



UCG

Univerzitet Crne Gore

Biblioteka
PRIRODNO-MATEMATIČKIH NAUKA

**Prof. dr Zoran Jovović, prof. dr Ševal Muminović,
prof. dr Dea Baričević, prof. dr Danijela Stešević**
**TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE
LJEKOVITOG, AROMATIČNOG
I ZAČINSKOG BILJA**
Prvo izdanje

Izdavač
Univerzitet Crne Gore
Cetinjska br. 2, Podgorica
www.ucg.ac.me

Za izdavača
Prof. dr Danilo Nikolić, rektor

Glavni i odgovorni urednik
Prof. dr Stevo Popović

Urednik biblioteke
Docent dr Anđelka Šćepanović

Recenzije
Prof. dr Zlatko Šatović
Prof. dr Drena Gadžo
Prof. dr Franc Batič

Lektura
Branko Vuković

Grafičko oblikovanje
Matija Milanović, Velofar

Štampa
Art-Grafika, Nikšić

Tiraž
300 primjeraka

Objavlјivanje ove univerzitetske publikacije odobrio je Senat Univerziteta Crne Gore
odlukom br. 03-370/6 od 21. marta 2019. godine.

© Univerzitet Crne Gore, 2020.

Sva prava zadržana. Zabranjeno je svako neovlašćeno umnožavanje, fotokopiranje
ili reprodukovanje publikacije, odnosno njenog dijela, bilo kojim sredstvom
ili na bilo koji način.

CIP - Каталогизација у публикацији
Национална библиотека Црне Горе, Цетиње

ISBN
COBISS.CG-ID



Zoran Jovović, Ševal Muminović, Dea Baričević, Danijela Stešević

**TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE
LJEKOVITOG, AROMATIČNOG
I ZAČINSKOG BILJA**

Podgorica, 2020.

SADRŽAJ

Predgovor.....	8
Uvod.....	10
I. POJAM, ZNAČAJ, PROMET I OPŠTA NAČELA	
PROIZVODNJE LJEKOVITOG BILJA.....	12
POJAM I ZNAČAJ LJEKOVITOG BILJA	14
PROIZVODNJA I PROMET LJEKOVITOG BILJA.....	18
PORIJEKLO I BIOLOŠKE OSOBINE LJEKOVITOG BILJA.....	21
AKTIVNE MATERIJU U LJEKOVITIM BILJKAMA	23
Biljni fenoli	24
Alkaloidi	25
Etarska ulja	25
Gorke materije	26
Saponini	26
Fitoncidi	26
Ostale aktivne materije	27
FAKTORI KOJI UTIČU NA SADRŽAJ	
I KVALITET AKTIVNIH SASTOJAKA LJEKOVITIH BILJAKA	28
Ekološki faktori	28
Antropogeni faktori	30
OBLICI U KOJIMA SE BILJNA DROGA POJAVLJUJE NA TRŽIŠTU	34
OPŠTA NAČELA PROIZVODNJE LJEKOVITOG BILJA.....	36
Sakupljanje samoniklog ljekovitog bilja	36
Pravilno sakupljanje i čuvanje ljekovitih biljaka	37
Plantažno gajenje ljekovitog bilja	39
NAČELA ORGANSKE PROIZVODNJE LJEKOVITOG BILJA	41
Sakupljanje samoniklog ljekovitog bilja po principima organske proizvodnje.....	43
Dobra poljoprivredna i sakupljačka praksa.....	44
Proizvodnja ljekovitog bilja na plantažama po principima organske proizvodnje	46
Specifičnosti organske proizvodnje na plantažama.....	47
GENETIČKI RESURSI LJEKOVITOG BILJA U CRNOJ GORI	53
SISTEMATIKA LJEKOVITIH BILJAKA	56
II. TEHNOLOGIJA GAJENJA LJEKOVITOG BILJA PO VRSTAMA	58
Familija: Apiaceae (Umbelliferae) – štitonoše	60
MIROĐIJA (KOPAR) - <i>Anethum graveolens</i> L.	60
KIM - <i>Carum carvi</i> L.	66
KORIJANDER - <i>Coriandrum sativum</i> L.	72
KOMORAČ (MORAČ) - <i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	78
Familija: Asteraceae (Compositae) – glavočike	84
HAJDUČKA TRAVA - <i>Achillea millefolium</i> L.	84
BIJELI PELIN - <i>Artemisia absinthium</i> L.	91
EHINACEA - <i>Echinacea purpurea</i> (L.) Moench.	98
NEVEN - <i>Calendula officinalis</i> L.	105
KAMILICA - <i>Chamomilla recutita</i> (L.) Rauschert sin. <i>Matricaria chamomilla</i> L.	110
SMILJE - <i>Helichrysum italicum</i> (Roth) G. Don fil.	117

Familija: Brassicaceae (Cruciferae) – krstašice	125
BIJELA SLAČICA - <i>Sinapis alba</i> L.	125
Familija: Ericaceae – vřijesovi	132
UVA - <i>Arctostaphylos uva-ursi</i> (L.) Spreng.	132
Familija: Gentianaceae – sirištare	138
LINCURA - <i>Gentiana lutea</i> L.	138
Familija: Hypericaceae – kantarioni	146
KANTARION - <i>Hypericum perforatum</i> L.	146
Familija: Lamiaceae (Labiatae) – usnatice	153
LAVANDA - <i>Lavandula officinalis</i> Chaix., sin. <i>Lavandula vera</i> DC., sin. <i>Lavandula angustifolia</i> Miller	153
MATIČNJAK - <i>Melissa officinalis</i> L.	162
PITOMA NANA - <i>Mentha x piperita</i> Hunds.	169
BOSILJAK - <i>Ocimum basilicum</i> L.	176
PLANINSKI ČAJ (ORIGANO) - <i>Origanum vulgare</i> L.	182
RUZMARIN - <i>Rosmarinus officinalis</i> L.	189
PELIM (ŽALFIJA, KADULJA) - <i>Salvia officinalis</i> L.	196
VRIJESAK (RTANJSKI ČAJ) - <i>Satureja montana</i> L.	203
TIMIJAN - <i>Thymus vulgaris</i> L.	209
Familija: Malvaceae – sljezovi	216
BIJELI SLJEZ - <i>Althaea officinalis</i> L.	216
Familija: Valerianaceae – odoljeni	224
ODOLJEN (VALERIJANA) - <i>Valeriana officinalis</i> L.	224
Prilozi.....	232
Literatura.....	236
Registar biljaka	259

„Let food be your medicine and let medicine be your food.“



Hipocrates, the Father of Medicin

Upotreba ljekovitog bilja u liječenju stanovništva kod nas ima veoma dugu tradiciju. Pored primjene u liječenju ljudi i domaćih životinja, ljekovito, aromatično i začinsko bilje sve više se koristi i u ishrani, kozmetičkoj industriji, industriji boja, deterdženata i parfema, ali i za mnoge druge namjene. Proizvodnja ljekovitog, aromatičnog i začinskog bilja podrazumijeva proizvodnju na plantažama i branje samoniklog bilja iz prirode. Sakupljanje samoniklog ljekovitog bilja predstavlja veoma važnu aktivnost mnogih domaćinstava u ruralnim područjima, a često i njihov jedini izvor prihoda. Povećana tražnja za sirovinama biljnog porijekla dovela je do uvođenja velikog broja ljekovitih vrsta u plantažnu proizvodnju. Proizvodnjom ljekobilja na plantažama dobija se veća količina i ujednačeniji kvalitet biljne sirovine, a pored toga značajno se smanjuje i pritisak na prirodne resurse.

Proizvodnja ljekovitog bilja, kao vrlo isplativa grana biljne proizvodnje, posljednjih decenija doživljava pravi procvat. Kao posljedica sve veće izloženosti stresu, ali i negativnim posljedicama koje proizvodi sintetičkog porijekla imaju na zdravlje ljudi, potražnja za proizvodima biljnog porijekla iz dana u dan postaje sve veća. No, i pored toga, sektor ljekovitog, aromatičnog i začinskog bilja i tržište biljnih proizvoda kod nas je još uvijek u početnim fazama razvoja. Plantažna proizvodnja ljekovitog bilja najvećim dijelom je organizovana na porodičnim gazdinstvima i na malim parcelama, od nekoliko ari do nekoliko hektara.

Monografija *“Tehnologija proizvodnje ljekovitog, aromatičnog i začinskog bilja”* nastala je kao rezultat dugogodišnje saradnje stručnjaka koji se na prostorima Crne Gore, Bosne i Hercegovine i Slovenije bave proučavanjem ljekovitog bilja. Svjesni mnogobrojnih problema koji prate ovu proizvodnju smatrali smo da izdavanjem jedne ovakve publikacije možemo značajno doprinijeti prevazilaženju takvog stanja. Zato nam je bila želja da na jedan sistematičan način prikažemo i analiziramo najbitnije aspekte proizvodnje i prerade ljekovitog bilja i uz obilje podataka, opisa, činjenica i ilustracija ovu problematiku što više približimo čitaocu. Zbog toga se nadamo da će ova knjiga biti značajna literatura studentima poljoprivrednih, biotehničkih i drugih srodnih fakulteta, učenicima srednjih poljoprivrednih škola, kao i proizvođačima i prerađivačima ljekovitog bilja, inženjerima, tehničarima, hobistima, ali i svima onima koji svoja znanja o ljekovitom bilju žele dodatno unaprijediti. Iako ova knjiga sadrži veliki broj stručnih izraza ona je pisana veoma jednostavnim jezikom kako bi bila što prihvatljivija širem čitalačkom krugu.

Uložili smo ogroman trud da bi ovo izdanje opremili sa što više novih informacija iz oblasti proizvodnje i prerade ljekovitog bilja, kao i sakupljanja samoniklog bilja u prirodi. Ipak, svjesni smo da će ova publikacija i dalje imati određenih propusta i nedostataka. Sa namjerom da ih u sljedećem izdanju otklonimo svaka Vaša sugestija je više nego dobrodošla.

Ovom prilikom se najsrdačnije zahvaljujemo recenzentima prof. dr Zlatku Šatoviću, prof. dr Dreni Gadžo i prof. dr Francu Batiču na mnogobrojnim korisnim sugestijama i komentarima.

Toplo se zahvaljujemo Univerzitetu Crne Gore i Fitosanitarnoj upravi Crne Gore koji su omogućili da ova monografija ugleda svjetlost dana.

Veliko hvala i brojnim sponzorima koji su pomogli štampanje ove knjige. Spisak sponzora dat je na kraju stručnog dijela teksta.

Autori

Predgovor

Posljednjih desetljeća vidljivo je povećano zanimanje za ljekovito, aromatično i začinsko bilje koje se ogleda u povećanom zanimanju za upotrebu ljekovitih sredstava biljnog podrijetla, povećanoj potražnji biljnog materijala od strane industrije kao i povećanog zanimanja za uzgoj ljekovitog i aromatičnog bilja, od velikih proizvođača do hobista.

U našoj regiji postoji višestoljetna tradicija prikupljanja, uzgoja i upotrebe ljekovitog, aromatičnog i začinskog bilja. Komercijalno prikupljanje i uzgoj ljekovitog, aromatičnog i začinskog bilja je, uz česte uspone i padove, oduvijek bio gospodarski važan izvor prihoda stanovništva. Razlog tomu je prvenstveno veliko bogatstvo samoniklih biljnih vrsta. Balkanski poluotok je odavna prepoznat kao značajno središte raznolikosti vaskularne flore i smatra se jednim od prioriteta u pogledu očuvanja bioraznolikosti u Europi i svijetu. Pritom je najčešće mjerilo bioraznolikosti ukupan broj autohtonih biljnih vrsta kao i broj endema. Skorašnjim razvitkom molekularnih tehnika kao i metoda populacijske genetike počelo se otkrivati i veliko bogatstvo unutarvrstne raznolikosti i sve je više znanstvenih istraživanja koji ukazuju na potrebu vrednovanja i te genetske razine u očuvanju i zaštiti prirode Balkanskog poluotoka.

Komercijalno prikupljanje ljekovitog, aromatičnog i začinskog bilja u prirodi ima negativan utjecaj na očuvanje bioraznolikosti. Često se navodi da su mnoge biljne vrste u opasnosti od genetske erozije zbog prekomjernog iskorištavanja kojim se ugrožava i stabilnost ekosustava u cjelini. Razvitkom i primjenom pravila za održivo prikupljanje u prirodi moguće je ublažiti posljedice, no poticanje poljoprivredne proizvodnje svakako je najbolji put. Uz točnu botaničku identifikaciju, predvidljiv prinos i ujednačenu kvalitetu uzgojenog biljnog materijala, širenje poljoprivredne proizvodnje ljekovitog aromatičnog i začinskog bilja otvara mogućnost dugoročnijeg ugovaranja proizvodnje, te tako potiče razvitak oplemenjivačkih programa usmjerenih na specifične klimatske i edafske uvjete određene regije. Budući da je za učinkovit oplemenjivački program nužna široka raznolikost ishodnišnog biljnog materijala, očuvanje biljnih genetskih izvora ljekovitog, aromatičnog i začinskog bilja na području Balkanskog poluotoka nije samo od nacionalne već i od međunarodne važnosti.

Ljekovito, aromatično i začinsko bilje je vrlo heterogena skupina biljnih vrsta koje se znatno razlikuju u dužini vegetacije, habitusu rasta kao i načinu razmnožavanja tako da je za uspješnu poljoprivrednu proizvodnju potrebno poznavati mnoštvo specifičnosti određene vrste. U tu je svrhu monografija „Tehnologija proizvodnje ljekovitog, aromatičnog i začinskog bilja“, autori Zoran Jovović, Ševal Muminović, Dea Baričević i Danijela Stešević, dobrodošla literatura za sve zainteresirane za proizvodnju ljekovitog, aromatičnog i začinskog bilja.

Monografija se sastoji od dva dijela, uz Uvod, Priloge, Literaturu i Registar biljaka. U prvom su dijelu navedene opće informacije o aktivnim tvarima ljekovitih biljnih vrsta, faktorima koji utječu na sadržaj i kvalitetu aktivnih tvari, te načelima proizvodnje ljekovitog, aromatičnog i začinskog bilja. Posebno su istaknuta načela organske proizvodnje ljekovitog bilja, te potreba očuvanja i analize biljnih genetskih izvora ljekovitog bilja u Crnoj Gori. Drugi je dio posvećen specifičnoj tehnologiji uzgoja 25 najvažnijih biljnih vrsta u kojem se na sustavan način navodi pregled morfoloških svojstava, porijeklo i rasprostranjenost, uvjeti uzgoja, sortiment, tehnologija uzgoja, bolesti i štetočine, te kemijski sastav i upotreba.

Monografija je napisana na zanimljiv i jednostavan način, ali ne nauštrb znanstvene točnosti. Znanstvenostručna terminologija je objašnjena na svima razumljiv način, a znanstveni nazivi pojedinih biljnih vrsta navedeni su u skladu s važećom botaničkom nomenklaturom. Djelo je plod dugogodišnjeg iskustva autora na području uzgoja ljekovitog, aromatičnog i začinskog bilja. Uz rezultate vlastitog znanstveno-istraživačkog rada, autori su se poslužili i obimnom literaturom imajući u vidu skorašnja dostignuća znanosti i struke. Monografija je bogato ilustrirana što uvelike doprinosi lakoći praćenja teksta.

Mišljenja sam da je monografija napisana pregledno, jasno i temeljito, te da će biti od koristi studentima, znanstvenicima i stručnjacima s područja agronomije kao i svima zainteresiranima za uzgoj ljekovitog, aromatičnog i začinskog bilja.

Prof. dr. sc. Zlatko Šatović
Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet

Uvod

Procjenjuje se da na našoj planeti raste oko 350.000 različitih biljnih vrsta od kojih se u prevenciji i liječenju raznih stanja i bolesti širom svijeta koristi oko 70.000 (Jovović i Kratovalieva, 2016). Razvojem tehnologija prerade neprestano se otkrivaju nove biljne vrste koje se mogu upotrijebiti za liječenje, ali se istovremeno, pod pritiskom jeftinijih sintetičkih proizvoda, eksploatacija mnogih vrsta napušta. Zbog njihove blagotvornosti i efikasnosti oko 80% svjetske populacije još uvijek koristi biljne lijekove.

Upotreba ljekovitog bilja stara je koliko i ljudska civilizacija. Mnogo je arheoloških dokaza koji svjedoče da su ljudi još u predistorijskom periodu redovno upotrebljavali ljekovito bilje za liječenje i u psihoterapeutske svrhe (Halberstein, 2005). Primitivan čovjek je još u dalekoj prošlosti koristio ljekovite biljke za liječenje mnogih bolesti ljudi, ali i domaćih životinja. Kozmetička upotreba ovih biljaka bila je poznata skoro svim drevnim kulturama. Arheološka istraživanja su pokazala da su još Vavilonci i Asirci koristili ljekovite biljke kao što su: velebilje (*Atropa bella-donna* L.), tatula (*Datura stramonium* L.), lan (*Linum usitatissimum* L.), konoplja (*Cannabis sativa* L.) i dr. Prvi pisani podaci o korišćenju ljekovitih biljaka u narodnoj medicini datiraju iz Kine, oko 3.000 godine pr.n.e. Dioskurid, grčki ljekar, farmaceut i botaničar, u II vijeku pr.n.e., u svom djelu *De materia medica*, prvi je detaljno opisao oko 600 ljekovitih biljaka koje su se koristile u to vrijeme (Pahlov, 1989), a prvu zbirku antičkih kulinarskih recepata (*De re kokvinarija*) ostavio je rimski majstor kulinarstva Apicije u I vijeku pr.n.e. (Gostrec, 2000). Recept prve biljne kreme zapisao je rimski ljekar Galen u II vijeku (Godek i sar., 2003). Tokom XIX i XX vijeka vršena su obimna proučavanja biljnih sirovina, što je značajno doprinijelo boljem poznavanju aktivnih sastojaka i njihovoj raznovrsnijoj primjeni u terapiji (Boškailo, 2009). Dugo vremena su za ove svrhe korišćene divlje forme biljaka, da bi se tek u novije vrijeme, zbog dobijanja većih prinosa i boljeg kvaliteta proizvoda počelo sa plantažnim uzgojem. Bez obzira što učešće sintetičke hemije u proizvodnji lijekova bilježi stalni rast, ljekovito bilje sve više dobija na značaju. Iako se ljekovite biljke danas uzgajaju na relativno malim površinama, zahvaljujući značaju koji imaju u medicini, kozmetici, domaćinstvu i prehrambenoj industriji, njihov udio u intenzivnoj poljoprivrednoj proizvodnji kontinuirano raste.

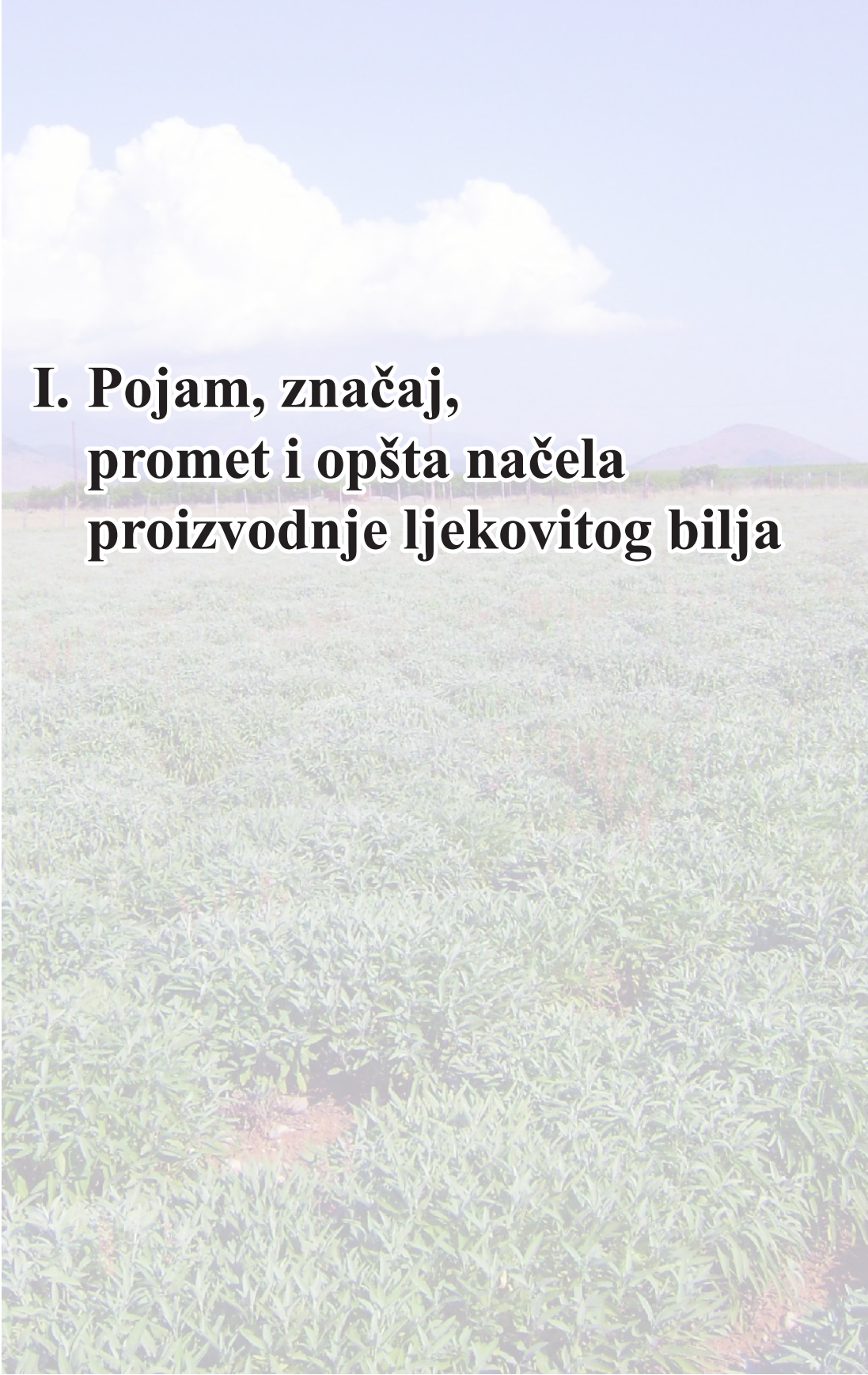
U posljednje vrijeme ubrzano se mijenjaju načini razmišljanja, pa liječenje koje je nekada označavano kao primitivno danas postaje sve značajnije. To je uslovalo da u današnje vrijeme oko 50% stanovništva u razvijenim državama koristiti različite oblike komplementarne i alternativne medicine (Busia, 2005). Iz tih razloga savremena proizvodnja lijekova sve više se bazira na proizvodima od ljekovitih biljaka. Danas je svaki treći lijek proizveden iz biljne sirovine ili u sebi sadrži sastojke biljnog porijekla. Na osnovu statističkih podataka Svjetske

zdravstvene organizacije oko 50% aktivnih materija u proizvodnji lijekova je biljnog porijekla ili predstavljaju sintetičke kopije biljnih hemikalija (Lange, 1998). Takođe, preko 80% lijekova koji se koriste u liječenju kardiovaskularnih oboljenja je biljnog porijekla. Slično je i kod bolesti jetre, žuči, želuca, nervnih smetnji i mnogih drugih. Tradicionalna biljna medicina prisutna je u Kini više od 2.000 godina. Preko 50% stanovništva Kine i danas se liječi na ovaj način. I u mnogim našim domaćinstvima postoji duga tradicija korišćenja raznih vrsta čajeva i njihovih mješavina u liječenju velikog broja različitih bolesti (liječenje usne šupljine, stomaćnih i crijevnih tegoba, jetre, žuči, reumatizma i niza drugih).

Posljednjih decenija u svijetu značajno raste potražnja za zdravstveno bezbjednim poljoprivrednim proizvodima, uključujući i ljekovito bilje. To je svakako posljedica narasle ekološke svijesti, ali i čovjekove želje da se vrati prirodi. I sa porastom životnog standarda raste potražnja za proizvodima biljnog porijekla u ishrani i liječenju. U razvijenim državama svijeta broj stanovnika koji se liječe tradicionalnim lijekovima je u stalnom porastu: 40-50% u Njemačkoj, 42% u SAD, 48% u Australiji, 49% u Francuskoj itd. (FAO, 2005). Proizvodi hemijskog porijekla često izazivaju negativne posljedice na zdravlje ljudi, pa je i to razlog što je upotreba biljnih preparata iz dana u dan sve veća (Malik i sar., 2011). Naučna potvrda djelotvornosti ljekovitog bilja i uvođenje u ishranu tzv. "funkcionalne hrane" koja, pored nutritivnih, posjeduje i ljekovita svojstva, značajno su uticali na njihovu povećanu potrošnju u prehrambenoj industriji. Evidentna je sve veća upotreba čajeva, zdravstvene kozmetike i etarskih ulja (detedženti, sapuni, paste za zube itd.).

Začinske i ljekovite biljke su danas važna komponenta moderne tehnologije proizvodnje mesa i mesnih prerađevina, mliječnih i pekarskih proizvoda. Ovakvi trendovi nameću obavezu iznalaženja mogućnosti za povećanje proizvodnje ljekovitog bilja na poljoprivrednim površinama. Proizvodnja uz primjenu savremenih tehnologija i standarda dobre poljoprivredne prakse garancija je uspješne plantažne proizvodnje. To je izazov kakav nerazvijene i zemlje u razvoju ne bi smjele propustiti. Intenziviranjem proizvodnje na oranicama smanjila bi se nekontrolisana berba samoniklog bilja i tako spriječilo njegovo nestajanje sa prirodnih staništa. Bio bi to ujedno i značajan korak u pravcu očuvanja biodiverziteta.





**I. Pojam, značaj,
promet i opšta načela
proizvodnje ljekovitog bilja**

POJAM I ZNAČAJ LJEKOVITOG BILJA

Ljekovite biljke predstavljaju posebnu grupu biljaka sastavljenu od velikog broja vrsta koje posjeduju različite biološki aktivne materije (etarska ulja, alkalioide, flavonoide, saponine, tanine, vitamine, polisaharide, organske kiseline, smole i dr.) koje utiču na funkcionisanje ljudskog organizma. U aromatične biljke spadaju one biljne vrste koje sadrže etarska ulja sa više aktivnih materija, specifičnog mirisa ili ukusa i koje se koriste u proizvodnji parfema, kozmetičkih proizvoda, napitaka i raznih aroma. U ljekovitim i aromatičnim biljkama ove materije stvaraju se u specifičnim procesima sinteze. Veliki broj biljnih vrsta sadrži aktivne materije zbog kojih se mogu koristiti u medicini, farmaceutskoj industriji (i u galenskim laboratorijima), u prehrambenoj industriji (proizvodnja čajeva, začina, pića, prerada mesa itd.), a i u drugim prerađivačkim sektorima (kozmetička industrija, proizvodnja biljnih zaštitnih sredstava, boja i sl.) (Baričević i sar., 1997; Lubbe i Verpoorte, 2011). Ne postoji stroga granica između ljekovitih, začinskih i aromatičnih vrsta, jer se često ista biljka može koristiti za sve tri namjene (npr. nana se koristi u medicini, od nje se proizvodi eterično ulje, ali služi i za dobijanje aroma). Zbog svega navedenog ljekovite i aromatične biljke često se nazivaju jednim zajedničkim imenom - ljekovito bilje.

Ove biljne vrste, bilo da su samonikle ili gajene, zbog sadržaja biološki aktivnih materija koriste se u liječenju ljudi i životinja, a imaju i veoma važnu ulogu u ekonomskom, socijalnom, kulturnom i ekološkom razvoju mnogih lokalnih zajednica širom svijeta. U svakodnevnom životu čovjek koristi ljekovite biljke u ishrani, medicini, kozmetičkoj industriji, industriji boja, deterdženata, parfema, ali i za druge namjene. Za to mu može poslužiti cijela biljka ili njeni pojedini djelovi (list, cvijet, stablo, plod, sjeme, korijen, rizom itd.). Koji dio biljke će biti upotrijebljen zavisi od sadržaja ljekovitih supstanci. Ljekovita svojstva biljke ili nekog njenog organa dolaze od hemijskog sastava, odnosno, od prisustva aktivnih materija, tzv. sekundarnih metabolita koji imaju ljekovita svojstva.

Danas, nažalost, skoro 30% svjetske populacije nema redovan pristup modernoj medicini, dok u nekim djelovima Afrike, Azije i Latinske Amerike gotovo polovina populacije oskudijeva u redovnoj medicinskoj zaštiti. Konstatno prisustvo zaraznih bolesti, kao i hroničnih i bolesti uslovljenih načinom života ostavljaju veoma teške posljedice na život ljudi u ovim regionima. Na osnovu podataka Svjetske zdravstvene organizacije (Singh, 2009) oko 4 milijarde, odnosno 80% svjetske populacije, naročito one u nerazvijenim i zemljama u razvoju, koristi tradicionalne metode liječenja zasnovane na korištenju ljekobilja (Hajiyeh Babazadeh i sar., 2013; Igdir i sar., 2013), a oko 74% proizvoda biljnog porijekla upotrebljava se u savremenoj medicini (preventivnoj i kurativnoj) na način veoma sličan onom koji su praktikovale drevne civilizacije. Povećanje broja savremenih korisnika proizvoda na bazi

ljekovitog bilja posljedica je, takođe, i novih trendova ishrane, kao i razvoja novih tržišnih sektora u razvijenom svijetu. Dodatni faktor koji utiče na povećanje potražnje i prodaje biljnih prehrambenih ili ljekovitih proizvoda je i sve veći broj starijih osoba (starenje stanovništva) sa složenim zdravstvenim potrebama, a koji koriste značajnu količinu ljekovitih preparata, kao dio njihovog redovnog režima liječenja (Dennis, 2013).

Oko 70.000 biljnih vrsta koristi se u tradicionalnoj medicini širom svijeta, od čega se na listi Svjetske trgovinske organizacije nalazi njih 21.000 (Hajiyeh Babazadeh i sar., 2013). Nema tačnih podataka koliko se biljnih vrsta koristi za druge namjene (kozmetički preparati, spravljanje aroma, spiritualne aktivnosti itd.). Međutim, ako se zna da na planeti postoji oko 350.000 biljnih vrsta, onda se može zaključiti da se u medicini, farmaceutskoj i prehrambenoj industriji koristi najmanje svaka peta.

Broj ljekovito-aromatičnih vrsta koje se koriste u raznim djelovima svijeta je impresivan. U Indiji, zemlji najvjerojatnije najstarije i najbogatije tradicije u korišćenju ljekovitog bilja, u narodnoj medicini se koristi oko 7.500 vrsta, što čini oko polovine ukupnog broja njenih autohtonih vrsta (Shankar i Majumdar, 1997). U Kini, taj broj iznosi oko 6.000 (He i Sheng, 1997), a u Africi preko 5.000 vrsta (Iwu, 1993). U Evropi, gdje postoji duga tradicija korišćenja ljekovitih biljaka, komercijalno se eksploatiše oko 2.000 vrsta (Lange, 1998). U Njemačkoj se za proizvodnju biološki aktivnih materija koristi oko 1.500 (Lange, 1996), a u Španiji oko 800 vrsta (Blanco i Breaux, 1997; Lange, 1998). Dvije trećine vrsta (1.200-1.300), od oko 2.000 koje se u Evropi komercijalno iskorištavaju, autohtone su. U SAD se oko 180 autohtonih vrsta komercijalno koristi u tradicionalnoj medicini (Robbins, 1999). U bogatoj flori Crne Gore utvrđeno je preko 700 biljnih vrsta sa ljekovitim svojstvima, od kojih oko 300 ima širu upotrebu u narodnoj i savremenoj medicini. Ako bi u obzir uzeli i aromatične biljke, onda bi ukupan broj ovih vrsta bio značajno veći (Stešević i Jovović, 2008).

Potražnja za zdravstveno bezbjednim poljoprivrednim proizvodima u svijetu raste iz dana u dan, a procjene su da će takav trend biti nastavljen i u budućnosti. Aktuelnost potražnje ljekovitog bilja nameće potrebu iznalaženja novih mogućnosti za povećanje njihovog uzgoja na plantažama. Evidentno je da se u novije vrijeme ljekovito bilje sve više uvodi u kulturu, a što je, pored već navedenog, uslovljeno i činjenicom da se gajenjem ljekovitog bilja na poljoprivrednim površinama ostvaruje znatno veći profit nego kod proizvodnje standardnih poljoprivrednih kultura. Ipak, površine pod ovim kulturama su još uvijek male iz razloga što su troškovi plantažnog gajenja značajno veći od onih učinjenih sakupljanjem ljekovitog bilja u prirodi, ali i zbog toga što plantažno gajenje zahtijeva mnogo više specifičnih znanja.

Intenzivnije plantažno gajenje datira od sredine prošlog vijeka kada se neke ljekovite vrste u potpunosti uvode u kulturu. Danas skoro cjelokupna količina nane, timijana, odoljena, kamilice, matičnjaka, nevena i još nekih vrsta koja dopijeva na tržište potiče iz plantažnog uzgoja.

Od oko 400 biljnih vrsta koje se u Indiji koriste za proizvodnju ljekovitih sredstava plantažno se gaji manje od 20 (Uniyal i sar., 2000). U Kini se od oko 6.000 vrsta ljekovitog bilja, koliko je do sada identifikovano, komercijalno koristi oko 1.000, dok je kultivisano samo 100-250 (Xiao, 1991; He i Sheng, 1997). Od ukupnog broja ljekovitih i aromatičnih vrsta, koje se u Evropi koriste za proizvodnju biološki aktivnih materija, na poljoprivrednim površinama se gaji oko 130-140 (Pank, 1998; Verlet i Leclercq, 1999). U Mađarskoj, državi sa dugom tradicijom gajenja ljekovitog i aromatičnog bilja, komercijalno se gaji samo 40 vrsta (Bernáth, 1999; Palevitch, 1991).

Međutim, treba znati da domestikacija ovih resursa nije uvijek ni tehnički izvodljiva. Mnoge vrste se teško kultivišu zbog njihovih određenih bioloških karakteristika ili specifičnih uzgojnih zahtjeva (usporen rast, specifični zahtjevi u pogledu zemljišta, vlažnosti i temperature, loša klijavost sjemena, osjetljivost na štetočine itd.).

Slika 1.
Plantažni uzgoj ljekobilja



Ljekovite biljke imaju široku primjenu u tradicionalnoj i modernoj medicinskoj terapiji, a koriste se i kao izvor važnih ljekovitih sirovina u farmaceutskoj, kozmetičko-hemijskoj i prehrambenoj industriji. U industriji parfema, sapuna, raznih krema, ulja, pastila za zube i niza drugih proizvoda redovno se koriste ljekovite biljke - kamilica, matičnjak, pelin (žalfija), nana i dr. U prehrambenoj industriji ljekovito-začinske-aromatične biljke već odavno zauzimaju veoma značajno mjesto. Aromatične biljke posjeduju aromatične, gorke ili ljute materije, koje se u ishrani koriste u suvom ili svježem stanju. Začinske biljke su nekada i ljekovite, jer svojim djelovanjem poboljšavaju rad stomačne kiseline, crijeva, jetre i žuči. Adekvatnim izborom začinskih biljaka, čovjek može uticati na poboljšanje funkcionisanja kompletnog organizma. Postoji veliki broj i drugih biljaka čija upotreba nije strogo medicinska, ali se mogu smatrati ljekovitim (žito, bijeli i crveni luk, peršun, mrkva, artičoka, spanać, suncokret, mahunarke, paprika, ren, heljda, tikva i druge). One osim svoje glavne uloge u ishrani, posjeduju i ljekovita svojstva, pa tako mogu doprinijeti i poboljšanju opšteg zdravstvenog stanja.

Ljekovito i aromatično bilje, pored upotrebe u farmaceutskoj, kozmetičkoj i prehrambenoj industriji, našlo je široku primjenu i u biljnoj proizvodnji. Pored navedenog, ova grupa kultura može se koristiti i za:

- zelenišno đubrivo (kopriva, bijela slačica, heljda, kokotac, bokvica),
- u proizvodnji kabaste stočne hrane (anis, komorač, korijander, bijela slačica, facelija, kopriva),

- kao medonosno bilje (facelija, pelim, majčina dušica, heljda, lavanda, maslačak, ruzmarin, ehinacea, kamilica, odoljen, bosiljak, neven, planinski čaj, bijeli sljez, anis),
- u združenim usjevima,
- kao izolacioni pojas (eko-koridori) u organskoj poljoprivredi (facelija, ehinacea, kamilica, heljda, neven, korijander, komorač, hajdučka trava),
- u zaštiti od erozije (pelim, lavanda, bijeli sljez, facelija),
- u proizvodnji sredstava za zaštitu bilja (buvač - insekticidno dejstvo; neven, bijela slačica, facelija - nematode; majčina dušica, hajdučka trava - biljne vaši; bosiljak, kim, pelim, korijander, mirođija - leptir kupusar; nana, ruzmarin, pelim, crni i bijeli luk - mrkvina muva; pelim, lavanda, bijela slačica - puževi; etarsko ulje mente i kima - fungicidno dejstvo; kamilica, kopriva, bijeli luk, ren - dezinfekcija semena) itd.

Ljekovito i aromatično bilje može se gajiti i na zaslanjenim i manje plodnim zemljištima. Neke ljekovite vrste su dobri azotofiksatori (facelija, bijela djetelina), dok su druge dobri „čistači“ zemljišta (facelija, selen, bijeli luk, neven, bijela slačica, bokvice), jer absorbuju velike količine nitrata i teških metala. Ljekovite biljke su veoma pouzdani indikatori stanišnih prilika. Pa tako, glog, smilje i slatki korijen su predstavnici pjeskovitih zemljišta, pelim, komorač, korijander, lavanda, majoran i neven krečnih, a plućnjak, kukurjek i bršljan kiselih. Na osunčanim mjestima rastu kamilica, estragon, ivanjsko cvijeće, a na zemljištima bogatim humusom nana, bijeli sljez, lincura, odoljen, matičnjak, mirođija, selen, majoran, kopriva itd.

PROIZVODNJA I PROMET LJEKOVITOG BILJA

Ljekovito-aromatične biljke predstavljaju veoma važan dio međunarodne trgovine (Handa i sar., 2008). U međunarodnoj trgovini prisutno je oko 3.000 vrsta (Lange i Schippmann, 1997; Schippmann, 1997), dok je njihov broj još veći u lokalnoj, nacionalnoj i regionalnoj trgovini. Tradicionalna znanja o ljekovitom bilju predstavljaju važnu osnovu održivog korišćenja ovih resursa i uravnoteženog razvoja. Definisanje uslova za pristup i korišćenje prirodnih resursa, uključujući poštenu podjelu dobiti koja proizlazi iz njihove upotrebe, pored veće ekonomske koristi, vodilo bi i većem očuvanju kulturne i biološke raznolikosti u svijetu (Jovović i Kratovalieva, 2016).

Najveći proizvođač ljekovitog i aromatičnog bilja na svijetu je Kina, a odmah nakon nje su Indija i Evropska unija (Lambert 1997). U okviru EU najveći proizvođači su Francuska i Španija. Na osnovu uloge koju imaju u proizvodnji i potrošnji ljekovito-aromatičnog bilja evropske države se mogu svrstati u tri, veoma različite grupe. Prvu grupu čine države koje, uglavnom, uvoze ljekovito bilje; drugu, države u kojima su uvoz i izvoz ljekobilja približno ujednačeni, i treću, države koje su orijentisane isključivo na izvoz biljne sirovine. Trećoj grupi pripadaju zemlje srednje i jugoistočne Evrope: Poljska, Mađarska, Rumunija, Bugarska, Albanija i države nastale raspadom bivše Jugoslavije. Države treće grupe, u koju spada i Crna Gora, oko 90-98% proizvedene biljne sirovine prodaju na evropskom tržištu, najviše u Njemačkoj. Ukupna proizvodnja pelima (žalfija) u državama treće grupe čini više od 90% evropske i 85% ukupne svjetske produkcije. Procjenjuje se da ljekovito i aromatično bilje sa Balkana učestvuje u svjetskom izvozu sa oko 8%. Interesantno je napomenuti da je Srbija do početka devedesetih godina prošlog vijeka bila najveći izvoznik ljekovitog i aromatičnog bilja u zemlje današnje Evropske unije, ali je zadnjih dvadesetak godina značajno potisnuta od strane nekih evropskih država - Bugarska, Poljska i Mađarska, ali i od Kine i Indije (Ignjatijević, 2010). Države treće grupe, još uvijek, dominantno prodaju neprerađene sirovine, dok je učešće poluproizvoda i proizvoda višeg stepena prerade (ekstrakti, etarska ulja itd.) zanemarljivo (Filipović i Ugrenović, 2013a). Zbog slabije konkurentnosti učešće i značaj ovih proizvoda u međunarodnom prometu konstantno opada (Đorović i sar., 2003).

Zbog nedostatka pouzdane statistike i poslovnih tajni učesnika u prometu teško je dati preciznu procjenu vrijednosti ukupne godišnje trgovine ljekovitim biljem u svijetu, ali je očigledno da se ona iz godine u godinu rapidno uvećava (Hamilton, 2004). Ljekovito bilje se na tržištu pojavljuje kao sirovi materijal ili kao prerađeni gotovi proizvodi. Procjenjuje se da godišnja trgovina ljekovitim biljem iznosi 62 milijarde USD sa rastom od oko 7% na godišnjem nivou (Canter i sar, 2005). Od ove sume lokalne zajednice dobiju samo 0.001% tog iznosa (Melchias, 2001). Imajući u vidu značaj koji tradicionalne ljekovito-aromatične

biljke imaju za razvoj lokalnih zajednica, danas se u mnogim državama u razvoju osnivaju farmaceutske kompanije kako bi se komercijalizovala korist od autohtonih znanja i biljaka. Takođe, osnivaju se i tradicionalne klinike, na kojima se pored lokalnog stanovništva, sve više liječi i stanovništvo iz razvijenih zemalja. Tradicionalne medicinske prakse primjenjuju neke metode (hidroterapija, toplotna terapija, različiti tretmani kičme, tretmani protiv raka, gojaznosti, dijabetesa itd.) koje se koriste i u modernoj medicini, pa iz tih razloga mnoge strane farmaceutske kompanije šalju svoje agente kako bi dokučili tajna znanja tradicionalnih ljekara. Pored toga, milijarde dolara se ulažu u brojna istraživanja biljnih vrsta koje bi se mogle komercijalizovati.

Kina (prosječan godišnji izvoz od 150.600 t) i Indija (40.400 t) su najveći svjetski izvoznici ljekovitog i aromatičnog bilja (Janovac, 2012; Commonwealth Secretariat, 2001). Nakon njih slijede Meksiko (37.600 t), Bugarska (10.300 t), Čile (9.850 t), Egipat (11.800 t), Maroko (8.500 t) i Albanija (8.050 t) (CBI, 2013, Baričević i sar., 2015). Na globalnom tržištu ljekovitog i aromatičnog bilja dominiraju evropske, naročito njemačke kompanije. Cjelokupni evropski izvoz ljekobilja kao sirovine za biljne ljekove u 2012. godini iznosio je 80.000 tona, odnosno 372 miliona €. Najveći izvoznik ljekovitog bilja u Evropi je Njemačka, a zatim slijede Poljska, Bugarska, Francuska i Španija (Schippmann i sar., 2002). Izvoz začinskog bilja procjenjuje se na 278.000 tona, odnosno 1 milijardu €, a najveći izvoznici su Holandija (28%), Španija (20%), Njemačka i Francuska (5%).

Zemlja uvoznik	Količina (t)	Vrijednost (1.000 USD)	Zemlja izvoznik	Količina (t)	Vrijednost (1.000 USD)
Hong Kong	73.650	314.000	Kina	139.750	298.650
Japan	56.750	146.650	Indija	36.750	57.400
SAD	56.000	133.350	Njemačka	15.050	72.400
Njemačka	45.850	113.900	SAD	11.950	114.450
Rep. Korea	31.400	52.550	Čile	11.850	29.100
Francuska	20.800	50.400	Egipat	11.350	13.700
Kina	12.400	41.750	Singapur	11.250	59.850
Italija	11.450	42.250	Meksiko	10.600	10.050
Pakistan	11.350	11.850	Bugarska	10.150	14.850
Španija	8.600	27.450	Pakistan	8.100	5.300
Velika Britanija	7.600	25.550	Albanija	7.350	14.050
Singapur	6.550	55.500	Maroko	7.250	13.200
Ukupno:	342.550	1.015.200	Ukupno:	281.550	643.200

Tabela 1.

Najveći izvoznici i uvoznici ljekovitog i aromatičnog bilja u svijetu (Schippmann i sar., 2002)

Globalno, najveći uvoznici ljekovitog i aromatičnog bilja su EU, Hong Kong, Japan i SAD (Kostadinović i sar., 2013). Za razliku od EU, Japana i SAD-a, Hong Kong oko 95% uvezenih količina reeksportuje (Lange, 2001). Cjelokupan evropski uvoz ljekovitog bilja, kao sirovine za biljne ljekove, u 2012. godini je iznosio 175.000 tona (614 miliona €), od čega je 45% uvezeno iz država u razvoju. U istom periodu uvoz začinskih biljaka iznosio je 480.000 tona (1.7 milijardi €), od čega, 59% iz država u razvoju. Najveći evropski uvoznik je Njemačka (jedna trećina ukupnog evropskog uvoza), a značajni uvoznici su još Francuska, Italija, Španija i Velika Britanija (tab. 1.). Najviše ljekobilja u EU se uveze iz: SAD-a (15,8%),

Indije (8,0%), Kine (7,5%), Bugarske (6,5%) i Egipta (5,5%) (Katić i sar., 2006). Količine ljekovitog bilja koje u Evropu stižu iz Indije, iako su još uvijek relativno male, kontinuirano rastu (Mills i Lee, 2011).

Na osnovu postojećih trendova potrebe svjetskog tržišta za biljnim prehrabnim ili ljekovitim proizvodima do 2017. godine će narasti na oko 107 milijardi USD (Report by Global Industry Analysts, Inc., GIA, 2012, http://www.prweb.com/releases/herbal_supplements/herbal_remedies/prweb9260421.htm), dok bi prema podacima Svjetske banke do 2050. godine one mogle doseći nivo od čak 5 triliona USD (Purohit i Vyas, 2004).

Procjenjuje se da oko 90% biljnih vrsta koje se javljaju na svjetskom tržištu potiče sa prirodnih staništa. Od oko 1.200-1.300 biljnih vrsta koje se pojavljuju na EU tržištu samo njih 130 proizvodi se na plantažama (Baričević i sar., 2015). Zbog visoke i stalno rastuće tražnje za ljekovitim biljem smatra se da je u ovom trenutku na globalnom nivou barem 15.000 vrsta ozbiljno ugroženo ili im prijete opasnost od izumiranja (Heywood, 2011).

Iako Crna Gora ima izvanredne uslove za proizvodnju velikog broja ljekovitih, aromatičnih i začinskih biljnih vrsta ona se na međunarodnom tržištu pojavljuje mahom kao izvoznik, uglavnom neprerađenog biljnog materijala, osušenog i upakovanog u pakovanja odgovarajuće težine. Tek u posljednje vrijeme, pojavljuju se male firme koje biljnu sirovinu prerađuju u oplemenjene proizvode - eterična ulja, razni ljekoviti preparati, kozmetički proizvodi, začini i čajevi. Količine koje se prodaju na ovaj način su još uvijek neznatne.

Prostrane šume, livade i pašnjaci su staništa mnogobrojnih ljekovitih i aromatičnih biljaka. Najveći broj ovih biljnih vrsta raste spontano u prirodi, a samo mali broj njih, u skromnom obimu, gaji se na poljoprivrednim površinama: pelin (*Salvia officinalis* L.), smilje (*Helichrysum italicum* (Roth) G. Don fil.), neven (*Calendula officinalis* L.), ehinacea (*Echinacea* spp.) i dr. Sakupljanje samonikle ljekovite i aromatične flore predstavlja dominantan način dobijanja sirovine u Crnoj Gori. Preko 95% ljekovitih sirovina obezbjeđuje se sakupljanjem iz prirode, jer su površine pod plantažama simbolične.

Iako Crna Gora ima veoma povoljne uslove za sakupljanje i gajenje velikog broja ljekovitih biljnih vrsta tržište ljekobilja u Crnoj Gori je nerazvijeno, znatno nerazvijenije od tržišta u neposrednom okruženju. Nema statističkih, ali ni drugih pouzdanih podataka o količinama otkupljenog i izveženog biljnog materijala porijeklom iz Crne Gore.

PORIJEKLO I BIOLOŠKE OSOBINE LJEKOVITOG BILJA

Ljekovite, kao i začinske i aromatične biljke vode porijeklo iz raznih dijelova svijeta - od umjerenog do tropskog pojasa. Osobine ovih biljaka u značajnoj mjeri uslovljene su njihovim porijeklom. Neke od njih su jednogodišnje, druge dvogodišnje, dok ih najviše pripada višegodišnjim zeljastim biljkama. Ova osobina određuje vrijeme sjetve, odnosno sadnje. Jednogodišnje vrste se uglavnom siju ili sade u proljeće, dok se usjev višegodišnjih vrsta (pelim, nana, lavanda, origano i dr.) zasniva u jesen. Jednogodišnje vrste (kamilica, neven, bosiljak, korijander) gaje se u plodoredu, dok se višegodišnje gaje van plodoreda, u stalnim zasadima. Među ljekovitim biljkama ima dosta žbunastih i polužbunastih vrsta. Ljekovite biljke mogu biti samonikle ili gajene. Agrotehnologija proizvodnje za ovu grupu kultura ne razlikuje se mnogo od one koja se primjenjuje u uzgoju ostalih ratarskih usjeva.

U zavisnosti od toga koji organ biljke služi za regeneraciju postoji više načina zasnivanja zasada: direktnom sjetvom (zasnivanje usjeva obavlja se direktnom sjetvom sjemena u polje), rasadom (vrsta se zasniva proizvodnjom rasada u toplim lejama i kasnijim rasađivanjem na polju), direktnom sjetvom ili rasadom (zasnivanje usjeva obavlja se direktnom sjetvom sjemena ili putem rasada), reznicama žila (vrsta se zasniva vegetativno reznicama žila korijena), reznicama ili bokorom (zasnivanje usjeva obavlja se vegetativno, ožiljavanjem reznica ili dijeljenjem bokora), rizomima (vrsta se zasniva vegetativno sadnjom sitnih rizoma) i stolonima (vrsta se zasniva sadnjom stolona).

Većina ljekovitih biljaka razmnožava se sjemenom, dok se neke razmnožavaju vegetativno - reznicama i sadnicama.

Zahvaljujući geografskom položaju, moru i raznovrsnom reljefu klima u Crnoj Gori je veoma raznolika, tako da se rijetko gdje, na tako malom prostoru, može naći toliko klimatskih tipova, podtipova i varijeteta (Burić i sar., 2007). U umjerenom-kontinentalnom području Crne Gore zastupljene su uglavnom ljekovite biljke porijeklom iz umjerenog klimatskog pojasa. Biljke ovog pojasa su pretežno dugog dana i traže dosta svjetlosti i vlage. Optimalne temperature za rast i razviće kreću se od 18 do 20°C. Jednogodišnje biljke u ranim fazama razvoja mogu podnijeti mrazeve do -5°C, a dvogodišnje i višegodišnje od -15°C do -17°C (Jevtić, 1992). Biljke umjerenog klimatskog pojasa razmnožavaju se uglavnom sjemenom (direktnom sjetvom ili preko proizvodnje rasada). Dobri prinosi postižu se pri ravnomjernom rasporedu toplote i padavina tokom vegetacionog perioda. U ovu grupu spadaju: kamilica, neven, bijeli sljez, odoljen, mak i dr.

U području gdje je zastupljena mediteranska i izmijenjeno mediteranska klima (Primorje i Zetsko-Bjelopavlička ravnica sa okolnim brdovitim terenima do 600 m n.v.) veoma

dobro uspijevaju i daju odličan kvalitet ljekovito-začinske biljke porijeklom iz suptropskog klimata: pelim, korijander, anis, mak, kim, timijan, komorač i dr. Ove biljke za svoj razvoj zahtijevaju veću količinu toplote od biljaka umjerenog klimata, od kojih bolje podnose sušu. Većina biljaka iz ove grupe razmnožava se sjemenom, mada ima vrsta koje se razmnožavaju vegetativno. Prema fotoperiodizmu to su biljke kratkog ili dugog dana. U fazi ponika podnose blage mrazeve. Neke od njih mogu se gajiti u južnim predjelima Crne Gore i Primorju kao ozimi usjevi, dok se u kontinentalnom dijelu siju isključivo na proljeće.

Ljekovito-začinske biljke iz tropskog klimata uspijevaju na prosječnoj temperaturi od 22 do 25°C. Optimalna temperatura za klijanje sjemena ovih biljaka iznosi 20-30°C (Jevtić, 1992). Ne podnose ni najmanje mrazeve. Sve su višegodišnje kulture. U uslovima kontinentalne klime gaje se kao jednogodišnji usjev iz rasada. Imaju znatno izraženije zahtjeve za vlagom i toplotom od biljaka iz prethodne dvije grupe. Neke od ovih vrsta mogu se gajiti na našem primorju. Najčešći predstavnici ove grupe su vrste iz familija: *Louraceae*, *Myrtaceae*, *Myristicaceae*, *Piperaceae*, *Orchidaceae* i dr.

Ljekovite biljke obrađene u ovoj monografiji uglavnom su predstavnici umjerenog i suptropskog klimata.

AKTIVNE MATERIJE U LJEKOVITIM BILJKAMA

Poznavanje hemijskog sastava proizvoda metabolizma ljekovitih biljaka i mehanizma njihovog djelovanja u ljudskom organizmu potrebno je radi boljeg razumijevanja njihove upotrebe. Od više desetina ili stotina različitih molekula koje sadrži jedna biljka samo mali broj njih odgovoran je za njenu biološku aktivnost (Slaćanin, 2001).

Na osnovu hemijskog sastava proizvodi metabolizma ljekovitih biljaka mogu se podijeliti na primarne i sekundarne. U primarne proizvode spadaju šećeri, aminokiseline, masne kiseline, nukleinske kiseline i njihovi polimeri, koje biljke koriste za svoj rast, razvoj i reprodukciju. Analizom sekundarnih proizvoda uočava se da ljekovite biljke sadrže više grupa ovih metabolita. Sekundarni proizvodi metabolizma, odnosno biološki aktivne materije, nijesu u direktnoj vezi sa rastom i razvićem biljaka. Zahvaljujući razvoju nauke, danas se zna da je medicinski značaj ljekovitog bilja tijesno povezan sa sadržajem aktivnih materija sekundarnog porijekla, od kojih neke ispoljavaju veoma snažne farmakološke efekte. Sekundarne metabolite čovjek koristi prije svega zbog njihovih terapijskih svojstava i arome. Pretpostavlja se da je upotreba ovih materija prvo počela u Kini, odakle su iskustva kasnije prenešena u Indiju, a onda i u ostale djelove svijeta. Sekundarni metaboliti, kao mehanizam hemijske odbrane biljaka, nastajali su u dugim procesima evolucije (Gurib-Fakim, 2006). U najvažnije sekundarne grupe biljnih sastojaka spadaju: biljni fenoli (flavonoidi, kumarini i tanini), alkaloidi, etarska ulja, gorke materije, saponini, karotenoidi, organske kiseline, biljne sluzi, smole, fitoncidi sa antibiotskim djelovanjem i drugi. Fitoncidi se sastoje od različitih hemijskih grupa, među kojima su najvažnije: etarska ulja sa sumporom (izotiocianidi - porodica Brassicaceae i aliin - bijeli luk (*Allium sativum* L.), saponini (primula saponin - porodica Primulaceae i escin - porodica Hippocastanaceae), saponinski alkaloidi familije Solanaceae (tomatin, solanin), naftokinoni - juglon (u lišću oraha - *Juglans regia* L.) i plumbagin (sastavni dio biljke *Drosera rotundifolia* L.), glikozidni spojevi familije Convolvulaceae itd. (Bohinc, 1983). Mnogi od sekundarnih metabolita povezani su sa šećenim komponentama u glikozide (heterozide). Glikozidi su grupa sekundarnih biljnih metabolita, sastavljena od šećera (glikona) i nešećerne komponente (aglikona, genina), vezanih glikozidnom vezom. Ako glikozid sadrži više molekula šećera, oni su međusobno vezani u molekulu oligosaharida (niskomolekularnih polimera izgrađenih od 2-10 jedinica monosaharida). Prema broju molekula šećera, razlikuju se monoglikozidi, diglikozidi i triglikozidi. Šećer je najčešće vezan preko O, ali može biti i preko S (tioglikozidi), odnosno N (azotni glikozidi). Ove materije predstavljaju složena organska jedinjenja, koja se pod dejstvom hidrolitičkih enzima, u prisustvu vode, razlažu na ugljene hidrate i aglikone. Vrlo su rašireni u biljnom svijetu (Muminović, 1998). Od prirode šećerne komponente zavise njihova fizička svojstva (rastvorljivost u hidrofilnim rastvorima itd.). U zavisnosti od karaktera aglikona, odnosno nešećerne komponente (od koje zavisi djelovanje biljne droge), razlikujemo više vrsta glikozida: glikozidi jednostavnih fenola (salicin, arbutin),

antrakinonski glikozidi (sa laksativnim učinkom), steroidni aglikoni digitaloida - kardiotionični glikozidi (efikasni su u liječenju bolesti srca), flavonoidni glikozidi (sa protivupalnim ili diuretičnim svojstvima), glikozidi etarskih ulja gorušice (senevolni glikozidi), saponini (sa ekspektorantnim učinkom), kumarinski glikozidi (kumarini, koji mogu imati spazmolitički, protivupalni ili protivedematozni učinak). Glikozidni oblici biološki aktivnih materija široko su rasprostranjeni u ljekovito-začinskim biljkama.

Biljni fenoli

Fenolna jedinjenja (polifenoli) su jedne od najčešćih bioaktivnih materija ljekovitih biljaka. Njihova koncentracija u biljnom organizmu kreće se od 0,5 do 12 %. Pokazuju širok raspon fizioloških svojstava: antioksidativno (biljni fenolni su glavni izvor prirodnih antioksidanata), antialergijsko, antiaterogeno i antitrombotičko, kardioprotektivno, vazodilatatorno i protivupalno djelovanje. Poznato je preko 8.000 fenolnih jedinjenja, od jednostavnih fenolnih kiselina (galna, kafena, p-kumarna, ferulna...) i kumarina do visoko polimerizovanih jedinjenja (tanina). Flavonoidi su najbrojnija grupa polifenola (Muminović, 1998; Galle-Toplak, 2000; Abram i Baričević, 2006; Balasundram i sar., 2006)

Flavonoidi su kristalne, niskomolekularne materije koji se sastoje od 15 ugljenikovih atoma. Međusobno se razlikuju po stepenu oksidacije, rasporedu hidroksilnih (-OH) i metoksilnih (-OCH₃) grupa, kao i prema prirodi šećerne komponente. Flavonoidi su u biljkama uglavnom glikozidno vezani i rastvoreni u ćelijskom soku. U flavonoide u širem smislu ubrajaju se i bezbojni proantocijanidini (flavan-3-oli, koji nijesu glikozidno vezani), kao i antocijanidini, koji su crveno ili ljubičasto obojani i sa monosaharidima uglavnom vezani u antocijanske glikozide. Većina flavonoida (flavoni i flavonoli) su žute boje i od njih potiče karakteristična boja cvjetova mnogih biljaka. Zbog različite strukture njihova funkcija u organizmu je različita, a za neke od njih još uvijek i nepoznata. Izvjesno je da oni učestvuju u redoks sistemima kao snažni antioksidanti. Koriste se kod određenih srčanih i cirkularnih smetnji, jer povećavaju elastičnost krvnih sudova (glogov list - *Crataegi folium cum flore*), kod oboljenja žuči i jetre (cvijet smilja - *Helichrisi flos*, paskvičine peteljke - *Silybi mariani fructus*), a djeluju i kao diuretici (korijen zečjeg trna - *Ononidis radix*, nadzemni dio zlatice (*Solidago virgaurea* L.) - *Solidaginis herba*) i bakteriocidi (list uve - *Uvae ursi folium*).

Kumarini su različito supstituisani laktoni cis-o-kumarne kiseline, koja nastaje poslije hidroksilacije i glikozilacije trans-o-kumarne kiseline pod uticajem svjetlosti. Zdrave biljke sadrže glikozidno vezane prekursore kumarina, koji nemaju miris. Enzimi (glikozidaze), koji se oslobađaju kod sušenja, cijepaju glikozidne veze na prekursorima koji spontano prelaze u određene kumarine, koji imaju miris sijena. Upotreba biljnih droga sa kumarinima u fitoterapiji je ograničena. Kumarini imaju antiedematozno djelovanje, ali pošto ispoljavaju i citotoksični efekat i mogu uzrokovati hepatonekrozu (Bruneton, 1999), ne upotrebljavaju se u terapijske svrhe. Eskulozid, koji se nalazi u kori kestena (*Aesculus hippocastanum* L.), poznat je po svom venotoničnom i vaskuloprotektivnom učinku. Ekstrakt velike djeteline (kokotac) (*Melilotus officinalis* (L.) Pallas) ima antiedematozna svojstva, pa se upotrebljava kod proširenih vena (hronična venska insuficijencija (HVI). Preparati na bazi ploda kele (*Ammi visnaga* (L.) Lamarch.) zbog spazmolitičkog djelovanja na glatku muskulaturu i koronarno dilatatornog dejstva mogu se koristiti u liječenju angine pectoris.

Tanini su složena polifenolna jedinjenja oporog ukusa. Njihov sadržaj u ljekovito-začinskim biljkama može ponekad iznositi i preko 10 %. Nalaze se u stablu i listovima mnogih

biljaka, a sadrže ih i zeleni plodovi. Sazrijevanjem plodova količina tanina se smanjuje. Predstavljaju aktivne sastojke ljekovitih biljaka čije se dejstvo zasniva na precipitaciji proteina. Ljekovitost tanina i njihova upotreba je višestruka: primenjuju se za dezinfekciju sluzokože, kod trovanja hemikalijama, za zaštitu kože od mikroorganizama, za zaustavljanje kapilarnih krvarenja, za zaustavljanje proliva, itd. Oni su protivotrovi različitim materijama, a koriste se i u industriji kože za štavljenje.

Alkaloidi

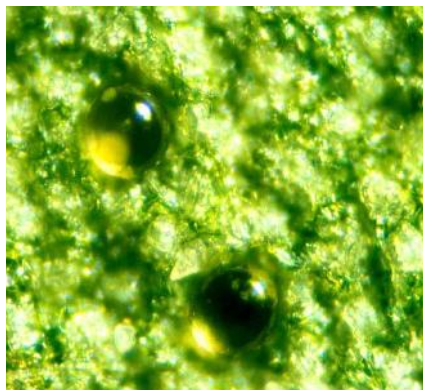
Alkaloidi su biološki aktivne, relativno toksične biljne supstance, koje utiču na centralni nervni sistem čovjeka. To su organska azotna jedinjenja baznog karaktera, obično lipofilna, rastvorljiva u kiselinama, sa kojima prave soli, a što olakšava njihovu izolaciju (Baričević, 1996a). U biljkama se alkaloidi nalaze u obliku vodonosivih soli organskih kiselina (oktene, oksalne, mliječne itd.) ili su vezani na tanine (Toplak-Galle, 2000). Mogu se nalaziti u svim biljnim djelovima predstavnika porodica koje sadrže alkaloidne (Apocynaceae, Berberidaceae, Ranunculaceae, Solanaceae, Papaveraceae, Piperaceae, Fumariaceae, Lauraceae, Rubiaceae): listovima, korijenu, kori, plodovima i sjemenu. Prvi alkaloid izolovan iz biljnog materijala je morfin. Danas je poznato preko 7.000 alkaloida, a u medicini se koristi njih 30-tak. Najčešće korišćeni alkaloidi u medicini su: atropin, morfin, kolhicin, lizergična kiselina, peptidin, tomatin, piperin, nikotin, kapsaicin, kofein, solanin, digitoksigenin i dr. Alkaloidi su većinom kristalne materije (osim nikotina i anabazina koji su tečnosti). Oni se u medicini koriste za povišeni ili sniženi krvni pritisak, za poboljšanje rada srca i bubrega, za regulisanje nervnog sistema i brojne druge procese u organizmu, te kao citostatici i analgetici. Zbog mogućnosti njihovog toksičkog djelovanja na organizam čovjeka (čak i u malim koncentracijama), preparati na bazi biljnih droga koje sadrže alkaloidne, moraju biti standardizovani na propisanu koncentraciju aktivnog alkaloida.

Etarska ulja

Etarska ulja su isparljive i mirišljave uljane materije sastavljene iz različitih ugljovodonika, alkohola, aldehida, ketona, estara, fenola, kiselina i drugih supstanci. Ove materije su vrlo pokretljive i veoma lako isparavaju. Posjeduju jake mirise, koji su, sa malim izuzetkom, uvijek prijatni. Mnogo ljekovitih biljaka sadrži etarsko ulje, pa se zbog toga nazivaju i aromatične. Sadržaj etarskih ulja u ljekovitim biljkama kreće se od 0,1 do 10% (Muminović, 1998).

Ove materije nalaze se u ćelijama ili u intercelularnom prostoru ispod kutikule, a luče ih žljezdane strukture koje se nalaze na listu, cvijetu, stablu, plodu, sjemenu, kori, rizomu i korijenu. Nastaju kao proizvod disimilacijskih procesa u protoplazmi ili životnom aktivnošću mikroorganizama. Etarska ulja su lako rastvorljiva u alkoholu, sirćetnoj kiselini, eteru i hloroformu. Najčešće se koriste kod bakterijskih i virusnih infekcija, stomačnih oboljenja, liječenju žučnih puteva i jetre, te kao sredstvo za pojačanje rada bubrega i mokraćnih kanala. Osim navedenog, mogu se koristiti za poboljšanje apetita i ublažavanje nadražaja kože i sluzokože. Etarsko ulje iste biljne vrste nema ista antibakterijska svojstva već ona zavise od klime, nadmorske visine, vremena berbe, načina destilacije itd. Etarska ulja ulaze u sastav različitih biljnih vrsta i često se koriste za korekciju ukusa i mirisa. Zbog blagog antiseptičnog i dezinficijentnog dejstva u stomatologiji se primjenjuju za izradu pasti za zube, rastvora za ispiranje usta, a koriste se i u proizvodnji gume za žvakanje (Mitrović, 2002).

Slika 2. (lijevo)
Žlijezde sa etarskim uljem na
naličju lista nane



Slika 3. (desno)
Etarska ulja



Etarsko ulje nane, ali i ostalih vrsta roda *Mentha* ispoljava značajnu antioksidantnu aktivnost. Iako mehanizam tog djelovanja do sada još nije utvrđen, vjeruje se da je on uslovljen prisustvom monoterpenkih ketona i aldehida ili fenolnih supstanci (Mišan, 2009; Božin i sar., 2006; Mimica-Dukić i sar., 2004; Mimica-Dukić i Božin, 2007; Mimica-Dukić i Božin, 2008).

Gorke materije

Gorke materije poboljšavaju probavne procese u organizmu. U fitoterapiji se nazivaju amara. Po hemijskom sastavu dijele se na: *amara tonica (amara pura)*, *amara aromatica* i *amara acria*.

Amara tonica (Amara pura). Postoji velik broj biljaka koje pripadaju ovoj grupi. Ove materije regulišu funkcionisanje probavnog trakta, te su dobre za poboljšanje apetita, psihičkog stanja, malokrvnosti i oporavka nakon teških bolesti.

Amara aromatica. Osim što sadrže gorke materije, biljke iz ove grupe u svom sastavu imaju i etarska ulja. Zato, ova grupa gorkih materija ima gorko-aromatičan ukus. Imaju slično djelovanje kao i prethodna grupa, s tim što one djeluju i na jetru i žuč. Ove materije imaju i antibakterijalno i antiparazitsko dejstvo.

Amara acria. To su materije koje imaju ljut i gorak ukus. Nalaze se uglavnom u tropskim ljekovito-začinskim biljkama, kao što su: biber, galgant, đumbir i dr. Ove materije se koriste za poboljšanje cirkulacije (spoljašnja upotreba) i poboljšanje apetita (unutrašnja upotreba).

Saponini

Saponini su glikozilirana terpenoidna ili steroidna jedinjenja, dosta rasprostranjena u biljnom svijetu, koja se akumuliraju u različitim djelovima biljke: korijenu, gomolju, cvijetu, plodu ili sjemenu. S obzirom na aglikonsku komponentu saponini mogu biti triterpenski ili steroidni. To su vodotopiva jedinjenja koja prilikom miješanja stvaraju pjenu (*sapo* = sapun). U fitoterapiji se koriste zbog njihovog ekspektorantnog (olakšavaju iskašljavanje: *Primulae radix*, *Saponariae radix*, *Liquiritiae radix*, *Hederae folium*), diuretičkog (*Herniariae herba*) i antiedematoznog djelovanja (*Aesculi semen*). Neki saponozidi (ginsenozidi) djeluju adaptogeno (*Gingseng radix*) i koriste se za jačanje ljudskog organizma.

Fitoncidi

Fitoncidi su produkti viših biljaka koji nepovoljno deluju na štetne mikroorganizme i zato su od posebnog značaja za čovjeka. Iako su biljke koje sadrže fitoncide korišćene još u

antičkom dobu ove aktivne supstance otkrivene su u novije vrijeme. Zbog svoje ljekovitosti i široke upotrebe bijeli luk je u prastarim vremenima važio za svetu biljku čije su lukovice stavljanje kao darovi u grobnice kraljeva. Zbog svoje jake arome bijeli luk je korišćen i u magijskim obredima, kao i za tjeranje zlih duhova (Parojčić i Stupar, 2003). Tada se znalo da bijeli luk pomaže u liječenju mnogih bolesti, a danas se zna da pored ostalih sastojaka sadrži i fitoncide aliin koji deluje baktericidno. Fitoncide sadrže i mnoge druge biljke - biber, paprika, ren, orah i dr.

Ostale aktivne materije

U ljekovite materije ubraja se i niz drugih jedinjenja kao što su: biljne sluzi, organske kiseline, tetraterpenski spojevi (karotenoidi), amini, smole i drugi.

Pored takozvanih homogenih polisaharida (kao što su glukoza: škrob, lihenin, celuloza ili fruktoza: inulin), koji su polimeri od istih monomernih jedinica, u biljkama nastaju i heterogeni ili mješoviti polisaharidi, sastavljeni iz različitih šećernih monomera (npr. glukoza, galaktoza, fruktoza, arabinoza, ksiloza) ili uronskih kiselina (glukuronska, galakturonska). Među heterogene polisaharide ubrajamo **biljne sluzi** *sensu latu* (*mucilaginoso* s.l.). To je grupa biljnih produkata (pektini, gume, sluzi), koje posjeduju zajedničko svojstvo, da u prisustvu vode bubre stvarajući koloidne rastvorenje ili gelove. Pored široko raspostranjenih pektina, koji su prisutni u plodovima jabuke (*Malus domestica* L.), kruške (*Pyrus communis* L.) ili dunje (*Cydonia oblonga* L.) i djeluju protiv proliva (antidiaroično), postoje i biljne gume (ljepljive sluzi) koje predstavljaju protektivni patološki proizvod biljnog metabolizma, a nastaju tek poslije ozljede biljnog tkiva. Za razliku od guma, biljne sluzi su fiziološki produkt metabolizma, koje biljci služe kao rezerva ugljenih hidrata, a zbog sposobnosti zadržavanja vode i kao zaliha vode. Nalaze se u različitim djelovima biljaka - korijenu (*Althaeae radix*), gomolju (*Salep tuber*), listu (*Althaeae folium*, *Malvae folium*), cvijetu (*Malvae flos*, *Verbasci flos*) i sjemenu (*Cydoniae semen*, *Foenugraeci semen*, *Lini semen*, *Psylli semen*). Biljne droge, koje sadrže sluzi, zbog svog emolientnog djelovanja, upotrebljavaju se kod bronhijalnih i gastrointestinalnih upala, a koriste se i kao blagi laksativi.

Organske kiseline se u biljkama nalaze u slobodnom ili vezanom obliku, naročito u klicama i kiselim plodovima. Sa farmakološkog aspekta najvažnije su limunska, vinska i oksalna kiselina, koje se koriste u liječenju crijevnih i drugih tegoba.

Karotenoidi su lipofilni, intenzivno žuti, narandasti ili crveni pigmenti tetraterpenoidnog izvora koji su izgrađeni od barem deset konjugovanih duplih nezasićenih veza i koji su vrlo osjetljivi na oksidaciju. Nalazimo ih u voću i povrću. Imaju provitaminsko (α -karoten, β -karoten, β -kriptoksantin) i kardioprotektivno djelovanje (α -karoten, β -karoten, likopen) (Kreft i sar., 2013). Tikvica, mrkva, kukuruz i žuta paprika sadrže mnogo α -karotena, dok se β -karoten nalazi u brokoli, mrkvi, mangu, kajsiji, crvenoj paprici i spanaću. Najviše β -kriptoksantina imaju avokado, kakija, papaja, paprika i narandža, a likopena lubenica, papaja, šipak i paradajz.

Ljekovite biljke sadrže i veliki broj različitih **vitamina** kao što su B i C (vodotopivi) i A, D, E i K (rastvorljivi u mastima). Vitamini su organska jedinjenja koja imaju ključnu ulogu u regulisanju mnogih fizioloških procesa u organizmu. Nezamjenjivi su i neophodni za pravilno odvijanje biohemijskih procesa. Ljudski organizam ne sintetizuje vitamine, pa se oni moraju unositi hranom. Takođe, ljekovite biljke sadrže i znatne količine različitih **mineralnih materija** koje, za sada, još uvijek nijesu dovoljno ispitane.

FAKTORI KOJI UTIČU NA SADRŽAJ I KVALITET AKTIVNIH SASTOJAKA LJEKOVITOG BILJA

Sadržaj aktivnih komponenti određuje ljekovitost neke biljne vrste. U različitim uslovima jedna te ista biljka može sadržati različite količine aktivnih sastojaka. Sadržaj aktivnih materija značajno zavisi od klime, zemljišta i drugih spoljašnjih činioca. Kada je riječ o ljekovitom bilju gajenom na oranicama, onda količina ljekovitih sastojaka zavisi i od drugih faktora među kojima se kao najznačajniji izdvajaju: kvalitet proizvedenog rasada, efikasnost sprovedenih mjera u suzbijanju korova, bolesti i štetočina, količina i vrsta primijenjenih đubriva itd.

Sadržaj aktivnih materija u biljkama zavisi u prvom redu od ekoloških činilaca (toplota, vlaga, svjetlost, zemljište, geografska širina i nadmorska visina) i antropogenih uticaja (genotip i oplemenjivanje, agrotehnika i dr.).

Ekološki faktori

Život biljnog svijeta odvija se pod uticajem velikog broja ekoloških faktora. Oni djeluju kompleksno, kao cjelina, međusobno su uslovljeni i neprekidno se mijenjaju u vremenu i prostoru, pa zbog toga njihovo pojedinačno ispoljavanje u poljoprivrednoj proizvodnji nije moguće (vlažnost vazduha uslovljena je njegovom temperaturom; temperatura zemljišta i vazduha zavise od intenziteta sunčevog zračenja itd.). Od intenziteta ekoloških činilaca zavisi intenzitet fotosinteze, disanja, transpiracije, apsorpcije vode i mineralnih materija, trajanje i tok fenoloških faza, a u krajnjem visina i kvalitet prinosa.

Toplota predstavlja jedan od najvažnijih ekoloških činilaca koji utiče na intenzitet fotosinteze, disanja, transpiracije i usvajanja vode i mineralnih materija. Temperatura reguliše trajanje i tok fenoloških faza, određuje visinu i kvalitet prinosa. Svi fiziološki i biohemijski procesi u biljci odvijaju se samo u određenim granicama temperature. U zavisnosti od temperature sadržaj aktivnih materija u ljekovitim biljkama se povećava ili smanjuje. Niske temperature usporavaju akumulaciju eteričnih ulja kod lavande i nane, a povećavaju sadržaj bisabol-oksida u kamilici. Kod anisa i korijandera sadržaj eteričnog ulja je manji na temperaturi od 20°C nego na temperaturi od 15 do 19°C. Ako se temperatura vazduha, na nekoliko dana prije berbe nane, poveća za 2-3°C tada će i količina etarskog ulja biće veća. Na osnovu ovih primjera jasno se vidi da toplota direktno utiče na sadržaj aktivnih materija u ljekovitim biljkama. Lincura, odoljen, kim i angelika imaju izraženu otpornost na niske temperature, dok su bosiljak, mirođija, majoran i matičnjak u tom pogledu označene kao vrlo osjetljive vrste.

Voda je važna u svim fazama rasta i razvića biljke. Ona direktno utiče na sadržaj aktivnih materija kod ljekovitih biljaka. Ako se padavine jave u periodu prije berbe, sadržaj

aktivnih materija kod mnogih vrsta biće značajno smanjen, jer u takvim uslovima dolazi do ispiranja aktivnih materija rastvorljivih u vodi. To je naročito slučaj kod onih biljaka kod kojih se etarska ulja stvaraju u organima smještenim na površini nadzemnih djelova (žljezdaste dlačice i dr.). Kišovito vrijeme u periodu prije ili u toku cvjetanja lavande značajno smanjuje prinos etarskog ulja. Međutim, smanjenje sadržaja eterskog ulja može prouzrokovati i deficit vode u zemljištu. Optimalna vlažnost zemljišta povećava udio etarskog ulja za 0,3 do 0,5% (Muminović, 1998). U uslovima zemljišne suše cvjetanje ljekovitih biljaka je slabije, a samim tim i broj zametnutih cvjetova po biljci. Komorač, korijander, lavanda, bijela slačica i timijan spadaju u vrste pogodne za gajenje na suvim staništima, dok na vlažnim staništima treba gajiti arniku, odoljen, uskolisnu bokvicu, velebilje itd. Kamilica, kim, crni sljez i hajdučka trava mogu se gajiti u dosta širokom rasponu zemljišne vlažnosti.

Svjetlost je važan faktor u procesu sinteze ljekovitih materija. Sunčevo zračenje ima veliki uticaj na rast i razviće biljaka, kao i na njihove morfološke i anatomske osobine. Od intenziteta svjetlosti zavisi intenzitet fotosinteze, odnosno kvalitet i količina aktivnih materija. Najviše svjetlosti potrebno je biljkama porijeklom iz toplih, južnih regiona. Odnos biljne vrste prema dužini dana određuje mogućnost njenog gajenja na različitim geografskim širinama, odnosno u određenom periodu godine. Biljke gajene u područjima sa dosta svjetlosti stvaraju ulje bogato estrima intenzivnijeg mirisa. Lavanda uzgajana na sunčanim položajima bogatija je linoleinskom kiselinom.

Zemljište (mehanički sastav, slojevitost, reakcija zemljišta, poroznost, sorpcione osobine, sadržaj humusa i biljnih hraniva itd.) značajno utiče na kvalitativne i kvantitativne osobine biljke. Prilikom odabira površina treba voditi računa o specifičnim zahtjevima kulture, jer se pravilnim izborom poboljšavaju kvantitativna i kvalitativna svojstva ljekovitih biljaka. Zemljišta lakšeg mehaničkog sastava pogoduju kulturama koje se gaje radi korijena (bijeli sljez, angelika, odoljen). Na takvim parcelama dobijaju se viši prinosi gajenih biljaka, a poslije vađenja korijen se lakše čisti (pere) od ostataka zemlje. Prilikom izbora parcele treba voditi računa i o pH vrijednosti zemljišta. Visoke pH vrijednosti otežavaju ishranu biljaka gvožđem i nekim mikroelementima, što kod osjetljivih vrsta za posljedicu ima pojavu hloroze. Gajenje ljekovitih biljaka na jako kiselim zemljištima može prouzrokovati kontaminaciju biljnog materijala teškim metalima koji u takvim uslovima imaju povećanu mobilnost (Stepanović i Radanović, 2011). Teški metali imaju štetno dejstvo na zdravlje ljudi pa je povećanje njihovog sadržaja u biljnom materijalu neprihvatljivo. Ako se ima u vidu da neke od ljekovitih biljaka imaju sklonost ka povećanoj akumulaciji teških metala, naročito kadmijuma, onda je jasno da za njihov uzgoj treba izbjegavati jako kisela zemljišta. Sklonost ka povećanom usvajanju kadmijuma i drugih teških metala imaju kantarion, hajdučka trava, neven i dr. Komorač, korijander, lavanda, majoran, smilje, neven, pelim i timijan dobro uspijevaju na zemljištima bogatim krečom, dok siromašna preferiraju arnika, razlićak i uskolisna bokvica. Biljke bijelog sljeza gajene na karbonatnim zemljištima imaju veći sadržaj ljepljive sluzi. Promjena pH vrijednosti zemljišta za 1,5-2 ne utiče značajnije na proizvodnju aktivnih materija kod nane. Iz naprijed navedenog se vidi da različite vrste ljekovitog bilja različito reaguju na reakciju zemljišnog rastvora.

Geografska širina ima veoma značajnu ulogu u biljnoj proizvodnji, jer određuje intenzitet i trajanje sunčeve svjetlosti na Zemlji. Sa porastom geografske širine temperature po pravilu opadaju, a klima postaje hladnija. Koliki je uticaj geografske širine na gajenje ljekovitog bilja najbolje se vidi na primjeru sinteze masnih kiselina. Biljke porijeklom iz toplijeg klimatskog područja (tropski i subtropski pojas) gajene u hladnijim područjima

sadrže više nezasićenih masnih kiselina. Isto tako, proizvodnjom ljekobilja u južnim, toplijim područjima dobijaju se proizvodi bogatiji etarskim uljima. Sinteza biološki aktivnih materija značajno zavisi i od intenziteta svjetlosti. Pa tako, biljke tatule sintetišu alkaloid skopolamin jedino ako su gajene na suncu.

Nadmorska visina ima važan uticaj na rasprostranjenost različitih vrsta ljekovitog bilja, ali i na kvalitet aktivnih materija. Sa porastom nadmorske visine povećava se sadržaj gorkih materija lincure, dok se na nižim nadmorskim visinama količina aktivnih materija kod lavande, pelima, timijana, nane i dr. smanjuje. Na većoj nadmorskoj visini lavanda sintetiše više linolne kiseline, a manje kamfora, a takođe, više je i anetola u komoraču. Na višim nadmorskim visinama mogu se uspješno gajati lincura, komorač, lavanda, timijan i dr., dok u nizijama povoljne uslove za razvoj nalaze kamilica, pelim, neven i dr. Zahvaljujući postojanju velikog broja vrsta ljekovitih biljaka moguće je za skoro sve nadmorske visine pronaći vrste koje će u datim uslovima davati zadovoljavajuće prinose standardnog kvaliteta.

Alelopatija. Sekreti biljnih organa živih biljaka, a često i proizvodi razlaganja biljnih ostataka mogu inhibirati ili stimulisati rast i razvoj drugih biljaka koje rastu u njihovoj blizini. Takve materije mogu biti prisutne u bilo kojem dijelu biljke - listu, cvijetu, korijenu, plodu ili stablu. To su najčešće organske kiseline, alkaloidi, aldehidi, glukozidi itd. (Šarić, 1991). U uslovima stresa povećava se produkcija alelohemikalija, a time i mogućnost za alelopatske smetnje. Alelopatija se često javlja u biljnoj proizvodnji, pa samim tim i kod ljekovitih biljaka. Alkaloid absintin ispran iz lista pelima inhibira rast kima, bosiljka, matičnjaka i još nekih biljaka. Etarsko ulje kamilice ispoljava baktericidno dejstvo, a takođe depresivno djeluje na rast nekih viših biljaka. Sa druge strane biljke raži depresivno djeluje na kamilicu. Uskolisna bokvica izlučuje neka alelopatska jedinjenja koja sprečavaju razvoj mladica iste vrste. Takođe i lan depresivno djeluje na biljke lana kada se gaji u monokulturi. Sjeme kamilice ispoljava inhibitorno djelovanje na klijavost obične renike (*Cardaria draba* L.). Neven depresivno djeluje na koštan (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv), dok stimuliše rast renike (*Lepidium draba* L.) i maslačka (*Taraxacum officinale* F.H. Wigg) (Đikić, 2005a). Kim, korijander i miloduh (*Hyssopus officinalis* L.) inhibiraju koštan, dok miloduh i kamilica depresivno djeluju na konicu (*Galinsoga parviflora* Cav.) (Đikić, 2005b).

Antropogeni faktori

Prinos i kvalitet aktivnih materija kod ljekovitih biljaka nalazi se pod snažnim uticajem čovjeka. Taj uticaj je vrlo specifičan i značajan, pa se izdvaja i proučava kao poseban faktor. Među najvažnijim mjerama u ovoj grupi faktora izdvajaju se: oplemenjivanje bilja, vrijeme i gustina sjetve (sadnje), đubrenje, navodnjavanje, zaštita usjeva, vrijeme i način berbe i dr.

Oplemenjivanje ljekovitog bilja je još uvijek relativno skromno, pa je iz tih razloga i ponuda novih genotipova veoma oskudna. U početnoj fazi selekcija ljekovitog bilja je bila usmjerena na prinos i sadržaj etarskog ulja. Nakon toga pristupilo se izučavanju najzastupljenijih komponenti etarskog ulja. Najnoviji trendovi selekcije podrazumevaju kreiranje genotipova ljekovitog bilja za posebne namjene: cvast/list/korijen za čajeve, sirovine za proizvodnju etarskog ulja i druge biološki aktivne supstance (Berenji i sar., 2008). Kao rezultat oplemenjivačkih napora stvoreni su novi genotipovi različitih vrsta ljekovitog bilja sa povećanim sadržajem aktivnih materija. Najviše novih genotipova sa poboljšanim svojstvima stvoreno je kod lavande, korijandera, kamilice, nane i maka. Stvoreni genotipovi nane odlikuju se značajno većim sadržajem etarskih ulja sa visokim udjelom mentola. U selekciji kamilice

najviše je urađeno na povećanju sadržaja etarskog ulja, kao i na povećanju količine cvijeta. Kod kima oplemenjivanje je usmjereno na povećanje sadržaja etarskih ulja, a kod mirođije na povećanje organskih kiselina i karotenoida. Selekcija pelima usmjerena je na povećanje udjela tujona, a lavande na sadržaj etarskih ulja. Kod maka su stvoreni novi kultivari sa većim udjelom morfina i kodeina.

Zbog sve većeg interesovanja za plantažnim gajenjem ljekovitog bilja u narednom periodu treba očekivati i znatno intenzivnije opemenjivačke aktivnosti. Oplemenjivanje treba usmjeriti u pravcu stvaranja novih kultivara koji će osim visokog prinosa biomase i sadržaja aktivnih materija imati i povećanu otpornost na bolesti, stresne situacije, kao i veću pogodnost za mehanizovanu berbu.

Vrijeme i gustina sjetve (sadnje). Optimalan rok sjetve, odnosno sadnje jedan je od najvažnijih preduslova uspješne biljne proizvodnje. Malo koja agrotehnička mjera ima tako snažan uticaj na razvoj usjeva, njihov prinos i kvalitet kao rok sjetve. Vrijeme sjetve zavisi od lokalnih vremenskih prilika koje svake godine mogu da budu značajno drugačije. Svako kašnjenje sa sjetvom ili sadnjom usjeva proljećnog roka negativno se odražava na prinos, jer ako su kasno posijani, niču u vrijeme kad su temperature već visoke i kad nema padavina, a dolaze u veću opasnost da u jesen ne dozriju na vrijeme. Kasno posijanim usjevima ozimog roka sjetve više mogu štetiti jesenji mrazevi i snijeg nego kada se posiju na vrijeme, a to iz razloga što biljke u zimu ulaze nedovoljno kaljene.

Gustina sjetve i sadnje značajno utiče na visinu prinosa i kvalitet plodova. Ne treba sijati previše rijetko, jer se tada postiže manji broj biljaka po jedinici površine i niži prinos. Naročito nije dobra pregusta sjetva jer se troši više sjemena i sadnog materijala, postiže konkurencija unutar samog usjeva, a biljke lakše oboljevaju.

