

Varijabilnost sadržaja eteričnog ulja u listovima lovora *Laurus nobilis* L.

Sažetak

Lovor je aromatična, začinska i ljekovita drvenasta kultura koju u prirodnim populacijama nalazimo u primorskom području Hrvatske i u zemljama oko Sredozemnog mora. Osušeni listovi lovora su omiljeni začini, a eterična ulja iz listova se primjenjuju u aromaterapiji, kozmetici i u prehrambenoj industriji.

Cilj istraživanja je ispitati sadržaj eteričnih ulja u listovima muških i ženskih biljaka lovora i varijabilnost sadržaja eteričnog ulja tijekom godine, zasebno kod muških i ženskih biljaka lovora.

Utvrđene su značajne razlike u sadržaju eteričnih ulja u listovima muških i ženskih biljaka lovora. Analize sadržaja eteričnih ulja u listovima muških biljaka pokazale su da muške biljke lovora sadrže manju količinu eteričnih ulja u odnosu na ženske biljke.

Za razliku od ženskih biljaka, u listovima muške biljke oscilacije u sadržaju eteričnih ulja manjeg su intenziteta tijekom godine.

Cljučne riječi: varijabilnost, eterična ulja, godina

Uvod

Lovor je drvenasta mediteranska kultura s prirodnim populacijama u primorskom području Hrvatske i zemljama oko Sredozemnog mora. Podrijetlo lovora je Mala Azija, a raste i u južnoj Americi (Pahlow, 1999.). U Hrvatskoj lovor raste s ostalim zimzelenim grmljem ili pojedinačno. Staništa lovora su makije, kamenjari do 300-400 m nadmorske visine. Lovor se uzgaja u Grčkoj, Turskoj a nasada većih površina pod lovorom u Hrvatskoj nema. Sušeni lovorov list za začini potječe iz sakupljanja, najčešće iz uvoza. Lovor formira grm ili drvo 3-15 m visine, širina krune doseže do 10 m, a životni je vijek lovora i do 100 godina. Stablo je tamne boje. Listovi lovora su sjajni, tvrdi, kožasti, duguljasto-lancetastog oblika, s oba kraja zašiljeni, tamnozeleno boje, dužine do 10 cm. Rubovi listova su karakteristično valoviti, ponekad blago nazubljeni (slika 1). Lovor je dvodomna biljka. Muške biljke sadrže svijetložute cvjetove s 8-12 prašnika (slika 2). Ženski cvjetovi sadrže tučak s 1 plodnim listićem (slika 23). Cvjetovi su sakupljeni u grupicama u pazuhu listova. Plod je koštunica tamne plavo-smeđe-crne boje, duguljasto-jajastog oblika i sadrži jednu sjemenku (slika 4).

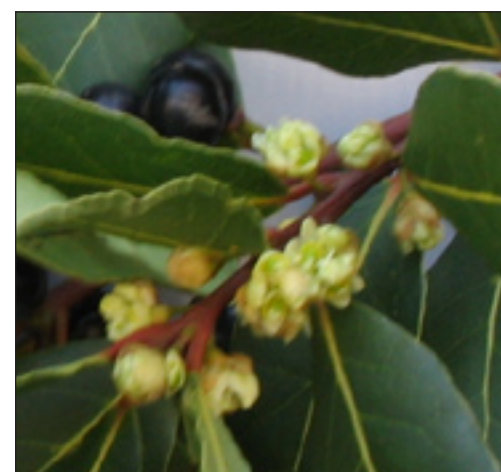
¹ dr. sc. Slavica Dudaš, Lucia Venier, ing. mediteranske poljoprivrede; Veleučilište u Rijeci, Poljoprivredni Odjel Poreč



Slika 1: Lovor pred cvatnju (Dudaš, 2009.)



Slika 2: Muški cvjetovi lovora (Venier, 2007.)



Slika 4: Plodovi lovora, (Venier, 2007.)

Slika 3: Ženski cvjetovi lovora (Venier, 2007.)

Lovor je multifunkcionalna biljka. Koristi se za začini, u medicini i kao ornamentalna biljka, a novija istraživanja ukazuju na mogućnost primjene eteričnih ulja u non food oblasti zbog fungicidnog i baktericidnog djelovanja.

Sušeni list lovora poznat je i cijenjeni začini. On se koristi u kulinarstvu za začinjavanje jela od divljači, ribe i peradi, za sarme, gulaš, juhe, umake i marinade, kod konzerviranja povrća octom i za aromatiziranje octa samog.

