4(7): 449-54.
12. Fotea L, Costachescu E, Hoha G, Leonte D. The effect of oregano essential oil (*Origanum vulgare* L) on broiler performance. *Lucrari stiintifice*, 2010: 53(Seria Zootehnie), 491-4.
13. Franz CM. Essential oil research: past, present and future. *Flavour Fragr J* 2010; 25(3), 112-3.
14. Goze I, Cetin A, Goze A. Investigation of effects of essential oils of *Origanum minutiflorum* O Schwarz PH Davis and *Cyclotrichium niveum* (Labiatae) plants on angiogenesis in shell-less chick embryo culture. *Afr J Biotechnol* 2010; 9(14): 2156-60.
15. Greathead H, Kamel C. Encapsulated plant extracts to fight coccidiosis. *Feed Mix* 2006; 14: 18-21.
16. Hamid AA, Aiyelaagbe OO, Usman LA. Essential oils: its medicinal and pharmacological uses. *Int J Curr Res* 2011; 33(2): 86-98.
17. Hanafi EM, Danial EN, Abd El Razik KA. Antimycotic agent for treatment of mycotic mastitis in goat. *IJAR* 2010; 2(4): 307-13.
18. Hieu TT, Kim S-I, Lee S-G, Ahn Y-J. Repellency to *Stomoxys calcitrans* (Diptera: Muscidae) of Plant Essential Oils Alone or in Combination with *Calophyllum inophyllum* Nut Oil. *J Med Entomol* 2010; 47(4): 575-80.
19. Mechan AO, Fowler A, Seifert N, Rieger H, Wohrle T, Etheve S, Wyss A, Schuler G, Colletto B, Kilpert C, Aston J, Elliot JM, Goralczyk R, Mohajeri MH. Monoamine reuptake inhibition and mood-enhancing potential of a specified oregano extract. *Brit J Nutr* 2011; 105(8): 1150-63.
20. Melo FH, Venâncio ET, de Sousa DP, de França Fonteles MM, de Vasconcelos SM, Viana GS, de Sousa FC. Anxiolytic-like effect of Carvacrol (5-isopropyl-2-methylphenol) in mice: involvement with GABAergic transmission. *Fundam Clin Pharmacol* 2010; 24(4): 437-43.
21. Neiro LS, Olivero-Verbel J, Stashenko E. Repellent activity of essential oils: A review. *Bioresour Technol* 2010; 101(1): 372-8.
22. Ragland D, Stevenson D, Hill MA. Oregano oil and multi-component carbohydrases as alternatives to antimicrobials in nursery diets. *J Swine Health Prod* 2008; 16(5): 238-43.



23. Reichling J, Schnitzlerb P, Suschkea U, Sallerc R. Essential Oils of Aromatic Plants with Antibacterial, Antifungal, Antiviral, and Cytotoxic Properties – an Overview. *Forsch Komplementmed* 2009; 16(2): 79-90.
24. Sherkheli MA, Benecke H, Doerner JF, Kletke O, Vogt-Eisele AK, Gisselmann G, Hatt H. Monoterpenoids induce agonist-specific desensitization of transient receptor potential vanilloid-3 (TRPV3) ion channels. *J Pharm Pharm Sci* 2009; 12(1): 116-28.
25. Silva MA, Pessotti BMS, Zanini SF, Colnago GL, Rodrigues MRA, Carvalho N, Zanini MS, Martins IVF. *Ciencia Rural* 2009; 39(5): 1471-7.
26. Simitzis PE, Symeon GK, Charismiadou MA, Bizelis JA, Deligeorgis SG. The effects of dietary oregano oil supplementation on pig meat characteristics. *Meat Sci* 2010; 84(4): 670-6.
27. Simitzis PE, Deligeorgis SG, Bizelis JA, Dardamani A, Theodosiou I, Fegeros K. Effect of dietary oregano oil supplementation on lamb meat characteristics. *Meat Sci* 2008; 79(2): 217-23.
28. Singletary K. Oregano: Overview of the Literature on Health Benefits. *Nutr Today* 2010; 45(3): 129-38.
29. Singleton CB, Mitchell M, Riggs S, Diaz O. Evaluating Quikon® Med as a Coccidiocide for Inland Bearded Dragons (*Pogona vitticeps*). *J Exot Pet Med* 2006; 15(4): 269-73.
30. Steflitsch W, Steflitsch M. Clinical aromatherapy. *J Men's Health* 2008; 5(1): 74-85.
31. Symeon GK, Zintilas C, Demiris N, Bizelis IA, Deligeorgis SG. Effects of Oregano Essential Oil Dietary Supplementation on the Feeding and Drinking Behaviour as Well as the Activity of Broilers *Int J Poult Sci* 2010; 9(4): 401-5.
32. Toshiaki O, Mamoru S, Kazumasa M. Effects of Oregano essential oil preparations on the cell count of raw milk. *Sustainable Livestock Production and Human Welfare* 2005; 59(1): 187-91.
33. Varel VH. Livestock manure odor abatement with plant-derived oils and nitrogen conservation with urease inhibitors: A review. *J Anim. Sci* 2002; 80 (E. Suppl. 2): E1–E7.
34. Vučinić M. Mogućnost primene etarskih ulja kao ekoloških sanitizera za dezinfekciju otpadnih voda, vazduha i stajnjaka. Zbornik radova 23. savetovanja iz DDD – „Jedan svet, jedno zdravlje“. Fruška gora, Srbija, 24-27. maj, 2012a: 281-6.
35. Vučinić M, Nedeljković-Trailović J, Trailović S, Ivanović S, Milovanović M, Krnjaić D. Karvakrol kao ekološki insekticid i akaricid od značaja za humanu i veterinarsku medicinu. *Vet glasnik* 2011; 65(5-6): 433-41.
36. Vučinić M, Nedeljković-Trailović J, Trailović S, Ivanović S, Milovanović M, Krnjaić D. Mogućnost primene karvakrola i etarskih ulja bogatih karvakrolom u ribarstvu. Zbornik kratkih sadržaja 17. savjetovanja doktora veterinarske medicine Republike Srpske (Bosna i Hercegovina). Teslić, Republika Srpska (Bosna i Hercegovina), 27-30. jun, 2012b: 121-2.
37. Winward GP, Avery LM, Stephenson T, Jefferson B. Essential oils for the disinfection of grey water. *Water Res* 2008; 42(8-9): 2260-8.
38. Wogiatzi E, Gougoulas N, Papachatzis A, Vagelas I, Chouliaras N. Chemical composition and antimicrobial effects of Grek *Origanum* species essential oil. *Biotechnol & Biotechnol Eq* 2009; 23(3): 1322-4.