Na gustinu sjetve naročito su osjetljivi neven i kim koji u gustom sklopu daju osjetno niže prinose, slabijeg kvaliteta. I druge kulture u gustom sklopu reaguju na sličan način. Pa tako npr. mirođija sijana u gustom sklopu daje ulje lošijeg kvaliteta (manji sadržaj felandrena, limonena i pinena, a veći karvona). Nekim vrstama, npr. nani, pogoduje gusta sjetva ili sadnja, jer je u takvim uslovima brža sinteza etarskog ulja. Mak zahtijeva gustu sjetvu, jer sijan u rijetkom sklopu formira više grana i stvara sekundarne čaure koje su siromašne alkaloidima. Matičnjaku odgovara rjeđa sadnja jer se na taj način podstiče razvoj prizemnih listova koji sadrže veću količinu aktivnih materija u odnosu na vršne. Nasuprot ovome, nije dobro saditi majoran u rijetkom sklopu jer tada brzo odrveni. Gustina sjetve i sadnje zavisi i od namjene proizvodnje, pa tako, ako se sljez uzgaja zbog lišća onda se sadi u gušćem sklopu, odnosno u rjeđem ako se uzgaja radi proizvodnje cvijeta.

Đubrenje je jedna od najvažnijih agrotehničkih mjera koja dominantno utiče na visinu i kvalitet prinosa. Đubrenjem se uspostavlja ravnoteža hraniva u zemljištu narušena uzgojem poljoprivrednih kultura. Kako je plodnost zemljišta promjenljiva kategorija, to je neophodno da se prije izvođenja ove agrotehničke mjere ispita hemijski sastav zemljišta i na osnovu tih rezultata odrede norme đubrenja saglasno zahtjevima pojedinih vrsta. Zato je veoma važno znati koje se količine biljnih hraniva iznose prinosom pojedinih ljekovitih biljaka, imajući na umu da za izgradnju drugih biljnih djelova one takođe troše izvjesnu količinu hraniva, koja u nekim slučajevima može biti i veća od one koja se iznosi prinosom (Radanović i Nastovski, 2002).

Slika 4.
Đubrenje stajnjakom



Treba znati da povećane norme azota utiču na slabiju produkciju etarskog ulja. Primjena azota u količini većoj od 40 kg/ha uzrokuje polijeganje kamilice i slabije formiranje cvjetova. Na pojačanu azotnu ishranu odoljen reaguje intenzivnijim razvojem nadzemnih organa nauštrb podzemnih. Obilno đubrenje sa kalijumom smanjuje sintezu kamfora kod lavande.

U organskoj proizvodnji ljekovitog bilja đubrenje se obavlja materijalima organskog porijekla i prirodnim mineralnim đubrivima. Od organskih đubriva najviše se koristi stajnjak, kompostirana ili nekompostirana organska materija dobijena u skladu sa principima organske proizvodnje, a značajno se primjenjuje i zelenišno đubrenje.

Navodnjavanje. U našim agroekološkim uslovima biljna proizvodnja se odvija uglavnom u uslovima suvog ratarenja, odnosno bez navodnjavanja. Suša je redovna pojava u ljetnjem periodu (naročito zadnjih godina) i često se manifestuje značajnim smanjenjem prinosa i njegovog kvaliteta.

Slika 5.
Navodnjavanje sistemom „kap po kap“



Navodnjavanjem se povećava vlažnost zemljišta i vazduha, a snižava temperatura zemljišta i prizemnog sloja vazduha. Izvodi se tamo gdje postoje izvori kvalitetne vode za navodnjavanje, a efikasnost zavisi od pravilnog određivanja normi i rokova navodnjavanja. Sprovođenje ove mjere zahtijeva iscrpno poznavanje specifičnosti pojedinih biljnih vrsta, ali

i gajenih genotipova. Navodnjavanje je najefikasnija mjera u borbi protiv suše, ali sigurno i najskuplja. Pravilna i blagovremena obrada zemljišta može u sušnim periodima značajno smanjiti gubitak vode iz zemljišta.

Navodnjavanje kišenjem i orošavanjem nije preporučljivo za većinu vrsta ljekovitog bilja kod kojih su etarska ulja smještena u strukturama na spoljnim dijelovima listova i cvjetova. Ako se navodnjavanje kišenjem i orošavanjem izvodi neposredno prije berbe količina etarskog ulja se značajno smanjuje. Navodnjavanje brazdama i sistemom „kap po kap“ preporučuje se kao veoma efikasan način navodnjavanja kod vrsta koje se gaje radi proizvodnje etarskih ulja.

Vrijeme i način berbe. Berba ljekovitog bilja predstavlja veoma značajnu fazu u tehnološkom procesu proizvodnje biljne droge. Tokom vegetacionog perioda ljekoviti sastojci nijesu uvijek ravnomjerno raspoređeni u svim biljnim organima. Po pravilu, u fenofazi cvjetanja najviše aktivnih materija nalazi se u listovima i cvjetovima, dok ih na kraju vegetacije najviše ima u podzemnim organima, plodovima, sjemenju i kori. Prema tome, ljekovitost biljke umnogome zavisi od vremena berbe. Iz tih razloga berbu ljekovitog bilja treba obaviti u najpogodnije vrijeme, a ono je za većinu ljekovitih vrsta uglavnom poznato. Kalendar berbe služi samo kao orjentir, jer je sasvim razumljivo da nijedan kalendar ne može biti u potpunosti pouzdan imajući u vidu da vrijeme berbe ljekovitog bilja zavisi od veličine područja koje kalendar obuhvata, klime, reljefa, godine itd. U svakom slučaju, vrijeme berbe treba usaglasiti sa sadržajem aktivnih sastojaka u organima biljke koji se koriste kao droga. Cvjetovi se beru pred cvjetanje ili u cvjetanju, a plodovi i sjeme kada su zreli (jednofazno ili dvofazno). Nakon žetve sjeme se doraduje, pri čemu se uklanjaju žetveni ostaci, sitni kamenčići, sitne grudvice zemlje, djelovi uginulih insekata, prašina i druge inertne materije, a nakon toga slijedi pakovanje. Korijen se vadi u fazi tehnološke zrelosti, pri umjerenoj vlažnosti zemljišta. Nakon vađenja čisti se od čestica zemlje, a odmah potom pere. Nekada se, radi lakšeg sušenja, pristupa sječenju korijena.



Slika 6. (lijevo)
Mehanizovana žetva

Slika 7. (desno)
Ručna berba ljekobilja

Načini žetve ljekovitog bilja međusobno se bitno razlikuju. Koji način žetve ćemo primijeniti isključivo zavisi od toga koji dio biljke predstavlja rod. Za žetvu ljekobilja koriste se mašine iz drugih oblasti biljne proizvodnje, adaptirane za date potrebe ili specijalizovana oprema konstruisana za ovu namjenu. Mehanizovanom berbom postižu se velike uštede u radnoj snazi, a značajno se skraćuje i trajanje berbe. Na manjim površinama berba ljekovitog bilja obavlja se i ručno.

Pored navedenih faktora koji direktno utiču na prinos i kvalitet ljekovitog bilja postoji još mnogo drugih koji takođe značajno utiču na ova svojstva: osnovna obrada i predstjetvena priprema zemljišta, zaštita usjeva od korova, bolesti i štetočina, plodored itd., o čemu će nešto više riječi biti kasnije.

OBLICI U KOJIMA SE BILJNA DROGA POJAVLJUJE NA TRŽIŠTU

Biljne droge, odnosno ljekovite sirovine biljnog porijekla su osušeni biljni organi: cvijet, list, herba, korijen, sjeme, plod itd. U širem smislu, pod biljnim drogama podrazumijevaju se i proizvodi koji su prisutni u jednom ili više biljnih dijelova: biljni fenoli, alkaloidi, etarska ulja, saponini, gorke materije, smole itd. Biljna droga se na tržištu pojavljuje u sljedećim oblicima: *flos* - cvijet, *folium* - list, *herba* - nadzemni dio biljke, *fructus* - plod, *semen* - seme, *lignum* - drvo, *cortex* - kora, *radix* - korijen, *rhizoma* - rizom, *tuber* - krtola i *bulbus* - lukovica. Kvalitet biljnih droga osim klime, zemljišta i drugih spoljašnjih činilaca značajno zavisi i od vremena berbe. Vrijeme berbe ljekovitog bilja zavisi od razvojne faze biljke i agroekoloških činilaca i obavlja se u stadijumu kada biljke imaju najveći sadržaj aktivnih sastojaka.

Slika 8.
Biljna droga (cvijet, list, herba
i korijen)



Cvijet (*flos*) se bere u fazi cvjetanja (najbolje početkom cvjetanja). Precvjetali i uveli cvjetovi nemaju vrijednost i zbog toga ih ne treba brati. Najbolje vrijeme za berbu lista (*folium*) je početak cvjetanja. Ranija berba nije dobra, jer u toj fazi listovi imaju povećan sadržaj vode, a manje aktivnih materija. Pod herbom se podrazumijeva 25-30 cm vršnih dijelova biljke u cvijetu. Berba nadzemnog dijela biljke (*herba*) obavlja se početkom cvjetanja (kao kod biljaka koje se uzgajaju radi cvijeta). Kora (*cortex*) se skida sa stabla mladih grana prije nego što biljke počnu cvjetati. Obično se to radi u rano proleće. Ukoliko se, iz nekog razloga, to ne uradi tada, onda se kora može skidati i u kasnu jesen. Ispucala i prezrela kora nema ljekovito dejstvo i nije za upotrebu. Vrijeme berbe ploda (*fructus*) zavisi od biljne vrste. Kod nekih vrsta plod se bere zreo, a kod drugih poluzrelo, odnosno nedozrelo. Kod vrsta koje formiraju mesnate plodove, berba se obavlja kada su plodovi potpuno zreli, dok kod onih koje formiraju suve plodove berbu treba izvesti prije sazrijevanja plodova. Sjeme (*semen*) se bere kada je potpuno zrelo. Kod višegodišnjih biljaka korijen, rizom, krtola i lukovica (*radix, rhizoma, tuber, bulbos*) obično se vade u rano proljeće ili kasnu jesen, a kod jednogodišnjih u vrijeme cvjetanja biljke. Od vremena berbe zavisi hemijski sastav i kvalitet ubrane droge. Staro i odrvenjelo, kao i korijenje koje je izgubilo prirodnu boju i miris ne treba sakupljati.

OPŠTA NAČELA PROIZVODNJE LJEKOVITOG BILJA

Povoljni prirodni uslovi i bogatstvo resursa pružaju dobre mogućnosti za sakupljanje i plantažnu proizvodnju ljekovitog bilja u Crnoj Gori. Ljekovito i aromatično bilje na našem tržištu potiče uglavnom iz dva izvora: samoniklo (bilje sakupljeno iz prirode) i gajeno bilje (bilje proizvedeno na plantažama). Pored ova dva izvora, na tržištu se mogu naći i ljekoviti proizvodi porijeklom iz uvoza. Tu se obično radi o oplemenjenim proizvodima od ljekovitog bilja, kao i vrstama koje ne uspijevaju u našem klimatskom području. Pod proizvodnjom ljekovitog bilja podrazumijeva se plantažna proizvodnja i sakupljanje ljekobilja u prirodi.

Sakupljanje samoniklog ljekovitog bilja

Sakupljanje samoniklog ljekovitog bilja ima svoje korijene u dalekoj prošlosti, a umijeće identifikacije različitih vrsta milenijumima se prenosilo sa koljena na koljeno. Ljekovite i aromatične biljke predstavljaju važan prirodni resurs, odnosno potencijal koji može značajno doprinijeti razvoju nacionalne ekonomije i boljem životu u ruralnim područjima.

Sa rastućom globalnom tražnjom pritisak na postojeće populacije ljekovitog bilja se značajno povećava, naročito posljednjih decenija (Baričević i Kušar, 2006). Sakupljanje ljekovitog bilja još uvijek je dominantan način njegove eksploatacije, a glavna karakteristika tog procesa je nekontrolisano i neodrživo korišćenje biodiverziteta. Na taj način značajno se ugrožava brojnost rijetkih i ugroženih vrsta. Pretpostavlja se da je na globalnom nivou najmanje 20-50% vrsta ljekovitog bilja ugroženo (oko 50.000 vrsta je ozbiljno ugroženo) i da im prijete velika opasnost od nestajanja. Nažalost, neke vrste ljekovitog bilja mogle bi uskoro zauvijek nestati ukoliko se ne preduzmu hitne mjere za njihovo očuvanje. Uprkos svemu, sakupljanje samoniklog bilja ostaje jedna od najznačajnijih privrednih djelatnosti miliona ljudi širom svijeta (ITC, 2008).

Sakupljanje samoniklih ljekovitih biljnih vrsta u prirodi je najčešći način dobijanja ove sirovine u Crnoj Gori. Predstavlja tradicionalno važnu djelatnost stanovništva u ruralnim sredinama i u područjima manje povoljnim za poljoprivrednu proizvodnju. Prije 20-tak godina oko 20.000 porodica u Crnoj Gori bavilo se sakupljanjem ljekovitog bilja. Skoro cjelokupna količina se izvozila (uglavnom u SAD), a vrijednost godišnjeg izvoza kretala se od 20 do 30 miliona dolara. Sakupljanjem ljekovitog i aromatičnog bilja uglavnom se bavi lokalno stanovništvo, srednje i starije generacije. Prihod od prodaje sakupljenog bilja često predstavlja njihov jedini izvor prihoda. Iako u Crnoj Gori postoji značajan broj predjela sa visokim prirodnim potencijalom za sakupljanje ljekovitog bilja, ove mogućnosti su još uvijek nedovoljno iskorišćene. Sakupljanje ljekovitog bilja, kao sezonski posao, ne može u potpunosti

obezbjediti egzistenciju jednog gazdinstva, ali može biti značajan izvor dodatnih prihoda. U prosječnim godinama, tokom ljetnje sezone, jedan sakupljač može zaraditi od 1.500 do 3.500 €, a jedna porodica od 5.000 do 10.000 € (Filipović i Ugrenović, 2013). Iz ovih podataka se vidi da je sakupljanje ljekobilja veoma važan alternativni izvor zarade stanovništva u ruralnim sredinama. Nema preciznih podataka o broju domaćinstava u Crnoj Gori koja se u današnje vrijeme organizovano bave sakupljanjem samoniklog ljekovitog bilja.



Slika 9.
Sakupljanje samoniklog
ljekovitog bilja u prirodi

Prema podacima Ministarstva poljoprivrede i ruralnog razvoja najeksploatisanije ljekovite i aromatične vrste u Crnoj Gori su: pelim (*Salvia officinalis*), smilje (*Helichrysum italicum*), kantarion (*Hypericum perforatum*), hajdučka trava (*Achillea millefolium* L.), kleka (*Juniperus communis* L.), lovorika (*Laurus nobilis* L.), uva (*Arctostaphylos uva ursi* (L.) Spreng.), bijela čemerika (*Veratrum album* L.), mrazovac (*Colchicum autumnale* L.), lipa (*Tilia* sp.), šipurak (*Rosa canina* L.) i glog (*Crataegus monogyna* Jacq.).

Pravilno sakupljanje i čuvanje ljekovitih biljaka

Za uspjeh u sakupljanju ljekovitog bilja neophodno je ovladati određenim znanjima i pravilima kako bi se razumjeli uslovi pod kojima je moguće održivo sakupljanje ovih vrsta. Za uspješno bavljenje ovim poslom od presudnog značaja je stalna edukacija sakupljača ljekovitog bilja, ali i redovno praćenje stanja populacija na njihovim prirodnim staništima. Takođe, veoma je važno i stalno praćenje situacije na tržištu, odnosno ponude i tražnje biljnih sirovina. Posjedovanje validnih informacija nekada može biti od suštinske važnosti. Neophodno je da osoblje angažovano na sakupljanju biljne sirovine posjeduje dovoljan nivo znanja o ljekovitim biljkama i poslovima iz ove oblasti:

- da je u stanju da razlikuje biljne vrste,
- da razlikuju vrste koje se sakupljaju od botanički srodnih i morfološki sličnih vrsta kako bi se izbjegli svi potencijalni rizici,
- da posjeduje odgovarajuću opremu za sakupljanje,
- da poznaje načine i tehnike sakupljanja kako bi se dobio materijal najboljeg mogućeg kvaliteta,
- da poznaje optimalno vrijeme sakupljanja po biljnim vrstama i organima,
- da vlada tehnikama sušenja i pakovanja,
- da poznaje osnovne parametre kvaliteta,
- da posjeduje znanja o biljnim vrstama koje se iz različitih razloga ne smiju sakupljati (otrovne, zaštićene, rijetke, ugrožene i dr.),

- da poznaje i poštuje protokole o higijeni prehrambenih proizvoda i osoblja,
- da sprovodi sve neophodne mjere očuvanja životne sredine i biljnog svijeta, sa naročitim osvrtom na zaštićene i ugrožene vrste itd.

Pored navedenog, veoma je važno da sakupljač sakuplja samo one biljne vrste koje dobro poznaje i samo one djelove biljke zbog kojih se ista i sakuplja. Nikada se na jednom području ne smiju sakupiti svi primjerci jedne vrste, već se najbolje individue, na način kako je to zakonom predviđeno, ostavljaju radi reprodukcije i očuvanja vrste na tom području. Mjesta sakupljanja ljekobilja moraju biti ekološki prihvatljiva, tj. dovoljno udaljena od saobraćajnica, industrijskih zona i ostalih zagađivača (Muminović, 1998). Biljke treba sakupljati u prijepodnevnim satima i u danima bez padavina. Ne čupati ih, nego brati isključivo rezanjem. Treba sakupljati samo zdrave djelove biljaka, a oštećene uklanjati tokom berbe. Cvjetove je najbolje brati po suvom vremenu i kada se potpuno otvore, a plodove i sjemenke kada su zreli. Nije dobro sakupljati ljekovite biljke tokom toplog dijela dana, jer visoke temperature mogu značajno smanjiti količinu etarskih ulja. Sakupljena biljna masa se transportuje bez sabijanja, a transport treba obaviti u što je moguće kraćem roku. Nakon sakupljanja ljekovito bilje treba očistiti od stranih primjesa i pravilno osušiti. Sušenje se izvodi u sušarama za ljekovito bilje, ali mogu poslužiti i sušare za duvan. Ljekobilje se suši i u provjetrenim prostorijama, na različitim tipovima policica, mreža i sl. Tokom sušenja ljekovito bilje mora biti van domašaja domaćih i drugih životinja. Uslijed nepravilne berbe, transporta i sušenja biljni materijal mijenja boju, razvijaju se netipični mirisi i dolazi do promjena u hemijskom sastavu, a što sve skupa vodi značajnom gubitku kvaliteta.

Slika 10.
Prirodna populacija sremuša



Na našem području najviše se sakupljaju pelim, kantarion, smilje, hajdučka trava, kopriva, jagorčevina, lincura, kleka, lipa, uva, rastavić, majčina dušica, bijeli sljez, matičnjak, vrijesak, zova, sremuš, šipurak, ali i mnoge druge vrste (Filipović i Ugrenović, 2013).

Plantažno gajenje ljekovitog bilja

Sve intenzivnije gajenje ljekovitog i aromatičnog bilja na plantažama posljedica je stalno rastuće tražnje na globalnom tržištu, ali i sve izraženije potrebe za sirovinama ujednačenog kvaliteta i kvantiteta. Povećana tražnja za proizvodima biljnog porijekla ne može se više obezbijediti samo sakupljanjem ljekovitog i aromatičnog bilja iz prirode, pa se gajenje ove grupe kultura na plantažama javlja kao jedino rješenje (Marković, 2008). Proizvodnja ljekovitog bilja na plantažama nalazi se pod snažnim uticajem agroekoloških uslova (temperatura, svjetlost, voda, nadmorska visina, tip zemljišta, đubrenje, navodnjavanje, prisustvo biljnih bolesti, štetočina, korova itd.) (Tanović i Omanović, 2009). U cilju dobijanja visokih i stabilnih prinosa, standardnog kvaliteta, treba voditi računa o adekvatnom izboru biljne vrste i sorte, pravilnoj i blagovremenoj obradi zemljišta, optimalnom vremenu sjetve ili sadnje, pravilnom đubrenju i berbi, kao i adekvatnom sušenju i skladištenju. Uspjeh u proizvodnji zavisi još i od potražnje na tržištu biljnih sirovina, otkupne cijene, opremljenosti gazdinstva mehanizacijom, raspoložive radne snage, blizine tržišta itd. Relativno mali broj aktivnih seoskih domaćinstava u ruralnom području, nedostatak mehanizacije prilagođene ovoj vrsti biljne proizvodnje, nedostatak finansijskih sredstava i dr. glavni su razlog sporijeg širenja proizvodnje ljekovitog bilja na plantažama.

U poređenju sa sakupljanjem biljne sirovine u slobodnoj prirodi, gajenje ljekovitih biljaka na poljoprivrednim površinama ima značajne prednosti:

- gajenjem ljekobilja na plantažama dobija se veća količina sirovine standardnog kvaliteta, što je naročito važno u industrijskoj preradi kada su potrebne veće količine ujednačene biljne sirovine,
- poljoprivredna proizvodnja je intenzivnija, jer je zbog većeg broja kultura veća i mogućnost odabira odgovarajućih plodoreda,
- intenzivnije se koriste zemljišni resursi (čak i zemljišta lošijeg kvaliteta, nepogodna za druge vidove biljne proizvodnje) i mehanizacija,
- manja je potreba za fizičkom radnom snagom,
- čuvaju se prirodni resursi ugroženih biljnih vrsta od prekomjerne eksploatacije,
- plantažnim gajenjem se mogu proizvoditi i one vrste ljekovitog bilja koje nijesu porijeklom sa ovog područja, što posredno utiče na smanjenje uvoza,
- proizvodnja ljekovitog bilja donosi veći i lakši profit u poređenju sa gajenjem standardnih poljoprivrednih kultura itd.

Imajući u vidu veoma povoljnu klimu, još uvijek nedovoljno iskorišćene zemljišne resurse i nezagađenu životnu sredinu, može se reći da Crna Gora predstavlja veoma povoljno područje za intenzivno gajenje ljekovitog bilja. No, i pored toga, ljekovito bilje u Crnoj Gori se gaji na oko svega 100 hektara. Plantažni uzgoj ljekovitog bilja u Crnoj Gori prisutan je, kao sporedna aktivnost, na malim porodičnim gazdinstvima. Na poljoprivrednim površinama gaje se pelim (*Salvia officinalis*), smilje (*Helichrysum italicum*), ruzmarin (*Rosmarinus officinalis*), neven (*Calendula officinalis*), ehinacea (*Echinacea purpurea* (L.) Moench.), a u baštama i neke druge vrste (lavanda, pitoma nana, kamilica itd.). Ipak, zadnjih godina, zahvaljujući podsticajnim mjerama iz državnog budžeta, raste interesovanje za plantažnim uzgojem ljekobilja. Ovakve tendencije su posljedica i činjenice da se zbog ubrzane depopulizacije ruralnih područja broj potencijalnih sakupljača biljne sirovine iz godine u godinu stalno smanjuje.

Integrisanje proizvodnje ljekovitog bilja u sisteme poljoprivredne proizvodnje na gazdinstvu može osigurati značajan dodatni izvor prihoda za porodicu, ali i omogućiti bolje

snabdijevanje regionalnog tržišta. Iz tih razloga gajenje ljekovitog bilja na malim površinama, pošto ne zahtijeva visoka ekonomska ulaganja, može biti bezbjedniji izvor prihoda za domaćinstvo nego njegovo sakupljanje u slobodnoj prirodi (Agelet i sar., 2000).

Slika 11.
Plantaža nevena



Iz naprijed navedenog može se zaključiti da u Crnoj Gori postoje velike mogućnosti za širenje površina pod ljekovitim biljem. U tom smislu naročito treba stimulisati gajenje onih vrsta čije sakupljanje u prirodi nije dozvoljeno. Gajenjem ljekobilja na plantažama može se obezbijediti puna ekonomska egzistencija. Da bi jedno gazdinstvo imalo zagarantovanu egzistenciju potrebno je da raspolaže sa 5 do 10 ha površina pod ljekobiljem, u zavisnosti od toga da li na gazdinstvu postoji i neki drugi vid biljne proizvodnje.

NAČELA ORGANSKE PROIZVODNJE LJEKOVITOG BILJA

Kontinuirana izloženost negativnom uticaju štetnih materija iz hrane i životne sredine usloвила je da se savremeni čovjek sve više okrene prirodi i upotrebi proizvoda biljnog porijekla. Zbog toga zahtjevi tržišta za prirodnim sirovinama koje se koriste u prevenciji i liječenju različitih tegoba neprestano rastu, kako u svijetu tako i kod nas. To sve više opredjeljuje potrošače, naročito u razvijenim zemljama, da konzumiraju ljekovite materije proizvedene po principima organske proizvodnje. Povećana tražnja za ljekovitim i aromatičnim biljem ne može se više zadovoljiti samo njihovim sakupljanjem u prirodi, pa se zbog toga proizvodnja ove grupe kultura sve više seli na poljoprivredne površine (Radanović i Nastovski, 2002).

Pod pojmom ljekovito bilje iz organske poljoprivrede u smislu Zakona o organskoj poljoprivredi smatraju se:

- ljekovito bilje sakupljeno u prirodnom prostoru, odnosno na zemljištu koje ispunjava načela organske proizvodnje,
- ljekovito bilje proizvedeno na poljoprivrednim površinama po principima organske poljoprivrede i
- proizvodi od ljekovitog bilja višeg stepena prerade dobijeni od sirovina iz organske poljoprivrede.

U organskoj proizvodnji ljekovitog bilja postoje veoma striktna ograničenja na upotrebu hemijsko-sintetičkih pesticida i sintetičkih đubriva, pomoćnih materija za preradu i drugih inputa. U ovoj proizvodnji nije dozvoljena upotreba genetski modifikovanih organizama i proizvoda dobijenih od ili pomoću GMO, kao ni upotreba jonizujućeg zračenja i stimulatora rasta (Mirecki i sar., 2011).



Slika 12.
Organska proizvodnja
ljekovitog bilja

Tendencija rasta potražnje za ljekovitim sirovinama iz organske proizvodnje najviše je izražena u razvijenim državama. Stalni rast životnog standarda u tim zemljama, kao i pojačana briga za zdravlje biće vjerovatno glavni stimulator pojačane tražnje za ljekovitim i aromatičnim biljem u narednom periodu (Turudija-Živanović, 2010). Zbog toga se vjeruje da je budućnost ljekovitog i aromatičnog bilja upravo proizvodnja po principima organske proizvodnje. Kako je poljoprivredna proizvodnja u Crnoj Gori uglavnom ekstenzivna, sa ograničenom upotrebom pesticida i vještačkih đubriva, to su mogućnosti za prelazak na organsku proizvodnju veoma naglašene. U brdsko-planinskom području Crne Gore postoje značajne površine neobrađenog zemljišta (vjekovne livade), čijim se razoravanjem već u prvoj godini može zasnovati organska proizvodnja ljekovitog i aromatičnog bilja, bez prelaznog, odnosno perioda konverzije zemljišta. Ovo područje ekološki je potpuno prihvatljivo za ovakvu vrstu proizvodnje. Uz nezagađeno zemljište, vodu i vazduh ova područja imaju dobre preduslove za razvoj organske proizvodnje. Pored toga, u njima se nalazi većina autohtonih staništa ljekovitih i aromatičnih vrsta. Takođe, tu se nalaze i areali sa najviše eksploatisanim biljnim vrstama, a koji uz to obiluju i količinama koje dolaze u obzir za eksploataciju. Na osnovu toga može se reći da je gajenje ljekovitog i aromatičnog bilja u tim područjima u potpunosti u skladu sa principima organske poljoprivrede i održivog razvoja. Gajenjem ljekovitog bilja u organskoj proizvodnji i kasnije njegovom preradom, osim glavnih proizvoda, dobijaju se i značajne količine otpadnog materijala, koji se u organskoj poljoprivredi može koristiti kao đubrivo.

Vremenski period potreban za prelazak iz proizvodnje koja nije organska u organsku proizvodnju, a u kojem se primjenjuju metode organske proizvodnje, zakonom je regulisan. Za jednogodišnje i dvogodišnje kulture prelazni period iznosi dvije, a za višegodišnje kulture tri godine. Prelazni period počinje od momenta uključivanja subjekta u organsku proizvodnju. U tom periodu mora se redovno vršiti monitoring teških metala, policikličnih aromatičnih ugljovodonika i eventualnih ostataka pesticida.

Da bi se ljekovito bilje prodavalo kao organsko, osim što mora da bude proizvedeno po principima organske proizvodnje, treba da posjeduje i sertifikat organskog proizvoda, odnosno da je proizvedeno bez upotrebe sredstava za zaštitu bilja, đubriva i drugih sredstava sintetičkog porijekla. Proizvodi iz organske proizvodnje označavaju se sa oznakama: „organski“, „biološki“ ili „ekološki“, ili njihovim skraćenicama „bio“ ili „eko“. Sa znakom organske proizvodnje kupcima se garantuje da je proizvod proizveden u skladu sa Zakonom.

Shodno Zakonu dozvoljeno je vršiti izvjesna prilagođavanja pravilima organske proizvodnje, uzimajući u obzir sanitarno stanje, regionalne klimatske razlike i lokalne uslove, stepen razvoja, kao i specifične uzgojne metode. Ova odstupanja imaju ograničeno trajanje.

Organska proizvodnja ljekovitog bilja podrazumijeva proizvodnju zasnovanu na metodama organske proizvodnje u svim fazama proizvodnje, pripreme i distribucije. Ovu problematiku u Crnoj Gori reguliše Zakon o organskoj poljoprivredi (Službeni list Crne Gore, broj 56/2013, od 6. 12. 2013. god.) i Pravilnik o bližim pravilima za biljnu i stočnu proizvodnju (Službeni list Crne Gore, broj 53/2014, od 19. 12. 2014. god.). Procedure vezane za organsko sakupljanje samoniklih biljaka i proizvodnju na plantažama tretiraju i različita uputstva i procedure izdate od nacionalnog akreditovanog sertifikacionog tijela za vršenje kontrole i izdavanje sertifikata u organskoj poljoprivredi (Monteorganica). Odredbe koje se tiču proizvodnje, označavanja i praćenja organske biljne proizvodnje, kao i pravila uvoza iz trećih zemalja sadržane su u regulativama EC 834/2007, EC 889/2008 i EC 1235/2009.

Sakupljanje samoniklog ljekovitog bilja po principima organske proizvodnje

Za samoniklo ljekovito bilje smatra se da je iz organske proizvodnje ako je sakupljeno na jasno ograničenom prostoru uz poštovanje načela organske poljoprivrede, tj. ako je sakupljeno na zemljištu koje nije zagađeno i koje je na bezbjednoj udaljenosti od postojećih izvora zagađenja (Stepanović i Radanović, 2011). Sakupljanje samoniklog ljekovitog bilja vrši se na način kojim se ne narušava stabilnost prirodnog staništa i koji obezbjeđuje opstanak vrste na mjestu sakupljanja.

Značajni zemljišni kompleksi pod šumama, pašnjacima i nekošenim planinskim livadama u Crnoj Gori obiluju velikim brojem samoniklih ljekovitih vrsta. Ove lokacije su uglavnom kilometrima udaljene od većih saobraćajnica, fabrika, naselja, deponija i drugih izvora zagađenja i kao takve predstavljaju potencijalno veoma važna područja za tzv. organsko sakupljanje. Sakupljanje ljekovitog bilja po principima organske proizvodnje predstavlja realnu razvojnu šansu ruralnih područja, odnosno značajan izvor prihoda za mnoga mala porodična gazdinstva u tim krajevima.



Slika 13.
Samoniklo ljekovito bilje na
planinskim livadama

Sakupljanje biljnih droga u prirodi vrši se dominantno radi prodaje na lokalnom tržištu, ali i za proizvodnju biljnih preparata na gazdinstvu (kreme, čajevi, sapuni, eterska ulja itd.). Manje količine ljekovitog bilja sakupljaju se radi podmirjenja vlastitih kućnih potreba. Pravilnim postupanjem sa ubranim biljnim materijalom dobija se veoma kvalitetna sirovina sa zadovoljavajućom količinom biološki aktivnih materija. Očuvanje kvaliteta biljne sirovine najviše zavisi od postupaka učinjenih u periodu između sakupljanja i skladištenja, odnosno od kvaliteta primarne dorade. Najčešći način primarne obrade sakupljenog materijala je sušenje.

Dobra poljoprivredna i sakupljačka praksa

Sakupljanje ljekovitog bilja treba da bude usaglašeno sa dobrom poljoprivrednom i sakupljačkom praksom. Ovi standardi nijesu obavezni, ali su uslov za izlazak na evropsko tržište. Sakupljanje ljekovitog bilja po načelima dobre poljoprivredne i sakupljačke prakse osigurava opstanak samoniklih populacija ljekovitog bilja i njihovih staništa, kao i visok kvalitet sakupljenog biljnog materijala.

Sakupljanje. Organsko sakupljanje samoniklih biljaka mora se obavljati u skladu sa nacionalnom farmakopejom i postojećim nacionalnim zakonima o zaštiti i održivom korišćenju biljnih vrsta. Sakupljati se mogu samo biljke koje prirodno rastu, koje su česte u tom području i za koje je dozvoljeno legalno sakupljanje. Vrste sa niskim stepenom reprodukcije mogu se sakupljati samo u veoma ograničenim količinama i to jedino ako se ograničenja u pogledu sakupljanja mogu kontrolisati. Vrste sa “Crvene Liste” (Rješenje o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta. Službeni list RCG br. 76/06) se ne smiju sakupljati.

Slika 14.
Edukacija sakupljača
ljekovitog bilja



Sakupljači moraju imati dovoljan nivo znanja o biljnim vrstama koje treba da sakupljaju. To uključuje: identifikaciju, karakteristike i zahtjeve staništa (sjenovitost, vlažnost, vrsta zemljišta) itd. Oni moraju biti obučeni da razlikuju vrste koje se sakupljaju od botanički srodnih i/ili morfološki sličnih vrsta kako bi se izbjegao rizik po javno zdravlje i ugrožavanje drugih biljaka. Sakupljači treba da znaju vrijeme berbe, kao i tehnike berbe za pojedine biljne vrste, kako bi se dobio materijal najboljeg mogućeg kvaliteta. Oni treba da budu upućeni u sva pitanja koja su od važnosti za zaštitu okoline i očuvanje biljnih vrsta. To uključuje i informacije o regulativama koje su vezane za zaštićene vrste. Znanje sakupljača je od

ogromnog značaja za održivost sakupljanja. Sakupljači treba da znaju koliko sirovine od svake pojedinačne biljke može biti sakupljeno, a da to ne dovede do smanjenja populacije biljke. Zato, svi sakupljači moraju biti registrovani i treba da posjeduju ugovor. Kompletan lista svih ugovorom vezanih sakupljača mora da bude raspoloživa na datom području sakupljanja. Otkup organskih proizvoda je dopušten samo od sakupljača koji se nalaze na listi. Svaki sakupljač mora posjedovati validnu dozvolu za sakupljanje, ukoliko postoji sistem zvaničnih dozvola. Dozvole za sakupljanje samoniklog bilja izdaje Uprava za šume. Ukoliko takav sistem ne postoji sertifikaciono tijelo će od lica odgovornih za sakupljanje zahtijevati ispunjavanje ranije navedenih uslova, a može zatražiti i potvrdu samoodrživosti za određene biljne vrste izdatu od strane nezavisnog eksperta ili relevantnog ovlaštenog tijela. Registrovani sakupljači ne mogu u isto vrijeme da rukuju sa istim proizvodom organskog i konvencionalnog kvaliteta.

Sakupljanje samoniklog ljekovitog bilja obavlja se na područjima koja u posljednje tri godine nijesu tretirana nedozvoljenim inputima (regulisano relevantnim propisima za organsku proizvodnju). Sakupljanje treba vršiti samo u nezagađenim oblastima ili na minimalnoj dozvoljenoj razdaljini od izvora potencijalnog zagađenja (putevi, industrija, naselja, deponija smeća, površine koje se koriste za konvencionalnu poljoprivrednu proizvodnju). Sakupljanje mora da obezbijedi regeneraciju biljne vrste koja se bere i da je bez negativnih uticaja na ekosistem.

Osnovna pravila prilikom sakupljanja biljaka. Pojedine biljne vrste treba brati samo onda kada imaju najbolji kvalitet za predviđenu namjenu. Svaki sakupljač treba da ima odobrenje firme koja posjeduje dozvolu za sakupljanje prije nego otpočne sezonu sakupljanja. Može se sakupljati samo ona količina i onaj dio biljke za koji je dobijena dozvola. Tokom sakupljanja treba brati samo odrasle biljke. U slučaju sakupljanja korijenja ili lukovica, tada 80% biljne populacije treba ostaviti netaknutom. Pri sakupljanju listova 70% listova biljke mora biti ostavljeno, a pri sakupljanju cvjetova ostavlja se 30% cvjetova svake biljke i 20% biljne populacije. Ako se sakuplja sjeme 30% populacije treba ostaviti za regeneraciju.

Sakupljanje treba izvoditi u najboljim vremenskim uslovima, uz izbjegavanje vlažnog zemljišta, rose, kiše ili izuzetno visoke vlažnosti vazduha. Alati za berbu moraju biti čisti. Posude koje se koriste u toku berbe takođe moraju biti čiste. U slučaju da sakupljači koriste vreće onda one moraju biti nove. Moraju se izbjegavati mehanička oštećenja i sabijanje sakupljenog svježeg biljnog materijala kako ne bi došlo do gubitka kvaliteta. Oštećeni biljni materijal treba izdvojiti iz biljne sirovine koja je namijenjena za tržište. U toku berbe nijedna druga biljna vrsta ne smije se miješati sa sakupljenim materijalom.

Sakupljeni biljni materijal potrebno je odmah transportovati kako bi se spriječilo nepoželjno zagrijavanje sirovine. Rizik kontaminiranja sakupljenog biljnog materijala nakon berbe treba svesti na minimum. Ubrani materijal ne bi trebao dolaziti u direktan kontakt sa zemljištem. Takođe, on mora biti zaštićen od insekata, glodara i domaćih životinja. Sve mjere koje se preduzimaju u cilju uništavanja štetočina moraju biti dokumentovane. Organski proizvodi se ne smiju miješati sa neorganskim.

Tretman nakon sakupljanja. Nakon sakupljanja biljnog materijala pristupa se primarnoj obradi koja uključuje pranje, rezanje prije sušenja i sušenje. Prije primarne obrade materijal ne bi trebao biti izložen direktnim sunčevim zracima, osim ako za to ne postoji konkretna potreba. Sirovina mora biti zaštićena od vlage ili kiše. U slučaju sušenja na otvorenom prostoru, biljna sirovina se mora raširiti u tankom sloju. Treba voditi računa da

se obezbijedi ujednačeno sušenje svježih sirovina, kako bi se spriječilo formiranje plijesni ili gljivica.

Kod sušenja biljnog materijala u sušarama svi bitni parametri sušenja trebaju biti precizno definisani (temperatura, vrijeme trajanja sušenja i sl.). Njihov intenzitet zavisi od dijela biljke koji se suši - korijen, list ili herba. Izvor toplote prilikom sušenja u sušarama treba ograničiti na butan, propan ili prirodni gas.

Objekti za preradu. Treba izbjegavati područja koja su pod uticajem mirisa, dima, prašine, ostalih zagađivača ili su podložna plavljenju. Objekti treba da budu napravljeni tako da imaju odgovarajući radni prostor, skladište i uređaje za kontrolu vlažnosti i temperature. U objektima treba onemogućiti prisustvo insekata, glodara i domaćih životinja. Treba obezbijediti kontinuirano snabdijevanje vodom, uz odgovarajući pritisak i temperaturu. Smjernice o higijeni prehrambenih proizvoda i osoblja u potpunosti se moraju poštovati. Treba kontinuirano vršiti obuku osoblja o higijenskim pravilima i odgovornostima. Mora biti osigurana zdrava i čista radna atmosfera osoblja uključenog u sakupljanje i preradu.

Pakovanje. Kako bi se zaštitio proizvod i smanjio rizik od napada parazita pakovanju treba pristupiti što je moguće prije. Proizvode pakovati u čiste i suve, u najboljem slučaju nove vreće, papirne kese ili sanduke. Izbjegavati plastičnu ambalažu. Etiketa mora biti jasna, trajno zalijepljena i napravljena od neotrovnih materijala. Informacije na etiketi moraju biti u skladu s nacionalnom regulativom o etiketiranju. Ambalaža koja se može ponovo koristiti treba biti dobro očišćena i potpuno osušena prije ponovnog korištenja. Pakovani materijal skladištiti na čistom i suvom mjestu, oslobođenom od parazita i pesticida, nedostupnom štetocinima i domaćim životinjama.

Skladištenje i transport. Pakovani sušeni biljni materijal skladištiti u suvim, dobro provjetrenim objektima, u kojima su dnevne varijacije temperature ograničene. Objekti za skladištenje i transport moraju biti oslobođeni pesticida i drugih otrovnih materijala. Kako bi se smanjio rizik od formiranja plijesni, gljivica ili fermentacije, savjetuje se da se koriste prozračni kontejneri ili druga prozračna transportna sredstva i objekti. Za fumigaciju skladišta treba koristiti samo zakonom dozvoljene supstance. Upotreba sredstava za fumigaciju mora biti dokumentovana. Dezinfekciju protiv štetocina treba vršiti samo kada je to potrebno.

Dokumentacija. Svi procesi i procedure koji mogu da utiču na kvalitet proizvoda moraju biti dokumentovani. Posebne okolnosti u toku uzgoja koje mogu uticati na hemijski sastav biljnog materijala, kao npr. ekstremni vremenski uslovi ili napadi parazita, moraju se dokumentovati. Od ključne je važnosti dokumentovati tip, količinu i datum berbe, kao i svaku pojedinačnu stavku snabdijevanja i prerade sirovine. Za odvajanje organskih proizvoda sakupljači moraju da koriste različite tipove kontejnera za sakupljanje (npr.: zelena etiketa za organski kvalitet, a crvena za konvencionalni).

Proizvodnja ljekovitog bilja na plantažama po principima organske proizvodnje

Otkriće brojnih aktivnih sastojaka u ljekovitom bilju i njihovog terapijskog dejstva, stalni rast potražnje za zdravstveno bezbjednim poljoprivrednim proizvodima, kao i spoznaja da sintetički preparati nijesu svemoćni, doveli su do ekspanzije organizovane plantažne

proizvodnje u svijetu. Pošto na evropskom tržištu postoji stalna potražnja za kvalitetnom sirovinom organskog porijekla, smatra se da je to jedan od glavnih razloga što organska proizvodnja ljekovitog i aromatičnog bilja iz godine u godinu postaje sve popularnija. Ovakva situacija na međunarodnom tržištu treba da bude dovoljan izazov za iznalaženje novih mogućnosti za osjetnije povećanje proizvodnje ljekovitog bilja po principima organske proizvodnje.

Specifičnosti organske proizvodnje na plantažama

Organska proizvodnja ljekovitog bilja na plantažama po principima dobre poljoprivredne prakse obezbjeđuju dodatne standarde za proizvodnju i preradu ljekovitog bilja. Standardi su uglavnom usmjereni prema identifikaciji onih kritičnih faza koje su neophodne za obezbjeđenje dobrog kvaliteta.

Izbor biljne vrste i sorti za gajenje. Izbor vrsta i sorti je izuzetno značajan faktor u zasnivanju biljne proizvodnje na jednom gazdinstvu. Najnovija naučna istraživanja ukazuju na visok udio sorte u ostvarenom prinosu, koji u zavisnosti od biljne vrste varira od 20 do 50%. Postojanje velikog broja vrsta i sorti daje realnu mogućnost za optimalno iskorišćavanje zemljišnih i klimatskih kapaciteta u rejonima proizvodnje ljekovitog bilja. Na prinos, pored genotipa, značajan uticaj imaju i vegetacioni faktori. Reakcija pojedinih genotipova na različite agroekološke uslove uslovljena je njihovim genetskim osobinama, kao i interakcijom sa spoljašnjom sredinom. Agroekološki uslovi u različitim rejonima gajenja su veoma različiti, pa je i reakcija pojedinih genotipova na takve uslove različita. Produktivnost genotipa se značajno smanjuje ukoliko on nije u stanju da u punom kapacitetu koristi povoljne uslove životne sredine, ali isto tako ukoliko genotip ne može da se odupre njihovom nepovoljnom djelovanju (Gray, 1999).

Iz tih razloga prilikom izbora biljnih vrsta i sorti za gajenje u organskoj proizvodnji prednost treba dati onim vrstama i sortama koje su najbolje prilagođene datim pedoklimatskim uslovima. Zato je veoma važno poznavati specifične zahtjeve pojedinih ljekovitih biljaka jer se na taj način maksimalno koristi njihov genetski potencijal, ali i širi izbor sorti adaptiranih na date specifične uslove (Yang, 2002). Kako se proizvodnja ljekovitih biljaka odvija u dosta različitim klimatskim i zemljišnim uslovima poznavanje ovih osobina je od izuzetne važnosti prilikom odabira sorti jer se na taj način omogućava visoka i stabilna proizvodnja, ali i maksimalno korišćenje genetskog potencijala (Petrović i sar., 2010).

Na suvim staništima treba gajiti pelin, bijeli sljez, korijander, lavandu, majoran, bijelu slačicu, timijan i dr., a na vlažnim arniku, velebilje, odoljen, selen, uskolisnu bokvicu itd. Kada je u pitanju vlažnost zemljišta kamilica, kim, hajdučka trava, crni sljez, lan i dr. nemaju naročite zahtjeve.

Vrste koje su otporne na niske temperature i mogu se uspješno gajiti u uslovima subalpske klime su lincura, brđanka, kim, odoljen i angelika, dok su prilično otporne kamilica, lavanda, selen, crni sljez, neven, ehinacea, bijela slačica itd. Srednje otporne su estragon, planinski čaj, lan, dok osjetljivost na niske temperature ispoljavaju bosiljak, mirođija, majoran, matičnjak.

Vrste koje za svoj razvoj zahtijevaju humusna zemljišta su nana, bijeli sljez, lincura, kim, odoljen, matičnjak, mirođija, selen, majoran. Na zemljištima bogatim krečom treba gajiti pelin, lavandu, korijander, neven, majoran, timijan itd., a na krečom siromašnim zemljištima različak, arniku, uskolisnu bokvicu i dr.

Sortiment ljekovitih biljaka koje se gaje na plantažama sačinjavaju domaće (autohtone) populacije, kao i odomaćene, poboljšane, novostvorene i uvedene sorte. Sjemenski materijal u prometu mora posjedovati etiketu i deklaraciju o kvalitetu sjemena poljoprivrednog bilja. Ukoliko se proizvodnja zasniva sa sjemenom inostranog porijekla treba voditi računa o pogodnosti vrste, odnosno sorte, za gajenje u agroekološkim uslovima proizvodnog rejona za koji se sjeme uvozi. Sjeme i sadni materijal za organsku proizvodnju moraju biti iz sertifikovane organske proizvodnje.

Obrada zemljišta i đubrenje. U organskoj poljoprivredi uglavnom se primjenjuju sistemi redukovane i minimalne obrade zemljišta. Ovi sistemi obrade naročito su pogodni nakon perioda konverzije zemljišta. Od izuzetne je važnosti da se u prelaznom periodu zakorovljenost zemljišta maksimalno redukuje, naročito zakorovljenost višegodišnjim vrstama. Redukovana obrada obično se primjenjuje na lakim, nezakorovljenim zemljištima koja su u prelaznom periodu redovno đubrena različitim materijalima za ovu namjenu. Na težim i zakorovljenim zemljištima primjenjuje se klasično oranje i druge mjere dopunske i predsetvene pripreme. Sjetveni sloj treba da bude što bolje pripremljen, bez krupnih grudvica, iz razloga što značajan broj ljekovitih biljaka ima sitno sjeme.

Plodored je veoma važna agrotehnička mjera u organskom gajenju ljekovitog bilja i usko je povezan sa obradom zemljišta. Glavni razlozi njegovog uvođenja su očuvanje plodnosti zemljišta, smanjenje ispiranja elemenata ishrane, smanjenje prisustva različitih štetnih agensa, očuvanje ili poboljšanje mikrobiološke aktivnosti zemljišta i sl. Funkcionalan plodored treba da obezbijedi visoku plodnost zemljišta u dugom vremenskom periodu i nisku zakorovljenost bez upotrebe herbicida. S obzirom na veliki broj vrsta ljekovitog bilja, teško je reći koji su predusjevi najbolji. U plodoredu treba gajiti one usjeve koji najbolje odgovaraju gajenoj vrsti, kao i dotičnoj klimi i zemljištu. Važno je da zemljište poslije predusjeva bude što manje zakorovljeno, bez uzročnika bolesti i štetocina i da je dobre strukture. Ovo je posebno važno kod zasnivanja višegodišnjih usjeva (Znaor, 1996). Generalno dobrim predusjevima smatraju se strna žita, naročito pšenica. Za ljekovite biljke koje imaju izražene potrebe za hranjivim elementima (npr. nana, matičnjak) dobar predusjev su višegodišnje leguminoze. Iako rano napušta zemljište i ostavlja ga relativno čistim od korova, suncokret se uglavnom smatra lošim predusjevom, zbog povećanog nagomilavanja uzročnika biljnih bolesti, ali i zbog velike potrošnje hraniva. Prilikom sastavljanja plodoreda obavezno treba predvidjeti i gajenje usjeva za zeleni đubrenje. Pravilnom obradom zemljišta, korišćenjem funkcionalnih i širokih plodoreda, kao i primjenom adekvatnih sistema đubrenja plodnost zemljišta, ne samo da se održava, već se ona dugoročno unapređuje i popravljiva.

U organskoj proizvodnji normiranje đubrenja vrši se na osnovu pedološke analize zemljišta i specifičnih potreba ljekovitih biljaka. Poznavanje boniteta zemljišta i specifičnih zahtjeva pojedinih vrsta za elementima ishrane omogućava dobijanje većih prinosa, ali i bolje korišćenje zemljišta. Prilikom odabira parcele za proizvodnju i utvrđivanja normi đubrenja treba imati u vidu da biljke koje se gaje za cvijet iznose prinosom relativno malo hraniva, pa se bez većih problema mogu gajiti i na manje plodnim zemljištima (npr. kamilica). Sa druge strane, vrste koje za svoj razvoj zahtijevaju veće količine hranjivih elemenata (nana, matičnjak i dr.), treba gajiti na plodnijim zemljištima. Sa ciljem izbora najpogodnije vrste đubriva treba u obzir uzeti činjenicu da vrste koje se gaje za herbu i list povoljno reaguju na azotnu ishranu, vrste koje se gaje radi korijena zahtijevaju povećane doze kalijuma, a vrste koje se gaje za sjeme i plod pozitivno reaguju na obilniju ishranu sa fosforom. Ipak, ovo je prilično uopštena podjela i moguća su prilično velika odstupanja (Radanović i Nastovski, 2002). Kakav god

sistem đubrenja odabrali on treba da gajenim biljkama osigura dovoljnu količinu hranjivih elemenata i da očuva, a po potrebi i podigne nivo plodnosti zemljišta.

Ukoliko se potrebe biljaka za elementima ishrane ne mogu zadovoljiti samo primjenom plodoreda, zelenišnog đubrenja i stajnjaka iz organskog stočarstva, dopušteno je, prilikom obrade zemljišta, dodavati i industrijska đubriva i oplemenjivače zemljišta odobrene za upotrebu u organskoj proizvodnji (Pravilnik o bližim pravilima za biljnu i stočnu proizvodnju; Lista proizvoda i supstanci koje mogu da se koriste u organskoj proizvodnji). To mogu biti inputi iz organske proizvodnje, prirodne ili prirodno proizvedene supstance i slaborastvorljiva mineralna đubriva.

Plodnost i biološka aktivnost zemljišta najbolje se održava, odnosno povećava gajenjem leguminoza i drugih usjeva za zelenišno đubrenje, upotrebom stajskog đubriva, kao i drugih materijala organskog porijekla. Prema važećim zakonskim propisima upotreba azota je limitirana na 170 kg/ha. U ovoj proizvodnji, pored navedenih đubriva, mogu se koristiti i odgovarajući mikrobiološki preparati za poboljšanje opšteg stanja zemljišta ili dostupnosti hranjivih materija u njemu, kao i različita biodinamička đubriva. U organskoj proizvodnji potrebno je sprovesti takve postupke obrade zemljišta i uzgoja biljaka kojima se održava ili povećava biološka aktivnost i sadržaj organskih materija u zemljištu, stabilnost i biodiverzitet zemljišta, a sprečava sabijanje i erozija.

Suzbijanje korova, biljnih bolesti i štetočina. Suzbijanje korova i drugih štetnih agensa u organskoj proizvodnji obavlja se alternativnim metodama - korišćenjem prirodnih neprijatelja, izborom vrsta i sorti, plodoredom, malčovanjem, termičkom obradom i drugim mehaničkim i fizičkim mjerama suzbijanja. U slučaju da se suzbijanje bolesti i štetočina ne može sprovesti navedenim postupcima, onda se mogu koristiti i aktivne materije sa liste dozvoljenih sredstava za zaštitu u organskoj proizvodnji.

Bez sumnje, od svih štetnih agensa, najveće štete u proizvodnji ljekovitog bilja pričinjavaju korovi. Mehaničko suzbijanje predstavlja najzastupljeniji vid borbe protiv korova. Ovaj način suzbijanja korova dominira i u konvencionalnoj proizvodnji ljekovitog bilja. Na manjim površinama korovi se najčešće uklanjaju ručno - plijevljenjem. Na većim parcelama, za uništavanje korova u međurednom prostoru koristi se široka lepeza različitih poljoprivrednih oruđa: različiti tipovi traktorskih i ručnih kultivatora, različiti tipovi pljevilica, specijalne četke itd. Uništavanje korova u redu obavlja se okopavanjem. U nekim državama svijeta, u organskoj proizvodnji ljekobilja, primjenjuje se termičko suzbijanje korova koje se izvodi sa specijalno dizajniranim oruđima - plameni kultivatori. Kod nas se ovaj način suzbijanja korova ne primjenjuje.

Biljne bolesti u našem podneblju ne pričinjavaju naročite štete ljekovitom bilju. Ovi problemi javljaju se s vremena na vrijeme, u manjem ili većem obimu i uglavnom se rješavaju plodoredom, a u novije vrijeme i sjetvom otpornih sorti. Pored toga, povećanjem međurednog razmaka kod okopavina povoljno se utiče na smanjenje bolesti lista i stabla.

U usjevu ljekovitog bilja štetočine se javljaju uglavnom sporadično, pa i ne pričinjavaju veće štete. Hemijska zaštita od štetočina se ne sprovodi ni u konvencionalnoj proizvodnji ljekovitog bilja.

Kada se zdravlje biljaka ne može zaštititi korišćenjem prirodnih neprijatelja, izborom

vrsta i sorti i plodoredom, onda se mogu koristiti neki drugi proizvodi i supstance (saglasno Pravilniku), samo ako je njihova upotreba neophodna i ako nijesu dostupni drugi biološki, fizički ili uzgojni metodi suzbijanja štetnika.

Žetva. Vrijeme berbe ljekovitog bilja treba usaglasiti sa planiranim korišćenjem. To znači da žetvu treba obaviti u periodu kada biljke imaju najveći sadržaj aktivnih sastojaka u organima koji predstavljaju rod. Žetvu treba obavljati po sunčanom i suvom vremenu i kada nema rose. Kada je god moguće izbjegavati žetvu pri visokoj vlažnosti zemljišta i vazduha. Mašine za izvođenje ove operacije treba da budu čiste i tehnički ispravne. Voditi računa da ubrani materijal bude oslobođen toksičnih korova, drugih nečistoća i svega što umanjuje kvalitet ljekovite sirovine. Oštećene i oboljele djelove biljke, kao i primjese drugih biljaka trebaju biti odmah uklonjene iz ubranog materijala. Treba brati samo jednu biljnu vrstu, jer bi istovremena žetva više vrsta vodila njihovom miješanju. Ubrano bilje, bez sabijanja, stavljati u čistu ambalažu (prikolice, kontejneri, korpe, džakovi, kutije i kese od prirodnog materijala i dr.). Poljoprivredne mašine, oruđa i transportna sredstva u organskoj i konvencionalnoj proizvodnji ne smiju biti iste. Odvoz ubrane sirovine sa parcele uraditi što je prije moguće kako bi se izbjeglo njeno zagrijevanje. Ubrani materijal ne smije doći u kontakt sa zemljištem, miševima, glodarima, drugim štetocinima i domaćim životinjama.

Primarna prerada. Prema Zakonu o organskoj poljoprivredi u preradi ljekovitog bilja koriste se različite biološke, mehaničke i fizičke metode, uz isključivanje supstanci i postupaka koji bi mogli da dovedu u zabludu u pogledu prirode proizvoda. Na ovaj način omogućuje se očuvanje prirodne strukture biljnog materijala, odnosno biološke vrijednosti sirovine. U procesu prerade ljekovitog bilja iz organske proizvodnje treba koristiti posebnu opremu i mašine, kako ne bi došlo do kontaminacije biljnim materijalom iz konvencionalne proizvodnje. Ukoliko je neophodno, u procesu prerade ljekovitog bilja proizvedenog po principima organske proizvodnje mogu se koristiti i linije za konvencionalnu preradu, ali prije upotrebe neophodno je uraditi detaljno čišćenje. Prostorije za primarnu preradu moraju da budu čiste, sa dobrom ventilacijom, i da posjeduju efikasnu mehaničku zaštitu od ptica, insekata, glodara i domaćih životinja.

Proces prerade ljekovitog bilja sastoji se od nekoliko tehnoloških operacija: pranje, sušenje, mehanička prerada i destilacija. U procesu prerade ljekovitog bilja pranje se primjenjuje samo kod biljnih djelova koji se razvijaju u zemlji (korijen, rizom, krtola i lukovica). Kod ostalih vidova biljne droge, ukoliko su ispoštovani predviđeni zahtjevi sakupljanja i plantažiranja, pranje nije potrebno. U slučaju da se biljni materijal mora prati, onda se to obavlja pod mlazom vode, nipošto potapanjem (Stamenković i Veličković, 2012).

Sušenje predstavlja najvažniju operaciju u tehnološkom procesu proizvodnje ljekovitog bilja, jer se tako biljna sirovina najbolje konzervira. Biljna droga se suši dok sadržaj vlage ne padne na 12-15%. Tako osušen biljni materijal može se uspješno i bezbjedno skladištiti. Sušenje biljne sirovine vrši se prirodnim i vještačkim putem.

Prirodno sušenje biljnog materijala obavlja se na promajnim mjestima, u različitim vidovima zatvorenog prostora (prazne sobe, hodnici, potkrovlja, šupe i drugi prikladni objekti), pod nastrešnicama, a rjeđe napolju pod otvorenim nebom. Nedostatak ovakvog načina sušenja biljne sirovine je što zahtijeva puno prostora. Biljni materijal se drži u tankom sloju u hladovini i na promaji. Kod ovog načina sušenja neophodno je obezbijediti nesmetano strujanje vazduha kroz masu biljne sirovine čime se postiže ujednačeno sušenje i izbjegava

pojava plijesni. Ukoliko se biljni materijal suši u debljem sloju, dolazi do samozagrijavanja, a time i do kvarenja sirovine. Kada se želi spriječiti gubitak boje listova i cvjetova, onda se biljni materijal suši u sjenci. Ukoliko bilje sadrži isparljive komponente nužno je obezbijediti nižu temperaturu sušenja. Dužina sušenja prirodnim putem značajno zavisi od vremenskih prilika i nekada može trajati nedjeljama. U uslovima vlažnog i kišovitog vremena smanjuje se kvalitet biljne sirovine, a nerijetko dolazi i do njenog propadanja. Obično se listovi i cvjetovi suše 8-10 dana (ljeti i brže), dok se korijen, kora i rizomi suše duže, i do dvije nedjelje. Kvalitet ovako osušenog materijala je veoma dobar. Ovaj način sušenja je jeftiniji jer se ne troši električna energija, pa ga zbog toga najviše praktikuju mali proizvođači.



Slika 15.
Prirodno sušenje biljne
sirovine

Biljna sirovina porijeklom iz plantažne proizvodnje suši se u termičkim sušarama. Vještačko sušenje se obično obavlja u sušarama za ljekovito bilje, mada se često koriste i sušare za duvan, voće i povrće. Sušenje ljekovitog bilja u termičkim sušarama značajno skraćuje vrijeme sušenja. Temperatura sušenja i njegova dužina zavise od tipa materijala koji se suši (korijen, list ili cvijet) i vrste aktivne materije (etarsko ulje ili drugo). Sušenje u termičkim sušarama obično traje 2-10 sati. U ovakvim sušarama obezbijedena je recirkulacija toplog vazduha što značajno smanjuje utrošak električne energije. Tehnologija sušenja mora biti prilagođena vrsti biljne droge, jer se samo na taj način može obezbijediti željeni kvalitet. Generalno posmatrano, temperatura sušenja biljnog materijala se kreće od 35-65°C. Cvijet i droge koje sadrže etarsko ulje suše se na temperaturi od 35-42°C, dok se ostali biljni materijal (korijen, rizom, plod i sjeme) suši na 50°C. Za vrste koje sadrže alkaloidne, tanine i sluzi temperatura sušenja je znatno viša (60-65°C) (Baričević, 1996b).

Mehanička prerada obuhvata usitnjavanje (sjeckanje, drobljenje i mljevenje), prosijavanje i otprašivanje biljnog materijala. Ove operacije sprovode se na opremi specijano konstruisanoj

za ovu namjenu. Usitnjavanje se može obavljati kod svježeg ili osušenog biljnog materijala, što zavisi od tehnoloških zahtjeva. Nakon sušenja, biljna masa se odmah pakuje kako bi se izbjegla potencijalna mogućnost kontaminacije.

Više faze prerade biljnih droga podrazumijevaju primjenu različitih tehnika separacije. Etarsko ulje se dobija u procesu hidrodestilacije, a ekstrakti upotrebom različitih rastvarača. Vrijeme i brzina destilacije najviše zavise od vrste ljekovitog bilja. Po završetku destilacije vrši se odlivanje vode (dekantacija) i sušenje ulja (dehidratacija), a nakon toga slijedi pakovanje. Etarska ulja se mogu izolovati i mehaničkim postupcima - hladno cijeđenje. Cjelokupan proces proizvodnje etarskih ulja po principima organske proizvodnje mora biti u potpunosti odvojen od konvencionalne proizvodnje.

Skladištenje i pakovanje. Ljekovito bilje iz organske proizvodnje skladišti se u posebnim skladištima. Za čuvanje osušenog biljnog materijala neophodno je da skladišta budu suva i dobro provjetrena, sa relativnom vlažnošću vazduha ispod 60% i temperaturom oko 20°C. Unutrašnji prostor skladišta treba da bude zaštićen od direktnog sunčevog svjetla. Radi zaštite od štetočina, prozori, vrata i drugi otvori na skladištu moraju imati odgovarajuću zaštitu (žičana mreža). Skladišne štetočine suzbijaju se primjenom dopuštenih mehaničkih i bioloških sredstava (Stepanović i Radanović, 2011). Ljekovito bilje dobijeno metodama organske proizvodnje pakuje se u novu ambalažu, izrađenu od prirodnog materijala. Pakovanje se smatra jednim od glavnih faktora uspješne prodaje (Linx, 2000). Svako pojedinačno pakovanje mora biti označeno odgovarajućim znakom organskog proizvoda. Ambalaža za višekratno korišćenje se prije upotrebe čisti, pere i suši. U dobrim skladišnim uslovima cvijet kamilice se može čuvati do 2 godine, korijen lincure do 5, korijen bijelog sljeza do 2, plod borovnice do 2, cvijet zove do 3, list koprive do 2, plod kima do 3, list velebilja i cvijet lipe 1 godinu itd. (Kovačević, 2004). Etarsko ulje se čuva u tamnim staklenim bocama, zapremine od 1 do 5 litara ili u aluminijskim buradima kapaciteta od 1 do 100 litara, na temperaturama ne većim od 20°C.

GENETIČKI RESURSI LJEKOVITOG BILJA U CRNOJ GORI

Populacije samoniklih ljekovitih biljaka koje danas naseljavaju određena ekološka područja rezultat su hiljadugodišnje tijesne interakcije genotipa i životne sredine. Kao takve, one predstavljaju vrijedan izvor jedinstvenih gena koji u nekim budućim istraživanjima mogu biti od neprocjenjivog značaja. To je jedan od ključnih razloga zbog čega se ekološki biodiverzitet ljekovitih biljnih vrsta treba eko-geografski procijeniti i mapirati. Na taj način bi se definisao raspon ekoloških uslova za određenu populaciju in situ (Parra-Quijano i sar., 2012.; Baričević i sar. 2012; Cordell, 2009).

Gubitak genetičkog diverziteta prisutan je kod mnogih gajenih vrsta, a uzrokovan je gubitkom lokalnih populacija i njihovih divljih srodnika. Gubitak divljih srodnika vezuje se za nestanak prirodnih staništa usljed privođenja zemljišta kulturi, izgradnje saobraćajnica, naselja, industrijskih objekata i tome slično (Jovović i sar., 2013; Bošković i sar., 2011). Navedene aktivnosti dovele su do nestanka velikog broja biljnih vrsta uključujući i ljekovito bilje. Procjenjuje se da je oko 8% svjetske flore, odnosno 34.000 biljnih vrsta ozbiljno ugroženo, a među njima i oko 4.000 vrsta ljekovitog i aromatičnog bilja (Walter i Gillett, 1998). Prema podacima Organizacije ujedinjenih nacija (OUN), na kraju XX vijeka od dvadeset ekološki najznačajnijih problema gubitak biodiverziteta nalazi se na prvom mjestu. Prema procjenama stručnjaka, svakodnevno se gubi po nekoliko biljnih vrsta, dok desetine njih postaju ugrožene. Neke biljne vrste nestale su iz prirode i prije nego što su naučno evidentirane i opisane. Racionalnim iskorištavanjem ljekovitih biljaka na njihovim autohtonim staništima, redovnim monitoringom populacija i, što je najvažnije, intenzivnijim gajenjem na plantažama osigurava se njihov opstanak u budućnosti. Ljekovito i aromatično bilje predstavlja veoma značajan segment biljnih genetičkih resursa, pa njihovo očuvanje zahtijeva poseban pristup koji je u tijesnoj vezi sa zaštitom i očuvanjem predjela (Jovović i sar., 2012).

Crna Gora obiluje bogatstvom u ljekovitim biljkama što predstavlja dobru osnovu za razvoj nacionalne i lokalne ekonomije. Iz tog razloga bogatstvo ljekobiljem nameće stalnu potrebu njegove zaštite od neracionalne eksploatacije. Uprkos izuzetnom prirodnom potencijalu, samonikle populacije ljekovitog i aromatičnog bilja u Crnoj Gori danas su ozbiljno ugrožene. Najveću prijetnju predstavlja prekomjerna eksploatacija i nepravilno sakupljanje, ali ozbiljne probleme pričinjava i nekontrolisana trgovina, kao i nedostatak adekvatne zakonske regulative u toj oblasti (Stešević i Jovović, 2008). Kao najočigledniji dokaz može poslužiti primjer lincure (*Gentiana lutea* L.). Iako se ova biljka još od 1982. godine nalazi na listi zakonom zaštićenih biljnih vrsta, ona je zbog nekontrolisane i prekomjerne eksploatacije potpuno istrijebljena sa velikog broja poznatih lokaliteta. Sličnu sudbinu lincura je doživjela i u nekim drugim zemljama u regionu. Radi što efikasnije zaštite lincure, kao veoma ugrožene

ljekovite vrste, potrebno je što hitnije uspostaviti sistem praćenja prirodne populacije (Lakušić, 1996).

Nema dostupnih podataka o tome koliki je stvarni biodiverzitet, pa samim tim ni koliki su ukupni resursi ljekovitog bilja u Crnoj Gori. Isto tako, nije poznat ni obim njihovog komercijalnog iskorištavanja. Očuvanje genetičkih resursa ljekovitog bilja, treba shvatiti kao nacionalni interes za čiju realizaciju je potrebna permanentna podrška Ministarstva poljoprivrede i ruralnog razvoja, ali i drugih struktura koje u svojoj nadležnosti imaju brigu o očuvanju životne sredine: fakulteti, naučne institucije, oplemenjivači biljaka, proizvođači sadnog materijala, poljoprivredni proizvođači, NVO i dr. Jedan od najboljih načina očuvanja populacija ljekovitog bilja na prirodnim staništima jeste njihovo gajenje na poljoprivrednim površinama.

Slika 16.
Terenska istraživanja
(Planina Bjelasica)



Uprkos dugoj tradiciji u izučavanju diverziteta, ekologije, rasprostranjenja, hemijskog sastava i biološkog efekta aktivnih supstanci ljekovitih i aromatičnih biljaka prvi koraci na očuvanju izuzetno bogatog genofonda u Crnoj Gori učinjeni su 2004. godine kada je počela implementacija međunarodnog projekta „Mreža razvoja biljnih genetičkih resursa (BGR) za Jugoistočnu Evropu“ (SEEDNet), finansiranog od strane Švedske vlade. Te godine, u okviru Crnogorske banke biljnih gena (CBG), formirana je radna grupa za ljekovito i aromatično bilje čiji su glavni zadaci bili:

- inventarizacija, dugoročna zaštita i očuvanje genetičkih resursa i tradicionalnog znanja o upotrebi ljekovitih i aromatičnih biljaka,
- monitoring prirodnih populacija prioriternih vrsta ljekovitog i aromatičnog bilja,
- kolekcionisanje, regeneracija, karakterizacija (morfološka) i evaluacija (hemijska) biljnog materijala,
- održiva upotreba prirodnih populacija ljekovitih i aromatičnih biljaka, kao i promocija njihovog uzgoja,

- jačanje postojećih ljudskih i tehničkih kapaciteta,
- izrada studije izvodljivosti reintrodukcije odabраниh vrsta na prirodna staništa,
- uspostavljanje informacionog sistema i dr.

Radeći na implementaciji navedenog projekta radna grupa za ljekovito i aromatično bilje uradila je pregled prirodnih populacija šest prioriternih vrsta: pelima (*Salvia officinalis*), kantariona (*Hypericum perforatum*), planinskog čaja (*Origanum vulgare*), lincure (*Gentiana lutea*), arnautskog ravena (*Gentiana punctata* L.) i vrijeska (*Satureja montana* L.) na sljedećim lokalitetima:

- pelim: Lovćen, Orijen, Rumija, Piperi i Kokoti,
- kantarion: Rumija, Piperi, Rijeka Crnojevića, Bjelasica, Sinjajevina, Hajla, Visitor, Bogićevica, Velika i Durmitor,
- planinski čaj: Piperi, Bjelasica, Visitor i Velika,
- lincura: Orijen, Durmitor, Sinjajevina, Bjelasica, Bogićevica i Visitor,
- arnautski raven: Bogićevica i Visitor i
- vrijesak: Rumija, Piperi i Ćemovsko polje.

Odabrane vrste ljekovitog bilja čuvaju se u ex situ kolekcijama (čuvanje izvan njihovih prirodnih staništa):

- u botaničkim baštama: Dulovine (Kolašin) i Velemun (Plav) i
- u nacionalnoj banci biljnih gena (kolekcije sjemena čuvaju se na temperaturi od -20°C).

Iako je in situ konzervacija bolji metod čuvanja biljnih vrsta koje se vegetativno razmnožavaju on se kod ljekovitog bilja značajno manje koristi.

Buduće aktivnosti: Inventarizacija pelima, kantariona, planinskog čaja, lincure, arnautskog ravena i vrijeska biće nastavljena na lokalitetima koji do sada nijesu bili obuhvaćeni terenskim istraživanjima. Takođe, u planu je i inventarizacija hajdučke trave (*Achillea millefolium*), uve (*Arctostaphylos uva ursi*), buvača (*Tanacetum cinerariifolium* (Trevir) Schultz-Bip.) i smilja (*Helichrysum italicum*). U narednom periodu biće nastavljene aktivnosti na unapređenju kolekcije sjemena i prateće dokumentacije. Posebna pažnja biće posvećena in situ i ex situ zaštiti, karakterizaciji uzoraka, kao i promociji uzgoja ljekovitih i aromatičnih biljaka na poljoprivrednim površinama (Stešević i Jovović, 2008). Uspostavljanje sistema monitoringa rijetkih i ugroženih vrsta na prirodnim staništima, kojima je iz bilo kojih razloga (nepovoljni prirodni uslovi ili ljudske aktivnosti) ugrožen opstanak, biće u narednom periodu jedan od najvažnijih prioriteta.

SISTEMATIKA LJEKOVITIH BILJAKA

Specifičan geografski položaj, raznovrsnost reljefa i klime (mediteranska na jugu, kontinentalna na sjeveru i umjerena u središnjem dijelu teritorije) usloveli su veliku raznolikost biljnog svijeta u Crnoj Gori (Jovović, 2014). U pogledu samonikle vaskularne flore, na području Crne Gore do sada je zabilježeno oko 3600 vrsta i podvrsta (Stešević i Jovović, 2008). To na neposredan način teritoriju Crnu Gore određuje i kao jedan od najvažnijih centara florističkog diverziteta u Evropi (Stevanović i sar., 1995). Na osnovu podataka prikupljenih iz različitih izvora smatra se da u flori Crne Gore ima oko 700 ljekovitih biljaka, od kojih njih 300 ima širu upotrebu u medicini, farmaceutskoj i prehrambenoj industriji.

U ovom udžbeniku detaljno je obrađeno 25 vrsta ljekovito-aromatičnog bilja, svrstanih u 9 familija. Odabrane su biljne vrste koje se na ovim prostorima najviše sakupljaju, gaje ili se mogu gajiti kao ratarske kulture i za koje postoji povećana tražnja na domaćem i inostranom tržištu.

Familija: Apiaceae (Umbelliferae) - štitonoše

Vrsta: *Anethum graveolens* L.- mirođija, kopar

Carum carvi L. - kim

Coriandrum sativum L. - korijander

Foeniculum vulgare Mill. - komorač, morač

Familija: Asteraceae (Compositae) - glavočike

Vrsta: *Achillea millefolium* L. - hajdučka trava

Artemisia absinthium L. - bijeli pelin

Echinacea purpurea (L.) Moench - ehinacea

Calendula officinalis L. - neven

Chamomilla recutita (L.) Rausch. - kamilica

Helichrysum italicum (Roth) G. Don fil. - smilje

Familija: Brassicaceae (Cruciferae) - krstašice

Vrsta: *Sinapis alba* L. - bijela slačica

Familija: Ericaceae - vřijesovi

Vrsta: *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng. - uva

Familija: Gentianaceae - sirištare

Vrsta: *Gentiana lutea* L. - lincura

- Familija: Hypericaceae - kantaroni
 Vrsta: *Hypericum perforatum* L. - kantaron
- Familija: Lamiaceae (Labiatae) - usnatice
 Vrsta: *Lavandula officinalis* Chaix - lavanda
Melissa officinalis L. - matičnjak
Mentha x piperita Hunds. - pitoma nana
Ocimum basilicum L. - bosiljak
Origanum vulgare L. - planinski čaj, origano
Rosmarinus officinalis L. - ruzmarin
Salvia officinalis L. - pelim, žalfija, kadulja
Satureja montana L. - vrijesak, rtanjski čaj
Thymus vulgaris L. - timijan
- Familija: Malvaceae - sljezovi
 Vrsta: *Althaea officinalis* L. - bijeli sljez
- Familija: Valerianaceae - odoljeni
 Vrsta: *Valeriana officinalis* L. - odoljen, valerijana

Osим navedenih ljekovito-začinskih biljaka koje se mogu ili se uzgajaju kao ratarske kulture, postoji veliki broj zeljastih i manji broj drvenastih samoniklih vrsta koje rastu na području Zapadnog Balkana, uključujući skoro sve države nastale raspadom prethodne Jugoslavije: *Acorus calamus* L. var. *calamus*, *Aesculus hippocastanum* L., *Agropyron repens* L., *Alchemilla xanthochlora* Rothmaler agg., *Allium ursinum* L., *Anagallis arvensis* L., *Angelica archangelica* L., *Antennaria dioica* (L.) Gaertner, *Arctium lappa* L., *Arnica montana* L., *Artemisia vulgaris* L., *Berberis vulgaris* L., *Betula pendula* Roth, *Brassica nigra* L. (Koch.), *Calluna vulgaris* (L.) Hull, *Calystegia sepium* L., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Med., *Cardamine amara* L., *Centaurea cyanus* L., *Cichorium intybus* L. var. *intybus*, *Cirsium oleraceum* (L.) Scop., *Cnicus benedictus* L., *Digitalis lanata* Neck., *Equisetum arvense* L., *Euphrasia officinalis* L., *Fragaria vesca* L. agg., *Frangula alnus* Miller (*Rhamnus frangula* L.), *Fumaria officinalis* L., *Lamium album* L., *Lythrum salicaria* L., *Galeopsis segetum* Mill., *Galium odoratum* (L.) Scopoli, *Galium verum* L., *Gentiana punctata* L., *Glechoma hecerea* L., *Humulus lupulus* L., *Juniperus communis* L., *Iris germanica* L., *Mentha arvensis* L., *Menyanthes trifoliata* L., *Mercurialis annua* L., *Ononis spinosa* L., *Oxalis acetosella* L., *Picea abies* (L.) Karsten, *Pimpinella saxifraga* L., *Pinus mugo* Turra agg., *Plantago* spp., *Polygonum aviculare* L., *Polygonum bistorta* L., *Polygonum hydropiper* L., *Polypodium vulgare* L., *Primula veris* L., *Prunus spinosa* L., *Pulmonaria officinalis* L., *Quercus* spp., *Rosa canina* L., agg., *Rubus fruticosus* agg., *Rumex acetosa* L., *Sambucus nigra* L., *Solidago virgaurea* L., *Symphytum officinale* L., *Taraxacum officinale* Web., *Tilia platyphyllos* Scopoli, *Tropaeolum majus* L., *Tussilago farfara* L., *Urtica dioica* L., *Urtica urens* L., *Vaccinium myrtillus* L., *Verbascum nigrum* L., *Verbena officinalis* L., *Veronica officinalis* L., *Viola odorata* L., *Viola tricolor* L., *Viscum album* L. i niz drugih samoniklih zeljastih i drvenastih ljekovito-aromatičnih biljaka (Muminović, 1998).





II. Tehnologija gajenja ljekovitog bilja po vrstama

Familija: Apiaceae (Umbelliferae) - štitonoše

MIROĐIJA (KOPAR) - *Anethum graveolens* L.

Narodna imena: koper, koprić, mirisavi kopar, mirudija

engleski: dill

njemački: Dill, Gurkenkraut

francuski: aneth, fenouil bâtard

ruski: укроп

slovenački: navadni koper

Mirođija (*Anethum graveolens* L.) je dobro poznata kultivisana jednogodišnja začinska i ljekovita zeljasta biljka iz porodice Apiaceae (Leung i Foster, 2003). Porodica Apiaceae sadrži oko 275 rodova i 2.850 vrsta i kao takva zauzima posebno mjesto u narodnoj medicini (Gurinder i Daljit, 2010). Ljekovita svojstva mirođije poznata su još iz biblijskih vremena o čemu svjedoče brojni zapisi (Muminović, 1998). Ova biljka bila je poznata kod Egipćana, Grka i Rimljana koji su je koristili kao začim u domaćinstvu i kao lijek u narodnoj medicini. Stari Egipćani koristili su je kao lijek za umirenje, a Grci za zaustavljanje štucanja. Grčki ljekar Dioskurid opisuje mirođiju kao ljekovito-začinsku biljku, ali i kao omiljenu biljku protiv uroka. Kesice sa sušenom mirođijom nosile su se kao zaštita od vještica. U srednjovekovnoj Evropi od mirođije se pripremao ljubavni napitak. Kao ljekovita i začinska biljka mirođija ima dugu tradiciju korišćenja u Indiji i drugim istočnim zemljama.

Slika 17.
Mirođija



Ova biljka ima intenzivan i slatkast miris i aromatičan ukus sa malo gorčine. Zbog svog specifičnog mirisa najviše se koristi kao začim. Takođe, mirođija se upotrebljava u liječenju različitih bolesti probavnog sistema, a ima široku primjenu i u konzervnoj i kozmetičkoj industriji. Uz peršun i listove celera predstavlja najčešću svježju začinsku biljku na zelenim

pijacama. Gaji se radi listova, ploda i etarskog ulja. Naziv biljke potiče od riječi *ano* - gore + *theo* - trčim, jer biljka brzo raste i *graveolens* - jakog mirisa.

Morfološke osobine

Korijen mirođije je vretenastog oblika, tanak i dug 5-20 cm. Razvija se uglavnom u površinskom sloju zemljišta i slabe je usisne moći. Stablo je zeljasto, uspravno i razgranato, visine od 80-120 cm. Listovi mirođije su različitog oblika i veličine, što zavisi od položaja na stabljici. Donji listovi su krupni, na dugim drškama i sa višestruko perasto dijeljenim liskama, čiji su segmenti končasti. Dimenzije lista, dužina drške i dijeljenost se smanjuju ka vršnom dijelu stabla. Izrazito su zelene boje. Nakon formiranja cvjetne stabljike perasto razdijeljeni listovi odumiru. Cvjetovi mirođije su sitni, žute ili žutozelene boje, grupisani u složene štitove. Plod je šizokarp jajastog oblika, dužine 3-4 mm i širine 1,5-2,5 mm. Složen je i sastoji se od dvije sjemenke koje se u zreloom stanju lako odvajaju. Masa 1.000 sjemenki iznosi 1-2 grama. Mirođija cvjeta od juna do kraja avgusta.



Slika 18.
List i cvast

Porijeklo i rasprostranjenost

Mirođija vodi porijeklo iz Sredozemlja. Užom domovinom smatraju se Palestina, Sirija i Izrael, gdje se već stotinama godina mirođija koristi i proizvodi kao ljekovito-začinska biljka. Gaji se u skoro čitavom svijetu, a najviše u Evropi, Severnoj Americi i na sjeveru Afrike. Prirodni uslovi kod nas pogoduju gajenju mirođije, pa se ona sreće i kao kultura na njivama i baštama, ali i kao korov na zapuštenim terenima, livadama, ivicama šuma i pašnjacima. Najveći proizvođači mirođije u svijetu su: Indija, Engleska, Mađarska, Bugarska i Španija. Ona se još proizvodi i u: Italiji, Grčkoj, Francuskoj, Turskoj i drugim zemljama (Muminović, 1998). Godišnje se u svijetu potroši oko 45-50 tona etarskog ulja mirođije. U rodu *Anethum* postoji više vrsta od kojih su najpoznatije: *Anethum graveolens* L., *Anethum chryseum* Boiss. et Helder. i *Anethum involucreatum* Korov. Danas se u svijetu uzgaja samo vrsta *Anethum graveolens*, jednogodišnja mirođija čije etarsko ulje ima najbolju aromu.

Uslovi uspijevanja

Mirođija ima širok areal rasprostranjenja, ali joj najviše odgovaraju umjereno topla i umjereno vlažna područja. U početnim fazama razvoja, mirođija zahtijeva suvo i toplo vrijeme. Optimalna temperatura za klijanje je između 8 i 10°C. U takvim uslovima niče za 12 do 18 dana. Mirođija ne podnosi jako niske temperature. U povoljnim uslovima od nicanja do faze punog cvjetanja prođe 50 do 70 dana. Mirođija ima nešto veće potrebe za vlagom, naročito u početnim fazama razvića (od nicanja do početka cvjetanja). Nedostatak vlage u tom periodu negativno se odražava na prinos. Mirođija koja se gaji zbog lista ima veće zahtjeve za vodom, nego ona koja se gaji zbog sjemena. Ukoliko se gaji na siromašnom, lakom i suvom zemljištu brže prelazi u generativnu fazu, što je nepoželjno. Ova kultura nema naročitih zahtjeva prema zemljištu. Može se gajiti na skoro svim tipovima zemljišta osim na izrazito pjeskovitim, zabarenim, teškim, zbijenim i jako kiselim. Najbolji prinosi se postižu na dubokim, plodnim, strukturnim i umjereno vlažnim zemljištima, kao što su černozem, ritska crnica i aluvijum. U pogledu pH reakcije najviše joj odgovaraju slabo kisela do neutralna zemljišta. Vegetacioni period mirođije za proizvodnju sjemena iznosi 90-100 dana, a za proizvodnju herbe 60-70 dana.

Sortiment

Postoji veći broj sorti mirođije od kojih najveći privredni značaj imaju: Blattreicher, Bouquet, Charli, Diwa, Donar, Elefant, Gewöhnlicher, Hera, Herkules, Olaf, Sari, Shorti i Vierling (Njemačka), Arom, Aros, Mammut, Pikant i Superdukat (Švedska), Stella (Holandija), Budakalasz (Mađarska), Amat (Poljska), Hanak, Moravan (Češka), Atlant, Skif, Dukat i Tetra (Ukrajina), Mesten (Bugarska). Na prostorima bivše Jugoslavije gaji se Domaća aromatična (Aiello, 2004).

Tehnologija gajenja

Mirođiju treba obavezno gajiti u plodored. S obzirom da ima kratak vegetacioni period veoma je jednostavno uključiti u plodored. Najbolji predusjevi za mirođiju su jednogodišnje mahunarke, đubrene okopavine i strna žita. Nije je preporučljivo gajiti blizu komorača jer se ove dvije vrste međusobno ukrštaju. Zbog kratkog vegetacionog perioda mirođija se može gajiti i kao naknadni (poslije ranog povrća) ili postrni usjev (ukoliko se gaje rane sorte strnih žita). Ako se mirođija sije u ovom roku, onda se mora obezbijediti navodnjavanje. Na istom zemljištu može se ponovo gajiti nakon 2-3 godine.

Pošto ima slabo razvijen korijenov sistem, obradi zemljišta treba posvetiti posebnu pažnju. Oranje na dubinu od 30 cm treba izvesti u jesen, odmah nakon skidanja predusjeva. Zemljište se ostavlja da prezimi u otvorenim brazdama. U proizvodnji mirođije stajnjak se unosi pod predkulturu, izuzev na zemljištima slabije plodnosti. Đubri se sa oko 15 t/ha dobro zgorjelog stanjaka. Istovremeno se unose i mineralna đubriva. Količina đubriva zavisi od plodnosti zemljišta i kreće se od 60-100 kg/ha azota, 100-120 kg/ha fosfora i 60-80 kg/ha kalijuma. Kod proizvodnje sjemena treba umanjiti količinu azota, a povećati fosfora, jer povećane doze azota imaju negativno dejstvo na kvalitet plodova i etarskog ulja. Predsjetvena priprema zemljišta obavlja se u proljeće, čim to dozvole vremenski uslovi. Mirođija ima sitno sjeme, pa pripremu za sjetvu treba obaviti što kvalitetnije. Radi boljeg nicanja preporučuje se valjanje zemljišta laganim valjkom.



Slika 19.
Gajenje mirođije na
plantažama

Mirođija se razmnožava isključivo sjemenom. Sjetva se obavlja sijačicama za žito ili trave u kontinuiranim redovima, na rastojanju od 40-50 cm. Na parcelama idealno čistim od korova međuredni razmak može biti i manji - 20 cm (Stepanović i Radanović, 2011). Sa smanjenjem međurednog rastojanja povećava se broj biljaka u redu. Dubina sadnje je 2-3 cm. Ako se mirođija gaji kao glavni usjev, najbolje vrijeme sjetve je prva polovina aprila, jer se sa kasnijom sjetvom povećava rizik od pojave suše. Količina sjemena za sjetvu kreće se od 4-6 kg/ha, kod širokoredne sjetve, odnosno 8-10 kg/ha, ukoliko je usjev sijan uskoredno. Naknadna, odnosno postrna sjetva mirođije obavlja se na isti način.