Lovor je sastojak "Bouquet garni" – koji se u francuskoj kuhinji (svježi peršinov list, lovorov list i majčina dušica) koristi za juhe i umake. Zastupljen je pri konzerviranju i pakiranju suhog voća, pogotovo smokava, radi aromatiziranja i kao repelent. U nekim zemljama se suši meso u dimu od lovorovih grančica. *Lauri folii aetheroleum* - eterično ulje se dobiva ekstrakcijom iz listova lovora. Okus listova je izrazito aromatičan, ljut, jak i gorak. Lovorov list sadrži prosječno od 1 do 3 % eteričnog ulja. Glavni sastojak eteričnog ulja je cineol, a osim toga sadrži treslovine i gorke tvari. Analizom sastava eteričnih ulja lovora iz Tunisa pomoću kapilarne GC i GC/MS utvrđena su dva glavna sastojka: 1,8 -cineol sa 42,3 % i

α -terpinil acetat sa 11,2 %. Tom metodom su identificirana 24 sastojka u eteričnom ulju lovora (Bouzonita et al., 2001.).

CAREDDA et al. 2002. su istraživali ekstrakte lovora dobivenih superkritičnom ekstrakcijom pomoću ugljičnog dioksida u usporedbi s eteričnim uljima dobivenim destilacijom vodom. Glavni sastojci ekstrakta lovora su 1,8 cineol (22,8 %), linalool (12,5 %), alfa-terpinil acetat (11,4 %), metileugenol (8,1 %). Nije bilo razlike u sastojcima u usporedbi s uljem dobivenim destilacijom vodom (Caredda et al., 2002.).

Primjenom različitih metoda u analizi sastojaka eteričnih ulja lovora identificirana su 155 sastojka ulja, od toga 76 monoterpena, 46 sesquiterpena, 10 fenilpropanoide i 23 ostalih sastojaka. Delta-terpinil je bio novootkriveni sastojak u eteričnom ulju lista (Braun et al., 2001.). Eterična ulja lista se koriste i za aromatiziranje hrane, mesnih proizvoda i likera.

Istraživanje sastojaka i ključnih aromatičnih spojeva koji omogućuju uporabu lovora za aromatiziranje hrane izvršili su KILIC et al., 2004. godine. Istraživali su ekstrakte listova, pupoljaka, cvjetova i plodova. U svježim listovima bili su identificirani 1,8 cineol, kao glavna komponenta, α terpinil acetat, sabineni, α -pineni, β -pineni, β -elemeni, α -terpineol, linalool, eugenol. U cvjetovima su identificirani 1,8 cineol, pineni, β -elemeni, β -caryophileni a u plodovima 1,8 cineoli, pineni, (E)- [b]-ocimeni, biciklogermacren. Ekstrakti pupoljaka lovora sadrže 1,8 cineol, pineni, (E)- [b]-ocimene i germacren D.

Miris i kvaliteta su bili analizirani pomoću HRGC-O-MS (plinska kromatografija-olfaktometrija-masena spektrometrija) i AEDA (aroma extract dilution analysis). Analizom pomoću HRGC-O-MS-a bile su identificirane 21 mirisne komponente u svježim listovima. Aplikacija AEDA je rezultirala sljedećim: (Z)-3-heksanal daje aromu svježeg zelenila, 1,8 - cineol je arome eukaliptusa, linalool i E-iso Eugenol je cvjetnog mirisa, eugenol karanfilčića i neidentificirani sastojak imao je aromu crnog bibera (Kilic et al., 2004.).

Ekstrakti lovora iz kore stabla sadrže monoterpena, od kojih je najzastupljeniji 1,8 -cineol i eugenol. Ekstrakti iz stabla sadrže seskviterpena od kojih je najzastupljeniji dehidrocostonolid (Kilic et al. 2006.).

