[16] Horvath, E., Petres, J., Gelencser, E., Czukor, B.: Effect of extrusion temperature on physico-chemical properties and biological value of soybean-protein, Acta Aliment., 18(1989), 3, 299-311.
[17] Hu, R., Kuhn, M., Seibel, W., Seiler, K.: Influence of raw material and HTST-extrusion cooking on nutritional and functional properties of extrudates by use of statistical methods, Getreide, Mehl und Brot, 54(2000), 1, 45-47.
[18] Hu, R., Seibel, W., Kuhn, M., Seiler, K.: Deactivation of the trypsin inhibitors in soy extrudates with and without added cereals, Getreide, Mehl und Brot, 50(1996), 6, 373-379.
[19] International Standards Ogranization (ISO): International Standard 5506: Soya Bean Products - Determination of Urease Activity, ISO, Geneve, 1988.
[20] Jansen, H.D.: Extrusion cooking for mixed feed processing, Advan. Feed Technol., 5(1991), 58-66.
[21] Jovanović, R., Adamović, M., Bekrić, V., Sretenović, Lj., Stoićević, Lj., Božović, I.: Uticaj ekstrudiranja zrna soje sa različitim sadržajem tripsin inhibitora na proizvodne performanse teladi, VIII Savetovanje tehnologije stočne hrane "Tehnologija proizvodnje stočne hrane u službi ekologije", Zbornik radova, Petrovac na moru, 1998. 120-127.
[22] Karanović, M.: Prerada sojinog zrna postupkom suvog ekstrudiranja, Revija Agronomska saznanja, 3,1996, 52-54 .
[23] Liener, I.E.: Factors affecting the nutritional quality of soya products, J. Amer. Oil Chem. Soc., 58(1981), 406-415.
[24] Liener, I.E., Kakade, M.L.: Protease Inhibitors, Toxic Constituents of Plant Foodstuffs, Academic Press, New York, 1980.
[25] Marsman, G.J.P., Gruppen, H., Groot, J. de, Voragen, A.G.J.: Effect of toasting and extrusion at different shear levels on soy protein interactions, J. Agr. Food Chem., 46(1998), 7, 2770-2777.
[26] Marsman, G.J.P., Gruppen, H., Zuilichem, D.J. van, Resink, J.W., Voragen, A.G.J.: The influence of screw configuration on the in vitro digestibility and protein solubility of soybean and rapeseed meals, J. Food Eng., 26(1995), 1, 13-28.
[27] Monari, S.: Full-fat Soya Handbook, American Soybean Association, Brussels, 1994.
[28] Petres, J., Márkus, Zs., Gelencsér, É., Bogár, Zs., Gajzágó, I., Czukor, B.: Effect of dielectric heat treatment on protein nutritional values and some antinutritional factors in soya bean, J. Sci. Food Agr., 53(1990), 35-41.
[29] Pravilnik o kvalitetu i drugim zahtevima za hranu za životinje, Sl. list SRJ, 20(2000), 1-31.
[30] Rand, N.T., Cier, D., Viola, S.: Israeli experience with full fat soybeans, Proceedings of the 2nd International Fullfat Soya Conference, Budapest, 1996. pp. 311-323.
[31] Reimerdes, E.H.: New impact for food science and food industry - view from outside, Zeuthen, P., Cheftel, J.C., Eriksson, C., Gormley, T.R., Linko, P., Paulus, K. (eds.), Processing and Quality of Foods. Vol. 1 High Temperature/Short Time (HTST) Processing: Guarantee for High Quality Food with Long Shelflife, Elsevier Applied Science, London, 1990.pp. 1.4-1.11.
[32] Sakač, M., Filipović, S., Ristić, M., Kormanjoš, Š.: Tehnološki postupak ekstrudiranja soje na uređaju "Miltenz" tip 501-SP, PTEP - Časopis za procesnu tehniku i energetiku u poljoprivredi, Novi Sad, 4(2000), 3-4, 64-68.
[33] Sakač, M., Ristić, M., Šuragić, O.: Kontrola kvaliteta proizvoda od termički tretiranog zrna soje, VIII Savetovanje tehnologije stočne hrane "Tehnologija proizvodnje stočne hrane u službi ekologije", Zbornik radova, 111-119, Petrovac na moru, 1998a.
[34] Sakač, M., Ristić, M., Lević, J.: Effects of microwave heating on the chemico-nutritive value of soybeans, Acta Aliment., 25(1996), 2, 163-169.
[35] Sakač, M., Stefanovski, M., Vlahović, M.: Biološko-ekonomski aspekt hidrotermičke obrade zrna soje, VIII Savetovanje tehnologije stočne hrane "Tehnologija proizvodnje stočne hrane u službi ekologije", Zbornik radova, Petrovac na moru, 1998b. 128-137.
[36] Smoje, I., Ereg, D., Sadžakov, S., Predin, S.: Novi aspekti proizvodnje i primene ekstrudiranih hraniva, VI Savetovanje tehnologije stočne hrane "Tehnologija proizvodnje u službi kvaliteta", Zbornik radova, Budva, 1996. 69-81.
[37] Tsukamoto, C., Shimada, S., Igita, K., Kudou, S., Kokubun, M., Okubo, K., Kitamura, K.: Factors affecting isoflavone content in soybean seeds: changes in isoflavones, saponins and composition of fatty acids at different temperatures during seed development, J. Agr. Food Chem., 43(1995), 1184-1192.
[38] Van der Poel, A.F.B.: Legume seeds: effects of processing on antinutritional factors and nutritional value for non-ruminant feeding, Advan. Feed Technol., 4(1990), 22-36.
[39] Van der Poel, A.F.B.: Expander Processing of Animal Feeds, Feed Processing Centre, Wageningen, 1997.
[40] Verheul, J.A.: Sallmonela-free production, Cebeco Con. Engin. Inform., 7(1997), 7-8.
[41] Vohra, P., Kratzer, F.H.: Evaluation of soybean meal determines adequacy of heat treatement, Feedstuffs, 1991. 22-28.
[42] Wang, N., Lewis, M.J., Brennan, J.G., Westby, A.: Effect of processing methods on nutrients and antinutritional factors in cowpea, Food Chem., 58(1997), 59-68.
[43] Zhou, J.R., Erdmann, J.W.: Phytic acid in health and disease, Crit. Rev. Food Sci. Nutr., 35(1995), 495-508.