Tokom vegetacije najčešće se primjenjuju sljedeće mjere njege: kultivacija sa okopavanjem, suzbijanje korova, prihranjivanje, zaštita od bolesti i štetočina i navodnjavanje. Nakon formiranja redova izvodi se prva kultivacija sa okopavanjem, na dubinu od 4-5 cm. Usjev mirođije uskoredne sjetve (razmak redova manji od 30 cm) se ne kultivira, već samo okopava. Broj međurednih kultiviranja i okopavanja zavisi od osobina zemljišta i zakorovljenosti. Obično se kultivira i okopava 2-3 puta.

Prihranjivanje se obavlja sa 50 do 70 kg/ha azota. Usjev mirođije prihranjuje se najčešće dva puta (Stepanović i Radanović, 2011). Prvo prihranjivanje se obavlja u vrijeme prvog kultiviranja sa oko 20-30 kg azota po hektaru. Sa drugim okopavanjem dodaje se još 30-40 kg/ha. Prije cvjetanja mirođiju treba prihraniti preko lista, jer se tako povećava procent etarskog ulja (Kišgeci i sar., 2009).

Suzbijanje korova plijevljenjem primjenjuje se i u uskorednoj i širokorednoj sjetvi. Ukoliko se mirođija proizvodi za herbu tada se korovi suzbijaju uglavnom plijevljenjem. Hemijsko suzbijanje izvodi se jedino prije nicanja usjeva. Neposredno pred žetvu herbe usjev mirođije treba biti čist od korova. Naročito je važno ukloniti korovske vrste koje uzrokuju

neprijatan miris, ukus i boju etarskog ulja: *Aristolochia clematitidis* L., *Sinapis arvensis* L. i neke vrste iz familije Solanaceae. Posljednjih godina korovi u mirođiji sve više se suzbijaju herbicidima. Za suzbijanje korova poslije sjetve, a prije nicanja, koristi se metolaklor (3 kg/ha). Kada je mirođija visoka 12 cm, može se primijeniti linuron u kombinaciji sa fluazifopbutilom, haloksifopom ili kvizalofopetilom, u količini od 1,5+1,5 kg/ha (Muminović, 1998).

Ukoliko se u prvom dijelu vegetacije (do sastavljanja redova) pojavi suša, onda je neophodno navodnjavati. Sklapanjem redova značajno se smanjuje gubitak vlage iz zemljišta. U godinama sa pravilnom distribucijom padavina navodnjavanje nije neophodno. Međutim, navodnjavanje je obavezna mjera njege kod mirođije koja se gaji kao naknadni ili postrni usjev. Najbolje je navodnjavati vještačkom kišom.

Slika 20.
Plod i sjeme



Sazrijevanje sjemena mirođije je neujednačeno pa se često u momentu žetve u usjevu istovremeno sreću i zeleni štitovi i štitovi u cvatu. Vrijeme žetve zavisi od proizvoda radi koga se mirođija gaji, pa je zato veoma važno odrediti pravi momenat tehnološke zrelosti. Mirođija namijenjena za proizvodnju herbe kosi se u momentu pojave prvih cvjetnih grančica (biljka je tada visoka oko 30 do 40 cm). Košenje zelene mase vrši se na visini od 10 cm. Žetva se obavlja mehanizovano ukoliko u usjevu mirođije nema korova. Nakon žetve neophodno je odmah ručno izdvojiti korove, a zatim usitniti ubranu masu i izdvojiti grube drške. Ovako pripremljena sirovina se podvrgava procesima pranja i sušenja. Sušenje je najbolje obaviti u sušarama na temperaturi od 40°C (Kišgeci i sar., 2009).

Ako se mirođija gaji radi etarskog ulja, žetvu treba obaviti kada se plodovi na glavnoj stabljici nalaze u ranoj voštanoj zriobi, jer tada u njima ima najviše ulja, koje je u toj fazi i najboljeg kvaliteta. Žetva mirođije gajene radi plodova obavlja se u fazi kada najveći broj štitova dobije voštanožutu boju. Zbog izražene opasnosti od osipanja ne smije se čekati da svi plodovi dostignu punu zriobu. Žetva u fazi pune zriobe dovodi do značajnog osipanja plodova, naročito onih sa centralne stabljike, koji su ujedno i najboljeg kvaliteta. Žetva se obavlja žitnim kombajnima podešenim za ovu vrstu sjemena, a na manjim površinama ručno. Plod mirođije se nakon žetve pakuje u papirne vreće i čuva na suvom, hladnom i provjetrenom mjestu.

Sa jednog hektara dobije se 10-15 tona svježe mase mirođije, odnosno 2-4 tone suve herbe (odnos svježe i suve mase obično se kreće od 4-5:1). Prinos plodova (sjemena) kreće se od 1.000 do 1.500 kg/ha. Prinos etarskog ulja iznosi 50-70 kg/ha, ako se za destilaciju koristi suva herba, odnosno 25-50 kg kada se destilišu plodovi (Stepanović i Radanović, 2011). Prije početka procesa destilacije plodove treba samljati.



Slika 21.
Ručna berba cvasti

Bolesti i štetočine

Najčešće bolesti mirođije izazivaju gljive prouzrokovajući krastavosti (*Fusicladium depressum* (Berk. & Broome) Roum.), pepelnice (*Erysiphe umbelliferarum* de Bary), fuzarioznog uvenuća *Fusarium* spp. i rđe *Puccinia aethusae* G. Martin., a javljaju se još i bakterije iz rodova *Pseudomonas* sp. i *Erwinia* sp. Od štetočina najznačajnije su mrkvina lisna vaš (*Cavariella aegopodii* Scop.) i stjenice (*Lygus* spp.).

Hemijski sastav i upotreba

Mirođija se gaji uglavnom radi plodova (*Anethi fructus*), ali se mogu koristiti i stabljika sa listovima (*Anethi herba*) i etarsko ulje (*Anethi aetheroleum*). Plod mirođije sadrži 3-4% etarskog ulja, 15-20% masnog ulja, oko 14-16% bjelančevina i oko 6% pektina. Glavni ljekoviti sastojci etarskog ulja su karvon (30-60), limonen (oko 33%) i felandren (oko 20%) (Stavri i Gibbons, 2005; Jana i Shekhawat, 2010). Pored toga sjeme sadrži i pinen, diterpen, dilapiol, miristicin, apiol i dilapiol (Ishikava i sar., 2002; Raghavan, 2006). U okviru vrste zabilježena su 3 osnovna hemotipa, koja se diferenciraju po prisustvu karvona i prisustvu ili odsustvu miristicina i dilapiola. Kod prvog hemotipa dominiraju limonen (36,9-46,7%), karvon (17,8-45,6%), miristicin (0,2-20,3%) i dilapiol (8,0-22,3%). Kod drugog hemotipa dominiraju limonen (31,0-40,9%), karvon (25,1-47,4%) i dilapiol (6,3-31,8%). U ovom hemotipu nije zabilježen miristicin. Kod trećeg hemotipa kao dominantne komponente javljaju se limonen (39,5-50,7%) i karvon (43,7-57,7%). Miristicin i dilapiol nijesu svojstveni za ovaj hemotip (Badoc i Lamarti, 1991). Osim osnovnih tipova zabilježeni su i prelazni. U svježoj herbi ima oko 0,3-0,5% etarskog ulja. Takođe, mirođija je bogat izvor važnih vitamina (folna kiselina, riboflavin, niacin, vitamin A, B i C itd.) i minerala (bakar, kalijum, kalcijum, mangan, gvožđe i, magnezijum). Najviše ljekovitih i aromatičnih materija nalazi se u zrelih plodovima, ali su one prisutne u zavidnim količinama i u listovima i cvjetovima. Etarsko ulje predstavlja glavnu ljekovitu komponentu mirođije.

Mirođija se upotrebljava protiv povraćanja, nesаницe, želudačnih tegoba i ostalih bolesti probavnog sistema (nadimanje, proliv), ali i kao sredstvo za poboljšanje apetita. Čaj od mirođije pojačava znojenje i pomaže protiv grčeva u stomaku. Kao ljekovita biljka koristi se i kod oteklina, bola u zglobovima, čireva. Ima pozitivan uticaj na sluzokožu želuca pa služi za otklanjanje lošeg zadaha iz usta.

Slika 22.
Svježi list i suva herba



Mirođija je poznata začinska biljka u gotovo svakom domaćinstvu. Koristi se za variva, supe, kao začim kod različitih sosova, salata (krastavaca i paradajza), kod spremanja ribe, morskih plodova, šnici (Blank i Grosch, 1991; Huopalathi i Linko, 1983). Mirođija se koristi i kao dodatak maslacu i majonezu. Puno se upotrebljava i kod konzervisanja povrća za zimu (naročito krastavaca). Sama ili zajedno sa drugim začimima upotrebljava se kod spremanja specijalnih mekih sireva.

List mirođije ima specifičan miris i koristi se uglavnom u svježem stanju. Sjeckano svježe lišće mirođije poboljšava ukus zelenoj salati. Ako se koristi cijela biljka onda je treba brati prije cvjetanja, jer je tada najaromatičnija. Plodovi sadrže najviše arome u fazi neposredno prije pune zriobe. Svojim ukusom mirođija podsjeća na kim i komorač.

U farmaceutskoj i kozmetičkoj industriji eterično ulje se koristi kao antiseptik (pokazuje određenu efikasnost protiv bakterije *Helicobacter pylori*) (Rifat-uz-Zaman i sar., 2006). Biljni ostaci poslije destilacije predstavljaju dobru stočnu hranu.

KIM - *Carum carvi* L.

Narodna imena: divlji kumin, kimin, kimmelj, obični kim

engleski: caraway

njemački: Kümmel

francuski: carvi, cumin

ruski: тмин, анис полевой

slovenački: navadna kumina

Kim (*Carum carvi* L.) je jednogodišnja ili dvogodišnja zeljasta biljka koja se gaji radi plodova (*Carvi fructus*) i etarskog ulja (*Carvi aetheroleum*).

U mnogim starim knjigama o ljekovitom bilju kao izvor karvona spominjao se kumin (*Cuminum cyminum* L.), srodnik kima. Iako su ljekovita svojstva kima bila poznata još od davnina u liječenju ljudi (različiti želudačni i crijevni problemi), on se upotrebljava tek od kraja srednjeg vijeka. U narodnoj medicini čaj od kima se koristio kod porođaja i za poboljšanje dojenja.



Slika 23.
Kim

Plod kima sadrži 4-6% etarskog ulja. Glavni sastojak etarskog ulja je karvon. Plodovi kima se upotrebljavju u kuvarstvu, pekarstvu i poslastičarstvu, a etarsko ulje u medicini i kozmetici. Ulje kima sprečava razvoj bakterija *Esherichia coli* (Migula) Castellani & Chalmers. Kim je jedan od najstarijih poznatih začina iz porodice Apiaceae. Danas se uglavnom koristi za tu namjenu. Naziv biljke potiče od latinske riječi *car*, što u prevodu znači glava ili štit.

Morfološke osobine

Jednogodišnje i dvogodišnje forme kima su morfološki veoma slične (Aćimović, 2013). Stabljika kima visoka je 0,5 - 1,0 m, obrasla kratkim dlačicama i razgranata pri vrhu. U prvoj godini dvogodišnje forme kima razvijaju samo lisnu rozetu (visine do 25 cm), a u drugoj razgranata cvjetna stabla (visine do 1,5 m), cvjetove i plodove. Jednogodišnje forme kima formiraju lisnu rozetu sa malim brojem listova, a vrlo brzo nakon toga počinje se razvijati cvjetonosno stablo. Korižen je vretenast (zadebljao pri površini zemljišta), promjera 1,5-2 cm i

dužine do 20 cm. Listovi su dvojno ili trojno perasto dijeljeni, jako usječeni, izduženi, na vrhu špicasti, zelene boje i naizmjenično postavljeni na stabljici. Cvjetovi su grupisani u štitastu cvast, promjera 4-8 cm i koja se sastoji od 8-12 zrakova. Krunica je bijele do blijedoružičaste boje. Kim cvjeta od maja do juna (jula). Plod (šizokarp) je smeđe boje i srpasto savijen. Sastavljen je od dvije uske i duge sjemenke (merikarp). Svaki merikarp ima devet uzdužnih rebara između kojih se nalaze kanali sa etarskim uljem. Dužina merikarpa iznosi 4-6 mm, a širina 1-1,5 mm. Plod sazrijeva u periodu jul-septembar. Masa 1.000 zrna iznosi 1,9-3,5 g. Jedan gram sadrži 280-500 sjemenki. Sjeme nakon žetve ima veoma dobru klijavost (85-90%), ali se ona sa starenjem brzo gubi. Već nakon tri godine sjeme može potpuno izgubiti klijavost (Muminović, 1998).

Slika 24.
List, cvijet i korijen



Porijeklo i rasprostranjenost

Kim je porijeklom iz zapadne Azije, Evrope i sjeverne Afrike (Fang i sar., 2010). Na Siciliji i Skandinaviji uzgajao se još u srednjem vijeku. Praroditelj kima je istoimena divlja forma koja se može naći na planinskim livadama i pašnjacima i u našoj zemlji, Evropi i Srednjoj Aziji. Kod nas raste kao samonikla biljka na ivicama šuma, pašnjacima, livadama i zapuštenim mjestima.

Slika 25.
Prirodne populacije kima



Kao kulturna biljka kim se gaji u Holandiji, Poljskoj, Njemačkoj, Rusiji, Danskoj, Norveškoj, Finskoj, Švedskoj, SAD, Egiptu i nekim zemljama Azije. Gaji se i u još nekim zemljama svijeta, ali na veoma malim površinama, uglavnom kao baštenska biljka. U Crnoj Gori kim se ne gaji iako su istraživanja rađena u prošlosti pokazala da se ova vrsta može uspješno kultivisati kako na Lješkopolju (okolina Podgorice), tako i na Žabljaku (Bajagić, 1974).

Uslovi uspijevanja

Kim se uspješno prilagođava veoma različitim ekološkim uslovima, tako da se gaji skoro svuda, naročito u zemljama sjeverne Evrope. To je biljka skromnih zahtjeva prema toploti, pa uspijeva i na hladnijim mjestima. Klija i niče već na temperaturi od 6-7°C, a u fazi cvjetanja i oplodnje dovoljna je temperatura od 16-20°C. Može izdržati mraz i do -25°C. Suvi i hladni vjetrovi negativno utiču na oplodnju kima. Kim ima velike zahtjeve za vlagom. Optimalna količina padavina tokom vegetacije iznosi 600-650 mm. Kim za svoj razvoj zahtjeva puno svjetlosti, pa ga treba gajiti na sunčanim terenima. U drugoj godini neće formirati cvjetne stabljike, ako u prvoj nije bilo dovoljno svjetlosti. Može se gajiti na skoro svim tipovima zemljišta, ali najbolje prinose daje na plodnim, toplim, rastresitim i umjereno vlažnim (černozem, ritska crnica i aluvijum). Dužina vegetacije dvogodišnjeg kima je 440-460, a jednogodišnjeg 140-160 dana.

Sortiment

Na sortnoj listi Holandije od dvogodišnjih sorti kima nalaze se: Bleija, Mansholts Karwijaad, Plewiski, Prochan i Volhouden, a Češke: Aprim, Prochan, Rekord, Alpha i Kepron. Osim ovih od dvogodišnjih sorti kima u Evropi se gaje i: Arterner, Niederdeutscher (Njemačka), Hollandi i Maud (Mađarska), De Ghimbav i Mare de Roman (Rumunija), Ass (Austrija), Gintaras (Litvanija), Podilsky, Sulch i Tonus (Ukrajina), Kami i Sylvia (Danska), Polaris (Norveška) i Domaći rani, Kumina K (države bivše Jugoslavije) (Aiello, 2004, http://ec.europa.eu/food/plant/plant_propagation_material/plant_variety_catalogues_databases/index_en.htm)

Od jednogodišnjih sorti poznate su: SKZ 1 (Mađarska), Karzo i Springcar (Holandija), Bian i CN-1 (Izrael), Sprinter (Njemačka) itd.

Tehnologija gajenja

Treba ga uzgajati u plodoredu. Najbolje prinose daje nakon okopavina, kao i ostalih kultura koje rano dozrijevaju i ostavljaju njivu bez korova (ozima žita). Na istu parcelu može se vratiti nakon 4 godine. Kim je dobar predusjev jer se rano žanje i ostavlja parcelu čistu od korova.

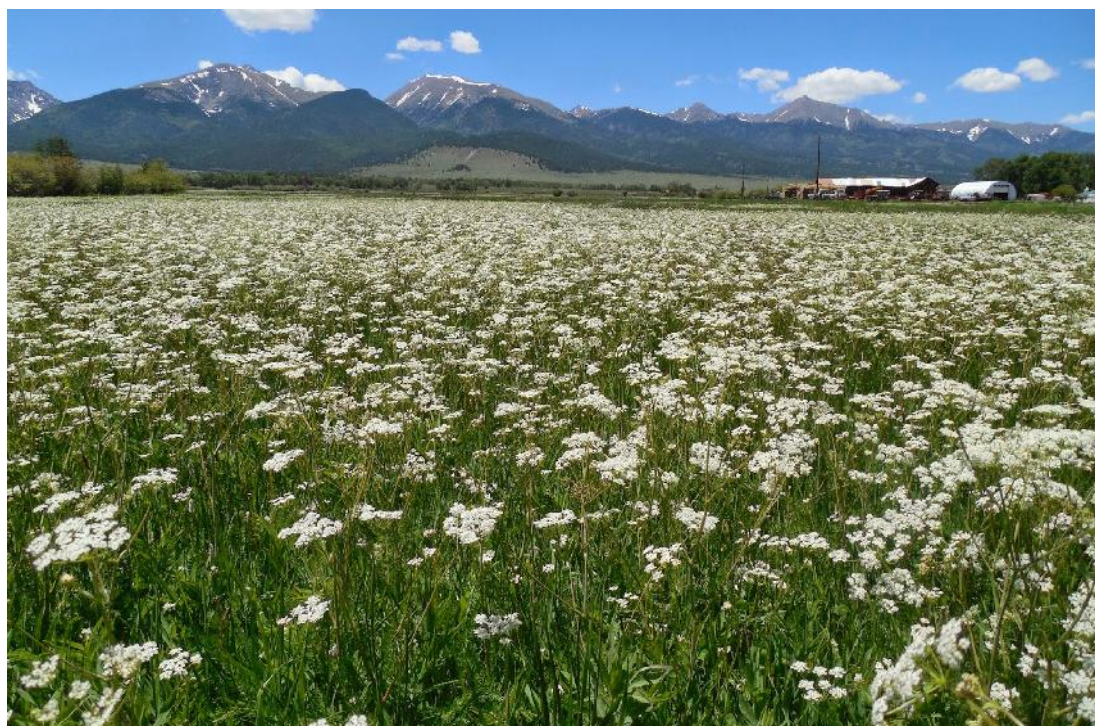
Zemljište za kim ore se u jesen na dubinu od 25-30 cm. Poorano zemljište ostavlja se da prezimi u otvorenim brazdama, a u proljeće se dopunski obrađuje. Kim ima sitno sjeme, pa zato sporo niče. Iz tih razloga predstjetvenoj pripremi zemljišta treba posvetiti posebnu pažnju. Pri osnovnoj obradi, na zemljištima umjerene plodnosti dovoljno je unijeti oko 70 kg/ha azota, 50 kg/ha fosfora i 90 kg/ha kalijuma. Ukoliko se koristi stajnjak onda ga treba primijeniti pod prethodni usjev (20-30 t/ha).

Usjev kima zasniva se direktnom sjetvom sjemena, ali se može razmnožavati i rasadom. Bolji rezultati se postižu direktnom sjetvom. Kim se sije u rano proljeće, od početka do sredine marta. Međutim, prema nekim autorima, najveći prinosi dobijaju se sjetvom krajem ljeta (avgust - septembar). Ako se sjetva obavlja krajem ljeta tada kim prezimljava u fazi rozete, a u narednoj godini formira cvjetonosno stablo i plodonosi.

Sjetva se obavlja vrstačnom sijačicom na međuredni razmak od 35-40 cm i razmak u redu od 2 cm. Da bi ujednačeno nicao, kim se sije plitko, ne dublje od 2 cm. Čistoća sjemena treba da bude 98%, a klijavost 95%. Potrebna količina sjemena je 8-12 kg/ha. Može se sijati i na manji međuredni razmak (20-25 cm), za što je potrebno nešto više sjemena (15 kg/ha). Najčešće se sije kao čist usjev, ali se i usijava u strna žita kao pokrovne usjeve. Ako se usijava u žito, treba voditi računa da usjev žita bude nešto rjeđi kako žito ne bi ugušilo tek iznikle biljčice kima. Sjetva kima u ovom slučaju vrši se poprijeko na pravac redova pokrovnog usjeva.

Tokom vegetacionog perioda kima obavlja se više operacija njege: kultivacija, suzbijanje korova i prihranjivanje. Odmah nakon nicanja neophodno je obaviti kultivaciju kako bi se uništili tek iznikli korovi i eliminisala pokorica. Drugo kultiviranje vrši se dvije do tri nedjelje nakon prvog. Obično se prije drugog kultiviranja vrši prihrana azotom u količini od 30 do 40 kg/ha. Ostale kultivacije rade se po potrebi. Ako je kim usijan u pokrovni usjev, njega počinje nakon žetve pokrovnog usjeva. Nakon uklanjanja pokrovnog usjeva biljke kima su uglavnom tanke i blijede. Da bi se što prije oporavile, treba ih prihraniti i po potrebi jednom ili dva puta okopati. Veoma je važno da kim u zimu uđe sa dobro razvijenim korijenom i dovoljno listova u rozeti, jer samo dobro razvijena biljka u narednoj godini može formirati jake cvjetonosne stabljike, sa velikim štitovima i puno plodova. U proljeće kim se prihranjuje sa oko 80 kg/ha azota, a nakon toga kultivira. Od herbicida u usjevu kima, ako je potrebno, prije nicanja može se koristiti kombinacija metolaklora i prometrina (3+4 kg/ha), a u proljeće, kada je kim visok 10-12 cm, može se primijeniti kombinacija linurona i fluazifopbutila (2+1 l/ha) (Muminović, 1998).

Slika 26.
Plantažno gajenje kima



Prva cvjetna stabla kima javljaju se već početkom aprila. Plod kima se veoma lako osipa, pa u vrijeme zrenja nije poželjno ulaziti u usjev. Sjeme sazrijeva neravnomjerno, što dovodi do značajnog osipanja tokom kombajniranja. Zato je potrebno ranije žeti, prije pune zrelosti - kad je 60% plodova dobilo mrku boju, odnosno kada je 65-75% plodova u voštanoj zriobi. Plodovi ubrani u ovoj fazi imaju najveći sadržaj etarskih ulja. Najčešće se žanje kosačicom. Kosi se rano ujutro ili predveče, kada se zbog povećane vlažnosti vazduha sjeme manje osipa. Požnjevena masa ostaje par dana na njivi da se prosuši, a onda se vrše žitnim kombajnom. Žetva kima može se obaviti i jednofazno, kombajnom za žito. Sadržaj vlage u sjemenu ne bi trebao biti veći od 12%. Ako je vlažnost veća, sjeme se tada mora dosušiti. Sušenje se obavlja u tankom sloju na promaji ili u sušarama. Plodovi kima zadržavaju kvalitet i prepoznatljivu aromu dugo vremena nakon žetve. Prinos sjemena kod jednogodišnjih formi kreće se od 600-1.200 kg, a kod dvogodišnjih od 1.000 do 1.500, maksimalno do 2.500 kg/ha. Prinos etarskog ulja je 10-15 kg/ha.

Bolesti i štetočine

Najčešće bolesti koje se javljaju u usjevu kima su fuzarioze prouzrokovane gljivama izazivačima truleži (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary i *Mycocentrospora acerina* (R. Hartig) Deighton), pepelnice (*Erysiphe umbelliferarum* de Bary) i plamenjače (*Plasmopara nivea* (Unger) J. Schröter). Od štetočina najčešći su mrkvina lisna vaš (*Cavariella aegopodii* Scop), kimov moljac (*Depressaria nervosa* Haw.) i grinja (*Aceria carvi* Nal.). Kim često napadaju miševi i zečevi, pa ga je neophodno štititi.

Hemijski sastav i upotreba

Kim se proizvodi radi ploda koji sadrži oko 6% etarskog i oko 15% masnog ulja, 20% bjelančevina, 5% skroba, 15% celuloze, do 8% tanina, zatim smole, vosak, sluz, šećer i druge materije. Etarsko ulje (*Carvi aetheroleum*) se dobija destilacijom pomoću vodene pare iz svježe požnjevenih i zdrobljenih plodova. Etarsko ulje je svijetle boje i ima karakterističan miris kima. Glavni sastojci ulja su karvon (44,5-95,9%) i limonen (1,5-51,3%), a u manjoj količini druga monoterpenska jedinjenja (α -pinen, β -pinen, izomeri dihidrokarvona itd.).



Slika 27.
Sjeme kima

U okviru komercijalnih sorti kima poznata su 2 hemotipa: karvon i karvon-limonen (Raal i sar., 2012). Mnogi literaturni podaci ukazuju da etarsko ulje kima posjeduje antimikrobno, antifungalno, nematocidno i antioksidantno dejstvo, a djeluje i u prevenciji kancera (Samojlik i sar., 2010; Simić i sar., 2008; Iacobellis i sar., 2005; Oka i sar., 2000; Kumar i Singh, 2006; Zheng i sar., 1992). Zbog spazmolitičkih svojstva droge preparati na bazi kima se koriste protiv nadimanja, lakših stomačnih i crijevnih problema, kod srčanih poteškoća (koje su posljedica nerveze) i kao čaj protiv bolova žučnih kanala i jetre. Spoljašnja (dermalna) upotreba etarskog ulja uzrokuje lokalnu hiperemiju i može se koristiti za smanjenje reumatskih bolova. Osim u ljudskoj medicini, kim se koristi i u veterini.

Kao začin kim se najčešće koristi u industriji hljeba i peciva, supa i jela od mesa. Koristi se i kao sirovina u proizvodnji biljnog sirćeta, kod spremanja salata, pečenog krompira, kiselog povrća, u svim vrstama variva i niza drugih jela.

Etarsko ulje kima koristi se kod spremanja likera i mirišljavih rakija. U kozmetici se upotrebljava kao sirovina za proizvodnju sapuna. Biljna masa kima nakon destilacije sadrži oko 15-20% bjelančevina pa se može koristiti i kao odlična stočna hrana.

KORIJANDER - *Coriandrum sativum* L.

Narodna imena: korijandar, karion, korijandula, koriandol, živica

engleski: coriander

njemački: Koriander

francuski: coriandre

ruski: кориандр

slovenački: navadna kumina

Slika 28.
Korijander



Korijander (*Coriandrum sativum* L.) je jednogodišnja zeljasta biljka iz porodice Apiaceae. Jedna je od najstarijih začinskih, aromatičnih, ljekovitih i medonosnih biljaka koja je bila poznata još starim Grcima i Rimljanima. Pominje se čak i u Bibliji. Sjeme korijandera pronađeno je u Tutankamovoj grobnici koji je vladao najvjerojatnije od 1334. do 1325. godine prije nove ere. Korijander se gaji radi plodova (*Coriandri fructus*) koji sadrže etarsko ulje (*Coriandri aetheroleum*). Zreli plodovi imaju ugodan miris i sladak, blago ljuti ukus, dok nezreli plodovi, listovi, stablo i korijen mogu imati neugodan miris, pa se zbog toga slabije koriste u ishrani. Korijander se koristi u kulinarstvu (plod i listovi), u zvaničnoj medicini, u tradicionalnoj medicini i veterini, kao i u farmaceutskoj industriji. Biljka je dobila naziv od riječi *coris*, što u prevodu znači stjenica (zeleni plodovi, nezrele sjemenke i drobljeno lišće su jako neprijatnog mirisa, koji podsjeća na stjenice).

Morfološke osobine

Korijander ima dobro razvijen vretenast korijenov sistem, sa velikim brojem sekundarnih korjenčića koji prodiru u dubinu zemlje i do 70 cm. Stablo je pravo, cilindrično, rebrasto i pri vrhu razgranato. U zavisnosti od sorte i agroekoloških uslova dostiže visinu od 20 do 140 cm. Kod nekih sorti, u fazi sazrijevanja, zbog prisustva antocijana, dobija tamnoljubičastu ili crnu boju. Oblik lista je različit i zavisi od položaja na stablu. Donji listovi korijandera su krupni, okruglasti, jednostruko ili dvostruko perasto dijeljeni i nalaze se na dugim drškama. Srednji listovi su dvostruko ili trostruko perasto dijeljeni, dok su gornji sitniji, perasto dijeljeni i duguljasti. Donji listovi su u početnoj fazi razvoja skupljeni u rozetu iz koje se kasnije razvija stabljika. U toj fazi listovi korijandera podsjećaju na lišće peršuna (Muminović, 1998).



Slika 29.
List i cvijet

Cvjetovi korijandera su bijele, blijedoružičaste ili svijetloljubičaste boje, skupljeni u složenu štitastu cvast. Cvas se obično sastoji od 3-6 štitića, a svaki štitić ima 5-10 cvjetova. Cvjetovi su petočlane građe. Korijander počinje da cvjeta u junu i cvjetanje se produžava do jula. Cvjetovi imaju specifičan miris koji privlači insekte. Oplodnja se obavlja putem insekata - ksenogamno. Bogati su nektarom, pa predstavljaju odličnu pčelinju pašu. Plod je šizokarp, sastavljen od dva čvrsto spojena simetrična ploda (merikarpa). Plodovi korijandera su okrugli, laki, veličine od 1,5 do 5 mm. Na osnovu veličine ploda razlikuju se dva varijeteta - sitnozrni (*C. sativum* L. var. *microcarpum* DC.) i krupnozrni (*C. sativum* L. var. *vulgare* Alef.). Krupnozrni varijetet je kraćeg vegetacionog perioda i uglavnom se gaji u tropskim i subtropskim područjima. Sadržaj ulja u sjemenu kod ovog varijeteta iznosi od 0,1-0,35%. Sitnozrni varijetet se gaji u umjerenim predjelima. U sjemenu sadrži više od 0,4% ulja. Najnovija studija o infraspecijskoj diferencijaciji ove vrste ukazuje na postojanje 3 podvrste i 10 varijeteta (Diederichsen i Hammer, 2003).

Masa 1.000 zrna iznosi 5-7 g, kod sitnozrnog i 10-15 g, kod krupnozrnog korijandera. U jednom gramu ima 100-250 zrna. Sjeme sazrijeva od jula do septembra.

Porijeklo i rasprostranjenost

Porijeklom je iz Jugoistočne Evrope, Afrike i Azije, gdje raste kao samonikla biljka. Ima dugu, hiljadugodišnju tradiciju gajenja u Indiji, Kini i Egiptu. Intenzivnije gajenje korijandera počelo je u Indiji, zatim, Egiptu, Maroku, Japanu, Kini i Sjevernoj Americi. Danas se ova biljka uzgaja u Rusiji, SAD i mnogim evropskim državama (Engleska, Italija, Holandija, Njemačka, Francuska, Rumunija, Grčka, Mađarska, Bugarska, Malta i dr.). Na afričkom kontinentu najviše se gaji u Maroku i Egiptu. Kod nas se korijander gaji veoma malo. Na zapuštenim mjestima sreće se kao korovska biljka. Praroditelj korijandera je istoimena divlja vrsta.

Korijander nije nativan u flori Crne Gore. Kao subsontan do sada nije zabilježen. Najstariji zapis o njegovom gajenju u Crnoj Gori datira iz 1913. godine (Mitranović, 1913).

Uslovi uspijevanja

Korijander je kultura umjereno tople klime. Prema toploti nema naročite zahtjeve pa iz tih razloga ima širok areal rasprostranjenja. U početnoj fazi razvoja odgovara mu suvo i toplo vrijeme, a u kasnijim fazama (grananje, cvjetanje i formiranje plodova) zahtijeva veću količinu vode. Sjeme klija i niče već na 4°C. Ponik može izdržati mraz od -10°C, dok biljka u fazi rozete podnosi od -15 do -20°C. Treba znati da starije biljke korijandera ne podnose niske temperature. Može se uspješno gajiti u područjima gdje je suma aktivnih temperatura od 1.800 do 1.900°C. Korijander ima izražene zahtjeve za vodom. Zbog plitkog korijenovog sistema veoma dobro reaguje na zemljišnu i vazdušnu vlagu. Kritičan period za vodom javlja se u fazi klijanja i u periodu od vlatanja do cvjetanja. Korijander je biljka dugog dana (u toku vegetacije zahtijeva 1.400-1.500 sati svjetlosti). U pogledu zemljišta korijanderu najviše odgovaraju sunčana, plodna, duboka, rastresita i zemljišta bogata kalcijumom, mada se može uzgajati i na vrlo siromašnim zemljištima. Najviše mu odgovaraju zemljišta sa slabokiselom do slaboalkalnom reakcijom (pH 6,0-7,5). Dužina vegetacionog perioda korijandera kreće se od 90-120 dana, zavisno od sorte i prirodnih uslova.

Istraživanja sprovedena početkom 70-ih godina prošlog vijeka pokazala su da u Crnoj Gori postoje povoljni uslovi za gajenja ove kulture. Loši prinosi zabilježeni su jedino u Podgorici, gdje se sjetva korijandera, zbog velike količine padavina u proljećnim mjesecima, nije mogla obaviti u optimalnom roku. Kasnija sjetva nije rezultirala dobrim prinosom (Bajagić, 1974).

Sortiment

Ima veći broj srodnih vrsta i sorti, koje se mogu gajiti radi sjemena ili lišća. Postoje tzv. krupnozrne i sitnozrne sorte. Sorte iz Indije RC2 i RC4 su predstavnici tzv. krupnozrnih sorti. Od sitnozrnih sorti poznata je Thüringer (Njemačka). Sitnozrne sorte sadrže i do 2% etarskog ulja. Pored ovih gaje se i: Luch, Novyi, Rusky Krajovy, Smena i Voznesenkii (ruske sorte), Alekseevski i Lozen 1 (bugarske sorte), Nowoursynowska i Ursynowska (poljske sorte), Sandra (rumunska sorta), Harant i Jantar (ukrajnske sorte), Hrubcicky (češka sorta), Caribe, Corry i Petro (njemačke sorte), Csillag i Lucs (mađarske sorte), kao i sorte selekcionisane na

ovim prostorima: Domaći krupnozrni, Domaći sitnozrni, Nikola, NSBP-186, Sava itd. (Aiello, 2004, https://www.bundessortenamt.de/internet30/fileadmin/Files/PDF/bsl_arznei_2002.pdf).

Tehnologija gajenja

Korijander se obavezno gaji u plodoredu. Dobar predusjev su mu đubrene okopavine, legiminoze, ozima i jara strna žita. Loši predusjevi su vrste iz porodice Apiaceae (kim, mrkva, komorač, peršun i dr.) zbog zajedničkih bolesti i štetočina. Na istu površinu može se ponovo sijati nakon 4-5 godina. Zemljište za korijander ore se u jesen na dubinu od 25-30 cm. Zajedno sa jesenjom obradom unosi se 15 t/ha stajnjaka, kao i 60 kg azota, 80 kg fosfora i 80 kg kalijuma. Polovinu od ove količine treba primijeniti pri dubokom oranju, a ostatak tokom predstjetvene pripreme zemljišta. Prilikom normiranja đubriva treba imati u vidu da prevelike količine azota mogu stimulirati razvoj vegetativnog na račun generativnog dijela biljke. Predstjetvena priprema obavlja se u proljeće, što ranije, na dubinu od 5-10 cm. Mlade biljke korijandera su izuzetno osjetljive na korove, pa se, ukoliko je parcela previše zakorovljena, prije kultivacije preporučuje primjena herbicida. Predstjetvena priprema zemljišta u proljeće treba da obezbijedi što rastresitiji sjetveni sloj kako bi sjeme nicalo brzo i ujednačeno.

Korijander se razmnožava isključivo sjemenom, direktnom sjetvom na stalno mjesto. Sije se uglavnom u proljeće, dok se u toplijem klimatu može sijati i u jesen. Sije se žitnim sijačicama u prvoj polovini mjeseca marta na međurednom rastojanju od 25-30 cm i 2 cm između biljaka u redu. Sjetvu je najbolje obaviti na dubini od 2-3 cm. Za sjetvu se koristi sortno, čisto i zdravo sjeme, sa najviše 10% vlažnosti. Da bi se obezbijedio sklop biljaka od 60-80 po dužnom metru potrebno je oko 15 kg sjemena po hektaru. Svako kašnjenje sa sjetvom uzrokuje značajno sniženje prinosa. Nakon sjetve neophodno je izvršiti valjanje, naročito u sušnim godinama.

Njega korijandera je veoma jednostavna i sastoji se od 2-3 međuredna kultiviranja i okopavanja, prihranjivanja i zaštite od bolesti i štetočina (Stamenković i Veličković, 2012). Prvo kultiviranje izvodi se kada biljke imaju 4-5 stalnih listova, drugo 2-3 nedjelje poslije prvog, a ostala po potrebi. Da bi se zemljište održalo u rastresitom stanju i čisto od korova obično su dovoljna dva kultiviranja. Korovi se u usjevu korijandera mogu suzbijati i herbicidima. Prije sjetve mogu se primijeniti metolaklor i prometrin (3+2 kg/ha), a ako se korovi pojave tokom vegetacije može se upotrijebiti kombinacija herbicida linurona i kvizalofop-etila ili haloksifopa i fluazifop-butila, u količini 2+1-1,5 kg-l/ha (Muminović, 1998). Prometrin se može koristiti i u kasnijim fazama. Prihrana korijandera obavlja se azotnim đubrivima, zajedno sa prvim kultiviranjem. Obično se đubri sa oko 100 kg KAN-a. Na lošijim zemljištima prihranjivanje se može izvesti još jednom.

Ranije sorte korijandera dozrijevaju u drugoj polovini jula a kasnije u avgustu. Pošto korijander sazrijeva neravnomjerno veoma je teško odrediti pravi momenat za žetvu. Pošto su u momentu žetve na biljci prisutni i zreli i tek zametnuti zeleni plodovi, koji se zbog neprijatnog mirisa na stjenice ne smiju brati, neophodno je sačekati dok se boja plodova iz zelene promijeni u žutomrku, odnosno da se izgubi neugodan miris biljke (Stepanović i Radanović, 2011). Zelene plodove ne treba brati ni iz razloga što će svoj neprijatan miris prenijeti na ulje (Bauer, 2013). Zreli plodovi korijandera su prijatnog mirisa i slatkog ukusa. Korijander se žanje žitnim kombajnima podešenim za žetvu korijandera. Žanje se u voštanoj zriobi kada 75% plodova ima lijepu mrkožutu boju. Korijander se može žnjeti i dvofazno.

Pokošena masa ostavlja se 2-3 dana u otkosima da se prosuši, a nakon toga se obavlja vršidba kombajnom. Žetva se izvodi prije izlaska sunca, dok još ima rose. Sa kašnjenjem žetve udio eteričnog ulja se smanjuje. Prije skladištenja sjeme korijandera se suši do najviše 12% vlage.

Slika 30.
Gajenje korijandera na
plantažama



Ovršeni plodovi čuvaju se na mračnom, hladnom i suvom mjestu. Ukoliko se plodovi koriste za proizvodnju etarskog ulja onda je destilaciju najbolje obaviti odmah nakon žetve. Sa jednog hektara dobija se oko 1.000-2.000 kg/ha plodova, odnosno oko 10 litara etarskog ulja.

Bolesti i štetočine

Najveće probleme u proizvodnji korijandera prouzrokuje bakterija *Pseudomonas syringae* van Hall. Štete se ogledaju u velikom procentu neoplođenih cvjetova, koji se kasnije suše i opadaju (Kišgeci i sar., 2009). Suzbijanje ove bolesti vrši se hemijskim tretmanom insekata - vektora ove bakterije. Može se javiti i baktetija *Erwinia carotovora* (Jones) Holland. Korijander napadaju i gljive prouzrokovajući pjegavosti lišća (*Cercospora coriandri* Rjach. i *Ramularia coriandri* Moesz & Smarods), pepelnice (*Erysiphe umbelliferarum* de Bary) i rđe (*Puccinia petroselini* (DC.) Lindr.). Suzbijanje ovih bolesti, pored obaveznog gajenja korijandera u plodoredu, uključuje i sjetvu zdravog sjemena i njegovu dezinfekciju prije sjetve. Najvažnije štetočine korijandera su korijandrova osa *Systole coriandri* Gussakovsky, stjenice i dr. Velike štete u proizvodnji korijandera prouzrokuje i parazitna cvjetnica vilina kosica (*Cuscuta* sp.). Zato je važno izbjegavati parcele na kojima su bile lucerka ili crvena djetelina zaražene ovim parazitom.

Hemijski sastav i upotreba

Korijander se najčešće gaji radi ploda (*Coriandri fructus*), ali se može koristiti i list. Ova biljka je bogata etarskim uljem (*Coriandri aetheroleum*) koje ima karakterističan miris. Udio etarskog ulja u plodu kreće se od 1-2,6%. Pored toga, plod korijandera sadrži i 13-18% masnog ulja, oko 50% ugljenih hidrata, 12-18% proteina, 5-7% pepela, vitamin A i C, antioksidante i dr. Glavni sastojak etarskog ulja je monoterpenki alkohol linalool (60-80%), kamfor, geranil acetat, γ -terpinen i drugi monoterpenki ugljovodonici (α -pinen, limonen, p-cimen). (Grosso i sar., 2008).

Korijandar se upotrebljava u industriji likera, peciva i suhomesnatih proizvoda, ali ipak najveću primjenu pronalazi u proizvodnji etarskog ulja za kozmetičku industriju. Osušeni plodovi se, zbog jakog aromatičnog ukusa, upotrebljavaju u spremanju mnogih jela. U kulinarstvu se koristi kao dodatak slatkim i slanim jelima, ali se korijander kombinuje i sa drugim začinima (Milner i Kaefer, 2007). Kao začinska biljka koristi se više od 1.000 godina u supama i kuvanim jelima, a naročito onim sa cveklom, tikvicama i krastavcima. Ova biljka se često koristi i kao zamjena za biber, a donekle i za cimet. Jedan je od sastojaka curry praška. Listovi korijandera se koriste kao i lišće peršuna za garniranje jela, dodatak umacima, salatama, kiselom povrću itd.

Etarsko ulje se dobija destilacijom i ima široku primjenu u medicini, kozmetici (za izradu parfema, krema i mirišljivih sapuna), prehrambenoj industriji, a koristi se i kao začim. Ima fungicidno i antibakterijsko svojstvo.



Slika 31.
Sjeme korijandera

U fitoterapiji korijander se koristi kod nadimanja (kao karminativ) i grčeva glatkih mišića (kao spazmolitik), a često se koristi i kao sastojak čajnih mješavina sa laksativnim svojstvima. Etarsko ulje korijandera djeluje spazmolitički, baktericidno i fungicidno pa se upotrebljava za pripremu aromatične vode protiv nadimanja (*Aqua carminativa*). Korijander posjeduje izražena antioksidativna svojstva (Wangensteen i sar., 2004). Predstavlja jedno od najboljih prirodnih sredstava za čišćenje organizma od toksina i teških metala (Chawla i Thakur, 2013; Momin i sar., 2012). Može se koristiti i kao biosorbent jer ima visok potencijal uklanjanja olova i drugih toksičnih teških metala iz zagađene vode. U narodnoj medicini korijander se često kombinuje kao čaj sa komoračem, kimom i anisom protiv nadimanja i kod različitih probavnih problema. Zdrobljeni plodovi korijandera koriste se za pravljenje tzv. mirisnih jastuka. U većim količinama etarsko ulje korijandera je otrovno i izaziva pijanost i dubok san.

U veterini se takođe koristi kao karminativ, antihisterik i digestiv. Uljane pogače nakon destilacije ulja sadrže 17% bjelančevina i 4,5% običnog ulja, pa predstavljaju veoma kvalitetnu koncentrovanu stočnu hranu. Korijander je dobra pčelinja paša.

KOMORAČ (MORAČ) - *Foeniculum vulgare* Mill.

Narodna imena: slatki komorač, slatki kopar, kopar, divlja mirodija

engleski: fennel

njemački: Fenchel, Brotanis

francuski: fenouil

ruski: фенхель

slovenački: navadni komarček

Komorač je stara, dobro poznata biljka koju su koristili još stari Egipćani, Grci, Rimljani, Kinezi i Indijci. U antičkoj Grčkoj smatran je svetom travom, a Rimljani su uživali u komoraču kao začinskoj biljci. Komorač je ljekovita, aromatična i začinska biljka koja se gaji zbog plodova bogatih etarskim uljima. Veoma je cijenjen i kao medonosna biljka. Ima široku upotrebu u prehrambenoj, farmaceutskoj i kozmetičkoj industriji. Cijela biljka komorača je jako aromatična, pa se zato u ishrani koristi u malim količinama, kao začim. Naziv biljke potiče od latinske riječi *foenum*, što znači sijeno (sasušeni listovi liče na slamčice sijena).

Slika 32.
Komorač



Morfološke osobine

Komorač je višegodišnja biljka iz familije štitonoša Apiaceae (Umbelliferae). Odlikuje se dobro razvijenim vretenastim korijenovim sistemom. Korijen je zadebljao u gornjem dijelu i prodire duboko u zemljište. Iz korijena se u prvoj godini razvijaju listovi, dok u drugoj izraste veći broj uspravnih i razgranatih stabljika sa listovima i cvjetovima. Stabljike su šuplje, cilindrične, gole, modrozeleno boje. U vegetativnoj fazi stabljika je skraćena i obavijena rukavcima. Listovi su tamnozeleno boje, jako izrezani, 3-4 puta perasto dijeljeni, tako da su režnjevi liske nitasti (končasti). Vrlo su nježne teksture, široki oko 0,5 mm i dugi do 40 cm (Žutić, 2007). Donji listovi su na dugim drškama, dok su na srednjem i gornjem dijelu stabla sa kratkim drškama ili sjedeći.



Slika 33.
Zadebljale lisne drške i list
komorača

Cvjetna stabljika naraste do 2 m. Na vrhu nosi cvast. Cvjetovi su petočlani, sitni, mirisni, žute boje, sakupljeni u složene štitove, prečnika do 15 cm. Komorač cvjeta od jula do oktobra. Plod je šizokarpijum sastavljen od dva plodića, sivožutozelene boje. Dužine je 10 mm i širine 2-4 mm. Plod sazrijeva od septembra do oktobra. Sjeme je zelenkasto do sivosmeđe boje, sa karakterističnim uzdužnim rebrom u kome se nalazi etarsko ulje. Masa 1.000 zrna iznosi 3,5-7,5 g. U jednom gramu ima 150-300 sjemenki.



Slika 34.
Cvast i plod

Porijeklo i rasprostranjenost

Komorač je porijeklom iz Azije i Sredozemlja. Postoji više varijeteta komorača koji se razlikuju po boji, krupnoći, obliku, mirisu, ukusu i sastavu ulja. Rasprostranjen je u mediteranskom i submediteranskom dijelu Crne Gore, uglavnom na ruderalizovanim, suvim i osunčanim staništima (Stešević i sar., 2014), ali i na obradivim površinama (Bešić, 1978). Ogledi izvedeni početkom 70-ih pokazali su da se komorač u Crnoj Gori može uspješno gajiti u oblastima sa modifikovanom mediteranskom klimom. Prinosi dobijeni u ogledima kretali su se od 300 do 500 kg/ha, sa 6,1-6,7% ulja u sjemenu. Analize ulja pokazale su dobar kvalitet (Bajagić 1974).

Na većim površinama komorač se uzgaja u srednjoj i južnoj Evropi (Grčka, Turska, Italija, južna Francuska, Nemačka, Poljska, Rusija, Rumunija) (Muminović, 1998), u nekim azijskim zemljama (Indija, Kina i Japan), zemljama sjeverne Afrike i Južnoj Americi (Brazil i Argentina). U Crnoj Gori komorač se ne gaji, međutim, zahvaljujući rastućoj turističkoj tražnji, on može biti vrlo interesantna kultura za plantažno gajenje.

Uslovi uspijevanja

Komorač je biljka koja može uspijevati u različitim klimatskim uslovima, ali se najbolji rezultati postižu u južnim i toplim predjelima. Minimalna temperatura za klijanje je 6-8°C, a optimalna 15-16°C. Optimalne temperature u fazi vegetativnog porasta su 16-18°C, dok su u vrijeme cvjetanja one nešto više i iznose 20-22°C. Vrlo je otporan na niske temperature, pa izmrzava tek na -20°C (Kišgeci i sar., 2009). Ipak, na pjeskovitim i teškim zemljištima, u uslovima duže golomrazice, može doći do izmrzavanja korijena.

Komorač je kultura umjerenih zahtjeva za vodom. Područja sa oko 600 mm padavina smatraju se povoljnim za uzgoj. Najveće potrebe za vlagom ima u vrijeme klijanja, nicanja i vegetativnog rasta, dok u ostalim fazama može podnijeti kraće sušne periode. Komorač uspijeva na skoro svim tipovima zemljišta, osim na vlažnim. Najbolji rezultati postižu se pri gajenju na umjerenom vlažnim, dubokim i plodnim zemljištima, neutralne reakcije (crnica, černoziem, crvenica, smeđe zemljište). Loši prinosi dobijaju se uzgojem na vrlo rastresitim, pjeskovitim, hladnim i vlažnim zemljištima (pseudoglej). Komorač ima velike potrebe za svjetlom pa ga ne treba gajiti u zasjeni.

Sortiment

Danas postoji veliki broj veoma dobrih sorti komorača. Selekcija komorača najintenzivnija je u Holandiji, Italiji, Francuskoj, Njemačkoj, Mađarskoj itd. Holandija ima najviše registrovanih sorti (35 sorti): Apollo, Archimede, Aurelio, Bola, Bronsvenkel, Capriccio, Dorico, Duitse, Fino, Floro, Genesi, Mars, Orazio, Orbit, Orion, Pegaso, Pitagora, Pompeo, Pontino, Preludio, Riace, Rondo, Rudy, Scorpio, Selma, Solaris, Tardo, Tiberio, Triton, Venus, Victorio, Virgo, Vroegschietende, Vulcan i Zodiac, zatim slijedi Italija (25 sorti): Bianco extra, Bianco perfezione, Capo Rizzuto, Cervino, Chiarino, Colossale dIngegnoli, Cristallo, Di Napoli, Di Sarno, Diamante, Etrusco, Everest, Fedro, Giulio, Mantovano, Marco, Montebianco, Or Maggiolino, Pico, Romanesco, Colossale dIngegnoli, Romy, Super Wadenromen, Tardivo di Sarno, Tarquinio, Trevi, Wadenromen, Zaffiro i Francuska (23 sorte): Brando, Caravaggio, Carmo, CLX 4307, Cristal, De Florencia, Di Bologna, Di Firenze, Di Bologna, Di Parma, Di Romagna, Donatello, Doux de Florence, Doux précoce dété, Dulce de Florencia, Géant Mammouth perfection, Giotto, Latina, Leonardo, Mammouth, Raffaello, Serpico, Spartaco, Tauro i Tiziano) (Aiello, 2004, http://ec.europa.eu/food/plant/plant_propagation_material/plant_variety_catalogues_databases/index_en.htm).

Osim navedenih, i u drugim evropskim državama postoji dosta poznatih sorti komorača: Berfena, Catino, Foenigold, Foenimed, Foenipharm, Foenisol, Grossfrüctiger, Magnafena i Finale (Njemačka), Chumen (var. *dulce*), Feliks(var. *dulce*), Mesten (var. *dulce*) i Pomorie (Bugarska), Romanesc (Romunija), Caronte, Fönicia, Golia, Budakalaszi, Fönicia i Soroksári (Mađarska), De Florencia, Di Bologna, Di Firenze, Di Parma, Di Romagna i Doux de Florence (Španija), Moravský (Češka) itd. Na prostorima bivše Jugoslavije gaje se Komorač, Slavonski krupni, Vojvodanski i Makedonski.

Tehnologija gajenja

Kao višegodišnja biljka komorač se gaji izvan plodoreda. Na istoj parceli ostaje 3-7 godina. Kao predusjev najviše mu odgovaraju strna žita i okopavine, naročito one đubrene

stajnjakom. Nakon ranog povrća, može se uzgajati i kao naknadni usjev. Priprema zemljišta za komorač počinje dubokim jesenjim oranjem. Komorač formira veliku biljnu masu pa mu zato treba dosta hranjivih materija. Prilikom osnovne obrade zemljište se obilno đubri mineralnim đubrivima. Pošto na istoj parceli ostaje veći broj godina, preporučuje se primjena 500-700 kg NPK đubriva (15:15:15). Predsjetvena priprema u proljeće obavlja se na 10-15 dana prije sjetve.

Komorač se razmnožava direktnom sjetvom sjemena. Sije se sredinom marta - početkom aprila, na međuredni razmak od 60-70 cm i razmakom između biljaka u redu od 20 cm. Sjeme se sije na dubinu od 2-3 cm. Za 1 ha potrebno je oko 4-6 kg sjemena. Za sjetvu se najčešće koristi sjeme iz prethodne godine.

Mjere njege komorača obuhvataju: valjanje, međuredno kultiviranje i okopavanje, prihranjivanje, uklanjanje ostataka nadzemnih djelova i zaštitu usjeva od korova, bolesti i štetočina. Za komorač je karakteristično da jako sporo niče, pa je poslije sjetve neophodno izvršiti valjanje zemljišta. Kada biljke dostignu visinu od 5 do 8 cm vrši se prvo kultiviranje. Tada se obavlja i prorjeđivanje usjeva. Ostale kultivacije obavljaju se prema potrebi.



Slika 35.
Gajenje komorača na
plantažama

Kod komorača se praktikuju dva prihranjivanja. Prvo prihranjivanje obavlja se neposredno pred prvo kultiviranje sa 30 kg azota po hektaru. Druga prihrana azotom, sa 40 kg/ha, vrši se zajedno sa drugim kultiviranjem. Treba imati u vidu da se preobilnom azotnom ishranom pospješuje bujan razvoj vegetativne mase nauštrb cvjetova i plodova. U jesen, u prvoj godini gajenja, zajedno sa kultivacijom unosi se oko 60-80 kg/ha fosfora i 30-40 kg/ha kalija. U narednim godinama vrši se po jedno prihranjivanje azotnim đubrivom, zajedno sa međurednom kultivacijom.

Nadzemni dio biljke tokom zime izmrzne, a u proljeće se ponovo pojavljuju mladi izbojci.

Komorač sazrijeva neravnomjerno, pa je iz tih razloga dosta teško utvrditi optimalni momenat žetve. Žetva se obavlja kada se na leđnoj strani plodova pojave sive pruge. U našim uslovima to je obično u prvoj polovini septembra. Žanje se kombajnima za žito. U požnjevenom materijalu skoro uvijek ima značajan udio zelenih plodova. Iz tih razloga ubrane plodove treba sušiti prirodnim putem ili u termičkim sušarama. Temperatura sušenja ne smije preći 40°C. Ukoliko se žetva obavlja višefazno tada se pokošene biljke ostavljaju neko vrijeme u otkosima radi sušenja. Nakon toga obavlja se vršidba plodova na običnim vršalicama.

Boja plodova nakon sušenja treba da bude zelenkasta do žućkastosmeđa. Prinos plodova u prvoj godini kreće se oko 600 kg, a u narednim godinama 1.000-1.200 kg/ha. Destilacijom plodova može se dobiti oko 40-60 kg/ha etarskog ulja.

Slika 36.
Ručna berba glavica komorača



Kada se komorač gaji radi glavica (lukovica), tada se berba obavlja prije cvjetanja. Sa dobrom agrotehnologijom moguće je ostvariti prinos od 40-60 tona glavica po hektaru. Ako se glavice čuvaju u hladnjačama na temperaturi od 0°C i relativnoj vlažnosti vazduha od 90-95%, ostaju dugo svježije, čime se značajno produžava period potrošnje.

Berba lišća može se vršiti u bilo koje vrijeme, s tim što treba uvijek ostavljati dovoljno lišća kako dalji rast i razvoj biljke ne bi bio doveden u pitanje.

Bolesti i štetočine

Pri jako vlažnom vremenu komorač napadaju bakterija *Erwinia* spp. i gljive *Fusarium* spp. i *Rhizoctonia* spp. Velike štete u usjevu komorača može prouzrokovati i gljiva

prouzrokovatelj plamenjače (*Plasmopara nivea*). Cvijet, list i sjeme znaju biti ugroženi od gljive *Cercosporidium punctum* (Lacroix) Deighton, koja prouzrokuje uvenuće i sušenje biljke. Od insekata najčešći su mrkvina lisna vaš (*Cavariella aegopodii* Scop.) i stjenice (*Lygus* spp.). Na komoraču parazitira i vilina kosica (*Cuscuta* spp.).

Hemijski sastav i upotreba

Za komorač se obično kaže da je to ljekovito-aromatično-začinska i medonosna biljka. Gaji se prvenstveno radi ploda koji sadrži 4-8% etarskog ulja. Etarsko ulje (*Foeniculi aetheroleum*) se dobija destilacijom pomoću vodene pare iz zrelih, zdrobljenih plodova. Suvi plodovi gorkih sorti komorača (*Foeniculum vulgare* Mill. var. *vulgare*), kao glavne sastojke etarskog ulja, sadrže trans-anetol (50-70%) (slatkasti ukus), fenhon (20%) (gorki ukus) i pojedinačne monoterpenske ugljovodonike (α - pinen, α - felandren, limonen). Kod slatkog varijeteta komorača (*Foeniculum vulgare* Mill. var. *dulce*) sadržaj fenhona iznosi ispod 1% i zbog tog razloga plodovi imaju slatkast ukus (Baričević, 1996a). Pored etarskog ulja, plod komorača od isparljivih materija sadrži i organske kiseline, fenolne spojeve (flavonoide, rezervne materije - 20% masnih materija i 20% proteina. I u nadzemnom dijelu komorač sadrži mnoge fenolne spojeve (klorgenska kiselina, 1,5- dikafeoilkina kiselina, ruzmarinska kiselina, rutin) (Križman i sar., 2007). Etarska ulja se nalaze praktično u svim djelovima biljke (korijen, stablo, list, cvijet, plod) (Gross i sar., 2009). Stabljika i list sadrže 1-1,5% etarskog ulja, a neke nove sorte i do 11%. Sastav etarskog ulja varira u širokom rasponu u zavisnosti od metoda ekstrakcije i geografskog porijekla vrste.



Slika 37.
Herba komorača

Do sada su identifikovana 4 hemotipa ove vrste, koja se diferenciraju po prisustvu i odsustvu komponenti fenilpropanoidnih spojeva trans-anetola, metilkavikola (estragola) i terpenoidnog fenhona (Krüger & Hammer 1999, Križman i sar., 2006). Sjeme samonikle populacije komorača iz okoline Podgorice, kao dominantne komponente, sadrži: trans-anetol (62-75%), metilkavikol (4,9-9,1%) i fenhon (8,4-20,3%) (Vratnica i sar., 2005).

Komorač ima široku upotrebu u medicini kao medikament protiv kašlja, stomačnih, crijevnih, žučnih i jetrenih tegoba, za jačanje apetita, protiv bolova u prsima, grčeva, loše probave i prehlade. Koristi se i kao sredstvo protiv kašlja kod djece, proliva i drugih probavnih smetnji odojčadi. Može se koristiti samostalno, ili u smješi sa drugim čajevima. Čaj od komorača, nane i kamilice koristi se protiv grčeva u organima za varenje.

U veterinarskoj medicini komorač se koristi kao dodatak koncentratima za preživare, jer povoljno djeluje na varenje, apetit i povećanje mliječnosti. Uljane pogače koje ostaju poslije destilacije etarskog ulja su odlična hrana za stoku.

U prehrambenoj industriji etarsko ulje se koristi za izradu likera, bombona, guma za žvakanje i drugih slatkiša. Koristi se i kao dodatak hljebu, umesto kima. Od komorača se prave ukusni i korisni napici, koji se uglavnom koriste u manjim količinama (Diaaz-Maroto i sar., 2006). List komorača može se koristiti kao zeleno povrće i zeleni začim veoma prijatnog ukusa i mirisa, slično celeru i peršunu.

U parfimeriji i kozmetici komorač se koristi za spremanje mirisa, zubnih pasti, toaletnih mirisa, sapuna i dr. Anetol se upotrebljava kao osvježavajući miris vazduha.

Familija: Asteraceae (Compositae) – glavočike

HAJDUČKA TRAVA - *Achillea millefolium* L.

Narodna imena: sporiš, stolisnik, hajdučica, kunica

engleski: yarrow, common yarrow

njemački: Gemeine Schafgarbe, Gewöhnliche Schafgarbe

francuski: achillée millefeuille, millefeuille

ruski: тысячелистник обыкновенный, порезная трава

slovenački: navadni rman

Hajdučka trava (*Achillea millefolium* L.) je gorka aromatična biljka iz porodice Asteraceae. Ubraja se među najstarije i najznačajnije ljekovite biljke. Zajedno sa još pet ljekovitih biljaka pronađena je u grobnici *Homo neanderthalensis* koja potiče iz perioda 65.000 godina prije nove ere (nalazi se na planini Bradost u Iraku) (Leroi-Gourhan, 1998).

Hajdučka trava zauzima važno mjesto u narodnoj medicini mnogih država svijeta (Benedek i sar., 2008). Na žalost, ovu biljku mnogi još uvijek smatraju običnim korovom. Zahvaljujući izraženom polimorfizmu i veoma skromnim zahtjevima prema faktorima životne sredine hajdučka trava se kao korov sreće u skoro svim djelovima svijeta. Raste na svim terenima, od ravnica pa sve do visokih planinskih područja. Pojavljuje se pojedinačno ili u velikim skupinama. U prirodi se sreće veći broj podvrsta, formi i hemijskih rasa hajdučke trave, pa se iz tog razloga hajdučka trava često označava kao agregat više vrsta (*Achillea millefolium* agg.).

Ljekovita svojstva hajdučke trave poznata su od davnina. Hajduci i uskoci koristili su je kao melem za liječenje rana, uboja i čireva pa je po tome i dobila naziv „hajdučka“. Botaničko ime *Achillea millefolium* dolazi iz grčke mitologije i vezuje se za grčkog junaka

Ahila (*Achillea*), koji je prema predanju u trojanskom ratu koristio tinkturu hajdučke trave za liječenje rana i riječi “*mile folium*” što znači hiljadu listova.



Slika 38.
Hajdučka trava

Morfološke osobine

Hajdučka trava je višegodišnja, zeljasta, polimorfna vrsta koja se u prirodi javlja sa tri podvrste (*Achillea millefolium* L. subsp. *millefolium*, *Achillea millefolium* L. subsp. *alpestris* i *Achillea millefolium* L. subsp. *ceretanum*) i većim brojem varijeteta (Applequist i Moerman, 2011). U Sloveniji se ovaj visoko polimorfni takson sastoji od barem 9 vrsta: *Achillea millefolium sensu strictu*, *A. roseoalba*, *A. collina*, *A. setacea*, *A. distans*, *A. stricta*, *A. pannonica*, *A. nobilis* i *A. virescens* (Baričević i sar., 2009; Turk, 2011).

Korijenov sistem se sastoji od puzećih rizoma sa mnoštvom sitnih žila i žilica. Rizom je tanak i horizontalan. Hajdučka trava ima uspravnu, vrlo čvrstu maljavu stabljiku, pri vrhu slabo razgranatu, visoku 20-100 cm. Svaka biljka formira od jedne do nekoliko cvjetnih stabljika. Biljka hajdučke trave je žilava i formira čvrst i gust busen. Listovi su izduženi, mnogostruko izdijeljeni, dužine 5-20 cm (Souza i sar., 2006). Spiralno su raspoređeni na stabljici i sa obje strane manje-više obrasli dlačicama.

Slika 39.
List i stablo



Cvjetonosne glavice su skupljene u složene štitaste cvasti na vrhu stabljike, prečnika 3-6 cm. Obodni cvjetovi u glavici su jezičasti i bijele boje, dok su središnji cvjetovi cjevasti, prljavobijeli. Glavice nekad mogu biti i svijetloroze, dok se kod sjevernoameričkih vrsta boja glavice kreće u širokom spektru jarkih boja. Hajdučka trava cvjeta preko cijelog ljeta (od jula do septembra). Plod je spljoštena ahenija. Sjeme je sitno, izduženoeliptičnog oblika. Masa 1.000 sjemenki je 0,10-0,15 g. Sjeme hajdučke trave odlikuje se dobrom klijavošću i sposobnošću da klija odmah nakon žetve.

Slika 40.
Cvijet i sjeme



Porijeklo i rasprostranjenost

Rod *Achillea*, koji broji oko 110-140 vrsta, vodi porijeklo iz Euroazije, osim nekoliko vrsta koje potiču iz sjeverne Afrike i sjeverne Amerike (Ehrendorfer, 1973; Guo, 2004). *Achillea millefolium* je autohtona biljna vrsta umjerenih područja Azije, Evrope i Sjeverne Amerike (Mil-folhas, 2003). Na Novom Zelandu i Australiji raste kao introdukovana vrsta. Hajdučka

trava je široko rasprostranjena po čitavoj Evropi i najvećem dijelu Sjeverne Amerike, gdje je postala veoma cijenjena ljekovita biljka. Sreće se na širokom području sjeverne hemisfere, od Velike Britanije pa sve do Kine. U Mediteranskom području je nešto rjeđa.

Obično raste pored puteva, pruga, na pašnjacima, livadama, polusuvim stepama, šumskim proplancima, kamenjarima i zapuštenim mjestima. Može se naći na oranicama i vinogradima, kao i po dvorištima, parkovima i travnjacima. Raste na terenima od nivoa mora pa sve do 1.900 m.n.v. (na Alpima). Na području Crne Gore široko je raspostranjena.

Hajdučka trava cvjeta od početka juna pa do kasne jeseni. Sakuplja se tokom ljetnjih mjeseci, odsijecanjem vršnih djelova biljke dužine do 25 cm ili samo cvasti. Bere se kada je sunce najjače, jer tada ima najviše eteričnog ulja. Nakon dozrijevanja sjemena cvjetonosne stabljike se suše, a biljke prezimljavaju u obliku rozete.



Slika 41.
Prirodne populacije
hajdučke trave

Uslovi uspijevanja

Za svoj razvoj hajdučka trava traži dosta svjetlosti i toplote, pa je treba uzgajati na sunčanim pozicijama. Tolerira djelimičnu zasjenjenost (Janke i DeArmond, 2004). Otporna je na razne vremenske neprilike. Dobro podnosi niske temperature kao i ljetne vrućine. U pogledu vlage nema velikih zahtjeva. Može se gajiti na svim tipovima zemljišta, ali preferira neutralnu do slabo alkalnu reakciju (pH od 6,0-8,0). Najbolje uspijeva na dubokim zemljištima, dobrih fizičkih i hemijskih osobina. Zemljišta bogata azotom treba izbjegavati. Dobro podnosi sušu pa se uspješno gaji na suvim i na umjereno vlažnim terenima. Na osnovu navedenog vidi se da je hajdučka trava veoma tolerantna i dobro prilagođena vrsta koja može da raste u dosta širokom dijapazonu ekoloških uslova.

Sortiment

Kod vrste *Achillea collina* Becker postoji više poznatih kultivara: Spak (Švajcarska), Proa (Njemačka) i Alba (Slovačka) (Aiello, 2004). U našem području u plantažnom uzgoju hajdučke trave dominantno se koriste lokalne populacije. Najznačajnija od njih je Domaća. Selekcijom prirodnih populacija mogli bi se izdvojiti varijeteti sa većim sadržajem etarskog ulja tamnoplave boje.

Tehnologija gajenja

Pošto na istoj parceli ostaje više godina, hajdučka trava se gaji izvan plodoređa. Najbolji predusjevi su okopavine, ali i druge kulture koje ostavljaju zemljište čisto od korova. Leguminoze nijesu dobre pretkulture, jer nakon njih u zemljištu ostaje velika količina azota.

Hajdučka trava ne zahtijeva duboku obradu zemljišta. Za hajdučku travu zemljište se ore na dubinu 20 do 25 cm. Neposredno prije sjetve potrebno je zemljište poravnati i fino usitniti. Hajdučka trava ima skromne zahtjeve za elementima biljne ishrane. U proizvodnji se ne preporučuje direktno đubrenje stajnjakom. Za osnovno đubrenje najbolje je koristiti kombinovano NPK đubrivo. U zavisnosti od plodnosti zemljišta đubri se sa 200-300 kg/ha NPK đubriva (Stepanović i Radanović, 2011). Da bi se stimulisao razvoj cvjetova treba koristiti formulacije sa povećanim sadržajem fosfora. Mineralna đubriva se primjenjuju zajedno sa predstjetvenom pripremom zemljišta. Usjev hajdučke trave treba đubriti tokom cijelog proizvodnog ciklusa. U ostalim godinama mineralna đubriva se obično primjenjuju krajem godine, odnosno po završetku vegetacije ili u rano proljeće, pred njen početak. U organskoj poljoprivredi hajdučka trava se đubri stajnjakom i drugim dozvoljenim đubrivima koja sadrže fosfor i kalijum.

Usjev se zasniva direktnom sjetvom sjemena ili preko rasada. Sije se krajem avgusta ili početkom septembra. Na mjesec dana prije sjetve potrebno je izvršiti stratifikaciju sjemena. Direktna sjetva obavlja se vrstačnim sijačicama na međuredni razmak 50 do 60 cm. Sjeme se sije u neprekidne brazde, bez naknadnog pokrivanja. Nakon sjetve površinu treba povaljati glatkim valjkom. Proizvodna klijavost sjemena kreće se oko 70% (Janke i DeArmond, 2004). Sjeme klija za 10-15 dana, pa biljke imaju dosta vremena da se kvalitetno pripreme za prezimljavanje. Direktna sjetva u polju može se obaviti i u proljeće. U tom slučaju treba sijati što ranije, u martu ili najkasnije do polovine aprila. Za ovakav način sjetve, pod uslovom da se sije 50 sjemenki po m², potrebno je 300 g sjemena. Sjetva u jesen zahtijeva nešto veću količinu sjemena, 1-2 kg/ha. Sjeme hajdučke trave je veoma sitno, pa ga radi lakše sjetve treba miješati sa nekim inertnim materijalom (pijesak, prekrupa i sl.).

Ako se hajdučka trava razmnožava preko rasada sjetvu sjemena u hladne leje treba obaviti u trećoj dekadi jula. U ovom slučaju rasad dopijeva za presađivanje krajem oktobra. Sadi se na dobro pripremljenom zemljištu, na razmaku otvorenih brazdi od 50 do 60 cm. Dubina brazde je 5-8 cm, a rastojanje između biljaka u redu 20-25 cm. Za sadnju 1 ha potrebno je 66.600-80.000 biljaka.

Hajdučka trava je kultura koja ne traži neku naročitu njegu. Ipak, najbolje prinose daje na zemljištima dobre strukture, čistim od korova. Od mjera njege tokom vegetacije primjenjuju se međuredno okopavanje, kultiviranje i prihranjivanje. Međuredno okopavanje i kultiviranje obično se izvode 2-3 puta u toku sezone, a u slučaju veće zakorovljenosti i češće. Njega zasada

hajdučke trave naročito je važna u prvoj godini uzgoja, a posebno u periodu nakon rasađivanja.

Usjev hajdučke trave prihranjuje se u rano proljeće, najčešće u aprilu. Prihrana se obavlja sa KAN-om 27% N, u količini od 100 do 150 kg/ha. Nakon završetka prethodne ili na početku sljedeće vegetacije zasad se đubri sa 100-200 kg/ha mineralnog NPK đubriva.

Hajdučka trava se gaji radi cvijeta sa stabljikom dužine do 25 cm (*Millefolii herba*), samog cvijeta (*Millefolii flos*) ili etarskog ulja (*Millefolii aetheroleum*). Žetva se obavlja na početku ili u punom cvjetanju biljaka (Janke i DeArmond, 2004), mašinama na većim, odnosno, ručno na manjim površinama. U prvoj godini uzgoja hajdučka trava se bere samo jednom, u julu. U starijim zasadima žetva se obavlja dva puta: prvi put u junu i još jednom u avgustu ili septembru.



Slika 42.
Berba

Ubrana masa se suši prirodnim putem ili u sušarama na temperaturi od 40-60°C. Odnos svježe i suve mase kod hajdučke trave iznosi 3,5-4,0:1. Suva droga je aromatičnog mirisa, gorkog i malo slanog ukusa (Tucakov, 2010). Suva herba se pakuje u jutane vreće ili kartonske kutije. Čuva se u tamnim prostorijama. Na taj način suva herba se može čuvati do 20 mjeseci.

U prvoj godini uzgoja dobija se 1.500-2.500 kg/ha suve herbe, a u narednim godinama i do 6.000 kg/ha. U prvoj godini može se ubrati do 1.000 kg/ha suvog cvijeta, a kod zasada u punom rodu i do 3.000 kg/ha.

Bolesti i štetočine

Usjev hajdučke trave podložan je bolestima i štetočinama uglavnom pri uzgoju na vlažnim zemljištima. U takvim uslovima, najveći gubici javljaju se na kraju ljeta, odnosno nakon cvjetanja usjeva (Janke i DeArmond, 2004). Gljiva *Erysiphe cichoracearum* DC. prouzrokuje pepelnicu nadzemnog dijela, dok se sušenje vrhova biljke (listovi prvo potamne, a onda se osuše) pripisuje napadu gljive *Cercospora achilleae* Jaap (Baričević, 1996b).

Hemijski sastav i upotreba

Hajdučka trava ima fascinantna ljekovita svojstva. Zbog visokog sadržaja gorkih materija i etarskog ulja ova ljekovita vrsta se koristi kao gorka droga (*Amarum aromaticum*). Nadzemni dio biljke u cvjetanju sadrži 0,2-1,2% etarskog ulja (nacionalna farmakopeja propisuje najmanje 0,13%), zatim flavonoide, vitamin K (0,05-0,4%), gorku materiju ahilein, smole, sterole, tanine i dr. (Guédon i sar., 1993; Teske i Trentini, 1997). Etarsko ulje sadrži pinen, tujon, cineol, limonen, kamfor, borneol (Lorenzi i sar., 2002; Martins i sar., 2000; Panizza, 1997). U zavisnosti od dominantne komponente etarskog ulja u okviru vrste se razlikuju brojni hemotipovi: hamazulen, sabinen, beta-pinen, 1,8-cineol, linalool, alfa (cis)-tujon, beta (trans)- tujon, ocimen, kamfor, askaridol, kariofilen oksid, beta-eudesmol, alfa bisabolol (Mockutė i Judžentienė 2002). Hajdučka trava se koristi u obliku čaja, tinkture, sirupa, eliksira, masti, krema, melema itd.

U narodnoj medicini najčešće se koristi za ublažavanje bola i liječenje rana. Tanini i etarsko ulje sprečavaju gnojno zapaljenje rana i doprinose njihovom brzom zarastanju. Hajdučka trava se koristi i kod liječenja želučanih problema (gastritis), upale debelog crijeva (kolitis), nadimanja, otežanog varenja, manjka apetita itd. Narodni ljekari je preporučuju i za liječenje infekcija mokraćne bešike i mokraćnih kanala, za ublažavanje grčeva u stomaku itd.

Slika 43.
Biljna droga - *Millefolii herba*



Zbog značajnog sadržaja kalijuma hajdučka trava pospješuje uredan rad bubrega i pojačano izlučivanje mokraćne. Osim toga, koristiti se i kod problema ženske prirode: bolna, preobilna i neredovna menstruacija, menstrualni grčevi itd. Takođe, pojačava znojenje, pomaže kod snižavanja visokog krvnog pritiska i visoke tjelesne temperature uzrokovane gripom ili prehladom, čisti i jača krv (Lorenzi i sar., 2002). Svoju ljekovitost ispoljava i kod liječenja migrene, nesvjesticke, suzenja i krvarenja iz nosa. Osim toga, može se koristiti i za spoljnu upotrebu u obliku kupki, obloga ili ekstrakata za liječenje kožnih oboljenja (psorijaza), hemeroida itd.

Hajdučka trava je poznata čajna biljka koju sadrže skoro sve čajne mješavine. Zbog slabijeg sadržaja ljekovitih sastojaka u stabljici bolje je upotrebljavati samo list i cvijet.

Etarsko ulje se dobija destilacijom suve herbe sa vodenom parom. Kvalitet etarskog ulja zavisi od sadržaja azulena. Ukoliko je ulje tamnije plave boje (zastupljeno je kod tetraploidnih genotipova) (Kišgeci i sar., 2009), to je i sadržaj azulena veći, a samim tim i njegova cijena. Etarsko ulje se koristi u medicini, farmaciji, industriji parfema i kozmetici. Ulazi u sastav kozmetičkih preparata za sunčanje, jer sprečava crvenilo i druge neželjene posljedice izazvane prejakom insolacijom.

Na osnovu navedenog može se zaključiti da je hajdučka trava dragocjen prirodni lijek koji pomaže u liječenju širokog spektra oboljenja. Ipak, treba znati da hajdučku travu ne treba koristiti tokom trudnoće, dok kod nekih osoba produžena upotreba može izazvati glavobolju i alergijske reakcije na koži (Martins i sar., 2000).

BIJELI PELIN - *Artemisia absinthium* L.

Narodna imena: pelin, gorčika, vermut, turski neven

engleski: wormwood

njemački: Wermut, Wermutkraut

francuski: absinthe

ruski: полынь горькая

slovenački: pravi pelin

Bijeli pelin (*Artemisia absinthium* L.) je višegodišnja biljka iz porodice Asteraceae. Jedna je od najstarijih i najviše upotrebljivanih ljekovitih biljaka. Kao biljku „koja liječi sve“ poznavali su je još stari Asirci, Egipćani, Grci i Rimljani. Latinsko ime pelina potiče od riječi *artemis*, što znači zdrav i *apinthos* - koji se ne može piti (zbog gorčine). To ukazuje da su se vrste roda *Artemisia* od davnina smatrale ljekovitim.

Bijeli pelin se odlikuje veoma jakim i specifičnim mirisom i veoma gorkim ukusom (sličan ljekovitoj biljci *Aloe vera* (L.) Burm.f.) (Kantoori, 1992). Jedna je od najgorčih poznatih ljekovitih biljaka. U narodnoj medicini pelin se vjekovima koristio kao lijek za probavne smetnje. Bio je jedan od glavnih sastojaka aperitiva i vina. Od pelina i još nekih ljekovitih biljaka u 18. i 19. vijeku pravio se alkoholni napitak - absint. Zbog velike količine tujona i bolesti koju je izazivao (absitizam), mnoge države su početkom 19. vijeka zabranile upotrebu absintina. Od 1988. godine u Evropskoj uniji maksimalno dozvoljeni nivo tujona u alkoholnim napicima tipa pelinkovac ograničen je na 35 mg/kg (88/388/EEC). U današnje vrijeme, pića na bazi pelina imaju jako male količine tujona. Ako se upotrebljava u većim količinama pelin je otrovan (Thomas, 2000).

Morfološke osobine

Pelin je višegodišnja biljka sa razgranatom zeljastom stabljikom u obliku polugrma (Prajapati i Sharma, 2003). Dostiže visinu od 0,6 do 1,2 m (Wasim i sar., 2010). Stabljike su uspravne, razgranate, okruglastog presjeka, obrasle mekim, svilastim dlačicama. Lišće

je maslinastozelene boje, obraslo gustim, mekim dlačicama (Hooker, 1990). Donje lišće je krupno, troperasto i ima dugačke drške, dužine 2,5-5 cm (Prajapati i Sharma, 2003). Gornji listovi su manji, jednostruko ili dvostruko perasto dijeljeni, na kratkim drškama. Listovi uz cvasti su sjedeći.

Slika 44.
Bijeli pelin



Slika 45.
Stablo i list



Cvjetovi su cjevasti, sitni i uspravni, žute, odnosno zelenožute boje. Grupisani su u glavice sa kratkim drškama, prečnika 3-4 mm. Cvasti su udružene u račvaste metlice. Pelin cvjeta od juna do septembra.



Slika 46.
Cvijet i sjeme

Plod pelina je ahenija bez papusa, dužine oko 1,5 mm (Thomas, 2000). Pelin se odlikuje velikom produkcijom sjemena. Sjeme je veoma sitno. Može sačuvati klijavost 3-4 godine. Masa 1.000 sjemenki iznosi oko 0,1 g.

Porijeklo i rasprostranjenost

Rod *Artemisia* odlikuje se velikom morfološkom varijabilnošću, koja je povezana sa različitim geografskim porijeklom vrsta. Istovremeno pokazuje i veliku ekološku plastičnost, pa se vrste ovog roda sreću na terenima od nivoa mora do visokih planina, od suvih do močvarnih zemljišta (Valles i sar, 2011).



Slika 47.
Prirodne populacije
bijelog pelina

Bijeli pelin je biljka umjerenih područja Evrope, zapadne Azije i sjeverne Afrike. U Ameriku je stigao kao kultivisana biljka. Danas se najviše gaji u SAD-u, Kanadi, Rusiji, Francuskoj itd. Najveći snabdjevač svjetskog tržišta sa bijelim pelinom je Evropa (Pilkington, 2015).

Bijeli pelin je veoma raširena biljka. Kao samonikla vrsta sreće se skoro svuda, kako na suvim tako i na vlažnim zemljištima. Ova biljka raste na pustim i neobrađenim površinama, kamenitim obroncima, padinama, šljunčanim rječnim obalama, uz ograde i puteve. Ipak, sa povećanom brojnošću sreće se na suvim i sunčanim staništima (Lym i sar., 1995). Zbog svoje ljekovitosti bijeli pelin je česta kultura u baštama i vrtovima.

Na području Crne Gore uglavnom se javlja na ruderalizovanim, osunčanim i sušnim staništima, sa skeletnim supstratom. Gotovo nikada ne gradi brojne i dominantne sastojine.

Uslovi uspijevanja

Bijeli pelin je biljka umjereno tople klime. Pogoduju mu topli i osunčani tereni, ali se ne preporučuje trajno izlaganje direktnom sunčevom zračenju. Veoma je otporan na sušu (Roberts, 2003). Prema vodi nema naročite zahtjeve. Pelin ne podnosi plavljenje. Preferira plodna, srednje teška zemljišta iako se uspješno može gajiti i na siromašnim do umjereno plodnim, dobro dreniranim i suvim do srednje vlažnim. Veoma dobri rezultati postižu se uzgojem pelina na pjeskovito-ilovastim zemljištima, bogatim krečnjakom. Ne podnosi glinovita zemljišta. Preporučuju se slabo kisela do neutralna zemljišta (6,1 do 7,5).

Sortiment

U proizvodnji pelina na našem području koriste se kako selekcionisane - Lambrook Mist i Lambrook Silver, tako i neselekcionisane sorte - Petrovački, kao i lokalne populacije. U Njemačkoj se najviše uzgaja Grossblättriger (Aiello, 2004).

Tehnologija gajenja

Pelin se kao višegodišnji usjev gaji izvan plodoreda. Na istoj parceli ostaje 4-5 godina. Najbolji predusjevi su okopavine jer ostavljaju zemljište u dobrom stanju i čisto od korova. Duboka obrada zemljišta izvodi se u jesen, a predsjetvena priprema u proljeće. Najveće količine fosfora i kalijuma unose se prilikom jesenje obrade, a ostatak, zajedno sa dijelom azota, prilikom predsjetvene pripreme zemljišta u proljeće. Preostalom količinom azotnih đubriva usjev se prihranjuje u toku vegetacije. U proizvodnji pelina stajnjak se unosi pod prethodnu kulturu.

Pelin se razmnožava direktnom sjetvom sjemena, preko rasada ili dijeljenjem starijih bokora. Zasnivanje usjeva preko rasada najčešći je način razmnožavanja pelina. Sjeme se u leje sije u februaru, a rasad je za rasađivanje spreman u maju. Za proizvodnju rasada za 1 ha potrebno je oko 500 g sjemena. Ukoliko se pelin razmnožava preko sjemena, onda se direktna sjetva u polju obavlja u proljeće. Sije se na međuredni razmak od 50 cm, za što je potrebno oko 4 kg sjemena. Sije se površinski jer sjeme pelina klija isključivo na svjetlosti. Ako se usjev pelina zasniva na manjim površinama, tada se razmnožavanje može obaviti i diobom korijena. Sadnja djelova starijih grmova izvodi se u jesen, na međuredni razmak od 50 do

60 cm. Ovakav način razmnožavanja koristi se i u selekciji. U prirodi pelin se razmnožava pomoću vjetra.



Slika 48.
Rasad pelina

Pelin je skromna kultura koja ne zahtijeva neku naročitu njegu. Od mjera njege primjenjuju se kultiviranje, okopavanje, prihranjivanje, prorjeđivanje, popunjavanje praznih mjesta i povremeno navodnjavanje (Roberts, 2003). U toku vegetacionog perioda usjev se kultivira 2-3 puta, što zavisi od stanja zemljišta i zakorovljenosti. Zasad pelina obično se prihranjuje u dva navrata. Prvo prihranjivanje azotnim đubrivom izvodi se u vrijeme prvog okopavanja, a drugo nakon žetve.

Bijeli pelin se gaji radi zeljastog dijela biljke u cvatu (*Absinthii herba*), čija dužina može biti najviše do 30 cm, i listova (*Absinthii folia*). Vrijeme žetve je veoma važno za kvalitet i sastav droge. Listovi pelina beru se prije cvjetanja. U godini sadnje bijeli pelin ne cvjeta. Od druge godine žetva pelina namijenjenog za proizvodnju herbe izvodi se u fazi cvjetanja. Metabolizam pelina se mijenja tokom cvjetanja i dozrijevanja, pa se tako i koncentracija gorkih materija u tom periodu povećava (Hänsel i Sticher, 2007). Nakon precvjetavanja pelin značajno gubi na kvalitetu i tada ga ne treba brati.

U prvoj godini proizvodnje prinos droge je mali, dok je u narednim godinama značajno veći. U povoljnim meteorološkim uslovima moguće su i dvije berbe godišnje. Prinos suve herbe pelina kreće se od 2-8 t/ha. Ubrana sirovina (čitava biljka ili list) se suši u sušarama na temperaturi od 40°C ili na toplom i prozračnom mjestu. Droga ne smije sadržavati odrvenjele djelove stabljike. Suva droga se čuva u hermetički zatvorenoj ambalaži. Etarsko ulje pelina (*Absinthii aetheroleum*) dobija se destilacijom herbe pomoću vodene pare. Boja ulja se kreće u rasponu od tamnozeleno ili braon do plave (Goettier, 1958).

Slika 49.
Plantažiranje bijelog pelina



Bolesti i štetočine

U toku vegetacionog perioda usjev pelina može biti napadnut gljivom prouzrokovateljom rđe (*Puccinia absinthii* DC). Ova bolest se obično javlja u jesenjem periodu, pa ne pričinjava veće štete, jer je usjev tada obično požnjeven. U usjevu bijelog pelina mogu se pojaviti i gljive *Cercospora absinthii* Sacc. i *Cercospora olivacea* Otth., prouzrokovatelji lisne pjegavosti. Na vlažnim zemljištima, naročito ako su loše drenirana, dolazi do pojave truleži korijena. Na stabljici i listovima mogu se pojaviti i gljive prouzrokovatelji pepelnice i plamenjače (*Erysiphe* spp., *Plasmopara* spp.). Od štetočina pelina najznačajniji su žičnjaci (Elateridae) koji oštećuju korijen. Korijen može biti oštećen i od gusjenica larvi leptira *Euzophera cinerosella* Zeller. Pored njih štete pričinjavaju i savijač lista (*Semasia pupillana* Cl.), moljac pelina (*Depressaria absinthiella* Steudel & Hofmann.) i stjenica (*Lygus lucorum* Meyer - Dür) (Baričević, 1996b).

Hemijski sastav i upotreba

Bijeli pelin je biljka jako gorkog ukusa. Koristi se kao gorka droga (*Amarum aromaticum*). Vrhovi stabljike, pobrani za vrijeme cvatnje, sadrže niz ljekovitih materija: etarsko ulje (0,2-1,5%), gorke materije (artemisin, absintin i anabsintin), flavonoide, organske kiseline i dr. (Kišgeci i sar., 2009).

Smatra se da u okviru ove vrste postoji minimum 10 različitih hemotipova (Sharopov i sar., 2012). Kako na području Crne Gore nijesu rađena hemotaksonomska istraživanja, to se ne zna koji hemotip je najviše zastupljen.