U istraživanju kemijskog sastava i antibakterijskog djelovanja eteričnih ulja turskog oregana, lovora, španjolske lavande i komorača sljedećih doza 0, 5, 10, 20, 30, 40, 50 i 80 μ l/mL na *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella typhimurium* i *Staphylococcus aureus* bilo je utvrđeno da eterična ulja ispitivanih biljaka pokazuju izrazito jako antibakterijsko djelovanje na patogene u hrani. Plinskom kromatografijom utvrđeni su glavni sastojci: turski oregano sadržavao je u eteričnom ulju 68,23 % carvacrola, lovor sa 60,72 % 1,8 cineola, lavanda sa 55,79 % fenchona i komorač sa sadržajem transanetola od 85,63 % (Dadialioğlu et al., 2004.). Antibakterijsko djelovanje ekstrakata iz lovorovog lista bilo je

potvrđeno i u istraživanju DIĞRAK et al., 2001. Ispitivano je bilo inhibitorno djelovanje na bakterije: *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus brevis*, *Bacillus megaterium*, *Eutrobacter aerogenes*, *Micrococcus luteus*, *Bacillus cereus* i gljivice *Candida albicans*. Inhibitorno djelovanje ekstrakta lovora na *Candida albicans* bilo je učinkovnije u usporedbi sa standardnim antibioticima. U eteričnom ulju turskog lovora bilo je 35-50 % cineola koje je učinkovito djelovalo protiv *Bacillus megaterium*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Candida albicans* (Diğrak et al., 2001.). Mogućosti primjene biljnih eteričnih ulja kao prirodnih "konzervansa" pri održavanju uporabne vrijednosti mekanog namaznog sira bilo je ispitivano s koncentracijama 1 % eteričnog ulja lovora, timijana, cimeta i karanfilčića. Ekstrakti ispitivanih biljaka učinkovito su reducirali *Listeria monocytogenes* u polumasnom siru do 1,0 log 10 cfu/ml, a ekstrakti lovora, cimeta i karanfilčića su učinkovito reducirali *Salmonella euteritidis* u polumasnom siru nakon 4 dana do 1,0 log 10 cfu/ml (Smith-Palmer et al., 2001.).

Novija istraživanja ukazuju na mogućnost primjene eteričnih ulja lovora u non food oblasti. Istraživanjem sastojaka eteričnog ulja lovorovog lista bilo je utvrđeno da eterično ulje lovora posjeduje akaricidno djelovanje. Eterično ulje prvenstveno sadrži monoterpena 91,8 % i seskviterpena 1,4 %. Glavni sastojci eteričnog ulja su 1,8 cineol (39,2 %), α -terpinylacetat (11,3 %), sabineni (10,6 %) i linalol (7,4 %). Koncentracijom eteričnog ulja u otopini od 10 % postignut je 73 %-tni mortalitet *Psoroptes cuniculi*. Smanjenje koncentracije na 5 % u otopini imalo je za posljedicu značajno smanjeni učinak za 50 %. Otopine s malim koncentracijama (2,5 %, 1,25 % i 0,625 %) eteričnog ulja nisu imale akaricidnog efekta (Macchioni et al., 2006.).

KANAT i ALMA (2004.) su istraživali insekticidno djelovanje eteričnih ulja različitih aromatičnih biljaka na larvu moljca *Thaumetopoea pityocampa* Schiff, *Lepidoptera*, *Thaumetopoeidae*. Utvrđeno je da eterično ulje lovorovog lista, eterično ulje timijana, ulje iz bobica juniperusa, eterično ulje lavandinog cvijeta i cipresovo ulje bobica posjeduju izrazito insekticidno djelovanje na larvu ispitivanog moljca.

Plodovi *Lauri fructus* koristili su se za dobivanje lovorovog ulja. Lovorovo ulje prvenstveno se koristilo u medicini za vanjsku primjenu u obliku balzama i masti pri reumatizmu, za masaže pri istezanju mišića, uganuća nogu i sportskih ozljeda. U veterini se koristilo kod liječenja upale vimena krava, kod uganuća ekstremiteta. Za masažu vimena krava pri upalama koristilo se čisto ulje ploda lovora. Plodovi lovora sadrže 0,8-4,0 % eteričnih ulja sa (E)- β -ocimene i biciklogermacren kao i bazična ulja cca. 26 % (Kilic et al. 2004., Kilic et al. 2006.). Lovorovom ulju se pripisuje antiseptičko djelovanje, ali se danas rijetko koristi u medicini.

Zreli plodovi lovora sadrže eterično ulje s dehidrocostonlaktonom i costunolom. Ako se lovorovo ulje dobiveno prešanjem (mješavina eteričnog ulja i masnog ulja) koristi kod reumatskih tegoba može izazvati kontaktni dermatitis (Pahlow, 1999., Roth et al., 1994.,

www.pharm1.pharmazie.uni-greifswald.de, 2007.)