Primljeno: 18.03.2001. Prihvaćeno: 29.03.2001.

Biblid: 1450-5029 (2001) 5; 1-2, p. 34-38
UDK: 631.57; 678.049.4;633.88

Pregledni stručni rad
Review professional paper

PROIZVODNJA I PRIMENA ETARSKIH ULJA IZ DOMAĆEG LEKOVITOG BILJA

PRODUCTION AND APPLICATION OF ESSENTIAL OILS FROM THE DOMESTIC MEDICINAL PLANT

Dr Milan SOVILJ*, Momčilo SPASOJEVIĆ, dipl. ing. **
*Tehnološki fakultet, 21000 Novi Sad, Bulevar cara Lazara 1, **Fakultet tehničkih nauka, 21000 Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 5
E-mail: miso@uns.ns.ac.yu

REZIME

U ovom radu je dat prikaz raspoloživog domaćeg lekovitog bilja koje se može koristiti za proizvodnju etarskih ulja. Kritički su analizirani tehnološki postupci za dobijanje etarskih ulja iz domaćih sirovina. Navedene su i neke od mogućnosti primene etarskih ulja u medicini, kozmetičkoj i prehrambenoj industriji. Konačno, dat je predlog relativno jednostavnog uređaja za destilaciju vodenom parom, kao optimalnog postrojenja za dobijanje etarskih ulja iz biljnog materijala.

Ključne reči: *lekovito bilje, etarska ulja, destilacija, ekstrakcija*

SUMMARY

The objective of this paper is to get an analysis of the production and application of the essential oils from the domestic medicinal plant. The different methods to extract the essential oils from plant material, as like the steam distillation, cold pressing, solvent extraction and hyperbaric production are compared. The application of the essential oils in aromatherapy, medicine, cosmetic and food industry is analysed. The new equipment for the steam distillation of the essential oils from the medicinal plant is presented.

Key words: *Medicinal plant, essential oil, distillation, extraction*

UVOD

Etarska ulja su lako isparljivi produkti aromatskih biljaka koja poseduju mirise i druge karakteristične osobine biljaka iz kojih su izdvojeni. Često se još koriste termini eterična i esencijalna ulja. Etarska ulja predstavljaju smeše ugljovodonika, alkohola, etara, aldehida, ketona, terpena i drugih često veoma složenih organskih jedinjenja.