Ova ljekovita biljka je, prije svega, antiseptik i repelent (Roberts, 2003). U ljudskoj medicini koristi se u lečenju žutice, groznice, reume, nesanice, proliva, dizenterije, glista, loše probave, nadimanja, slabog apetita, podrigivanja, šećerne bolesti, gojaznosti, bolesti jetre, slezene, bubrega i mokraćne bešike (Thomas, 2000; Brown, 2002; Prajapati i sar., 2003; Ewans, 2002; Fetrow i Avila, 2000). Manje količine pelina izazivaju povećanje krvnog pritiska, dok ga veće snižavaju. Pelin doprinosi opštem jačanju organizma. Osim toga, pomaže i kod bolesti ženskih polnih organa i poremećaja mjesečnog ciklusa.

Upotrebljava se u vidu čajeva, tinktura i ekstrakta. Kao čaj može se piti sam, ali se često kombinuje sa drugim ljekovitim biljkama (pelim, nana, hajdučka trava, kopriva itd.). Pelin se koristi u humanoj i veterinarskoj medicini, kao i u industriji alkoholnih pića. Biljka sadrži gorki absinth (sadrži veoma male količine tujona) koji predstavlja jednu od glavnih aroma veoma popularnog zelenog likera vermuta. Osim toga, koristi se za aromatizovanje pelinovog vina, rakije i pelinkovca (Tariku i sar., 2011). Obzirom na oštar miris koristi se i kao sredstvo za rastjerivanje moljaca i drugih insekata koji napadaju odjeću, pri čemu odjeća ne zadržava miris pelina.



Slika 50.
Herba

Pelin treba konzumirati u malim količinama jer u sebi sadrži tujon, pa ako se nepravilno upotrebljava (vrijeme primjene i količina preparata) može izazvati određene neželjene posljedice. Ne treba ga uzimati često, niti dugo, jer tada može prouzrokovati glavobolju i vrtoglavicu. Osim toga, duža upotreba pelina može izazvati i halucinacije, mentalne i nervne smetnje (Fetrow i Avila, 2000; Thomas, 2000).

EHINACEA - *Echinacea purpurea* (L.) Moench

Narodna imena: ehinacea

engleski: eastern purple coneflower

njemački: Roter Scheinsonnenhut

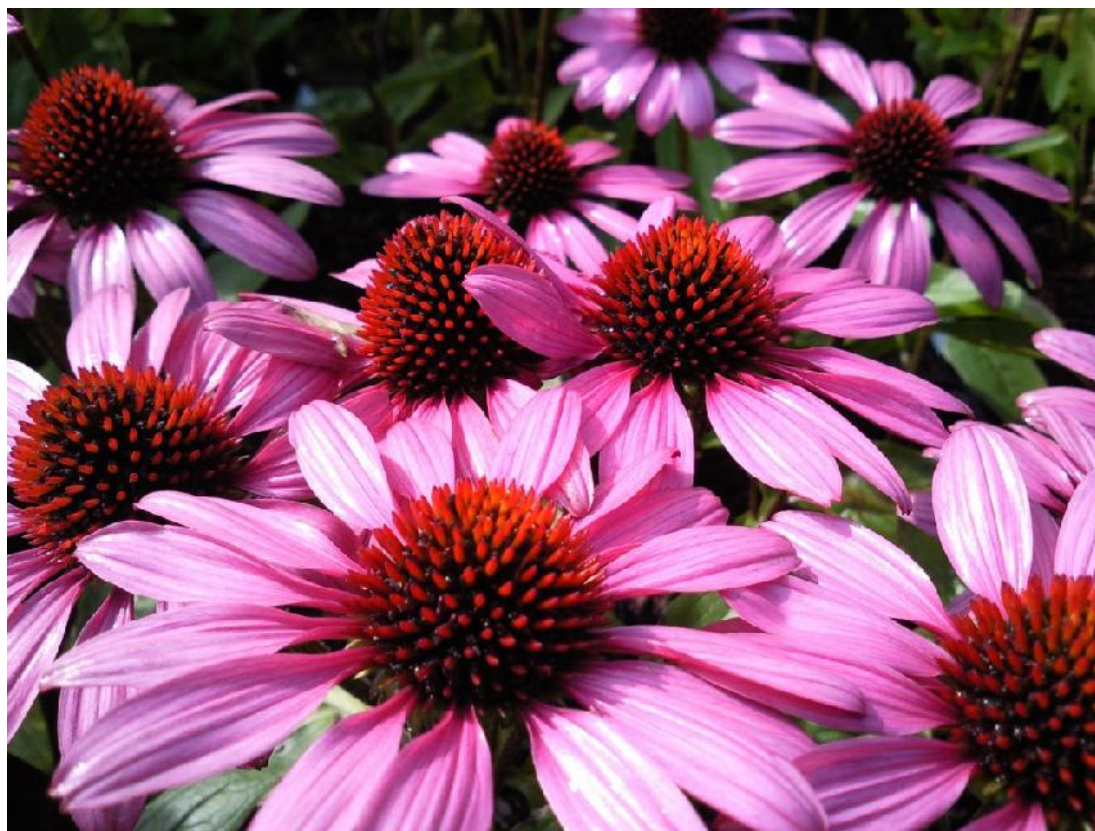
francuski: rudbeckia pourpre

ruski: эхина́cea пурпу́рная

slovenački: škrlatni ameriški slammik

Ehinacea je rod višegodišnjih, zeljastih biljaka iz porodice Asteraceae. Stotinama godina listovi i korijenje ove biljke predstavljali su osnovu liječenja Indijanaca u Sjevernoj Americi (oni su je najvjerojatnije žvakali). Kod ovog naroda ehinacea je imala značaj sličan onom koji je lincura imala na našim prostorima. Ehinacea se koristila za liječenje rana, promrzlina i ugriza zmije, zbog čega je bila poznata i kao "indijanski čistač krvi". Tokom istorije ehinacea je korišćena i u liječenju groznice, difterije, malarije i sifilisa, odnosno, bila je poznata kao lijek za sve bolesti. Aktivna svojstva ove biljke otkrivena su krajem XIX vijeka, kada počinje i njena upotreba u savremenoj medicini. Njeno ljekovito svojstvo u Evropi prihvaćeno je tek početkom 20-og vijeka. Kod nas su u fitoterapijskoj upotrebi *E. angustifolia* DC., *E. pallida* (Nutt.) Nutt. i *E. purpurea*. Kao najefikasniji imunostimulant pokazala se *Echinacea purpurea*, i to njeni nadzemni djelovi.

Slika 51.
Ehinacea



Ova biljna vrsta kod nas još uvijek nije dobila narodno ime pa se u praksi koristi njen latinski naziv *Echinacea*. Od ehinacee se koristi korijen i nadzemni dio biljke u cvatu.

Morfološke osobine

Ehinacea formira jak, razgranat korijenov sistem sa velikim brojem žila i žilica. Iz glave korijena svake godine razvija se veći broj nadzemnih izdanaka. Stabljika je šuplja, pri vrhu razgranata. Doseže visinu od 50 do 150 cm.



Slika 52.
List i stablo

Listovi su ovalno-lancetastog oblika, dlakavi, naizmjenično raspoređeni, sa grubom teksturom. Stablo i listovi su obrasli gustim, oštrim dlačicama. Svaka grana se završava krupnom cvjetnom glavicom konusnog oblika. Obodni i jezičasti cvjetovi su ljubičate do roze boje, a unutrašnji i cjevasti su tamnonarandžasti (Jevđović i Adamović, 2008). Sa starošću latice jezičastih cvjetova se povijaju na dolje, pa cvasti imaju izgled kišobrana. Kada cvjetovi opadnu u sredini ostaje sjemenje, koje podsjeća na ježa. Upravo po toj osobini rod je i dobio ime (*echinus* - morski jež).



Slika 53.
Cvjetet i sjeme

Plod ehinacee je ahenija, četvorougaonog oblika, dužine 4-5 cm i širine 2-2,5 cm. Masa 1.000 sjemenki iznosi 3-5 grama.

Porijeklo i rasprostranjenost

Ehinacea vodi porijeklo iz Sjeverne Amerike (Sjedinjenih Američkih Država i Kanade) gdje obično raste u suvim prerijama i na šumskim proplancima (Jevđović i Adamović, 2008). Rod *Echinacea* ima veći broj vrsta, od kojih je devet endemičnih. Danas se u zdravstvene svrhe najviše koriste *Echinacea purpurea* (L.) Moench, *Echinacea pallida* Nutt. i *Echinacea angustifolia* DC. (Šavikin-Fodulovic i sar., 2003). *Echinacea angustifolia* potiče iz zapadnog dijela Amerike, a *Echinacea purpurea* iz istočnog. Najbolje ljekovite rezultate pokazale su *Echinacea purpurea* i *Echinacea pallida*, dok se *Echinacea angustifolia* najuspješnije plantažira. *Echinacea purpurea* je u Evropu donijeta krajem XIX vijeka. U spontanoj flori Evrope nema vrsta iz roda *Echinacea*.

Ehinacea se sve više uzgaja u područjima umjerene klime. U našem podneblju plantažno se gaje *Echinacea purpurea* i *Echinacea angustifolia*. Pošto ehinacea ima dugu sezonu cvjetanja svoje mjesto pronašla je i u baštama i ukrasnim vrtovima. Iako su njena ljekovita svojstva poznata vjekovima, ona se na našim prostorima gaji tek odnedavno. U Crnoj Gori plantažni uzgoj ehinacee je u početnim fazama.

Uslovi uspijevanja

Vrste iz ovog roda uspijevaju u različitim agroekološkim uslovima, od ravničarskih područja do brdskih oblasti (Kišgeci i sar., 2009). Za svoj razvoj ehinacea traži puno svjetlosti, toplote i vlage. U našim uslovima dobro podnosi niske temperature, a u fazi rozete i jače mrazeve. Može se uspješno gajiti na skoro svim tipovima zemljišta. Za dobijanje zadovoljavajućih prinosa ehinaceu treba gajiti na srednje lakim, plodnim i humusnim zemljištima, dobro snabdjevenim vodom. Najviše joj odgovaraju černoze, aluvijumi i smeđa zemljišta (Stepanović i Radanović, 2011). Može se uzgajati i na pjeskovitim zemljištima koja su dobro snabdjevena hranjivima. Ehinacea slabo podnosi sušu, pa se mora navodnjavati. U područjima sa godišnjom količinom padavina od 600-800 mm može se gajiti i u suvom ratarenju.

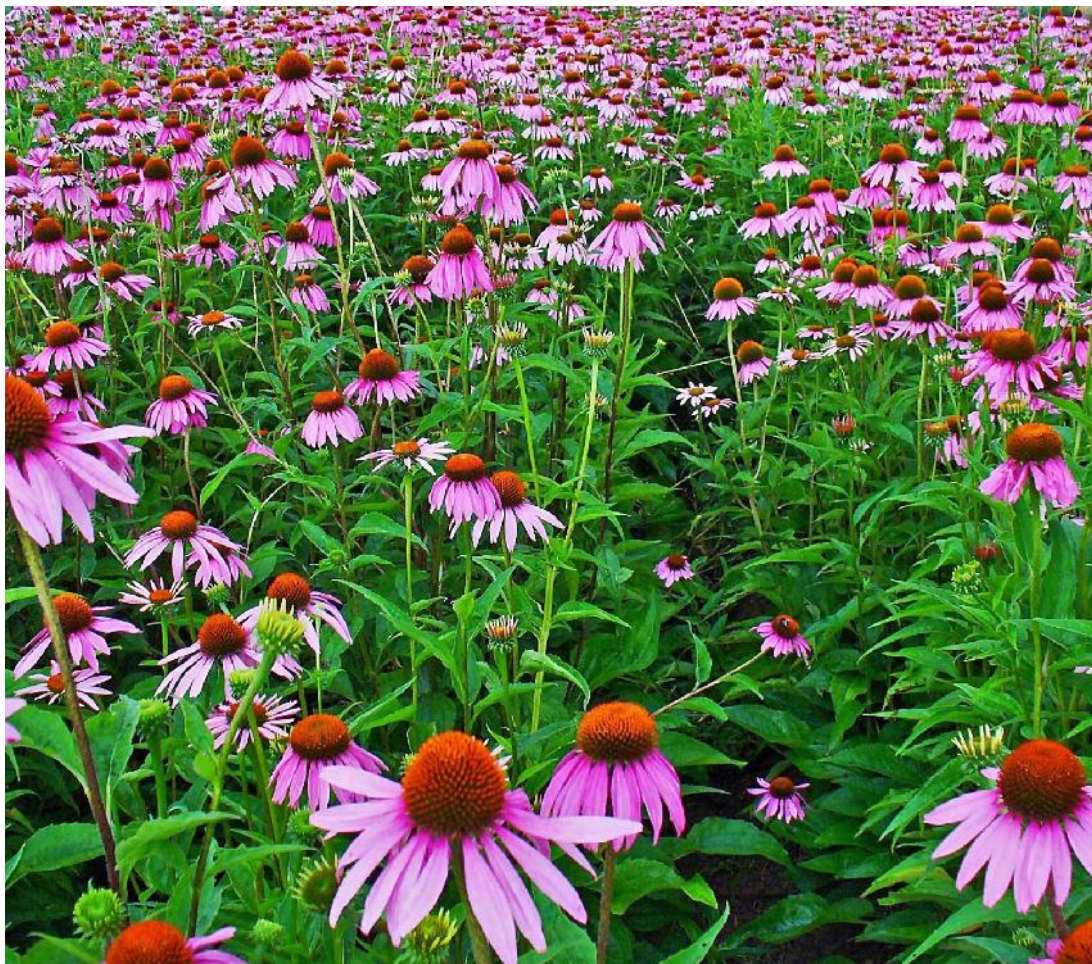
Sortiment

Postoji veliki broj sorti vrste *Echinacea purpurea*. Najveći broj njih stvoren je u Njemačkoj. Najčešće gajene sorte su: Purpur Sonnenhut, Alba, Augustkönigin, Fatal attraction, Green envy, Green Jewel, Hope, Magnus Superior, Purity, Rubinstern, Verbessertes Leuchtstern. U SAD registrovan je kultivar Magical Ruth, u Mađarskoj Indian, Poljskoj PLI 402, dok se u na sortnoj listi Ukrajine nalaze 3 sorte: Inesa, Pryntsesa, Vitaverna (Aiello, 2004).

Tehnologija gajenja

Ehinacea se obavezno gaji u plodoredu, a na isto mjesto vraća se nakon 3 godine. Najbolji predusjevi za ehinaceu su strnjine, jer rano napuštaju njivu, kao i okopavine i leguminoze jer ostavljaju zemljište bogato hranjivima i čisto od korova. Ova kultura na parceli provodi od 1 do 3 godine.

Odmah nakon žetve ranih pretkultura treba obaviti plitko oranje ili tanjiranje. Duboko oranje, na dubinu od 30-40 cm, izvodi se uglavnom u jesen, mada može i krajem ljeta. Poslije kasnih predusjeva zemljište se odmah ore na punu dubinu. Za jesenju sjetvu ili sadnju predsjetvena priprema obavlja se neposredno nakon oranja. Ako je sjetva ili sadnja planirana za proljeće, poželjno bi bilo prije zime zatvoriti brazde, da bi površinski sloj jednolično izmrznuo. Predsjetvena priprema zemljišta izvodi se neposredno prije sjetve ili sadnje (Kišgeci i sar., 2009).



Slika 54.
Plantažni uzgoj ehinacee

Đubrenju treba posvetiti posebnu pažnju jer ehinacea ima velike zahtjeve za hranjivima. Pri osnovnoj obradi treba unijeti 30-40 t/ha dobro zgozlog stajnjaka. Količine mineralnih đubriva treba uskladiti sa sadržajem hranjivih elemenata u zemljištu. U zavisnosti od plodnosti zemljišta, prethodnog đubrenja i pretkulture količina NPK đubriva za ehinaceu kreće se od 120-150 kg N/ha, 80-100 kg P/ha i oko 120 kg K/ha.

Ehinacea se razmnožava direktnom sjetvom sjemena, pomoću rasada ili dijeljenjem bokora. U praksi se najviše primjenjuje razmnožavanje preko proizvodnje rasada. Kod direktne sjetve sjeme se sije u periodu od maja do juna, na međuredni razmak od 60-70 cm i dubinu od 1-2 cm. Poslije nicanja, kada biljka obrazuje 3-5 listova, usjev se prorijeđuje na željeni razmak. Ako se ehinacea razmnožava direktnom sjetvom sjemena, treba znati da se klijavost sjemena sa starenjem značajno smanjuje i da nakon 4-5 godina opada ispod 50% (Maletić i Jevđović, 2002).

Slika 55.
Navodnjavanje usjeva
ehinacee



Ako se usjev ehinacee zasniva iz rasada sjetva sjemena u hladne leje obavlja se tokom maja i juna. Sije se u redove na rastojanju od 20-25 cm i dubinu 1-2 cm. Za 1 m² leje potrebno je 8 g sjemena, a za 1 ha oko 200-250 m² leja. Za ovaj način razmnožavanja utroši se oko 2-2,5 kg/ha. Kod direktne sjetve u polju potrebna je 2-3 puta veća količina sjemena - 8 kg/ha (Stepanović i Radanović, 2011). Proizvodnja rasada može se obaviti i u plastenicima i toplim lejama, ali je ovakav način proizvodnje skup. Kod ovog načina proizvodnje sjeme se sije tokom februara ili marta, tako da biljke za sadnju dospijevaju krajem aprila ili početkom maja.

Sadnja rasada na otvorenom polju obavlja se na međuredni razmak 60-70 cm i rastojanju između biljaka 25-30 cm, čime se obezbjeđuje gustina usjeva od 47.000-66.000 biljaka/ha.

Njega usjeva ehinacee sastoji se od kultiviranja, okopavanja sa plijevljenjem, prihranjivanja i po potrebi navodnjavanja. Kultiviranje, okopavanje i plijevljenje izvode se više puta tokom vegetacije, u zavisnosti od stanja zemljišta i zakorovljenosti. Redovno i kvalitetno izvođenje ovih mjera naročito je važno u prvoj godini uzgoja. Prihrana sa azotom (KAN 27% N) obično se izvodi u dva navrata: prvi put u početku vegetacije i drugi put poslije prvog otkosa. Navodnjavanje veoma povoljno utiče na razvoj nadzemne mase i prinos korijena. Posljednjih godina ova mjera sve više dobija na značaju.

Kada se ehinacea gaji radi herbe žetva se obavlja u fazi punog razvoja biljaka, odnosno u punom cvjetanju. U prvoj godini nadzemna masa u cvjetanju kosi se krajem jula i u avgustu, što zavisi od uslova godine i razvijenosti usjeva. U drugoj godini žetva se izvodi u julu. Ako se ehinacea iskorišćava 3 godine, onda se u trećoj godini žetva izvodi takođe u julu. Poslije žetve svježa biljna masa se odmah odnosi na cijedenje soka ili se suši. Sušenje se obavlja u sušarama, na temperturi od 40-50°C ili se biljna masa suši prirodnim putem (Stepanović i Radanović, 2011).

Korijen se vadi u jesen druge ili treće godine. Vađenje korijena obavlja se vadilicama za korjenasto-krtolaste kulture. Nakon vađenja korijen se čisti, pere, a potom suši. Radi lakšeg sušenja korijen se siječe na više djelova. Suši se u sušarama na temperaturi do 50°C ili prirodnim putem. Žetva sjemena obavlja se kada većina cvasti dobije tamnomrku boju. Na manjim površinama žetva se obavlja ručno.



Slika 56.
Berba

Ehinacea puni prinos postiže u drugoj godini gajenja. Prinos herbe u drugoj i trećoj godini (ukoliko se radi o trogodišnjem proizvodnom ciklusu) kreće se od 2-3 tone i isto toliko korijena. U sušnim uslovima veoma dobrom se pokazala nova tehnika gajenja: greben-jarak-greben vodosabirni sistem (GJGVŠ), na vodopropusnoj ili nepropusnoj foliji. U agroekološkim uslovima Slovenije primjenom ovog sistema uzgoja značajno je povećan prinos, ali i ekonomičnost gajenja ehinacee (Gosar i sar., 2010, Gosar i Baričević, 2011a, Gosar i Baričević, 2011b).

Bolesti i štetočine

Ehinacea nema većih problema sa bolestima i štetočinama. U vlažnim godinama, mogu se javiti gljive prouzrokovajući rđe i pepelnice, ali one ne pričinjavaju veće štete. Usjev ehinacee štiti se samo kod većih napada bolesti i štetočina.

Hemijski sastav i upotreba

Upotreba ehinacee u savremenoj medicini datira od 1887. godine, ali je njena popularnost počela rasti tek u XX vijeku, zahvaljujući obimnim istraživanjima sprovedenim u Njemačkoj. Gajenje vrste *Echinacea purpurea* u Evropi u komercijalne svrhe započeto je kasnih 30-tih godina prošlog vijeka i to prvo na teritoriji Njemačke (Bauer i Remiger, 1989).

Echinacea purpurea se proizvodi radi nadzemnog dijela biljke (*herba*) i korijena (*radix*) (ESCOP, 2009). Spada u grupu najčešće korišćenih ljekovitih biljaka u svijetu, bilo da se koristi kao biljna droga ili u obliku savremenih fitopreparata (Šavikin-Fodulovic i sar., 2003). Čitava biljka, a naročito korijen sadrži brojne ljekovite sastojke: polifenolna jedinjenja iz grupe fenilpropanoide, flavonoide, glikoproteine, polisaharide (razgranati heteroglikani sa visokim molekulskim masama), derivate kafene kiseline (cikorna i kaftarna kiselina i ehinakozid),

alkamide (izobutil-amidi), vitamine, mineralne materije (hrom, gvožđe, mangan, selen i dr.), etarsko ulje i druga jedinjenja (Schulthess i sar, 1991; Vaverkova i sar., 1997; ESCOP, 2009). Sinteza i sekrecija etarskog ulja odvija se u sekretornim kanalima smještenim u stablu (Kostić i sar., 2012).

Preparati na bazi ehinacee najviše se koriste za jačanje imuniteta (povećava proizvodnju antitijela i leukocita u krvi) i poboljšanje odbrane od infekcije (virusi, bakterije). Vrste roda *Echinacea* posjeduju antiseptično i antivirusno dejstvo pa se sve više koriste u liječenju prehlade i gripe, kod upale disajnih organa, sinusa itd. Najbolji rezultati u liječenju postižu se kada se preparati počnu uzimati čim se primijete prvi simptomi gripa ili prehlade, dakle, prije nego što se bolest razvije. Ehinacea se koristi i kod liječenja gingivitisa (upala desni), paradentoze, čireva u usnoj duplji, gljivične infekcije usta i crijeva. Ehinacea je prirodni antibiotik i moćan antioksidans. Pošto ispoljava antibakterijsko i antivirusno dejstvo primjenjuje se i lokalno, kod rana, opekotina, ekcema, povreda, ujeda i uboda, jer ubrzava zarastanje rana stvaranjem vezivnog tkiva (Lepojević i sar., 2003; Šavikin-Fodulovic i sar., 2003).

Slika 57.
Biljna droga: korijen i herba
ehinacee



Na našem tržištu mogu se naći različiti proizvodi na bazi ove biljke: sirupi, čajevi, tinkture, sprejevi, tablete, sokovi i dr. (Jevđović i Adamović, 2008). Ehinacea je sastavni dio mnogih farmaceutskih i kozmetičkih proizvoda (preparati protiv bora, iritirane i suve kože) (Bauer i Wagner, 1991; Hobbs, 1990). Znatno veću stabilnost pokazali su preparati napravljeni od svježe biljke (Nigel i sar., 2000). U Evropi je registrovano preko 800 različitih preparata sa ehinaceom koji imaju dozvolu za upotrebu u službenoj medicini (Bauer, 1999). Sa otkrićem antibiotika značaj ehinacee kao prirodnog sredstva za jačanje imuniteta je prilično opao, ali zahvaljujući savremenim otkrićima o nedostacima antibiotika potražnja za ovom biljkom ponovo je u porastu.

Zbog svojih imunostimulativnih svojstava ehinaceu ne treba primjenjivati kod sistemskih oboljenja (AIDS, multipla skleroza, reumatoidni artritis, dijabetes, tuberkuloza i sl.). Iako do sada nijesu zabilježena nikakva neželjena dejstva, upotreba ehinacee se ne preporučuje tokom trudnoće i dojenja, kao ni kod djece mlađe od 2 godine. Uzimanje ehinacee duže od 6-8 nedelja u kontinuitetu se ne preporučuje.

NEVEN - *Calendula officinalis* L.

Narodna imena: žutelj, kalendula, narodno cvijeće

engleski: common marigold, pot marigold

njemački: Ringelblume, Goldblume

francuski: souci officinal

ruski: календула лекарственная

slovenački: vrtni ognjič

Neven je jednogodišnja biljka iz porodice Asteraceae koja se od davnina koristi kao ljekovita i ukrasna biljka (Ferretti i Ferretti, 2009). Kao ukrasna biljka neven su gajili Egipćani, Arapi, Indijci, Grci i Rimljani još u XII vijeku (Zaman, 2003). Međutim, njegova ljekovita svojstva otkrivena su tek početkom 18 vijeka. Stari Egipćani su ga smatrali biljkom koja podmlađuje, a Persijanci i Grci su se ukrašavali nevenom i koristili ga u spremanju mnogobrojnih jela. Hindusi ga i danas koriste za ukrašavanje oltara i hramova. U američkom građanskom ratu ljekari su ga ranjenim borcima stavljali na otvorene rane.



Slika 58.
Neven

Kao ljekovita sirovina koriste se cvjetovi (*Calendulae flos*), a rjeđe vrhovi biljke sa cvjetovima. S obzirom da sadrži veoma korisne ljekovite sastojke, neven se neopravdano veoma malo koristi u medicini. Naziv biljke potiče od riječi *calendae*, što u prevodu znači prvi dan u mjesecu ili mjesec dana, čime se ukazuje na duže trajanje cvjetanja i „kalendarsko“ (precizno) otvaranje glavice svakog jutra i zatvaranje svake večeri.

Morfološke osobine

Korijen nevena je vretenast, razgranat i kratak. Stablo je uspravno i razgranato u gornjem dijelu, obraslo dlačicama. U gajenih biljaka stabljika je visoka 30-70 cm. Listovi su naizmjenično raspoređeni, duguljasti, svijetlozelene boje, obrasli dlačicama. Donji listovi su krupniji i nalaze se na drškama, dok su gornji sitniji i sjedeći. Na vrhovima grana nalaze se cvjetne glavice promjera 6-10 cm. U sredini glavice smješteni su plodni cjevasti cvjetovi, dok su jezičasti cvjetovi raspoređeni po obodu glavice u 3-4 reda (kod novih sorti znatno više). Omotač cvasti sastoji se od zelenih, ljepljivih i dlakavih listića. Boja cvasti predstavljena je različitim jarkim nijansama narandžaste i žute boje. Narandžasta boja potiče od karotena. Plod nevena je ahenija dužine 0,5-1,8 cm. Masa 1.000 zrna je 6-12 g. Sjeme je srpastog oblika, svijetlosmeđe do tamnosmeđe boje.

Slika 59.
List i stablo



Slika 60.
Cvijet i sjeme



Porijeklo i rasprostranjenost

Neven vodi porijeklo iz Mediterana i zapadnih dijelova Azije. Danas se kao kulturna biljka gaji širom svijeta. Najveći proizvođači nevena su: Njemačka, Austrija, Poljska, Češka, Slovačka, Švajcarska, Mađarska, Australija, Sjeverna Amerika, Egipat, Sirija itd. (Moghaddasi i Kashani, 2012). Takođe, gaji se na istoku Evrope, u mediteranskim zemljama i balkanskim državama (Samsamshariat, 2003). U Crnoj Gori kao kultivisana biljka gaji se na veoma skromnim površinama i uglavnom se koristi za spravljanje različitih krema. U primorskim baštama čest je kao ukrasna biljka. Javlja se i spontano, uglavnom u blizini vrtova u kojima se gaji. Interesovanje za gajenjem nevena u Crnoj Gori polagano raste.

Uslovi uspijevanja

Neven predstavlja kulturu veoma laganu za gajenje. Uspijeva u različitim klimatskim uslovima, ali mu najviše odgovaraju područja sa umjerenom vlažnom i toplom klimom. Pogoduju mu sunčani položaji sa malo sjene. Dobro podnosi sušu. Mlade biljke nevena nijesu previše osjetljive na rane proljećne mrazeve pa je sjetvu moguće obaviti već sredinom marta. Biljke nevena iznikle u jesen iz osutog sjemena prezimljavaju bez većih oštećenja i u proljeće normalno nastavljaju rast. Tokom vegetacije traži ravnomjeran raspored padavina. Ima velike potrebe za hranivima. Najbolji prinosi postižu se na rastresitim zemljištima bogatim humusom (černozem, crnica i smeđe zemljište). Ne podnosi teška, kisela i pretjerano vlažna zemljišta. Neven se može gajiti i na siromašnim zemljištima. U uslovima visokih ljetnjih temperatura neven ubrzano cvjeta i formira sjeme. Sa prvim padavinama biljka se obnavlja. Ima dug period vegetacije koji traje od marta pa sve do prvih jesenjih mrazeva.

Sortiment

Danas se u proizvodnji nevena najviše traže sorte sa većim brojem jezičastih cvjetova po glavici. Najčešće gajene sorte su: Balls Orange, Erfurter Orangefarbige Gefüllte, Erfurter Orangefarbige, Midas-Serie, Prinzöe -Serie, Regina i Rinathei (Njemačka), Nahidka 2, Balls Lemon, Golden King, Kablouna jaune dor, Kablouna orange, King, Meisterstück, Orange Gitana, Orangekugel, Persimmon Beauty i Saint Trop orange (Ukrajina), Plamen i Plamen plus (Češka), Claudia i Oázis (Mađarska), Calenda (Bugarska), Petrana (Rumunija) i druge (Aiello, 2004, https://www.bundessortenamt.de/internet30/fileadmin/Files/PDF/bsl_arznei_2002.pdf).

Tehnologija gajenja

Neven se obavezno gaji u plodoredu. Nema naročite zahtjeve prema predusjevu pa se može sijati iza bilo koje kulture. Na istu parcelu ponovo dolazi nakon dvije godine. Zemljište za neven priprema se kao i za ostale jarine. Duboko oranje, na dubinu 25-30 cm, obavlja se u jesen, a predsjetvena priprema zemljišta u proljeće, čim to vremenski uslovi dozvole.

Neven veom dobro reaguje na đubrenje. Prilikom jesenjeg oranja zemljište se đubri sa 60-80 kg/ha azota, 60-80 kg/ha fosfora i 80-100 kg/ha kalijuma. Potrebnu količinu hraniva treba odrediti na osnovu pedološke analize zemljišta i planiranog prinosa. Treba znati da fosfor pospješuje cvjetanje pa mu treba posvetiti posebnu pažnju. Takođe, treba voditi računa i o đubrenju azotom, jer ovo hranivo negativno utiče na prinos cvijeta (neven slabije cvjeta).

Iz tih razloga upotreba stajnjaka za neven se ne preporučuje. Prihrana azotom u količini od 30-40 kg/ha obavlja se nakon prvog košenja radi regeneracije. Na taj način omogućava se ponovno sakupljanje cvjetova sve do prvih mrazeva.

Proučavanja uticaja đubrenja (stajnjak 40 t/ha, đubrenje sa mineralnim azotom u količini od 50 kg/ha, prekomjerno đubrenje sa mineralnim azotom - 100 kg/ha) na prinos i kvalitet droge nevena, nijesu pokazala značajan uticaj na prinos droge - kruničnih listova (*Calendulae flores sine calycibus*), ali ni na sadržaj fenolnih kiselina i flavonoida u njima (Baričević i sar., 2004). Prinos i kvalitet kruničnih listića je svojstvo koje više zavisi od sorte i vremena žetve (Kušar i Baričević, 2006b). Studije o uticaju kalijuma na prinos i sastav etarskog ulja u glavicama nevena pokazale su da udio glavnih komponenti etarskog ulja (α -cadinol i γ -cadinene) raste sa porastom doze kalijuma, dok se najveći prinos etarskog ulja postiže primjenom srednjih doza đubrenja (Ahmed, 2011).

Neven se proizvodi direktno iz sjemena. Sije se žitnim sijačicama na međuredni razmak od 50-60 cm i razmak biljaka u redu od 8-10 cm. Dubina sjetve je oko 3 cm. Za sjetvu 1 ha potrebno je 5-6 kg sjemena. U centralnom području Crne Gore sjetva se obično izvodi sredinom marta. U južnim predjelima neven se sije nešto ranije, dok se u brsko-planinskom području sjetva obavlja početkom aprila.

Biljke nevena se brzo razvijaju, tako da u fazu cvjetanja stižu za 40-50 dana. Ukoliko je usjev pregust, u fazi kada biljka formira 3-5 listova, vrši se prorjeđivanje. U toku vegetacionog perioda, radi suzbijanja korova ili pokorice, treba obaviti 1-2 međuredne kultivacije.

Slika 61.
Berba nevena



Neven cvjeta od sredine maja pa sve do početka prvih mrazeva. Kosi se krajem jula - početkom avgusta na visini reza od 15 cm. Nakon toga usjev se prihranjuje radi regeneracije. Žetva nevena obavlja se po suvom i sunčanom vremenu. Ručna berba cvjetova, u zavisnosti od vremena sjetve i sorte, može početi već krajem maja i obično se obavlja dva puta sedmično.

Cvijet se bere zajedno sa čašičnim listićima, a nakon berbe vrši odvajanje jezičastih cvjetova. Nakon berbe cvijet treba odmah sušiti kako bi sačuvalao prirodnu boju i miris. Kvalitet osušenog cvijeta se cijeni na osnovu izgleda, boje i mirisa. Manje količine cvijeta suše se u tankom sloju, na prozračnom i tamnom mjestu, a veće u sušarama na 35-40°C. Prilikom sušenja mora se zadržati prirodna boja jezičastih cvjetova. Lakše i brže se suše latice iz rubnog dijela glavice.

Droga je veoma higroskopna pa je treba pakovati u višeslojnu papirnu ambalažu. Cvasti nevena pakuju se u dvoslojne papirne vreće ili PVC slamarice, koje moraju biti dobro zatvorene. Odvojeni jezičasti cvjetovi pakuju se u kartonske kutije, ali mogu i u dvoslojne hermetički zatvorene papirne vreće. Neven se čuva na tamnom i suvom mjestu. Prinos osušenih glavica kreće se od 0,8 do 1,5 t/ha, suvih kruničnih listova 400-600 kg/ha, a sjemena od 300 do 600 kg/ha.

Bolesti i štetočine

Od prouzrokovaca bolesti neven najčešće napadaju gljive *Sphaerotheca fuliginea* Pollacci (prouzrokovac pepelnice), *Alternaria calendulae* Nirenberg i *Cercospora calendulae* Sacc. (prouzrokovaci pjegavosti), a ponekad se može javiti i *Entyloma calendulae* de Bary. Od štetočina najčešći su tripsi (*Thysanoptera*) i crna repina vaš (*Aphis fabae* Scop.). Sa stanovišta otpornosti na bolesti i štetočine neven se ubraja u otporne biljne vrste, zbog čega je veoma pogodan za plantažni uzgoj.

Hemijski sastav i upotreba

Osušene cvasti nevena (*Calendulae flos*) sadrže 0,2-0,3% (v/m) etarskog ulja sa oksidovanim seskviterpenoidima (kadinoli), flavonoide na bazi kvercetina i izoramnetina, karotenoide, triterpenske saponine, uglavnom glikozide oleanolne kiseline (sa emolientnim svojstvima), slobodne i esterifikovane triterpenske alkohole (naročito faradiol 3-monoestre, α - i β - amirin, arnidiol, ursadiol, calenduladiol), fenolne kiseline, masno ulje, sterole, smole, organske kiseline, šećere, gorke materije i druga jedinjenja (Baričević, 1996a, Bruneton, 1999, ESCOP Monographs, 2003).



Slika 62.
Jezičasti cvjetovi (latice) i
nevenova mast

Neven se češće koristi u narodnoj nego u modernoj medicini. Ispoljava protivupalno djelovanje. Ubrzava zacjeljivanje rana, pa se upotrebljava u saniranju upaljene kože i sluzokože, tretman rana, opekotina, ozeblina, kožnih bolesti (naročito lišajeva i osipa). U

narodnoj medicini se koristi i protiv znojenja, zatvora stolice, žutice, bolesti crijeva, čira na želucu i neuredne menstruacije. Može se koristiti i za liječenje kostobolje, upale zubnog mesa, posjekotina, uboda ose, bradavica i kurjeg oka. Dobar je kao sredstvo za umirenje grčeva, a koristi se i u liječenju astme, kašlja i nesаницe. Mast od nevena je veoma efikasno sredstvo protiv proširenih vena. Neven ima široku upotrebu i u kozmetici (kreme, paste, masti, mirisi, sapuni itd.).

U prehrambenoj industriji neven se upotrebljava kao prirodna boja. Svježi cvjetovi se mogu koristiti kao začini kod spremanja salata, supa i jela od jaja. Neven je omiljen i kao ukrasna biljka, jer djeluje veoma atraktivno. Cvjetovi nevena prate kretanje sunca (sa izlaskom sunca cvjetovi se otvaraju, a sa zalaskom zatvaraju), pa se neven i smatra znakom sunca (Kathi i Kemper, 1999).

KAMILICA - *Chamomilla recutita* (L.) Rauschert sin. *Matricaria chamomilla* L.

Narodna imena: ramenak, titrica, prstenak, kamomila, kokotnjak, lipica, popadija, carev cvijet, gorčak

engleski: chamomile

njemački: Kamille, Feldkamille, Garmille

francuski: camomille, matricarie

ruski: ромашка

slovenački: prava kamilica

Kamilica (*Chamomilla recutita* (L.) Rausch., sin. *Matricaria recutita* L., sin. *Matricaria chamomilla* L.) je jedna od ekonomski najvažnijih vrsta ljekovitog bilja. To je jednogodišnja zeljasta biljka iz porodice Asteraceae. Uzgaja se radi glavičaste cvasti. Ubira se među najpopularnije ljekovite biljke.

Slika 63.
Kamilica



Cvjetne glavice (*Chamomillae flores*) i etarsko ulje (*Chamomillae aetheroleum*) koriste se za liječenje upala kože i sluzokože, za ispiranje grla i očiju, za inhaliranje i obloge, za liječenje bolesti organa za varenje (gastritis, ulkus, kolitis, enterokolitis) itd. Etarsko ulje kamilice ima raznovrsnu primjenu u farmaceutskoj, kozmetičkoj i hemijskoj industriji. Dobija se iz cvjetnih glavica, destilacijom pomoću vodene pare. Ukoliko se sušenje cvasti obavlja na visokoj temperaturi, dobija se manji prinos ulja, lošijeg kvaliteta. U biljnoj drogi ima do 1,9% (v/m) ulja.

Naziv biljke potiče od latinske riječi *matrix* - materica, zbog svog balgotvornog dejstva na matericu.

Morfološke osobine

Kamilica ima uspravno ili poleglo, razgranato i na presjeku okruglo stablo visine 15-100 cm. Korijen je vretenast, tanak i slabo razvijen. Listovi su svijetlozelene boje, naizmjenični, sjedeći, višestruko perasto dijeljeni, sa uskim končastim listićima.

Cvjetovi su skupljeni u glavice, prečnika 1,5-3 cm (Kišgeci i sar., 2009). U sredini glavice smješteni su cjevasti cvjetovi žute boje, dok se po obodu nalaze bijeli jezičasti cvjetovi. Glavice su pojedinačne, smještene na dugim drškama. Imaju ugodan miris i blago gorak ukus. Unutrašnji dio glavice je šupalj. Zrele glavice se osipaju. U zavisnosti od vremena sjetve i nicanja, kamilica cvjeta od maja do septembra. Veličina sjemenke je 0,8-1,2 x 0,3-0,4 x 0,3-0,4 mm. Masa 1.000 sjemenki je 0,04-0,1 g. Jedan gram sadrži 10.000-25.000 sjemenki. Sjeme je žutosive boje, a sazrijeva od juna do septembra. Jedna biljka može dati preko 5.000 sjemenki. Klijavost sjemena kamilice je oko 90% i traje 3-4, a u zemljištu 1-2 godine. Sjeme je veoma lagano, pa se kamilica veoma lako širi.



Slika 64.
List i cvast

Kamilici je slična biljka poljski prstenak *Anthemis arvensis* L., ali za razliku od nje on ima ispunjeno a ne šuplje cvjetište.

Porijeklo i rasprostranjenost

Kamilica vodi porijeklo iz jugoistočne Evrope. Gaji se ili nalazi kao samonikla biljka širom svijeta. Raste u Evropi, srednjoj Aziji, sjevernoj Africi, Sjevernoj i Južnoj Americi,

Australiji i Novom Zelandu. Raste u ravničarskim i planinskim predjelima (do 1.300 m.n.v.). Kao ljekovita biljka kamilica je bila poznata još u starom Egiptu, Grčkoj i Rimu (Issac, 1989). Najveći proizvođači cvijeta kamilice su: Argentina, Egipat, Brazil i zemlje Evrope (Rumunija, Bugarska, Njemačka, zemlje bivše Jugoslavije, Mađarska, Francuska i Rusija) (Singh i sar., 2011).

Slika 65.
Samonikle populacije
kamilice



Na području Crne Gore kamilica je široko rasprostranjena, i to od primorskih do visokoplaninskih predjela. Osim na prirodnim travnatim površinama, česta je na ruderalizovanim staništima, ali i kao segetalni korov različitih usjeva (Stešević i Jovović, 2004; Caković i sar., 2012). U prošlosti, kamilica se uspješno gajila na Čemovskom polju u blizini Podgorice.

Kao korov raste na livadama, pašnjacima, ruševinama, strništima, zapuštenim oranicama, ali se sreće i u usjevima. U našim uslovima najčešće se javlja kao korov (pšenica, raž i ječam). Kamilica se danas sve više gaji na plantažama, tako da su količine biljne sirovine sakupljene u prirodi veoma male.

Uslovi uspijevanja

Kamilica je biljka umjerene klime. U povoljnim uslovima (dovoljno svijetla i vlage) sjeme klija već peti dan poslije sjetve, a niče za 7-10 dana. Sjeme klija na temperaturi od 3-5°C, međutim, u takvim uslovima klijanje je jako usporeno. Na temperaturi od 20°C klija za svega 7-12 dana. Kamilica je otporna prema niskim temperaturama, a može da izdrži mrazeve i do -30°C. Optimalna temperatura za rast i razvoj je 20-25°C, a za cvjetanje 19-21°C. Glavice kamilice se normalno razvijaju na temperaturama do 25°C. Temperature niže od 20°C negativno se odražavaju na kvalitet droge. Uz dovoljno svijetla i vlage kamilica cvjeta već 30 dana nakon nicanja. Na višim temperaturama (preko 30°C) cvjetanje se skraćuje, a formiraju se i znatno manje glavice.

Kritičan period kamilice za vodom su fenofaze klijanja i nicanja. Nedostatak vode u tom periodu veoma negativno se održava na prinos i kvalitet biljne droge. Zato je navodnjavanje u tim fazama nesumljivo najvažnija mjera. Prekomjerna vlažnost u ostalim fazama razvoja uglavnom se negativno reflektuje na rast i razvoj kamilice.



Slika 66.
Plantažno gajenje kamilice

Kamilica sijana u jesen sadrži više aktivne materije od one sijane na proljeće. Nedostatak svjetlosti može uticati na klijanje i pupanje kamilice. Ako u periodu od pupanja do punog cvjetanja nema dovoljno svjetlosti, tada u kamilici neće biti prokamuzulena.

Kamilica se može uspješno gajiti kako na plodnim tako i na siromašnim zemljištima. U pogledu zemljišta ima najskromnije zahtjeve među kulturnim biljkama. Najbolji rezultati postižu se na zemljištima neutralne do slabo alkalne reakcije. Dobro uspijeva i na slanim i manje plodnim zemljištima, pa se može gajiti i na slatinama (Misra i Kapoor, 1978). Uspješno se gaji na teškom i nepropusnom zemljištu, kao što je pseudoglej. Po pravilu, kamilica dobro uspijeva na zemljištima koja nijesu pogodna za gajenje drugih kultura. Slobodno raste na napuštenim zemljištima i livadama, a sreće se i u blizini naselja, uz puteve i sl. Kamilica je dobar predusjev, jer obogaćuje zemljište humusom i popravlja mu strukturu. Pravi je "čistač" zemljišta, jer svojim korijenom usvaja značajne količine teških metala, naročito kadmijuma (Chizzola i Mitteregger, 2005; Grejtovsky i Pirc, 2000; Kralcova i Masarovicova, 2003).

Sortiment

Postoji mnogo sličnih vrsta kamilice, ali u svijetu tržišnu vrijednost imaju samo dvije: *Chamomilla recutita* (*Matricaria chamomilla*) - obična (njemačka, mađarska) i *Chamaemelum nobile* (L.) All. - engleska (rimski) kamilica.

Postoji veliki broj diploidnih i tetraploidnih sorti kamilice. Od tetraploidnih sorti najpoznatije su: Bodengold, Manzana, Mabamille (Njemačka), Budakalasz (Mađarska), Tetraploidna (Hrvatska, Srbija), Zloty Lan, Tonia (Poljska), Goral, Lutea (Slovačka), Margaritar, Flora (Romunija), Lazur (Bugarska) (Aiello, 2004). Sorte iz ove grupe su vrlo bogate etarskim uljem i hamazulenom (proazulen). Osim navedenih, postoje i novije sorte stvorene u Mađarskoj, Njemačkoj, Češkoj, Engleskoj i drugim zemljama.

U Španiji je stvoren veći broj diploidnih sorata, koje se od tetraploidnih razlikuju po visini, veličini glavice, prinosu i manjem sadržaju etarskog ulja. Među diploidnim sortama najpoznatije su: Camoflora, Degumill, Euromille, Germaia, Robumille (Njemačka), Soroksari (Mađarska), Pitoma (Hrvatska), Banatska (Srbija), PLI 102, PLI 202, Promyk (Poljska), Bona, Novbona (Slovačka), Azulena, Kupava, Perlyna, Podmoskovnaia (Ukrajina).

Tehnologija gajenja

Kamilica je biljka vrlo kratke vegetacije. Dužina vegetacionog perioda u prvom redu zavisi od toplote i vlage. Relativno dobro podnosi monokulturu, ali je na istoj parceli ne treba gajiti duže od dvije godine. Visina i kvalitet prinosa značajno zavise od pretkulture. Najbolji predusjevi za kamilicu su strna žita, ali su dobre i druge kulture koje rano napuštaju njivu. Za uspješnu proizvodnju kamilice priprema zemljišta predstavlja veoma važnu agrotehničku mjeru. Zemljište za kamilicu ore se uglavnom u jesen, ne dublje od 25 cm. Prije oranja đubri se sa 50-70 kg/ha fosfora i 60-80 kg/ha kalija, što zavisi od plodnosti zemljišta. Prije oranja dodaje se i jedan dio azota, dok se preostala količina (30 do 50 kg/ha) daje u prihrani tokom vegetacionog perioda kamilice (najbolje što ranije u proljeće). Prevelika količina azota izaziva polijeganje usjeva. Takođe, velike doze azota dovode do neujednačenog sazrijevanja i smanjenja kvaliteta cvijeta. Sjeme kamilice se sije površinski, pa je valjanje obavezna mjera predsetvene pripreme zemljišta. U zavisnosti od tipa zemljišta valjanje se obavlja dva, tri ili više puta sve dok se ne dobije ravna i zbijena površina. Sitno sjeme kamilice, u zemljištima koja nijesu dobro pripremljena, često propada u dublje slojeve, odakle veoma teško niče. Jesenja sjetva kamilice je znatno sigurnija i daje veće prinose nego prolječna (Patra i sar, 2005). Prolječnu sjetvu treba izbjegavati, jer su tada prinosi manji, nekada i 50%. Kamilicu ne treba sijati po jakom vjetru. U takvim uslovima sjeme se ne može ravnomjerno rasporediti po površini, a vjetar ga raznosi i na susjedne parcele. Na vlažnim zemljištima sjeme se lijepi za zemljišne čestice, ostaje tamo gdje je posijano, pa samim tim i brzo niče. Jesenja sjetva se obavlja obično početkom septembra, a ako se sije u proljeće, sjetvu obaviti što je ranije moguće. Jesenjom sjetvom kamilice omogućava se brzo klijanje i nicanje, tako da biljka do prvih mrazeva uspije da formira dobar korijenov sistem i jaku rozetu listova. Ako se u jesen sjetva kamilice obavlja ranije, tada je neophodno još jednom izvaljati površinu, što pri kasnijem roku, zbog veće vlažnosti zemljišta, nije potrebno. Ako se sjetva obavi u optimalnim rokovima, tada je i žetva ranija (može već u aprilu). Žetva prolječne kamilice, u odnosu na jesenju je kasnija za 20-30 dana.

Sjeme kamilice se sije na međuredni razmak od 12-15 ili 30-35 cm, ručno ili sijačicama. Pošto je sjeme jako sitno, prilikom sjetve treba ga pomiješati sa pijeskom radi sigurnije sjetve. Potrebna količina sjemena zavisi od čistoće i kljavosti (starosti sjemena) i iznosi od 7 do 9 kg/ha. Važno je da usjev kamilice, sve do berbe, bude što je moguće čistiji od korova. Kod širokoredne sjetve uklanjanje korova obavlja se različitim tipovima kultivatora. U proizvodnji kamilice za sjeme posebnu pažnju treba posvetiti suzbijanju rusomače (*Capsella bursa-pastoris* L.). Ova korovska vrsta značajna je iz razloga što se njen razvojni ciklus podudara sa razvojnim ciklusom kamilice. U slučaju jače zakorovljenosti usjeva mogu se primijeniti i herbicidi. Primjena herbicida obavlja se kada je biljka kamilice visoka 15-tak cm (svakako prije početka cvjetanja). Prije sjetve može se primijeniti trifuralin, a kasnije linuron, propizamid, mekoprop i dr.



Slika 67.
Žetva kamilice

Najvažniji biljni organ kamilice je cvijet. Žetva kamilice zavisi od vremena sjetve, toplote, vlažnosti, zakorovljenosti i načina berbe. Kamilica cvjeta tokom čitave godine, ali se žanje jednom, eventualno dva puta. Za dobijanje droge koristi se najkvalitetnija sirovina, dok se lošije klase upotrebljavaju u ostale svrhe. Cvjetne glavice beru se po suvom vremenu u ranim jutarnjim časovima, jer je tada sadržaj etarskog ulja najveći. Ručna berba se obavlja pomoću specijalnih češljeva, a mašinska adaptiranim žitnim kombajnom. Za 10 sati rada kombajn može da požanje 3 do 4 hektara nepolegla kamilice, odnosno da ubere 12 do 16 tona svježeg cvijeta. Ne postoji mogućnost branja samo cvijeta, pa je iz tih razloga nakon žetve neophodno odvojiti cvijet od ostalog biljnog materijala. Ova operacija obavlja se na separatoru. Na odgovarajućim sitima čiste glavice kamilice odvajaju se od biljne mase i na taj način dobija najkvalitetnija sirovina. Ovako je moguće odvojiti 80-90% cvjetnih glavica. Glavice sa peteljkom svrstavaju se u niže kvalitetne klase.

Ako se kamilica uzgaja za proizvodnju sjemena, onda se žanje kada je na 70% cvjetnih glavica dozrelo 75% sjemena. Ranom žetvom povećava se udio nedozrelog sjemena, slabije klijavosti, a sa kašnjenjem žetve, zbog osipanja sjemena, gubi se značajan dio prinosa. Nakon žetve sjeme se suši, dorađuje i skladišti u uslovnim skladištima.

U prvoj žetvi (najčešće u maju, eventualno u junu), ostvaruju se najveći prinosi i sadržaj etarskog ulja, dok u sljedećim berbama kvalitet kamilice i etarskog ulja rapidno opada. Cvjetovi su najbogatiji etarskim uljem u fazi punog cvjetanja. Zato je najbolje vrijeme za žetvu kamilice 3-5 dana po cvjetanju. Ako se žetva obavlja ručno, tada se žanje više puta (2-8), sa razmakom između dvije žetve od 4-10 dana. Ako na nekoliko dana poslije žetve padne kiša, dvije nedjelje nakon toga može se obaviti još jedna žetva. Prinos u drugoj berbi može dostići i do 50% prinosa iz prve berbe.

Cvjetne glavice se suše prirodno ili u sušarama na 40-45°C (nikako preko 45°C), pri čemu biljna masa mora biti raspoređena u tankom sloju - do 5 cm. Nakon sušenja neke glavice

sadrže i do 20% vlage. Sušenje biljnog materijala traje sve dok sadržaj vlage ne spadne na 5 do 7%. Tokom sušenja kamilice izgubi se oko 80% početne mase.

Prinosi suvog cvijeta (glavica bez peteljke) kreću se od 400 do 1.500 kg/ha, odnosno, etarskog ulja 1,6-5,0 kg/ha. Prinos sjemena, u zavisnosti od uslova uzgoja, dostiže nivo od 150 do 250 kg/ha.

Bolesti i štetočine

Najznačajnije bolesti kamilice izazivaju gljive prouzrokovajući plamenjače *Pernospora leptosperma* (de Bary) Skalický, pjegavosti *Alternaria* spp. i *Septoria chamomillae* Marchal & Sternon, rđe *Puccinia matricariae* Syd. i uvenuća *Fusarium* spp., dok su najčešće štetočine kamilicina buba/sjajnik (*Olibrus aeneus* Fabricius), lisne vaši (*Aphis fabae* Scop., *Brachycaudus cardui* L., *Brachycaudus helichrysi* Kalt.) i tripsi (Thysanoptera).

Hemijski sastav i upotreba

Kamilica se proizvodi ili bere uglavnom radi rascvjetalih, osušenih ili sirovih cvasti (sa drškom dužine do 2 cm) - *Matricariae flos*, odnosno etarskog ulja - *Chamomillae aetheroleum*. Količina i sastav etarskog ulja različit je kod različitih sorti kamilice i kreće se od 0,2-1,9% (Bradley, 1992; Mann i Staba, 2002). Ulje se iz cvjetnih glavica dobija destilacijom pomoću vodene pare. Plave je boje, koja potiče od hamazulena. Etarsko ulje, kao glavni sastojak, sadrži seskviterpenske spojeve α -bisabolol (maksimalno 50%), bisabolol okside A, B, C i hamazulen (artefakt, koji nastaje prilikom vodene destilacije iz prirodnog matricina - gorke materije). Pored etarskog ulja droga sadrži flavonoide (apigenin, luteolin, kvercetin) i njihove glikozide, kumarinske derivate (umbeliferon, herniarin) i matricin (Baričević, 1996a).

Zbog antibakterijskih, protivupalnih i spazmolitičkih svojstava biljna droga (*Chamomillae flos*) i preparati na njenoj osnovi koriste se za unutrašnju (sistemska) upotrebu kod problema probavnog i urogenitalnog trakta. Inhalacije olakšavaju poteškoće kod upale nosno-ždrijelne sluzokože i kod upale gornjih disajnih puteva. Spoljašnja (lokalna) upotreba preparata na bazi kamilice vezana je za manje površinske povrede i promjene na koži (pospješuje zacjeljivanje rana) (Baričević, 1996a).

Slika 68.
Suva droga kamilice



Kamilica se vjekovima koristi kao izvanredan domaći lijek kod mnogih oboljenja. Dokazano je da, osim antiseptičnog, ima i antibakterijsko, antifungalno i antiviralno dejstvo,

pa se upotrebljava i za inhalaciju i pravljenje kupki. Kao blago antiseptično sredstvo može se koristiti i za ispiranje očiju. Kamilica je jedan od najpopularnijih pojedinačnih sastojaka biljnih čajeva (McKay i Blumberg, 2006). Danas postoji veliki broj domaćih recepata za napitke sa kamilicom. Čaj od kamilice je provjereni i dokazani napitak u domaćinstvu, a blagi čaj daje se i novorođenčadi kao zamjena za majčino mlijeko.

Kamilica ima široku primjenu u medicini: kod bolesti kože, želuca, bubrega, grla, usta, jetre, crijevnih oboljenja, poremećaja nervnog sistema (kao sredstvo za smirenje), kod nadimanja, proliva, viška želudačane kiseline, nazeba, smetnji kod menstruacije, protiv nesanice, premorenosti, glavobolje, bolova u leđima, smiruje upalu sinusa i astmu i dr. U kozmetičkoj industriji su danas najčešći proizvodi na bazi etarskog ulja kamilice: osvježavajući mirisi, kreme za djecu i odrasle (za lice i tijelo), šamponi, sapuni, omekšivači, paste za zube itd. (Lal i sar., 1993; Earle, 1991; Masada, 1976; Misra i sar., 1999). U prerađivačkoj industriji kamilica se koristi u proizvodnji bombona, čokolada, biskvita, vafila, hladnih čajeva, guma za žvakanje i niza drugih proizvoda.

SMILJE - *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don fil.

Narodna imena:	cmilje, žuto smilje
engleski:	immortelle, cury plant
njemački:	Currykraut, Italienische Strohhblume
francuski:	immortelle d'Italie
ruski:	бессмертник песчаный
slovenački:	laški smilj

Smilje (*Helichrysum italicum* (Roth) G. Don fil.) je višegodišnji aromatični polugrm koji prirodno raste na kamenitim terenima Sredozemlja (Britvec i sar., 2013). Ova biljka je zbog svog ljekovitog dejstva bila poznata još u Staroj Grčkoj kao odličan lijek za rane, jer djeluje regenerativno, obnavljajući oštećena tkiva. Zbog cvjetova koji zadržavaju žutu boju i nakon sušenja Francuzi su ga nazvali *immortelle* -besmrtn, vječan. Posjeduje veoma jak miris pa ga zato još nazivaju i *curry plant*. Latinski naziv roda *Helichrysum* potiče od grčkih riječi *helios* (sunce) i *chryson* (zlatan), odnosno zlatno sunce.

Smilje je vrlo specifična ljekovita biljka, sa veoma širokim spektrom primjene. Tretira veliki broj kozmetičkih i medicinskih problema. Odlikuje se veoma specifičnim, prijatnim i blago oporim mirisom. U malim količinama koristi se kao začim u varivima, ali se zbog gorkog ukusa listovi ne konzumiraju, već se uklanjaju iz pripremljenog jela. Cvjetovi zadržavaju žutu boju i nakon cvjetanja pa se smilje koristi i za pravljenje cvjetnih aranžmana i vijenaca.

Zbog povećane globalne tražnje, eksploatacija smilja na prirodnim staništima je sve veća. Prekomjerno i nepravilno sakupljanje razlog je što su mnoge prirodne populacije danas ozbiljno ugrožene ili im prijete opasnost od nestajanja.

Velika potražnja za ovom sirovinom, siguran plasman, zadovoljavajući prihodi, ali i izvanredni pedoklimatski uslovi glavni su razlog što se smilje na ovim prostorima sve više plantažno uzgaja. Biljna droga sa našeg područja jedna je od najkvalitetnijih u svijetu, pa ne čudi što najveći dio biljne droge završi u izvozu.

Slika 69.
Smilje



Morfološke osobine

Smilje je višegodišnja, izrazito mediteranska biljka, koja raste u obliku polugrma (Dragojević, 2013). Ima vretenast, dobro razgranat korijenov sistem koji duboko prodire u zemljište. Iz drvenastog vretenastog rizoma svake godine se razvija više desetina cvjetonosnih stabljika.

Stabljika smilja je uspravna, u gornjem dijelu razgranata, visoka 30-70 cm (uglavnom u plantažnom uzgoju), sivkaste boje i obrasla mnoštvom vunastih dlačica. Listovi su naizmjenično raspoređeni na stabljici, uski, šiljati, sivkastozelene boje. Debeli kutikula i mnoštvo dlačica na naličju lista smanjuju transpiraciju i povećavaju sposobnost adaptacije na sušne uslove.

Na vrhu stabljika nalazi se nekoliko cvjetnih glavica sakupljenih u prepoznatljive žute cvasti. Cvjetovi su izrazito zlatnožute boje. Gornji cvjetovi se nalaze na kraćim, a donji na dužim drškama, tako da su u cvasti raspoređeni približno u istoj ravni. Sve grane se završavaju cvastima. Cvjetovi nakon oplodnje brzo sazrijevaju.



Slika 70.
List i cvast

Plod smilja je ahenija. Sjeme je duguljasto, veoma sitno, mrke do crne boje. Lako se osipa i raznosi vjetrom. Masa 1.000 sjemenki je 0,3-0,7 g. Biljka cvjeta od juna do septembra (Gamisans i Jeanmonod, 1998).

Porijeklo i rasprostranjenost

Smilje je višegodišnja zeljasta biljka koja pripada porodici Asteraceae. Od oko 600 vrsta roda *Helichrysum* u našem klimatskom području najveći značaj imaju *Helichrysum arenarium* (L.) Moench, - pješčano smilje i *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don fil (sin. *Helichrysum angustifolium* DC.) - primorsko smilje, sa podvrstama *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don fil subsp. *italicum* i *Helichrysum italicum* subsp. *microphyllum* (Willd.) Nyman (Guinoiseu i sar., 2013). U flori Crne Gore je zastupljena samo tipska podvrsta *Helichrysum italicum* subsp. *italicum*. Smilje se u Crnoj Gori gaji na oko 50 ha.



Slika 71.
Samonikle populacije smilja

Sa aspekta plantažnog gajenja veći značaj ima *Helichrysum italicum*. Primorsko smilje se sreće na području Južne Evrope (Španija, Francuska, Italija, Albanija, Hrvatska, Bosna i Hercegovina, Crna Gora, Grčka i Kipar), sjeverozapadne Afrike (Alžir i Maroko) do Male Azije. Kao samonikla vrsta sreće se na kamenitim, siromašnim pjeskovitim, suvim i dobro dreniranim zemljištima i neobrađenim površinama u blizini mora. Raste u toplim predjelima koja su izložena dugotrajnom djelovanju sunčeve svjetlosti i toplote. Najveće prirodno nalazište smilja na svijetu nalazi se na Korzici (Francuska). Raste na prilično različitim nadmorskim visinama, od nivoa mora do 1.700 m n.v. (Perrini i sar., 2009).

Uslovi uspijevanja

Smilje je biljka suvog i toplog područja. Za svoj razvoj zahtijeva dosta svjetlosti i toplote, od čega značajno zavise njegova aromatična svojstva. Dobro podnosi visoke ljetne temperature. Uspijeva i u uslovima oštrije zime, pa se u prirodi sreće i na većim nadmorskim visinama (Dragojević, 2013). Dobro podnosi terene sa malo vlage. Pripada grupi kserofitnih biljaka. Veoma je otporan na sušu, pa i dugotrajnu.

Smilje uspješno raste na lakim propusnim karbonatnim zemljištima. Uspijeva i na plitkim, siromašnim zemljištima mediteranskog područja. Može se gajiti i na plodnim i dubokim zemljištima, ako su dobro obezbijedena sa krečom. Teška, vlažna, hladna i kisela zemljišta mu ne odgovaraju (Pohajda i sar., 2015). Na stjenovitim terenima raste u pukotinama stijena (Bensa i Miloš, 2014).

Sortiment

U proizvodnji smilja u našem podneblju dominantno se koriste prirodne populacije i neselekcionisani kultivari. U cilju postizanja što većih prinosa kvalitetne droge prilikom podizanja plantažnih zasada treba koristiti deklarirani sadni materijal. Od selekcionisanih sorti najpoznatije su: Silberzwerg (Njemačka) i Aromatnyi, Osipovskyi i Dartington (Ukrajina) (Aiello, 2004).

Tehnologija gajenja

Kao višegodišnja kultura smilje se ne gaji u plodoredu. Najbolji predusjevi za smilje su leguminoze i đubrene okopavine. Dobre su i ostale kulture koje zemljište ostavljaju čisto od korova. Na istoj parceli smilje ostaje pet do osam godina, odnosno sve dok postoji ekonomska opravdanost za njegovo održavanje. Kada se usjev prorijedi ili dođe do masovnije pojave višegodišnjih korova, prestaje se sa njegovom eksploatacijom.

Priprema zemljišta obuhvata duboko oranje krajem ljeta ili početkom jeseni, na dubinu od 30 cm. Predsjetvena priprema se izvodi nakon oranja, u jesen ili u proljeće, a što zavisi od vremena sadnje. Prilikom zasnivanja usjeva na plitkim zemljištima, a takva je većina zemljišta u primorskom području, dubinu oranja treba prilagoditi dubini oraničnog sloja zemljišta.

Kao i ostale ljekovite biljke i smilje zahtijeva kvalitetno đubrenje. Treba nastojati da se đubrenje izvodi na osnovu hemijskih analiza zemljišta. Prilikom oranja đubri se sa 200-400 kg/ha kompleksnog NPK đubriva (15-15-15). U narednim godinama eksploatacije, tokom jeseni ili ranog proljeća, usjev smilja se đubri sa oko 200 kg/ha mineralnog NPK đubriva (Stepanović i Radanović, 2009). Đubrenje stajnjakom se ne preporučuje, jer ukoliko je stajnjak

lošeg kvaliteta može dovesti do neželjenog povećanja zakorovljenosti (Pohajda i sar., 2015). Iz istih razloga treba ga isključiti i iz organske proizvodnje, a đubrenje obaviti đubrivima koja imaju dozvolu za upotrebu u ekološkoj proizvodnji. Treba imati u vidu da se potrebe za smiljem iz organske proizvodnje iz godine u godinu značajno povećavaju.



Slika 72.
Proizvodnja smilja na
plantažama



Slika 73.
Proizvodnja rasada

Direktna sjetva sjemena ne daje dobre rezultate (Pohajda i Žutić, 2014), pa se smilje dominantno razmnožava preko rasada. Na manjim površinama usjev se zasniva i dijeljenjem starih busenova. Pored navedenih načina, smilje se može razmnožavati i reznicama. Rasad se uobičajeno proizvodi u hladnim lejama tokom ljeta. Sjetva se obavlja ručno, u plodno, usitnjeno i poravnato zemljište, pri čemu se na 1 m² kljajališta potroši 0,5 g sjemena, klijavosti oko 50%. Nakon sjetve leje je potrebno zaštititi od jakih sunčevih zraka (trska, slama, asure, slama, pljeve itd.). Navodnjavanje treba sprovoditi redovno. U takvim uslovima sjeme niče za 10-15 dana. Kada rasad dobije drugi par listova zasjena se uklanja. Nakon otkrivanja leja

navodnjavanje, plijevljenje i prihrana rasada izvodi se po potrebi. Sa 1 m² klijališta dobija se oko 300-400 sadnica. Za sadnju 1 ha potrebno je oko 150 m² leja i 60 g sjemena. Sadnice smilja se mogu proizvoditi i direktnom sjetvom sjemena u kontejnere.

Ukoliko se sadni materijal proizvodi iz reznica potrebno je uzeti jednogodišnje priraste, dovoljno odrvenjele pri osnovi. Ovaj vid razmnožavanja obavlja se u zaštićenom prostoru. Reznica dužine 4-6 cm sa četiri listića i prethodno napravljenim kosim rezom, tretira se hormonom za ukorjenjivanje i stavlja u pripremljeni supstrat. Sadnice su spremne za rasađivanje nakon 4-5 nedjelja. Tokom tog perioda važno je da reznice imaju dovoljno vlage i svjetlosti, kao i da budu zaštićene od prejakog sunčevog zračenja.

Smilje se rasađuje na stalno mjesto u oktobru, nakon prvih jesenjih kiša. Proljećnu sadnju treba obaviti što ranije, tokoma marta, a najkasnije do polovine aprila. Sadnja rasada izvodi se u redove na rastojanju 50-70 cm i razmak biljaka u redu 30-40 cm. Za 1 ha potrebno je 35.000-55.000 biljaka/ha (Stepanović i Radanović, 2009).

Slika 74.
Sadnja smilja (okolina
Podgorice)



Smilje zahtijeva redovnu međurednu kultivaciju sa okopavanjem, prihranjivanje, a po potrebi i navodnjavanje. U toku vegetacije izvode se najčešće 2-3 međuredne kultivacije sa okopavanjem. Stariji zasadi obično se kultiviraju dva puta u sezoni. Cilj ove agrotehničke mjere je da se zemljište održava u rastresitom stanju i čisto od korova. Uklanjanjem korova, koji u zasadu smilja često predstavljaju značajan problem, stvaraju se povoljni uslovi za rast i jačanje grmova. Kultivacija se izvodi međurednim kultivatorom, a uklanjanje korova iz redova biljaka ručno. Smilje se prihranjuje u jednom navratu, najbolje u toku aprila, sa 100-200 kg KAN-a (27% N). Iako smilje ima skromne zahtjeve za vodom, poželjno je navodnjavati u fazi podizanja zasada, kao i u početnoj fazi rasta biljaka.

Smilje se bere dva puta godišnje: prvi put u julu, a drugi put krajem oktobra. Za destilaciju etarskog ulja smilje se bere u punoj tehnološkoj zrelosti (tada je najveći broj biljaka u punom cvjetanju), odsijecanjem cvasti iznad prvih listova. Dužina odsječenog dijela iznosi oko 15-20 cm. Smilje odlično podnosi orezivanje, ali se nepravilnom berbom može zaustaviti dalji rast biljke. Pri berbi se ne smiju kidati odrvenjeli djelovi stabljike. Kada se smilje bere radi proizvodnje sušenog cvijeta, najpogodnije vrijeme za berbu je kod 50% otvorenih cvjetova (Gulin, 2014). Tada cvjetovi imaju najintenzivniju zlatnožutu boju i oko 65% vlage. Na većim površinama žetva se obavlja mehanizovano, dok se na manjim praktikuje ručno košenje grmova. Osušeni cvijet se do prodaje skladišti na suvom i čistom mjestu.



Slika 75.
Berba smilja



Slika 76.
Suva herba



Slika 77.
Destilacija etarskog ulja

Biljna sirovina se suši prirodnim putem ili u sušarama. Prirodnim putem suše se manje količine smilja. U prostorijama za prirodno sušenje treba osigurati kvalitetnu cirkulaciju vazduha. Sirovinu treba sušiti u tankom sloju, na mrežama. Sušenjem u debljem sloju može doći do truljenja ili samozagrijavanja mase. Da bi se izbjegao lom i mrvljenje biljne sirovine treba izbjegavati njeno miješanje i prevrtanje (Pohajda i sar., 2014). Sušenje u sušarama se, kao i kod ostalih biljaka koje sadrže etarsko ulje, izvodi na 40-45°C. Pošto odnos svježe prema suvoj masi kod smilja iznosi 2:1, sušenje ne predstavlja neki veći problem. Etarsko ulje se dobija destilacijom provenute sirovine uz pomoć vodene pare. Najbolje je ako se destilacija obavi u okviru od 24 sata poslije berbe. Etarsko ulje se čuva u vakumiranim posudama, na niskim temperaturama i u tami.

U prve dvije godine uzgoja prinosi herbe su manji u odnosu na one između treće i osme godine. Zbog toga proizvodnja smilja postaje ekonomski isplativija tek nakon treće godine (Gulin, 2014). U prvoj godini važno je orezivanjem jačati bazne djelove grmova, što će u sljedećim sezonama voditi većoj bujnosti i kvalitetu usjeva.

Prinosi smilja iskazuju se kroz prinos suvog cvijeta i količinu etarskog ulja. Sa 1 ha dobija se 7.000-8.000 kg svježih, odnosno 3.500-4.000 kg suvih cvasti. Prinos etarskog ulja kreće se 8-12 kg/ha. Za 1 kg etarskog ulja potrebno je 750-1.000 kg svježe sirovine.

Bolesti i štetočine

Iako je smilje relativno otporno na bolesti i štetočine, ipak oni nekada mogu izazvati značajna oštećenja zasada. U vlažnim uslovima na nadzemnom dijelu biljke može se pojaviti gljiva prouzrokovatelj sive plijesni (*Botrytis* spp.). Zaražene listove i stabljike potrebno je odmah ukloniti iz zasada, kako se bolest ne bi dalje širila. Na težim zemljištima i u uslovima hladnijeg i vlažnog vremena štete može prouzrokovati gljiva *Pythium* spp., koja dovodi do polijeganja zasada, a u proizvodnji rasada može se pojaviti i *Rhizoctonia* spp. Od štetočina najveće probleme u proizvodnji smilja pričinjavaju lisne i štitaste vaši (Aphididae i Coccidae), bijela leptirasta vaš (*Trialeurodus vaporariorum* Westwood), kalifornijski trips (*Frankliniella occidentalis* Pergande) lisni mineri i gusjenice moljaca.

Hemijski sastav i upotreba

Smilje se gaji radi cvijeta (*Helichrisi flos*) i etarskog ulja (*Helichrisi aetheroleum*). Cvjetovi sadrže etarsko ulje (0,4% u suvom cvijetu i 0,12-0,15% u svježoj herbi), flavonoide, tanine, smole, gorke materije i mnoge druge korisne, ali nedovoljno ispitane sastojke (Dragojević, 2013). U dugim, sušnim i toplim ljetima sadržaj etarskog ulja u svježoj herbi se značajno povećava i dostiže i do 0,25%, a nekada i više. Dominantne komponente etarskog ulja su oksigenisani monoterpeni (43,9%), seskviterpenski hidrokarboni (41,2%), dok su oksigenisani seskviterpeni zastupljeni sa malim udjelom (7,3%). Pored toga važne komponente ulja su estri (neril acetat, geranil acetat), alkoholi (linalol, geraniol, nerol, furfural), ketoni (dion, italidion, b-diketon) i fenoli (eugenol). Najzastupljenija jedinjenja u etarskom ulju smilja su α pinen (8,76-27,23%), koji djeluje protivupalno i neril acetat (5,75-20,79%), koji je odgovoran za regenerativnu moć etarskog ulja (Politeo, 2003). Najnovija studija o smilju, koja je obuhvatila i samonikle populacije iz Crne Gore, potvrdila je postojanje 6 glavnih hemotipova i 2 dodatna podtipa (Kladar i sar., 2015).

Etarsko ulje smilja posjeduje mnoga ljekovita svojstva. Poznato je po svojim protivupalnim, antimikrobnim i antialergenskim karakteristikama (Bianchini i sar., 2000).

Aromatična svojstva određuju primjenu smilja u farmakološke svrhe, kozmetičkoj industriji i kulinarstvu. Smilje se koristi za zarastanje rana, zaustavljanje krvarenja iz nosa i usta, a odličan je lijek protiv bronhitisa i kašlja. Osim toga, snižava krvni pritisak, nivo holesterola u krvi, sprečava nastanak ugrušaka, ublažava bolove i jača cijeli organizam.

Zbog svog regenerativnog i protivupalnog dejstva preparati na bazi smilja koriste se za njegu dehidrirane i umorne kože, za uklanjanje ožiljaka, strija i modrica. Upotrebom smilja povećava se količina kolagena pa se zbog toga koristi i kao sredstvo za uklanjanje bora. Smilje je odlično sredstvo za ublažavanje crvenila i opekotina kože oštećene sunčevim zracima, kao i za liječenje proširenih i upaljenih vena, ispucalih kapilara, psorijaze. Veliku primjenu ima i kao sredstvo za inhaliranje kod tegoba u disajnim putevima.

Smilje se dodaje mješavini čajeva za poboljšanje ukusa, a ponekad i mirisa i izgleda čajne mješavine. Čaj od smilja pomaže u liječenju probavnih problema, pospješuje lučenje žuči i izbacivanje viška vode iz organizma.

Familija: Brassicaceae (Cruciferae) – krstašice

BIJELA SLAČICA - *Sinapis alba* L.

Narodna imena: bijela gorušica, senf, gorčica

engleski: white mustard

njemački: Weißer Senf

francuski: moutarde blanche, sénevé

ruski: горчица белая, горчица английская

slovenački: bela gorjušica

Bijela slačica (*Sinapis alba* L.) je jednogodišnja zeljasta biljka iz porodice Brassicaceae. Gaji se radi sjemena iz kog se dobija ulje slično suncokretovom. Sjeme bijele slačice se upotrebljava kao začim, a u prehrambenoj industriji koristi se za proizvodnju senfa. Senf se još proizvodi i iz sjemena crne slačice (*Brassica nigra* L.), ali se ona gaji u mnogo manjem obimu. Senf iz sjemena slačice proizvodili su još stari Grci i Rimljani, za koje se smatra da su ovu biljku prvi uveli u kulturu (Muminović, 1998). Prvi pisani zapis u kojem se senf spominje kao začim potiče od prije 5.000 godina, a o upotrebi sjemena slačice govore i indijski i sumerski zapisi koji datiraju iz 3.000 godine prije nove ere (Stokić, 2002). Prema zapisima starih Rimljana u vrijeme cara Dioklecijana sjeme bijele slačice se koristilo kao začim, dok su mlade biljke korišćene u ishrani kao spanać (Martinović, 2013). Sjeme slačice u medicinske svrhe prvi je upotrijebio Hipokrat. Ljekovita svojstva ove biljke bila su poznata i starim Grcima koji su čaj od bijele slačice koristili za ispiranje upaljenog grla. Naziv biljke potiče od riječi *sinos* - šteta i *ops* - oko (zbog nadražaja na suzenje).

Senf kao i sjeme slačice koristi se za liječenje dijabetesa, nesаницe, reumatizma, bolesti jetre, bolesti dušnika, zapaljenja plućne maramice, zatvora itd. Senf posjeduje izuzetno veliku antibakterijsku moć pa se kao preventiva koristi u mnogim jelima. Potrošnja slačice u svijetu je u stalnom porastu, što je posljedica intenzivnog rasta broja stanovnika, ali i nepostojanja adekvatne zamjene za ovu biljku. U novije vrijeme potrebe za sjemenom bijele slačice rastu, a samim tim i površine pod ovom kulturom (Stepanović, 1998). Bijela slačica se gaji kao industrijska i ljekovita biljka u velikom broju država u svijetu.

Slika 78.
Bijela slačica



Morfološke osobine

Korijen bijele slačice je vretenast, dobro razvijen. Ima jaku usisnu moć i prodire u dubinu i do 2 m. Zahvaljujući moćnom korijenovom sistemu ova biljka se može gajiti i na siromašnim zemljištima. Stablo je uspravno, razgranato, visine 60-80 cm, mada ponekad može narasti i do 1 m. Prekriveno je oštrim povijenim dlakama. Listovi su perasto usječni, sa većim režnjem na vrhu, dlakavi i po obodu krupno nazubljeni. Donji listovi se nalaze na drškama i znatno su krupniji. Gornji listovi su sitni, kopljasti i sjedeći.

Slika 79.
List i stablo



Cvjetovi su tetramerni (četvoročlani), žute boje, mirišljavi, sakupljeni u grozdaste cvasti. Izuzetno su bogati nektarom, pa predstavljaju izvanrednu pašu za pčele. Bijela slačica cvjeta u maju. Oprašivanje je ksenogamno, pčelama i drugim insektima (Muminović, 1998). Plod bijele slačice je ljuska nepravilnog cilindričnog oblika. Ljuska je stršeće dlakava, člankovita, sa povijenim vratom, dužine 2-4 cm. Sadrži 4-8 sjemenki koje su postavljene sa obje strane uzdužne pregrade ploda. Sjeme je loptasto, veličine 2-2,5 mm, glatko i blijedožute boje. Masa 1.000 zrna iznosi od 4-7 g. Jedan gram ima od 90 do 200 sjemenki.



Slika 80.
Cvijet i plod

Porijeklo i rasprostranjenost

Bijela slačica je porijeklom iz Sredozemlja (Italija, Grčka), gdje se može naći i u spontanoj flori. Divlje i poludivlje forme sreću se u mnogim djelovima svijeta. U Crnoj Gori je zabilježena u mediteranskom i submediteranskom dijelu, uglavnom na ruderalnim staništima (Karaman, 1997; Stešević, 2014).



Slika 81.
Prirodne populacije bijele
slačice

Slačica se danas plantažno uzgaja u mnogim evropskim državama, Rusiji, Aziji, sjevernoj Africi, Americi i Australiji. Najveći proizvođači sjemena u svijetu su Kanada, Nepal, Rusija, Češka i SAD. Osim njih značajni proizvođači su i India, Pakistan i Bangladeš. Bijela slačica se u Evropi najviše gaji u Velikoj Britaniji, Holandiji, Nemačkoj i Danskoj. Najveći potrošači slačice su Francuzi, sa potrošnjom od oko 0,7 kg godišnje po osobi. U okviru ove biljne vrste postoji sedam varijeteta, od kojih su za kulturu značajne samo dvije: *Sinapis alba* L. var. *alba* - obična bijela slačica i *Sinapis alba* L. var. *melanosperma* Alef. - tamnosjemena

slačica (Jevđović i sar., 2002). Rodu *Sinapis* pripada i poljska gorušica (*Sinapis arvensis* L.), poznata jednogodišnja korovska vrsta (Mirić i sar., 2004).

Uslovi uspijevanja

Slačica je biljka umjereno prohladnog podneblja i ima skromne zahtjeve prema faktorima spoljašnje sredine (Dražić i sar., 2010). Sije se isključivo kao jara kultura. Niče na temperaturi od 1 do 2°C. Dobre je otpornosti prema niskim temperaturama. Mlade biljke su otporne prema blagim mrazovima (do -6°C), ali mrazovi veći od -8°C uništavaju usjev. Vegetativni razvoj odvija se na temperaturama do 10°C, a generativni na 12°C. Slačica ne podnosi visoke temperature. Jako toplo i sunčano vrijeme, praćeno zemljišnom i vazdušnom sušom ne pogoduje njenom uzgoju. Izrazito vreli dani u vrijeme cvjetanja i sazrijevanja veoma negativno utiču na visinu prinosa i njegov kvalitet. Slačica ima umjerene zahtjeve za vlagom. Potrebe u vodi izraženije su u prvoj polovini vegetacije. Treba je uzgajati na plodnim, strukturnim, rastresitim i ocjeditim zemljištima. Gajenjem slačice na černozeu postižu se odlični rezultati (Jevđović, 2002; Dražić, 2004). Ne odgovaraju joj kisela zemljišta. Biljka je dugog dana. Vegetacioni period traje 90-110 dana.

Sortiment

Najveći broj sorti bijele slačice u Evropi imaju Njemačka i Holandija (http://ec.europa.eu/food/plant/plant_propagation_material/plant_variety_catalogues_databases/search/public/index.cfm?event=searchForm&ctl_type=A&active_tab=v).

U Njemačkoj je registrovano 76 sorti bijele slačice: Abraham, Absolvent, Accent, Achilles, Action, Admiral, Alba, Albatros, Architect, Arda, Ascot, Asta, Athlet., Attack, Bauerngold, Brilliant, Brisant, Chacha, Collina, Comique, Concerta, Cover, Dr. Francks Hohenheimer Gelb, Emergo, Esprit, Forum, Futura, Gaudi, Gisilba, Greco, Indian Summer, Iris, King, Litember, Lopex, Lotus, Lucida, Luna, Martigena, Master, Maxi, Medicus, Octopus, Odysseus, Oscar, Passion, Pionier, Pirat, Pole Position, Profi, Rumba, Saloon, Samba, Santa Fé, Sarah, Scout, Seco, Semper, Serval, Setoria, Severka, Sibelius, Signal, Signo, Sigri, Simona, Sirtaki, Sirte, Symbol, Topas, Torpedo, Ultra, Venice, Veto i Vitaro. Holandija ima 35 registrovanih kultivara bijele slačice: Absolut, Bonapart, Carline, Center, Cezanne, Cratos, Flamenco, Flévo, Flevo, Metex, Ogtan, Pasodoble, Smash, Talia, Twist, Ultimo itd. U Velikoj Britaniji se najviše gaje: Gedney, Idagold, Sinus, Tilney, Austriji: Bonus, Carnella, Mikado, Mirly, Protect, Raduga, Sabon, Sigma, Tango, Veronika itd., Italiji: Elendil, Mega, Verte, Belgiji: Amog, Polka, Salsa, Solea, Swing i Mađarskoj: Bea, Budakalászi sárge, Éva, Marci, Tilney. Najpoznatije sorte bijele slačice u Francuskoj su: Achat, Cabri, Cador, Candela, Carabosse, Cargold, Caribella, Carla, Carline, Carnaval, Emergo, Ludique, Vertus i dr., Češkoj: Agent, Andromeda, Medicus, Polarka, Severka, Veronika, Zlata i Danskoj: Esprit, Nitron, Sunshine. Na sortnoj listi Hrvatske nalazi se sorta Sito, a Slovenije Torpedo.

Na sjeverozapadu pacifičkog područja USA (Ajdaho, Oregon, Vašington) selekcionisana je sorta bijele slačice sa visokom otpornošću na sušu - IdaGold (<https://www.cals.uidaho.edu/brassica/Variety-info/IDAGOLD.pdf>). Nedavno su Wang i saradnici (2015) otkrili herbicidno djelovanje ovog kultivara na travne korove.

Od sorti bijele slačice na našim prostorima najviše se gaje: Domaća i Mirly.

Tehnologija gajenja

Bijelu slačicu treba obavezno gajiti u plodoredu. Najveće prinose daje nakon šećerne repe, jednogodišnjih mahunarki, strnih žita i đubrenih okopavina. Ne preporučuje se gajenje poslije suncokreta, soje i vrsta iz porodice krstašica. Na istu parcelu vraća se tek poslije 3-4 godine. Slačica je dobra kao predusjev za sve ratarske kulture, naročito za šećernu repu i ozima žita.

Zemljište za slačicu ore se u jesen na dubinu od 30 cm i tako ostavlja da prezimi. Stajnjak treba unositi pod pretkulturu. Mineralna đubriva se unose sa osnovnom obradom zemljišta ili predsjetvenom pripremom. Količine đubriva zavise od plodnosti zemljišta. Za postizanje visokih prinosa na umjereno plodnim zemljištima neophodno je primijeniti 100 kg/ha azota, 60 kg/ha fosfora i 70 kg/ha kalijuma. Slačica ima izražene zahtjeve i za sumporom, od čijeg sadržaja u zemljištu značajno zavisi prinos i sadržaj navažnijih komponenti sjemena (Barczak, 2011). Predsjetvena priprema obavlja se u proljeće, neposredno prije sjetve slačice



Slika 82.
Proizvodnja bijele slačice na
plantažama

Bijela slačica se razmnožava isključivo iz sjemena. Sije se krajem marta i tokom aprila, a u toplijim područjima i nešto ranije. Slačica se može uspješno gajiti i kao postrni usev, naročito u uslovima navodnjavanja (Jevđović i sar., 2000). Rastojanje redova kod uskoredne sjetve iznosi 15 cm, za što je potrebno oko 25 kg sjemena po hektaru. Širokoredna sjetva obavlja se na međuredni razmak od 40 cm, pri čemu se utroši oko 10 kg/ha sjemena. Mnogi autori preporučuju i manje količine sjemena (5-6 kg/ha), jer više doze nijesu imale uticaja na povećanje prinosa (Kišgeci i sar., 2009; Glamočlija, 2010). Sjeme slačice sije se na dubinu 2-3 cm, a na lakšim zemljištima 3-4 cm. U zavisnosti od temperature nicanje usjeva nastupa 5-10 dana nakon sjetve.

U usjevu slačice, tokom vegetacije, potrebno je sprovesti 1-2 međuredne kutivacije i okopavanja (u usjevu širokoredne sjetve), prihranu i zaštitu od bolesti i štetočina. Ukoliko se radi o uskorednoj sjetvi korovi se suzbijaju plijevljenjem. Mali je broj herbicida koji se mogu

koristiti u usjevu slačice. Veoma je osjetljiva na herbicide koji se primjenjuju protiv širokolisnih korova u strnim žitima (2,4-D, Banvel i MCPA). Za suzbijanje uskolisnih i širokolisnih korova u slačici koristi se trifluralin, inkorporacijom u zemljište neposredno prije sjetve. Mana ovog herbicida je što ne suzbija gorušicu (divlja slačica) (Stokić, 2002). Bijela slačica se prihranjuje 1-2 puta. Za ovu namjenu koristi se KAN (27% N) u količini od 100-150 kg. Međutim, neki autori smatraju, da zbog kratke vegetacije, prihrana slačice nema posebnog uticaja na prinos (Kišgeci i sar., 2009).