Plodovi lovora sadrže antocijane. LONGO i VASAPOLO (2005.) ekstrahirali su pigmente iz plodova pomoću 0,1 % HCl. Karakteriziranje pigmenata u ekstraktu pomoću HPLC sa MS (DAD – diode array) su rezultirali identifikacijom glavnih antocijana: cianidin 3-0-glikozidi (41,0 %) i cianidin 3-0-rutinozidi (53,0 %). Osim toga bili su identificirani i peonidinski derivati 3-0-glukozida i 3-0-rutinozida (5,0 %). Glavni pigmenti bili su dodatno izolirani pomoću HPLC i karakterizirani pomoću NMR (nuklearno-magnetna rezonantna spektrometrija). Atraktivna boja i visoki sadržaj čini lovor novim i dobrim izvorom biljnih pigmenta (Longo i Vasapolo, 2005.).

Dekorativnu vrijednost lovora čine njegovi listovi intenzivno zelene boje i mogućnost oblikovanja zbog dobrog podnošenja rezidbe. Iz tog razloga je često zastupljen u uređivanju zelenih površina, u vrtovima i parkovima, na ulazima hotela ali i uz putove, na frekventnijim lokacijama u urbanoj sredini. Rezidbu lovora treba vršiti ljeti i uklanjati mladice čim se pojave. Mladice iscrpljuju stablo lovora.

Lovor se na tržištu nalazi u različitim oblicima: kao stabalce, grm ili u piramidalnom obliku, što mu omogućava veću primjenu i zastupljenost u uređenju prilazima hotela u tzv. mobilnom zelenilu.

Razmnožavanje lovora je moguće sjemenom (klijanci rastu polako i slabo), reznicama, odjeljivanjem mladica i položenicama. U istraživanju o poticanju klijanja tj. o prekidu dormantnosti sjemena s uklanjanjem i bez uklanjanja perikarpa i tretiranjem sa 1000, 2000 i 3000 mg/l GA₃, stratifikacijom sjemena na 1 do 4 °C tijekom 25 i 50 dana i skidanjem sjemene opne pokazalo se da stratifikacija u dužini od 50 dana i uklanjanje sjemene opne statistički potvrđeno povećavaju klijanje lovora za 55 % ±1,91 i 85 % ±3,00 (Sari et al., 2006.).

Lovor često napadaju štitaste uši iz porodice *Coccidae* – *Ceroplastes floridensis* i *Ceroplastes japonicus*. Štete su vidljive na novim izbojcima i listovima koji poprimaju žućkastu boju, nekrotiziraju i suše se. Kod jačeg napada može doći do sušenja cijelih grana. Lovorova štitasta uš (*Aonida lauri*) napada izbojke, drvenaste dijelove i listove. Kod jačeg napada listovi požute i opadaju. Jače i brže opadanje počinje od sredine krošnje (Ferrari et al. 2001.). Crveni pauk napada listove, na licu lista se primjećuju žute točkice, a na naličju paučinasta prevlaka ispod koje se nalaze insekti koji sišu sokove i time oslabljuju i iscrpljuju biljku. Mladi insekti su svijetlocrvene boje, a stariji su tamnocrveni.

Lisne buhe iz porodice *Psylloidea* – *Trioza alacris* – lovorova buha napada mlade izbojke i listove. Listovi se deformiraju, uvijaju prema doljnoj strani i poprimaju svjetliju boju. Izbojci zaostaju u rastu, a listovi mogu otpasti (Ferrari et al. 2001.).

Bolest koja napada lovor je pepelnica *Leveillula taurica* i *Microsphaera sp.*, štete su vidljive na listovima, a javljaju se od kasnog proljeća do jeseni. Na licu i naličju listova se pojavi praškasta bijela prevlaka u obliku mrlja. Venuće *Verticillium albo – atrum* je gljivica koja lovor napada preko otvorenih rana, pogotovo na korijenu i vrata korijena. Gljivica se širi u deblo, zatvara sprovodne snopove, luči toksine koji pospješuju degradacijske procese u drvu i provodnim snopovima. Bolest se manifestira tako što se počinju sušiti listovi, pa i cijeli dijelovi krošnje, a ponekad i cijelo stablo. Bržem razvoju bolesti pogoduju smrzavanja, nedostatak vode, nepovoljni pedoklimatski uvjeti (Ferrari et al. 2001.).

Berba lista lovora može se vršiti tijekom cijele godine. Beru se mladi, u potpunosti formirani listovi ili grančice. S jedne biljke se bere maksimalno 1/3 od ukupnog sadržaja listova.