Aromatične biljke su veoma rasprostranjene u prirodi, a veliki broj ih se gaji plantažno radi proizvodnje etarskih ulja. Aromatične biljke su najviše zastupljene u rodovima Lamiaceae (Labiatae), Apiaceae (Umbelliferae), Asteraceae (Compositae), Rutaceae, Lauraceae, Myrtaceae i dr. [1].

U našoj zemlji najviše korišćene samonikle aromatične biljke su: kleka, žalfija, lovor, smilje, bor, jela, majčina dušica, kantarion, hajdučka trava i dr. Od plantažno gajenih bijaka pojavljuju se: kamilica, pitoma nana, korijander, ruzmarin, timijan, matičnjak, angelika, peršun, estragon, selen, valerijana i dr.

Etarska ulja nemaju dug vek trajanja, pošto su prirodni antioksidansi i prilikom izdvajanja ulja se veoma brzo razgrađuju. Zbog toga se ona pri skladištenju moraju čuvati na svežem i tamnom mestu u tamnim staklenim posudama ili porcelanskim bocama sa staklenim ili silikonskim poklopcem.

Etarska ulja se mogu dobiti iz različitih delova biljaka zavisno od toga gde biljka deponuje etarsko ulje. Ono može biti lokalizovano u podzemnim ili nadzemnim delovima biljke ili ponekad u svim delovima biljke. U nekim biljkama etarsko ulje nije slobodno (se me slačice, seme gorkog badema, itd.) nego je vezano u obliku heterozida koji su bez mirisa. Hidrolizom heterozida pod uticajem specifičnih enzima u prisustvu vode oslobađaju se mirisni sastojci (aglikon).

Etarska ulja se primenjuju u medicini, farmaciji, prehrambenoj, kozmetičkoj industriji, zatim industriji alkoholnih i bezalkoholnih pića, kao i u industriji boja i lakova. Mikrobiološka ispravnost, poboljšane fizičko-hemijske i organoleptičke osobine proizvoda od etarskih ulja čine ih prihvatljivim, organizam ih usvaja, bez neželjenih posledica, što nije slučaj sa nekim prehrambenim proizvodima koji često u sebi sadrže sintetičkim putem proizvedena mirisna i antioksidativna jedinjenja. Zbog toga etarska ulja se najviše koriste u proizvodnji izuzetno cenjenih i vrednih biološki zdravih proizvoda.

POSTUPCI DOBIJANJA ETARSKIH ULJA

Uobičajena su četiri postuka dobijanja etarskih ulja iz lekovitog bilja [2]: hidrodestilacija, hladno presovanje, ekstrakcija pomoću organskih rastvarača i nadkritična ekstrakcija.

Hidrodestilacija

Destilacija je opšti pojam postupka za dobijanje etarskih ulja iz biljnog materijala mada se ona vodi na tri posebna načina: destilacija vodom, destilacija vodom i vodenom parom, destilacija vodenom parom.

Destilacija vodom

Kod ovog postupka biljni materijal je potopljen svo vreme u ključalu vodu. Grejanje suda sa biljnim materijalom ostvaruje se direktno ispod dna suda (čvrsto gorivo, gas) ili indirektno kroz duplikator, grejan dodatnim grejnim medijumom. Formirana vodena para odnosi lako isparljive aromatične komponente iz materijala. Ovaj postupak ne daje etarsko ulje dobrog kvaliteta, pošto tokom kuvanja često dolazi do degradacije estara iz biljnog materijala. Nedostatak ovog postupka je još i u tome što se gubi velika količina vode putem isparavanja, kao i to što dolazi do sabijanja biljnog materijala. S druge strane, vodena para nastala pri ključanju vode često nije uvek zasićena ili je pak pregrejana, što otežava kondenzaciju, a samim tim i razdvajanje etarskih ulja i vode. Stepen iskorišćenja je relativno mali. Hidrodestilacija se danas retko koristi, a biljne vrste koje se podvrgavaju ovakvom tretmanu su: lavanda, majčina dušica i ruža.

Destilacija vodom i vodenom parom

Destilacija vodom i vodenom parom je prikladna za sudove zapremine do 300 l. U ovom slučaju znatno je manji kontakt biljnog materijala i vode nego u prethodnom primeru. Vreme destilacije za jednu šaržu je kraće nego kod destilacije vodom. Potrošnja energije za izdvajanje etarskih ulja je najmanja u poređenju sa ostalim postupcima.