Plod bijele slačice sazrijeva krajem jula - početkom avgusta. Sazrijevanje je neravnomjerno, pa se u praksi događa da na vrhu biljke još ima cvjetova kada su plodovi na donjim etažama u fazi pune zriobe, odnosno prezrijevanja. Zrele ljuške pucaju što dovodi do osipanja sjemena. Kako bi se obezbijedio visok prinos i kvalitet sjemena veoma je važno odrediti pravi momenat za žetvu. Smatra se da je najbolje žnjeti kada plodovi u vršnom dijelu stabljike imaju slamnatožutu boju, a biljke slačice počinju da se suše. Žetva se obavlja žitnim kombajnima sa adapterima za sitno sjeme. Žetvu treba obaviti u jutarnjim časovima jer su tada ljuške elastičnije, a time manje sklone pucanju. Kada se sjeme slačice u donjim plodovima nalazi u fazi početka pune zriobe tada se može žnjeti dvofazno ili višefazno. U dvofaznoj žetvi pokošena masa se ostavlja u otkosima 2-3 dana da bi se prosušila, a nakon toga vrše kombajnom sa uređajem za podizanje pokošene mase (vršidbu je najbolje obaviti u jutarnjim satima).

Slika 83.
Žetva bijele slačice



Da bi se ubrzalo sazrijevanje i smanjili gubici sjemena nekoliko dana prije žetve usjev se tretira 1%-nim rastvorom reglona ili gramoksone. Na ovaj način obezbijeduje se lakši i efikasniji rad kombajna. Pošto ubrano sjeme sadrži određeni procenat nedozrelih i šturih sjemenki neophodno je poslije žetve obaviti sušenje i čišćenje (provijavanje) sjemena. Nakon toga sjeme se stavlja u papirne vreće od 50 kg. Skladišti se sa sadržajem vlage ne većim od 10% (Muminović, 1998).

Prosječan prinos sjemena kreće se između 1-2 t/ha, a ponekad, mada rijetko, i oko 2,5 t/ha. Ukoliko se bijela slačica gaji radi proizvodnje kabaste stočne hrane po jednom hektaru može se dobiti od 25-30 t/ha zelene mase.

Bolesti i štetočine

Bijelu slačicu napadaju brojne gljive od kojih su navažnije prouzrokovajući bolesti korijena (*Olpidium brassicae* (Woronin) P.A. Dang., *Annls Sci.*, i *Pythium debaryanum* R. Hesse) i plamenjače (*Peronospora brassicae* Gäum.) kao i bakterija, prouzročivač crne truleži korijena (*Xanthomonas campestris* pv. *campestris* (Pammel) Dowson). Mjere zaštite zasnivaju se na primjeni plodoređa, kontroli biljaka domaćina na neobrađenim poljima i nepoljoprivrednim površinama i tretiranju sjemena prije sjetve. Insekti takođe mogu uticati na značajno smanjenje prinosa i kvaliteta sjemena. Najveće štete izazivaju larve repičine lisne ose (*Athalia rosae* Christ.), repičin sjajnik (*Meligethes aeneus* Fabricius), buvači (Alticinae) i dr.

Hemijski sastav i upotreba

Bijela slačica se proizvodi radi sjemena (*Sinapis semen*) koje sadrži oko 30% masnog ulja, 25% bjelančevina, 25% sluzi, 2,5% glukozinolata, 2,5% sinalbina itd. Glikozid sinalbin je najvažniji sastojak bijele slačice koji sjemenu daje ljut ukus. Pored toga sjeme bijele slačice je bogato mineralima (kalcijum, magnezijum, kalijum) i vitaminima (vitamin B₃). Ulje slačice je po kvalitetu i boji slično ulju suncokreta. Etarsko ulje (*Sinapis aetheroleum*) se dobija poslije ekstrakcije običnog (masnog) ulja i sluzi.



Slika 84.
Sjeme

Bijela slačica se najviše koristi kao začin u pripremanju mnogih jela. Poznati začin senf dobija se preradom sjemena. Postoji više vrsta senfa. Senf se može koristiti u salatama, varivima, pečenim jelima (mesu, kobasicama, hrenovkama, tjesteninama, posebnim pecivima) itd. Koristi se i kao sredstvo za konzervisanje drugih životnih namirnica, jer je slačica veoma ukusan i neškodljiv konzervans (Tucakov, 1996). Pored toga, senf je čest sastojak u majonezu, raznim sosovima i kiselim krastavcima. U prehrambenoj industriji obično se kombinuju bijela slačica (od nje potiče ljutina), crna slačica (daje aromu) i kurkuma (daje žutu boju).

Osim kao začin, sjeme slačice ima široku primjenu i u medicini. Sjeme, odnosno ulje koristi se protiv kancera, nadutosti abdomena, kao i za liječenje tegoba slezene i materice. U medicini najveći značaj imaju senf flasteri koji se upotrebljavaju protiv reumatizma, išijasa i kostobolje. Senf se koristi i kao sredstvo protiv zatvora. Za mišićna oboljenja, uganuća i iščašenja upotrebljava se senf špiritus krema. U liječenju akutnih bolova, upale pluća, bronhijalnih tegoba i drugih bolesti respiratornih organa koriste se senf obloge (Muminović, 1998). Kod liječenja djece senf se kombinuje sa svinjskom mašću. Takođe, problemi sa apetitom djece rješavaju se češćim konzumiranjem senfa.

Zelena masa bijele slačice koristi se za ishranu stoke, dok uljane pogače nijesu pogodne za tu namjenu. Bijela slačica je veoma kvalitetna medonosna biljka.

Familija: Ericaceae – vrijesovi

UVA - *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng.

Narodna imena: medvjede grožđe, medvjede uvo

engleski: bearberry, kinnikinnick

njemački: Echte Bärentraube

francuski: raisin dours, busserole

ruski: толокнянка обыкновенная

slovenački: vednozeleni gornik

Uva (*Arctostaphylos uva-ursi* L.) je vječnozeleni ljekoviti grm iz porodice Ericaceae. Tradicija upotrebe uve u liječenju i sprečavanju različitih bolesti stara je više od hiljadu godina. Rimski ljekari koristili su uvino lišće za zaustavljanje krvarenja, dok se u Kini uva upotrebljavala za liječenje bubrega i tegoba mokraćnih kanala. Američki starosjedioci su je koristili za liječenje različitih urinarnih problema, ali i kao sirovinu za pušenje u smješi sa duvanom (Crane, 1991). Prvi dokumentovani podaci o uvi potiču iz 13. vijeka i u njima se ova biljka spominje pod imenom „velška ljekovita biljka“. Iako je ljekovito svojstvo uve bilo poznato mnogo ranije, djelotvorna supstanca - arbutin otkriven je 1896. godine.

Uva je veoma cijenjena ljekovita biljka koja se koristi u liječenju upale bubrega, mokraćne bešike, kamena i pijeska u mokraćnim kanalima. Velika ljekovitost uve dovela je do značajnog smanjenja njene brojnosti na prirodnim staništima. Nekontrolisana eksploatacija i nepravilno sakupljanje glavni su razlog što je uva već odavno iščezla sa mnogih prirodnih nalazišta. Zato se njenoj zaštiti mora posvetiti mnogo veća pažnja nego što je to bio slučaj u prošlosti. U nekim državama uva je zaštićena zakonom (Kišgeci i sar., 2009). Tamo gdje se javlja u većoj brojnosti značajno doprinosi smanjenju erozije, naročito na strmim terenima i pjeskovitim zemljištima (Keewaydinoquay, 1977). Uva je donekle tolerantna na kratkotrajne požare, malog intenziteta. Glavna odbrana od požara su pupoljci skriveni na puzajućim stabljikama i uspavani pupoljci osnove stabla ili glave korijena koji omogućavaju regeneraciju biljaka preživjelih u požaru (Rook, 1999).

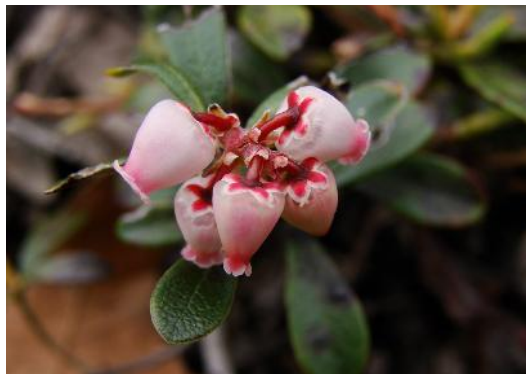
Slika 85.
Uva



Latinski naziv uve dolazi od grčke riječi *arctos* - medvjed i *staphyle* grozd, odnosno medvjede grožđe, s obzirom da njeni plodovi služe kao medvjeda hrana. Uva je vrlo slična brusnici *Vaccinium vitis-idea* L.

Morfološke osobine

Uva je niskorastući, vrlo razgranati zimzeleni žbunić, visine od 30 do 70 cm. Grane su polegle, elastične, dužine 15-20 cm. Nakon druge godine starosti iz nodusa puzajućih grana razvija se adventivno korijenje (Rook, 1999). Grane su u početku bijele ili blijedo zelene, a sa sazrijevanjem dobijaju braon-crvenu boju (USDA, 2012). Grm je obrastao kožastim, debelim, krutim i širokim listovima. Listovi su lomljivi, sjajni, cijelog oboda povijenog na dolje, dužine 2-3 cm i širine oko 1 cm. Sa lica su tamnozeleno, a sa naličja svijetlozelene boje. Sa dolaskom jeseni lišće mijenja boju od ljetnje tamnozeleno u crvenkastozelenu, odnosno ljubičastu (USDA, 2012). U proljeće lišće ponovo dobija svoju karakterističnu boju. Mladi listovi su prekriveni dlačicama, dok su stariji goli. Listovi ostaju na biljci jednu do tri godine, nakon čega gube zelenu boju i otpadaju.



Slika 86.
List i cvijet

Cvjetovi uve su zvonasti, bijele ili svijetloružičaste boje sa crvenkastim obodom (Rook, 1999). Sakupljeni su u grozdaste cvasti dužine 3-4 cm (Kišgeci i sar., 2009). Uva cvjeta od maja do juna, a sjeme sazrijeva od jula do septembra.



Slika 87.
Plod i sjeme

Plod uve je lijepa, brašnava i okrugla mnogosjemena bobica. Bobica je žarko crvene boje, glatka i sjajna, veličine 0,6-1,3 cm (Rook, 1999). U 1 kg bobica ima u prosjeku oko 90.000 sjemenki (USDA, 2012). Punu zrelost dostiže krajem jula ili u avgustu. Ostaje crvena sve do narednog proljeća. Predstavlja ukusnu hranu za neke vrste ptica i divljači.

Porijeklo i rasprostranjenost

Uva je porijeklom iz Evrope, ali se kao naturalizovana vrsta sreće na cijeloj sjevernoj hemisferi do Arktika. Rasprostranjena je gotovo u čitavoj Evropi, sjevernoj Aziji i Sjevernoj Americi. U Evropi se može naći od Islanda i Norveške na sjeveru, do Španije, Italije i Grčke na jugu. U Aziji raste u Turskoj, Sibiru, a ima je čak i na Himalajima. Široko je rasprostranjena i u Sjevernoj Americi i sreće se od Aljaske do Kalifornije (Voss and Reznicek, 2012).

Slika 88.
Samonikle populacije uve



Prirodno stanište uve je na sjevernim geografskim širinama. U južnim oblastima sjeverne hemisfere raste na višim planinskim predjelima. Potrebe svjetskog tržišta podmiruju se isključivo od divljih biljaka prikupljenih širom Evrope, prije svega u Španiji, Italiji, na Balkanu i u državama bivšeg Sovjetskog Saveza (American Botanical Council, 2000). U Crnoj Gori uva raste u planinskom području, uglavnom na ruderalnim zemljištima.

Uva je veoma raširena vrsta. Sreće se od obala mora pa sve do subplaninske klime. Raste na suvim, pjeskovitim, kamenitim i otvorenim sunčanim terenima planinskog područja (Rupp i Wheaton, 2014). Za uvu su poželjne i pjeskovite dine, kao i različiti obalski ekosistemi sa izobiljem sunca. Na Balkanskom poluostrvu uva je česta vrsta na planinskim pašnjacima, na ivicama i proplancima borovih i drugih crnogoričnih šuma. Sa većom brojnošću uglavnom se pojavljuje u visokim, pretežno nepristupačnim oblastima, što otežava njeno sakupljanje. U Crnoj Gori se najčešće sreće na višim planinskim masivima, sunčanim i kamenitim terenima.

Uslovi uspijevanja

Uva je izuzetno otporna na niske temperature (preživljava i na -45°C), pa može da raste i u hladnijim krajevima (Rupp i Wheaton, 2014). U uslovima hladnih i sniježnih zima prezimljava bez ikakvih problema. U proljeće, kada se snijeg otopi, odbacuje smrznuto lišće i počinje sa novim rastom. Uva je kultura tolerantana na sušu pa se može gajiti i na lošijim, kamenitim i plitkim zemljištima planinskog područja.

Uva voli sunčane i suve predjele, na većim nadmorskim visinama. Dobro raste i u djelimičnoj šumskoj sjeni (USDA, 2012). Najbolje rezultate daje na dubokim, humusom bogatim i vlažnim zemljištima.

Sortiment

U plantažnom uzgoju uve koriste se lokalne populacije/ekotipovi.

Tehnologija gajenja

Tehnologija proizvodnje za uvu veoma je slična kao i za druge višegodišnje ljekovite vrste. Kao trajnica gaji se izvan plodoređa. Na istu površinu dolazi tek nakon 4-6 godina.

U slobodnoj prirodi uva se razmnožava stolonima, a u plantažnom uzgoju direktnom sjetvom sjemena ili preko proizvodnje rasada (Rupp i Wheaton, 2014). Proizvodnja rasada je lakši i sugurniji način razmnožavanja. Direktna sjetva sjemena izvodi se što ranije u proljeće. Sjeme se obično sije u martu na razmak od 50 cm između redova i 20 do 30 cm u redu. Dubina sjetve je 3-4 cm.

Ako se zasad uve zasniva iz rasada sjetva sjemena se obavlja u rano proljeće, u toplim ili hladnim lejama. Nakon nicanja, rasad se okopava, plijevi, prihranjuje i po potrebi navodnjava. Za 1 ha potrebno je oko 66.666-100.000 biljaka.

Kada rasad naraste na oko 15-ak cm visine presađuju se na stalno mjesto. Obično je to krajem avgusta. Rasad se rasađuje na isti razmak kao kod direktne sjetve sjemena (50 x 20-30 cm), ručno ili sadilicama za rasad. Nakon rasađivanja sprovode se uobičajene mjere njege: kultiviranje sa okopavanjem, plijevljenje, prihranjivanje i navodnjavanje. Zbog viših temperature i suše u tom periodu preporučuje se redovno zalivanje. Na taj način postiže se veći procenat primljenih biljaka i bolje ukorjenjavanje. Pošto uva nakon rasađivanja raste dosta sporo važno je da parcela bude što čistija od korova.

U drugoj godini biljke uve prekrivaju cjelokupan međuredni prostor i tako značajno sprečavaju pojavu i razvoj korova. Od tog perioda u zasadu uve sprovode se veoma skromne mjere održavanja. Đubrenje sa NPK kompleksnim đubrivom (10:10:10), u rano proljeće, značajno podstiče rast uve (USDA, 2012).

Listovi se skupljanju u toku proljeća (od marta do maja) i jeseni (od septembra do novembra), jer tada biljka miruje (Kišgeci i sar., 2009). Listovi ubrani u proljeće su najljekovitiji, jer tada imaju najviše arbutozida. Najbolje je brati mlado lišće sa zelenih grančica. Prinos suvog lista uve, u zavisnosti od vremena sakupljanja kreće se od 1,8 (jesenja berba) do 4,8 t/ha (proljećna berba). Nakon berbe herba se suši u tankom sloju, u hladu, na promajnom mjestu ili

u sušarama. Zbog svoje grube teksture listovi uve se teško suše, pa ih je bolje sušiti zagrijanim vazduhom (Rupp i Wheaton, 2014). Prije sušenja iz ubrane mase se odstranjuje potamnijelo i staro lišće. Kada je droga potpuno suva, list se trešenjem odvaja od grančica. Odvojeno lišće ne smije sadržati djelove stabljike, kao ni potamnjele listove. Dobro osušena droga je zelene boje, sjajna, krta i bez mirisa. List uve ima neprijatan, opor i nagorak ukus. Pravilnim skladištenjem čuva se ljekovita vrijednost lista. List treba čuvati u cijelo, jer se tako mnogo bolje i duže čuva. Za 1 kg suve droge potrebna su 3 kg svježe (Kišgeci i sar., 2009).

Slika 89.
Komercijalna proizvodnja uve



Bolesti i štetočine

U zasadu uve bolesti i štetočine se rijetko pojavljuju u obimu u kojem pricinjavaju ozbiljnije štete.

Hemijski sastav i upotreba

Kao droga upotrebljavaju se svježi ili osušeni listovi (*Uvae ursi folium*). List sadrži 3-8% hidrohinskih derivata - arbutin (5-15%) i metilarbutin (do 4%) i manje količine slobodnih aglikona hidrokina i metilhidrokina (ESCOP, 2003). Prema Evropskoj farmakopeji, suvi list uve mora imati najmanje 7% arbutina. Ljekovitost uvinog lista zasniva se na prisustvu glikozida arbutina, koji posjeduje antibakterijska svojstva. Pored arbutina i metilarbutina list uve sadrže i iridoide, flavonoide (posebno glikozide kvercetina i kemferola), tanine (6-15%), triterpene (ursolnu kiselinu) i manje količine etarskog ulja, u kojem dominiraju terpenoidi (Bruneton, 1999, Radulović i sar., 2010, Rupp i Wheaton, 2014). Uva se na tržištu pojavljuje kao izmrvljeni list ili u obliku praška (Lewis, 1993).



Slika 90.
Biljna droga

Uvin čaj je diuretik, pa se uva koristi kao sastojak brojnih uroloških čajeva (Kišgeci i sar., 2009). Uništava infektivne organizme, smiruje upalu i jača tkiva u tim područjima. Upotrebom uvinog čaja smanjuje se broj bakterija, ali i veličina pijeska i kamena u mokraćnim kanalima. Prilikom spravljanja čaja potrebno je list dobro izmrviti i duže kuvati da bi se pospješila ekstrakcija arbutina i tanina. Čaj najbolje djeluje u alkalnoj sredini, pa neposredno prije ili poslije uzimanja čaja ne treba jesti ili piti druga pića koja stvaraju kiselinu i tako umanjuju njegovo dejstvo.

Uva je djelotvorna u liječenju ešerihije koli, proлива i šećerne bolesti, a smatra se da pomaže i u liječenju uvećane prostate.

Prekomjerna upotreba uve može izazvati mučninu i povraćanje, ali vremenom i smanjiti njenu djelotvornost (Murray, 1997). Pored toga, upotreba uve se ne preporučuje tokom trudnoće i dojenja, kao ni kod djece mlađe od 6 godina. Zbog većeg sadržaja tanina, uva može izazvati i nadražaj sluzokože. U jednom ciklusu ne treba je uzimati duže od 7-10 dana (Rupp i Wheaton, 2014).

Familija: Gentianaceae – sirištare

LINCURA - *Gentiana lutea* L.

Narodna imena: srčanik, gorčica, košutina brada

engleski: great yellow gentian, yellow gentian

njemački: Gelber Enzian

francuski: gentiane jaune, grande gentiane

ruski: горечавка жёлтая

slovenački: rumeni svišč, košutnik

Lincura (*Gentiana lutea* L.) je višegodišnja zeljasta biljka iz porodice Gentianaceae. Ova izuzetna ljekovita biljka koristi se u liječenju ljudi više od 2.000 godina. Ilirski vladar Gencij (Gentios) je u II vijeku pr.n.e. preporučivao lincuru kao lijek protiv kuge pa je po njemu ova biljka najvjerojatnije i dobila ime. Iako se od davnina koristi u ljekovite svrhe, hemijski sastav lincure bio je poznat tek u XX vijeku.

Slika 91.
Lincura



Najljekovitiji dio lincure je rizom sa korijenovima. Sa rizomom se lincura istovremeno i vegetativno razmnožava. Zbog nagle i neracionalne eksploatacije njen opstanak je ozbiljno doveden u pitanje. Da bi se zaustavilo njeno dalje uništavanje lincura je u mnogim evropskim državama stavljena pod zaštitu (Panjković i Novčić, 2001). U Crnoj Gori status zaštićene vrste dobila je 1982. godine (Sl. List SFRJ, br. 36/82), od kada je njeno sakupljanje u prirodi zakonom zabranjeno. Međutim, i pored ove zabrane lincura se na mnogim nalazištima i dalje nemilosrdno eksploatiše. S obzirom da je otkupna cijena korijena uvijek dobra, stanovništvo u ruralnim područjima, gdje se i nalaze glavna nalazišta lincure, iz egzistencijalnih razloga, često pristupa vađenju njenog korijena. Jedna petočlana porodica može dnevno izvaditi oko 500 kg korijena lincure.

Stariji literaturni izvori govore, da je lincura na području planinske Crne Gore nekada bila široko raspostranjena (Rohlena, 1942), ali da je zbog nekontrolisane eksploatacije njen areal danas značajno smanjen i uglavnom sveden na nepristupačne planinske oblasti (Stešević, 2004). Zbog toga, ali i činjenice da rizom lincure sa korijenovima predstavlja jednu od najtraženijih ljekovitih sirovina na svijetu, povećanje površina pod ovom kulturom bio bi više nego opravdan potez. Pošto je plasman korijena lincure na domaćem i inostranom tržištu prilično lak ova proizvodnja bi imala i ekonomsku računicu. Na ovaj način bi se zaustavilo i uništavanje lincure. Zato se zadnjih decenija u mnogim državama svijeta vrše obimna ispitivanja mogućnosti njenog plantažnog gajenja. *Gentiana lutea* je jedina vrsta lincure koja se može gajiti za proizvodnju droge.

Još sredinom prošlog vijeka bilo je jasno da su prirodne populacije lincure u Crnoj Gori, ali i neposrednom okruženju, veoma ugrožene i da im prijete realna opasnost od nestajanja (Bajagić, 1969). Zato su tada i započeta prva istraživanja mogućnosti njenog plantažnog gajenja. Prva istraživanja, izvedena na Žabljku, bila su prilično ohrabrujuća. Danas se lincura plantažno gaji na planinama Bjelasici i Sinjajevini. I pored napora koji se čine da se lincura kroz uvođenje u kulturu zaštiti, njena nekontrolisana eksploatacija je i dalje prisutna.

Morfološke osobine

Lincura se odlikuje veoma snažnim, mesnatim i kratkim rizomom sa dugim korijenovima. U suvom stanju rizom je sa svoje spoljašnje strane smeđe do tamnosmeđe boje, dok je njegova unutrašnjost žućkasta. Odlikuje se veoma jakim mirisom i izrazito gorkim ukusom. Na rizomu se nalazi 5-10 pupoljaka iz kojih se u prve 3-4 godine razvija samo lisna rozeta. Cvjetonosna stabla se razvijaju tek u kasnijim godinama starosti, najčešće u četvrtoj ili petoj godini (Stepanović i Radanović, 2011).



Slika 92.
Korijen, list i cvast

Stabljika je uspravna, obla, nerazgranata, šuplja, visine i do 1,5 metra. Listovi su krupni, plavozelene boje, po obodu cijeli i goli. Elipsastog su oblika, dužine 10-30 cm, širine 4-12 cm, sa 5-7 jasno izraženih paralelnih nerava (Hänsel i Sticher, 2007). Listovi na donjem dijelu stabljike su na kratkim drškama, dok su u gornjem dijelu sjedeći. Cvjetovi rastu u pazuhu listova, zlatnožute su boje, sakupljeni u štitaste cvasti (3 do 10 cvjetova). U zavisnosti od toga da li prašnici međusobno srastaju anterama ili ostaju slobodni, u okviru vrste se diferenciraju dvije povrste, tipska podvrsta *Gentiana lutea* L. subsp. *lutea* i *Gentiana lutea* subsp. *symphyandra* Murbeck. U flori Crne Gore zastupljena je samo *Gentiana lutea* subsp. *symphyandra*. Lincura cvjeta od juna do avgusta. Plod lincure je čaura u kojoj se formira i do 100 sitnih pljosnatih sjemenki, smeđe boje. Masa 1.000 zrna kod samonikle lincure iznosi 0,8-0,9 g, a kod gajene i do 1,3 g (Stepanović i Radanović, 2011). Klijavost sjemena je mala (50-70%) i traje jednu do dvije godine. Pošto teško klija sjeme se prije sjetve podvrgava posebnom tretmanu pripreme (tretiranje sa giberelinskom kiselinom ili hlađenje). Lincura ima dugačak životni vijek, do 50 i više godina.

Slika 93.
Plod i sjeme



Porijeklo i rasprostranjenost

Lincura vodi porijeklo iz planinskog područja srednje i južne Evrope. Predstavlja jednu od naših najvažnijih planinskih ljekovitih biljaka. Raste najčešće grupno na planinskim livadama i pašnjacima, šumskim proplancima, nepristupačnim terenima, prevojima i kamenjarima. Osim u srednjoj i južnoj Evropi lincura raste i u Maloj Aziji (Radanović i sar., 2014).

Slika 94.
Biljka lincure na prirodnom
staništu



Plantažna proizvodnja lincure u Evropi odvija se na oko 150 ha, uglavnom u Francuskoj, Njemačkoj, Austriji i Italiji. Godišnja potražnja za svježim korijenom u Evropi iznosi oko 1.500 t, a za suvim 450-500 t (Radanović i sar., 2014). Najviše lincure sakupi se u Francuskoj (oko 2.500 t svježeg korijena godišnje), Španiji (88 t), Turskoj, Njemačkoj, Albaniji, Rumuniji i u manjoj mjeri u Italiji, Švajcarskoj i skoro svim balkanskim državama (Lange, 1998). Biljna sirovina sa Balkana smatra se jednom od najboljih u svijetu.

Uslovi uspjevanja

Lincura samoniklo raste u brdsko-planinskom području srednje, južne i jugoistočne Evrope i Male Azije. U našem klimatskom podneblju raste isključivo u brdsko-planinskim predjelima, na nadmorskoj visini od 800 do 2.000 m, mada se ponekad može sresti i na nižim nadmorskim visinama - od 250 do 400 m (u dolinama planinskih rijeka). Područja iznad 1.000 m.n.v. smatraju se idealnim za rast i razvoj lincure. Lincura zahtijeva staništa sa visokim intenzitetom svjetlosti i umjerenim temperaturama. Dobro podnosi mraz pa može da raste i u hladnim planinskim krajevima. Klimatski uslovi koji vladaju u područjima iznad 1.100 m.n.v. veoma povoljno djeluju na sintezu gorkih materija. Korijen lincure iz viših područja sadrži i do 50% amarogencina više u odnosu na drogu sakupljenu u oblastima ispod 500 m.n.v. (Stepanović i Radanović, 2011). U našem klimatu lincuru svakako treba saditi na lokalitetima iznad 800 metara nadmorske visine.

Lincura najbolje uspijeva na dubokim (40 do 50 cm), humusnim, srednje rastresitim karbonatnim zemljištima, dobrih vodnovazdušnih osobina. Tvrda, zamočvarena i zemljišta teškog mehaničkog sastava ne pogoduju rastu korijena lincure. U pogledu reakcije zemljišnog rastvora lincura preferira slabo kisela zemljišta (pH<6,5). Alkalna zemljišta (pH 7-8) generalno treba izbjegavati (Franz, 2012). Zemljišta na većini prirodnih staništa u Crnoj Gori su umjereno kisela (pH 4,8-5,22), veoma bogata humusom (5,59-28,21%), siromašna u fosforu i umjereno snabdjevena sa kalijumom (Radanović i sar., 2014). Najčešće se javlja na brdskim proplancima, planinskim dolinama, među kamenjem i na planinskoj crnici. Na području Balkana, zbog uticaja kontinentalne klime, osim na karbonatnim, lincura se javlja i na silikatnim podlogama.

Sortiment

U plantažnom uzgoju koriste se prirodne populacije lincure.

Tehnologija gajenja

Lincura se gaji kao višegodišnji usjev. Treba voditi računa da parcela za sadnju bude čista od korova, naročito od višegodišnjih. Kao dobar preusjev za lincuru smatraju se strna žita i tek preorane planinske livade. Kako lincura na istoj parceli ostaje najmanje 5 godina, prije zasnivanje zasada neophodno je obaviti duboku obradu zemljišta. Sistem obrade zemljišta za lincuru isti je kao i za druge okopavine. Ukoliko se lincura sadi u jesen, duboko oranje treba izvesti odmah po skidanju preusjeva. Ako je sadnja planirana za proljeće, u tom slučaju poorano zemljište se ostavlja da prezimi u otvorenim brazdama.

Prilikom osnovne obrade, u godini zasnivanja usjeva lincure, preporučuje se unošenje 500-600 kg/ha NPK đubriva, formulacija sa naglašenom količinom fosfora i kalijuma (Stepanović i Radanović, 2011). Ukoliko se sadnja obavlja na plodnim i humusnim zemljištima, đubrenje se može i izostaviti s obzirom da se lincura u prvoj godini veoma sporo razvija i ima skromne potrebe za elementima ishrane. U ostalim godinama đubrenje predstavlja redovnu mjeru njege usjeva lincure. Đubrenje sa fosforom i kalijumom obavlja se u jesen, prilikom međuredne obrade zemljišta, dok se višekratno đubrenje sa azotom izvodi tokom vegetacionog perioda. Preporučene doze NPK đubriva po hektaru u drugoj godini iznose 60 kg azota, 60 kg fosfora i 100 kg kalijuma, dok se od treće godine, u zavisnosti od plodnosti

zemljišta, one povećavaju (na siromašnijim zemljištima i duplo) (Franz, 2012). U proljeće, čim se zemljište prosuši, obrađuje se površinski radi očuvanja vlage. Broj operacija predstetvene pripreme zavisi od stanja zemljišta i zakorovljenosti.

Lincura se razmnožava sjemenom preko proizvodnje rasada. Proizvodnja rasada izvodi se u hladnim lejama. Prekidanje dormantnosti sjemena lincure može se obaviti na nekoliko načina:

- držanjem vlažnog sjemena na temperaturi od 2°C u trajanju od 10 nedjelja,
- ostavljanjem kontejnera sa zasijanim sjemenom napolju u toku zime (od decembra do aprila) kako bi se sjeme podvrglo uticaju zimskih padavina i hladnoće i
- tretiranjem sjemena rastvorom giberelinske kiseline, u koncentraciji 200 ppm u trajanju od 24 sata.

Slika 95.
Plantažno gajenje lincure



U posljednje vrijeme sve češće se primjenjuju metode hlađenja sjemena prije sjetve. Ovako pripremljeno sjeme sije se u leje ili kontejnere. Na temperaturi od 15-18°C sjeme niče za 10-14 dana. Nakon 4-5 mjeseci rasad je spreman za rasađivanje. To se obično radi u ranu jesen ili se rasad ostavlja do proljeća. Pošto se lincura u početnim fazama razvija veoma sporo, to se iz praktičnih razloga sadnice mogu ostaviti u lejama još jednu godinu. U tom slučaju biljkama lincure potrebno je obezbijediti adekvatan vegetacioni prostor i odgovarajuću ishranu. Rasađivanje lincure obavlja se tek treće godine na dobro pripremljenom zemljištu, na međuredni razmak 50-70 cm i rastojanju između biljaka oko 20 do 25 cm. Na ovaj način obezbeđuje se 55.000 do 100.000 biljaka po hektaru.



Slika 96.
Ručna berba korijena

Njega lincure obuhvata međurednu kultivaciju, okopavanje, prihranjivanje i navodnjavanje. Pošto biljke lincure imaju veoma usporen početni porast, neophodno je redovno međuredno kultiviranje i okopavanje zasada. U prvoj godini ove mjere se sprovode više puta (4-5), što zavisi prije svega od stanja zemljišta i zakorovljenosti. Od treće pa do pete godine, kada biljke dovoljno ojačaju, ova mjera se izvodi 2-3 puta godišnje. Prihrana usjeva tokom vegetacionog perioda je redovna mjera njege koja se izvodi zajedno sa međurednom kultivacijom. Prihrana lincure obavlja se višekratno u toku vegetacionog perioda do ukupnog nivoa azota od 60 do 80 kg/ha. Suzbijanje korova predstavlja veoma važnu mjeru za uspješnu proizvodnju lincure. Ova mjera je naročito važna u prvoj godini nakon rasađivanja, jer mlade biljčice lincure u tom periodu nijesu sposobne da se takmiče sa korovima. Mehaničke mjere predstavljaju glavni način suzbijanja korova i u prvoj godini vegetacije treba ih ponavljati svakih 4-6 nedjelja (Kušar i Baričević, 2006a; Franz, 2012). U plantažnoj proizvodnji lincure navodnjavanje takođe predstavlja važnu agrotehničku mjeru, naročito u prvoj godini nakon rasađivanja. Zbog slabo razvijenog korijenovog sistema svaki nedostatak vlage u tom periodu nepovoljno se odražava na rast i razvoj biljke, ali i konačni prinos korijena. U kasnijim godinama navodnjava se samo u slučaju pojave dužih sušnih perioda.

Lincura dostiže tehnološku zrelost u petoj godini proizvodnje. To je ujedno i optimalno vrijeme za vađenje korijena, jer se ekonomski prihvatljiv prinos ne može postići prije kraja četvrte proizvodne godine (Fritz i sar., 1993; Bezzi i sar., 1996; Franz, 2012). Ako je korijen namijenjen farmaceutskoj industriji žetva se obavlja u proljeće, dok se za potrebe industrije likera korijen vadi u jesen. Korijen se izorava jednobraznim plugom bez plužne daske ili mašinama za vađenje drugih korjenastih kultura. Ako se droga sakuplja sa prirodnih staništa, tada se ašovčićem vadi rizom sa korijenovima, a gornji dio rizoma sa pupoljcima odmah vraća u zemljište da bi se na taj način obezbijedio opstanak i dalje razmnožavanje ove ugrožene biljne vrste.

U trenutku vađenja korijen lincure ima dužinu do 40 cm i masu oko 450-500 grama. Glavni korijen može nekada biti i duži od 1 m, sa svježom masom do 7 kg (Hänsel i Sticher,

2007). Svježe izvađen korijen treba očistiti i oprati od zemlje, a potom ga isjeći na manje komade (2-15 cm) i sušiti. Krupnije korijenje treba sjeći i uzdužno. Ako je korijen namijenjen za proizvodnju likera, onda sušenje nije neophodno. Sušenje korijena obavlja se u sušarama, u tankom sloju, na temperaturi od 60-65°C tokom 24 časa (Franz, 2012). Poslije sušenja korijen treba da ima žutu ili crvenosmeđu boju. Osušeni korijen je vrlo gorkog ukusa, bez naročito mirisa. U novije vrijeme se sve više traži blijeda droga, koja se dobija sušenjem korijena odmah poslije vađenja na temperaturi od 80°C. Na ovaj način se dobija najbolja herba, vrlo gorkog ukusa.

Prosječan prinos svježeg korijena u šestoj godini veći je za 25-30% (600-700 grama po biljci), a u sedmoj za čak 60-70% u poređenju sa petom godinom (850-900 grama po biljci). U zavisnosti od proizvodnog lokaliteta, gajene populacije, gustine sadnje i primijenjenih agrotehničkih mjera prinos svježeg korijena lincure kreće se od 20 do 50 tona po hektaru (Aiello i Bezzi, 1989; Bezzi i sar., 1996; Franz, 2012). Ako se zna da se prosječan odnos težine svježeg i suvog korijena kreće u granicama od 3,5-4,0:1 onda se dolazi do prinosa suvog korijena od 5,5 do 12 tona po hektaru.

Bolesti i štetočine

U uslovima povećane vlažnosti rasad lincure može biti napadnut gljivama iz roda *Fusarium* spp. i *Phoma* spp., dok korijenje odraslih biljaka može biti oštećeno od sive plijesni *Botrytis cinerea* Pers. Najvažnije štetočine koje napadaju lincuru su lisne vaši (Aphididae), puževi (Gastropoda) i miševi (Rodentia) (Franz, 2012).

Hemijski sastav i upotreba

Lincura se proizvodi radi korijena (*Gentianae radix*) koji sadrži sekoiridoidne glikozide gorkog ukusa (genciopikrozid 1-4% i amarogencin 0,025-0,4%). Ove materije daju korijenu veoma jak gorak ukus, zbog čega se droga u farmaciji koristi kao *amara pura* (ESCAP Monographs, 2003, Kušar i sar., 2006b, Kišgeci i sar., 2009). Lincura pored glikozida sadrži i druge ljekovite sastojke: oligosaharide, uključujući gorku gencianozu i genciobiozu, ksantone (oko 0,1%) (uglavnom gentizin, izogentizin i genciozid), pektine, masno ulje, zatim biljna vlakna, tragove etarskih ulja i mineralne soli. Dobra osobina lincure je što ne sadrži tanine, pa se zato može miješati sa velikim brojem drugih ljekovitih biljaka. Iako je veoma gorka, lincura je neškodljiva, čak i pri dugogodišnjoj svakodnevnoj upotrebi. Kao lijek mnogo je cijenjena kako u naučnoj, tako i u narodnoj medicini. Ispoljava antimikrobno dejstvo pa se može koristiti za tretiranje bakterijskih infekcija (Stierna i sar. 2005). Poznato je i antioksidativno djelovanje korijena, pa i listova lincure (Kušar i sar., 2006a). Lincura ima vrlo široku primjenu i u industriji gorkih alkoholnih pića. Važnost ove ljekovite biljke najbolje se vidi iz činjenice da je propisuju skoro sve farmakopeje u svijetu: Njemačka, Engleska, Francuska, Švajcarska, Italijanska, Holandska, Švedska, Finska, Danska, Belgijska, Portugalska, Rumunska, kao i Američka, Sovjetska, Japanska, Argentinska, Brazilska, Meksička i mnoge druge (Tucakov, 2010).

U fitoterapiji korijen lincure se upotrebljava za liječenje problema želuca (smanjeno lučenje želudačnog soka) i poboljšanje apetita. Preporučuje se bolesnicima sa ulkusom želuca ili dvanaestopalačnog crijeva. Kao *amarum purum* korijen lincure se koristi kao važan sastojak »želudačnih čajeva« (*stomachica*) (Baričević, 1996a).

Povjerenje u ljekovito svojstvo lincure na našim prostorima je ogromno jer se vjeruje da ona liječi većinu poznatih bolesti. Zato se ova biljka puno koristi u narodnoj medicini kao lijek za liječenje slabosti srca, protiv groznice, za jačanje organizma, poboljšanje apetita, protiv mučnine, nesvjestice, iznemoglosti. Lincura stimulira jače lučenje želudačnog soka, pojačava pražnjenje žučne kese i lučenje žuči. Preporučuje se i za liječenje malokrvnosti, bubrežnih bolova, gasova u stomaku, zatvora, menstrualnih bolova, bronhitisa, gorušice, kašlja i kijavice. Lincura se ne preporučuje trudnicama, osobama sa povišenim pritiskom, kao ni osobama koje imaju gastritis i čir. Ljekoviti napitak se pravi ili stavljanjem korijena u rakiju ili kuvanjem u vodi koja se pije u čašicama na prazan stomak. Ljekoviti napitci od lincure piju se pola do jedan sat prije jela.



Slika 96.
Korijen lincure

Podzemni organi lincure ulaze u sastav mnogih lijekova koji se proizvode u apotekama i farmaceutskoj industriji, ali se takođe puno koristi i u narodnoj medicini. U apotekama se uglavnom prave različiti tonici od lincure, mješavine gorkih čajeva, kao i mnogi drugi preparati gorkog ukusa. Koristi se u obliku vina, rakije, praška, tinkture i čaja. Neka istraživanja ukazuju da ekstrakt listova lincure ispoljava umjereni citotoksični efekat (Balijagić i sar., 2012).

Familija: Hypericaceae – kantarioni

KANTARION - *Hypericum perforatum* L.

Narodna imena: gospina trava, bogorodičina trava, gospin cvijet

engleski: St. Johns wort, common St. Johns wort

njemački: Echte Johanniskraut

francuski: millepertuis perforé, millepertuis commun

ruski: звербой продырявленный

slovenački: šentjanževka

Kantarion (*Hypericum perforatum* L.) je višegodišnja zeljasta biljka iz porodice Hypericaceae. Njena ljekovitost u narodu poznata je od davnina. Egipćani i Grci koristili su kantarion još prije 2.500 godina.

Od kantariona se pravi kantarionovo ulje koje ima višestruku upotrebu u narodnoj medicini. Koristi se protiv posjekotina, opekotina, hemoroida, za zarašćivanje rana, kao antiseptik, protiv bolova jetre i želuca, proliva itd. U posljednje vrijeme ova biljka postaje sve popularnija kao sredstvo u borbi protiv depresije, strahova, poremećaja raspoloženja i sezonskih depresija.

Slika 98.
Kantarion



U posljednjih nekoliko godina kantarion je postao pravi hit u Evropi, naročito u Njemačkoj. Trenutno je jedna od najtraženijih ljekovitih biljaka. Prikupljene količine ne mogu da podmire sve veće zahtjeve tržišta pa se u zemljama Zapadne i Centralne Evrope kantarion sve više komercijalno proizvodi na plantažama. Njegova ljekovitost je veoma cijenjena i kod nas. Naziv biljke potiče od riječi *hypo* - ispod, između i *erike* - vrijesak (raste između biljaka vrijeska).

Morfološke osobine

Kantarion ima razvijen i jako razgranat korijen. Zahvaljujući jakom korijenovom sistemu ova biljka ima veoma važnu ulogu u borbi protiv erozije. Stabljika kantariona je uspravna, veoma čvrsta, pri vrhu razgranata, visine od 30-100 cm.



Slika 99.
List i cvijet

Listovi su naspramno raspoređeni, izduženojajasti, svijetlozelene boje, bez drške, dužine 3 do 4 cm. Na njima se nalazi veliki broj sitnih tačkica. Ove tačkice su, u stvari, žlijezde u kojima se nalazi ulje. Žlijezde na svijetlu izgledaju kao perforacije, po čemu je biljka i dobila latinsko ime - *perforatum*. Veličina, broj i hemijski sadržaj žlijezdastih struktura nalaze se pod jakim uticajem agroekoloških uslova: intenzitet i kvalitet svjetlosti, meteorološke prilike, mineralna ishrana i sl. (Buter i sar., 1998, Denke i sar., 1999). Cvjetovi su zlatnožute boje, veličine 2 do 3 cm. Kantarion formira veliki broj cvjetova, 25-100 po stabljici. Cvjetovi su smješteni na vrhu stabljike. Kada se protrljaju, ispuštaju crveni sok. Kantarion cvjeta u junu i julu. Plod je trodjelna čaura u kojoj su smještene sitne, tvrde i hrapave sjemenke smeđe boje. Sjemenke sazrijevaju u avgustu i septembru. U jednoj čauri formira se oko 50 sjemenki. Jedna biljka može dati od 26.000 do 34.000 sjemenki (Radun, 2010).



Slika 100.
Plod i sjeme

Porijeklo i rasprostranjenost

Rod *Hypericum* se odlikuje velikim polimorfizmom. Sadrži oko 300 vrsta. Kantarion vodi porijeklo iz istočne Evrope i zapadnog Sibira, odakle se proširio po čitavoj Evropi, Americi i Australiji. Sreće se u skoro svim toplim i umjerenim regionima Evrope. Nema ga jedino na krajnjem sjeveru.

Slika 101.
Prirodne populacije
kantariona



Kao samonikla biljka raste u hrastovim i borovim šumama, na proplancima, brežuljcima, livadama, pašnjacima, zapuštenim terenima i napuštenim njivama. Pored Evrope, široko je rasprostranjen i u Aziji, Sjevernoj Americi i Australiji (Bombardelli i Morazzoni, 1995; Briese, 1997). Najbolje uslove za rast i razvoj nalazi u području Mediterana (Radun, 2010). Na području Crne Gore ima ga skoro svuda, od primorskih do visokoplaninskih predjela. Osim na prirodnim staništima, vrsta je često zastupljena i na ruderalizovanim. Javlja se i kao segetalni korov (Bešić 1978; Caković i sar., 2012). Cjelokupne količine kantariona u prometu kod nas potiču od sakupljanja u prirodi.

I pored izraženih ljekovitih svojstava u mnogim državama svijeta (Australija, Novi Zeland, Indija, zemlje Sjeverne i Južne Amerike, Južna Afrika) kantarion se tretira kao invazivni korov koji potiskuje prirodne populacije krmnih biljaka. U većoj koncentraciji može biti toksičan domaćim životinjama.

Uslovi uspijevanja

Kantarion nema posebnih zahtjeva prema agroekološkim uslovima. Dobro podnosi niske zimske temperature. Prilikom uzgoja treba voditi računa da parcele ne budu previše vlažne i zasjenjene. Bitno je da one budu izložene cirkulaciji vazduha, čime se značajno onemogućava pojava biljnih bolesti. Za rast i razvoj kantariona najviše pogoduju osunčani položaji. Najviše sunčeve toplote i svjetlosti kantarion traži u vrijeme intenzivnog vegetativnog porasta i cvjetanja. Kantarion je veoma skroman i kada je zemljište u pitanju. Može se gajiti na skoro

svim tipovima zemljišta, pa čak i na siromašnim zemljištima brdsko-planinskog područja. Kantarion ne podnosi vlažna i zabarena zemljišta (Kišgeci i sar., 2009). Najveći prinosi herbe postižu se na plodnim, dubokim i rastresitim zemljištima. Takva zemljišta obezbjeđuju bolji razvoj korijenovog sistema, a time i početni rast biljke kantariona.

Sortiment

Najviše sorti kantariona stvoreno je u Njemačkoj: Anthos, Gold, Goldstern, Hyp PG 19, Hyperiflor, Hyperigold, Hyperimed, Hyperipharm, Hyperisol, Hyperixtrakt, Ines, Motiv, Stamm NLC, Taubertal, Uperikon. U Poljskoj se najviše gaji kultivar Topaz, Švajcarskog Hyperivo 7 i Vitan, Češkoj Hypera, a na našem području Maja i D4 (Aiello, 2004).

Tehnologija gajenja

Kantarion, kao višegodišnja kultura, na istom zemljištu ostaje i do deset godina pa se iz tih razloga gaji izvan plodoreda. Najbolji predusjevi za kantarion su okopavine jer one ostavljaju zemljište u dobrom stanju i čisto od korova. Ovo je važno iz razloga što korovi u prvoj godini uzgoja mogu prouzrokovati velike probleme usjevu kantariona.

Ukoliko se kantarion sije u proljeće osnovnu obradu zemljišta treba obavezno izvršiti u jesen. S obzirom da je riječ o višegodišnjoj kulturi, dubina oranja treba da bude što je moguće veća. Kantarion zahtijeva i veoma kvalitetnu dopunsku obradu zemljišta, naročito sjetvenog sloja.

Brojne studije sprovedene širom svijeta ukazuju na veoma pozitivan uticaj organskih i mineralnih đubriva na prinos cvasti kantariona. U zavisnosti od vrste i količine primijenjenog đubriva to povećanje iznosi od 30 do 50%. Različiti autori preporučuju različite količine đubriva. Preporučene doze kreću se u dosta širokom intervalu: za stajnjak, 10-40 t/ha; za azot, 30-100 kg/ha aktivne materije; za fosfor, 20-90 kg/ha aktivne materije i kalijum, 10-60 kg/ha aktivne materije (Bezzi, 1999; Brandle, 1999; Pola, 1999).

Mineralno NPK đubrivo (10:20:20 ili 8:16:24) primjenjuje se u jesen, neposredno prije duboke obrade zemljišta. U našim uslovima, u zavisnosti od plodnosti zemljišta, količina preporučenog NPK đubriva kreće se od 300 do 400 kg/ha. U godinama eksploatacije đubrenje sa NPK đubrivima treba obaviti kasno u jesen ili u rano proljeće. Odmah nakon đubrenja neophodno je obaviti i neku od mjera njege - međuredno kultiviranje ili okopavanje, kako bi se obezbijedilo ravnomjerno unošenje i distribucija primijenjenih hraniva. U organskoj proizvodnji kantariona neophodno je koristiti stajsko đubrivo. Preporučene količine stajnjaka za tu namjenu iznose oko 30 t/ha. Stajnjak treba rasturati po oblačnom vremenu, a njegovo zaoravanje izvesti odmah nakon rasturanja.

Kantarion se razmnožava dijeljenjem starih bokora ili sjemenom. U praksi se češće primjenjuje razmnožavanje sjemenom. Pošto direktna sjetva do sada nije dala zadovoljavajuće rezultate, razmnožavanje kantariona sjemenom obavlja se preko proizvodnje rasada (Stepanović i Radanović, 2011). Proizvodnja rasada najčešće se izvodi u hladnim lejama. Sjeme se sije u julu, u dobro pripremljeno zemljište. Pošto sjeme bolje klija na svjetlosti ne treba ga prekrivati zemljišnim slojem. Da bi ostvarilo što bolji kontakt sa zemljišnom vlagom, neophodno ga je blago povaljati. Zbog jake insolacije i visokih temperatura u to doba godine

leje treba zasjeniti. Za sjetvu 1 m² leje potrebno je 0,5 g sjemena, što omogućava proizvodnju 300-400 dobro razvijenih sadnica. Za 1 ha zasada potrebno je oko 150 m² leja. Sjeme niče za 14-20 dana nakon sjetve. U toku ljeta iznikle biljke se redovno navodnjavaju, plijeve i prihranjuju.

Slika 102.
Plantaža kantariona



Rasad kantariona se rasađuje najčešće u jesen. Proljećnu sadnju treba izbjegavati. Ukoliko se iz nekih razloga sadnja mora obaviti u proljeće, onda to treba obaviti što je moguće ranije (najkasnije do polovine aprila). Rasad se sadi u redove na rastojanju od 60-70 cm, zbog mogućnosti međuredne kultivacije. Rastojanje između biljaka u redu obično iznosi 30-40 cm. Optimalna gustina sadnje je 35.000-50.000 biljaka po hektaru, što najviše zavisi od plodnosti zemljišta. Ako se usjev kantariona zasniva direktnom sjetvom sjemena, onda istu treba obaviti krajem jeseni ili u rano proljeće. Sije se na rastojanju 50-70 x 10 cm i dubinu od 1 cm. Poslije nicanja usjeva biljke kantariona se prorjeđuju na potrebno rastojanje.

Od mjera njege primjenjuje se kultiviranje, okopavanje sa plijevljenjem, prihranjivanje, zaštita usjeva od bolesti i štetočina, navodnjavanje i uklanjanje nadzemnih ostataka starih biljaka. Okopavanje i međuredno kultiviranje obavlja se više puta u toku vegetacije u zavisnosti od stepena zakorovljenosti i stanja zemljišta. Ova mjera naročito je važna u prvoj godini proizvodnje jer se mlade biljke kantariona veoma sporo razvijaju, pa ih korovi mogu ozbiljno ugroziti. U starim zasadima ova mjera se rjeđe primjenjuje, 2-3 puta godišnje. Prihrana zasada tokom vegetacionog perioda je redovna mjera njege. Kantarion se prihranjuje u vrijeme prve kultivacije zemljišta sa oko 150-200 kg/ha azotnih đubriva (KAN) (Stojković i Deletić, 2012). Navodnjavanje se obavlja po potrebi, u zavisnosti od meteoroloških uslova. Veoma je važno navodnjavati poslije prvog otkosa, jer se tako osigurava dobar prinos u drugom. Pošto se kod kantariona koristi samo vršni dio biljke - cvast sa stabljikom dužine 25-30 cm, ostatak biljke

se kosi i uklanja sa parcele. Ova mjera se obavlja na kraju vegetacionog perioda radi bolje regeneracije biljaka u proljeće.

Žetva kantariona izvodi se u dva navrata. Prvi put kantarion se bere početkom jula, a drugi put krajem septembra. Drugi otkos dopijeva za berbu 40-50 dana nakon prvog. Drugi otkos ima manji sadržaj hipericina, a time i slabiji kvalitet. Kantarion se bere u fazi punog cvjetanja, odnosno čim pojedini cvjetovi u cvasti, nakon oplodnje, počnu odbacivati krunične listiće. To je onaj momenat kada je broj neotvorenih pupoljaka i precvjetalih cvjetova u cvasti jednak. Na manjim parcelama berba se obavlja ručno, a na većim primjenom mašina. Beru su cvasti sa stabljikom dužine 25-30 cm. Ako je zasad kantariona zasnovan u jesen preko rasada, u prvoj godini gajenja dobija se oko 2.000 kg/ha herbe. U narednoj godini, u dva otkosa, može se dobiti 4.000-5.000 kg. U proizvodnji sjemena žetva se izvodi žitnim kombajnima. Žanje se u momentu kada 80% zrna ima smeđu boju.



Slika 103.
Ručna žetva

Nakon žetve ubrana masa se suši prirodnim putem na tamnom i promajnom mjestu. Debljina materijala za sušenje ne bi trebala biti veća od 10 cm. Veće količine herbe suše se u sušnici na temperaturi 40-60°C. Nakon sušenja odstranjuju se grubi i odrvenjeli djelovi stabljike. Suva droga je jako higroskopna pa se mora čuvati na suvom i tamnom mjestu da bi se sačuvalo prirodan izgled i karakterističan miris. Nakon sušenja kantarion treba staviti u plastične vreće.

Bolesti i štetočine

Najveći problem u proizvodnji kantariona predstavljaju gljive *Coletotrichum gleosporoides* (Penz.) Penz. & Sacc. i *Fussarium oxysporum* Schlecht. emend. Snyder & Hansen koje prouzrokuju bolesti uvenuća. Ove bolesti nekada mogu prouzrokovati značajna oštećenja usjeva kantariona. Jedina mjera suzbijanja koja se za sada primjenjuje je plodoređ, odnosno gajenje kantariona iza onih kultura koje zemljište ostavljaju čisto od ovih patogena. Zbog izraženih problema sa ovim patogenima u nekim državama se prešlo na uzgoj kantariona u dvogodišnjem plodoređ. Gajenje otpornih sorti jedan je od načina borbe protiv ovih oboljenja. Njemačka sorta Taubertal ispoljava relativnu rezistentnost na gljivu *Coletotrichum gleosporoides* (Radanović i sar., 2005). Od štetočina veće probleme u proizvodnji kantariona prouzrokuju buvači (Alticinae). U slučaju jačeg napada usjev treba tretirati sredstvima na bazi malationa.

Hemijski sastav i upotreba

Kao droga koristi se nadzemni zeljasti dio biljke u cvijetu (*Hyperici herba*). Herba sadrži više aktivnih sastojaka odgovornih za ljekovito dejstvo kantariona. Najvažniji sastojci kantariona su: hipericin (0,1-0,4%), tanini (9-12%, u kojima preovlađuje katehinski), flavonoidi, etarsko ulje (0,1-0,2%), antocijani, smole, holin, vitamin C, (Tucakov, 2010). Postoji jako veliki broj radova o sekundarnim metabolitima kantariona, u kojima se kao dominantne komponente javljaju naftodiantroni (hipericin, pseudohipericin), floroglucinski derivat sa antibiotskim svojstvima (hiperforin, 2-4,5%), flavonoidi i flavonoidni glikozidi (rutin, kvercetin, kemferol, biapigenin, hiperozid, isokvercitrin, kvercitrin...) (Crockett i Robson, 2011). Poželjno je da droga kantariona sadrži što više hipericina. Herba koja sadrži manje od 0,1% hipericina smatra se neodgovarajućom sirovinom za ekstrakciju (Stepanović i Radanović, 2011).

Slika 104.
Herba i kantarionovo ulje



Kantarion je od davnina poznat po svom antibakterijskom, antivirusnom i antigljivičnom dejstvu. Zahvaljujući izraženom protivupalnom dejstvu koristi se kod rana i opekotina. Upotrebljava se i kod liječenja čira na želucu i dvanaestopalačnom crijevu, poremećaja varenja i za stimulaciju lučenja želudačnih sokova. U novije vrijeme kantarion se sve više koristi i kao

sredstvo u borbi protiv depresije (Xi-Hua i Chun-Hua, 2010). U liječenju blagih i umjerenih depresija jednako je efikasan kao i sintetički antidepresivi, pri čemu kantarion prouzrokuje manje neželjenih dejstava (suvoća usta, muka, glavobolja, poremećaji sna). Procjenjuje se da danas preko 120 miliona ljudi širom svijeta pati od blage ili umjerene depresije. U 2007. godini, na svjetskom tržištu antidepresiva, ekstrakt od kantariona dostigao je prodaju od 2,1 milijardu dolara (Svjetska zdravstvena organizacija, 2008). Njegovo antidepresivno dejstvo je i klinički potvrđeno (Linde i sar., 1996). Kantarion se bez ikakvih indikacija može koristiti sa većinom konvencionalnih lijekova, pa je zbog toga veoma koristan za starije osobe koje obično uzimaju veći broj lijekova.

Kao biljni sedativ stabilizuje emocije, pomaže kod kontrole bijesa i od oslobađanja od osjećaja potištenosti. Ublažuje efekat stresa i hroničnog umora. Takođe, pomaže kod liječenja tzv. "zimске depresije" koja se javlja u jesen ili zimu, a nestaje sa dolaskom proljeća ili ljeta. Pored toga, kantarion se primenjuje kod noćnog mokrenja i za terapiju naglih promjena raspoloženja kod žena u menopauzi.

Ulje kantariona se tradicionalno koristi kod povreda, upalnih procesa na koži, posjekotina i uboda insekata. Takođe, primenjuje se za smanjenje bolova, liječenje reume, gihta, otoka, podliva, hemoroida. Do skoro se smatralo da je hipericin najznačajnija aktivna komponenta kantariona, međutim danas se zna da su i mnogi drugi sastojci odgovorni za njegovo ljekovito dejstvo. Najveći značaj među njima pripisuje se hiperforinu. Kantarion se koristi kao čaj, kapi, kapsule i tablete. Najčešće je standardizovan na hipericin ili hiperforin.

Familija: Lamiaceae (Labiatae) – usnatice

LAVANDA - *Lavandula officinalis* Chaix., sin. *Lavandula vera* DC., sin. *Lavandula angustifolia* Miller

Narodna imena: lavandula, levanda
engleski: true lavender
njemački: Lavendel, Lavendelkraut
francuski: lavande véritable
ruski: лаванда
slovenački: prava sivka

Lavanda je vrlo poznata i omiljena ljekovita, aromatična, začinska, ukrasna i medonosna biljka. Koristi se u narodnoj medicini, kozmetičkoj i prehrambenoj industriji.

Ljekovita svojstva lavande bila su poznata još starim civilizacijama, koje su ovu biljku koristile kao sredstvo za liječenje nesanice, bolesti nerava i lošeg varenja. Cvijet lavande koristio se za pripremanje čaja, ali i kao dodatak mnogim jelima. Etarsko ulje lavande pronađeno je u Tutankamonovoj grobnici što govori da su i Stari Egipćani veoma cijenili njen miris. Rimljani su koristili cvijet lavande da bi se opustili tokom i poslije kupanja. Otuda je lavanda i dobila ime (*lavare* - kupati).

Ova izuzetno važna biljka bila je dugo vremena nepravedno zapostavljena, ali se danas, u eri povratka prirodnim vrijednostima, sve više vraća u upotrebu. Interes tržišta za ovom kulturom je u stalnom porastu, pa se u posljednje vrijeme sve više uzgaja na plantažama. Može se slobodno reći da je lavanda ekološka biljka jer ne zahtijeva hemijsku zaštitu, a dobre prinose daje i bez upotrebe mineralnih đubriva.

Slika 105.
Lavanda



Morfološke osobine

Lavanda je višegodišnja, kserofitna biljka koja pripada porodici Lamiaceae. Raste u obliku poluloptaskog grma visine 30-60 cm i promjera 80-120 cm. Grmovi hibridne lavande su visoki i do 100 cm i promjera do 150 cm. Korijen je razgranat i drvenast. Stablo lavande je žbunasto i gusto razgranato sa mnoštvom šibastih grana, pokrivenih plutom mrke boje. Listovi prave lavande su naspramno raspoređeni, ravni, lancetasto izduženi, na naličju maljavi, sivozelenkasti, dugi 3-5 i široki 0,2-0,5 cm. Listovi hibridne lavande su krupniji (5-7 cm dugi i 0,8-1 cm široki), manje maljavi, tamnozeleno boje. Mlade biljke lavande su sivozelene boje, a starenjem dobijaju zelenu boju. Cvjetne grane prave lavande su jednostavne, duge 20-40 cm, dok su kod hibridne lavande razgranate, duge 60 do 90 cm. Cvjetovi su dvousnati, skupljeni u klasolike cvasti plavoljubičaste boje. U jednoj cvasti ima 6-10 cvjetova. Lavanda cvjeta od jula do avgusta.



Slika 106.
List i cvast

Plod lavande je merikarp, sjajnosmeđe boje, sastavljen od četiri jednosjemena oraščića. Sjeme je veličine oko 2 mm. Težina 1.000 zrna je 0,8-1,0 g. Jedan gram sadrži oko 1.000 sjemenki.

Porijeklo i rasprostranjenost

Rod *Lavandula* ima 48 vrsta od kojih je najpoznatija prava (medicinska, mirišljava, uskolisna) lavanda *Lavandula officinalis* Chaix (sin. *Lavandula vera* DC., odnosno *Lavandula angustifolia* Mill.). Pored ove, veći komercijalni značaj imaju i širokolisna *Lavandula latifolia* Vill. (sin. *Lavandula spica* DC.) i hibridna lavanda *Lavandula x intermedia* Emeric & Lois (L. burnati Briq). Prava lavanda pripada grupi uskolisnih vrsta koje se mogu gajiti do 1.700 m nadmorske visine. Širokolisna lavanda uspijeva do 700 m, a hibridna od 700 do 1.000 m nadmorske visine.



Slika 107.
Plantaža lavande

Lavanda vodi porijeklo sa grčkih ostrva odakle su je monasi prenijeli u sjevernije evropske zemlje. Gajila se još u srednjem vijeku, a vjeruje se da su je Francuzi prvi uveli u kulturu. Smatrana je biljkom “čarobnih” svojstava i magične djelotvornosti na ljude i ljudsko zdravlje. Kao početak širenja prave lavande smatra se VIII vijek, dok se hibridna lavanda počela koristiti u XVI vijeku. Najveći proizvođači lavande u Evropi su: Bugarska, Engleska, Francuska, Italija, Španija, Mađarska, bivša Jugoslavija. Poznati proizvođači na globalnom nivou su i SAD, Australija, Južnoafrička Republika, Alžir i Argentina. Lavanda namijenjena za proizvodnju parfema uglavnom se gaji u Evropi, naročito u Francuskoj (2009, www.daff.gov.za).

U primorskim oblastima Crne Gore lavanda se gaji od davnina (Rohlina, 1942). Neizostavni je dio urbane dekorativne flore (Stešević i sar., 2014). Istraživanja sprovedena krajem 60-ih i početkom 70-ih godina prošlog vijeka pokazala su da se u okolini Podgorice lavanda može uzgajati sa puno uspjeha (Bajagić 1974). U Crnoj Gori se lavanda trenutno gaji na svega nekoliko hektara, ali zbog sve većeg interesovanja treba očekivati osjetniji rast površina pod ovom kulturom.

Uslovi uspijevanja

Prava lavanda je termofilna biljka koja za sintezu etarskog ulja zahtijeva mnogo svjetlosti i toplote tokom cijelog perioda vegetacije. Pogoduju joj sunčani tereni, zaštićeni od vjetra. Najbolje uspijeva na visini do 500 m. Dalmacija, Hercegovina i Crna Gora imaju veoma povoljne uslove za gajenje lavande. Osim u mediteranskom području lavanda se može uspješno gajiti u kontinentalnim krajevima, na nadmorskim visinama do 1.200 metara. Lavanda dobro podnosi niske temperature. Mlade biljke mogu izdržati do -9°C, dok im veći mrazovi pričinjavaju značajne štete. U fazi mirovanju nadzemni djelovi lavande izdržavaju temperature od -15 do -20 °C, a neki hibridi i do -30°C. Veću opasnost pri uzgoju predstavljaju kasni prolječni mrazovi, koji mogu da unište mlade, tek ozelenjele izdanke (naročito kod hibridne lavande).

Lavanda ima dobro razvijen korijenov sistem. Nešto veće zahtjeve za vodom ima u periodu do cvjetanja, ali kasnije dobro podnosi sušu, pa i ako duže traje. Za proizvodnju lavande mogu se iskoristiti i suvi tereni. Ako je vrijeme u fazi cvjetanja hladno i kišovito, smanjuje se sinteza etarskog ulja i do 50%, kao i sadržaj estarskih jedinjenja u ulju do 30%. Na sličan način lavanda reaguje i na nedostatak svjetlosti.

Lavanda je skromnih zahtjeva prema zemljištu, pa može uspijevati i na plitkom, siromašnom zemljištu, čak i na kršu. Hibridna lavanda zahtijeva duboka, plodna zemljišta sa dobrim vodno-vazдушnim režimom. Na ovakvim zemljištima daje dobre prinose, ali uspijeva i na zemljištima na kojima se gaji prava lavanda. Pjeskovita i zemljišta na kojima leži voda nijesu pogodna za uzgoj. Zemljišta sa pH vrijednošću 6-7 smatraju se idealnim za gajenje lavande (Gleeson, 2006). Generalno, gajenjem lavande na boljim zemljištima dobijaju se i bolji prinosi.

Sortiment

Najpoznatije sorte prave lavande su: Družba, Hebar, Hemus, Karlovo, Raia, Sevtopolis i Yubileina (bugarske sorte), Beta i Krajova (češke sorte), Maillette, Matheronne, Rapido i

Hidcote (francuske sorte), Royal Velfer, Mitchum grey i Folgate (engleske sorte), Budakalasz 80 (mađarska sorta), Primorska (Hrvatska i države bivše Jugoslavije), Casola (italijanska sorta), Codreanca (rumunska sorta), Galaktica, Prima i Rekord (ruske sorte), Izida i Sinieva (ukrajinske sorte) (Aiello, 2004) . Od brojnih istočnoevropskih sorata najbolji kvalitet droge daje mađarska sorta Budakalasz 80, dok je među anglosaksonskim najbolja Hidcote (Dachler i Pelzmann, 1999, http://www.wnc.edu/files/departments/ce/sci/lavender_varieties_web.pdf).

Od sorti hibridne lavande najznačajnije su: Abrial (daje najkvalitetnije etarsko ulje), Grosso i Super (imaju visok sadržaj etarskog ulja), Jaubert, Sumian, R.C itd.

Tehnologija gajenja

Iako lavanda živi znatno duže (15-20 godina), njeno komercijalno iskorišćavanje je ograničeno uglavnom na 10-tak godina (Katherine, 2006). Kao višegodišnja biljka lavanda se gaji izvan plodoređa. Kao predusjevi najbolja su strna žita i okopavine, ali i druge kulture koje zemljište ostavljaju čisto od korova. Lavandu ne treba gajiti nakon kukuruza jer je veoma osjetljiva na ostatke herbicida primijenjenih u kukuruzu. Ona je loš predusjev za većinu kultura, jer iscrpljuje zemljište i ostavlja ga zakorovljenim, naročito višegodišnjim korovima.

Zemljište za lavandu se ore u jesen, na dubinu od 30-40 cm. Na nagnutim terenima i vrlo plitkim zemljištima ne treba orati već samo iskopati jame. Bez obzira kada se lavanda sadi, jame treba iskopati u jesen. Takva praksa zasnivanja usjeva lavande sprovodi se u Hercegovini. Pred osnovnu obradu đubri se stajnjakom u količini od 30-40 t/ha, jer je pokazao najbolje dejstvo u đubrenju lavande. Lavanda nema velikih zahtjeva za hranivima. Za dobijanje visokih prinosa i zadovoljavajućeg kvaliteta etarskog ulja potrebno je đubriti i mineralnim đubrivima: 30-40 kg azota, 60-80 kg fosfora i 90-100 kg/ha kalijuma. U godinama intenzivne eksploatacije lavandu treba redovno đubriti sa 60-100 kg/ha azota, 50-60 kg/ha fosfora i 80-100 kg/ha kalijuma pri čemu se cjelokupne količine fosfora i kalijuma i 1/3 azota unose u jesen, a preostale 2/3 azota u proljeće. Najbolji efekat se postiže pri kombinovanom đubrenju organskim i mineralnim đubrivima.



Slika 108.
Sadnja lavande

Prava lavanda se razmnožava generativno i vegetativno. Vegetativni način zasnivanja usjeva podrazumijeva sadnju djelova starijih bokora ili reznica, a generativni direktnu sjetvu sjemena ili sadnju rasada. Hibridna lavanda je sterilna i razmnožava se isključivo

vegetativno - reznicama ili polaganjem. U praksi se najviše koristi razmnožavanje ožiljenim reznicama, a naročito kod lavande koja se koristi za proizvodnju etarskog ulja. Osim u selekciji, razmnožavanje dijeljenjem starijih bokora se veoma rijetko primjenjuje (Stepanović i Radanović, 2011).

Reznice se proizvode tako što se odsijecaju djelovi grane dužine 15-20 cm, a zatim, radi ožiljavanja, pikiraju na međurednom rastojanju od 10-15 cm i isto tolikom između biljaka u redu. Uzimanje reznica sa grmova koji su stari tri do četiri godine obavlja se u proljeće prije kretanja vegetacije. Reznice treba redovno plijeviti i navodnjavati sve do jeseni kada se rasađuju na stalno mjesto. Sadnice dobijene iz reznica brže se razvijaju i brže dolaze na rod.

Sjetva sjemena za proizvodnju rasada obavlja se u jesen, mada može i na proljeće. Jesenja sjetva je sigurnija i jeftinija. U slučaju prolječne sjetve treba obavezno obaviti jarovizaciju sjemena (izlaganje sjemena temperaturi od -16°C u trajanju od 36 sati). Sjetva se obavlja u novembru ili martu, na međuredni razmak od 20-40 cm i na dubini od 0,5-1,5 cm. Sjeme posijano u jesen niče sljedeće godine (april-maj). Njega rasada sastoji se od plijevljenja i zalivanja. Ako je sjeme pregusto posijano, prorjeđivanje se obavlja u fazi 4-5 listova. Orezivanje se obavlja kada rasad dostigne visinu 18-20 cm, na 10-tak centimetara od površine zemlje. Za proizvodnju 60-80.000 sadnica potrebno je oko 0,7 kg sjemena.

Direktna sjetva sjemena predstavlja jednostavniji i jeftiniji način zasnivanja usjeva lavande. Nedostatak ovog načina razmnožavanja je u tome što prilikom oprašivanja dolazi do ukrštanja, pa zasad ima neujednačen izgled.

Najčešći način razmnožavanja hibridne lavande je položenicama. Biljke stare tri do četiri godine zagrću se zemljom do 30 cm, a nakon toga redovno zalivaju. U jesen se zemlja odgrće, a ukorijenjene grančice režu i sade. Korijenovi duži od 15 cm se skraćuju.

Prava lavanda sadi se na razmak 80-100 x 60-80 cm, a hibridna 100 x 100 cm. Sadnja na manji razmak omogućava sadnju većeg broja biljaka po jedinici površine, a samim tim i veće prinose. Po završenoj sadnji usjev treba dobro natopiti vodom. Sklop biljaka za pravu lavandu je oko 15-16.000, a za hibridnu oko 6-7.000 sadnica po hektaru. Jesenja sadnja ima dosta prednosti u odnosu na proljećnu. Primanje sadnica zasađenih u proljeće manje je za 10-20%.

Slika 109.
Mehanizovana žetva



Da bi se podstakao bolji razvoj bočnih grana, u mladom zasadu lavande, vrši se orezivanje biljaka na visini od 8-10 cm. To se obično radi krajem maja ili početkom juna, kada su biljke lavande visoke oko 20 cm. Popunjavanje praznih mjesta je vrlo važna mjera u uzgoju lavande. Popunjavanje počinje u prvoj godini i traje do četvrte ili pete godine. U prvoj godini proizvodnje lavanda se sporo razvija, pa se između redova mogu sijati mahunarke ili neko drugo povrće. Kultiviranjem međusjeva ujedno se kultivira i lavanda. Kako bi se oblikovao gusto zbijeni grm orezivanje se ponavlja i u drugoj godini (na visini od 15-18 cm). U ostalim godinama nema potrebe za ovom mjerom, jer se uporedo sa berbom lavande formira i oblik bokora. Usjev se tokom vegetacije kultivira prema potrebi. Korovi predstavljaju veliki problem u gajenju lavande. Za redukciju zakorovljenosti primjenjuju se različite mjere mehaničkog suzbijanja, jer primjena herbicida u lavandi nije dozvoljena.

Vrijeme žetve lavande je različito u različitim proizvodnim rejonima. Na nižim nadmorskim visinama cvjetanje lavande počinje u drugoj polovini juna, dok na većim nadmorskim visinama ono kasni i do mjesec dana. Od početka cvjetanja pa do faze punog cvjetanja obično prođe 20-25 dana. Najveći prinos, a takođe i najbolji kvalitet ulja dobija se žetvom lavande u fazi punog cvjetanja.

Cvjetna stabljika, sa drškom dužine 10-15 cm, odsijeca se neposredno ispod prvog para listova. Nestručnom rezidbom smanjuje se kvalitet ubrane sirovine. Na manjim površinama žanje se najčešće ručno, a na većim, posebnim mašinama za žetvu lavande, koje mogu biti vučene ili samohodne.



Slika 110.
Ručna žetva lavande

Jedan radnik, za deset sati, ručno može ubrati (odrezati) 100-150 kg cvijeta prave ili 300-500 kg hibridne lavande. Za jedan sat mašinske žetve obere se 0,1-0,3 hektara. Prinosi lavande zavise od starosti zasada. Puni prinos postiže se tek u petoj godini uzgoja. Za jedan kilogram čistog suvog cvijeta potrebno je 8-10 kg svježeg cvijeta. Prinosi svježeg cvijeta prave lavande stare dvije godine kreće se od 600 do 800 kg/ha, a etarskog ulja 3-6 kg/ha. Prinosi svježeg cvijeta, u zasadima starijim od četiri godine, kreću se između 3.500 i 4.000 kg/ha, a etarskog ulja 20-26 kg/ha. Prinosi svježeg cvijeta hibridne lavande stare dvije godine su 1.000 do 1.500 kg/ha, a etarskog ulja 10-15 kg/ha. U zasadima starijim od četiri godine mogu se ostvariti prinosi od 5.000-7.000 kg/ha svježeg cvijeta ili 50-70 kg/ha etarskog ulja. Žetva sjemena u našim uslovima obavlja se u periodu avgust - septembar. Žetva je uglavnom dvofazna. Prinos dorađenog semena iznosi 40-60 kg/ha.

Ukoliko se lavanda proizvodi radi dobijanja etarskog ulja, destilacija svježih, tek pokošene lavande izvodi se odmah. Kada se ubrane cvasti koriste za proizvodnju cvijeta, tada se, odmah nakon žetve, cvasti suše na suvom i provjetrenom mjestu ili u sušarama na temperaturi od 40-45°C.

Bolesti i štetočine

Velike štete u zasadima lavande može uzrokovati gljiva *Phoma lavandulae* Gab. Ova gljiva može potpuno uništiti mlade biljke lavande, dok na starijim biljkama uzrokuje ljuštenje epidermisa. U vrijeme cvjetanja, u uslovima dugotrajno vlažnog vremena, lavandu može zaraziti *Botrytis cinerea* Pers. U početnim fazama razvoja ova gljiva izaziva uvenuće stabla i listova, a na kraju vegetacije i potpuno sušenje biljke. *Septoria lavandulae* Desn. uzrokuje lisnu pjegavost, dok brojne zemljišne gljive mogu uzrokovati trulež korijena lavande.

Među štetočinama, najvažnije su stjenice (*Calocoris bipunctatus* F. i *Campylomma verbasci* Meyer-Dür), cikade i švedska mušica *Oscinella frit* L. Pored toga, lavandi ponekad štete pričinjavaju i gusjenice iz familije moljaca (Gelechiidae).

U zasadima lavande može se pojaviti i parazitna cvjetnica *Cuscuta epithimum* (L.) Murr. subsp. *trifolii* Hegi.

Hemijski sastav i upotreba

Lavanda se gaji radi etarskog ulja. Ulje se dobija destilacijom svježih cvjetova ili cvasti. Cvjetovi prave lavande sadrže 0,6-1,4%, a hibridne 0,9-5% etarskog ulja, kumarinske derivate, flavonoide, tanine, fenolne kiseline (ruzmarinska kiselina), tragove sterola i triterpena (ESCOP, 2009). Etarsko ulje lavande (*Lavandulae aetheroleum* i *Lavandulae hybridae aetheroleum*) je bezbojno, gorkog ukusa. Glavni sastojci etarskog ulja su: linalool (20-45% kod prave, 25-50% kod širokolisne i 25-35% kod hibridne lavande), linalil-acetat (25-46% kod prave, < 3% kod širokolisne i 28-38% kod hibridne lavande), terpinen-4-ol (1,2-6%), cineol (< 2,5% kod prave lavande, 30-40% kod širokolisne i 4-7% kod hibridne lavande), kamfor (< 1,2% kod prave lavande, 8-20% kod širokolisne i 6-8% kod hibridne lavande), α -terpineol, limonen, i dr. (Bruneton, 1999, Stojković i Deletić, 2012).

Kontrolom kvaliteta etarskog ulja cvijeta lavande u prometu u Crnoj Gori identifikovano je oko 70 komponenti. Etarsko ulje u prometu odlikuje se visokim sadržajem oksidovanih monoterpena (87,63%), od čega kamfora 21,23%, linalool 19,92%, 1,8-cineol 14,89% i linalil acetat 9,73%. Drugu grupu po zastupljenosti čine oksidovani seskviterpeni (4,37%), od kojih se kariofilen oksid javlja u najvećem procentu (2,78%). Monoterpenski ugljovodonici su zastupljeni u manjem procentu (2,64%). Najzastupljeniji od njih su kamfen (0,64%), mircen (0,53%) i limonen (0,28%) (Šoškić 2012).

Biljna droga i preparati na bazi lavande djeluju smirujuće na ljudski organizam i zbog toga imaju široku primjenu u fitoterapiji. Koriste se za liječenje nemira, nesanice, protiv nadimanja i za poboljšanje apetita. Spoljašnja upotreba lavande (kupke) utiče na bolju cirkulaciju krvi i kapilare.

U narodnoj medicini lavanda se primjenjuje kao sredstvo koje pomaže kod problema

sa glavoboljom, grčevima u želucu, žuči, gađenjem na hranu, vrtoglavicom, astmom, gripom, jetrom i slezenom, kao i kod tuberkuloze i nervnih tegoba.



Slika 111.
Sušeni cvijet lavande
(*Lavandulae flos*)

Najčešće se koristi kao čaj, sama ili u kombinaciji sa drugim ljekovitim biljkama. Kod problema sa nesanicom kombinuje se sa matičnjakom i hmeljom. Za spoljnu primjenu koristi se kod paralize, spoljnih infekcija, kostobolje i reumatizma. Lavanda ulazi u sastav mnogih medikamenata koji se koriste u medicini i veterini.

Cvijet lavande se koristi kao bioinsekticid (dugogodišnja tradicija u našim domaćinstvima) u zaštiti od moljaca, komaraca i stjenica. U kozmetičkoj industriji lavanda se koristi za izradu mirisa, sapuna, krema i preparata za čuvanje tkanina (vune, platna, pamuka i ostalih tekstilnih proizvoda). Lavanda je dobra medonosna biljka. Na nagibima efikasno štiti zemljište od erozije.

MATIČNJAK - *Melissa officinalis* L.

Narodna imena: pčelinja trava, matočina, limun trava

engleski: lemon balm, balm, balm mint

njemački: Zitronenmelisse, Melisse

francuski: mélisse, mélisse citronnelle

ruski: мелисса лекарственная

slovenački: navadna melisa

Matičnjak (*Melisa officinalis* L.) je višegodišnja zeljasta ljekovita, začinska, aromatična, ukrasna i medonosna biljka iz porodice Lamiaceae. Aromatičnog je ukusa i veoma ugodnog mirisa koji podsjeća na limun i nanu. Nijedna mirisna biljka ne privlači toliko pčele kao matičnjak. Pčele ga obožavaju, naročito matice, pa je zbog toga i dobio ime matičnjak (*melissa* - pčela).

U tradicionalnoj medicini koristi se od antičkih dana, o čemu govore zapisi koji potiču iz 50-80 godina prije nove ere. U ljekovite svrhe prvi su ga počeli koristiti Arapi, kao čaj protiv napetosti i depresije. Matičnjak su u kulturu prvi uveli Španci (u 10. vijeku), odakle se kasnije raširio po cijeloj srednjoj Evropi. U srednjem vijeku bio je poznat u mnogim evropskim državama (Koch-Heitzmann i Schultze, 1988).

Slika 112.
Matičnjak



Suvi list i vrhovi grančica koriste se za smirenje, ublažavanje grčeva u stomaku, poboljšanje varenja, jačanje srca, čišćenje krvi itd. Zbog veoma intenzivne arome često se koristi u svježem stanju kao dodatak umacima i poslasticama (Bijelić, 2012). Etarsko ulje ispoljava antibaktericidno i antivirusno dejstvo. Ulje se upotrebljava u medicini, farmaceutskoj, kozmetičkoj i hemijskoj industriji.

Morfološke osobine

Matičnjak ima razvijen i veoma razgranat korijenov sistem što mu daje sposobnost prilagođavanja na različite ekološke uslove. Stablo matičnjaka je visoko 50-100 cm, jako razgranato i ima izgled polugrma. Cijela biljka je pokrivena sitnim mekanim dlačicama. Stabljike su uspravne, četvorougone i zeljaste. Nadzemni djelovi biljke izumiru sa početkom zime. Međutim, nove stabljike izbijaju iz mnogobrojnih podzemnih vodoravnih izdanaka (Turhan, 2006). Listovi su prosti, naspramni, izduženi, jake nervature, jajastosrcolikog oblika, sa nazubljenim ivicama. Lice lista je nježno i glatko, dok je naličje meko dlakavo. Na listu se nalaze i žlijezde. Dužina listova se kreće od 2-8 cm, a širina od 2-4 cm (Zargari, 1991). Listovi se odlikuju jakim mirisom na limun, naročito kada se protrljaju. Slični su listovima mrtve koprive. Cvjetovi su sitni, bijele, plavičastobijele, blijedoružičaste ili žućkastobijele boje. Smješteni su u pazuhu listova, u grupama od po nekoliko cvjetova (4-12), gradeći klasoliku cvast. Biljka matičnjaka cvjeta od juna do septembra. Plod je sitno, jajasto i sjajno zrno, mrke do crne boje. Dužina ploda je 1-1,5 mm, a širina 0,5 mm. Sjeme se odlikuje tvrdom opnom, zbog koje veoma teško i sporo klija. Zadržava klijavost do 5 godina. Masa 1.000 sjemenki iznosi 0,5-0,7 g (Zargari, 1991).



Slika 113.
Stablo, list i cvijet

Porijeklo i rasprostranjenost

Matičnjak vodi porijeklo iz Sredozemlja, Male Azije i sjeverne Afrike (Meftahizade i sar., 2010). U slobodnoj prirodi najčešće se javlja pored potoka, na sjenovitim mjestima među grmljem i po obodu prorijedenih listopadnih šuma.

Matičnjak se široko uzgaja u Evropi i SAD. Najveće plantaže matičnjaka nalaze se u Njemačkoj, Italiji, Rumuniji, Bugarskoj, Češkoj, Slovačkoj i Sjevernoj Americi (Moradkhani, 2010). Uspijeva na svim terenima, od nivoa mora pa do 1.000 m.n.v. Kao samonikla biljka sreće se na skoro cijeloj teritoriji Evrope, izuzev krajnjeg sjevera i juga. Sve veći zahtjevi za ovom kulturom nameću potrebu njenog intenzivnijeg plantažnog uzgoja.

U Crnoj Gori matičnjak je rasprostranjen u nižim i brskim predjelima, uglavnom na zasjenjenim mjestima, rubovima šuma, nekad i na ruderalizovanim staništima (Rohlena, 1942; Stešević i sar., 2014).

Uslovi uspjevanja

Matičnjak nema naročite zahtjeve prema faktorima spoljašnje sredine pa uspijeva u različitim klimatskim uslovima. Iako ima širok areal rasprostranjenja, područja preko 1.000 m.n.v. nijesu pogodna za njegov uzgoj (Stepanović i Radanović, 2011). Za svoj razvoj matičnjak zahtijeva dosta toplote. Otporan je na niske temperature, pa nema opasnosti od

izmrzavanja usjeva u toku zime. Pod sniježnim pokrivačem može podnijeti temperature i do -25°C. Najbolji prinosi matičnjaka postižu se u rejonima gdje je godišnja količina padavina iznad 600 mm. Zahvaljujući dobro razvijenom korijenu dobro podnosi nedostatak vlage u zemljištu i umjerenu sušu. Ipak, u uslovima duže suše prinosi matičnjaka se osjetno smanjuju. Može se uzgajati na gotovo svim tipovima zemljišta, ali najbolje prinose daje na umjereno vlažnim, rastresitim i humusnim. Najviše mu odgovaraju zemljišta neutralne do slabo kisele reakcije: černozemi, gajnjače, ritske crnice, smonice i aluvijumi (Kišgeci i sar., 2009). Teška i vlažna zemljišta treba izbjegavati. Matičnjak je heliofilna biljka, pa za rast i razvoj zahtijeva mnogo svjetlosti. Uzgojem na sjenovitim pozicijama i u uslovima oblačnog vremena sadržaj etarskog ulja se smanjuje. Iz tih razloga važno je da su zemljišta za proizvodnju matičnjaka jugozapadne ekspozicije.

U sklopu studije urađene ranih 70-ih godina prošlog vijeka testirana je mogućnost gajenja ove vrste u različitim djelovima Crne Gore: Lješkopolje (okolina Podgorice), Bar, Mrčevo polje, Nikšić i Žabljak. Najbolji rezultati u plantažnom gajenju matičnjaka postignuti su u Nikšiću i Žabljaku (Bajagić, 1974).

Sortiment

Najviše sorti matičnjaka stvoreno je u Njemačkoj: Citronella, Erfurter Aufrechte, Lemona, Quedlinburger Niederliegende, Stamm NLC, Tap Offstein itd. Osim ovih gaje se i: Melisa-2 (Bugarska), Landor (Švajcarska), Citra (Češka), Ildikó (Mađarska), De Dobrotesti (Rumunija), Soborna (Ukrajina), a na prostoru bivše Jugoslavije Citron i Krupna Holandanka (Aiello, 2004).

Tehnologija gajenja

Matičnjak se kao višegodišnja kultura ne gaji u klasičnom plodoredu. Na istoj parceli može ostati 5 - 6 godina. Nema naročitih zahtjeva za pretkulturom, pa se može gajiti iza đubrenih okopavina, strnih žita i industrijskog bilja.

Slika 114.
Plantažno gajenje matičnjaka



Pošto na istom zemljištu ostaje veći broj godina, veoma je važno da se priprema zemljišta obavi kvalitetno. Pored vremena i dubine oranja posebnu pažnju treba posvetiti i suzbijanju korova. Duboko oranje zemljišta izvodi se u jesen, odmah nakon skidanja predusjeva. Najbolji prinosi matičnjaka postižu se nakon pretkultura obilno đubrenih stajnjakom. Ako se plantaža zasniva na lakom i siromašnom zemljištu, prilikom oranja potrebno je unijeti oko 25-30 t/ha stajnjaka. Sa jesenjim oranjem unose se i mineralna đubriva: 160-180 kg/ha azota (dio azota se ostavlja za prihranu usjeva), 70-100 kg/ha fosfora i 180-200 kg/ha kalijuma. Za đubrenje je poželjno koristiti formulacije sa povećanim sadržajem kalijuma. Predsjetvena priprema zemljišta obavlja se u zavisnosti od vremena sadnje. Ako se matičnjak sadi u jesen, onda se zemljište priprema odmah nakon oranja. Međutim, ukoliko je sadnja planirana za proljeće, zemljište se preko zime ostavlja u otvorenim brazdama, a predsjetvena priprema obavlja pred samu sadnju. Dubina rastresitog sloja mora biti 10-12 cm.