DIAZ-MAROTO et al. (2002.) su istraživali utjecaj sušenja na sobnoj temperaturi, sušenje u sušari na 45°C, zamrzavanje i sušenje šok zamrzavanjem listova lovora na smanjenje sadržaja eteričnog ulja. Sušenje u sušari i na sobnoj temperaturi ne dovode do gubitaka u eteričnom ulju iz lista. Zamrzavanje i sušenje šok zamrzavanjem listova su rezultirali gubicima u aromi i doveli do povećanja koncentracije sljedećih komponenti: eugenola, elemicina, spathulenola, beta-eudesmola.

DEMIR et al. (2004.) su istraživali sušenje lovorovog lista na 40, 50 i 60 °C u sušari te prirodno sušenje na suncu i u hladu. Brzina strujanja toploga zraka bila je 1,5 ms⁻¹ a uzorci su bili postavljeni u kanalima za sušenje s naličjem lista paralelno s pravcem kretanja zraka. Mjerena je i promjena mase listova tijekom sušenja i ispitivano je djelovanje sušenja na boju listova. Rezultati ispitivanja su pokazali da nema signifikantnih promjena u kvaliteti listova kod sušenja na 60°C u usporedbi s nižim temperaturama. Za čuvanje je dopuštena vlažnost lovorovog lista maksimalno 10 %. Aroma suhih listova lovora oslabi poslije jedne godine. Plodovi se beru u potpunoj zrelosti u jesen –listopad/studeni. Sušenje plodova se vrši toplim zrakom u sušarama, ne na previsokim temperaturama. Čuvanje plodova je najpovoljnije u staklenim posudama.

Metodologija rada

Istraživanje sadržaja eteričnih ulja u listovima lovora muških i ženskih biljaka bilo je provedeno na Poljoprivrednom odjelu u Poreču, Veleučilište u Rijeci.

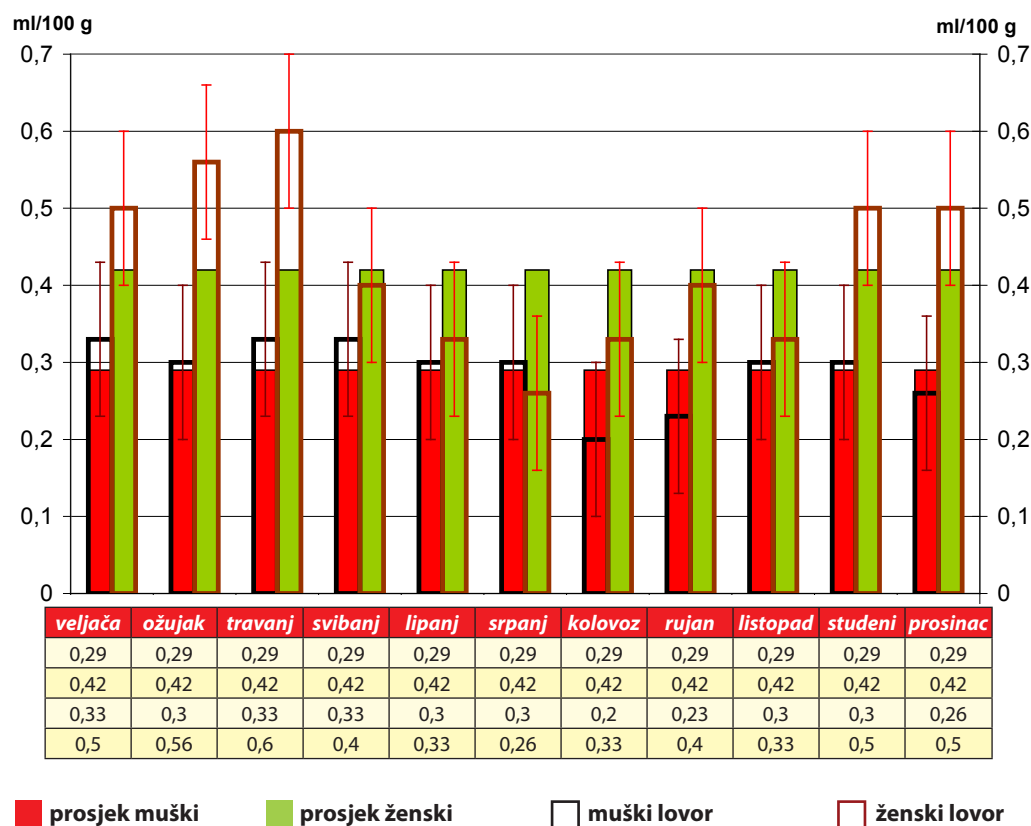
Za ispitivanje varijabilnosti sadržaja eteričnog ulja u svježim listovima lovora uzorci su bili uzimani u Kašteliru u zapadnoj Istri. Ispitivana su zasebno muška i ženska stabla lovora. Uzorci svježih listova lovora uzimani su svakog 20. u mjesecu tijekom cijele godine sa stabala lovora koja nisu bila gnojena, navodnjavana, orezivana niti tretirana. Za analizu su uzimani potpuno razvijeni listovi koji su se nalazili na sredini grane, od kojih je bio formiran prosječni miješani uzorak. Za uzorke su uzimani potpuno zdravi i neoštećeni, dobro razvijeni listovi.