Pored osnovnog suda, u kome se biljni materijal dovodi u kontakt sa vodenom parom i vodom, u ovom postupku mora postojati i separator gde se nakon kondenzacije pare iz procesa vrši razdvanje na organsku (ulje) i vodenu fazu na bazi razlika u gustinama. Vodena para se proizvodi u parorazvijačima, dok se za veće kapacitete sudova u destilaciji (> 1000 l) mora obezbediti poseban parogenerator koji će dati od 150-350 kg/h pare. Stepen iskorišć enja u ovom postupku je velik, uređaj se lako transportuje do sirovinske baze, čime se smanjuju ostali troškovi pri proizvodnji etarskih ulja. Ovim postupkom se dobija ulje u onom obliku u kojem se ono nalazi u biljnom materijalu. Jedini nedostatak destilacije sa vodom i vodenom parom je ograničen kapacitet uređaja, što se kompenzuje korišćenjem više tipskih uređaja u vidu baterije čime se može postići kapacitet i do 1000 l.

Destilacija vodenom parom

Destilacija vodenom parom je jedan od najčešće korišćenih postupaka za dobijanje etarskih ulja iz biljnog materijala. Preporučuje se u slučajevima da polazna sirovina sadrži relativno visok procenat etarskog ulja i kada su komponente ulja stabilne na povišenim temperaturama. Ako je sadržaj ulja ispod 0,1 % ili je neka komponenta ulja rastvorljiva u vodi, postupak se ne preporučuje.

Ovaj postupak se sastoji u provođenju zasićene ili pregrejane vodene pare, dobijene u parogeneratoru, kroz nasut čvrst materijal potopljen u vodu u odgovarajućem sudu, kondenzacije nastalih para (vode i etarskih ulja) i separacije ulja od vode u posebnom u ređaju. Osim što se biljni materijal zagreva vodenom parom koja kroz njega prolazi, ceo sistem se još može dodatno zagrevati preko duplikatora (plašta) osnovnog suda u kome vodena para kondenzuje.

Vreme trajanja destilacije sa vodenom parom je najkraće od svih poznatih postupaka, a prinos etarskih ulja je visok. Destilacija vodenom parom se može voditi i tako da se koristi mala potrošnja toplote uz duži period trajanja procesa. U tom slučaju dobija se proizvod sa kvalitetnijim etarskim uljem, pošto tada i molekuli većih molekulskih masa napuštaju biljni materijal. S druge strane, favorizovanjem postupka destilacije pri višim temperaturama dobija se proizvod sa umerenom količinom esencijalnog ulja, pri čemu se može izgubiti deo mirisnih komponenata zbog visokih temperatura.

Hladno presovanje

Postupak hladnog presovanja koristi se kod proizvodnje ulja iz

kore ploda limuna, pomorandže, grejpfruta i mandarina. Presovanje se vrši pomoću mašina koje ljušte koru sa ovih plodova, iz koje se zatim pod pritiskom izdvaja ulje. Hladno presovani tečni proizvod predstavlja zapravo smešu vode i etarskog ulja. Ova smeša se tokom vremena prirodnim taloženjem razdvaja na vodu i etarsko ulje. Ulja dobijena ovim postupkom imaju tendenciju ka oksidaciji ako se ne drže na sniženoj temperaturi duže od jedne godine.

Ekstrakcija pomoću organskih rastvarača

Ekstrakcija ulja pomoću organskih rastvarača (petroletar, benzen, heksan ili aceton) primenjuje se za biljni materijal koji sadrži termodegradabilna jedinjenja (jasmin, cvet lipe i dr.). Proces ekstrakcije se odvija u kolonskom uređaju, pri čemu se biljni materijal nalazi na perforiranoj pregradi. Naime, materijal se višestruko ispira organskim rastvaračem. Na ovaj način u rastvaraču se iz biljnog materijala rastvaraju ekstraktivne materije, kao što su: nearomatični voskovi, pigmenti i visoko isparljive aromatične komponente. Dobijeni rastvor, koji sadrži rastvarač i rastvorene komponente, se nakon ekstrakcije filtrira. Rastvarač se iz filtrata uklanja destilacijom pri sniženom pritisku i temperaturi, čime se dobija mirisna masa kao željeni proizvod. Mirisna masa sadrži najčešće oko 55 % isparljivih ulja. Ona se dalje tretira etanolom da bi se etarsko ulje odvojilo od masnih ulja i drugih nepoželjnih materija. Na ovaj način se dobijaju fina etarska ulja koja se najčešće koriste u industriji parfema i kozmetičkoj industriji. Voskovi, preostali nakon ekstrakcije etanolom, koriste se za proizvodnju sveća, kozmetičkih krema i losiona. Prednost ovakvog postupka dobijanja etarskih ulja je u tome što ulja zadržavaju prirodan miris na biljku od koje se dobijaju. Negativna strana ovog postupka je što u dobijenom ulju mogu ostati tragovi organskog rastvarača, što onemnogućava njihovo korišćenje u lekovima sa oralnom upotrebom.