Matičnjak se razmnožava na dva načina: djelovima bokora ili putem rasada. Zbog problema sa korovima koji se javljaju u prvoj godini za matičnjak se rijetko primjenjuje direktna sjetva. Iz jednog bokora može se dobiti 8-12 novih biljaka. U praksi se najviše primjenjuje sadnja rasada. Za proizvodnju rasada sjeme se u maju ili junu mjesecu sije u hladne leje. Za 1 m² potrebno je 2-3 g sjemena. Sjetva se obavlja omaške ili u redove na razmak od 15-20 cm. Posijano sjeme pokriva se smješom sitne zemlje i dobro zgorelog stajnjaka, u sloju od 0,5-1 cm. Sjeme niče za 15-20 dana. Veoma je važno redovno zalivanje rasada. Kako bi se formirao što veći broj izdanaka, rasad se u toku ljeta kosi. Rasad dopijeva za rasađivanje krajem avgusta. Tada su biljke visoke oko 10 cm i imaju razvijena 2-4 sekundarna izdanka. Sa 1 m² leje obično se dobije 200-300 sadnica.

Rasad se sadi u jesen ili u rano proljeće na međuredno rastojanje od 60-70 cm i sa razmakom biljaka u redu od 25-30 cm. Ako se matičnjak sadi u proljeće, onda se rasad mora proizvoditi u toplim lejama (početkom marta), što osjetno poskupljuje proizvodnju. Za jedan hektar potrebno je oko 55-65.000 sadnica. Na manjim površinama sadnja se obavlja ručno, a na većim sadilicama za povrtarske kulture.

Od mjera njege kod matičnjaka najviše se primjenjuju: navodnjavanje nakon sadnje i u toku vegetacije (po potrebi), okopavanje i međuredna kultivacija, prihranjivanje i suzbijanje bolesti i štetočina.

Usjev matičnjaka obično se okopava 2-3 puta godišnje, u zavisnosti od stepena zakorovljenosti. Prvo okopavanje izvodi se čim se pojave prvi korovi ili pokorica. Ostala okopavanja se obavljaju prema potrebi, a zadnje obavezno neposredno prije berbe, kako bi se obezbijedilo da ubrana sirovina bude bez primjesa od korova. Prihranjivanje matičnjaka pozitivno se odražava na prinos herbe i njen kvalitet. Prvo prihranjivanje sprovodi se prije prvog okopavanja, azotnim đubrivom u količini od 40-60 kg/ha, odnosno 150-200 kg/ha KAN-a (27% N) (Stepanović i Radanović, 2011). Drugo prihranjivanje, sa otprilike istom količinom đubriva, treba obaviti poslije prvog košenja. Stariji zasad matičnjaka đubri se u jesen ili u rano proljeće kompleksnim NPK đubrivom, pri čemu se dodaje po 50-tak kg/ha azota, fosfora i kalijuma. Odmah nakon rasađivanja treba izvršiti prvo zalivanje rasada. Drugo navodnjavanje treba izvesti za 2-3 nedjelje nakon prvog. Ukoliko postoje uslovi, dobro bi bilo navodnjavati i u periodu neposredno prije cvjetanja, ali i poslije svakog otkosa, kako bi se zemljišna vlaga držala na nivou od 75% poljskog vodnog kapaciteta. U slučaju da je prvi otkos namijenjen destilaciji, tada se usjev ne navodnjava, jer veća količina vode smanjuje udio etarskog ulja u biljci.

Korovi u usjevu matičnjaka, osim kultivacijom i okopavanjem, mogu se eliminisati i herbicidima. U prvoj godini širokolisni korovi se suzbijaju isključivo mehanički, dok se za uskolisne može prinijeti fluazifop-p-butyl. U ostalim godinama koriste se bentazon i metobromuron (Muminović, 1998).

Vrijeme žetve matičnjaka zavisi od načina korišćenja sirovine. Matičnjak se u suvom ratarenju obično kosi dva puta godišnje, a u vremenski povoljnim godinama može se imati još jedan, manji otkos. Ukoliko se matičnjak gaji u sistemu navodnjavanja tada se dobijaju 3-4 otkosa. Kada se matičnjak kosi radi suvog lista, prvo košenje se obavlja kada su stabljike visoke oko 60 cm. U prvoj godini iskorišćavanja košenje se izvodi obično u julu mjesecu, a u ostalim godinama sredinom maja. Drugi put se kosi krajem septembra - početkom oktobra mjeseca. Kosi se najčešće po suvom vremenu, prije nego što matičnjak procvjeta, jer je tada lišće najkrupnije, najmirisnije i najveći je sadržaj etarskog ulja. Radi brže regeneracije matičnjak se kosi na visini od 5-7 cm. Ovakav način kosidbe stimulise razvoj većeg broja nadzemnih izdanaka za sljedeću berbu. Nadzemni dio se kosi ručno ili kosačicom, a na većim parcelama koristi se traktorska bočna kosa, vučeni samoutovarni ili samohodni kombajn. Žetva matičnjaka namijenjenog za destilaciju etarskog ulja obavlja se za oko mjesec dana kasnije, odnosno kada je 75% sjemena u mliječnoj zriobi, a 25% još u cvatu. Tada matičnjak ima najveći sadržaj etarskog ulja. Sa jednog hektara može se dobiti oko 10 kg etarskog ulja. Ako se želi proizvoditi sjeme, tada se usjev matičnjaka ne kosi tokom vegetacije. Žetva sjemena može biti jednofazna i dvofazna. Žetva sa dva prohoda obavlja se u fazi kada je više od 50% sjemena dozrelo. Nakon košenja biljke se ostavljaju 20-tak dana na promajnom mjestu radi sušenja i dozrijevanja sjemena, a onda se vrše. Žetva u jednom proходу vrši se kombajnima, kada je zrelo 75% sjemena. Matičnjak stiže za žetvu u septembru. Žetvu obaviti u jutarnjim časovima, dok još ima rose, kako bi se izbjeglo osipanje sjemena (sjeme je jako sklono osipanju). Prinos sjemena matičnjaka kreće se od 400 do 500 kg/ha, mada prinosi mogu biti i veći, do 700 kg/ha.

Slika 115.
Žetva



Prinosi suvog lista u godini zasnivanja matičnjaka su manji nego u kasnijim godinama i kreću se od 600-800 kg/ha. Nakon toga prinos suvog lista se povećava i dostiže 2.000-3.000 kg/ha. Prinos herbe u prvoj godini uzgoja iznosi oko 1.000-2.000 kg/ha, a u starijim zasadima 4.000-6.000 kg/ha. U uslovima suvog ratarenja u prvoj godini proizvodnje može se dobiti oko 10-15 t/ha svježe nadzemne mase, a u narednim godinama 15-20 t/ha. Primjenom navodnjavanja prinosi se povećavaju za više od 30% (Firšt Godek i sar., 2003). U petoj i šestoj godini prinos matičnjaka opada. Za 1 kg ulja potrebno je destilirati 5-16 tona svježe mase.

Zelena masa se suši odmah nakon košenja. Ukoliko se radi o malim količinama, tada se sušenje obavlja pod nastrešnicama, na tavanima, u šupama i sl. Veće količine matičnjaka suše se u sušarama na temperaturi od oko 40-55°C (pva 2 sata na 55°C, a onada se temperatura spušta na 40-45°C). Osušeni list nakon sušenja mora imati svoju prirodnu, zelenu boju i prijatan miris na limun. Paziti da tokom sušenja ne dođe do drobljenja lisne mase. Matičnjak se čuva u papirnim vrećama na hladnom, suvom i prozračnom mjestu. Nastojati da se kosi samo onoliko herbe koliko se odmah može sakupiti. U slučaju da pokošena masa ostane na zemljištu preko noći, tada više od 50% lisne mase potamni, pa nakon toga nije više za upotrebu.

Bolesti i štetočine

Probleme u proizvodnji matičnjaka pričinjavaju gljive *Puccinia menthae* Pers., koja uzrokuje rđu i *Septoria melissae* Desm., prouzročivač pjegavosti lista. Infekcije su najčešće u gustim zasadima, naročito pri vlažnom vremenu. U vrijeme prve žetve moguća je masovna pojava lisnih vaši. Lisne vaši su prenosioci virusa. Simptomi virusne infekcije ogledaju se u pojavi tamno smeđe ili crne nekroze listova.

Mlade vrhove stabljika često napadaju gusjenice leptira *Cnephasia wahlbomiana* L., i *Arctia caja* L. Oštećenja na lišću izazivaju stjenica *Lygus pratensis* L. ili cikade *Eupteryx atropunctata* Goeze i *Eupteryx mellissae* Curtis (Baričević, 1996 b). Štete u proizvodnji matičnjaka mogu prouzrokovati i buvači (Alticinae) (Kišgeci i sar., 2009), kao i zelena kasida *Cassida viridis* L. Prilikom zaštite usjeva treba voditi računa da se posljednji tretman sa insekticidima izvede najmanje 25 dana prije žetve.

Hemijski sastav i upotreba

Matičnjak se uzgaja radi mirisnog lišća (*Melissae folium*), nadzemnog dijela (*Melissae herba*) i etarskog ulja (*Melissae aetheroleum*). To je veoma korisna i potpuno neškodljiva biljka koja se može slobodno koristiti bez bojazni od stvaranja zavisnosti. Suvo ili svježe lišće i vrhovi grančica su djelovi koji se koriste u medicini (Janina, 2003). U listu matičnjaka se nalazi 0,06-0,375% (v/m) etarskog ulja, koje sadrži monoterpenoidne aldehide (uglavnom geranial-citral a, neral-citral b, i citronelal), α -pinen, β -pinen, β -kariofilen, ocimen i dr. Drugi sastojci listova su: flavonoidi, uključujući glikozide luteolina, kvercetina, apigenina i kemferola, monoterpenski glikozidi, fenilpropanoidni spojevi (kafen, klorgenska i ruzmarinska kiselina), triterpenske kiseline (ursolna i oleanolna), gorke materije, tanini, mineralne soli, vitamini i drugo (ESCOP Monographs, 2003; Emamghoreishi, 2009). U poređenju sa ostalim vrstama iz porodice Lamiaceae sadržaj etarskog ulja u matičnjaku je mali. Upravo iz tog razloga cijena etarskog ulja matičnjaka je prilično visoka. Skoro cjelokupna količina ulja nalazi se u listovima. U ostalim biljnim organima ima veoma malo ljekovitih sastojaka. Etarsko ulje matičnjaka je bezbojno ili žućkasto, prijatnog mirisa i ukusa. Za fini miris listova, koji podsjeća na limun (zbog toga se ova biljka u narodu naziva i limun trava), odgovorni su citral a i citral b. U okviru vrste nijesu zabilježeni različiti hemotipovi (Moradkhani i sar., 2010). List matičnjaka i preparati na njegovoj osnovi djeluju umirujuće, spazmolitički i karminativno, zbog čega se u fitoterapiji preporučuju kod nesаницe, problema želuca i probavnog trakta, a koji su posljedica nerveze.

Matičnjak se u ljudskoj medicini upotrebljava kao lijek za probavu, nervne bolesti, srce, reumatizam, nazeб, zubobolju, glavobolju, stres, nesanicu, napetost i nemir. Ovu biljku

zovu i „trava vedrine“ jer povoljno djeluje kod psihičkih problema. Takođe, koristi se za liječenje grčeva, prekomjernog rada štitne žlijezde, visoke temperature, herpesa, trudničke mučnine. Ima izraženo antioksidativno dejstvo pa pomaže oboljelima od Alzheimerove bolesti da poboljšaju pamćenje i koncentraciju. Zbog svojih antibakterijskih i antivirusnih svojstava matičnjak se koristi kod prehlade i gripa (Parameswari, 2009), a mnogo je popularan i u kozmetici gdje služi kao sirovina za spravljanje losiona, tonika, različitih krema i slično. Razblaženo ulje koristi se za masažu. Osim u medicini i farmaciji matičnjak ima primjenu i u prehrambenoj industriji. List matičnjaka se koristi kao čaj i kao začin u svim jelima u kojima se stavlja limun. Za pripremanje čajeva koristi se suvi list (*Melissae folium*) ili cijela biljka (*Melissae herba*). Čaj od matičnjaka je veoma prijatnog osvježavajućeg ukusa. Matičnjak je važan sastojak mnogih ljekovitih likera, a koristi se i za aromatizaciju voćnih sokova.

Slika 116.
Sjeme i herba matičnjaka



Zbog izvanredno prijatnog mirisa etarsko ulje sve više nalazi primjenu i u industriji parfema i kozmetike. Matičnjak se koristi i u liječenju životinja. Popravlja zdravstveno stanje pčela, pa pčelari često ispred pčelinjaka stavljaju posude sa čajem od matičnjaka.

PITOMA NANA - *Mentha x piperita* Hunds.

Narodna imena: nana, menta, metvica, paprena nana, baštenska nana, crna nana, stomachna trava

engleski: minth

njemački: Pfefferminze, Aderminze

francuski: menthe, menthe poivre

ruski: мята

slovenački: poprova meta

Pitoma nana ili menta (*Mentha x piperita* Hunds.) je ljekovita, mirisna, medonosna, začinska i industrijska biljka. Ekonomski je važnija od svih drugih vrsta nane jer sadrži najveću količinu ljekovitih materija. Ona je jedna od najvažnijih ljekovitih biljaka za proizvodnju etarskog ulja, ljekova i čajeva. Uzgaja se radi etarskog ulja kojeg u biljci ima 1-4% (2-4% u osušenom listu nane i 1-2% u suvoj herbi). Glavni sastojak ulja je mentol. Etarska ulja se akumuliraju u svim biljnim djelovima: cvijetu, lišću, stablu, korijenu, rizomu, plodu i sjemenu (Bruneton, 1995). Pitoma nana je isključivo gajena biljka. Predstavlja sterilni prirodni hibrid vodene nane (*Mentha aquatica* L.) i zelene nane (*Mentha spicata* L.) i zbog steriliteta razmnožava se isključivo vegetativno (Tucker, 1992). Rod je dobio latinski naziv po mitološkoj nimfi *Menthe* koju je kraljica Persefona pretvorila u ovu finu mirišljivu biljku.



Slika 117.
Pitoma nana

Morfološke osobine

Pitoma nana je višegodišnja zeljasta biljka iz porodice usnatica (Lamiaceae). Stablo pitome nane je razgranato, visoko 30-100 cm, sa podzemnim i nadzemnim izdancima - stolonima. Stablo je zelene boje, pri vrhu ljubičastozeleno. Grananje počinje odmah iznad zemlje.

Listovi nane su naspramni, duguljastoeliptični, dužine 4-7 cm, na vrhu šiljasti i nalaze se na kratkim peteljka. Po obliku su testerasto nazubljeni, sa izraženom nervaturom. Lice

listova je tamnozeleno boje i glatko, a naličje svijetlozeleno i obraslo dlačicama. Na listu se nalaze mnogobrojne jednoćelijske i višećelijske žlijezde koje sadrže ulje.

Slika 118.
List i cvast



Korijen je žiličast, slabo razvijen. Formira veliki broj izdanaka - stolona. Stoloni se razvijaju na površini zemlje, kao i u zemljištu, na dubini do 5 cm. Podzemni stoloni su bijeli, a nadzemni ljubičasto-zeleni. Nadzemni stoloni na koljencima razvijaju korijenov sistem i nadzemne organe. Ovi izdanci se koriste za vegetativno razmnožavanje nane. Na ovaj način pitoma nana se veoma brzo i lako širi po površini zemljišta.

Slika 119.
Stoloni



Cvjetovi nane su sitni, ljubičaste, rijetko bijele boje. Grupisani su u klasolike cvasti koje izbijaju na vrhovima grana. U jednoj cvasti nalazi se 6 do 7 cvjetova. Cvjetanje je postepeno i prvo cvjetaju donji cvjetovi. Nana cvjeta od juna do septembra. Plod nane je merikarp sastavljen od četiri jednosjemene orašice. Jedna biljka proizvede prosječno oko 200 sjemenki. Sjeme je veličine 0,8-1 x 0,5-0,7 x 0,6-0,7 mm. Masa 1.000 sjemenki je 0,2-0,8 grama. Sjeme nane sazrijeva od maja do avgusta.

Porijeklo i rasprostranjenost

Porijeklo vrsta roda *Mentha* ne može se sa sigurnošću utvrditi. Smatra se da nana potiče iz Kine i Japana. Rod *Mentha* broji 25 do 30 vrsta koje rastu u umjerenim regionima Evrope, Azije, Australije i Južne Afrike, a među njima najveći ekonomski značaj ima pitoma nana (*Mentha x piperita*) (Dorman i sar., 2003). Pitoma nana je višestruki hibrid nastao ukrštanjem različitih vrsta roda *Mentha*. Zbog toga je njeno sjeme potpuno sterilno pa se razmnožavava isključivo vegetativnim putem - stolonima. Osim pitome nane, veći privredni značaj imaju još kudrava nana (*Mentha spicata* L.) i metvica (*Mentha pulegium* L.) (Lawrence, 1993, 2007; Krishnan Marg, 1988; Muminović, 1998). Ove dvije vrste, osim stolonima, razmnožavaju se i sjemenom (Galambosi, 1995).

Pitoma nana je porijeklom iz Engleske, gdje je dobijena hibridizacijom 1696. godine. Kao kulturna biljka u Engleskoj se gaji od 1750. godine. Međutim, forme od kojih je nana nastala vode porijeklo iz Azije. Najviše gajena sorta nane u svijetu, ali i kod nas je sorta Mitcham, koja je naziv dobila po engleskoj oblasti Mitcham gdje je i nastala. Pitoma nana se najviše gaji u SAD, Indiji, Kini, bivšem SSSR, Engleskoj, Italiji, Francuskoj, Mađarskoj, Njemačkoj i Španiji (Sukhmal i sar., 2004). Pored toga gaji se i u Maroku, Tanzaniji, Angoli, Brazilu itd. (Tucker, 1992). Nana se u svijetu gaji na oko 250.000 ha. U Crnoj Gori se proizvodi uglavnom u baštama.

Rezultati proučavanja mogućnosti gajenja pitome nane na većem broju lokaliteta u Crnoj Gori pokazali su da ova vrsta preferira duboka, plodna i umjereno vlažna zemljišta. Sušna ljeta u južnom dijelu Crne Gore nijesu dobra za proizvodnju nane jer dovode do slabijeg bokorenja, slabijeg razvoja podzemnih i nadzemnih stolona, kao i do lošijeg prinosa u drugom otkosu. Biljke nane gajene u planinskim područjima formiraju zadovoljavajući habitus, ali zbog kraćeg vegetacionog perioda usjev nane u ovom području daje samo jedan otkos. Na svim lokalitetima na kojima su vršena proučavanja biljke su imale zadovoljavajuću količinu etarskog ulja, koja se kretala u rasponu od 1,2-2,5% (Bajagić 1973).

Crna Gora, kao i ostale bivše jugoslovenske republike, bogata je divljom vrstom nane (*Mentha arvensis* L.). Ova nana takođe sadrži etarsko ulje i posjeduje ljekovita svojstva. Sreće se kao samonikla biljka na zapuštenim zemljištima, ivicama šuma ili kao korovska biljka na oranicama. Jak je kompetitor i teško ju je iskorijeniti.

Uslovi uspijevanja

Nana je biljka umjerene klime i ima umjerene zahtjeve za toplotom. Najbolji rezultati postižu se gajenjem nane u vlažnim primorskim oblastima. Ima širok areal rasprostranjenja, pa uspijeva i na većim nadmorskim visinama. Ipak, ne treba je gajiti iznad 800 m, jer se tada dobijaju značajno manji prinosi. Mlade biljke su otpornije na niske temperature pa mogu izdržati mrazeve i do -8°C. Niske temperature u toku vegetacije nana slabo podnosi, tako da nadzemni djelovi stradaju već na 0°C. Bolje podnosi kasne prolječne nego rane jesenje mrazeve. Intenzivan rast kod nane počinje na temperaturi većoj od 10°C. Optimalna temperatura za nakupljanje etarskog ulja je od 18 do 22°C. Sa povećanjem temperature povećava se i sadržaj etarskog ulja, ali se naglo smanjuje procenat mentola.

S obzirom na svoje porijeklo, nana zahtijeva dosta vlage. Ne podnosi sušu jer ima veoma plitak korijenov sistem. Najviše vode traži u prvom dijelu vegetacije, naročito do faze cvjetanja.

Kritičan period za vodom su faze grananja i početak cvjetanja. Uz optimalnu zasićenost zemljišta vodom dobijaju se visoki prinosi lista i eteričnog ulja, pa se navodnjavanjem u uslovima suše prinosi nane značajno povećavaju - i do 30%. Neposredno pred žetvu poželjno je suvo vrijeme.

Nani najviše odgovaraju laka, humusna zemljišta, povoljnih fizičko-hemijskih karakteristika, kao što su černoziem i aluvijum. Na teškim i zbijenim zemljištima daje loše prinose. Različite sorte nane različito reaguju na reakciju zemljišta. Sorta Micham preferira neutralna do slabo kisela zemljišta, dok neke druge sorte mogu uspijevati i na zemljištima veće kiselosti. Kalcifikacija kiselih zemljišta povoljno utiče na prinos zelene mase pitome nane, kao i na količinu i kvalitet etarskog ulja (Aflatuni i sar., 2003).

Nana je biljka koja za svoj razvoj traži dosta svjetlosti, pa proizvedena na sunčanim mjestima sadrži veći procenat etarskog ulja.

Sortiment

Sorte nane se razlikuju po boji lista, sadržaju etarskog ulja, habitusu, kao i nizu drugih osobina. U proizvodnji je najzastupljenija engleska sorta Mitcham, koja se nalazi na sortnoj listi većeg broja evropskih država (Njemačka, Italija, Mađarska), a zatim Minze A, Minze B, Multimentha Pfälzer Minze (forma *pallescens*, sa svijetlo zelenim listovima) (Njemačka), K-64, Tundzha, Kliment, Sofia 36 A, Zefir (Bugarska), Columna, Cordial, De Banat, Feldiora (Rumunija), Krasnodarskaja 2, Kubanskaja 6, Lekarstennaja 1, MC 10, MC 18, MC 41, Sgadka, Tschernolistnaja, Zarya (Rusija), Krasnodarskaja, Medicka, Prilukskaja II, Sarja (Ukrajina), Mentola, Perpeta (Češka), Mexian, (Mađarska), Grüne Minze (forma *pallescens*, sa svijetlo zelenim listovima) (Austrija), Wysokomentolnaja 1 (Moldavija), Murray-Micham (Australija), Todd-Mitcham (USA). Na prostoru bivše Jugoslavije poznate sorte pitome nane su: BP 83, BPK-7544, BPP-7549, Danica i Y-Mitcham (Aiello, 2004, Dahler i Pelzmann, 1999).

Tehnologija gajenja

Pitoma nana se gaji kao dvogodišnja ili trogodišnja biljka. Može se gajiti i više od tri godine, ali samo na kvalitetnom zemljištu i sa dobrom agrotehnikom (kultivacijom). Vegetacioni period nane iznosi od 80 do 100 dana.

Zbog izuzetne osjetljivosti na lisnu rđu nanu treba gajiti u plodoredu. Najbolji predusjevi za nanu su strna žita i okopavine. Na isto mjesto dolazi nakon 3-5 godina.

Obrada zemljišta za nanu je od velikog značaja, jer su stoloni prilično nježni, pa za njihov razvoj treba što bolje pripremiti površinski sloj. Za sadnju nane zemljište se ore u jesen na dubinu od 25-30 cm. Dopunska obrada zemljišta zavisi od roka sadnje. Ako se nana sadi u proljeće onda porano zemljište provodi zimu u otvorenim brazdama, a ukoliko se sadi u jesen tada predsetvenu pripremu treba obaviti odmah nakon oranja. Prije osnovne obrade đubri se sa 30-40 t/ha zgorjelog stajnjaka i mineralnim đubrivima (azot 30-40, fosfor 70-90 i kalijum 90-120 kg/ha). U drugoj i trećoj godini, u proljeće, sa prvom međurednom kultivacijom usjev se đubri sa 100-130 kg/ha azota, 80-100 kg/ha fosfora i 100-130 kg/ha kalijuma. Poslije prvog otkosa usjev se prihranjuje sa 50 kg/ha azota. Dodavanjem mikroelemenata bora, molibdena, kobalta i mangana putem folijarne prihrane povoljno se utiče na prinos lista i etarskog ulja.

Adekvatnom mineralnom ishranom i navodnjavanjem prinos droge i etarskog ulja može se povećati do 40% (Kišgeci i sar., 2009). Najbolji rezultati u proizvodnji nane postižu se kombinovanom primjenom organskih i mineralnih đubriva. Dobrim sistemom đubrenja prinos etarskog ulja povećava se i do 50% u odnosu na neđubrene parcele.

Nana se razmnožava vegetativno: stolonima, ožiljenim reznicama i dijeljenjem busena. U praksi se najviše primjenjuje sadnja stolona. Najbolji sadni materijal dobija se od jednogodišnjih biljaka. Za sadnju treba birati najbolje bokore koji nijesu zaraženi rđom. Važno je da izabrani materijal bude bez primjesa korovskih vrsta (slaka, pirevine, divljeg sirka i drugih višegodišnjih vrsta), trulih, bolesnih i suvih biljaka. Pošto se stoloni formiraju na nekoliko centimetara ispod površine ili na samoj površini zemljišta, njihovo sakupljanje se obavlja ručno, mada se vađenje može obaviti i plugom sa kojeg je uklonjena plužna daska. Od vađenja sadnog materijala do sadnje ne smije proći više od 18 sati. Treba izbjegavati držanje stolona na suncu i vjetru kako ne bi došlo do njihovog sušenja. Ukoliko su stoloni namijenjeni za proljećnu sadnju treba ih odmah utrapiti.



Slika 120.
Plantažni uzgoj nane

Bez obzira da li se sadi u jesen ili u proljeće, sadnju treba obaviti što je moguće ranije. Nana se sadi u otvorene brazde na međuredni razmak od 60-70 cm. Brazde su duboke 10-tak cm i otvaraju se plugom. Ako je zemljište dovoljno vlažno, sadnja se obavlja u drugoj polovini septembra, u protivnom sadnja se odgađa do sredine oktobra ili početka novembra, jer se nana ne smije saditi u suvo zemljište. Sadi se specijalnim sadilicama ili ručno, na rastojanju biljaka u redu od 15 cm ili još gušće. Nakon sadnje sadnice se zagrnu. Za jedan hektar potrebno je oko 1.200 do 1.500 kg podzemnih izdanaka (stolona) nane.

Ako zemljište nakon sadnje nije dovoljno vlažno, treba obaviti navodnjavanje. Navodnjavanje se obavlja prema potrebi, više puta u toku vegetacionog perioda. Prvo navodnjavanje se izvodi kada su biljke visoke 8-10 cm, drugo u periodu grananja, treće na početku pupanja, zatim poslije košnje i na kraju kada novoizrasli izdanci imaju visinu 8-10 cm. Za jedno navodnjavanje potrebno je oko 30-40 mm vode po kvadratnom metru. Navodnjavanje poslije prvog otkosa veoma povoljno se odražava na prinos. Poslije navodnjavanja obično se sprovodi kultiviranje sa ciljem razbijanja pokorice i uništavanja korova.

U usjevu nane u toku vegetacionog perioda primjenjuju se sljedeće mjere njege: kultiviranje, okopavanje, prihranjivanje, navodnjavanje i suzbijanje bolesti i štetočina. Korovi predstavljaju veliki problem u proizvodnji nane, naročito u prvoj godini proizvodnje. Usjev nane treba da bude čist od korova od sadnje pa sve do žetve. Korovi se suzbijaju primjenom

mehaničkih (kultivacija i okopavanje) i hemijskih načina suzbijanja (primjena herbicida). Od herbicida se mogu primijeniti bentazon i metribuzin. Posljednja primjena herbicida mora biti najmanje mjesec dana prije branja lista.

U našim uslovima nana se najčešće kosi dva puta: prvi put polovinom jula i drugi put krajem septembra. Žetva se obavlja po lijepom i suvom vremenu. Košnjom nane u fazi kada je otprilike polovina biljaka procvjetala ostvaruju se najveći prinosi biljne mase i ulja. Kada se nana žanje radi dobijanja herbe, žetvu treba podesiti tako da se bere samo ona količina koja se u toku jednog dana može kvalitetno osušiti i obraditi (skidanje lišća). Pokošena masa se ostavlja na parceli nekoliko sati da provene, a onda se odnosi na sušenja (prirodnim putem ili u termičkim sušarama). Temperatura sušenja ne smije biti veća od 40°C. Ukoliko se nana suši prirodnim putem, to treba raditi na provjetrenim mjestima i u sjeni, jer pri jačoj svjetlosti nana gubi mnogo mentola. Poslije sušenja vrši se odvajanje lista od stabljike (reblovanje). Sadržaj lista u herbi kreće se od 45 do 52%.

Slika 121.
Žetva



Berbu nane za destilaciju etarskog ulja treba vršiti po najljepšem vremenu. Za destilaciju se upotrebljava provenula herba. Držanjem pokošene sirovine na parceli 24-48 časova nakon žetve sadržaj vlage u biljnom materijalu se snižava na 50-60%.

Prinosi suvog lista kreću se od 1,5-2 t/ha, a herbe od 3-5 t/ha. Sa 1 ha može se dobiti oko 25-40 kg etarskog ulja. Prinos značajno varira u zavisnosti od godine iskorištavanja usjeva i broja otkosa tokom vegetacije. Sa jednog hektara dobija se od 5.000 do 10.000 kg stolona, sa kojima se može zasnovati usjev nane površine 3-5 hektara (Stepanović i Radanović, 2011).

Bolesti i štetočine

Od biljnih bolesti pitomu nanu najčešće napada gljiva prouzrokovatelj rđe (*Puccinia menthae* Pers.). U slučaju jačeg napada, neophodno je iz usjeva odmah ukloniti sve zaražene biljke. U slučaju epifitocije usjev se mora odmah kositi. Ovu ljekovitu biljku često napadaju i gljive prouzrokovatelji pjegavosti lista (*Sphaceloma menthae* Jenkins i *Cercospora* spp.), pepelnice (*Erysiphe biocellata* Ehrenb.) i crne truleži stabljike i korijena *Phoma strasseri* Moesz. Oštećeni listovi nemaju ekonomsku vrijednost, a i loša su sirovina za destilaciju.

Od štetočina najčešće probleme pričinjavaju lisna vaš (*Ovatus crataegarius* (Walker, syn. *Aphis menthae* Walker), cikade (*Eupteryx atroupunctata* Goeze), nanina buba (*Chrysomela menthastri* Suffrian) i dr. Na lakim i pjeskovitim zemljištima podzemni organi nane mogu stradati od larvi gundelja (grčice) (Scarabeidae), a na teškim i vlažnim od larvi skočibuba (žičnjaci) (Elateridae).

Hemijski sastav i upotreba

Pitoma nana se gaji uglavnom radi lista (*Menthae piperitae folium*) i stabljike sa listovima (*Menthae piperitae herba*), odnosno etarskog ulja (*Mentha piperitae aetheroleum*). Biljka sadrži oko 1-3% etarskog ulja. Glavni sastojci ulja su mentol (35-55%) i menton (10-35%), dok su druge komponente (mentil acetat, mentofuran, cineol, limonen i dr.) zastupljene u manjem procentu (ESCOP Monographs, 2003). Pored toga, ulje sadrži i flavonoide (luteolin i njegov 7-glikozid, rutin, hesperidin, eriocitrin i oksidovani flavoni), gorke materije, fenolne kiseline i manje količine triterpena. Etarsko ulje se dobija destilacijom pomoću vodene pare iz nadzemnih djelova biljke ubranih u fazi cvjetanja. Za ovu svrhu koristi se nadzemna masa nane ili samo lišće.



Slika 122.
Suva herba
(*Mentha piperitae herba*)

Sastav etarskog ulja različitih vrsta nane pokazuje značajnu varijabilnost zbog hibridne prirode i postojanja različitih hemotipova, ali i klimatskih i geografskih prilika (Padalia i sar., 2013). U okviru vrste zastupljena su 2 hemotipa - mentol i linalool. Uticaj osunčanosti i azota na vegetativni razvoj i količinu etarskog ulja istraživali su Deschamps i saradnici 2014. Niža radijacija je kod oba hemotipa uslovlila slabiji razvoj biljaka, a smanjenje je bilo izraženije kod hemotipa linalool. Pri radijaciji od 46% lisna površina se umanjila za 75%, a suva biomasa za 85%. Kod hemotipa mentol azotna đubriva su u poređenju sa radijacijom ispoljila slabiju efikasnost na produktivnost. Prinos etarskog ulja kod hemotipa linalool bio je veći kod biljaka gajenih na punom svjetlu i bez azota, a vegetativni porast u prisustvu nutrijenata.

Čaj od nane je jako ukusan i zato je jedan od najomiljenijih kod osoba koje redovno piju čaj. Kao prijatan i neškodljiv lijek, čaj od nane se koristi protiv glavobolje, nesаницe, iscrpljenosti, stomaćnih tegoba, gasova, nadimanja i grčeva (ESCOP Monographs, 2003). Takođe se koristi i za umirenje nerava, zujanje u ušima, kod depresije, reumatizma, nazeba i groznice. Pospješuje krvotok, liječi prehladu, promuklost i kašalj. Zbog jakog mirisa nana smanjuje želju za hranom, pa predstavlja veoma jednostavan i lak način kontrole apetita. Nana nije preporučljivo koristiti prije spavanja jer stimuliše nervni sistem pa može da izazove nesanicu.

Pitoma i divlja nana koriste se u proizvodnji bombona, likera, čokolada, keksa, guma za žvakanje i dr. U kozmetičkoj industriji etarska ulja se koriste za izradu šampona, sapuna, krema, osvježavajućih mirisa i drugih proizvoda. Ostaci lista nane, nakon destilacije, mogu se koristiti za proizvodnju kartona i u ishrani stoke.

BOSILJAK - *Ocimum basilicum* L.

Narodna imena:	bosilj, bosilje
engleski:	sweet basil, basil
njemački:	Basilienkraut, Basilikum
francuski:	herbe royal, basilic
ruski:	базилик
slovenački:	bazilika

Bosiljak (*Ocimum basilicum*) je od davnina poznat kao ljekovita, aromatična, čak i obredna biljka čije se eterično ulje koristi u prehrambenoj i kozmetičkoj industriji, kao i u tradicionalnoj medicini. Zbog svog prijatnog, prepoznatljivog mirisa, bosiljak se puno koristi u mnogim kuhinjama svijeta, naročito u italijanskoj i francuskoj. Naziv bosiljak potiče od riječi *ozein* - mirisati i *basileus* - vladar. Prema tome, sami naziv biljke dovoljno govori o odnosu koje su drevne civilizacije imale prema ovoj kulturi. U Crnoj Gori se bosiljak ne gaji na plantažama, ali se posljednjih godina sve više počinje gajiti u baštama i zaštićenom prostoru.

Slika 123.
Bosiljak



Morfološke osobine

Bosiljak je jednogodišnja grmolika biljka, koja pripada porodici usnatica (Lamiaceae). Koriijen je razgranat, relativno slabo razvijen i prodire u zemljište do 40 cm dubine. Stablo je uspravno, u donjem dijelu jako razgranato, sa dosta bočnih grana i grančica, visoko 40-80 cm. Listovi su prosti, naspramnog rasporeda, ovalni, sjajni, mesnati, mekani i po obodu ravni.

Listovi su dugi 1,5 do 6 cm i široki 2-3 cm. Tamnozeleno su boje, dok su kod nekih varijeteta i ljubičasti. Površina liske je gola, ravna ili naborana. Veličina listova se smanjuje od podnožja prema vrhu stabljike.

Cvjetovi bosiljka su dvousnati, bijeli i složeni u klasolike cvasti (sa 17 do 18 malih cvjetova) na vrhu stabla i bočnih grana. Bosiljak cvjeta od juna do septembra. Plod je crni ili tamnobraon merikarp (orašica). Sjeme bosiljka je sitno, crne boje. Veoma lako se osipa. Masa 1.000 sjemenki iznosi 1,2-1,8 g, a klijavost se kreće od 90-95%. U jednom gramu ima 600-1.000 zrna. Sjeme zadržava klijavost 4-5 godina.

Rod *Ocimum* je veoma polimorfan i broji između 60 i 130 jednogodišnjih i višegodišnjih, zeljastih i grmolikih vrsta (Carović-Stanko, 2013) koje se međusobno značajno razlikuju po morfološkim karakteristikama, ali i po sadržaju i hemijskom sastavu etarskog ulja. Vrsta *Ocimum basilicum* se uglavnom proizvodi kao začinska jednogodišnja biljka, a vrsta *Ocimum canu* Sums. kao ljekovita, radi uljane materije kamfora. U proizvodnji se još koristi i višegodišnja vrsta *Ocimum gratissimum* L. Unutar vrste *Ocimum basilicum* postoji velika morfološka raznolikost u obliku grma, boji, obliku i veličini listova, te boji cvjetova. U okviru vrste *Ocimum basilicum* postoje tri varijeteta: *Ocimum basilicum* var. *maximum* (krupnih listova), *Ocimum basilicum* var. *minimum* (sitnih listova) i *Ocimum basilicum* var. *bullatum* (naboranih listova).



Slika 124.
List i cvijet

Porijeklo i rasprostranjenost

Prema većini autora bosiljak vodi porijeklo iz Indije (Govedarica i sar., 2014) i drugih tropskih krajeva Azije. Međutim, na osnovu podataka o geografskoj rasprostranjenosti roda *Ocimum* smatra se da postoje najmanje tri centra raznovrsnosti: tropsko i suptropsko područje Afrike, tropska Azija i tropsko područje Južne Amerike (Brazil) (Carović-Stanko, 2013). Bosiljak je u Egiptu bio poznat prije više od 5 milenijuma, o čemu govore biljni ostaci pronađeni u grobnicama faraona iz tog perioda. Kao kultivisana biljka bosiljak se danas uzgaja u raznim djelovima svijeta, ali samo se u malom broju zemalja gaji na većim površinama: Francuska, Italija, Bugarska, Izrael, Rusija, Mađarska, Poljska, SAD, Jamajka, Maroko i Indonezija (Kišgeci i sar., 2009). Najveći izvoznici bosiljka su Italija, Francuska, Maroko i Egipt. Kod nas se gaji u vrtovima i baštama kao začinska biljka. Kao subsponentan se javlja u antropogeno formiranim sredinama, uglavnom blizu površina na kojima se gaji kao začinska biljka (Stešević i sar., 2014).

Slika 125.
Gajenje bosiljka na
plantažama



Uslovi uspijevanja

Na osnovu porijekla bosiljka lako je zaključiti da je to biljka umjereno tople klime, koja uspijeva i daje dobre prinose na mjestima sa dovoljno toplote i vlage (Ferretti i Ferretti, 2009). Klija na 12°C, ali je optimalna temperatura za klijanje od 18 do 20°C. Ova biljka je jako osjetljiva na mrazeve. Već na 0°C bosiljak izmrzava. U vegetacionom periodu zahtijeva od 600 do 650 mm vodenog taloga, a povećane potrebe za vlagom ima u fazi klijanja, nicanja, formiranja izdanaka i fazi butonizacije. Bosiljak ne voli ni previše vlage. Kišovita i hladna klima nepovoljno utiče na njegov razvoj. Treba ga gajiti na mjestima zaštićenim od vjetera. Bosiljak ima izražene zahtjeve za zemljištem, tako da najbolje uspijeva na toplim humusnim zemljištima, dobrih vodno-vazdušnih osobina. Dobre prinose daje na plodnim, rastresitim i dubokim zemljištima, kao npr. černozeemu, gajnjači i aluvijumu.

Sortiment

U zavisnosti od visine biljke, oblika lista, sadržaja etarskog ulja, jačine mirisa i sl. u okviru vrste *Ocimum basilicum* postoji veći broj različitih tipova: grčki, limunski, crveni, tamni, slatki, grmasti ili kovrdžavi bosiljak.

Postoji veliki broj sorti bosiljka: Genovese, African blue, Purpurascens, Purple ruffles, Red Rubin, Petra, Ararat, Dark opal, Mammoth, Crispum, Minimum, Spicy globe, Fino verde, Sweet dani, Nufar, Cinnamon, Anise, Kassia i Wala i mnoge druge. U našem regionu najviše se gaje: Holandanin, Sitnolisni, Krupnolisni, Mittelgross blaattriges Grunes i Miki.

Tehnologija gajenja

Kao jednogodišnji jari usjev bosiljak se gaji u plodoredu. Na isto mjesto može doći tek nakon 2-3 godine. Kao predusjev najviše mu odgovaraju okopavine i jednogodišnje leguminoze. Izuzetno je osjetljiv na ostatke herbicida.

Zemljište za uzgoj bosiljka treba obavezno obraditi u jesen. Osnovna obrada obavlja se na dubinu 30-40 cm. Prilikom oranja treba unijeti 30-50 kg/ha azota, 50-70 kg/ha fosfora i 40-60 kg/ha kalijuma. Bosiljak dobro koristi produženo dejstvo organskih đubriva, pa s toga prilikom oranja nije potrebno đubriti stajnjakom. Najbolje uspijeva na parcelama koje su prethodne godine đubrene stajnjakom. U rano proljeće, čim se zemljište prosuši, treba obaviti predsjetvenu pripremu zemljišta radi očuvanja vlage.

Bosiljak se razmnožava generativno, a zasnivanje usjeva vrši se direktnom sjetvom ili preko rasada. Rasad je, kao i za mnoge ljekovito-začinske biljke, sigurniji način proizvodnje. Bosiljak proizveden iz rasada daje dvije žetve, a iz sjemena samo jednu. Sjetva rasada u zaštićenom prostoru (tople leje, staklenici) obavlja se krajem marta. Treba voditi računa da temperatura za vrijeme nicanja ne pada ispod 15°C. Sjeme se sije na dubinu od 0,5 cm. Za jedan kvadratni metar potrebno je 10-20 g sjemena, zavisno od kvaliteta. Da bi se proizveo rasad za 1 ha potrebno je 0,6-1,2 kg sjemena i površina od 350-400 m² leja. Rasad prispjeva za rasađivanje od početka do sredine maja, kada prođe opasnost od kasnih prolječnih mrazeva. Bosiljak se rasađuje kada rasad ima 3-4 para listića i visinu od 10-12 cm. U toj fazi primanje rasađenog rasada je najbolje. Desetak dana prije rasađivanja, tople leje tokom dana treba držati otkrivenim kako bi se mlade biljke što bolje prilagodile spoljašnjim uslovima. Bosiljak se rasađuje na međuredni razmak od 40-50 cm i rastojanje od 25-30 cm između biljaka u redu. Sade se po dvije biljke zajedno. Nakon rasađivanja usjev se navodnjava sa 30-40 mm vode.



Slika 126.
Ručna sadnja bosiljka

Sjetva iz sjemena je jednostavnija i jeftinija. Obavlja se početkom maja u kućice (sa 3 do 5 sjemenki) na rastojanju 50 x 20-25 cm. Dubina sjetve je od 0,5 do 1 cm. Za ovaj način sjetve potrebno je 2,5 do 4 kg sjemena. Optimalan sklop biljaka po hektaru kreće se od 140.000 do 200.000 biljaka po hektaru. Da bi se dobile dvije žetve potrebno je redovno navodnjavanje.

Bosiljak se može uspješno gajiti i u posudama, uz uslov da ljeto nije hladno i kišovito. Međutim, ovako gajeni bosiljak često nema lijep izgled, pa je posude bolje držati u staklenicima ili plastenicima. Za vrijeme toplijih dana obavezno ih iznositi vani, jer se tako poboljšava miris i ukus.

Mjere njege u toku vegetacionog perioda bosiljka sastoje se od: mehaničkog suzbijanja korova (kultiviranje), navodnjavanja i prihrane sa azotom. Prvi put se kultivira 10-12 dana nakon rasađivanja. Ostale kultivacije obavljaju se po potrebi, što zavisi od strukture i zakorovljenosti zemljišta. Prilikom prve međuredne kultivacije treba obaviti prihranjivanje sa azotnim đubrivom. Druga prihrana sa azotom obavlja se nakon prve žetve. Obično se prihranjuje sa po 30-50 kg azota po hektaru. Usjev bosiljka navodnjava se u više navrata sa 30 do 40 litara vode po metru kvadratnom i to: u fazi klijanja i nicanja, u stadiju bokorenja i u početku pupanja nakon prve košnje.

U našim klimatskim prilikama bosiljak se kosi dva puta. Kosi se u punom cvjetanju jer su tada procenat etarskog ulja i prinos najveći. Žetva se obavlja po suvom i sunčanom vremenu. Prvi put se kosi sredinom jula, dok je drugo košenje krajem septembra. Ako se kasni sa prvom kosidbom, onda se u drugom košenju dobija sirovina znatno slabijeg kvaliteta. Drugo košenje neophodno je izvršiti prije prvih jesenjih mrazeva. Visina reza košnje iznosi 10-12 cm, kako se ne bi zahvatali donji odrvenjeli djelovi stabljike. Nakon košenja biljni materijal ostaje na njivi 4-5 časova, da se malo prosuši, a onda se nosi na preradu. Sa 1 ha može se dobiti oko 2-3 t suve herbe ili 8-12 kg etarskog ulja. Prinos sjemena kreće se od 200 do 300 kg. Pokošena biljna masa u tankom sloju suši se na promajnom mjestu, u hladu, ili u sušarama na temperaturi od 35-40°C.

Bolesti i štetočine

U usjevu bosiljka se ne praktikuje zaštita od bolesti i štetočina, jer se oni veoma rijetko pojavljuju. Nekada se u uzgoju bosiljka može primijetiti pojava pjegavosti lišća, ali zbog minimalnih šteta koje prčinjava ova bolest nema veći ekonomski značaj.

Hemijski sastav i upotreba

Bosiljak se proizvodi radi nadzemne mase biljke, koja sadrži 0,5-1,5% etarskog ulja (*Basilici aetheroleum*). Sastojci etarskog ulja su: metil kavikol, kamfor, linalool i druge materije koje imaju antiseptičnu moć. Kultivari bosiljka pripadaju različitim hemotipovima: linalool, metil kavikol, metil cinamat, metil eugenol, eugenol, bisabolen, kinalool-metil cinamat, geranial-neral) (Beatović, 2015; Nurzyńska-Wierdak, 2013; Lawrence, 1992; Grayer i sar., 1996). Etarsko ulje se upotrebljava u aromaterapiji, proizvodnji parfema, a koristi se i u obliku aerosola za suzbijanje komaraca. Osim etarskog ulja bosiljak sadrži i tanine, saponine i gorke materije. U listovima ima i ugljenih hidrata, proteina, vitamina A, B i C i triterpenskih kiselina (oleanolna i ursolna). Bosiljak ima oštar i prijatan miris. Posjeduje jaka antioksidativna svojstva.

Bosiljak ima aromatičan, osvježavajući i pomalo gorak ukus. Najbolje ga je koristiti svježeg, jer sa sušenjem gubi miris i ukus. Bosiljak je takođe odlična medonosna biljka. Kao začinska biljka ima široku primjenu u domaćinstvu. Kao začini list bosiljka se koristi u svježem, sušenom ili smrznutom stanju za spremanje supa od povrća, umaka, tjestenine, lakših jela od mesa, peradi, ribe i morskih plodova. Kao delikates, važan je za sve vrste zelenih salata. Takođe se koristi i u spravljanju mekih sireva i kao konzervans, jer sprečava razvoj mikroorganizama. Bosiljak je omiljena biljka u mediteranskom kulinarstvu.



Slika 127.
Suva herba bosiljka

Etarsko ulje ima antibakterijsko, antivirusno i antiseptičko djelovanje, a novija istraživanja potvrđuju i antikancerogeno dejstvo (Govedarica i sar., 2014; Gajula i sar., 2009). Bosiljak djeluje antibakterijski i u ljudskoj medicini preporučuje se u borbi protiv upalnih procesa (bronhitis, astma, bolesti kože i artritis), za liječenje stomačnih i crijevnih oboljenja, za umirenje živaca, poboljšanje apetita, kod povraćanja, glavobolje, bolesti grla, ublažavanja kašlja, nadimanja, zatvora, migrene i bola u zglobovima (Freire i sar., 2006). Bosiljak sprečava oksidaciju holesterola pa se koristiti i preventivno, za sprečavanje kardiovaskularnih poremećaja.

PLANINSKI ČAJ (ORIGANO) - *Origanum vulgare* L.

Narodna imena: vranilova trava

engleski: oregano

njemački: Oregano, Dorst

francuski: origan commun

ruski: душица обыкновенная, орегано

slovenački: navadna dobra misel

Planinski čaj (*Origanum vulgare* L.) je višegodišnja zeljasta biljka iz porodice usnatica (Lamiaceae). Iako se origano kao začin i lijek koristi odvajkada, u masovnu upotrebu ušao je relativno kasno i to najviše zahvaljujući njegovoj sličnosti sa majoranom. Planinski čaj je bio poznat još u starom Egiptu, gdje je korišćen kao sredstvo protiv kašlja. Stari Rimljani su ga koristili za tjeranje mrava iz kuće, a starim Grcima je služio kao miris nakon kupanja.

Slika 128.
Planinski čaj



Planinski čaj je veoma cijenjena ljekovita, začinska i mirisna biljka. Prvenstveno se koristi kao začin, ali se dosta upotrebljava i u liječenju različitih tegoba probavnog sistema. Latinski naziv biljke potiče od riječi *oros*, što znači planina i *ganos* - ukras, sreća.

Morfološke osobine

Planinski čaj je višegodišnja, zeljasta, polužbunasta biljka aromatičnog mirisa i ukusa. Odlikuje se veoma snažnim i razgranatim korijenovim sistemom. Zbog takvog korijena pogodan je za zaštitu terena podložnih eroziji. Iz busena se svakog proljeća razvija veliki broj

stabljika visine 60-80 cm. Bokori se razvijaju u prečniku od 30-40 cm. Stabljike su u donjem dijelu odrvenjele i pokrivene dlačicama i žlijezdama (Kišgeci i sar., 2009).



Slika 129.
List i cvijet planinskog čaja

Listovi su jajastog oblika, po obodu cijeli, naspramno raspoređeni na kratkim drškama, 3-4 cm dugi i do 2,5 cm široki (Dragojević, 2013). Sa lica i naličja prekriveni su gustim žlijezdama. Cvjetovi su sitni, dvousnati, ljubičastocrvene boje. Pojavljuju se u malim grupicama (1-3 cvijeta) koje zajedno grade cvasti u vidu metlice. Cijela biljka se odlikuje veoma prijatnim mirisom. Planinski čaj cvjeta od kraja juna pa sve do kraja septembra (Popović i sar., 2007). Sjeme je veoma sitno. Masa 1.000 sjemenki je od 0,05-0,01 g (Stepanović i Radanović, 2011).

Porijeklo i rasprostranjenost

Planinski čaj vodi porijeklo iz Mediterana i Male Azije (Tucker i Rollins, 1992). U okviru roda *Origanum* klasifikovane su 44 vrste, 6 podvrsta, 3 varijeteta i 18 spontanih hibrida (Kintzios, 2002). Od njih komercijalno najvažnije vrste su *Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart - grčki origano i *Origanum onites* L. - turski origano. Sadržaj etarskog ulja kod obje vrste je iznad 2% (Ietswaart, 1980; Carlström, 1984). Najveći broj vrsta ovog roda potiče iz Mediterana i lokalnog je karaktera. Od vrsta koje rastu u Mediteranu najznačajnija je *Origanum vulgare*. U okviru ove vrste klasifikovano je šest podvrsta (*O. vulgare* L. subsp. *vulgare* L., *O. vulgare* L. subsp. *glandulosum* (Desf.) Ietswaart, *O. vulgare* L. subsp. *gracile* (C. Koch) Ietswaart, *O. vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart, *O. vulgare* L. subsp. *viridulum* (Martrin-Donos) Nyman i *O. vulgare* L. subsp. *virens* (Hoffm. & Link) Ietswaart (Tucker i DeBaggio, 2000). Podvrste koje rastu u južnim, toplijim krajevima sadrže značajno više etarskog ulja od podvrsta koje se prostiru sjevernije.

Planinski čaj je biljka toplog podneblja. Samoniklo raste na suvim obroncima, kamenjarima, šikarama i šumama, od ravničarskih predjela pa sve do 2.000 m.n.v. Sreće se u mnogim mediteranskim zemljama, naročito u Grčkoj, Italiji, Izraelu i drugim. U Sloveniji prirodne populacije planinskog čaja evidentirane su na više od 50 lokaliteta predalpskog i preddinarskog područja i na 11 lokacija u mediteranskom području (Baričević, 1997). U Crnoj Gori ova ljekovita biljka raste u dosta širokom arealu brdsko-planinskog područja. Procjenjuje

se da je globalna produkcija planinskog čaja na početku ovog vijeka bila na nivou od oko 9 hiljada tona. Najveći snabdjevač svjetskog tržišta je Turska (oko 70% svjetske proizvodnje), a zatim slijede Meksiko (origano poreklom iz roda *Lippia*), Grčka, Albanija, Maroko i druge mediteranske zemlje (Baser, 2002). Vrste iz roda *Lippia* se sakupljaju na prirodnim staništima, dok se *Origanum* vrste, radi dobijanja što ujednačenije sirovine, kao i zaštite prirodnih staništa od prekomjerne eksploatacije, sve više proizvode na plantažama (Kintzios, 2002).

Slika 130.
Prirodne populacije origana



Planinski čaj je široko rasprostranjen na području Crne Gore, od primorskih do visokoplaninskih predijela (Stešević i Jovović, 2008). Osim na prirodnim staništima, vrsta je često zastupljena i na ruderalnim površinama (Stešević i sar., 2014). Javlja se i kao segetalni korov (Bešić, 1978).

Uslovi uspijevanja

Planinski čaj je biljka prilagođena toplijim podnebljima pa stoga ima velike zahtjeve prema toploti i svjetlosti. Za razvoj mu naročito pogoduju osunčani tereni (Tucker i Rollins, 1992). Kod nas se može gajiti u svim krajevima. Nema prevelike zahtjeve prema vodi, ali ne podnosi ni preveliku količinu vlage u zemljištu. Voli dobro drenirana pjeskovita i šljunkovito-ilovasta zemljišta neutralne do blago alkalne reakcije - pH oko 6,7 (Tucker i DeBaggio, 2000). Iako uspijeva na skoro svim tipovima zemljišta, planinski čaj najbolje rezultate ipak daje na plodnim, dubokim i rastresitim. Uzgojem na zabarenim i previše vlažnim zemljištima dobijaju se veoma niski prinosi. Od svih *Origanum* vrsta *Origanum vulgare* je najtolerantniji prema vlažnim uslovima (Kitiki, 1997).

Sortiment

U proizvodnji planinskog čaja uglavnom se koriste samonikle populacije. U okviru podvrste *O. vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart selekcionisan je veći broj sorti, od kojih su najpoznatije: Hebros 43, Hebros 55, Hebros 64 (Bugarska) i Vulkan (Njemačka). U Švajcarskoj je ukrštanjem *O. vulgare* L. subsp. *viridulum* (Martrin-Donos) Nyman i *O. vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart dobijen hibrid Carva, koji se odlikuje veoma visokim prinomom droge i sadržajem etarskog ulja karvakrolnog hemotipa (Aiello, 2004, https://www.bundessortenamt.de/internet30/fileadmin/Files/PDF/bsl_arznei_2002.pdf).

Tehnologija gajenja

Planinski čaj se kao i ostale višegodišnje kulture gaji izvan plodoreda. U našim uslovima na istom zemljištu ostaje 4-6 godina. Najbolje prinose daje nakon okopavina, kao i ostalih kultura koje zemljište ostavljaju u rastresitom stanju. Na istu površinu ga ne bi trebalo saditi 3 do 5 godina.

Za sjetvu planinskog čaja zemljište treba duboko poorati, ako je moguće na dubinu od 35-40 cm. Treba orati odmah nakon skidanja predusjeva, dok na nagnutim terenima, gdje postoji opasnost od erozije, ovu operaciju obaviti neposredno prije sadnje. Veoma je važno da predstjetvena priprema zemljišta, naročito sjetvenog sloja, bude što kvalitetnija. Predstjetvena priprema se obavlja pred sadnju, a sastoji se od ravnjanja i usitnjavanja površinskog sloja zemljišta.

Pri osnovnoj obradi potrebno je unijeti stajnjak u količini 20-30 t/ha, po mogućnosti što zgoreliji. Mineralna đubriva se unose tokom predstjetvene pripreme zemljišta. Ukoliko je zemljište predhodno đubreno organskim đubrivima, onda je dovoljno unijeti 300 do 400 kg/ha NPK đubriva 15:15:15. Ovo đubrivo se koristi i za prihranjivanje usjeva tokom eksploatacije, na kraju prethodne ili početkom naredne sezone.



Slika 131.
Proizvodnja origana na
plantažama

Planinski čaj se razmnožava dijeljenjem starih bokora ili sjemenom. Zasnivanje zasada sjemenom uglavnom se obavlja preko proizvodnje rasada. Ukoliko se zasad planinskog čaja zasniva direktnom sjetvom sjemena, onda odmah nakon sjetve treba obaviti prvo navodnjavanje. Sa navodnjavanjem treba nastaviti i u početnim fazama razvoja usjeva.

Za plantažno gajenje planinskog čaja preporučuje se proizvodnja sadnica u hladnim lejama, jer je to najpogodniji i najekonomičniji način proizvodnje. Sjetva sjemena za proizvodnju rasada obično se obavlja u maju mjesecu u leje širine do 1,2 m. Pošto je sjeme planinskog čaja veoma sitno, sjetvu treba obaviti što pliće, ne dublje od 0,5 cm. Na dobro pripremljenom, usitnjenom i poravnatom zemljestu sjeme se sije u redove na razmak od 20 cm. Posijano sjeme se pokriva tankim slojem prosijanog humusa ili zgorelog stajnjaka. Leje treba zalivati manjim količinama vode, tako da površinski sloj bude stalno vlažan. Kada mlade biljke dostignu visinu od 10-15 cm, treba ih skratiti na visinu od 3-5 cm. Ovim se sprečava prekomjeren rast sadnica i podstiče razvoj bočnih izdanaka. Sadnice ostaju u lejama do sadnje. Nedjelju dana prije rasađivanja rasad treba otkriti kako bi se što bolje aklimatizovao na spoljne uslove (Tucker i DeBaggio, 2000). Sjetva sjemena za proizvodnju rasada može se obaviti i tokom ljeta (jun ili jul), ali je tada potrebno obezbijediti redovno navodnjavanje i zaštitu leja od prekomjernog sunčevog zračenja. Za sjetvu 1 m² leje potreban je 1 g sjemena, odnosno 0,2 - 0,3 kg za 1 ha (Stepanović i Radanović, 2011).

Sadnice planinskog čaja se mogu saditi na stalno mjesto u jesen ili u proljeće. Jesenju sadnju je najbolje obaviti od polovine oktobra (na većim nadmorskim visinama krajem septembra). U to vrijeme obično u zemljištu ima dovoljno vlage, a temperature su dovoljno visoke da se zasađene biljke prime. Rasad treba saditi nešto dublje kako tokom zime ne bi došlo do izmrzavanja. Planinski čaj se rasađuje na međuredni razmak od 60-70 cm i 25 cm između biljaka u redu. U zavisnosti od gustine sadnje za 1 ha potrebno je od 57.100 do 66.600 sadnica.

U prvoj godini gajenja biljke planinskog čaja se veoma sporo razvijaju i daju mali broj uspravnih stabljika. Pun razvoj planinski čaj dostiže od druge godine gajenja. Zasad planinskog čaja ostaje na istom zemljištu 4-5 godina, pa se zato njegovoj njezi mora posvetiti puna pažnja. Njega planinskog čaja uglavnom je slična njezi koja se primjenjuje i u ostalim višegodišnjim vrstama: međuredno kultiviranje sa okopavanjem, prihranjivanje i navodnjavanje. U zavisnosti od stepena zakorovljenosti i stanja zemljišta zasad se kultivira više puta u toku vegetacije. Prostor između biljaka u redu okopava se ručno, uz istovremeno plijevljenje korovskih biljaka. Korovi se mogu suzbijati i hemijskim putem. U zasadu planinskog čaja koristi se prometrin S-50 (5kg/ha), ali njegova primjena mora biti makar 10-tak dana prije sjetve ili sadnje. Za suzbijanje travnih korova primjenjuje se fusilade (4-6 l/ha). Prihrana zasada planinskog čaja u toku vegetacije je redovna mjera. Za tu namjenu koriste se azotna đubriva. Najčešće se koristi KAN (27% N) u količini od 150-300 kg/ha, u zavisnosti od plodnosti zemljišta. Prva prihrana obavlja se tokom prvog kultiviranja ili okopavanja sa 20-40 kg/ha N, a druga poslije žetve sa približno istom količinom azota.

Iako je skromnih zahtjeva prema vodi, planinski čaj veoma dobro reaguje na navodnjavanje. Navodnjavanje se obavlja po potrebi, u zavisnosti od meteoroloških uslova. Korisno je navodnjavati poslije prvog otkosa (jul i avgust) jer se tako osigurava dobar drugi otkos. Proizvodnjom planinskog čaja uz primjenu navodnjavanja često se obezbjeđuje i treći otkos.



Slika 132.
Žetva

Planinski čaj se kosi dva puta u toku godine, a u uslovima navodnjavanja može i tri puta. Žetva se obavlja ručno ili mašinski u vrijeme punog cvjetanja biljaka (Dragojević, 2013). Košnja se obavlja na visini na kojoj se nalaze zdravi i zeleni listovi, a najniže 4-5 cm iznad zemlje. U prvoj godini uzgoja dobija se jedan otkos (kraj jula-početak avgusta), a u kasnijim godinama dva (prvi, krajem juna-početkom jula i drugi, krajem septembra i tokom oktobra). Planinski čaj treba kositi po suvom vremenu.

U prvoj godini uzgoja planinskog čaja sa 1 ha se može dobiti oko 1.000 do 2.000 kg/ha suve nadzemne mase, dok se u drugoj i narednim godinama prinos povećava - 3.000 do 4.000 kg. Najveći prinos postiže se od četvrte godine starosti. Sa starenjem zasada prinos opada. Destilacijom planinskog čaja dobija se 15-20 kg etarskog ulja. Prinos sjemena kreće se od 100-200 kg/ha.

Pokošena masa se ostavlja na parceli da dobro provene. Sušenje se obavlja prirodnim putem u tamnim i promajnim prostorijama ili u sušarama na temperaturi od oko 45°C. Za 1 kg suve mase potrebno je 3-4 kg sirove. Osušena droga pakuje se u jutane i papirne vreće ili sanduke. Čuva se na suvom mjestu (Dragojević, 2013).

Bolesti i štetočine

U proizvodnji planinskog čaja može se pojaviti gljiva prouzrokovatelj rđe *Puccinia menthae* Pers., koja prouzrokuje odbacivanje listova. Od štetočina najčešće probleme u proizvodnji prouzrokuju zelena brskvina vaš (*Myzus persicae* Sulzer), koja je prenosilac velikog broja virusa, kao i grinja običan paučinar (*Tetranychus urticae* Koch), koji izaziva štete na listovima i tako smanjuje prinos i kvalitet droge (https://www.plantvillage.org/en/topics/oregano/diseases_and_pests_description_uses_propagation).

Hemijski sastav i upotreba

Planinski čaj spada u grupu aromatičnih i oporih droga. Posljednjih godina u svijetu naglo raste interes za prirodnu medicinu, a samim tim i za sirovinama biljnog porijekla. Iz tih razloga i tržište planinskog čaja je u ekspanziji. Usljed stalno rastuće tražnje i ograničene ponude sa prirodnih staništa proizvodnja ove biljne vrste postaje sve profitabilniji biznis. S obzirom na sve veću upotrebu, potražnju i dobru cijenu planinski čaj se zadnjih godina počeo gajiti i u Crnoj Gori. Na tržištu se pod nazivom *origano* najčešće sreću mediteranski (*Origanum* spp.) i meksički origano (*Lippia* spp.).

Na području Mediterana samonikli planinski čaj je tradicionalno sakupljan i korišćen kao začin u tradicionalnim jelima (jagnjetina, morski plodovi, jela začinjena bijelim lukom i dr.). U ostalim djelovima svijeta masovnija upotreba origana je novijeg datuma i povezana je sa širenjem lanaca brze hrane i ekspanzijom potrošnje pizza proizvoda i meksičke hrane. Najveći potrošač planinskog čaja u svijetu su SAD, a najveći snabdjevači američkog tržišta su i najveći svjetski izvoznici - Turska i Meksiko (Chaudhry i sar., 2007).

Za ljudsku upotrebu koriste se listovi i stabljike planinskog čaja (*Origanum herba*). Planinski čaj sadrži 0,3 do 4,0% etarskog ulja (na pojedinim grčkim ostrvima, poput Krita i Atosa, i znatno više), ugljene hidrate (53,9-64,4%), celulozu (11-15%), proteine (11-11,7%), lipide (6,4-10,2%), minerale i vitamine. Pored toga, bogat je sa kalcijumom, manganom i kalijumom, kao i vitaminima A i E. Kvantitativno najzastupljenije komponente etarskog ulja su timol, karvakrol i γ -terpinen, a značajne su i p-cimen, β -pinen, limonen, β -bisabolen, linalool, borneol i dr. (Bakkali i sar., 2008; Kokkini i sar., 1989).

U okviru tipske podvrste zabilježeno je 5 hemotipova: germakren D/ β -kariofilen/ β -bisabolen; germakren D/ β -kariofilen/ δ -kadinol/ γ -elemen; germakren D/ γ -elemen/ β -kariofilen/ β -bisabolen; β -kariofilen/germakren D/ β -bisabolen; germakren D/ β -kariofilen/ γ -elemen/ β -bisabolen, a u okviru podvrste *hirtum*: karvakrol/timol, timol/ α -terpineol, linalil acetat i linalool (Russo i sar., 1998; De Martino i sar., 2009; Goncariuc, 2015).

Slika 133.
Osušena biljna droga



Brojna istraživanja u svijetu potvrdila su antibakterijske, fungicidne, antiviralne, antioksidativne, pa i imunostimulativne, antimutagene, antikancerogene, lokalno protivupalne i insekticidne osobine planinskog čaja (Baričević i sar., 2001a; Baričević i Bartol, 2002; Zupančič i Baričević, 2002; Kintzios i sar., 2010). Planinski čaj je dobar sedativ, digestiv, analgetik, antireumatik, baktericid, diuretik, stimulant itd. (Baydar i sar., 2004). Primjenjuje se kod tegoba probavnih i disajnih organa, za jačanje imunog sistema, kao lijek protiv reume, migrene i virusnih infekcija. Koristi se i kao sredstvo za liječenje upale sluzokože i kože (spoljna upotreba). Dobar je za ublažavanje posljedica pijanstva i za smirenje štucaja. Takođe, etarsko ulje planinskog čaja usporava starenje, eliminiše gljivice na stopalima, noktima i koži glave (Dragojević, 2013).

Etarsko ulje planinskog čaja upotrebljava se kao mirisna komponenta u farmaceutskim i kozmetičkim proizvodima, kao sastojak prehrambenih aroma (naročito mesnih proizvoda) i u aromaterapiji. Antibakterijsko i antigljivično dejstvo etarskog ulja ima sve širu praktičnu primjenu, pa svakodnevno raste broj suplemenata hrani na bazi etarskog ulja planinskog čaja. Ne preporučuje se trudnicama i djeci, jer može nadražiti kožu i sluzokožu.

RUZMARIN - *Rosmarinus officinalis* L.

Narodna imena:	ružmarin
engleski:	rosemary
njemački:	Rosmarin
francuski:	romarin
ruski:	розмарин лекарственный
slovenački:	navadni rožmarin

Ruzmarin (*Rosmarinus officinalis* L.) je vječnozeleni, aromatični grm iz porodice usnatica (Lamiaceae). Ova biljka je od najstarijih vremena uživala veliki ugled kod naroda, što potvrđuju mnogi običaji vezani za upotrebu ruzmarina, a koji su sačuvani i do današnjih dana. Ruzmarin je bio veoma omiljena biljka mnogih starih civilizacija. Rimljani su ga, osim kao začini i lijek, koristili i kao sredstvo za zaštitu od zla, jer su vjerovali da ruzmarin posjeduje moć da rastjeruje zle duhove. Ruzmarin je bio mnogo cijenjen i kod starih Grka, pa su ga oni posvetili boginji ljepote Afroditi. U srednjem vijeku ruzmarin su iz Sredozemlja u srednju Evropu prenijeli monasi i počeli ga koristiti kao lijek za mnoge bolesti. U 14. vijeku zaslugom mađarske kraljice Izabele postao je čuven kao sredstvo za podmlađivanje. Krajem 17. vijeka pojavila se knjiga nepoznatog autora sa 200 recepata o upotrebi ruzmarina u ljekovite svrhe (Begum i sar., 2013).



Slika 134.
Ruzmarin

Ruzmarin je biljka sunčanih i kamenitih staništa. Na području Crne Gore nije čest na prirodnim staništima. Uglavnom se gaji u baštama i vrtovima. U svježem stanju dostupan je tokom cijele godine. Cijela biljka je jakog i prijatnog mirisa, pa je ruzmarin veoma cijenjen i kao medonosna biljka. U današnje vrijeme sve se više uzgaja u saksijama. Naziv ruzmarina potiče od latinske riječi *ros marinus*, što znači morska rosa ili od riječi *rhops* (žbunić) i *myrinos* (mirišljav).

Morfološke osobine

Ruzmarin obrazuje veoma moćan korijenov sistem. Zahvaljući ovom svojstvu uspjeva na sušnim terenima, kao i na lakim i siromašnim zemljištima. Stablo je žbunasto i razgranato, visoko 1-2 m, a u primorskim predjelima i više. Stabljike su u donjem dijelu odrvenjene, djelimično polegale i pokrivene maljama (Stepanović i Radanović, 2011).

Slika 135.
List, stablo i cvijet ruzmarina



Listovi su sjedeći, gotovo igličasti, kožasti, dugački do 3,5 cm i široki 3,5 mm. Slični su listovima četinara. Nalaze se na kratkim drškama, naspramno raspoređeni. Po obodu su cijeli i povijeni prema dolje. Sa lica su tamnozeleno boje, a sa naličja sivobijeli. Obrasli su gustim dlakama. Listovi imaju poseban miris i pomalo opor ukus (Kišgeci i sar., 2009).

Slika 136.
Korijen i plod



Cvjetovi ruzmarina su sitni, dvousnati, svijetloplave boje, sakupljeni u grupice od po 5-10 cvjetova (Kišgeci i sar., 2009). Smješteni su u pazuhu listova i na vrhovima bočnih izdanaka. Miris cvjetova i vrhova cvjetnih grančica je jak, nalik na kamfor. Ruzmarin cvjeta preko cijele godine.

Sjeme je sitno, sjajno, jajastog oblika. Kljavost sjemena je veoma niska i kreće se od 15-40%. Sjeme ruzmarina pored loše kljavosti odlikuje se i veoma dugim periodom klijanja. Sjeme ruzmarina brzo gubi kljavost. Kljavost sjemena starog 2-3 godine opada i do 80% početne kljavosti (Stepanović i Radanović, 2011). Masa 1.000 sjemenki iznosi 0,8-1 g.

Porijeklo i rasprostranjenost

Ruzmarin vodi porijeklo iz Mediterana (Angioni i sar., 2004). Takođe, u ovom području sreću se još dvije vrste ruzmarina - *Rosmarinus tomentosus* Huber-Morath & Maire i *Rosmarinus eriocalyx* Jordan & Fourr. Samoniklo raste u priobalnom području svih Mediteranskih zemalja, od Portugala do Male Azije. Danas se osim u zemljama Mediterana gaji i u Engleskoj, SAD, Meksiku, srednjoj Aziji i Kini.



Slika 137.
Samonikle populacije
ruzmarina

Ruzmarin samoniklo raste u područjima sa mediteranskom klimom, a izvan ovog područja gaji se kao ukrasna biljka u vrtovima. Vrlo je rasprostranjen u našem regionu. Sreće se na osunčanim i kamenitim terenima primorja i ostrva Jadranskog mora. U Crnoj Gori je rasprostranjen u Primorju, gdje se uglavnom i gaji.

Uslovi uspijevanja

Ruzmarin je biljka toplih i sunčanih područja. Ima velike zahtjeve za toplotom i svjetlošću, pa ne podnosi zasjenjivanje. Najviše mu odgovaraju suva područja, sa puno sunca, zaštićena od hladnih vjetrova. Osjetljiv je na niske temperature pa ga u sjevernim krajevima treba štiti od mraza (Stepanović i Radanović, 2011). Ipak, otporniji je na mrazeve od ostalih mediteranskih kultura. Ako se zaštititi, bez problema podnosi do -5°C . Još niže temperature nanose mu značajna oštećenja, dok na temperaturama od -15°C i nižim izmrzava, naročito u uslovima bez snijega. Biljke oštećene niskim temperaturama u proljeće treba podrezati sve do zdravih djelova. Pri nižim temperaturama mlade biljke ruzmarina, ako je moguće, treba prenijeti u zatvoreni prostor, sa puno svijetla.

Ruzmarin je biljka skromnih zahtjeva za vodom. U periodu rasta treba ga redovno zalivati malim količinama vode, tako da biljke u svakom trenutku imaju dovoljno vlažnosti.

Iako ima skromne zahtjeve za zemljištem najbolje uspijeva na humusnim, plodnim i dobro dreniranim zemljištima, bogatim kalcijumom. Dobri prinosi postižu se uzgojem na glinovito-pjeskovitim zemljištima. Zahvaljujući dobro razvijenom korijenovom sistemu ruzmarin dobro uspijeva i na kamenitim i siromašnim zemljištima. Za svoj razvoj preferira neutralnu do blago alkalnu reakciju zemljišta. Ne podnosi preveliku količinu vode, pa ga ne treba gajiti na vlažnim i podvodnim zemljištima.

Sortiment

U proizvodnji ruzmarina uglavnom se koriste lokalne populacije i neselekcionisani kultivari. Od selekcionisanih sorti najpoznatije su: Reynars (Švajcarska), Harmat (Mađarska), Barbecue, Shay (Izrael) (Aiello, 2004). U Italiji je selekcijom prirodnih populacija stvoreno 15 klonova ruzmarina (CAG1, CAG4, CAG5, ORS1, ORS3, SAT10, SAT11, SAT13, SAT14, VIG10, VIG11, VIG12, VIG13, VIG14A, VIG14B) od kojih je za gajenje odabrano 6 najperspektivnijih: Cala Gonone (1,8-cineol/ borneol/ bornil acetat hemotip), Costa Paradiso (borneol/ bornil acetat hemotip), i Vignola, Gerrei, Sette Fratelli, Sant Antioco, (α -pinen hemotip) (Mulas i sar., 2002; Mulas i Mulas, 2005).

Tehnologija gajenja

Ruzmarin je višegodišnja biljka koja može živjeti više desetina godina. Ipak u komercijalnom uzgoju ne treba je eksploatirati više od 5-6 godina. Duboko oranje na dubini od oko 40 cm treba izvršiti u jesen. Prilikom oranja unijeti 30-35 t/ha što zrelijeg stajnjaka i oko 500 kg/ha kompleksnog NPK đubriva.

Ruzmarin se razmnožava generativno i vegetativno. Zasnivanje zasada sjemenom obavlja se preko proizvodnje rasada. Ukoliko se ruzmarin razmnožava iz sjemena, onda za tu potrebu treba koristiti svježe sjeme, jer starije sjeme klija teže i lošije od većine drugih ljekovitih biljaka. Iz tog razloga ovaj način razmnožavanja se u širokoj praksi veoma malo primjenjuje, pa razmnožavanje ožiljenim reznicama predstavlja dominantan način razmnožavanja (Stepanović i Radanović, 2011).

Razmnožavanje reznicama podrazumijeva odsijecanje mlađih grančica dužine 10-15 cm, sa najkvalitetnijih žbunova. Sa donje polovine reznica treba ukloniti lišće, a potom obaviti sadnju u dobro pripremljeno zemljište. Reznice se sade u redove na rastojanju od 15-20 cm, 10-15 cm između biljaka i na dubini od 5-8 cm. Sadnja se obavlja u februaru-martu ili septembru-oktobru. U praksi se boljom pokazala sadnja u rano proljeće, zbog boljeg primanja reznica, ali i dužeg perioda za postizanje optimalne razvijenosti rasada. Iz tih razloga prolječna sadnja se više praktikuje. Ukoliko se nakon sadnje pojavi suša, reznice treba zalivati. U takvim uslovima nakon 2 mjeseca reznice normalno ukorjenjuju. Rasad ostaje u lejama sve do momenta rasađivanja na stalno mjesto. Za to vrijeme biljčice ruzmarina se redovno okopavaju, prihranjuju, štite od korova i po potrebi navodnjavaju. Za 1 ha potrebno je oko 30.000 - 35.000 biljaka.

Rasađivanje sadnica može se obaviti u toku jeseni ili u rano proljeće. Sadnja ruzmarina u jesen je sigurnija jer se postiže veći procenat primljenih biljaka. U praksi se ovaj rok sadnje više primjenjuje. Saditi se može i u rano proljeće ukoliko se iz nekih razloga to nije moglo uraditi u jesen ili ako se za sadnju koristi rasad proizveden tokom zime u zaštićenom prostoru. Sadnice se sade na stalno mjesto na rastojanje redova od 1 m i 50-80 cm između biljaka. Ukoliko se zasad ruzmarina zasniva na nagnutim terenima onda se za sadnju kopaju jame dubine 30-40 cm. Na plitkim i skeletnim zemljištima dubina jama se prilagođava dubini humusnog profila. Radi postizanja što pravilnijeg rasporeda biljaka, prije kopanja jama, treba izvršiti markiranje sadnih mjesta (Stepanović i Radanović, 2011).



Slika 138.
Komercijalna proizvodnja
ruzmarina

Ruzmarin ne zahtijeva neku posebnu njegu. Nakon sadnje sprovode se uobičajene agrotehničke mjere: kultiviranje, okopavanje, plijevljenje, prihranjivanje i po potrebi navodnjavanje. Cilj ovih mjera je uništavanje izniklih korova i održavanje rastresitosti površinskog sloja zemljišta. U prvoj godini uzgoja izvode se 2-3 međuredna kultiviranja sa okopavanjem da bi se biljka što bolje razvila i ukorijenila. Kultiviranje, okopavanje i plijevljenje naročito su važni za mlade zasade, jer su odrasle biljke ruzmarina u stanju da se same izbore sa korovima.

U prvoj godini uzgoja usjev ruzmarina se prihranjuje 2-3 puta, što se obično kombinuje sa okopavanjem. Prvo prihranjivanje obavlja se u aprilu, drugo mjesec dana nakon prvog, a treće u septembru, odmah nakon žetve. Za ovu namjenu upotrebljava se azotno đubrivo KAN (27% N), u količini od po 100-150 kg/ha. Narednih godina zasad ruzmarina se prihranjuje tri puta: prvi put u rano proljeće sa 150 kg KAN-a, drugi put poslije prve žetve, istim đubrivom i istom količinom i treći put u jesen, nakon druge žetve, ali sa kompleksnim NPK đubrivom u količini od 300-400 kg/ha.

Berba ruzmarina počinje u drugoj godini uzgoja. Vrijeme do prve berbe treba iskoristiti za modeliranje žbunova kako bi se obezbijedio njihov pravilan razvoj i lijep izgled. Najčešće se beru listovi, zatim cvjetovi, te mladi izdanci u cvatu. U mladom zasadu berba se obavlja odsijecanjem izdanaka na visini od 10 cm iznad zemlje, dok se kod starih biljaka mlade grančice ručno odsijecaju iznad odrvenjelih djelova. Žetva ruzmarina se obavlja prije cvjetanja, mada se manje količine listova mogu brati cijele godine. Ruzmarin treba brati kada su listovi mekani i savitljivi, jer vremenom lišće postaje čvrsto i bodljikavo. Žetva se obavlja ručno ili pomoću specijalnih kombajna. U jednoj godini ruzmarin se može brati dva puta.

Nakon branja sirovina se odmah odnosi na sušenje ili se podvrgava destilaciji. Ruzmarin se suši u hladu, na promaji. Sušenje se može obaviti i u sušarama na temperaturi od 35°C. Za destilaciju se može koristiti i osušena herba. Kada se herba osuši, skida se list (trešenjem ili udaranjem), a nakon toga isporučuje tržištu. Pošto etarsko ulje lako hlapi, osušena herba se čuva u limenkama ili dobro zatvorenim vrećicama. Ukoliko osušena droga dođe u dodir sa vlagom ili jakom sunčevom svjetlošću smanjuje se njena ljekovitost.

Prve godine prinos ruzmarina je niži i iznosi 4-5 t/ha svježe herbe. U punom rodu ruzmarin daje značajno veće prinose: 8 t/ha svježih, odnosno 2-4 t/ha suvih grančica i 1-1,5 t/ha suvog lišća. Odnos između svježe i suve herbe iznosi 4:1. Prinos etarskog ulja kreće se

od 40-50 kg/ha. Etarsko ulje dobijeno od suvog lišća i od svježih herbe (lišće i stabljika) ima različita hemijska, fizička i organoleptička svojstva. Poželjno je da ulje sadrži 2,5% izobornih-acetata i 10% borneda. Miris etarskog ulja dobijenog destilacijom lišća je ljepši jer sadrži više borneola, a manje pinena.

Slika 139.
Berba ruzmarina



Bolesti i štetočine

Zbog veoma intenzivnog mirisa i oporog i gorkog ukusa u zasadu ruzmarina rijetko se pojavljuju bolesti i štetočine. Ukoliko se i jave, one rijetko prouzrokuju ozbiljnije štete pa zaštita uglavnom nije potrebna. Ipak, gljiva *Asphondylia rosmarini* Kieff. može uzrokovati crnjenje listova, a gljive *Rhizoctonia crocorum* (Pers.) DC. i *Rhizoctonia violacea* Tul.& C.Tul. trulež korijena.

Hemijski sastav i upotreba

Ljekoviti dijelovi ruzmarina su cvijet (*Rosmarini flos*), izdanci u cvatu (*Rosmarini herba*), list (*Rosmarini folium*) i etarsko ulje (*Rosmarini aetheroleum*). Najčešće se koriste listovi. Najvažniji sastojak ruzmarina je etarsko ulje u čiji sastav ulaze mircen (4,9-17,9%), 1,8-cineol (5,3%-47,44%), α -pinen (8,71-35,80%), kamfor (9,0-34,8%), kariofilen (8,3%) i kamfen (5,1-11,5%) (Mizrzhi i sar., 1991; Chalchat i sar., 1993; Pino i sar., 1998; Begum i sar., 2013). Zelene grančice sa lišćem sadrže 0,4-0,6% etarskog ulja, dok ga u osušenim listovima može biti i do 2,5% (Blumenthal, 1998). Sadržaj ulja u cvjetovima, listovima i grančicama zavisi od uslova gajenja i najveći je kod biljaka gajenih na toplim, sunčanim i zaštićenim terenima. Prema propisu ESCOP (2003) cijeli osušeni listovi ruzmarina moraju sadržati najmanje 12ml/kg (1,2% v/m) etarskog ulja i najmanje 3% ukupnih hidrocinaamskih derivata, označenih kao ruzmarinska kiselina. Sastav etarskog ulja može značajno zavistiti od agroekoloških uslova. Glavni sastojci etarskog ulja ruzmarina su: 1,8-cineol (20-50%), α -pinen (15-26%), kamfor (10-25%), bornil acetat (1-5%), borneol (1-6%), kamfen (5-10%) i α -terpineol (12-24%). Pored njih etarsko ulje sadrži i limonen, β -pinen, β -kariofilen i mircen. Pored navedenih, karakteristična jedinjenja suvog lista ruzmarina su i fenolni diterpeni (karnozol, do 4,6%, karnozolna kiselina, rozmanol, izorozmanol, epirozmanol i rozmaridifenol), hidrocinaamski derivati (ruzmarinska

kiselina, 2-3%), flavonoidi (nepetin, nepitrin); triterpenoidi (oleanolna i ursolna kiselina, α - i β -amirin) i dr. U zavisnosti od dominantne komponente izdvaja se 5 hemotipova: α -pinen (Iran, Špnija, Francuska, Italija i Rumunija), 1,8-cineol (Alžir, Austrija, Maroko), kamfor (Kuba i Indija), mircen (Argentina i Portugal) i bornil acetat (Sudan) (Elhassan i Osman, 2014).

U fitoterapiji ruzmarin se preporučuje kao lijek za poboljšanje funkcije jetre i žuči kod dispeptičkih tegoba (unutrašnja upotreba) (ESCOP, 2003). Koristi se i kao podrška terapijama kod reumatskih problema, kod periferno cirkulatornih poremećaja, ali i kao blagi antiseptik za ubrzano zarastanje rana (spoljašnja upotreba).

U narodnoj medicini ruzmarin se najčešće koristi kao sredstvo za liječenje niskog krvnog pritiska, bolesti jetre, bubrega, srca i reume (Bakirel i sar, 2008). Pomaže srčanim bolesnicima, naročito onima koji pate od angine pektoris. Snižava holesterol i ublažava reumatske i menstrualne bolove, kao i bolove u mišićima. Pomaže kod glavobolje, migrena, neuralgija, mentalne slabosti i nervne iscrpljenosti, a suzbija i prekomerno znojenje (Kim i sar., 2006). Povoljno djeluje na metabolizam, naročito na žuč, pa podstiče varenje teških i masnih jela. Ruzmarinovo ulje u malim količinama djeluje na proširenje krvnih sudova, a time i na bolju cirkulaciju (Begum i sar., 2013). Povećava krvni pritisak, a time i koncentraciju i pamćenje. Ublažava glavobolju, pogotovo onu koja je posljedica pretjeranog psihičkog opterećenja.

Ljekovite materije ruzmarina sprječavaju starenje kože i podstiču njenu regeneraciju, pa je zato ruzmarin važan sastojak različitih kozmetičkih preparata. Liječi malokrvnost kod djece, popravljajući apetit, krijepi iscrpljeni organizam, popravljajući raspoloženje, smiruje nervozu, napetost i otklanja strahove (Zargari, 1995). Ako se ruzmarin nanosi na kožu tjemena, pomaže korijenu kose da ojača. Pomaže i u liječenju peruti. Ruzmarin je poznat i kao biljka sa najjačim antioksidativnim djelovanjem (Perez-Fons i sar., 2010). Sadrži nekoliko desetina antioksidansa, među kojima se posebno ističe ruzmarinska kiselina. Najnovija istraživanja dokazuju i njegovo antikancerogeno djelovanje.



Slika 140.
Rosmarini folium

U savremenoj kuhinji ruzmarin se koristi u gotovo svim mediteranskim jelima. Koristi se u pripremanju jela sa roštilja, naročito ribe, ali i u masnijim jelima, jelima sa paradajzom, težim umacima i salatama. Dobar je začim za supe, pečenja i meke sireve. U prošlosti, kada nije bilo konzervansa, ruzmarin se koristio za konzerviranje ribe i mesa. Etarsko ulje ruzmarina koristi se i u kozmetičkoj industriji za proizvodnju parfema, kolonjske vode i drugih mirisa (Kokate i sar., 2010). Ne preporučuje se trudnicama, kao i za spoljašnju upotrebu kod hipersenzitivnih osoba (Kišgeci i sar., 2009).

PELIM (ŽALFIJA, KADULJA) - *Salvia officinalis* L.

Narodna imena: žalfija, kadulja, crnogorski pelim, plemenita kadulja, carska kadulja, bijeli kaloper, pelin

engleski: sage

njemački: Salbei, Edelsalbei

francuski: sauge, toute-bonne

ruski: шалфѐй лекарственный

slovenački: žajbelj

Pelim (*Salvia officinalis* L.) se ubraja među najljekovitije biljke današnjice. Spada u grupu najstarijih u medicini korišćenih biljaka. To je višegodišnji aromatični sredozemni polugrm iz familije usnatica (Lamiaceae). Još prije 2.000 godina stari Grci i Rimljani su koristili pelim za liječenje mnogih bolesti - krvarenje, groznica, bubrežni kamenac, protiv zmijskog otrova i dr. Latinski naziv roda potiče od riječi *salvare*, što znači spasiti.