Miješani uzorak svježih listova bio je usitnjen i pripremljen za ekstrakciju vodom. Ekstrakcija je bila vršena pomoću Neo Clevenger aparature prema ISO – standardu 8571-1984. Ekstrakcija je izvršena sa 30 g usitnjenog svježeg uzorka listova lovora, 400 ml destilirane vode, kamenčića za vrenje u 120 minutnom postupku bez dodavanja tolulola u dva ponavljanja. Dobivene vrijednosti sadržaja eteričnog ulja se proračunavaju u sadržaj eteričnog ulja na 100 g biljnog materijala.

Rezultati i rasprava

Rezultati ispitivanja sadržaja eteričnog ulja u svježim listovima zasebno ženskih i muških biljaka lovora tijekom cijele godine prikazani su u grafičkom prikazu 1.

Grafički prikaz 1: Varijabilnost sadržaja eteričnih ulja u svježim listovima lovora tijekom 2007. godine



Rezultati istraživanja pokazuju da postoji značajna razlika u sadržaju eteričnih ulja između muških i ženskih biljaka. Prosječni sadržaj eteričnog ulja u svježim listovima ženske biljke lovora tijekom godine iznosi 0,42 ml/100 g, svježi listovi muškog lovora sadrže prosječno 0,29 ml/100 g uzorka. Listovi muških biljaka lovora permanentno sadrže manju količinu eteričnih ulja tijekom cijele godine.

Utvrđena je niska varijabilnost u sadržaju eteričnih ulja u listovima muških biljaka. Sadržaj eteričnog ulja u svježim listovima muške biljke je tijekom godine varirao u granicama između 0,20 i 0,33 ml/100 g. Najviši sadržaj eteričnog ulja u listovima muške biljke je utvrđen u veljači, travnju, svibnju i listopadu, najniži u kolovozu.

Varijabilnost u sadržaju eteričnih ulja u svježim listovima ženske biljke lovora je jačeg intenziteta. Tijekom godine utvrđen je maksimalni sadržaj eteričnog ulja ženskog lovora sa 0,60 ml/100g, dok je minimalni sadržaj eteričnog ulja iznosio 0,26 ml/100 g. Najviši sadržaj eteričnog ulja bio je utvrđen u ožujku i travnju (0,56 i 0,60 ml/100 g) u uzorcima listova ženske biljke, a najniži u kolovozu sa 0,26 ml/100 g uzorka.

Zaključci

- U listovima muških biljaka lovora utvrđen je niži sadržaj eteričnih ulja u odnosu na ženske biljke.
- Berba listova lovora s ciljem dobivanja eteričnih ulja se preporučuje sa ženskih biljaka.
- Oscilacije u sadržaju eteričnih ulja u listovima muške biljke vrlo su male, sadržaj eteričnih ulja je tijekom cijele godine ujednačen.
- U listovima ženskih biljaka lovora utvrđen je najviši sadržaj eteričnog ulja u ožujku i travnju, a najniži sadržaj u kolovozu.
- Najviši sadržaj eteričnog ulja u listovima ženske biljke poklapa se s periodom cvatnje i završetka cvatnje lovora.
- Najpovoljniji trenutak berbe listova ženskih biljaka je vrijeme cvjetanja i kratko nakon cvjetanja.