Nadkritična ekstrakcija

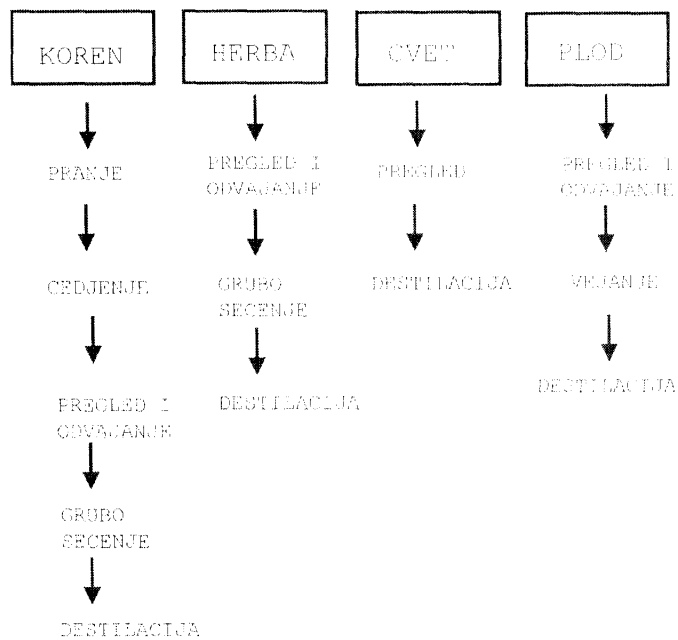
Ekstrakcija pomoću tečnog gasa (najčešće CO_2) ili nadkritičnog fluida, poznata je pod nazivom nadkritična ekstrakcija, pošto se koriste fluidi koji se nalaze na temeperaturi i pritisku iznad njihovih kritičnih vrednosti. Tečni CO_2 (P_k = 72,9 bar; T_k = 31.06^0 C) se može koristiti kao vrlo inertan, bezbedan "tečni rastvarač", koji vrlo efikasno ekstrahuje aromatične komponente iz biljnog materijala. Prednost ovog postupka u odnosu na klasičnu ekstrakciju organskim rastvaračima je u tome što se CO_2 nakon kontakta sa materijalom ne zadržava u produktu, pošto se on na normalnoj temperaturi i pritisku ekspanzijom pretvara u gas i odvodi u atmosferu. Istovremeno, etarsko ulje dobijeno nadkritičnom ekstrakcijom u odnosu na ono dobijeno organskim rastvaračima ima bogatiji, više intenzivan miris, pošto je tada više aromatičnih komponenata napustilo isti biljni materijal. Ovaj postuapk se pokazao kao efikasan pri izdvajanju onih supstanci iz biljnog materijala koje imaju srednje molekulske mase i relativno male polarnosti. Rastvorljivost polarnih suspstanci u nadkritičnom ugljendioksidu se može poboljšati dodatkom malih količina polarnih suspstanci (kosolvenata). Pomoću tečnog CO_2 mogu se dobiti i neke aromatične komponente iz delova biljaka koji nemaju esencijalna ulja, kao što su npr. seme crvenog šipka ili neven. Mora se konstatovati da investicioni i operativni troškovi ovog postupka nisu mali, ali je on pogodan za ekstrakciju mnogih svetlih ulja, kao što je slučaj kod jasmina.

PRIPREMA RAZLIČITIH DELOVA BILJKE ZA DESTILACIJU

Priprema biljnog materijala ima veliki značaj u postupcima dobijanja etarskih ulja destilacijom. Naime, ako materijal nije adekvatno pripremljen, pogotovo u fazi sušenja, može doći do gubitka u prinosu etarskog ulja i pogoršanju njegovog kvaliteta. To važi u slučaju neodgovarajuće mehaničke pripreme biljnog materijala, kao što je sečenje, sitnjenje i sl.