Slika 141.
Pelim



Od biljke pelima najčešće se koriste list i grančice, a u nekim slučajevima i cijela biljka. Veoma je bogata etarskim uljima, taninima, flavonoidima, gorkim materijama i brojnim drugim sastojcima koji ispoljavaju ljekovito dejstvo. Pelim smanjuje lučenje znojnih žlijezda zbog čega se do otkrića antibiotika koristio za liječenje oboljelih od tuberkuloze. Odlikuje se izraženom aromom i svojstvenim mirisom. Svaki dio biljke ima veoma jak miris, koji se zadržava i nakon sušenja. Cvjetovi su bogati nektarom i predstavljaju izvanrednu pčelinju pašu. Med od pelima je na veoma visokoj cijeni. U Crnoj Gori i Hercegovini ova ljekovito-aromatična i medonosna biljka najčešće se naziva pelim, u Dalmaciji kadulja, a u Srbiji i Bosni i Hercegovini žalfija. Osim ovih, pelim ima i mnogo drugih narodnih imena.

Morfološke osobine

Pelim je polužbunasta biljka visine 50-90 cm. Odlikuje se razgranatim i moćnim korijenovim sistemom koji prodire duboko u zemlju. Jak korijenov sistem sprečava eroziju zemljišta, pa se prilikom sakupljanja biljka pelima ne smije čupati sa korijenom (Bešlija, 1997). Iz korijena izbijaju brojni izbojci na kojima se kasnije javljaju gusto raspoređeni listovi. Mlade stabljike su zeljaste, svijetlozelene do ljubičaste boje, prekrivene dlačicama. Donji djelovi stabljike su drvenasti. Listovi su naspramni, izduženo lancetasti ili izduženojajasti, sjedeći ili na kratkim drškama, dužine 3-9 cm i širine 2-4 cm. Njihova srebrenozelena boja potiče od gustih dlaka. Kao i listovi, i čašica je maljava, sa mnogobrojnim jednoćelijskim ili višećelijskim žlijezdama koje sadrže ulje. Intenzivan miris pelima upravo je posljedica etarskog ulja koje se akumulira u žljezdanim dlakama. Žljezdane dlake, odnosno etarsko ulje, nastali su u dugim procesima evolucije kao rezultat adaptacije na suva i topla staništa, ali i kao sredstvo odbrane od bioloških neprijatelja pelima.

Cvjetovi pelima su plavoljubičasti, ponekad ružičastobjeličasti, udruženi u klasaste cvasti. Cvast je sastavljena od 2 do 8 cvjetova i formira se na vrhovima stabljika i bočnih grana. Pelim počinje cvjetati u maju, a cvatnja traje sve do kraja jula. U prvoj godini uzgoja pelim rijetko cvjeta, dok u drugoj godini cvjetanje počinje veoma rano.



Slika 142.
List i cvast pelima

Plod pelima je orašica smeđe boje, dužine 2-2,5 i širine 2 mm. Zrelo sjeme je tvrdo, okruglo, tamnosmeđe boje (Saličinović i Tanović, 2006). Masa 1.000 zrna je 3,6-10,6 grama. U jednom gramu ima 100-270 sjemenki. Sjeme sazrijeva do početka avgusta.

Pelim se proizvodi iz sjemena i rasada. U prvoj godini biljka se slabije razvija i daje mali broj izdanaka, dok u drugoj razvoj teče znatno brže, pri čemu se formira veliki broj izdanaka. Ako se stariji izdanci odstrane na vrijeme, tada izbijaju novi sa mnogo krupnijim listovima.

Porijeklo i rasprostranjenost

Pelim vodi porijeklo iz Mediterana (Blumenthal i sar. 2000). Na području Crne Gore rasprostranjen je na mediteranskom i submediteranskom kršu, sa nekoliko kontinentalnih eksklava koje su izložene uticaju izmijenjene mediteranske klime (Stešević i sar., 2014). Sa ekonomskog stanovišta, predstavlja najvažniju ljekovitu i aromatičnu biljku u Crnoj Gori. Međutim, gotovo sva dobijena sirovina sakupljena je iz samoniklih populacija. Po podacima dobijenim iz Agencije za zaštitu životne sredine količina sakupljene suve mase listova u 2009. godini iznosila je 50.000 kg, u 2010. - 290.000 kg, 2011. - 14.000 kg i u 2012. - 70.000 kg. Sakupljanje sirovine iz samoniklih populacija ima negativan uticaj na samu populaciju. Sa druge strane sakupljeni materijal nije uniforman, pa mu je i cijena niža. Iz tog razloga potrebno je raditi na promociji gajenja ove vrste, tj. genotipova koji se odlikuju visokim prinostom i kvalitetom ulja, usaglašenim sa ISO 9909 standarima.

Iz područja koja gravitiraju Jadranskom moru (Crna Gora, Hercegovina, Dalmacija, Albanija, Makedonija) potiče najkvalitetnija sirovina pelima na svijetu. Pelim sa ovih prostora ima visok sadržaj etarskog ulja koje mu daje snažan i karakterističan miris. Cjelokupne količine pelima proizvedenog ili sakupljenog na ovim prostorima se izvoze, uglavnom u SAD. Pelim se u manjem obimu gaji i u drugim evropskim državama, gdje daje znatno manje prinose slabijeg kvaliteta. Ova ljekovita biljka gaji se još u Tunisu, Italiji, Alžiru, Maroku, Francuskoj, Španiji, Grčkoj, Turskoj, Kipru i Albaniji. Osim ove vrste poznate su i *Salvia sclarea* L. (muškatna žalfija), *Salvia verticilata* L. (pršljenasta žalfija) i *Salvia pratensis* L. (livadska žalfija).

Zahvaljujući budžetskoj podršci podizanju zasada ljekovitog i aromatičnog bilja zadnjih godina u Crnoj Gori raste interesovanje poljoprivrednih proizvođača da se bave plantažnim uzgojem. Prema podacima Savjetodavne službe u biljnoj proizvodnji, u 2014. i 2015. godini, pelim se proizvodio na 45 ha. Interesovanje za ovaj vid biljne proizvodnje je sve veće, pa u skorijoj budućnosti možemo očekivati značajnije povećanje proizvodnje pelima na plantažama.

Uslovi uspijevanja

Pelim je biljka toplog i suvog područja koja dobro podnosi visoke temperature. Klija na temperaturi od 12 do 15°C, može i na nižoj, ali je tada klijanje znatno sporije. Hladno vrijeme tokom vegetacije mu ne pogoduje. Mlade biljke teže podnose mrazeve i sušu u odnosu na starije. Ako nema dovoljno svjetlosti i toplote, kvalitet droge je znatno slabiji.

U fazi nicanja i mlađim fazama razvoja pelim zahtijeva optimalnu vlažnost zemljišta, dok odrasla biljka dobro podnosi sušu, pa čak i dugotrajnu. Prevelika vlažnost nije dobra za pelim jer u takvim uslovima dolazi do truljenja korijena.

Pelim se zadovoljava minimalnim količinama hranjivih elemenata pa se može gajiti na skoro svim tipovima zemljišta. Ipak, bolji prinosi i kvalitet dobijaju se proizvodnjom na strukturnim zemljištima, dobrih vodno-vazdušnih osobina. Suviše vlažna i glinovita zemljišta ne preporučuju se za gajenje pelima. Prema nekim istraživanjima, sirovina proizvedena na slabijim zemljištima je boljeg kvaliteta.

Sortiment

Postoji veći broj sorti pelima koje se u manjem ili većem obimu gaje u različitim državama: Casola, Cempo Ippo, Syn-1 (Italija), Medeia, Travriiska (Ukrajina), Regula (Švajcarska), Krajova (Češka), Extracta (Njemačka), Bona (Poljska), Dessislava (Bugarska), De Rasmiresti (Rumunija), Nazareth (Izrael) i druge (Aiello, 2004, https://www.bundessortenamt.de/internet30/fileadmin/Files/PDF/bsl_arznei_2002.pdf). U plantažnom uzgoju koriste se i neselekcioniisani genotipovi i lokalne populacije. Na području Crne Gore pelim je zastupljen sa tipskom podvrstom *Salvia officinalis* subsp. *officinalis* i 3 hemotipa: hemotip A, koji je bogat ukupnim tujonima; hemotip C, bogat sa kamforom, kamfenom, i α -pinenom i hemotip B, sa umjerenim sadržajem tujona, α -pinena, kamfena, i kamfora i visokim sadržajem borneola (Stešević i sar., 2014). Od neselekcioniisanih sorti u našem području gaji se Primorska.

Tehnologija gajenja

Pelim se razmnožava generativno (sjemenom) i vegetativno (dijeljenjem bokora i reznicama). Razmnožavanje pelima dijeljenjem bokora se ne primenjuje u širokoj praksi. U plantažnom uzgoju pelim se razmnožava sjemenom i to preko proizvodnje rasada ili direktnom sjetvom sjemena. Kao višegodišnja kultura gaji se izvan plodoređa. Uspješno se gaji poslije skoro svih ratarskih kultura, ali mu najviše odgovaraju strna žita.

Zemljište za pelim se kao i za većinu ljekovito-začinskih biljaka ore početkom jeseni. Kako je to u proizvodnji pelima jedna od najvažnijih agrotehničkih mjera, izvodi se na dubini od 40 cm. Pred oranje treba unijeti 20-30 t/ha stajnjaka i 50-70 kg/ha azota, 40-60 kg/ha fosfora i 40-60 kg/ha kalijuma. U narednim godinama dovoljno je đubriti sa 400 kg/ha NPK đubriva.



Slika 143.
Gajenje pelima na skeletnom zemljištu (okolina Podgorice)

Direktna sjetva sjemena obavlja se krajem marta - početkom aprila. Sjetva sijačicom obavlja se na razmak 50 x 1-1,5 cm i dubinom sjetve 2 cm. Na jednom dužnom metru treba da bude oko 70-80 biljaka. Za sjetvu jednog hektara potrebno je 10-12 kg sjemena, minimalne klijavosti 80%. Ako je usjev posijan blagovremeno, onda su u prvoj godini moguće i dvije žetve. Ukoliko se usjev pelima zasniva iz rasada, onda rasad treba proizvoditi u hladnim lejama, jer je ta proizvodnja jeftinija. Sjeme se sije u aprilu, odnosno maju u dobro pripremljene leje, na međuredni razmak 15-20 cm. Posijano sjeme se pokriva slojem zemlje debljine 1 cm, jer brže klija i niče u mraku nego na svjetlosti. Ovako posijano sjeme niče za 15-20 dana. Veoma je važno da se u toku ljeta rasad redovno plijevi i zaliva. Radi stimulisanja bržeg razvoja većeg broja bočnih grana i listova rasad se u hladnim lejama orezuje na visinu od 8-10 cm. Do oktobra rasad dostiže visinu od 15-20 cm, kada se presađuje u polje. Rасаđivanje sadilicama obavlja se na međuredno rastojanje od 70 cm, sa razmakom biljaka u redu od 40-50 cm. Za 1 m² leje potrebno je 5-8 g sjemena. Za proizvodnju rasada za sadnju 1 ha pelima potrebno je 250-300 m² lijehe. Ako se pelim proizvodi iz rasada, usjev se u godini sadnje kosi jednom ili se uopšte ne kosi.

Pelim niče 20-25 dana nakon sjetve. U prvoj godini proizvodnje, radi sprečavanja veće pojave korova, primjenjuje se višekratno okopavanje i međuredno kultiviranje. Prvo kultiviranje u proljeće obavlja se u fazi razvoja 2-3 lista, kada se obavlja i tzv. buketiranje prolaskom oruđa buketatora (sličnog kultivatoru) poprečno na pravac redova. Tako se formiraju bukete dužine 10-15 cm, sa razmakom između buketa od 20-25 cm. Jedan buket ima oko 5-7 biljaka. Tokom vegetacije obavljaju se 3-4 kultivacije. U starijim zasadima u rano proljeće (april) vrši se odstranjivanje izmrzlih nadzemnih djelova, orezivanjem na visinu od oko 10 cm.

Ukoliko se usjev zasniva sjetvom sjemena, za suzbijanje širokolisnih korova mogu se koristiti herbicidi parakvat ili dikvat. Primjenjuju se poslije sjetve, a prije nicanja usjeva u količini od 3 l/ha. Uskolisni korovi suzbijaju se fluazifopbutilom, haloksifopom, kvizalofopetilom (1-1,5 l/ha). Višegodišnje biljke brzo rastu u proljeće pa se ranim zatvaranjem redova smanjuje mogućnost nicanja korova. U slučaju potrebe usjev se može tretirati sa herbicidom terbacil (1-1,5 kg/ha).

Slika 144.
Žetva pelima



Pelim se bere 2-3 puta godišnje (list), ili se kosi kompletna biljka iznad odrvenjelih djelova, na visini 10-12 cm od zemlje (niže košene biljke lako izmrzavaju tokom zime). Košenje se obavlja srpom, kosom ili kosačicom. Odmah nakon kosidbe pristupa se odvajanju listova. Prinos pelima je najniži u prvoj godini, dok se sa starenjem usjeva prinosi postepeno povećavaju i maksimum dostižu u trećoj i četvrtoj godini. Pelim se može iskorišćavati od 6-10 godina, ali pošto poslije četvrte godine prinosi naglo opadaju, to se duže gajenje ne isplati. Prinos suve herbe kreće se od 5.000 do 6.000 kg/ha, odnosno suvog lista oko 2.000-2.500 kg/ha. Prinos etarskog ulja je 20-30 kg/ha (Kišgeci i sar., 2009).

Pokošena masa se suši u zaštićenom prostoru na promaji ili u termičkim sušarama na temperaturi ne većoj od 35°C. Nakon sušenja listovi se odvajaju trljanjem i ventiliranjem. Ostatak biljne mase koristi se za proizvodnju etarskog ulja. Najbolja sirovina dobija se pri žetvi pelima neposredno pred ili u početku cvjetanja, a to je najčešće u junu i julu. Ako se žetva obavlja radi proizvodnje etarskog ulja usjev se kosi u fazi punog cvjetanja. Etarsko ulje se dobija destilacijom pomoću vodene pare. To je bistra, žućkastozelenkasta tečnost, aromatičnog mirisa i ukusa. Ukoliko se destilacija ne može obaviti odmah nakon žetve, onda se biljni materijal suši, a destilacija obavlja kasnije iz osušenih zeljastih djelova biljke (Stepanović i Radanović, 2011).



Slika 145.
Čuvanje osušene mase pelima
(skladište pelima u okolini
Podgorice)

Bolesti i štetočine

U proizvodnji pelima bolesti se rijetko javljaju. Ukoliko se i jave one rijetko pricinjavaju ozbiljnije štete da bi se sprovodile mjere zaštite. Gljive *Ascochyta vicina* Sacc. i *Phoma salviae* Brun mogu uzrokovati pojavu pjegavosti, a *Oidium erysiphoides* Fr. pepelnice listova. Problem u proizvodnji pelima mogu pricinjavati i *Erysiphe salviae* (Jacz.) Blumer, koja uzrokuje plijesan na listovima ili *Puccinia salviae* Unger, uzročnik rđe. Buvači (Alticinae) i mala zelena cikada (*Cicadella viridis* L.) su najčešće štetočine pelima (Dahler i Pelzmann, 1999, Jankulovski i sar., 2005).

Hemijski sastav i upotreba

Pelim se proizvodi radi lista - *Salviae folium*, cijelog nadzemnog dijela - *Salviae herba* i etarskog ulja - *Salviae aetheroleum*. Upotrebljava se u kozmetičkoj, farmaceutskoj i prehrambenoj industriji. Globalna potražnja za drogom i etarskim uljem pelima je u stalnom porastu.

Slika 146.
Salviae herba



Pelim ima antibakterijsko, fungicidno, virustatično, antioksidativno, antispasmodično, antikancerogeno i lokalno protivupalno dještvo (Baričević i Bartol, 2000; Baričević i sar., 2001b). Osim antibakterijskog dještva na gram pozitivne bakterije (*Staphylococcus aureus* Rosenbach), utvrđen je i antimutageni potencijal suvih metanolnih ekstrakata (sa 1,92-2,84% ruzmarinske kiseline) dobijenih iz listova pelima različitih genetskih izvora (Baričević i sar., 1996; Filipič i Baričević, 1997). Antibakterijsko dještvo etarskog ulja pelima pripisuje se prije svega njegovom glavnom sastojku tujonu (Bradley, 2006; Newall i sar., 1996). List pelima sadrži od 1,6 do 2,7% etarskog ulja. Najefikasnije biološki aktivne komponente pelima su monoterpeni: α - i β -tujon (30 do 60%), 1,8-cineol (9 do 15%), kamfor (8 do 22%) i borneol (6%), (Di Cesare i sar., 2001; Couladis, 2002), zatim flavonoidi (Vang i sar., 1998; Miura i sar., 2002) i druge polifenolne komponente (ruzmarińska kiselina i derivati) (Lu i Foo, 1999, 2000, 2001; Ho i sar., 2000), diterpenoidi (karnozolna kiselina i karnozol), triterpenoidi (oleanolna i ursolna kiselina i njihovi derivati) (ESCOP Monographs, 2003).

Pelim se koristi i kao ljekovita, začinska i medonosna biljka. Ljekoviti djelovi pelima su listovi i mlade grančice. Kao ljekovita biljka pelim se koristi za proizvodnju mnogih lijekova, kao npr. lijekova protiv upale grla, desni, katara, reumatizma itd. Koristi se i protiv upale mokraćnih kanala, neurednog menstrualnog ciklusa, za jačanje sluzokože, spravljanje rastvora za ispiranje usta, kao i protiv prevelikog znojenja. Pelim je odličan lijek za čišćenje jetre i za bolesti bubrega. Čaj od pelima upotrebljava se za jačanje organizma. Djelotvorni efekat čaja dobro je poznat i u domaćinstvu kod liječenja upale grla i desni. Osim u medicini, pelim se koristi i u kozmetici za izradu raznih krema, sprejova i zubnih pasti. Upotrebljava se u proizvodnji bombona, guma za žvakanje, keksa i čokolada. Kao aromatična biljka koristi se u spremanju: supa, variva, sira, sosova, pečene jagnjetine, ribe itd.

Važno je znati da je pelim, a naročito njegovo etarsko ulje, otrovan ako se u većim količinama konzumira duži vremenski period. Zbog sadržaja tujona ne smiju ga koristiti trudnice i osobe koje pate od epilepsije (Bešlija, 2004).

VRIJESAK (RTANJSKI ČAJ) - *Satureja montana* L.

Narodna imena:	planinski čubar
engleski:	winter savory
njemački:	Winter-Bohnenkraut
francuski:	poivre dail, sarriette des montagnes
ruski:	чабер горный
slovenački:	kraški šetraj

Vrijesak (*Satureja montana* L.) je vječnozeleni grm iz porodice Lamiaceae. Još od antičkih vremena vrijesak je smatran ljekovitom biljkom (Rios i Recio, 2005). Kao većinu mediteranskih biljaka, Rimljani su vrijesak koristili kao začin, samog ili u kombinaciji sa ruzmarinom, pelinom, timijanom, majčinom dušicom, komoračom i lovrom. Pored toga koristili su ga i u medicinske svrhe.

Zbog sadržaja bioaktivnih materija ali i prijatne arome, ova ljekovita biljka se kao lijek koristi u narodnoj medicini i kao aroma i začin u prerađivačkoj industriji. Pored toga upotrebljava se i kao prirodni konzervans pri preradi mesa. Vrijesak mirisom podsjeća na origano, timijan i majčinu dušicu. Po ukusu vrlo je sličan papru, pa se u kulinarstvu upotrebljava kao njegova vrlo dobra zamjena. U narodnoj medicini koristi se kod proliva, grčeva u želucu i crijevima, nadimanja i vjetrova. Dobar je protiv kašlja, a koristi se u liječenju jetre i žuči, kao i protiv glista. Djeluje smirujuće, a pomaže i dijabetičarima kod pretjerane žeđi. Koristi se kod infekcija mokraćnog, plućnog i probavnog sistema. Vrijesak se puno koristi i kao začin. Ima intenzivan miris i ljuto gorki ukus, koji je jači i oštiji nego kod *Satureja hortensis* L.



Slika 147.
Vrijesak

Vrijesak je medonosna biljka. Pčele ga obožavaju jer daje mnogo nektara i cvjetnog praha, ali je zbog čestih suša prilično nesigurna pčelinja paša. Sa 1 ha može se dobiti i do 150 kg meda (Šimić, 1980).

U našem području raste veći broj vrsta iz roda *Satureja* od kojih najveći značaj ima *Satureja montana* (vrijesak) (Šimić, 1979). Latinski naziv biljke potiče od riječi *saturare* - zaštititi i *montana* - planinski.

Morfološke osobine

Vrijesak je zimzeleni grm visine do 50 cm. Formira veoma moćan korijenov sistem, sa mnoštvom žila i žilica. Zahvaljujući tome uspijeva i na plitkim, skeletnim i siromašnim zemljištima.

Biljka vrijeska razvija veliki broj stabljika, formirajući široki bokor. Stabljike su uspravne, slabo razgranate, pri osnovi zelene ili blijedozelene boje, a u gornjem dijelu ljubičaste ili crvenkaste. Stabljika je na presjeku okrugla ili malo četvtasta, u donjem dijelu odrvenjena. Stabljika sa granama obrasla je finim dlakama. Listovi su sitni, linearnolancetastog oblika, kožasti, po obodu cijeli i naspramno raspoređeni. Na naličju listova nalaze se svjetlucave žlijezde u kojima se nalazi etarsko ulje. U pazuhu listova, u grupicama (obično 3-5), na zajedničkoj dršci razvijaju se dvousnati cvjetovi. Boja cvijeta je bijela do svijetloružičasta. Vrijesak cvjeta od jula do oktobra. Cvjetovi imaju dosta nektara, pa su odlična pčelinja paša. Iako biljka cvjeta preko čitavog ljeta glavna paša traje samo mjesec dana (Šimić, 1980).

Slika 148.
List, stablo i cvijet



Plod vrijeska je jajasta orašica, sa žlijezdastim tačkama. Sjeme je sitno, okruglojajastog oblika, veličine od 0,5-1 mm. Masa 1.000 sjemenki je od 0,18 od 0,50 g (Stepanović i Radanović, 2011).

Porijeklo i rasprostranjenost

Vrijesak je izrazito mediteranska i submediteranska biljka koja raste na suvim, kamenitim i sunčanim terenima, bogatim kalcijumom. Karakterističan je sastojak kraške flore. Vodi porijeklo iz umjereno toplih područja južne Evrope i Mediterana (Šimić, 1980). Osim na Balkanu, široko je rasprostranjen u južnoj Francuskoj, Italiji, Španiji, Portugaliji, kao i Maloj Aziji i oko Kaspijskog mora.



Slika 149.
Samonikle populacije vrijeska

Najčešće se javlja na pašnjacima, kamenitim livadama, polupješčarama, između kamenja, u pukotinama stijena i drugim površinama koje su zaklonjene od jakih vjetrova. Raste od obale do visokih planinskih područja (1.400 m.n.v.), a nema ga ispod 400 m.n.v.

Ova biljna vrsta je široko rasprostranjena na području Crne Gore, gdje se sreće od primorskih do visokoplaninskih predjela. Preferira osunčane i suve kamenjare, kamenjarske pašnjake i otvorene šikare (Stešević i Jovović, 2008).

Uslovi uspjevanja

Vrijesak je biljka toplog i sunčanog podneblja. Sirovina proizvedena na toplijim terenima sa dovoljno svjetlosti je boljeg kvaliteta i ima veći procenat etarskog ulja. Zato pri zasnivanju zasada vrijeska treba izbjegavati zasjenjene površine. Vrijesak dobro podnosi niske temperature (i do -30°C), pa u našim klimatskim uslovima prezimjava bez problema. Ima velike zahtjeve prema toploti, naročito u fazi cvjetanja. Dobro podnosi sušne uslove, ali u fazi intenzivnog porasta zahtijeva umjerenu vlažnost. Život u suvim uslovima doveo je do razvoja nekih kseromorfnih karakteristika, među kojima je i proizvodnja etarskog ulja.

Vrijesak je biljka skromnih zahtjeva prema zemljištu. Uspijeva i na siromašnim zemljištima, ukoliko su dobro snabdjevena sa kalcijumom. Vrijesak ne podnosi suvišnu vlagu, pa samim tim ni suviše vlažna zemljišta, jer u takvim uslovima korijen vrijeska brzo propada.

Sortiment

Osim samoniklih populacija i lokalnih ekotipova, koje se najčešće koriste u proizvodnji vrijeska, poznate su mađarska sorta Boroska i sorta Domaći, registrovana u bivšoj Jugoslaviji (Aiello, 2004).

Tehnologija gajenja

Kao višegodišnja vrsta vrijesak se uzgaja izvan plodoreda. Na istoj parceli ostaje 5-6 godina. Kao predusjev najbolje mu odgovaraju đubrene okopavine, ali i druge kulture koje ostavljaju zemljište u dobrom stanju i čisto od korova.

Pošto vrijesak na istom mjestu ostaje veći broj godina obradi zemljišta treba posvetiti posebnu pažnju. Duboko oranje treba obaviti u jesen čim to vremenski uslovi dozvole. Zemljište za vrijesak ore se na dubinu od 40 cm da bi se stvorili što povoljniji uslovi za razvoj korijenovog sistema. Na zemljištima sa plićim oraničnim profilom dubinu oranja usaglasiti sa dubinom humusnog sloja. Ukoliko je sadnja vrijeska planirana u jesen, predstjetvena priprema se izvodi odmah poslije oranja. Ako se vrijesak sadi u proljeće, tada se zemljište ostavlja da prezimi u otvorenim brazdama. U proljeće, čim se zemljište dovoljno prosuši, izvodi se predstjetvena priprema. Prilikom predstjetvene pripreme unose se kombinovana NPK đubriva. U zavisnosti od plodnosti zemljišta đubri se sa oko 80-100 kg/ha azota, 60-80 kg/ha fosfora i oko 40 kg/ha kalijuma (Stepanović i Radanović, 2011).

Vrijesak se razmnožava vegetativno i generativno. Vegetativno razmnožavanje se obavlja dijeljenjem starih bokora, a generativno direktnom sjetvom sjemena ili preko proizvodnje rasada. U širokoj proizvodnji vegetativno razmnožavanje vrijeska se ne primjenjuje jer poskupljuje proizvodne troškove. Zbog veoma usporenog početnog rasta, u našim uslovima se ne preporučuje ni direktna sjetva sjemena, jer zbog masovnije pojave korova može doći do prorjeđivanja usjeva ali i do njegovog potpunog propadanja. Iz tih razloga se kao najbolji i najsigurniji način razmnožavanja vrijeska preporučuje proizvodnja rasada u hladnim lejama.

Sjetva sjemena za proizvodnju rasada obavlja se u maju ili junu. Sije se omaške ili u redove na rastojanju od 15-20 cm. Nakon sjetve sjeme se pokriva sitnom zemljom u sloju debljine do 0,5 cm, a nakon toga valja. Površinski sloj zemljišta do nicanja treba održavati umjereno vlažnim. U toku ljeta rasad se redovno plijevi, a po potrebi prihranjuje i navodnjava. Za površinu od 1 ha potrebno je 45.000-80.000 sadnica. Za proizvodnju rasada dovoljnog da se zasnuje 1 ha zasada vrijeska potrebno je oko 150-200 m² leja i 0,3-0,5 kg sjemena normalne klijavosti (preko 80%). Ne preporučuje se sjeme starije od dvije godine, jer sa starenjem sjeme značajno gubi klijavost (oko 30% godišnje) (Stepanović i Radanović, 2011).

Vrijesak se sadi u proljeće ili u jesen. U našem području jesenja sadnja se pokazala uspješnijom, kako po uspješnosti primljenih biljka, tako i po intenzitetu početnog porasta. Jesenju sadnju treba obaviti u toku oktobra ili početkom novembra, odnosno odmah poslije prvih kiša. Prolječna sadnja se praktikuje jedino kada se sadnice proizvode tokom zime, u toplim lejama ili staklenicima. U ovom slučaju sjetva sjemena obavlja se u januaru, a rasad je spreman za presađivanje za 60-80 dana. Proljećnu sadnju treba izvesti što je moguće ranije, krajem marta-početkom aprila, a najkasnije do polovine aprila. Bez obzira na vrijeme sadnje vrijesak se sadi na međurednom rastojanju od 50-70 cm i rastojanju između biljaka u redu od 25-35 cm (Stepanović i Radanović, 2011).

Njega zasada vrijeska sastoji se od plijevljenja, okopavanja, prihranjivanja i navodnjavanja. Okopavanje se izvodi 2-3 puta godišnje u zavisnosti od meteoroloških uslova, stanja zemljišta i stepena zakorovljenosti usjeva. U prvoj godini, dok biljke ne pokriju međuredni prostor, potrebno je primijeniti i ručno okopavanje oko biljaka.



Slika 150.
Proizvodnja vrijeska na
okućnici

Prihranjivanje je redovna mjera njege za ovu kulturu. Vrijesak se u toku vegetacije prihranjuje dva puta. Za tu namjenu se koriste azotna đubriva, najčešće KAN (27% N). Prvo prihranjivanje izvodi se sa prvim okopavanjem, kada se unosi oko 40 kg/ha azota (oko 150 kg KAN-a). Drugo prihranjivanje, sa istom količinom hraniva, obavlja se nakon prve žetve. U starijem zasadu u jesen izvodi se i treće prihranjivanje sa 300-400 kg/ha kombinovanog NPK đubriva. Kvalitet proizvedene droge značajno zavisi od agroekoloških uslova proizvodnje, tehnologije proizvodnje i nivoa đubrenja (Dudaš i sar, 2002).

Žetva vrijeska obavlja se početkom cvjetanja, jer biljka tada sadrži najviše bioaktivnih materija. U plantažnoj proizvodnji žanje se mašinama, a na manjim površinama ručno. Žetva se obavlja na visini reza od oko 5 cm iznad zemlje. U toku godine vrijesak se žanje dva puta, prvi put u julu, a drugi u oktobru.

Herba se suši u hladu, na toplom i prozračnom mjestu ili u sušarama na temperaturi od 45°C. Prilikom sušenja treba voditi računa o očuvanju arome i prirodne boje biljke. Način i temperatura sušenja imaju veliki uticaj na kvalitet biljne droge (Soysal, 2005). Suva herba se pakuje u jutanu ambalažu i čuva u suvim prostorijama, dok se manje količine čuvaju u staklenoj ambalaži. Za 1 kg suve droge potrebno je oko 3-3,5 kg svježe (Stepanović i Radanović, 2011).

U prvoj godini uzgoja sa 1 ha može se dobiti oko 6-8 t sirove, odnosno 1,5-2 t suve herbe. Kod zasada starih 2-5 godina prinosi su veći i kreću se od 8-12 t/ha sirove mase ili 3-4 t/ha suve herbe.

Bolesti i štetočine

Vrijesak proizvodi ogromne količine sekundarnih metabolita koji ga štite od različitih štetnih patogena (Dikon, 2001). Zbog toga se zaštita usjeva od bolesti i štetočina rijetko primjenjuje.

Hemijski sastav i upotreba

Vrijesak se gaji radi lista (*Saturejae montanae folium*), nadzemnog dijela (*Saturejae montanae herba*) i etarskog ulja (*Saturejae montanae aetheroleum*). Suva herba sadrži 0,5-2,5% etarskog ulja. Droga iz prve berbe ima veći sadržaj etarskog ulja u poređenju sa drugom žetvom (Dudaš i sar., 2013). Etarsko ulje vrijeska odlikuje se specifičnim mirisom, kojeg daju glavne komponente: karvakrol, p-cimenl, γ -terpinen i dr. (Chizzola, 2003). Dobija se od nadzemnog dijela biljke u cvatu destilacijom pomoću vodene pare. U okviru vrste zabilježeno je više različitih hemotipova: karvakrol, timol, borneol, linalool, geraniol (Chizzola, 2003; Cavar i sar., 2008).

Studija urađena na jednoj populaciji vrijeska u Crnoj Gori ukazuje na postojanje timol hemotipa. Obzirom da su istraživanja obuhvatila samo jedan lokalitet, moguće je da su u Crnoj Gori zastupljeni i drugi hemotipovi. Cilj pomenute studije je bio da se uporedi sastav ulja izolovanog u periodu prije i u toku cvjetanja, kao i moguće razlike u antimikrobnoj aktivnosti. Dominantne komponente etarskog ulja proučavane crnogorske populacije bile su: timol (37,36% - prije cvjetanja i 27,68% - u toku cvjetanja), karvakrol (15,47% - prije cvjetanja i 4,40% - u toku cvjetanja), γ -terpinen (11,75% - prije cvjetanja i 8,66% - u toku cvjetanja) i p-cimen (7,86% - prije cvjetanja i 31,37% - u toku cvjetanja). Udio timola, karvakrola, γ -terpinena je manji u vrijeme cvjetanja, dok se procenat p-cimena povećava. U pogledu aktivnosti, etarsko ulje izolovano prije cvjetanja ima veću antimikrobnu aktivnost u poređenju sa uljem izolovanim tokom cvjetanja (Damjanović-Vratnica i sar., 2011).

U narodnoj medicini vrijesak se koristi za liječenje bolesti želuca i crijeva, lošeg apetita, proliva, grčeva, nadutosti, gripe, prehlade, infekcija itd. (Bezić i sar., 2005). Djelotvoran je i kod menstrualnih tegoba, slabog mokrenja, bolesti pluća, reume mišića i kostiju (Pedersen, 2000). Dobar je za jačanje muške potencije i masiranje korijena kose u početnoj fazi ćelavosti. Pomaže kod uboda pčele i drugih insekata. Vrijesak daje etarsko ulje bogato fenolima pa predstavlja izvanredno antibakterijsko i antivirusno sredstvo (Hunter i Reeves, 2002; Cantrell i sar., 1998).

Slika 151.
Herba



Vrijesak se često koristi i kao začin. Zbog ljutog ukusa koristi se za aromatiziranje kuvanih jela, naročito pasulja, ali i kao ukras u salatama. Vrijesak se ne smiji upotrebljavati u prevelikim količinama. Ne preporučuje se trudnicama.

TIMIЈAN - *Thymus vulgaris* L.

Narodna imena: pitoma majčina dušica, vrtni timijan

engleski: thyme

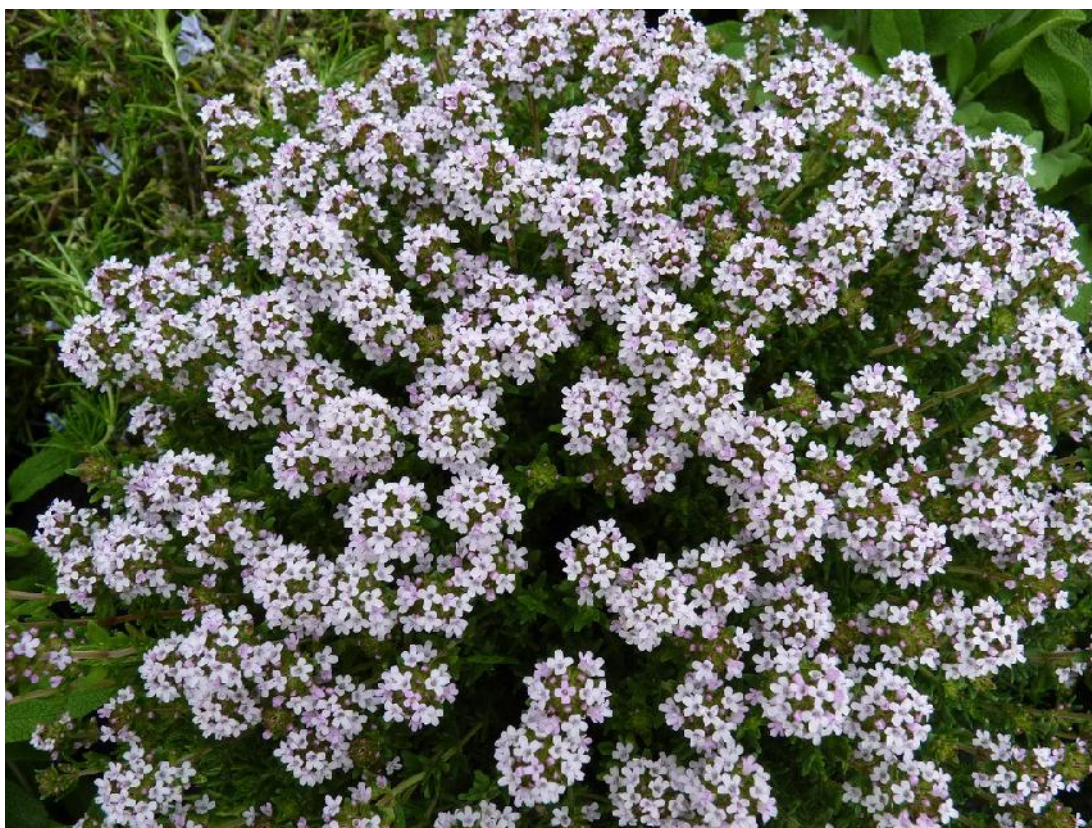
njemački: Echter Thymian, Kuttelkraut

francuski: thym commun, farigoule

ruski: тимьян обыкновенный

slovenački: timijan, vrtna materina dušica

Timijan je višegodišnja biljka veoma ugodnog mirisa i intenzivne arome (Vilfort, 2009). Njegova ljekovitost i hranjivost poznata je od davina. Timijan su poznavali još stari Egipćani koji su ga koristili kod balzamovanja, ali i za izradu parfema. U Staroj Grčkoj se koristio kao začim u proizvodnji nekih vrsta sireva, a dodavan je pićima i dimljenom mesu. Stari Rimljani su vjerovali da podstiče hrabrost i otklanja melanholiju. Zbog toga su se rimski vojnici prije odlaska u bitku kupali u kupci sa timijanom. Latinski naziv roda *Thymus* potiče od grčke riječi *thymos* što znači tamjan (timijan ima miris sličan tamjanu). Suva biljka se palila na oltarima i u kućama kao zaštita od zaraznih bolesti.



Slika 152.
Timijan

Timijan se upotrebljava kao ljekovita, začinska, medonosna i ukrasna biljka. Suva herba se koristi kao začim. Timijan je izuzetno cijenjen u mediteranskoj kuhinji jer se idealno kombinuje sa bijelim lukom, paradajzom, maslinama i vinom. Cvjetovi timijana su bogati nektarom, pa predstavljaju odličnu pčelinju pašu. Timijan se uzgaja radi lista, zeljastog nadzemnog dijela biljke u cvatu i etarskog ulja.

Morfološke osobine

Timijan je višegodišnja polužbunasta biljka iz porodice Lamiaceae. Ima jak, razgranat korijenov sistem, sa mnoštvo žila i žilica. Zahvaljujući dobro razvijenom korijenu timijan dobro uspijeva i na manje plodnim zemljištima, jer je u stanju da maksimalno koristi raspoložive hranljive materije i vodu.

Stabljike su uspravne, razgranate, u donjem dijelu odrvenjele, visoke 25-50 cm (Čančarević i sar., 2013). Grane su kratke, zelene, dužine 4-10 cm. Zeljasti dio stabljike je karakteristične tamnocrvene boje, obrastao sitnim dlačicama. Listovi su sitni, eliptični, naspramno raspoređeni, prema dolje blago savijeni, sivozelene boje, dugi 4-10 mm (Al-Rawi, 1988). Najčešće su sjedeći, a mogu biti i sa kratkom drškom. Lice lista je golo, dok je sa naličja obraslo gustim sivim dlačicama koje luče etarsko ulje. Cvjetovi su sitni, dvousnati, izbijaju u pazuhu listova, dužine 3-6 mm. Grupisani su u klasolike cvasti koje su smještene na vrhu stabljike i grana. Boja cvjetova je bijela do svijetloružičasta. Timijan cvjeta od maja do kraja septembra.

Slika 153.
List i stablo



Slika 154.
Cvijet i sjeme



Plod timijana je merikarp koji se raspada na četiri orašice. Sjeme je veoma sitno, veličine 0,5-1,0 mm (Gorunović i Lukić, 2001). Masa 1.000 sjemenki je 0,2-0,3 g. U jednom gramu se nalazi između 3.000 i 5.000 sjemenki. Sjeme timijana se odlikuje odličnom klijavošću. Zadržava vitalnost 2-3 godine.

Porijeklo i rasprostranjenost

Timijan (*Thymus vulgaris*) i majčina dušica (*Thymus serpyllum*) su najpoznatije vrste roda *Thymus*. Timijan vodi porijeklo iz oblasti Sredozemlja (Španija, Portugal, Francuska, Grčka, Turska, Egipat i Liban), gdje se može sresti u spontanoj flori (Carreto i sar., 2007). Najviše se javlja na suvim, sunčanim, manje plodnim i kamenitim terenima. Izvan ovog područja rijetko se može naći u poludivljem obliku, već se uglavnom uzgaja. U druge države srednje Evrope timijan su raširili katolički redovnici u 11. vijeku (Vilfort, 2009).



Slika 155.
Prirodna staništa timijana

Ova ljekovita biljka danas se plantažno gaji u mnogim evropskim državama, kao i u Aziji, Africi i Sjevernoj Americi (Čančarević i sar., 2013). Najveće površine pod timijanom nalaze se u Rusiji, Španiji, Francuskoj, Sjevernoj Africi i Americi (Kišgeci i sar., 2009). U Crnoj Gori timijan se uzgaja kao baštenska kultura. Cjelokupna količina droge u međunarodnoj trgovini potiče iz plantažnog uzgoja.

Uslovi uspijevanja

Timijan je kultura toplog podneblja. Najviše mu odgovaraju sunčane pozicije, zaštićene od vjetra. Dobro podnosi visoke ljetnje temperature, a relativno je otporan i na mrazeve, pa u našem kontinentalnom području prezimljava uglavnom bez većih oštećenja. Izmrzava samo ako su biljke u drugoj žetvi bile prekasno i nisko porezane. Timijan raste i do 2.500 m.n.v. (Kišgeci i sar., 2009). Najveće zahtjeve za toplotom, vodom i svjetlošću ima u fazi cvjetanja. Slabo podnosi suvišnu vlagu, pa se u kišnim i oblačnim godinama dobija sirovina slabog kvaliteta.

Timijan nema naročite zahtjeve prema zemljištu. Iako se može uspješno gajiti na većini zemljišta, ipak, najbolje prinose daje na plodnim, rastresitim i propusnim zemljištima, neutralne do blago alkalne reakcije (pH>6). Vlažna, teška i kisela zemljišta nijesu dobra za timijan, pa ih treba izbjegavati (Čančarević i sar., 2013).

Sortiment

Selekcionni programi timijana usmjereni su na stvaranje sorti koje daju veliki prinos biljne droge, veliki sadržaj etarskog ulja timolnog hemotipa. Od sorti timijana koje se uzgajaju u različitim djelovima Evrope najpoznatije su: Slava (Bugarska), Varico 1, Varico 2 (Švajcarska), Aroma, Krajovy, LEMONA, Mixta (Češka), Deutscher Winter (Njemačka), Gambaru, Valdeyron, France (Francuska), Casola (Italija), Virginia (Izrael), Sloneczko (Poljska), De Dolj, Smarald (Rumunija) (Aiello, 2004, Galambosi i sar., 2010). U našem području najčešće se gaje Bijeli Holanđanin i njemačka sorta Deutscher Winter. U Ukrajini je selekcionisana i sorta majčine dušice Dukhmianyi.

Tehnologija gajenja

Timijan se kao višegodišnja kultura ne uzgaja u plodoredu. Na istu površinu vraća se nakon 3-4 godine (Stojković i Deletić, 2012). Kao predusjev najviše mu odgovaraju đubrene okopavine, ali i druge kulture koje ostavljaju zemljište čisto od korova, naročito višegodišnjih. Na istoj parceli ostaje obično 3-5 godina.

Slika 156.
Plantažiranje timijana



Timijan zahtijeva duboku osnovnu obradu zemljišta. Nakon skidanja predusjeva zemljište se ore na dubinu 30-40 cm. Poorano zemljište prezimljava u otvorenim brazdama. U proljeće, čim to uslovi dozvole, zemljište treba predstjetveno pripremiti. Pripremu obaviti sa što manje operacija kako bi se sačuvala vlaga akumulirana tokom zimskih mjeseci. Ako se timijan sije, odnosno sadi u jesen, predstjetvenu pripremu zemljišta treba obaviti odmah nakon oranja. Voditi računa da sjetveni sloj bude čist od korova i što bolje pripremljen.

Timijan ima skromne zahtjeve za hranivima. Za dobar prinos droge i etarskog ulja zemljište se đubri sa 60-80 kg/ha azota, 40-60 kg/ha fosfora i 50-80 kg/ha kalijuma (Kišgeci i sar., 2009). Đubri se kompleksnim mineralnim đubrivima u količini od 300-400 kg/ha. Cjelokupne količine kalijuma i fosfora, kao i 1/3 azota unose se u jesen prije dubokog oranja. Preostala količina azota dodaje se u proljeće: 1/3 u predsjetvenoj pripremi zemljišta i 1/3 poslije prvog branja. Timijan odlično reaguje i na primjenu organskih đubriva, naročito na siromašnim zemljištima. Preporučene količine stajnjaka su 20-30 t/ha i unose se u osnovnoj obradi. U narednim godinama zasad timijana treba đubriti u jesen ili u rano proljeće sa 200-300 kg/ha kompleksnog NPK đubriva.

Timijan se može razmnožavati sjemenom i dijeljenjem starih bokora. Razmnožavanje sjemenom je dominantan način zasnivanja usjeva i u praksi se izvodi isključivo preko proizvodnje rasada. Sjetva sjemena u hladne leje obavlja se krajem aprila ili početkom maja. Sjeme se sije u brazdice na dubinu od 0,5 cm, a potom pokriva tankim slojem zemlje ili treseta (0,5-1 cm). Rastojanje između brazda je 20 cm. Za sjetvu 1 m² potrebno je 0,8-1 g sjemena. Za proizvodnju rasada za 1 ha treba obezbijediti 150-200 m² leja i 0,2-0,4 kg sjemena. Dok sjeme ne iznikne, potrebno je stalno održavati umjerenu vlažnost zemljišta. Rasad u povoljnim uslovima niče za 15-20 dana. Nakon nicanja rasad treba štititi od korova (plijeviti), a u zavisnosti od vremenskih prilika, i navodnjavati. Ako tokom ljeta biljke dostignu punu visinu, treba ih skratiti na 4-5 cm iznad površine zemljišta, kako bi se pospješilo bokorenje i jačanje biljaka. Sjetva u leje može se obaviti i tokom ljeta (u junu ili julu), ali se tada, zbog visokih temperatura, leje moraju zaštititi od prevelike insolacije, a rasad redovno zalivati, čak i 4-5 puta dnevno (Stepanović i Radanović, 2011). Rasad ostaje u lejama do početka jesenje sadnje, ili u klijalištu, ako je sadnja planirana za proljeće.



Slika 157.
Navodnjavanje timijana

Timijan se sadi od početka oktobra, pa sve do pojave prvih jakih mrazeva. Rasad se sadi na međuredni razmak od 50-60 cm i razmak biljaka u redu od oko 25 cm. Ako se timijan sadi u proljeće, onda sadnju treba obaviti što je moguće ranije, a najkasnije do polovine aprila.

U momentu sadnje biljčice imaju visinu 7-10 cm. Za sadnju 1 ha potrebno je obezbijediti 66.000-80.000 sadnica (Stojković i Deletić, 2012).

Razmnožavanje timijana dijeljenjem starih bokora rijetko se primjenjuje jer nije ekonomično. Ovakav vid zasnivanja usjeva praktikuje se jedino na manjim površinama.

Njega timijana obuhvata prihranjivanje, međuredno kultiviranje sa okopavanjem i po potrebi navodnjavanje. Nekada je potrebno popuniti prazna mjesta nakon rasađivanja. U početnim fazama timijan se razvija dosta sporo. U to vrijeme biljčice su nježne i veoma osjetljive na korove. Zato borba protiv korova predstavlja jednu od najvažnijih mjera njege. Suzbijanje korova obavlja se okopavanjem i međurednim kultiviranjem. Čim se ukažu redovi, izvodi se prvo kultiviranje. Po potrebi se izvode još 1-2 kultiviranja. U toku vegetacije usjev se obično okopava dva puta, dok u slučaju jače zakorovljenosti i više.

Timijan se prihranjuje sa 150-200 kg/ha azotnog đubriva KAN (27% N). Prihrana se obavlja u dva navrata - na početku vegetacije (pred drugo okopavanje) i poslije prve berbe. U starijim zasadima, u jesen ili rano proljeće, zajedno sa kultiviranjem unosi se 200-300 kg/ha kompleksnog NPK đubriva. Zasad timijana treba navodnjavati ako se za to ukaže potreba. Na kiselim zemljištima, radi popravke njegovih hemijskih osobina, treba sprovesti kalcifikaciju.

Slika 158.
Ručna berba timijana



U prvoj godini uzgoja timijan se kosi jednom, dok su u narednim godinama moguće i dvije žetve. Prvo košenje se izvodi krajem maja ili početkom juna, a drugo u septembru. Beru se samo nadzemni dijelovi biljke u fazi cvjetanja, jer tada biljka ima najveći sadržaj aktivnih materija. S obzirom da su biljke timijana niske, žetva se najčešće obavlja ručno, mada može i mehanizovano. Prilikom žetve treba voditi računa da se bokori što manje oštećuju. Da bi se u ubranoj sirovini smanjila količina drvenastih djelova žetva se obavlja na visinu reza od 7 do 10 cm iznad zemljišta. Kada se timijan bere radi lista onda se to radi neposredno prije cvjetanja.

U prvoj godini može se ubrati do 6 t/ha svježe herbe, a u sljedećim 8-10 t/ha. Prinos suve herbe u prvoj godini je oko 1,5 t/ha, a u ostalim 2-4 t/ha. Prinos eteričnog ulja je 20 -30 kg/ha.

Ukoliko se timijan gaji radi proizvodnje sjemena, žetva se obavlja 10-15 dana nakon cvjetanja. Pokošene biljke se ostavljaju na zasjenjenom mjestu da sjeme sazri. Nakon 15-20 dana herba je spremna za vršidbu kombajnom. Treba imati na umu da je sjeme timijana veoma sklono osipanju. Sa 1 ha može se dobiti 100-150 kg sjemena.

Nakon žetve, pokošena masa se odmah sakuplja i odnosi na sušenje. Sušenje se obavlja prirodnim putem ili u sušarama. Prirodno sušenje se izvodi u zaštićenom, zasjenjenom i provjetrenom mjestu. Droga se suši u tankom sloju. Manje količine droge mogu se sušiti i u manjim snopićima (Vilfort, 2009). Kod proizvodnje na većim površinama biljna droga se suši u sušarama, na temperaturi od 40°C. Nakon sušenja timijan se čisti od eventualnih primjesa, a nakon toga pakuje u višeslojne papirne vreće. Za 1 kg suve herbe potrebno je 3-4 kg svježe mase.

Bolesti i štetočine

Veće štete u usjevu timijana mogu prouzrokovati gusjenice iz familija Zygaenidae i Geometridae. Istraživanja u Italiji, Njemačkoj i Austriji su pokazala da su najčešće bolesti timijana izazvane gljivama prouzrokovateljima pepelnice *Erysiphe biocellata* Ehrenb., pjegavosti *Alternaria brassicicola* (Schwein.) Wiltshire (*Alternaria oleracea* Milbrath) i rđe *Puccinia menthae* Pers. i *Puccinia thymi* Fuckel (Muminović, 1998). Pored toga, timijan napada i lisna rđa (*Puccinia caulicola* (Nees) Corda). Nekada biljke mogu biti ugrožene i od strane parazitnih cvjetnica - vilina kosica (*Cuscuta epithimum* Murray) i vodnjača (*Orobancha minor* Sm.). U slučaju pojave ovih parazitskih cvjetnica neophodno je sve napadnute biljke što prije ukloniti sa parcele (Stojković i Deletić, 2012).

Hemijski sastav i upotreba

Timijan u promet dolazi kao nadzemni dio biljke (*Thymi herba*), bez donjih odrvenjelih dijelova stabljike i kao list (*Thymi folium*).



Slika 159.
Thymi herba

Osušeni nadzemni dijelovi biljke sadrže 1,2-4,7% etarskog ulja, a list i cvijet 1,5-3%. Pored toga, ova vrlo aromatična biljka sadrži oko 10% tanina, gorke materije, flavonoide (timonin, cirsinileol, 1,8-metoksi cirsinileol), saponine, smole, vitamine A, C, D, magnezijun, fosfor, kalijum i cink, arabinogalaktan (ESCOP, 2003). Etarsko ulje sadrži timol i/ili karvakrol (40-69,7%), p-cimol, eugenol, kariofilen, α -terpineol, borneol, linalool, 1,8-cineol, geraniol, i dr. Etarsko ulje timijana dobija se destilacijom nadzemnog dijela biljke u cvatu pomoću vodene pare. Ulje je jakog mirisa na timol, aromatičnog i ljutog ukusa, crvenkastožute boje.

U okviru vrste postoji 7 hemotipova: geraniol (G), α -terpineol (A), tujanol-4 (U), linalool (L), karvakrol (C), timol (T), I 1,8-cineol. Pojava hemotipova predstavlja adaptivnu strategiju vrste uslovljenu uslovima sredine. Tako recimo, fenolni hemotipovi (C i T) dominiraju u populacijama koje naseljavaju sušna staništa Mediterana, dok nefenolski tipovi (G, A, U i L) dominiraju u kontinentalnom području, na lokalitetima iznad 400 m nadmorske visine (Linhart i Thompson 1999; Thompson i sar., 2003).

Timijan je lijek i začín. U narodnoj medicini poznat je kao sredstvo za olakšavanje tegoba kod kašlja i prehlada. Ulazi u sastav velikog broja preparata koji se koriste u liječenju običnog, a naročito velikog kašlja. Koristi se i za liječenje bronhitisa, upale pluća, astme, upale grla, sinusa, reume, glavobolje, groznice, probavnih smetnji, neprijatnog zadaha, nesanice, noćnih mora i mamurluka. Timijan se često koristi i za uništavanje glista i ostalih crijevnih parazita. Zbog sadržaja timola i karvakrola etarsko ulje timijana predstavlja izvanredno antiseptično sredstvo (Rubin i sar., 2007) i ima potencijalnu primjenu kao inhibitor rasta multirezistentnih bakterija, koje uzrokuju kvarenje hrane i drugih patogenih bakterija (Anžlovar i sar., 2014). Koristi se u proizvodnji zubnih pasta i tečnosti za ispiranje usne duplje. Zbog specifičnog ukusa i mirisa, kao i osobine da dugo zadržava aromu, timijan se koristi u prehrambenoj industriji kao začín i dodatak jelima (Venturini i sar., 2012). Koristi se kao dodatak umacima i sosovima, jelima od povrća i ribi, a posebno je cijenjen kao začín jelima spremljenim na roštilju. Timijan zadržava aromu i pri sušenju, pa se koristi kao dodatak trajnim suhomesnatim proizvodima. Ima jaču i delikatniju aromu od majčine dušice.

Timijan se ne preporučuje djeci mlađoj od 4 godine, a njegova bezbjednost nije dokazana ni kod trudnica. Kao neželjene indikacije mogu se pojaviti i stomačne tegobe, kao i povećan stepen osjetljivosti.

Familija: Malvaceae – sljezovi

BIJELI SLJEZ - *Althaea officinalis* L.

Narodna imena: pitomi sljez, sljez, šljez

engleski: marsh mallow, common marshmallow

njemački: Echter Eibisch, Arznei-Eibisch

francuski: guimauve officinale, guimauve sauvage

ruski: алтей лекарственный, алтей аптечный

slovenački: navadni slez

Bijeli sljez (*Althaea officinalis* L.) je zeljasta biljka iz porodice sljezova (Malvaceae). Još od prastarih vremena korijen i list bijelog sljeza zauzimaju značajno mjesto u narodnoj i savremenoj medicini (Tucakov, 2010).

Jedna je od rijetkih ljekovitih biljka čiji svi djelovi (korijen, list i cvijet) sadrže fiziološki aktivne materije koje se koriste u medicini i farmaciji (Aćimović i Vučković, 2010). Ova biljka bila je poznata svim starim civilizacijama koje su je koristile za liječenje respiratornih i mokraćnih organa. Sa aspekta zaštite disajnih puteva i sprečavanja iritacije sluzokože gotovo je nezamjenljiva (Aćimović i sar., 2009). U tradicionalnoj evropskoj medicini koristi se više od 2.000 godina. Ljekovitost bijelog sljeza spominje se i u Homerovoj Ilijadi pisanoj prije više od

2.800 godina (Hage-Sleimana i sar., 2011). Latinski naziv *Althaea* je latinizovano starogrčko ime ove biljke, koje dolazi od riječi *althos* što u prevodu znači lijek (Stojković i Deletić, 2012).

Bijeli sljez raste gotovo svuda. Ubraja se među najtraženije samonikle ljekovite biljke (Filipović i Ugrenović, 2013a). Najviše ga ima pored rijeka, uz potoke, na vlažnim livadama, na poplavljenim područjima, na rječnim nanosima, na nasipima, u blizini naselja, pored puteva itd. Zbog rastuće potražnje, ali i činjenice da je sakupljanje bijelog sljeza u prirodi relativno skupo, sve više se prelazi na njegovo plantažno gajenje (Aćimović i Vučković, 2010; Aćimović i sar., 2009). Korijen od gajene biljke je mekši, mesnatiji, deblji, manje žilav i sadrži više sluzi od divljih formi, pa je i to jedan od važnih razloga za njegovo uvođenje u kulturu (Stepanović, 2008).



Slika 160.
Bijeli sljez

Zvanična farmakoterapija propisuje upotrebu korijena i lista (*Althaeae radix*, *Althaeae folium*), mada se u narodu koristi i cvijet. Biljna droga i preparati na bazi bijelog sljeza upotrebljavaju se u savremenoj fitoterapiji za sprečavanje nadražaja kod upala sluzokože usne šupljine i ždrijela, gornjih disajnih puteva i gastrointestinalnog trakta (Baričević, 1996 a). Odlična je medonosna biljka i pčele je obožavaju.

Morfološke osobine

Bijeli sljez je višegodišnja zeljasta biljka sa dobro razgranatim i snažnim korijenovim sistemom. Korijen bijelog sljeza je mesnat, sladunjavog ukusa i bogat sluzima. Meso korijena je bijelo, a kora blijedožuta.



Slika 161.
List i cvijet

Iz glave korijena izbija više uspravnih stabljika, visokih i do 2 m. Stabala u kasnijim fazama razvoja pri dnu odrvene. Duž stabla i bočnih grana naizmjenično su raspoređeni listovi. Pri dnu stabljike listovi su krupni i malo naborani, a pri vrhu nešto sitniji i izduženiji. Nalaze se na drškama. Listovi su srcastog do izduženo jajastog oblika, zaoštrenog vrha, po obodu jako nazubljeni. Dužina liske je 5-10 cm. Boja listova je srebrenastosiva ili sivozelena. Krupni cvjetovi sljeza (1-2 cm) formiraju se u pazuhu listova, pojedinačno ili u cvastima. Bijele su do blijedoružičaste boje. Bijeli sljez cvjeta od juna do kraja avgusta. Cijela biljka je obrasla gustim svilenkastim dlačicama, što joj daje srebrenast izgled. Plod je šizokarp koji sadrži 15-30 sjemenki. Sjeme ima oblik okrugle pločice. Masa 1.000 sjemenki iznosi 3-5 g (Stepanović i Radanović, 2011).

Slika 162.
Korijen i sjeme



Porijeklo i rasprostranjenost

Porodica Malvaceae ima 80 rodova i više od 1.000 vrsta. Bijeli sljez vodi porijeklo iz vlažnih područja sjeverne Evrope, jugozapadne i centralne Azije i sjeverne Afrike. Danas se kao naturalizovana biljna vrsta sreće i na atlanskoj obali Sjedinjenih Američkih Država, u Australiji, ali i u drugim djelovima svijeta (Sadighara i sar., 2012, Heywood, 1978).

Slika 163.
Prirodne populacije bijelog
sljeza



Bijeli sljez se plantažno gaji u mnogim državama zapadne i srednje Evrope radi korijena, lista i cvijeta koji se upotrebljavaju u medicini. Najveće količine bijelog sljeza proizvode se u Njemačkoj, Mađarskoj, kao i u još nekim zemljama srednje Evrope.

Uslovi uspijevanja

Bijeli sljez je biljka kontinentalne i izmijenjeno kontinentalne klime. Naročito mu pogoduju područja sa toplom i umjerenom vlažnom klimom. Podzemni djelovi sljeza su veoma otporni na niske temperature. Bijeli sljez bez oštećenja može podnijeti i do -30 C°. Najbolje uspijeva u krajevima sa godišnjom sumom padavina preko 600 mm. Nije ga dobro gajiti na većim nadmorskim visinama, jer tada daje male prinose.

Za proizvodnju bijelog sljeza najbolja su plodna, rastresita, duboka i vlažna zemljišta. Najveće prinose daje na aluvijalnim nanosima, lakim ritkim crnicama, kao i drugim tipovima zemljišta dobre strukture. Zemljišta težeg mehaničkog sastava mu ne odgovaraju. Za gajenje bijelog sljeza ponekad se koriste i parcele koje periodično plave, jer on bez oštećenja podnosi duža plavljenja (20-30 dana) (Stojković i Delečić, 2012). Nakon povlačenja vode bijeli sljez nastavlja sa svojim normalnim razvojem. Duge suše mu ne pogoduju. Bijeli sljez treba gajiti na sunčanim pozicijama, zaklonjenim od vjetrova, jer visoke stabljike lako stradaju od jačih ljetnjih vjetrova. Kod nas se može gajiti u mnogim područjima.

Sortiment

Sve veći zahtjevi za korijenom bijelog sljeza nameću potrebu njegovog intenzivnijeg plantažnog uzgoja. Za dugoročno obezbjeđenje ovom sirovinom neophodno je više raditi na osavremenjavanju sortimenta i podizanju nivoa agrotehnologije. U Češkoj se najviše gaji kultivar Moravsky i Robusta, u Ukrajini Malvina i Rozhan, u Bugarskoj Roussalka, a u Švajcarskoj RAC (Aiello, 2004).

Na našem području se uglavnom gaje neselekcionisane sorte, odnosno lokalne populacije. Tek u posljednje vrijeme počelo se sa intenzivnijim radom na uvođenju postojećih lokalnih populacija i sorti koje su u dosadašnjoj praksi pokazale visok proizvodni potencijal, kao što su Vojvođanski beli sljez, Domaći, kao i neke duge (Filipović i sar., 2008). Pored njih u proizvodnji se mogu naći i njemačke selekcije Erfurter i Alba.

Tehnologija gajenja

Bijeli sljez se gaji u jednogodišnjem ili dvogodišnjem plodoredu. Iako se prinos suvog korijena povećava u drugoj i trećoj godini, to povećanje često nije zadovoljavajuće. Osim što zauzima zemljište, usjev bijelog sljeza u tom periodu zahtijeva i dodatna ulaganja, pa je zbog toga njegovo gajenje duže od jedne godine uglavnom nerentabilno (Aćimović i Vučković, 2010). Duže gajenje se ne preporučuje ni iz razloga što u trećoj godini, uprkos neznatnom povećanju prinosa, korijen bijelog sljeza gubi na kvalitetu, što ga čini neupotreblijivim u medicini. Osim toga, dužim gajenjem sljeza na istoj parceli dolazi do masovnije pojave bolesti i štetočina, a što se takođe negativno odražava na prinos i kvalitet korijena. Na isto zemljište sljez se vraća nakon 3-4 godine. Najbolji predusjevi su đubrene okopavine koje iza sebe ostavljaju rastresito zemljište, bez pokorice i čisto od korova. Dobri predusjevi za bijeli sljez su i strna žita. Korijen bijelog sljeza se vadi u kasnu jesen pa zbog toga on nije dobra pretkultura za ozime usjeve.

S obzirom da sljez ima dobro razvijen korijenov sistem zahtijeva nešto dublje jesenje oranje. Dubina oranja zavisi od tipa zemljišta, ali ne bi trebala biti plića od 30-40 cm. Ukoliko se sjetva ili sadnja planira u jesen, onda se predsjetvena priprema izvodi odmah nakon oranja. A ako se sljez gaji kao jara kultura, tada se predsjetvena priprema zemljišta obavlja u proljeće. Treba težiti što kvalitetnijoj pripremi zemljišta za sjetvu.

Đubrenje sljeza vrši se organskim i mineralnim đubrivima. Ukoliko se za đubrenje koristi stajsko đubrivo, onda se ono primjenjuje pod prethodnu kulturu (ovakav sistem đubrenja primjenjuje se i u organskoj proizvodnji). Preporučene količine stajnjaka kreću se od 30 do 40 t/ha. Bijeli sljez pozitivno reaguje na primjenu mineralnih đubriva, naročito fosfora i kalijuma. Naročito treba voditi računa o azotnoj ishrani jer preobilne količine azota, nepravilno raspoređene po dubini profila, utiču na povećanu bujnost biljaka i zadržavaju korijen u plićem, površinskom sloju. Prekomjeran razvoj nadzemne mase ide nauštrb razvoja korijena (Marinković i sar, 1994). Potrebe sljeza za glavnim elementima mineralne ishrane kreću se na nivou od 80-120 kg/ha azota, 100 kg/ha fosfora i 100-120 kg/ha kalijuma. Najpovoljniji odnos između hraniva u NPK đubrivu je 10:20:15. Prilikom dubokog oranja treba đubriti sa 40-50 kg/ha azota i sa po 60-70 kg/ha fosfora i kalijuma. Ostatak dodati tokom predsjetvene pripreme i u prihranjivanju. Ukoliko se sljez uzgaja kao dvogodišnja kultura, onda se na kraju vegetacije u prvoj godini usjev đubri sa oko 80 kg fosfora i 60 kg kalijuma po hektaru.

Slika 164.
Plantažiranje bijelog sljeza



Bijeli sljez se razmnožava na više načina: direktnom sjetvom sjemena, sadnjom rasada i dijeljenjem korijena. Na većim površinama najčešće se primjenjuje direktna sjetva. Direktna sjetva sjemena obično se izvodi u jesen (novembar - decembar). U slučaju da je iz nekih razloga taj rok propušten, onda se sjetva može obaviti i u proljeće, ali što ranije (kraj februara - početak marta). Sije se sijačicom na međuredni razmak 60-70 cm. Pošto je sjeme sitno treba ga sijati plitko, na 1-2 cm dubine. Voditi računa da se na 1 m dužni posije od 60 do 100 sjemenki. Za jedan hektar potrebno je 5-6 kg sjemena pod uslovom da je dobre klijavosti. Bijeli sljez je biljka sporog nicanja. Sjeme niče za oko mjesec dana. Sjetvom sjemena starog dvije i tri godine postižu se bolji rezultati u odnosu na sjetvu jednogodišnjeg sjemena (Filipović i sar, 2008).

Proizvodnja rasada predstavlja skuplji ali sigurniji način razmnožavanja bijelog sljeza. Sjeme za proizvodnju rasada sije se u hladne leje u junu ili julu. Sjetva se obavlja omaške ili u

redove na rastojanju od 15-20 cm, za što je potrebno 8-10 g sjemena po 1 m² leje. Ukoliko se leje redovno zalijevaju, sjeme niče za 20-tak dana. Na ovaj način dobija se oko 250-300 biljaka po 1 m² leje. Da bi se proizveo rasad potreban za zasnivanje 1 ha neophodno je raspolagati sa oko 200 m² leja. Rasađivanje se obavlja kada biljke dostignu visinu od 10-12 cm, odnosno kada imaju 4-6 listova. Rasađivanje na stalno mjesto najbolje je obaviti u ranu jesen. To se obično radi u septembru, odmah poslije prvih jačih kiša. Rasad se rasađuje ručno na rastojanju od 50-70 cm između redova i oko 30 cm između biljaka u redu. Na taj način se obezbjeđuje sklop od 50.000-66.000 biljaka/ha. Uočena je skoro pravolinijska tendencija opadanja prinosa suvog korijena sljeza sa porastom rastojanja između biljaka u redu, odnosno sa smanjenjem gustine usjeva (Aćimović i sar., 2009).

Dijeljenje korijena je najjednostavniji način razmnožavanja bijelog sljeza. Primjenjuje se uglavnom na manjim površinama i u selekciji. U jesen, prilikom vađenja korijena, od starih biljaka se odsijecaju glave korijena sa pupoljcima. Ukoliko se na glavi nalazi veći broj pupoljaka onda se glava dijeli na više manjih djelova, svaki sa po 2-3 pupoljka. Nakon toga, djelovi korijena se sade ili na istoj parceli ili se prenose na novu. Djelovi korijena se polažu u prethodno izvučene brazde na dubinu od 5-10 cm. Gustina sadnje je ista kao i kod sadnje rasada proizvedenog u hladnim lejama. Za sadnju jednog hektara potrebno je, u zavisnosti od krupnoće, 800-1.000 kg korijenovih glava.

U uzgoju bijelog sljeza redovno se primjenjuje veći broj agrotehničkih mjera: plijevljenje i okopavanje, prorjeđivanje, prihranjivanje, a po potrebi i navodnjavanje. Kod usjeva zasnovanog direktnom sjetvom sjemena prvo plijevljenje i okopavanje se izvode čim se ukažu redovi, dok se kod usjeva zasnovanog iz rasada ova mjera izvodi kada biljka ima 3-4 lista. Tada se obavlja i prorjeđivanje biljaka u redu, na razmak od 20-30 cm. Drugo okopavanje se obično izvodi 3-4 nedjelje nakon prvog, odnosno kada su biljke visoke 20-30 cm. Najbolji prinos korijena bijelog sljeza postiže se na zemljištima dobre strukture, bez pokorice i korova. Zato je od velike važnosti da sprovođenje ovih mjera bude što kvalitetnije. Usjev bijelog sljeza prihranjuje se dva puta - prvi put u vrijeme prvog i drugi put u vrijeme drugog okopavanja. Uz oba okopavanja daje se ista količina azotnog đubriva (KAN 27%), obično 100-150 kg/ha.

Korijen bijelog sljeza se vadi u prvoj ili drugoj godini, u kasnu jesen (oktobar, novembar) ili u rano proljeće (mart). Najveći sadržaj sluzi korijen ima na kraju vegetacije, u oktobru mjesecu, pa se zato smatra da je to optimalno vrijeme za njegovo vađenje. Ovu operaciju najbolje je izvoditi plugom bez plužne daske, u uslovima umjerene vlažnosti zemljišta. Plug podriva korijenje ali ih ne vadi. Sakupljanje potkopanog korijena obavlja se ručno. Sa izvađenog korijena odmah se odsijecaju glave, svi drvenasti djelovi, slabe i oštećene žile. Nakon toga korijen se pere u hladnoj vodi, ljušti, reže i suši. Korijen se reže uzdužno, obično na 4 dijela, dužine oko 10 cm i suši prirodnim putem ili u sušarama na temperaturi od 50-60°C, dok se vlaga ne svede na 10%. Sušenje korijena na prirodan način treba izbjegavati jer tako osušen korijen nema lijepu boju, a podložan je i napadu plijesni. Nakon sušenja, štapići bijelog sljeza se sijeku u kockice veličine 0,5-1 cm. Dobro osušena droga je bijele do svijetložute boje. Za jedan kilogram suvog potrebna su 4 kilograma svježeg korijena. Sa jednog hektara može se dobiti 1-1,5 t/ha suvog korijena.

Osim korijena kod bijelog sljeza se koriste i list i cvijet. Listovi se beru više puta u toku godine (2-3 puta). Najbolji kvalitet herbe dobija se berbom listova neposredno pred cvjetanje ili u fazi cvjetanja. Listove nije dobro brati ranije, jer tada imaju mali sadržaj biljne sluzi. U prvoj godini uzgoja treba voditi računa da se ne bere više od 1/3 listova, kako se ne bi ugrozio

razvoj biljke, a time i kvalitet korijena. U drugoj godini broj berbi je veći nego u prvoj. Obrano lišće se suši u tankom sloju na promajnom i mračnom mjestu. Cvjetovi se beru u obje godine gajenja. Sušenje cvjetova obavlja se na suncu. Sa jednog hektara može se ubrati do 1.000 kg suvog lišća i oko 100 kg suvih cvjetova. Prinos sjemena bijelog sljeza (domaća farmakopeja ne prepoznaje *Althaeae semen* kao oficinalnu drogu) (Filipović i sar., 2013b) kreće se od 200-500 kg/ha. Odnos svježeg i suvog lišća je oko 6:1, a svježih i suvih cvjetova 7-8:1. Droga se čuva u dobro zatvorenim posudama, zaštićena od vlage i insekata.

Bolesti i štetočine

Bijeli sljez napada relativno veliki broj bolesti i štetočina. Od bolesti najveći problem predstavlja gljiva prouzrokovatelj rđe (*Puccinia* spp.), koja izaziva žutosmeđe nabore na lišću. Suzbijanje ove bolesti obavlja se preventivnim tretmanom fungicidima. Najčešće se primjenjuju Cineb S-65 (0,2-0,3%), Ditan M-45 (0,2%), Propinet (0,2%), uz dodavanje okvašivača. U proizvodnji rasada preporučljivo je klijance zalijevati 0,1%-nim rastvorom Benomila kako bi se spriječila pojava truleži (*Rhizoctonia* spp.) (Stepanović i Radanović, 2011).

Od štetočina, najveći problem bijelom sljezu predstavljaju buvači (Alticinae) (Kišgeci i sar., 2009). Međutim, ovaj problem se lako rješava tretiranjem biljaka nekim od insekticida: Fenitrotion (0,1%), Sevin S-50 (0,15-0,20%) itd., uz obavezno poštovanje rokova za posljednju primjenu preparata.

Hemijski sastav i upotreba

Bijeli sljez se gaji radi korijena (*Althaeae radix*) i lišća (*Althaeae folium*). Bijeli sljez je sluzna droga, jer je sluz najvažniji ljekoviti sastojak sljeza. Najviše sluzi ima u korijenu, dok je sadržaj u listu i cvijetu mnogo manji (Aćimović i sar., 2009). Suvi korijen sadrži 30-35% sluzavih materija (većinom heterogenih polisaharida razgranatih struktura, koje se sastoje iz D-galaktoze, L-ramnoze, D-glukuronskih i D-galakturonskih kiselina), oko 35% skroba, 5-10% šećera (saharoze), 11% pektina, 1,5% masnog ulja i oko 7% mineralnih materija (fosfor, cink, željezo itd.) (Kišgeci i Adamović, 1994). Pored toga, korijen sadrži i manje količine bjelančevina, aminokiselina, fenolnih kiselina, flavonoide, vitamine B kompleksa, karotin i mnoge druge korisne sastojke. Listovi sadrže 6-9% sluzi.

Zbog velike količine sluzi korijen bijelog sljeza je najviše korišćena sirovina od svih sluznih biljnih droga (Mine i sar., 2009). Sluzi u korijenu nalaze se u posebnim sluznim kanalima. Kvalitet droge ocjenjuje se na osnovu sadržaja sluzi u korijenu.

Pravilno osušen korijen bijelog sljeza je bijele boje, ima slatkastosluzavi ukus i veoma je hranljiv. U ljudskoj medicini bijeli sljez je poznat kao prirodni lijek za liječenje disajnih organa, plućnih bolesti i bronhitisa, jer olakšava disanje i iskašljavanje (Šimšek, 2004). Sa stanovišta zaštite disajnih puteva i sprečavanja iritacije sluzokože gotovo je nezamjenljiv. U tom pogledu pouzdaniji je i od sintetičkih preparata koji se danas nalaze u prometu (Jevđović, 2005). Takođe, sljez pomaže kod prehlade, gripe, crijevnih bolesti, proliva i zatvora. Sljezova sluz je izvanredno prirodno sredstvo protiv upala sluznica (korijen i list bijelog sljeza sadrže sluzi koje umiruju sluznice stvarajući zaštitni sloj oko njih), mokraćnih i polnih kanala (infekcije bakterijama) (Sutovska i sar., 2009; Hage-Sleiman i sar., 2011). Pomaže i kod bolesti bešike, čira na želucu, katara želuca i prekomjerne kiseline u želucu.



Slika 165.
Biljna droga: korijen bijelog
sljeza

Čaj od bijelog sljeza zaslađen prirodnim medom je veoma dobar za smanjenje kašlja, upalu grla, bronhitis i astmu. Za bolove u želucu ili crijevima pije se nezaslađen čaj. Čaj od sljeza se može kapati u nos radi vlaženja sluznice i otapanja suvog sekreta. Sljezov čaj je vrlo dobar za žene, jer se redovnim konzumiranjem liječi upala materice, bijelo pranje i vaginalne infekcije.

Čaj od sljeza se ne kuva, niti se prelijeva vrućom vodom, jer mu to smanjuje ljekovitost. Priprema se isključivo sa hladnom (mlakom) vodom. Usitnjen korijen bijelog sljeza drži se u vodi najmanje 1 sat. Uz povremeno miješanje treba čekati da pusti sluz. Nakon toga, čaj se procijedi, a tek onda, po potrebi, i lagano podgrije. Čaj od sljeza se pije u gutljajima. Inače, svi djelovi bijelog sljeza se pripremaju na hladan način, jer tako ispoljavaju najjače protivupalno djelovanje.

Osim u ljekovite svrhe korijen bijelog sljeza se koristiti i u prehrambenoj industriji. U ishrani se koriste i usitnjeni mladi listovi, kao dodatak supama, čorbama i sosovima radi povećanja gustine. Sljez se puno koristi i u konditorskoj industriji. Od skuvanog korijena, sa dodatkom šećera, proizvode se bomboni, žvakaće gume i druge poslastice. Samljeven korijen, pomiješan sa integralnim brašnom, koristi se za izradu kolača od sljeza.

Familija: Valerianaceae – odoljeni

ODOLJEN (VALERIJANA) - *Valeriana officinalis* L.

Narodna imena: macina trava

engleski: valerian

njemački: Baldrian, Echter Baldrian

francuski: valériane

ruski: валериана лекарственная

slovenački: zdravilna špajka, baldrijan

Odoljen (*Valeriana officinalis* L.) je ljekovita biljka koja pripada porodici Valerianaceae. Njena ljekovita svojstva poznata su od davnina. Još u Hipokratovo doba odoljen je bio poznati diuretik i lijek za ženske bolesti i klimakterične smetnje. Grčki i rimski ljekari koristili su ga u liječenju različitih probavnih smetnji. U srednjovjekovnoj Evropi smatran je lijekom za sve bolesti, a ekstrakt cvjetova korišćen je kao sirovina za dobijanje parfema. Kao sredstvo za umirenje odoljen je priznat tek u 18. vijeku. Od tada se koristi u terapiji različitih vidova nervoze, nesаницe, živčane napetosti, razdražljivosti, nervoze želuca i srca, straha, glavobolje itd. (Klich, 1975). U Drugom svjetskom ratu odoljen je bio najpopularnije sredstvo protiv šoka i živčanog stresa, kako za vojnike, tako i za stanovnike ratnih područja.

Slika 166.
Odoljen



Zbog svog izvanrednog prirodnog, umirujućeg i relaksirajućeg djelovanja odoljen danas predstavlja najbolje prirodno sredstvo za umirenje i liječenje živaca, pa se preporučuje osobama sklonim uzbuđenjima (Hoffman, 1996). Ne izaziva simptome umora i pospanosti, pa ga bez opasnosti mogu uzimati i vozači.

Ime *Valeriana officinalis* potiče od latinske riječi *valere* (Grieve 1976), što znači biti zdrav, dok narodni naziv biljke (odoljen) ukazuje na njenu ljekovitost - odolijeva svakoj bolesti.

Morfološke osobine

Odoljen je samonikla, višegodišnja, zeljasta biljka koja u prvoj godini razvija lisnu rozetu, a u drugoj cvjetonosnu stabljiku. Cvjetna stabljika je uspravna, slabo maljava, uzduž rebrasta, visine 1-2 m. Biljka formira valjkast i zadebljao rizom dugačak oko 3-5 cm iz kojeg izbijaju mnogobrojni korijenovi koji rastu horizontalno. Korijenovi su blijedožute boje, specifičnog i neprijatnog mirisa, naročito u suvom stanju. Debljina korijenova je 2-3 mm, a mogu narasti do 30 cm.



Slika 167.
List, stablo i cvijet



Slika 168.
Korijen i plod

Listovi su neparno perasti i nazubljeni, na stabljici naspramno raspoređeni, sastavljeni od 11-21 kopljastog i nazubljenog listića (Upton, 1999). Listovi su dugački do 20 cm. Prizemni listovi se nalaze na dugačkim peteljčkama, dok su gornji sjedeći. Cvjetovi su sitni, crvenkastobijeli i sakupljeni u štitolike cvasti, smještene na vrhu stabla i grana. Odoljen cvjeta u junu i julu.

Plod odoljena je orašica dugačka 4,5-5 mm i široka 1,3 - 1,5 mm (Upton, 1999). Sjeme je veoma sitno, tamnosmeđe boje, dugačko 2,5-3 mm i široko 1-1,2 mm. Masa 1.000 sjemenki je 0,5-0,6 grama. U jednom gramu ima 1.000-3.000 sjemenki (Stepanović i Radanović, 2011). Sazrijeva od septembra do oktobra.

Porijeklo i rasprostranjenost

Valerijane je veoma polimorfna porodica koja obuhvata 10 rodova i preko 350 jednogodišnjih i višegodišnjih vrsta (Stojković i Deletić, 2012). Sve vrste odoljena sadrže ljekovite materije. Odoljen samoniklo raste u Evropi i Aziji, kao i umjerenim područjima Sjeverne Amerike. Nalazimo ga na vlažnim i sunčanim livadama, u blizini rijeka i potoka, kamenitim terenima sa nešto većom vlagom, po obodu prorijeđenih šuma i šikarama (Turk, 1992; Hickman 1993). Rasijava se hidrohorijom i anemohorijom (Panjković i Stojšić, 2001). Na posebno vlažnim mjestima, po jarcima i vlažnim livadama raste *Valeriana dioica* L., dok su neke vrste odoljena prilagođene izrazito suvim staništima. Na suvim obroncima i u šumama raste planinski odoljen (*Valeriana collina* Wallr.) koji je nešto nižeg rasta. Gaji se jedino pitomi odoljen, dok se sve ostale vrste prikupljaju iz prirode.

Slika 169.
Samonikla biljka odoljena



Odoljen je rasprostranjen na cijelom području Crne Gore, od ravnica do 2.000 m.n.v., ali nikad u brojnim populacijama. Preferira zasjenjena i nešto vlažnija staništa. U Crnoj Gori se ne uzgaja na plantažama.

Kako se odoljen sve više upotrebljava u farmaceutskoj, prehrambenoj i duvanskoj industriji, njegovi prirodni resursi se ubrzano iscrpljuju. Zbog toga se danas ova biljna vrsta sve više proizvodi na plantažama. Korijen odoljena namijenjen prometu ili preradi potiče isključivo iz plantažne proizvodnje. Najveći proizvođači odoljena na svijetu su Britanija, Belgija, Francuska, Njemačka, Holandija, zemlje Istočne Evrope, Japan, Sjeverna Amerika i Rusija (Evans, 1996). Odoljen je u SAD u 1998. godini bio među 10 najpopularnijih i najprodavanijih biljnih ljekova (Fugh-Berman i Cott, 1999).

Uslovi uspijevanja

Najbolje uslove za razvoj odoljen nalazi u područjima sa srednjom godišnjom temperaturom od 8-11°C i prosječnom godišnjom sumom padavina od 800-1.000 mm (Stepanović i Radanović, 2011). Dobro podnosi niske temperature, pa može izdržati i do -22°C. Optimalna temperatura za razvoj odoljena je 20°C. Ova biljka ima izražene zahtjeve za vlagom i svjetlošću tokom čitavog vegetacionog perioda. Odoljen ispoljava veliku osjetljivost prema nadmorskoj visini. Sa porastom nadmorske visine raste sadržaj etarskog ulja u biljci, ali i obrnuto.

Najbolji prinosi odoljena postižu se na zemljištima sa dubokim oraničnim slojem, bogatim organskom materijom i dobrih vodno-vazdušnih osobina. Aluvijalni nanosi, laki černozemi i crnice predstavljaju najbolja zemljišta za odoljen. U pogledu hemijske reakcije odoljen najbolje uspijeva na neutralnim do slabo kiselim zemljištima (pH 6-7). Teška zemljišta, pogotovo ona bogata glinom, nijesu dobra za odoljen. Čestice gline čvrsto se lijepe za korijen što značajno otežava njegovo pranje nakon vađenja (Stepanović i Radanović, 2011). Veći prinosi droge dobijaju se proizvodnjom u ravničarskom području, ali se bolji kvalitet postiže gajenjem odoljena u brdsko-planinskim predjelima (Jovanović i sar., 1990).

Sortiment

Njemačke Anthos i Marau i poljska Polka su sorte odoljena koje se odlikuju visokim prinosima korijena, pa i visokim sadržajem etarskog ulja i valepotriata. Bugarski kultivar Schipka daje i visok prinos sjemena. Pored ovih postoje i druge sorte odoljena, ali je njihovo gajenje uglavnom lokalno: Anton i Arterner Züchtung, (Njemačka), Samokov 39 i Samokov 54, (Bugarska), Krajovy i Trazalyt (Češka), Lubelski, (Poljska), Magurele 100 (Rumunija), P1 (Mađarska), Maun (Rusija), Kardiola, Levada i Ukraina (Ukrajina). Na području bivše Jugoslavije gaje se Podravčanka i Vojvođanski (Dahler i Pelzmann, 1999, Aiello, 2004).

Tehnologija gajenja

Odoljen je veoma osjetljiv prema monokulturi pa ga treba gajiti u plodoredu. Najbolji predusjevi za odoljen su jednogodišnje leguminoze, žitarice i đubrene okopavine, naročito one koje rano napuštaju njivu. Lucerku i višegodišnje trave treba izbjegavati. Dosadašnja iskustva su pokazala da ga je na istom mjestu najbolje gajiti samo jednu godinu. Zasad odoljena starosti dvije godine koristi se isključivo za proizvodnju sjemena. Na istu parcelu odoljen se vraća nakon 4-5 godina (Kišgeci i sar., 2009).

Duboku obradu zemljišta treba obaviti krajem ljeta ili početkom jeseni. Ore se na dubinu od 30-40 cm, što zavisi od pretkulture i tipa zemljišta. Prije oranja đubri se sa 20-30 t/ha stajnjaka i mineralnim đubrivima, NPK 10:20:30, u količini od 400 kg/ha. Ako je sadnja planirana za jesen, predstjetvena priprema zemljišta se izvodi odmah nakon oranja. U slučaju prolječne sadnje, uzorana površina se ostavlja da prezimi u otvorenim brazdama, a površinska priprema obavlja što ranije u proljeće, čim to vremenski uslovi dozvole. Prihrana zasada izvodi se azotnim đubrivima (KAN 27% N) sa oko 150 kg/ha. Povećane doze fosfora i azota pozitivno utiču na prinos korijena i količinu sintetizovanog etarskog ulja (Bos i sar., 1998).

Odoljen se razmnožava generativno i vegetativno. Vegetativno razmnožavanje

podrazumijeva dijeljenje starijih bokora, a generativno direktnu sjetvu sjemena u polju ili proizvodnju rasada. Usjev odoljena se u praksi najčešće zasniva preko rasada jer je takav način razmnožavanja znatno sigurniji (Jevđović i sar., 2001). Kao i kod drugih ljekovitih biljaka, proizvodnja rasada obavlja se u hladnim ili toplim lejama. Na dobro pripremljenom zemljištu sjeme se sije omaške ili u redove na rastojanju od 15-20 cm. Sije se po površini zemljišta, a zatim valja laganim valjkom da bi se obezbijedio što bolji kontakt sjemena sa vlažnom zemljom. Sije se ručno ili mašinom za sitna sjemena. Za sjetvu 1m² leje potrebno je 1-2 grama sjemena, što pri dobroj klijavosti obezbjeđuje 800-1.000 sadnica po m². U hladne leje sije se krajem jula (od 25. jula do 5. avgusta) kako bi sadnice dospjele za rasađivanje krajem oktobra. U slučaju ranije sjetve u zasadu odoljena naredne godine pojavljuje se veliki broj cvjetonosnih stabljika, što negativno utiče na prinos korijena. Ako se kasni sa sjetvom, tada se može desiti da rasad do jeseni ne postigne željenu veličinu pa se takav ne može koristiti kao sadni materijal (Stepanović i Radanović, 2011).