Literatura

1. Bouzouita, N., Nafti, A., Chaabouni, M.M., Lognay, G.C., Marlier, M., Zghoulli, S., Thonart, P. 2001.: Chemical composition of *Laurus nobilis* oil from Tunisia. *Journal of essential oil research*, 13, 2: 116-117
2. Bouzouita, N., Nafti, A., Chaabouni, M.M., Lognay, G.C., Marlier, M., Zghoulli, S., Thonart, P. 2001.: Chemical composition of *Laurus nobilis* oil from Tunisia. *Journal of essential oil research*, 13, 2:
3. Braun, N.A., Meier, M.m Kohlenberg, B., Hammerschmidt, F. J. 2001.: Delta-Terpinyol acetate. A new natural component from the essential leaf oil of *Laurus nobilis* L. (*Lauraceae*). *Journal of essential oil research*, 13, 2: 95-97
4. Caredda, A., Marongiu, B., Porcedda, S., Soro, C. 2002.: Supercritical carbon dioxide extraction and characterization of *Laurus nobilis* essential oil. *Journal of agricultural and food chemistry*, 50, 6: 1492-1496
5. Dadalioglu, I, Evrendilek, G. A. 2004.: Chemical compositions and antibacterial effects of essential oils of Turkish oregano (*Origanum minutiflorum*), bay laurel (*Laurus nobilis* L.) Spanish lavender (*Lavandula stoechas* L.) and fennel (*Foeniculum vulgare*) on common foodborne pathogens. *Journal of agricultural and food chemistry*, 29, 52, 26: 8255-8260
6. Demir, V., Gunhan, T., Yagcioglu, A. K., Degirmencioglu, A. 2004.: Mathematical modelling and the determination of some quality parameters of air-dried bay leaves. *Biosystems engineering*, 84, 3: 325-335
7. Diaz-Maroto, M. C., Perez-Coello, M. S., Cabezero, M. D. 2002.: Effect of drying method on the volatiles in bay leaf (*Laurus nobilis* L.). *Journal of agricultural and food chemistry*, 50, 16: 4520-4524

8. Die grosse Enzyklopädie der Heilpflanzen 1994.: Neuer Keiser Verlag, Klagenfurt, 328-329
9. Diđrak, M., Hakki, M.A., İlçim, A. 2001.: Antibacterial and Antifungal Activities of Turkish Medicinal Plants. *Pharmaceutical Biology*, 39, 5: 346-350
10. Ferrari, M., Marcon, E., Menta, A., Mantermini, A., 2001.: Malattie e parassiti delle piante difiore, ornamentali e forestali, Edagricole Bologna
11. http://pharm1.pharmazie.uni-greifswald.de/systematik/6_droge/lauri-fr.htm v. 12.02.2007.
12. Kanat, M., Alma, M. H. 2004.: Insecticidal effects of essential oils from various plants against larvae of pine processionary moth (*Thaumetopoea pityocampa* Schuff.) *Pest management science*, 60, 2: 173-177
13. Kilic, A., Ayben, Altuntas, Ertugrul 2006.: Wood and bark volatile compounds of *Laurus nobilis* L. *Holz als Roh- und Werkstoff*, 64, 4: 317-320
14. Kilic, A., Hafizoglu, H., Kollmannsberger, H., Nitz, S. 2004.: Volatile constituents and key odorants in leaves, buds, flowers, and fruits of *Laurus nobilis* L. *Journal of agricultural and food chemistry*. 24, 52, 6: 1601-1606.
15. Longo, L., Vasapollo, G. 2005.: Anthocyanins from bay (*Laurus nobilis* L.) berries. *Journal of agricultural and food chemistry*, 53, 20: 8063-8067.
16. Macchioni, F., Castilho, P., Cecchi, F., Morelli, I., Perrucci, S., Cioni, P. 2006.: Composition and acaricidal activity of *Laurus novocanariensis* and *Laurus nobilis* L. essential oils against *Psoroptes cuniculi*. *Journal of essential oil research*, 18, 1: 111-114
17. Pahlow, M. 1999.: Das grosse Buch der Heilpflanzen. Weltbildverlag, Augsburg, 395-397
18. Roth, L., Daunderer, M., Kormann, K. 1994.: Giftpflanzen, Pflanzengifte. Nikol Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG, Hamburg, 450-451
19. Sari, A. O., Bilgic, A., Oguz, B. 2006.: Breaking Seed Dormancy of Laurel (*Laurus nobilis* L.). *New Forests*, 31, 3: 403-408
20. Smith-Palmer, A., Stewart, J., Fyfe, L. 2001.: The potential application of plant essential oils as natural food preservatives in soft cheese. *Food microbiology*, 18, 4: 463-470

Scientific study

Variability of essential oil content in leaves of laurel *Laurus nobilis* L.