**ENGLISH**

**POSSIBILITY FOR USE ESSENTIAL OILS IN VETERINARY MEDICINE AND ANIMAL HUSBANDRY WITH SPECIAL EMPHASIS ON OREGANO OIL**

**Marijana Vučinić, Jelena Nedeljković-Trailović, S. Trailović, S. Ivanović, Mirjana Milovanović, D. Krnjaić**

The paper reviews the latest studies on possible applications of oregano essential oil in veterinary medicine and animal livestock production. The first part of the paper deals with the definition of essential oils, possibilities for their extraction from plants, possibilities for their application in human and veterinary medicine, the interest of a science in essential oils, and, essential oils classification based on their use in human and veterinary medicine. The second part of the review deals with the properties of oregano essential oil, its main active principles, carvacrol and thymol and its application in veterinary medicine and animal livestock production. Oregano essential oil may be applied in animal feed, in the treatment of coccidiosis of domestic animals and candidiasis. It can be applied as a larvicide, repellent, insecticide and acaricide. It is used in aquaculture to treat fish diseases caused by bacteria and parasites or in the hatchery industry as a disinfectant for eggs or for disinfection of manure. The greatest potential of oregano essential oil is the possibility of its application in organic agriculture and organic animal husbandry.

Key words: oregano, essential oil, veterinary medicine, livestock production

**РУССКИЙ**

**ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ В ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЕ И ЖИВОТНОВОДСТВЕ С ОТДЕЛЬНЫМ ВЗГЛЯДОМ НАЗАД НА ЭФИРНОЕ МАСЛО ОРЕГАНА**

**Марияна Вучинич, Елена Неделькович-Траилович, С. Траилович, С. Иванович, Миряна Милованович, Д. Крняич**

В работе вынесены более новые познания о возможности применения эфирного масла орегана в ветеринарной медицине и животноводстве. В первой части работы вынесена дефиниция и способ получения эфирных масел, возможности применения эфирных масел на основе их применения в гуманной и ветеринарной медицине. Вторая часть работы относится к свойствам эфирного масла орегана, его основные активные принципы, карвакрол и тимол и возможность применения в ветеринарной медицине и животноводстве. Масло орегано имеет широкую возможность применения в кормлении домашних животных, в лечении кокцидиоза и кандидоза домашних животных. Может применяться как ларвоцид, репеллент, инсектицид и акарицид. Пользуется и в аквакультуре для лечения болезней рыб, возбуждённых бактериями и паразитами, для дезинфекции яиц и дезинфекции навозов. Наиболее большой потенциал эфирного масла орегана возможность его применения в органическом сельском хозяйстве и органическом животноводстве.

Ключевые слова: орегано, эфирное масло, ветеринарная медицина, животноводство