Nakon branja i grubog prečišćavanja materijal se prevozi do priručnog magacina. Preporučeno maksimalno vreme koje može proći od perioda usitnjavanja delova biljke do početka destilacije je različito za različte vrste biljaka i kreće se u intervalu od 10 do 30 min.

Sušenje biljnog materijala koji se priprema za destilaciju može biti prirodno ili veštačko. Prirodno sušenje se obavlja u priručnim magacinima, rasprostiranjem materijala po podu u sloju od najveće visine oko 3 cm. Veštačko sušenje se obavlja toplim vazduhom u sušarama različitog tipa, kao što su: trakaste, etažne ili šaržne. Vlažnost materijala se obično snižava do vrednosti od 14%. Sveža sirovina gubi tokom sušenja od 40-55% vlage. Ako se sušenje odvija pri visokim temperaturama, sirovina dobija crnu boju i naboranu površinu. S druge strane, nedovoljno osušeni materijal se lako kvari.



Sl.1. Priprema različitih delova biljaka za dobijanje etarskog ulja destilacijom

Velika masa plantažno proizvedonog biljnog materijala predviđenog za prirodno sušenje zahteva veliki smeštajni prostor koji mora biti natkriven i sa stalnom promajom. Mešutim, sušenje veštačkim putem smanjuje potrebu za takvim prostorom, ali je potrebno vrlo pažljivo voditi proces sušenja, da bi se očuvale vredne komponente koje služe kao osnova za proizvodnju etarskih ulja.

Priprema različitih delova biljke za proces destilacije grafički je prikazana na slici 1 [2]. Neophodno je pridržavati se navedene metodologije radi smanjenja gubitaka pri dobijanju etarskih ulja.

U tabeli 1. su prikazani podaci o sadržaju etarskih ulja u odabranom broju domaćih lekovitih biljaka, kao i mogućnosti primene u farmaceutskoj i srodnim industrijama [1-3].

Etarska ulja, dobijena iz raznih delova lekovitog bilja, imaju široku primenu u aromaterapiji, farmakologiji, kozmetičkoj i prehrambenoj industriji.

Aromaterapija je jedan kompleksan tretman koji izaziva dubok efekat na um, telo i emocije. U aromaterapiji kombinuju se efekti vezani za pokrete prisutne u masaži sa terapeutskim osobinama etarskih ulja koje se koriste pri masaži. Mnoga ulja se jako dugo koriste u ove svrhe, kao što su ulja iz limuna, kedra, eukaliptusa, lavande, majčine dušice i dr.

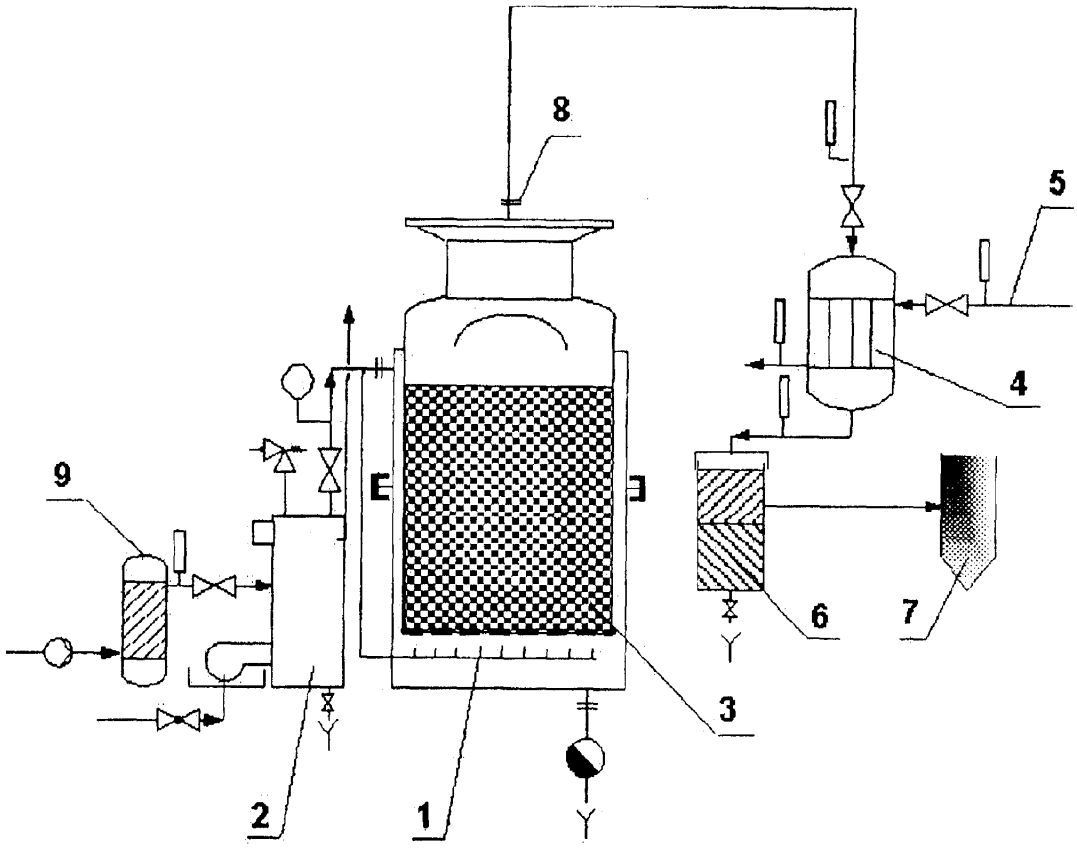
U farmakologiji etarska ulja se koriste kao antispazmolitici, za jačanje organizma, protiv katara želuca, za poboljšanje apetita, antiflogistici, za opekotine i rane, za smirenje upala kože i sluzokože, za lokalnu anesteziju, za umirenje, protiv nazeba i sl.