Summary

Laurel is an aromatic, spicy and medicinal woody plant with its natural population in the coastal areas of Croatia and other Mediterranean countries. Dried leaves are a popular spice; their essential oil is used in aromatherapy, cosmetics and in the food industry.

The aim of this research was to study the essential oil content in both male and female leaves and its variability throughout the year for male and female laurel plants separately.

The essential oil content in the leaves of female and male plants differs significantly. The analysis showed that the male plants had permanently lower essential oil content than the female ones. Unlike the female plants, the essential oil content in the male population varied minimally throughout the year.

Keywords: variability, essential oil, year

eur:brod
Poduzeće za trgovinu i konzalting
Trading and Consultants Company

Euro-Brod d.o.o. Dr. Mile Budaka 1, 35000 Slavonski Brod
Tel. : 035 452 580 i 035 452 581 Fax. : 035 401 370
E-mail: eurobrod@sb.htnet.hr,
Žitnjak, Veletržnica cvijeća, 10000 Zagreb
Tel. : 01 2415 488 Fax : 01 2415 489
www.euro-brod.hr

POŠTOVANI KUPCI:

UPRAVO SE NALAZIMO PRED ZAVRŠNOM FAZOM IZGRADNJE 10000 m² PLASTENIKA KOJI ĆE BITI OPREMLJEN NA NAJMODERNIJI NAČIN ZA PROIZVODNJU POVRĆA U HIDROPONIJI. PLASTENIK SMO OPREMILI NAJMODERNIJIM UREĐAJIMA I OPREMOM UZ POMOĆ NAŠIH INO PARTNERA.

KORISTIMO PRILIKU DA VAS INFORMIRAMO O NAŠEM KOMPLETNOM PROGRAMU KOJI SMO USPJELI IZGRADITI U PROTEKLIM 16 GODINA RADA.

NAŠ ZASTUPNIČKI PROGRAM OBUHVAĆA:

1. IZGRADNJU PLASTENIKA I STAKLENIKA KAKO IZ VLASTITE PROIZVODNJE TAKO I UVOZOM VRHUNSKJE INOZEMNE TEHNOLOGIJE
2. ISPORUKU NAJMODERNIJIH I NEZAMJENJIVIH SUPSTRATA U PROIZVODNJI CVIJEĆA I POVRĆA VODEĆEG SVJETSKOG PROIZVOĐAČA FIRME KLASMANN & DEILMANN GmbH, Njemačka
3. UVOZ, DISTRIBUCIJU PRESADNICA I SJEMENA CVIJEĆA I TRAJNICA FIRME SYNGENTA FLOWERS B.V. NIZOZEMSKA
4. PRODAJU SVIH VRSTA POSUDA ZA PROFESIONALNU PROIZVODNJU I TRANSPORT CVIJEĆA I TRAJNICA OD NAJVEĆEG SVJETSKOG PROIZVOĐAČA POMENUTIH PROIZVODA POPPELMANN GmbH, NJEMAČKA
5. KVALITETNA SPOROOTPUŠTAJUĆA, VODOTOPIVA, GRANULIRANA I FOLIJARNA GNOJIVA FIRME COMPO GmbH, NJEMAČKA
6. ORGANSKA GNOJIVA FIRME MEMON B.V. NIZOZEMSKA
7. OSIM GORE NAVEDENIH PROIZVODA U SVAKOM TRENUTKU NAM SE MOŽETE OBRATITI SA POVJERENJEM DA VAM DAMO SAVJET, NABAVIMO SVE VRSTE MATERIJALA KAKO ZA POVRTLARSKU TAKO I CVJEČARSKU PROIZVODNJU: FOLIJE, KAMENU VUNU, ZAGRIJAČE, SUSTAVE ZA NAVODNJAVANJE, OSTALU OPREMU I MATERIJAL ZA VAŠU PROIZVODNJU



**GORE NAVEDENO MOŽEMO VAM SA SIGURNOŠĆU
SAVJETOVATI, ISPORUČITI, IZGRADITI IZ NAŠIH POSLOVNIH PROSTORA U
SLAVONSKOM BRODU ZAGREBU DUBOVICI**
035 452 580 01 2415488 042 840053

www.euro-brod.hr eurobrod@htnet.hr

NA RASPOLAGANJU VAM JE 19 OSOBA SA ISKUSTVOM I ZNANJEM IZ SVOG PODRUČJA DJELOVANJA