U kozmetičkoj industriji etarska ulja su značajne komponente koje ulaze u sastav parfema, mirisnih ulja, kolonjskih voda, balsama, pomada i pasti za zube.

U prehrambenoj industriji etarska ulja se koriste kao aromatični začini, industriji likera, industriji peciva i slatkiša, kao konzervans, aditivi u industriji mesa i dr.

Tabela 1. Pregled karakteristika i mogućnost primene lekovitog bilja [1-3]

Naziv, područje gajenja	Deo biljke koji se koristi	Sadržaj etarskog ulja, % mas.	Primena etarskog ulja ili nekih delova biljke
Hajdučka trava (*Achillea millefolium L.*) Vojvodina, Primorje	Cvet, list	0,05 – 0,4	- antispazmatik; - protiv hemoroida; - protiv katara želuca; - za jačanje, apetit; - stimulans, tonik, stamatik.
Iširot-Vodeni božur (*Acorus calamus L .*) Pored Dunava, Save	Rizom	1,5 – 3,5	- mirisno ulje; - aromatični začin; - za parfeme.
Kamilica , titrica (*Matricaria Chamomilla L.*), Vojvodina	Cvet	0,2 - 1,0	- antiflogistik; - za opekotine, rane; - smiruje upale kože i sluzokože.
Kantarion (*Hypericum perforatum L .*), Banat, Srem	Gornja polovina biljke	0,2 - 3,0	- bolesti srca; - protiv nervoze, neurastenije; - prtoiv nesanice: - antispazmatik.
Kleka (*Juniperus communis L.*), Deliblatska peščara, Zapadna Srbija	Plod	2,5	- diuretik - protiv nazeba, kašlja; - protiv znojenja; - za stomak; - klekovača (rakija); - za iskašljavanje.
Korijander (*Coriandrum sativum L .*), Banat, Bačka	Cela biljka	10	- veterinarska medicina; - industrija likera; - prehrambena industrija (peciva, slatkiši) - zamena za lavandino,ulje.
Lavanda (*Lavandula officinalis Chaix*), Primorje	Cvet	0,5 – 3,0	- za lokalnu anesteziju; - korigens mirisa lekova; - protiv moljaca, komaraca, stenica.
Majčina dušica (*Thymus serpyllum L .*), Banat, Srem	List, cvet	1,0	- protiv velikog kašlja; - antiseptik; - protiv crevnih parazita; - protiv proliva.
Majoran (*Origanum majorana L.*), Primorje	Nadzemni delovi	0,7 – 3,5	- aromatični začin u industriji mesa; - lekovita mast; - protiv zapaljenja kože; - za lečenje rana.
Matičnjak (*Melissa officinalis L.*), Banat	List	0,01 – 0,1	- protiv neurostenije, neuralgije; - protiv gašenja, povraćanja; - protiv proliva; nadimanja stomaka; u kozmetici.
Nana (*Mentha piperita L .*), Banat, Bačka, Moravski kraj	List	1,0 – 2,5	- za umirenje; - anestetik; protiv nazeba - za organe za varenje; - za negu desni; - za reumatične bolove.
Neven (*Callendula officinalis L.*), Vojvodina, Primorje	Cvet	2	- blag antiseptik; - protiv kožnih bolesti; - protiv gripa, nazeba; - opekotine, ujed pčela.
Odoljen (*Valeriana officinalis L.*), Pored Tise, Dunava	Koren	0,2 – 0,4	- bolesti srca: - antikonvulzivno dejstvo; - protiv nervoze, neurostenije; - bolovi u predelu bešike
Peršun (*Petroselinum sativum - Hoffm .*), Srbija, Crna Gora	Plod	3,0 – 7,0	- diuretik; - narkotik.
Ruzmarin (*Rosmarinus officinalis L .*), Primorje, Mediteran	List i vrhovi Grančica	1,5 – 2,0	- kolonska voda; - balsami; - pomade;
Selen (*Levisticum officinalis-Koch .*), Planinski krajevi	Koren i plod	1,0	- diuretik; - stomahik; - za organe za varenje; - karminativ.
Timijan (*Thymus vulgaris L .*), Vojvodina	Gornja polovina biljke	0,5 – 2,5	- konzervans; - začin; - antiseptik; - u paste za zube; - protiv velikog kašlja.
Žalfija (*Salvia officinalis L .*), Istočna Srbija, Crna Gora	List	1,5 – 2,5	- antiseptik (ispiranje usta i grla); - protiv upala mokraćnih puteva; - protiv znojenja; - za jačanje organizma.



Sl. 2. Šematski prikaz aparature za destilaciju sa vodenom parom
1. sud sa perforiranom pregradom; 2.parogenerator; 3. biljni materijal; 4. kondenzator; 5. ulaz rashladne vode; 6. separator; 7. prihvatni sud; 8. lako rastavljiva veza; 9. omekšivač vode

PREDLOG UREĐAJA ZA DESTILACIJU ETARSKIH ULJA SA VODENOM PAROM

Radi realizacije izdvajanja etarskih ulja iz lekovitog bilja predlaže se jednostavan uređaj za destilaciju vodenom parom, čiji je šematski prikaz dat na slici 2. Osnovu uređaja predstavlja sud sa perforiranom pregradom (1) na koju se postavlja određena količina osušenog biljnog materijala. Ispod perforirane pregrade dovodi se iz parogeneratora (2) zasićena vodena para, pritiska nešto većeg od atmosferskog. Vodena para prolazi direktno kroz masu biljnog materijala (3) i zagreva ga, pri čem u etarska ulja i druge lako isparljive komponente odlaze zajedno sa vodenom parom u kondenzator (4). Rashladna voda (5) obezbeđuje potupnu kondenzaciju pare, nakon čega se kondenzat vodi u separator (6). Ohlađeni kondenzat se razdvaja na lakše etarsko ulje , koje se preliva u prihvatni sud (7), i vodu, koja se odstranjuje kao otpadna voda. Radi njegovog sigurnijeg rada u parogenerator se dovodi voda iz vodovoda preko omekšivača (9).

Punjenje suda sa biljnim materijalom ostvaruje se ručno, preko priključka na vrhu suda. Pražnjenje suda, nakon završenog procesa destilacije suda vodenom parom, vrši se obrtanjem suda za 180°, preko posebnog mehanizma. Pre toga se sud odvoji od dovodnih i odvodnih cevi preko lako rastavljivih spojnica (8).

ZAKLJUČAK

U ovom radu dat je pregled postupaka za dobijanje etarskih ulja iz lekovitog bilja domaćeg porekla. Prikazani su načini pripreme biljnog materijala za hidrodestilaciju, a dat je i kratak prikaz primene etarskih ulja iz pojedinih vrsta domaćeg lekovitog bilja. Predlož en je nov, relativno jednostavan, urešaj za dobijanje etarskih ulja iz lekovitog bilja pomoću destilacije vodenom parom.

LITERATURA

[1] Tucakov, J.: Lečenje biljem , Kultura, Beograd, 1983.
[2] Skala, D., Žižović, I., Petrović, S. S.: Etarska ulja – Destilacija, ekstrakcija, izbor tehnologije i kvalitet, Hem. ind., **53** (1999), 4-5, s.123
[3] Aromatherapy, the production of essential oils, Technical report.

Primljeno: 16.03.2001. Prihvaćeno: 21.03.2001.