Leje se nakon sjetve zasjenjuju trskom, asurama ili nekim drugim materijalom radi boljeg čuvanja vlage. Da bi sjeme što prije niklo, leje se redovno zalijevaju. U takvim uslovima sjeme niče poslije 10-15 dana. Kada biljke razviju 1-2 lista leje se otkrivaju. I nakon toga treba nastaviti sa zalivanjem kako bi se što bolje sačuvala vlaga u površinskom sloju zemljišta (Stojković i Deletić, 2012). Proizvodnja rasada u toplim lejama je dosta skuplja, a proizvedeni rasad je slabijeg kvaliteta. Zato se ovaj način razmnožavanja malo praktikuje (Maletić i sar., 2000).

Rasad se rasađuje krajem oktobra - početkom novembra. Tada rasad doseže visinu od 12-15 cm. Sadi se na rastojanju 60-70 cm red od reda i 25-30 cm između biljaka u redu. Ovakvim načinom sadnje obezbjeđuje se gustina usjeva od 47.700 - 66.600 biljaka po hektaru. U planinskom području sadnja se izvodi na rastojanje redova od 50 cm i razmak biljaka u redu od 20 cm, za što je potrebno 100.000 biljaka po hektaru. Rasađuje se sadilicama, a na manjim površinama ručno. U nedostatku sadilica sadnja rasada može se obaviti ručno, u prethodno otvorene brazde. U ravničarskom području rasad treba saditi što kasnije u jesen (pa i tokom zime ako to vremenski uslovi dozvoljavaju) kako bi se spriječila jarovizacija, odnosno pojava cvjetonosnih stabljika u narednoj vegetaciji. Zasnivanje zasada iz rasada može se obaviti i u proljeće, ali su prinosi korijena u tom slučaju manji i do 30%. Iz tih razloga se prolječna sadnja u našem području malo praktikuje (Stepanović i Radanović, 2011).

Slika 170.
Plantažni uzgoj odoljena



Ako se zasad zasniva direktnom sjetvom sjemena, onda se sjetva izvodi krajem oktobra ili početkom novembra, na međuredni razmak od 40-60 cm, uz utrošak od 7-10 kg sjemena po hektaru. Sije se površinski jer sjeme odoljena klija isključivo na svjetlosti. Za 1 ha potrebno je 8-10 kg sjemena. Posijano sjeme niče u proljeće. Kada biljke razviju 3-4 lista prorjeđuju se na razmak 20-30 cm, sa 2-5 biljaka u kućici. Ovakva sjetva daje dobre rezultate jedino u područjima sa vlažnom klimom (Kišgeci i sar., 2009). Dijeljenje starijih bokora praktikuje se isključivo u selekciji.

Od mjera njege u zasadu odoljena sprovode se okopavanje i plijevljenje, prihranjivanje, sasijecanje cvjetonosnih stabljika, a po potrebi i navodnjavanje. Prvo međuredno okopavanje izvodi se čim se rasađene biljke prime radi odstranjivanja tek izniklih korova i razbijanja pokorice. Ovu mjeru, u zavisnosti od zakorovljenosti zemljišta, treba sprovoditi veoma pažljivo kako bi se izbjeglo povređivanje mladih biljčica. Ostala okopavanja obavljaju se prema potrebi, s tim što zadnje mora biti izvedeno do kraja juna ili početka jula. Korijen se intenzivno razvija u površinskom sloju pa se kasnija okopavanja, zbog mogućnosti povređivanja biljaka, ne preporučuju. Ukoliko se korovi pojave tokom jula i avgusta, onda se njihovo uklanjanje izvodi plijevljenjem. U usjevu odoljena korovi se mogu suzbijati i herbicidima, ali njihova upotreba poslije kretanja vegetacije nije dozvoljena.

Prihranjivanje odoljena obavlja se prilikom međurednog kultiviranja sa 200-300 kg/ha azotnog đubriva (KAN 27% N). U toku vegetacionog perioda usjev se prihranjuje dva puta. Prvo prihranjivanje treba obaviti odmah poslije nicanja sa 100 kg/ha KAN-a, a drugo sa 100-150 kg/ha, kada biljke počnu formirati lisnu rozetu (Stojković i Delečić, 2012).

U toku vegetacionog perioda sprovodi se višekratno sasijecanje cvjetonosnih stabljika odoljena. Cvjetonosne stabljike se sasijecaju nisko oštirim nožem ili makazama. Prvo sasijecanje se izvodi na početku otvaranja štitova, a ostala po potrebi. Blagovremenim sprovođenjem ove mjere prinos korijena odoljena se povećava i do 45% (obično 20-30%). Tokom vegetacionog perioda usjev se zalijeva prema potrebi, u zavisnosti od padavina i temperature.

Korijen odoljena se vadi u tehnološkoj zrelosti. U toj fazi proces nakupljanja aktivnih materija je završen, a korijen sadrži najveći procenat etarskog ulja (Upton, 1999). Ako iz nekih razloga berba nije obavljena u jesen, tada se korijen može sakupljati i u proljeće (obavezno prije kretanja vegetacije), ali je droga tada znatno slabijeg kvaliteta. Korijen se vadi plugom bez daske ili vadicom za krompir, a na manjim površinama ručno. Nakon vađenja iz busenova se odstranjuje zemlja i zeleni djelovi, jer droga ne smije sadržavati ostatke nadzemnih djelova biljke. Da bi se zemlja što bolje odstranila, rizom treba isjeći na 6-8 djelova. Ovako pripremljen korijen se pere pod jakim mlazom hladne vode, a nakon toga suši. Korijen je najbolje sušiti u sušari, jer tako osušen najljepše izgleda. Sušenje se izvodi na temperaturi od 40°C (Elbanowska i sar, 1975). Ova temperatura obezbjeđuje kvalitetno sušenje biljne droge i minimalne gubitke aktivnih materija (Menković i sar., 2001). Sušenje korijena na temperaturi od 50°C izaziva sniženje etarskog ulja za oko 50% u poređenju sa sušenjem na 20°C (Bos, 1997). Korijen se može sušiti i na suncu ili na nekom drugom toplom mjestu. Prije sušenja poželjno je deblje djelove korijena uzdužno razrezati.

Dobro osušen korijen je sivosmeđe boje, prodornog mirisa na izovalerijansku kiselinu, aromatičnog i nagorkog ukusa. Nakon sušenja korijen se sitno isjecka i pakuje u dvostrukim papirnim vrećama od 50 kg ili u sanduke obložene višestrukum hartijom. Čuva se na suvom mjestu, najduže dvije godine. Osušena droga ima jak miris, koji starenjem postaje neugodan.

Zbog prodornog mirisa odoljen treba čuvati odvojeno od drugih droga. Etarsko ulje se čuva u aluminijskim posudama, u suvim i hladnim prostorijama. Prinos svježeg korijena značajno varira u zavisnosti od agroekoloških uslova gajenja i kreće se od 10-15 t/ha, odnosno suvog korijena 1,5-3 t/ha. Sa jednog hektara može se dobiti 8-12 kg etarskog ulja.

Prilikom vađenja odoljena obično se ostavlja dio parcele koji će u narednoj godini služiti za proizvodnju sjemena. Tako ostavljene biljke u narednoj vegetaciji formiraju veći broj cvjetonosnih stabljika, visine 1,5-2 m. Sjeme odoljena sazrijeva neravnomjerno, pa se njegovo sakupljanje obavlja u više navrata. Stabljike sa zrelim sjemenom se odsijecaju u jutarnjim časovima, po rosi, da bi se izbjeglo osipanje. Prisustvo dlakavih izraštaja na sjemenu značajno povećava gubitke tokom vjetrovitog vremena. Ubrane stabljike se ostavljaju na promajnom mjestu da sjeme dozri, nakon čega se vrše. Dobro razvijeno sjeme u godini žetve ima klijavost oko 90%. Treba ga iskoristiti još iste godine, jer vrlo brzo gubi klijavost. U zavisnosti od načina čuvanja, klijavost sjemena do narednog projeća može opasti i ispod 60%. Zato je veoma važno uskladiti vrijeme proizvodnje sjemena i sadnica. Sa jednog hektara u povoljnim uslovima dobija se 150-200 kg sjemena (Stojković i Deletić, 2012).

Bolesti i štetočine

Odoljen najčešće napadaju gljive prouzrokovajući pepelnice (*Erysiphe polygoni* DC.) i rđe (*Uromyces valeriane* (Schumacher) Fuckel). U naročito vlažnim godinama može se javiti i palež koju prouzrokuje gljiva *Ascochyta valerianae* A.L. Sm. & Ramsb.

Od štetočina najveće probleme pričinjavaju grčice (Scarabeidae) i žičnjaci (Elateridae). Izgrizanjem korijena ove štetočine mogu nanijeti ozbiljnije štete usjevu odoljena. Zato je potrebno vršiti redovne preglede i zaštitu usjeva. Na cvastima se može javiti crna repina vaš (*Aphis fabae* Scop.). Ova vaš je naročito opasna u sjemenskoj proizvodnji jer može smanjiti prinos i kvalitet sjemena. Štetočine odoljena uspješno se suzbijaju preparatima na bazi metidationa (Kišgeci i sar., 2009).

Hemijski sastav i upotreba

Odoljen se uzgaja radi rizoma sa korijenovima (*Valerianae radix*) i etarskog ulja (*Valerianae aetheroleum*). Najveća količina ljekovitih materija nalazi se u korijenu, koji može sadržati preko 150 različitih jedinjenja. Količina etarskog ulja u korijenu varira od 0.3% do 2% (Bruneton, 1999; ESCOP Monographs, 2003; Letchamo i sar., 2004; Pavlović i sar., 2004; Raal, 2007; Murti i sar., 2011). Tipični sastojci etarskog ulja su lako isparljivi monoterpeni (bornil acetat, mirtenil acetat, mirtenil izovalerijat, kamfen, α -pinen) i seskviterpeni (uključujući valeranal, valerianol, valerenol, valeranon, kriptofaurinol). Pored etarskog ulja korijen odoljena, u zavisnosti od vremena berbe, sorte, agroekoloških uslova i starosti korijena, sadrži i oko 0,2 do 0,9% stabilnih i neisparljivih seskviterpenskih karboksilnih kiselina (valerijanska kiselina, acetoksivalerijanska kiselina i kod slabo čuvane droge hidroksivalerijanska kiselina) i 0,5%-2% valepotriata. Valepotriati (valeriana-epoksi-triesteri: valtrat, isovaltrat, didrovaltrat itd.) su esteri nižih masnih kiselina - octene, valerijanske, izovalerijanske i β -acetoksivalerijanske kiseline sa trivalentnim alkoholom. To su relativno nestabilni spojevi, pa se u gotovim proizvodima nalaze u vrlo malim koncentracijama. U korijenu odoljena nalaze se i lignini (hidroksipinorezinol), flavonoidi (6-metilapigenin, hesperidin), sluzi, aminokiseline (arginin, glutamin, gama-aminomaslena kiselina), skrob, kao i tragovi alkaloida (aktinidin, hatinin, valerinin itd.) Većina farmakopeja propisuje minimalni sadržaj etarskog ulja u odoljenu od

0,5% (Hendriks i sar., 1981). U okviru vrste diferenciraju se 4 hemotipa: valeranon, valerianol, kriptofaurinol, valerenol (Bos 1997).

Svježi korijen odoljena sadrži više etarskog ulja, a naročito valepotriata (jer su termolabilni i hemijski nestabilni), nego suvi. Takođe, etarskog ulja je više u debelom korijenu nego u tankim korijenovima. Sušenje korijena dovodi do razgradnje valepotriata i oslobađanja valerijanske i izovalerijanske kiseline. Izovalerijanska kiselina je odgovorna za karakterističan i jak miris korijena. Ove kiseline najviše ima u debelim i starijim korijenovima.

U zvaničnoj medicini korijen odoljena, zbog sedativnog i anksiolitičkog djelovanja, upotrebljava se za ublažavanje nervne napetosti i nesаницe. Za ovu svrhu primjenjuje se u obliku vodenog ili vodeno-etanolnog (40-70% v/v) ekstrakta (EMEA, 2007). Koristi se za liječenje nervnih poremećaja, nervoze želuca i crijeva i nevoze srca. Smanjuje grčeve glatke muskulature i uzrokuje lagano širenje krvnih sudova. Ima široku upotrebu kao umirujuće sredstvo kod nesаницe uzrokovane pretjeranim radom, a koristi se i kod ubrzanog kucanja srca i uzbuđenosti uslijed pojačanog djelovanja štitne žlijezde (Leuschner i sar., 1993).



Slika 171.
Valeriana radix

U narodnoj medicini koristi se i kao lijek kod bolesti glave (vrtoglavice, glavobolje, migrene) (Grusla i sar., 1986), bolesti respiratornih organa (astme, bronhitisa, astmatičnih grčeva, bronhijalnih grčeva), ženskih bolesti (poremećenog mjesečnog ciklusa, menstrualnih grčeva, klimakteričnih tegoba, predmenstrualnog sindroma), bolesti urinarnog sistema (bolnog mokrenja, otežanog mokrenja), bolesti kože, kod visokog pritiska (snižava visoki krvni pritisak), groznice itd. Pomaže kod svih vidova napetosti - stres, strah, uznemirenost i tuga. Uspostavlja unutrašnju ravnotežu i tako sprečava bolesti koje su posljedica takvog stanja. Pomaže djeci kod spavanja i poteškoća s koncentracijom, kod nemira i glavobolja. Osim u medicini, odoljen se koristi i u industriji parfema, proizvodnji sapuna i dr.

Prilozi

Tabela 1. Zbirni prikaz važnijih agronomskih i proizvodnih karakteristika

Legenda:

j = jednogodišnja
d = dvogodišnja
v = višegodišnja

Vrsta	Tip vegetacije	Način razmnožavanja	Način sjetve/sadnje	Vrijeme sjetve/sadnje	Gustina sjetve/sadnje (cm)
<i>Achillea millefolium</i>	v	sjeme	direkt. sjetv. sjemena	VIII-IX i III-IV	50-60x3-4
		sjeme	proiz. rasada u hlad. lejama	VII	20
		rasad	rasađivanje rasada	X	50-60x20-25
<i>Althaea officinalis</i>	v	sjeme	direkt. sjetv. sjemena	XI-XII i II-III	60-70
		sjeme	proiz. rasada u hlad. lejama	VI-VII	15-20
		rasad	rasađivanje rasada	IX	50-70x30
		korijen	dijeljenje korijena	jesen	50-60x20-25
<i>Anethum graveolens</i>	j	sjeme	direkt. sjetv. sjemena	IV	40-50 ili 20
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	v	sjeme	direkt. sjetv. sjemena	III	50x20-30
		sjeme	proiz. rasada u lejama	II-III	20
		rasad	rasađivanje rasada	VIII	50x20-30
<i>Artemisia absinthium</i>	v	sjeme	direkt. sjetv. sjemena	proljeće	50
		sjeme	proiz. rasada u hlad. lejama	II	15-20
		rasad	rasađivanje rasada	V	50x30
		korijen	dijeljenje korijena	jesen	50-60x30
<i>Calendula officinalis</i>	j	sjeme	direkt. sjetv. sjemena	III-IV	50-60x8-10
<i>Carum carvi</i>	d	sjeme	direkt. sjetv. sjemena	III-IV ili VIII-IX	35-40x2
<i>Chamomilla recutita</i>	j	sjeme	direkt. sjetv. sjemena	IX ili III-IV	12-15 ili 30-35
<i>Coriandrum sativum</i>	j	sjeme	direkt. sjetv. sjemena	III	25-30x2
<i>Echinacea purpurea</i>	v	sjeme	direkt. sjetv. sjemena	V-VI	60-70x25-30
		sjeme	proiz. rasada u hlad. lejama	V-VI	20-25
		rasad	rasađivanje rasada	VIII-IX	60-70x25-30
<i>Foeniculum vulgare</i>	v	sjeme	direkt. sjetv. sjemena	III-IV	60-70x20
<i>Gentiana lutea</i>	v	sjeme	proiz. rasada u hlad. lejama	proljeće	
		rasad	rasađivanje rasada	jesen proljeće	50-70x20-25
<i>Helichrysum italicum</i>	v	sjeme	proiz. rasada u hlad. lejama	VII-VIII	20
		rasad	rasađivanje rasada	X ili III	50-70x30-40

Vrsta	Tip vegetacije	Način razmnožavanja	Način sjetve/sadnje	Vrijeme sjetve/sadnje	Gustina sjetve/sadnje (cm)	
<i>Hypericum perforatum</i>	v	sjeme	direkt. sjetv. sjemena	jesen	50-70	
		sjeme	proiz. rasada u hlad. lejama	VII		
		rasad	rasađivanje rasada	jesen ili IV	50-70x30-40	
<i>Lavandula officinalis</i>	v	Prava lavanda	sjeme	proiz. rasada u hlad. lejama	XI ili III	20-40
			rasad	rasađivanje rasada	IX-X ili proljeće	80-100x60-80
		Hibridna lavanda	reznice	zagrtanje grmova zemljom	jesen	100x100
<i>Melissa officinalis</i>	v	sjeme	proiz. rasada u hlad. lejama	V-VI	15-20	
		rasad	rasađivanje rasada	VIII-IX	60-70x25-30	
<i>Mentha x piperita</i>	v	stoloni	sadnja u brazde	IX-XI ili proljeće	60-70x10-15	
<i>Ocimum basilicum</i>	j	sjeme	direkt. sjetv. sjemena	V	50x20-25	
		sjeme	proiz. rasada u hlad. lejama	III	10-15	
		rasad	rasađivanje rasada	V	40-50x25-30	
<i>Origanum vulgare</i>	v	sjeme	proiz. rasada u hlad. lejama	V ili VI-VII	20	
		rasad	rasađivanje rasada	IX-X	60-70x25	
<i>Rosmarinus officinalis</i>	v	reznicama	sadnja reznica	II-III ili IX-X	15-20x10-15	
			rasađivanje reznica	jesen ili rano prolj.	100x50-80	
<i>Salvia officinalis</i>	v	sjeme	direkt. sjetv. sjemena	III-IV	50x1-1,5	
		sjeme	proiz. rasada u hlad. lejama	IV-V	15-20	
		rasad	rasađivanje rasada	X	70x40-50	
<i>Satureja montana</i>	v	sjeme	proiz. rasada u hlad. lejama	V-VI	15-20	
		rasad	rasađivanje rasada	X-XI ili proljeće	50-70x25-35	
<i>Sinapis alba</i>	j	sjeme	direkt. sjetv. sjemena	III-IV	15 i 40	
<i>Thymus vulgaris</i>	v	sjeme	proiz. rasada u hlad. lejama	IV-V ili VI-VII	20	
		rasad	rasađivanje rasada	X	50-60x25	
<i>Valeriana officinalis</i>	v	sjeme	proiz. rasada u hlad. lejama	VII-VIII	15-20	
		rasad	rasađivanje rasada	X-XI	60-70x25-30	

Nastavak tabele 1.

Tab. 2. Zbirni prikaz važnijih agronomskih i proizvodnih karakteristika

Vrsta	Potrebne količine sjemena/rasada za 1 ha		Vrijeme žetve	Dio biljke koji se koristi kao droga	Prinos (kg/ha)	
	Sjeme (kg)	Rasad (kom.)			Suva droga	Etarsko ulje
<i>Achillea millefolium</i>	0,3	66.600 - 80.000	prvi put: VI drugi put: VIII-IX	herba cvijet	6.000 3.000	-
<i>Althaea officinalis</i>	5-6	50.000 - 66.000	X-XI ili III	korijen	1.000-1.500	-
			VII-VIII	list	1.000	
			VI-IX	cvijet	100	
<i>Anethum graveolens</i>	4-6 8-10	-	VII	herba	2.000-4.000	50-70
			VIII	plod	1.000-1.500	25-50
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	0,8-1,2	66.000-100.000	III-V i IX-XI	list	1.800-4.800	-
<i>Artemisia absinthium</i>	4	66.000-100.000	VII-IX	herba	2.000-8.000	-
<i>Calendula officinalis</i>	5-6	-	VI-VIII	cvijet	800-1.500	-
<i>Carum carvi</i>	8-12	-	VI-VII	plod	1.000-2.500	10-15
<i>Chamomilla recutita</i>	7-9	-	V-VI	cvijet	400-1.500	1,6-5
<i>Coriandrum sativum</i>	15	-	VII-VIII	plod	1.000-2.000	10
<i>Echinacea purpurea</i>	2-8	47.000-66.000	VII	herba	2.000-3.000	-
			jesen	korijen	2.000-3.000	
<i>Foeniculum vulgare</i>	4-6	-	IX	plod	1.000-1.200	40-60
			VII	lukovica	40.000-60.000	
<i>Gentiana lutea</i>	0,2-0,3	55.000-100.000	peta i sljedeće god.	korijen	5.500-12.000	-
<i>Helichrysum italicum</i>	0,06	35.000-55.000	jesen	cvijet	3.500-4.000	8-12
<i>Hypericum perforatum</i>	5	35.000-50.000	VII-IX	herba	4.000-5.000	-
<i>Lavandula officinalis</i>						
<i>Prava lavanda</i>	0,2-0,3	15.000-16.000	VII	cvijet	3.500-4.000	20-25
<i>Hibridna lavanda</i>		6.000-7.000	VII	cvijet	1.000-1.500	10-15
<i>Melissa officinalis</i>	0,5	55.000-65.000	V-VI i IX-X	list	2.000-3.000	10
				herba	4.000-6.000	

Vrsta	Potrebne količine sjemena/rasada za 1 ha		Vrijeme žetve	Dio biljke koji se koristi kao droga	Prinos (kg/ha)	
	Sjeme (kg)	Rasad (kom.)			Suva droga	Etarsko ulje
<i>Mentha x piperita</i>	1.200-1.500	95.000-165.000	VII i IX	list	1.500-2.000	25-40
	stolona			herba	3.000-5.000	
<i>Ocimum basilicum</i>	2,5-4 0,6-1,2	140.000-200.000	VII i IX	herba	2.000-3.000	8-12
<i>Origanum vulgare</i>	0,2-0,3	57.100-66.000	VI-VII i IX-X	herba	3.000-4.000	15-20
<i>Rosmarinus officinalis</i>	-	12.500-20.000	V-VIII	herba	2.000-4.000	40-50
				list	1.000-1.500	
<i>Salvia officinalis</i>	10-12 1,2-2,4	28.500-35.500	VIII-IX	herba	5.000-6.000	20-30
				list	2.000-2.500	
<i>Satureja montana</i>	0,3-0,5	45.000-80.000	VII i X	herba	3.000-4.000	-
<i>Sinapis alba</i>	25 10	-	VII-VIII	sjeme	1.000-2.000	-
<i>Thymus vulgaris</i>	0,2-0,4	66.000-80.000	V-VI i IX	herba	2.000-4.000	20-30
<i>Valeriana officinalis</i>	7-10	47.700-66.600	X-XI	korijen	1.500-3.000	8-12

Nastavak table 2.

Literatura

- Abram, V., Baričević, D. (2006): Phenolic compounds in spices and herbs. U: 24th Food Technology Days 2006 dedicated to prof. F. Bitenc, 9-10. november 2006, Ljubljana. DEMŠAR, Lea (ur.), ŽLENDER, Božidar (ur.). Karcinogene in antikarcinogene komponente v živilih = Carcinogenic and anticarcinogenic food components. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo, 127-136.
- Aflatuni, A., Uusitalo, J., Ek, S., Hohtola, A. (2003): Effect of liming on yield and quality of peppermint and Sachalin mint in fine sand soil in Northern Finland. *Agricultural and food science in Finland*, Vol. 12, 107-115.
- Agelet, A., Bonet, M.A., Valles, J. (2000): Homegardens and their role as a main source of medicinal plants in mountain regions of Catalonia (Iberian Peninsula). *Economic Botany* 54: 295-309.
- Ahmed, K.A. (2011): Effect of potassium nutrition on essential oil of *Calendula officinalis* L. *Flowers, Planta Med*; 77 - PE51.
- Aiello, N., Bezzi, A. (1989): La coltivazione di *Gentiana lutea* L. in ambienti semiaridi del Trentino meridionale e dell'Appenninosettentrionale e centrale. *Annali dell'Istituto Sperimentale per l'Assessmento Forestale e per l'Alpicoltura* 11, 237-264.
- Aiello, N. (2004): Panorama varietale delle principali piante officinali. *Sementi elette* 4, 23-29.
- Al-Rawi, A. (1988): Medicinal plants of Iraq. Second Edn., Baghdad.
- American Botanical Council (2000): *Uva Ursi* leaf. Excerpt from *Herbal Medicine: Expanded Commission E Monographs* (published in 1994).
- Angioni, A., Barra, A., Cereti, E., Barile, D., Coisson, J.D., Arlorio, M., Dessi, S., Coroneo, V., Cabras, P. (2004): Chemical Composition, Plant Genetic Differences, Antimicrobial and Antifungal Activity Investigation of the Essential Oil of *Rosmarinus officinalis* L. *J. Agric. Food Chem.*, 52, 3530-3535.
- Anžlovar, S., Baričević, D., Ambrožič, J., Dolenc Koce, J. (2014): Essential oil of common thyme as a natural antimicrobial food additive. *Food technology and biotechnology*, ISSN 1330-9862, 2014, vol. 52, no. 2, 263-268.
- Applequist, W.L., Moerman, D.E. (2011): Yarrow (*Achillea millefolium* L.): A Neglected Panacea? A Review of Ethnobotany, Bioactivity, and Biomedical Research. *Economic Botany*, 65(2), 2011, pp. 209-225.
- Ćimović, M., Marinković, B., Jaćimović, G., Crnobarac, J., Mrđa, J., Filipović, V. (2009): Ispitivanje uticaja nekih agrotehničkih mera na prinos droge belog sleza. *Lek. sirov.*, God. XXIX, Br. 29, Str. 69-75, Beograd.
- Ćimović, M., Vučković, J. (2010): Prinos belog sleza sorte vojvođanski poreklom iz pančeva u zavisnosti od ishrane azotom pri jednogodišnjem, dvogodišnjem i trogodišnjem načinu gajenja. *Lek. sirov.*, God. XXX, Br. 30, Str. 23-30, Beograd.
- Ćimović, M. (2013): Produktivnost i kvalitet kima, anisa i korijandera u sistemu organske poljoprivrede. Doktorska disertacija, odbranjena 2013. godine na Poljoprivrednom fakultetu Univerziteta u Beogradu.

- Badoc, A., Lamarti, A. (1991): A Chemotaxonomic Evaluation of *Anethum graveolens* of various origin. *Journal of Essential Oil Research*, 3(4): 269-278.
- Bajagić, B. (1974): Neki rezultati ispitivanja mogućnosti gajenja cvijeća i ljekovitog bilja u Crnoj Gori, *Poljoprivreda i Šumarstvo XX(2-3)*: 61-77.
- Bakirel, T., Bakirel, U., Keleş, O.U. (2008): Ülgen, S.G.; Yardibi, H. In Vivo Assessment of antidiabetic and antioxidant activities of rosemary (*Rosmarinus officinalis*) in alloxan-diabetic rabbits. *J. Ethnopharmacol*, 116, 64-73.
- Bakkali F., Averbeck S., Averbeck C., Idaomar, M. (2008): Biological effects of essential oils - A Review. *Food and Chemical Toxicology* 46 (2): 446-475.
- Balasundram, N., Sundram, K., Samman, S. (2006): Phenolic compounds in plants and agri-industrial by-products: Antioxidant activity, occurrence, and potential uses. *Food Chemistry* 99, str. 191-203.
- Balijagić, J., Janković, T., Zdunić, G., Bošković, J., Šavikin, K., Gođevac, D., Stanojković, T., Jovančević, M., Menković, N. (2012): Chemical Profile, Radical Scavenging and Cytotoxic Activity of Yellow Gentian Leaves (*Genitaneae luteae folium*) Grown in Northern Regions of Montenegro, *Natural Product Communication*, 7(11) 1487 - 1490.
- Barczak, Bożena, Kozera, W., Knapowski, T., Ralcewicz, Maria (2011): Selected yield components in white mustard (*Sinapis alba* L.) versus sulfur fertilization. *Journal of Central European Agriculture*, Vol. 12, No 2, 380-389.
- Baričević, D., Bartol, T. (2000). The biological/pharmacological activity of the *Salvia* genus. V., *Pharmacology*. U: KINTZIOS, Spiridon E. (ur.). *Sage: the genus Salvia*. Amsterdam: Harwood Academic; Abingdon: Marston, 2000, str. 143-184.
- Baričević, D., Milevoj, L., Borštnik Korat, J. (2001a). Insecticidal effect of oregano (*Origanum vulgare* L. ssp. *hirtum* Ietswaart) on bean weevil (*Acanthoscelides obtectus* Say). *International journal of horticultural science*, ISSN 1585-0404, 2001, vol. 7, no. 2, str. 84-88.
- Baričević, D., Sosa, S., Della Loggia, R., Tubaro, A., Simonovska, B., Krašna, A., Zupančič, A. (2001b). Topical anti-inflammatory activity of *Salvia officinalis* L. leaves: the relevance of ursolic acid. *Journal of ethnopharmacology*, ISSN 0378-8741. [Print ed.], 75, 2-3, str. 125-132.
- Baričević, D., Bartol, T. (2002). The biological/pharmacological activity of the *Origanum* genus. U: KINTZIOS, Spiridon E. (ur.). *Oregano: the genera Origanum and Lippia*, (Medicinal and aromatic plants--industrial profiles, v. 25). New York: Taylor & Francis, str. 177-213.
- Baričević, D., Zupančič, A., Kušar, A. (2004). Sustainable cultivation of pot marigold (*Calendula officinalis* L.). U: TAJNŠEK, Anton (ur.). *New challenges in field crop production 2004 : proceedings of symposium, Čatež ob Savi, [13. in 14. december] 2004*. Ljubljana: Slovensko agronomsko društvo, 2004, str. 246-251.
- Baričević, D., Filipič, M., Tomazin, E., Činč, M., Zupančič, A. (1996). Evaluation of autochthonous and/or introduced genotypes of medicinal and aromatic plants in Slovenia (*Salvia officinalis* L.). U: PANK, Friderich. *Breeding Research on Medicinal and Aromatic Plants : International Symposium, June 30 - July 4, 1996, Quedlinburg, Germany, (Beiträge zur Züchtungsforschung, 2. Jg., Heft 1, 1996)*. Quedlinburg, 1996, str. 15-22.
- Baričević, D. (1996a): *Rastlinske droge in njihovi sekundarni metaboliti - surovina rastlinskih zdravilnih pripravkov*. 1. izd. Ljubljana: samozal., 1996., str. 81.
- Baričević, D. (1996b): *Priročnik za ciklus predavanj Pridelovanje zdravilnih rastlin*. 1. izd.

- Ljubljana: samozal., 1996, str. 117.
- Baričević, D. (1997). Experiences with oregano (*Origanum* spp.) in Slovenia. U: PADULOSI, S. (ur.). *Oregano*: proceedings of the IPGRI International Workshop on Oregano 8-12 may 1996, CIHEAM, Valenzano (Bari), Italy, (Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops, 14). Rome: International Plant Genetic Resources Institute, str. 111-121.
- Baričević, D., Zupančič, A., Bartol, T., Dedek, J. (1997): Sodobni vidiki introdukcije zdravilnih in aromatičnih rastlin z oceno tržnih priložnosti v Republiki Sloveniji. *Sjemenarstvo* 14 (97) 1-2, str. 41-48.
- Baricevic, D., Kusar, A. (2006): Conservation of medicinal and aromatic plants in Europe - a review of current progress. In: 4th Conference on medicinal and aromatic plants of South-East European Countries, Iași-România, 28th - 31st of May 2006. Conference proceedings : Iași-România, 28th - 31st of May 2006. Alma Mater Publishing House, [2006], 24-30.
- Baričević, D., Kušar, A., Turk, B. (2009). Distribution and characterization of indigenous populations of *Achillea millefolium* agg., *Gentiana lutea* L. and *Origanum vulgare* L. subsp. *vulgare* in Slovenia. U: Second Meeting, 16-18 December 2004, Strumica, Macedonia FYR [and] Third Meeting, 26-28 June 2007, Olomouc, Czech Republic. LIPMAN, Elinor (ur.), et al. Report of a Working Group on Medicinal and Aromatic Plants. Rome: Bioversity International, cop. 2009, str. 205-212.
- Baricevic, D., Ratajc, P., Zupan, M., Turk, B., Vres, B., Seliskar, A., Seliskar, T. (2012): Conservation and evaluation of genetic resources of medicinal plants. *Acta agriculturae Slovenica* 99(3): 363-371 (<http://aas.bf.uni-lj.si/december2012/10Baricevic.pdf>).
- Baričević, D., Máthé, Á., Bartol, T. (2015): Conservation of wild crafted medicinal and aromatic plants and their habitats. V: MÁTHÉ, Ákos (ur.). *Medicinal and aromatic plants of the world : scientific, production, commercial and utilization aspects*, (Medicinal and aromatic plants of the world, volume 1). Dordrecht: Springer, 2015, str. 131-144.
- Baser, K.H.C. (2002): The Turkish *Origanum* species. In Kintzios, S.E., ed. *Oregano: the genera Origanum and Lippia. Medicinal and Aromatic Plants - Industrial Profiles*. Taylor & Francis, London: 109-126.
- Baydar H., Sagdic, O., Ozkan, G., Karadogan, T. (2004): Antibacterial activity and composition of essential oils from *Origanum*, *Thymbra* and *Satureja* species with commercial importance in Turkey. *Food Control*, 15: 169-172.
- Bauer, R., Remiger, P. (1989): TLC and HPLC Analysis of Alkamides in Echinacea Drugs. *Planta Medica*, 55, 4, 367-371.
- Bauer, R., Wagner, H. (1991): *Echinacea* Species as Potential Immunostimulatory Drugs pp. 253-322 in Wagner H. and N.R. Farnsworth (eds). *Economic and Medicinal Plant Research*, Vol. 5, Orlando, Fla: Academic Press.
- Bauer, R. (1999): Standardization of *Echinacea purpurea* expressed juice with reference to cichoric acid and alkamides. *Journal of Herbs, Spices & Medical Plants* 6: 51-62.
- Bauer, V. (2013): *Začinsko bilje, Dušević i Kršovnik D.O.O., Rijeka*.
- Beatović, D., Krstić-Milošević, D., Trifunović, S., Šiljegović, J., Glamočlija, J., Ristić, M., Jelačić, S. (2015): Chemical Composition, Antioxidant and Antimicrobial Activities of the Essential Oils of Twelve *Ocimum basilicum* L. Cultivars Grown in Serbia, *Rec. Nat. Prod.* 9:1 (2015) 62-75.
- Begum, A., Sandhya, S., Shaffath, A., Vinod, K.R., Swapna, R., Banji, D. (2013): An in-depth review on the medicinal fl ora *Rosmarinus offi cinalis* (Lamiaceae). *Acta Sci.*

Pol., Technol. Aliment. 12(1), 61-73.

- Benedek B., Rothwangl, K.W., Rozema, E., Gjoncaj, N., Reznicek, G. (2008): Yarrow (*Achillea millefolium* L.) Pharmaceutical quality of commercial samples. - Pharmazi, 63: 23-26.
- Bensa, A., Miloš, B. (2014): Pedologija, tipovi tala, kambična tla. Autorizirana prezentacija, Međusveučilišni studij Mediteranka poljoprivreda, Split.
- Berenji, J., Adamović, D., Sikora, V., Sabo, J. (2008): Dostignuća u unapređenju proizvodnje i korišćenja alternativnih kultura u Odeljenju za hmelj, sirak i lekovito bilje Instituta za ratarstvo i povrtarstvo. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, vol. 45, br. 1, 145-158.
- Bernáth, J. (1999): Biological and economical aspects of utilization and exploitation of wild growing medicinal plants in middle and south Europe. In Caffini, N., J. Bernath, L. Craker, A. Jatisatienn & G. Giberti, eds., Proceedings of the Second World Congress on Medicinal and Aromatic Plants for Human Welfare. WOCMAP II. Biological resources, sustainable use, conservation and ethnobotany, pp. 31-41, Leuven, Netherlands, ISHS (Acta Horticulturae 500).
- Bešić, Lj. (1978): Flora i vegetacija bjelopavličke ravnice u Crnoj Gori, Amgstarski rad, Sveučilište u Zagrebu.
- Bešlija S (1997): Ljekovito bilje, šumski plodovi i gljive, Zadrugar, Sarajevo.
- Bešlija, S. (2004): Ljekovito bilje Bosne i Hercegovine, branje i upotreba. ARKA Press, Sarajevo.
- Bezić, N., Skočibušić, M., Dunkić, V. (2005): Phytochemical composition and antimicrobial activity of *Satureja montana* L. and *Satureja cuneifolia* Ten. essential oils. Acta Bot. Croatica 64 (2), 313-322.
- Bezzi, A. (1999): Produzione delle piantine da trapianto. Italia.
- Bezzi, A., Vender, C., Scartezzini, F. (1996): Datimorfologici e prodotti virilevati su coltivazioni di *Gentiana lutea* L. (1981-1994). In: Genziana e specie amaro-aromatiche. Ricerche e Applicazioni, Camerino, Italy, 8-10 June, pp. 35-56.
- Bijelić, V. (2012): Vodič za uzgoj ljekovitog i aromatičnog bilja u Bosni i Hercegovini. Udruženje "GEA" - Centar za istraživanja i studije, Banja Luka.
- Blanco, E., Breaux, J. (1997): Results of the study of commercialisation, exploitation and conservation of medicinal and aromatic plants in Spain. Unpublished report for TRAFFIC Europe.
- Bianchini, A., Tomi, P., Costa, J., Bernardini, A.F. (2000): Flav. Fragr. J. 16 30.
- Blank, I., Grosch, W. (1991): Evaluation of potent odorants in dill seed and dill herb (*Anethum graveolens* L.) by aroma extract dilution analysis. J Food Sci., 56:63-7.
- Blumenthal, M., Goldberg, A., Brinckmann, J., (2000): Herbal Medicine: Expanded Commission E Monographs. Boston (MA): American Botanical Council.
- Blumenthal, M. (1998): The complete German Commission E Monographs: Therapeutic guide to herbal medicines. Am. Bot. Coun. Austin.
- Bohinc, P. (1983): Farmakognozija II: farmacevtska biologija II. 1. zvezek Ljubljana : Slovensko farmacevtsko društvo, 261.
- Bombardelli, E., Morazzoni, P. (1995): *Hypericum perforatum*. Fitoterapia, 66: 43-68.
- Bos, R. (1997): Analytical and phytochemical studies on valerian and valerian based preparations [dissertation]. Groningen: Rijksuniversiteit Groningen. 184 p. Available from: Rijksuniversiteit Groningen, Department of Pharmaceutical Biology, Groningen.
- Bos, R., Woerdenbag, H.J., Putten, F.M.S., Hendriks, H., Scheffer, J.J.C. (1998): Seasonal

- variations of the essential oil, valerenic acid and derivatives, and valepotriates in *Valeriana officinalis* roots and rhizomes, and the selection of plants suitable for phytomedicines. *Planta Med* 64(2):143-7.
- Boškailo, A. (2009): *Salvia officinalis* L. - kadulja. *Educa, Časopis za obrazovanje, nauku i kulturu*, God III, br. 3., 36-41.
- Bošković, Jelena, Prijčić, Željana, Zečević, Veselinka (2011): Genetički biljni resursi u agroekosistemu. Prvi simpozijum o upravljanju prirodnim resursima. Bor, 18. i 19. maja 2011. godine, Srbija, Zbornik radova, 169-177.
- Bozin, B., Mimica-Dukic, N., Simin, N., Anackov, G. (2006): Characterization of the volatile composition of essential oils of some Lamiaceae spices and the antimicrobial and antioxidant activities of the entire oils. *J. Agric. Food Chem.*, 54, 1822-1828.
- Bradley, P.R. (1992): The British herbal compendium. In: Bradley P, editor. 1st ed. London: British Herbal Medicine Association.
- Bradley, P.R. (2006): British Herbal Compendium Volume 2: A Handbook of Scientific Information on Widely Used Plant Drugs-Companion to the British Herbal Pharmacopoeia. Bournemouth (GB): British Herbal Medicine Association.
- Brandle, J. (1999): St. Johns Wort - *Hypericum perforatum*. Agriculture and Agri-Food, Canada.
- Briese, D.T. (1997): Population dynamics of St. Johns Wort in Southeastern Australia. *Plant Prot. Quart.*, 12: 59-64.
- Britvec, M., Ljubičić, I., Šimunić, R. (2013): Medonosno bilje kamenjarskih pašnjaka otoka Krka, Cresa i Paga. *Agronomski glasnik* 2013; 1: 31-41.
- Brown, R.G. (2002): Dictionary of Medicinal Plants, IVY Publishing House, Delhi, p. 112.
- Bruneton, J. (1995): Pharmacognosy, Phytochemistry, Medicinal Plants. Lavoisier Publ. Londres, New York, Paris, 405-466.
- Bruneton, J. (1999). Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales. Paris : Éditions Tec & Doc, 1120 str.
- Burić, D., Ivanović, R., Mitrović, L. (2007): Klima Podgorice, Hidrometeorološki zavod Crne Gore, Podgorica.
- Busia, K. (2005). Medical provision in Africa - Past and present. *Phytotherapy Research*, 19: 919-923.
- Buter, B., Orlacchio, C., Soldati, A., Berger, K. (1998): Significance of genetic and environmental aspects in the field cultivation of *Hypericum perforatum*. *Planta-Med.*, 64 (5):431-437.
- Caković, D., Stešević, D., Iković, V., Knežević, M, Latinović, N. (2012): Contribution to the knowledge of weed flora in Bjelopavlići plain, *Agriculture & Forestry*, Vol. 58. Issue 4: 25-41, 2012, Podgorica.
- Canter, P. H., Thomas, H., Ernst, E. (2005): Bringing medicinal plants into cultivation: Opportunities and challenges for biotechnology. *Trends in Biotechnology*, 23(4):180-185.
- Cantrell, C.L., Fischer, N.H., Urbatsch, L., Guire, M.S., Franzblau, S.G. (1998): Antimycobacterial crude plant extracts from South, Central, and North America. *Phytomedicine*, 5:137-145.
- Carlström, A. (1984): New species of Alyssum, Consolida, Origanum and Umbilicus from the SE Aegean Sea. *Willdenowia*, 14: 15-26.
- Carreto, C.F.P., Navas, E.A.F.A., Paradella, T.C., Oliveira, L.D., Junqueira, J.C., Jorge, A.O.C. (2007): Efeitos do chá de tomilho sobre a aderência in vitro de *Streptococcus mutans* ao

- esmalte dentário e *Cândida albicans* à resina acrílica. Rev Odontol UNESP, 36(3):281-6.
- Carović-Stanko Klaudija (2013): Bosiljak - Hrana i lijek. Priručnici Agronomskog fakulteta u Zagrebu.
- CBI (2013): Tradewatch for Natural ingredients for Pharmaceuticals, CBI Market Information Database; CBI.
- Chalchat, J.C., Carry, R.P., Michet, A., Benjlali, B., Chabart, J.L. (1993): Essential Oils of Rosemary, the Chemical Composition Between Hydrodistillation and Supercritical CO Extraction. J. Essent. Oil. Res., 41: 613.
- Chaudhry, N.M.A., Saeed, S., Tariq, P. (2007): Antibacterial effects of oregano (*Origanum vulgare*) against gram negative bacilli, pak. J. bot., 39 (2): 609-613.
- Chawla, S., Thakur, M. (2013): *Coriandrum sativum*: A promising functional and medicinal food. Medicinal Plants - International Journal of Phytomedicines and Related Industries, Volume 5, Issue 2, 59-65.
- Chizzola, R. (2003): Volatile Oil Composition of Four Populations of *Satureja Montana* L. from Southern France, Acta Hort. 598, 143-147.
- Chizzola, R., Mitteregger, U. (2005): Cadmium and zinc interactions in trace element accumulation in chamomile. J Plant Nutr., 28:1383-96.
- Commonwealth Secretariat (2001): A Guide to the European Market for Medicinal Plants and Extracts. London: Pall Mall.
- Cordell, G.A. (2009): Sustainable drugs and global health care. Quim Nova 32: 1356-1364.
- Couladis, M., Tzakou, O., Mimica-Dulic, N., Jancic, R., Stojanovic, D. (2002): Essential oil of *Salvia officinalis* L. from Serbia and Montenegro. Flavour Fragr.J. 17:119-126.
- Crane, M.F. (1991): *Arctostaphylos uva-ursi*. In: Fire effects Information System, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fire Sciences Laboratory.
- Crockett, S.L., Robson, N.K. (2011): Taxonomy and Chemotaxonomy of the Genus *Hypericum*. Med Aromat Plant Sci Biotechnol, 5 (Special Issue 1):1-13.
- Čančarević, A., Bugarski, B., Šavikin, K., Zdunić, G. (2013): Biološka aktivnost vrsta *Thymus vulgaris* i *Thymus serpyllum* i njihovo korišćenje u etnomedicini. Lek. sirov., God. XXXIII, Br. 33, Str. 3-17, Beograd.
- Ćavar, R., Maksimović, M., Šolić, M.E., Jerković, A., Bešta, R. (2008): Chemical composition and antioxidant and antimicrobial activity of two *Satureja* essential oils. Food Chem. 111: 648-653.
- Dahler, M., Pelzmann, H. (1999): Arznei- und Gewürzphlanzen. Österreichische Agrarverlag, Klosterneuburg, 353.
- Damjanović-Vratnica, B., Perović, A., Šuković, D., Perović, S. (2011): Effect of vegetation cycle on chemical content and Antibacterial activity of *Satureja montana* L., Arch. Biol. Sci Belgrade 63 (4), 1173-1179.
- Dennis, J. (2013): Where are the opportunities for growth and what challenges stand in the way of long-term market success? International Perspectives on Herbs & Botanicals, Nutraceuticals world, July 1st 2013.
- Denke, A., H. Schempp, E. Mann, W. Schneider and E. F. Elstner, 1999. Biochemical activities of extracts from *Hypericum perforatum* L., 4th communication: influence of different cultivation methods. Arzneimittel- Forschung, 49 (2):120-125.
- De Martino, L., De Feo, V., Formisano, C., Mignola, E., Senatore, F. (2009): Chemical

- Composition and Antimicrobial Activity of the Essential Oils from Three Chemotypes of *Origanum vulgare* L. ssp. *hirtum* (Link) Ietswaart Growing Wild in Campania (Southern Italy), *Molecules*, 14, 2735-2746.
- Diaaz-Maroto, M.C., Pearez-Coello, M.S., Esteban, J., Sanz, J. (2006): Comparison of the volatile composition of wild fennel samples (*Foeniculum vulgare* Mill.) from Central Spain. *J. Agric. Food Chem.* 54, 6814-6818.
- Di Cesare, L.F., Viscardi, D., Fusari, E.L., Nani, R. (2001): Study of the volatile fraction in basil and sage stored at -20 degree C. *Industr. Aliment.* 40:1221-1225.
- Diederichsen, A., Hammer, K. (2003): The infraspecific taxa of coriander (*Coriandrum sativum* L.). *Genetic Resources and Crop Evolution* 50:33-63.
- Dixon, R.A. (2001): Natural products and plant disease resistance. *Nature* 411, 843-847.
- Dorman, H.J., Kosar, M., Kahlos, K., Holm, Y., Hiltunen, R. (2003): Antioxidant prosperities and composition of aqueous extracts from *Mentha* species, hybrids, varieties and cultivars. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 51:4563-4569.
- Dragojević, D. (2013): Ljekovito bilje i plodovi Danilovgrada. Centar za kulturu Danilovgrad, IVPE Cetinje.
- Dražić S. (2004): Gajenje ljekovitog bilja. Counterpart International, Brčko Distrikt, BiH, 41-42.
- Dražić, S., Oljača, Snežana, Jevđović, R., Glamičlija, Đ., Stanimirović, M. (2010): Uticaj spoljne sredine na prinose bele slačice (*Sinapis alba* L.). *Lek. sirov.*, Vol. 30, Br. 30, Str. 15 - 21, Beograd.
- Dudaš, S., Bohme, M., Heine, H. (2002): Der Standort - ein wichtiger Faktor ; Einflüsse auf Gehalt an atherischem Öl und Drogenenertrag bei Thymian. // *Taspo das magazin fur Produktion, Dienstleistung und Handel im Gartenbau*, 2, 16-18.
- Dudaš, S., Šegon, P., Erhatic, R. (2013): Wild-growing Savory *Satureja montana* L. (Lamiaceae) from Different Locations in Istria, Croatia. Conference VIVUS, 24-25 April, 2013, Slovenia, Collection of papers, 415-424.
- Dikić, M. (2005a): Alelopatski uticaj ekstrakta aromatičnog i ljekovitog bilja na klijanje i nicanje korova. *Radovi Poljoprivrednog fakulteta Univerziteta u Sarajevu*, Vol. L, No. 55, 59-74. Sarajevo.
- Dikić, M. (2005b): Alelopatski uticaj aromatičnog i ljekovitog bilja na klijanje sjemena *Galinsoga parviflora*, *Echinochloa crus-galli* i *Galium molugo*. *Herbologia*, Vol.6, No.3, 53-59. Sarajevo.
- Dorović, M., Milanović, M., Lazić, V. (2003): Bilansna analiza spoljnotrgovinske razmene poljoprivrednih proizvoda, Poljoprivreda i ruralni razvoj u evropskim integracijama, Poljoprivredni fakultet, Beograd.
- Earle, L. (1991): *Vital oils*. 1st ed. London: Ebury Press.
- Ehrendorfer, F. (1973): New chromosome numbers and remarks on the *Achillea millefolium* polyploid complex in North America. *Österreichische Botanische Zeitschrift* 122:133-143.
- Elbanowska, A., Rashba, E.Y., Alzenman, B.E., Zelepukha, S.I., Novikova, S.I., Gorecki, P., Zdun, K., Waszkiewicz, C. (1975): Investigations of the process of valerian rhizome drying in a screen chamber drying oven: part II analytical evaluation of the crude drug and determination of optimum parameters of drying. *Herba Pol.* 21:314.
- Elhassan, I.A., Osman, N.I. (2014): New chemotype *Rosmarinus officinalis* L. (Rosemary): "R. officinalis ct. bornyl acetate". *American Journal of Research Communication*, 2(4): 232-240.

- Emamghoreishi, M. (2009): Antidepressant effect of *Melissa officinalis* in the forced swimming test, DARU, 17(1).
- EMA (2007): Assessment report on *Valeriana officinalis* L., Radix. Committee on herbal medicinal products (HMPC), London, 29. November 2007.
- ESCOP (2009): ESCOP Monographs. The Scientific Foundation for Herbal Medicinal Products. Second Edition Supplement 2009, Georg Thieme Verlag and Thieme New York, 306 p.
- ESCOP (2003): ESCOP Monographs. The Scientific Foundation of Herbal Medicinal Products: ESCOP, 2nd edition, ESCOP/Thieme Medical Publishers, 2003, 556 str.
- Essential oil crops, Production guidelines for lavender. Department of Agriculture, Forestry and Fisheries of Republic of South Africa - Directorate for Plant Production, 2009, www.daff.gov.za.
- Evans, W.C. (1996): Trease and Evans Pharmacognosy. 14th ed. London: WB Saunders, p. 612.
- Evans, W.C. (2002): Trease and Evans Pharmacognosy. Harcourt publisher limited, Edinburgh, 15th edition, pp. 256, 284, 472.
- Fang, R., Jiang, C.H., Wang, X.Y., Zhang, H.M., Liu, Z.L., Zhou, L., Du, S.S., Deng, Z.W. (2010): Insecticidal Activity of Essential Oil of Carum Carvi Fruits from China and Its Main Components against Two Grain Storage Insects. Molecules, 15, 9391-9402.
- FAO (2005): Trade in medicinal plants. Rome.
- Ferretti, G.M., Ferretti, L.M.M. (2009): La coltivazione delle piante aromatiche medicinali. Edagricole, Milano.
- Fetrow, C.W., Avila, R. (2000): The Complete Guide to Herbal Medicines. The Jhon Hopkins University, School of Medicine, pp. 520-521.
- Franz, Ch. (2012): Enzian, Gelber (*Gentiana lutea* L.). In: Handbuch des Arznei- und Gewürzpflanzenbaus, Band 4, Arznei- und Gewürzpflanzen A-K, Verein für Arznei- und Gewürzpflanzen Saluplanta e.V Bernburg, pp.375-385.
- Freire, M.M., Marques, M.O.M., Costa, M. (2006): Effects of seasonal variation on the central nervous system activity of *Ocimum gratissimum* L. essential oil. J. Ethnopharmacol. 21, 105 (2006) 161-166.
- Filipič, M., Baričević, D. (1997). Antimutagenic activity of *Salvia officinalis* extracts against UV induced mutations in E. coli strains. Mutation Research, ISSN 0027-5107. [Print ed.], 1997, 379, 1, str. 182.
- Filipović, V., Jevđović, R., Glamočlija, Đ. (2008): Usporedno ispitivanje prinosa i kvaliteta korena dve sorte belog sleza (*Althaea officinalis* L.). Lek. sirov., God. XXVI/VII, Br. 26/27, Str. 3-9, Beograd.
- Filipović, V., Ugrenović, V. (2013a): Stanje u proizvodnji i sakupljanju lekovitog bilja u Republici Srbiji. III otvoreni dani biodiverziteta, Pančevo, 07. jun 2013. godine, Zbornik referata, 3-19.
- Filipović, V., Popović, V., Glamočlija, Đ., Marković, T., Radanović, D., Ugrenović, V., Mickovski-Stefanović, V. (2013b): Kvalitet i broj bubrenja semena belog sleza (*Althaea officinalis* L.), uljanog lana (*Linum usitatissimum* L.) i piskavice (*Trigonella foenum graecum* L.). Lek. sirov., God. XXXIII, Br. 33, Str. 83- 93, Beograd.
- First Godek, L., Godek, J., Milas, Z., Krznarić, K. (2003): Profitabilnost proizvodnje matičnjaka (*Melissa officinalis* L.) i nevena (*Calendula officinalis* L.) na obiteljskom gospodarstvu. Agronomski glasnik, 1-2/2003, Zagreb.
- Fritz, D., Bezzi, A., Marocke, R. (1993): Cultivation of *Gentiana lutea* L. in marginal arable

- areas (e.g. hilly upland regions). Results of the AGRIMED working group (1986-1988) „*Gentiana lutea*“. In: Marshall G, Svoboda K (Eds.), The Production and Impact of Special Minor Crops.
- Fugh-Berman, A., Cott, J.M. (1999): Dietary supplements and natural products as psychotherapeutic agents. *Psychosom Med.*, 61:712-28.
- Gajula, D., Verghese, M., Boateng, J., Walker, L.T., Shackelford, L., Mentreddy, S.R., Cedric S. (2009): Determination of total phenolics, flavonoids and antioxidant and chemopreventive potential of basil (*Ocimum basilicum* L. and *Ocimum tenuiflorum* L.). *International Journal Of Cancer Research* 5(4):130-143.
- Galambosi, B. (1995): Mausteja rohdosyrttien luonnonmukainen viljely. Helsinki: Printing center (Painatuskeskus). 234 ISBN 951-37-1530-2.
- Galambosi, B., Rey, C., Vouillamoz, J.F. (2010): Suitability of Swiss herb cultivars under Finnish climatic conditions. Proceedings of the IVth international symposium on breeding research on medicinal and aromatic plants (ISBMAP 2009) (Eds. Baričević, D., Novak, J., Pank, F.) Ljubljana, Slovenia, June 17-21, 2009, *Acta Hort.* 860, ISHS 2010, str. 173-180.
- Galle-Toplak, K. (2000): Zdravilne rastline na slovenskem, Ljubljana, Mladinska knjiga Založba d.d. Ljubljana, 312 str.
- Gamisans, J., Jeanmonod, D. (1998): Compléments au prodrome de la flore Corse Asteraceae, Eds. D. Jeanmonod, H.M. Burdet, Conservatoire et Jardins Botaniques de la ville de Genève, Genève, 1.
- Glamočlija, Đ. (2010): Posebno ratarstvo-industrijske i krmne biljke. Poljoprivredni fakultet, 55-64, Zemun.
- Gleeson, P. (2006): Lavender Production. Fact Sheet No. 52 (www.teagasc.ie).
- Goettier, H. (1958): Lexikon der Spiriuosen- und alkohollVeien Gelranke-Industrie. Carl Knopke Gruncr Verlag. Berlin, Germany.
- Gonceariuc, M., Balmuş, Z., Benea, A., Barsan, V., Sandu, T. (2015): Biochemical diversity of the *Origanum vulgare* ssp. *vulgare* L. and *Origanum vulgare* ssp. *hirtum* (Link) ietswaart genotypes from Moldova, *Journal of ASM. Life Sciences.* No. 2(326): 92-100.
- Gorunović, M., Lukić, P. (2001): Farmakognozija, Zavod za grafičku tehniku TMF-a, Beograd.
- Gosar, B., Baričević, D. (2011a). Incorporation of a ridge-furrow-ridge rainwater harvesting system with mulches in high-value plant production. *Irrigation and drainage*, ISSN 1531-0353. [Print ed.], 2011, 60, 4, str. 518-525. <http://dx.doi.org/10.1002/ird.587>.
- Gosar, B., Baričević, D. (2011b): Ridge-furrow-ridge rainwater harvesting system with mulches and supplemental irrigation. *HortScience*, ISSN 0018-5345. [Tiskana izd.], 2011, vol. 46, no. 1, str. 108-112.
- Gosar, B., Tajnšek, A., Udovč, A., Baričević, D. (2010): Evaluating a new ridge and furrow rainfall harvesting system with two types of mulches. *Irrigation and drainage*, ISSN 1531-0353. [Print ed.], 2010, vol. 59, no. 3, str. 356-364. <http://dx.doi.org/10.1002/ird.468>.
- Gostrec, B. (2000): Knjiga o bilju. Beatta, Zagreb.
- Govedarica-Lučić, A., Perković G., Rahimić, A. (2014): Influence of substrate and cell volume of containers on the quality of basil. Fifth International Scientific Agricultural symposium „Agrosym 2014“, Book of proceedings, page 75-78, Jahorina, October 23-26, 2014, Bosnia and Herzegovina.
- Gray, E. (1999): Preservation and Utilization of Appalachian Crop Germ Plasm. *Appalachian Heritage*, No. 27 (Fall) 35-43.
- Grayer, R.J., Kite, G.C., Goldstone, F.J., Bryan, S.E., Paton, A., Putievsky, E. (1996):

Intraspecific taxonomy and essential oil chemotypes in Sweet basil, *Ocimum basilicum*. *Phytochemistry* 43, 1033-1039.

- Grejtovsky, A., Pirc, R. (2000): Effect of high cadmium concentrations in soil on growth, uptake of nutrients and some heavy metals of *Chamomilla recutita* (L.) Rauschert. *J Appl Bot.* 74:169-74.
- Grieve, M. (1976): *A Modern Herbal*. Lyley CF, editor(s), London: Tiger Books Int., p. 912.
- Gross, M., Lewinsohn, E., Tadmor, Y., Bar, E., Dudai, N., Cohen, Y., Friedma, J. (2009): The inheritance of volatile phenylpropenes in bitter fennel (*Foeniculum vulgare* Mill. var. *vulgare* Apiaceae) chemotypes and their distribution within the plant. *Biochem. Syst. Ecol.* 37, 308-316.
- Grosso, C., Gerraro, V., Figueiredo, A.C., Barroso, J.G., Coelho, J.A. and Palavara, A.M. (2008): Supercritical carbon dioxide extraction of volatile oil from Italian coriander seeds. *Food Chem.*, Vol. 111, pp. 197-203.
- Grusla, D., Holzl, J., Kriegelstein, J. (1986): Activity of valerian in the rat brain. *Deutsche Apotheker Zeitung*, 126:2249-53.
- Guinoiseau, E., Lorenzi, V., Luciani, A., Muselli, A., Costa, J., Casanova, J., Berti, L. (2013): Biological properties and resistance reversal effect of *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don, Microbial pathogens and strategies for combating them: science, technology and education, 1073-1080.
- Guédon, D., Abbe, P., Lamaison, J.L. (1993): Leaf and Flower Head Flavonoids of *Achillea millefolium* L. Subspecies. *Biochemical Systematics and Ecology*, V. 21, No. 5, p.607-611.
- Gulin, I. (2014): Smilje (*Helichrysum italicum*) kao izvor eteričnog ulja. Završni rad, Agronomski fakultet, Zagreb.
- Guo, Y.P., Ehrendorfer, F., Samuel, R. (2004): Phylogeny and systematics of *Achillea* (Asteraceae-Anthemidae) inferred from nrITS and plastid trnL-F DNA sequences. *Taxon* 53:657-672.
- Gurib-Fakim, A. (2006): Review: Medicinal plants: Traditions of yesterday and drugs of tomorrow. *Molecular Aspects of Medicine*, 27, 2-93.
- Gurinder, J.K., Daljit, S.A. (2010): Bioactive potential of *Anethum graveolens*, *Foeniculum vulgare* and *Trachyspermum ammi* belonging to the family Umbelliferae - Current status. *Journal of Medicinal Plants Research*, Vol. 4(2), 87-94.
- Igdir, H. B., Rezaei, R. M., Hoseini, M. (2013): The packaging state of Iranian medicinal-plants in view of their production and exports. *Advanced Crop Science*. 3(2): 181-190
- Hage-Sleiman R, Mroueh, M., Daher, CR. (2011): Pharmacological evaluation of aqueous extract of *Althaea officinalis* flower grown in Lebanon. *Pharm Biol*, 49: 327-333.
- Halberstein, R.A. (2005): Medicinal Plants: Historical and Cross-Cultural Usage Patterns. *Ann Epidemiol* 2005;15:686-699.
- Hamilton, A. (2004): Medicinal Plants, Conservation and livelihoods. *Biodiversity and Conservation* 13:1477-1517.
- Handa S.S., Khanuja S.P.S., Longo, G., Rakesh, D.D. (2008): Extraction Technologies for Medicinal and Aromatic Plants. International centre for science and high technology, Trieste, 21-25.
- Hänsel, R., Sticher, O. (2007): *Pharmakognosie - Phytopharmazie*. Springer Berlin Heidelberg.
- He, S.A., Sheng, N. (1997): Utilization and conservation of medicinal plants in China with special reference to *Atractylodes lancea*. p. 109-115. In: Bodeker, G., Bhat, K.K.S., Burley, J. and Vantomme, P. (eds.). *Medicinal plants for forest conservation and health*

- care. Non-wood Forest Products 11. FAO, Rome.
- Hendriks, H., Bos, R., Allersma, D.P., Malingré, T.M., Koster, A.S. (1981): Pharmacological screening of valeranal and some other components of essential oil of *Valeriana officinalis*. *Planta Med* 42:62-8.
- Heywood, V.H. (1978): *Flowering Plants of the World*, Oxford Univ. Press., London 50-85.
- Heywood, V.H. (2011): Ethnopharmacology, food production, nutrition and biodiversity conservation: Towards a sustainable future for indigenous peoples / *Journal of Ethnopharmacology* 137: 1-15
- Hickman, J. (1993): *The Jepson Manual: Higher Plants of California*. Berkeley: Univ California Pr., p 950.
- Ho, C.T., Wang, M.F., Wei, G.J., Huang, T.C., Huang, M.T. (2000): Chemistry and antioxidative factors in rosemary and sage. *Biofactors* 13:161-166.
- Hobbs, C. (1990): *Echinacea: The Immune Herb!* Botanica Press, Santa Cruz, p. 80.
- Hoffman, D. (1996): *The complete illustrated holistic herbal*. Rockport, MA: Element Books Inc.
- Hooker, J.D. (1990): *Flora of British India*. Connaught Palace, Dehradun, India, Vol. III, p. 328.
- Hunter, P.A., Reeves, D.S. (2002): The current status of surveillance of resistance to antimicrobial agents: reports on a meeting. *J. Antimicrob. Chemotherapy* 49, 17-23.
- Huopalathi, R., Linko, R.R. (1983): Composition and content of aroma compounds in dill, *Anethum graveolens* L., at three different growth stages. *J Agri Food Chem.*, 31:331-3.
- Iacobellis, N.S., Lo Cantore, P., Capasso, F., Senatore, F. (2005): Antibacterial activity of *Cuminum cyminum* L. and *Carum carvi* L. essential oils. *J. Agric. Food Chem.*, 53, 57-61.
- Ietswaart, J.H. (1980): A taxonomic revision of the genus *Origanum* (Labiatae). PhD thesis. Leiden University Press, The Hague.
- Igdir, H.B., Rezaei, R.M., Hoseini, M. (2013): The packaging state of Iranian medicinal-plants in view of their production and exports. *Advanced Crop Science*. 3(2): 181-190.
- Ignjatijević S. (2010): Economic aspects of production and exportation of medicinal and aromatic herbs. *Zbornik radova (Fakultet za ekonomiju i inženjerski menadžment)*, 3(4), 65-79.
- International Trade Centre (2008): *Overview of world production and marketing of organic wild collected products*. Monograf. Geneva.
- Ishikawa, T.M., Kudo, M., Kitajima, J. (2002): Water-soluble constituents of dill. *Chem. Pharm. Bull.* 55:501-507.
- Issac, O. (1989): *Recent progress in chamomile research- medicines of plant origin in modern therapy*. 1st ed. Czecho-Slovakia: Prague press.
- Ivens, G.M. (1979): Stinking mayweed. *N Z J Agric.* 138:21-3.
- Iwu, M.M. (1993): *Handbook of African medicinal plants*. CRC Press, Boca Raton, Ann Arbor, London, Tokyo.
- Jana, S., Shekhawat, G.S. (2010): *Anethum graveolens*: An Indian traditional medicinal herb and spice. *Phcog Rev.*, 4: 179-184.
- Janina, M.S. (2003): *Melissa officinalis*. *The Int. J. Aromather.*, 10:132-139.
- Janke, R., DeArmond, J. (2004): *Yarrow (Achillea millefolium)*. A Growers Guide, Research and Extension: MF-2634.
- Jankulovski, Ž., Muminović, Š., Arapčeska, M. (2005): *Začinski i lekoviti rastenija*

- (Proizvodstvo i upotreba). Univerzitet "Sv. Kliment Ohridski", Bitola, Makedonija.
- Janovac Tatjana (2012): Značaj primene global g.a.p.-a u plantažnoj proizvodnji kantriona u Srbiji. Medunarodna naucna konferencija, Menadžment 2012, Mladenovac, Srbija.
- Jevtić, S. (1992): Posebno ratarstvo. IP „Nauka“, Beograd.
- Jevđović, R., Adamović, D. (2008): Uticaj lokaliteta, nacina i dužine cuvanja na klijavost semena *Echinacea purpurea* (L.) Moench. Lek. sirov., God. XXVI/VII, Br. 26/27, str. 21- 29, Beograd.
- Jevđović, R. (2005): Beli slez, GAF, Arilje.
- Jevđović, R., Maletić, R., Kostić, M., Pavlović, R. (2002): Uticaj agroekoloških faktora na prinose i kvalitet semena bele slačice. Lekovite sirovine, 22, 31-36, Beograd.
- Jevđović, R., Nastovski, T., Jevđović, J., Pavlović, R. (2001): Gajenje odoljena u razlicitim agroekološkim uslovima Srbije. Lek. sirov., God. XXI, Br. 21, Str. 93-97.
- Jovanović, M., Stepanović, B., Knežević, D., Jevđović, R. (1990): Ispitivanje mogucnosti gajenja lekovitog i aromaticnog bilja u podrucju Prijepolja. Lekovite sirovine, 9 (9), 5-9.
- Jovović, Z., Čizmović, M., Lazović, B., Maraš, V., Božović, Đ., Popović, T., Stešević, D., Velimirović, A. (2012): The state of agricultural plant genetic resources of Montenegro. Agriculture and forestry, Vol. 57., Issue 1: 33-50, Podgorica.
- Jovović, Z., Stešević, D., Meglič, V., Dolničar, P. (2013): Old potato varieties in Montenegro. University of Montenegro, Biotechnical faculty Podgorica.
- Jovović, Z. (2014): Poljoprivreda i klimatske promene - Biljni genetički resursi u Crnoj Gori i mogućnosti njihovog održivog korišćenja. Centar za razvoj agrara, 55-66, Bijelo Polje.
- Jovović, Z., Kratovalieva, S. (2016): Global Strategies for Sustainable Use of Agricultural Genetic and Indigenous Traditional Knowledge. In Salgotra, R.K. and Gupta, B.B. (Eds): Plant Genetic Resources and Traditional Knowledge for Food Security. Springer, 39-72.
- Kantoori, G.H. (1992): Tarjuma Qanoon bu Ali Sina. Book Printers, Lahore, Vol. II, pp. 31-32.
- Karaman, V., 1997: Flora istočnog dela Bokokotorskog zaliva, Magistarski rad, Biološki fakultet, Univerzitet u Beogradu, 1 - 185.
- Katherine, A. (2006): Lavender Production, Products, Markets, and Entertainment Farms. A Publication of ATTRA - National Sustainable Agriculture Information Service, 1-800-346-9140, www.attra.ncat.org.
- Katić, B., Savić, M., Mijajlović, N. (2006): Mogućnost plasmana šumskih plodova, lekovitog bilja. Ekonomika poljoprivrede, Valjevo, vol. LIII, br/No 3, 767-785.
- Keewaydinoquay, P.P. (1997): Mukwak Miskomin or Kinnickinnick - Gift of Bear. Miniss Kitigan Drum.
- Kim, S., Kim, J., Cho, H., Lee, H.J., Kim, S.Y., Kim, S., Lee, S., Chun, H.S. (2006): Carnosol, a component of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) protects nigral dopaminergic neuronal cells. Neuroreport, 17, 1729-1733.
- Kintzios, S.E., Papageorgiou, K., Yiakoumettis, I., Baričević, D., Kušar, A. (2010). Evaluation of the antioxidants activities of four Slovene medicinal plant species by traditional and novel biosensory assays. Journal of pharmaceutical and biomedical analysis, ISSN 0731-7085. [Print ed.], 53, 3, str. 773-776.
- Kintzios, S.E. (2002): Profile of the multifaceted prince of the herbs. In Kintzios, S.E. ed. Oregano: the genera *Origanum* and *Lippia*. Medicinal and Aromatic Plants - Industrial Profiles. Taylor & Francis, London: 3-8.
- Kitiki, A. (1997): Status of cultivation and use of oregano in Turkey. In Oregano: proceedings

of the IPGRI international workshop on oregano 8-12 May 1996, CIHEAM, Valenzano (Bari), Italy. Edited by S. Padulosi. Rome: International Plant Genetic Resources Institute.

- Kišgeci, J., Jelačić, S., Beatović, D. (2009): Lekovito, aromatično i začinsko bilje. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet.
- Kišgeci, J., Adamović, D. (1994): Gajenje lekovitog bilja. Nolit, Beograd.
- Klich, R. (1975): Behavior disorders in childhood and their therapy. *Med Welt* 1975; 26:1251-4.
- Kladar, N., Anačkov, G., Rat, M., Srđenović, B., Grujić, N., Šefer, E., Božin, B. (2015): Biochemical Characterization of *Helichrysum italicum* (n Roth) G. Don subsp. *italicum* (Asteraceae) from Montenegro: Phytochemical Screening, Chemotaxonomy, and Antioxidant Properties. *Chemistry & Biodiversity* - Vol. 12 (2015) 419-431
- Koch-Heitzmann, I., Schultze, W. (1988): 2000 Jahre *Melissa officinalis*. *Z. Phytother*, 9: 77-85.
- Kokate, C.K., Purohit, A.P., Gokhale, S.B. (2010): Pharmacognosy. Nirali Prakashan Pune.
- Kokkini, S., Vokou, D., Karousou, R. (1989): Essential oil yield of Lamiaceae plants in Greece. In S.C. Hatacharyya, N. Sen, K.L. Sethi, eds. Biosciences. 11th International Congress Essential Oils, Fragrances and Flavours. Proceedings, Vol. 3. Oxford and IBH, New Delhi: 5-12.
- Kostadinović, Ljiljana, Ružičić, L., Dozet, Gordana, Cvijanović, Gorica (2013): Sustainable agricultural production of medicinal herbs. *Agriculture & Forestry*, Vol. 59. Issue 3: 193-205, Podgorica.
- Kostić, I., Marković, T., Krnjajić, S. (2012): Sekretorne strukture aromatičnih biljaka sa posebnim osvrtom na strukture sa etarskim uljima, mesta sinteze ulja i njihove važnije funkcije. *Lek. sirov., God. XXXII, Br. 32, str. 3- 25*, Beograd.
- Kovačević, N. (2004): Osnovi farmakognozije. Srpska školska knjiga, Beograd.
- Kralcova, K., Masarovicova, E. (2003): *Hypericum perforatum* L. and *Chamomilla recutita* (L.) Rausch accumulation of some toxic metals. *Pharmazie*. 58:359-60. [PubMed]
- Kreft, S. Kočevar Glavač, N., Stojilkovski, K., Mlinarič, A., Injac, R., Novak, A., Doljak, B., Štrukelj, B., Slanc, P., Umek, A., Lunder, M., Kristl, J., Janeš, D., Berlec, A., Sabotič, J., Glavač, I., Kac, J. (2013): Sodobna fitoterapija: z dokazi podprta uporaba zdravilnih rastlin (Ur. Samo Kreft i Nina Kočevar Glavač), Slovensko farmacevtsko društvo, Ljubljana, str. 703.
- Krishnan Marg, K. S. (1988): The Wealth of India, Raw Materials. Publication and Information Directorate (CSIR), New Delhi.
- Križman, M., Baričević, D., Prošek, M. (2007): Determination of phenolic compounds in fennel by HPLC and HPLC-MS using a monolithic reversed-phase column. *J. pharm. biomed. anal.* [Print ed.], 43, 2, str. 481-485.
- Križman, M., Baričević, D., Prošek, M. (2006): Fast quantitative determination of volatile constituents in fennel by headspace-gas chromatography. *Anal. chim. acta.* [Print ed.], 557, str. 267-271.
- Kumar, P., Singh, D. K. (2006): Molluscicidal activity of *Ferula asafoetida*, *Syzygium aromaticum* and *Carum carvi* and their active components against the snail *Lymnaea acuminata*. *Chemosphere*, 63, 1568-1574.
- Kušar, A., Baričević, D. (2002). Uvajanje Introduction of yellow gentian (*Gentiana lutea* L.) into cultivation. U: New challenges in field crop production 2002 : proceedings of symposium, [Zreče, 5. in 6. december 2002], ISSN 1408-0591). Ljubljana: Slovensko agronomsko društvo, str. 327-330.

- Kušar, A., Baričević, D. (2006): Poskusi pridelovanja bratinskega košutnika (*Gentiana lutea* L. subsp. *symphyandra* Murb.) na območju zahodne Slovenije. *Acta agriculturae Slovenica*, ISSN 1581-9175. 87, 2, str. 213-224.
- Kušar, A., Baričević, D. (2006): Testing pot marigold (*Calendula officinalis* L.) genetic sources in cultivation. U: TAJNŠEK, Anton (ur.). *New challenges in field crop production 2006 : proceedings of symposium, Rogaška Slatina, [7. in 8. december] 2006*. Ljubljana: Slovensko agronomsko društvo, 2006, str. 159-164.
- Kušar, A., Zupančič, A., Šentjurs, M., Baričević, D (2006a). Free radical scavenging activities of yellow gentian (*Gentiana lutea* L.) measured by electron spin resonance. *Hum Exp Toxicol*, 25, str. 599-604.
- Kušar, A., Šircelj, H., Baričević, D. (2006b): Seasonal variation in secoiridoid and [gamma]-piron compound in *Gentiana lutea* L. leaves and roots. U: 4th Slovenian Symposium on Plant Biology with International Participation, Ljubljana, September 12-15, 2006. DOLENC KOCE, Jasna (ur.), VODNIK, Dominik (ur.), DERMASTIA, Marina (ur.). *Book of abstracts*. Ljubljana: The Slovenian Society of Plant Physiology, 2006, str. 111-112.
- Lakušić, D. (1996): Pregled flore Kopaonika (JZ Srbija, Jugoslavija). *Ekologija*, 31, 2, 1-35.
- Lal, R. K., Sharma, J.R., Misra, H.O., Singh, S.P. (1993): Induced floral mutants and their productivity in German chamomile (*Matricaria recutita*) *Indian J Agric Sci.*, 63:27-33.
- Lambert, J., Srivastava J., Vietmeyer, N. (1997): *Medicinal plants. Rescuing a global heritage*. Washington DC, World Bank (World Bank Technical Paper 355).
- Lange, D. (1996): *Untersuchungen zum Heilpflanzenhandel in Deutschland. Ein Beitrag zum internationalen Artenschutz*. German Federal Agency for Nature Conservation, Bonn-Bad Godesberg.
- Lange, D., Schippmann, U. (1997): *Trade Survey of Medicinal Plants in Germany: A Contribution to International Plant Species Conservation*. Bundesamt für Naturschutz, Bonn.
- Lange, D. (1998): *Europes medicinal and aromatic plants: their use, trade and conservation*. TRAFFIC International, Cambridge. UK.
- Lange, D. (2001): Trade in medicinal and aromatic plants: a financial instrument for nature conservation in Eastern and Southeast Europe? p. 157-171. In: Heinze, B., Bäumle, G. and Stolpe, G. (eds.). *Financial instruments for nature conservation in Central and Eastern Europe*. BfN-Skripten 50. Federal Agency for Nature Conservation, Bonn.
- Lawrence, B.M. (2007): *Mint: The Genus Mentha*. CRC Press, Boca Raton.
- Lawrence, B.M. (1993): A planting scheme to evaluate new aromatic plants for the flavor and fragrance industries. *New Crops* (Ed. J. Janick and J. E. Simom), John Wiley, New York, 620-627.
- Lawrence, B.M. (1992): Chemical components of Labiatae oils and their exploitation, In: *Advances in Labiate Science*, ed: Royal Botanic Gardens, Kew, UK, pp. 399-436.
- Lepojević, Ž., Zeković, Z., Milošević, S., Adamović, D.S., Stanojević, I. (2003): Ekstrakcija *Echinacea purpurea* L. tečnim i superkritičnim ugljendioksidom. *Medicinal Plant Report*, 10, 10, 31-34.
- Leroi-Gourhan, A. (1998): Shanidar et ses fleurs. *Paléorient*, 24:79-88.
- Letchamo, W., Ward, W., Heard, B., Heard, D. (2004): Essential oil of *Valeriana officinalis* L. cultivars and their antimicrobial activity as influenced by harvesting time under commercial organic cultivation. *J. Agric. Food Chem.*, 52, 3915-3919.
- Leuschner, J., Muller, J., Rudmann, M. (1993): Characterisation of the central nervous depressant

- activity of a commercially available valerian root extract. *Arzneimittelforschung*, 43:638-41.
- Leung, A.Y., Foster, S. (2003): Encyclopedia of common natural ingredients (used in food, drugs, and cosmetics), Second Edition, A John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 210-212.
- Linde, K., Ramirez, G., Mulrow, C.D., Pauls, A., Weidenhammer, W., Melchart, D. (1996): St. Johns Wort for depression, an overview and meta analysis of randomized clinical trials. *Br. J. Med.*, 313: 253-258.
- Linhart, Y.B., Thompson, J.D. (1999): Thyme is of the essence: Biochemical polymorphism and multi-species deterrence. *Evolutionary Ecology Research* (1999), 1: pp 151-171.
- Linx, R. (2000): Competitive packaging or son promotion? *The Printing*, 223: 56-58.
- Lorenzi, H., Matos, F.J.A., (2002): Plantas medicinais no Brasil:nativas e exóticas. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002. p.129-130.
- Lu, Y.R., Foo, L.Y. (1999): Rosmarinic acid derivatives from *Salvia officinalis*. *Phytochem.* 51:91-94.
- Lu, Y.R., Foo, L.Y. (2000): Flavonoids and phenolic acids from *Salvia officinalis*. *Phytochemistry* 55:263-267.
- Lu, Y.R., Foo, L.Y. (2001): Salvianolic acid L, a potent phenolic antioxidant from *Salvia officinalis*. *Tetrahedron Lett.* 42:8223-8225.
- Lubbe, A., Verpoorte, R. (2011): Cultivation of medicinal and aromatic plants for specialty industrial materials. *Industrial Crops and Products* 34: 785-801.
- Lym, R.G., Messersmith, C.G., Dexter, A.G. (1995): Absinth wormwood control. North Dakota State Univ. Ext. Ser. Circ. W-838. Fargo, ND.
- Maletić, R., Jevđović, R., Roki, D., Pavlović, R. (2000). Seeding method as a factor of timely productions of medicinal nursery plants. Proceedings of 97 the First Conference on Medicinal and Aromatic Plants of Southeast European Countries, Arandelovac, Yugoslavia, May 29- June 3, 2001., pp. 257-264.
- Maletić, R., Jevđović, R. (2002): Possibilities of growing cone-flower (*Echinacea purpurea*) on different localities. 8th International Agrieconomic Scientific Days, The Economic of Agricultural Production and Resource Use. Gyöngyös, Hungary, March 26-27, 2002. Proceedings, 365-370.
- Malik, A. A., Suryapani, S., Ahmad, J. (2011): Chemical vs organic cultivation of medicinal and aromatic plants: the choice is clear. *International Journal of Medicinal and aromatic plants*, 1(1):5-13.
- Mann, C., Staba, E.J. (2002): The chemistry, pharmacology and commercial formulations of chamomile. In: Craker LE, Simon JE, editors. Herbs, spices and medicinal plants-recent advances in botany, horticulture and pharmacology. USA: Haworth Press Inc; pp. 235-80.
- Marinković, B., Crnobarac, J., Balešević, S. (1994): Proizvodnja šećerne repe sa osvrtom na preduseve i mineralnu ishranu. Zbornik radova, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, sv. 22, str. 507-519.
- Marković, Tatjana (2008): Gajenje lekovitog bilja u planinskim uslovima Srbije uz primenu principa organske poljoprivrede - pravci razvoja i naše prednosti. *Lekovite sirovine*, br. 28, str. 11-27.
- Martinović, Z. (2013): Gajenje bele slačice (*Sinapis alba* L.). *Aktuelni savetnik, Poljoprivredna Savetodavna Služba AP Vojvodine*, Vol 2, Br. 5, 13-15, Sremska Mitrovica.
- Martins, E.R., Castro, D.M., Castellani, D.C., Dias, J.E. (2000): Plantas Medicinais. Viçosa:

UFV, 2000. p.150-152.

- Masada, Y. (1976): Analysis of essential oils by gas chromatography and mass spectrometry. 1st ed. New York: John Wiley and Sons, Inc.
- McKay, D.L., Blumberg, J.B. (2006): A review of the bioactivity and potential health benefits of chamomile tea (*Matricaria recutita* L.). *Phytother Res.*, 20(7):519-30.
- Meftahizade, H., Sargsyan, E., Moradkhani, H. (2010): Investigation of antioxidant capacity of *Melissa officinalis* L. essential oils. *J. Med. Plant Res.*, 4(14): 1391-1395.
- Melchias, G. (2001): Biodiversity and Conservation. Enfield: Science Publishers, Inc.
- Menković, N., Šavikin-Fodulović, K., Pavlović, M. (2001): Farmakognosijski osvrt na odoljen (*Valeriana officinalis* L.). *Dani lekovitog bilja*, Beograd, 17-19.10.2001., Zbornik izvoda, str. 4-5.
- Mills, S., Lee, J. (2011): International market prospects for sustainably sourced medicinal and aromatic plants in India. International market prospects for sustainably sourced medicinal and aromatic plants in India, Whitley Fund For Nature - Pragma. Mimica-Dukić N., Božin B., Soković M., Simin N. (2004) Antimicrobial and antioxidant activities of *Melissa officinalis* L. (Lamiaceae) essential oil. *J. Agric. Food Chem*, 52, 2485-2489.
- Mine, A., Özkan, G., Uzunhisarcikli, E. (2009): Stem and Leaf Anatomy of *Althaea* L. (Malvaceae) Species Growing in Turkey. *Hacettepe University Journal of the Faculty of Pharmacy*. Vol. 28, No. 2, pp. 133-148.
- Mil-Folhas (2003): Disponível em: <http://www.ervasesaude.hpg.ig.com.br/mil-folhas-htm>.
- Milner, J.A. and Kaefer, C.M. (2007): The role of herbs and spices in cancer prevention. *J. Nutri. Biochem.*, Vol. 19, pp. 347-361.
- Mimica-Dukić N., Božin B. (2007): Essential oils from Lamiaceae species as promising antioxidant and antimicrobial agents. *Natural Product Communications*, 2(4), 445- 452.
- Mimica-Dukić N., Božin B. (2008) *Mentha* L. species (Lamiaceae) as promising sources of bioactive secondary metabolites. *Current Pharmaceutical Design*, 14, 3141-3150.
- Mirić, M., Lekić, S., Petrović, R., Dražić, S., Stančić, I. (2004): Tehnologija proizvodnje semena. Društvo selekcionera i semenara Republike Srbije, 288-289.
- Misra, N., Luthra, R., Singh, K.L., Kumar, S., Kiran, L. (1999): Recent advances in biosynthesis of alkaloids. In: Nanishi K, O-Methcohn, editors. *Comprehensive natural product chemistry (CONAP)* Oxford: Elsevier Publisher; pp. 25-69.
- Misra, P.N., Kapoor, L.D. (1978): *Matricaria chamomilla* Linn. - A remunerative crop for saline alkali-soils. *Indian Forester*. 104:631-7.
- Mirecki, Nataša, Wehinger, T., Repič, Polonca (2011): Priručnik za organsku proizvodnju za osoblje savjetodavne službe. Priručnik je pripremljen u okviru projekta TCP/MNE/3201: Organska poljoprivreda u Crnoj Gori: Zajednička podrška malim proizvođačima u organskoj poljoprivredi.
- Mitranović, D. (1913): Nekoliko podataka o flori okoline Pljevalja, Posebno Izdanje Muzeja Srpske Zemlje, Beograd, 11: 12-18.
- Mitrović, S. (2002): Aktivni principi lekovitih biljaka koje se primenjuju u stomatologiji. *Stom. glasnik*, Vol. 49, 101-105.
- Mišan Aleksandra (2009): Antioksidantna svojstva lekovitog bilja u hrani. Doktorska disertacija, odbranjena na Prirodno-matematičkom fakultetu Univerziteta u Novom Sadu
- Miura, K., Kikuzaki, H., Nakatani, N. (2002): Antioxidant activity of chemical components

- from sage (*Salvia officinalis* L.) and thyme (*Thymus vulgaris* L.) measured by the oil stability index method. J. Agr. Food Chem. 50:1845-1851.
- Mizrzi, I., Juarez, M.A., Bandoni, A. (1991): Essential Oils of *Rosemarinus Officinalis* Growing in Argentina. J. Essent. Oil Res., 3: 11.
- Mockutė, D., Judžentienė, A. (2002): Chemotypes of the essential oils of *Achillea millefolium* L. ssp. *millefolium* growing wild in Eastern Lithuania, Chemija (Vilnius). 13 (3): 168-173.
- Moghaddasi, M. S., Kashani, H. H. (2012): Pot marigold (*Calendula officinalis*) medicinal usage and cultivation, Scientific Research and Essays, Vol. 7(14), 1468-1472.
- Momin, A.H., Acharya, S.S. and Gajjar, A.V. (2012): *Coriandrum sativum* - review of advances in phytopharmacology International Journal of Pharmaceutical Science Research, 3 (05) 1233- 1239.
- Monica van Wensveen (2007): Growing sweet fennel. Canberra Organic Growers Society. (www.cogs.asn.au).
- Moradkhani, H., Sargsyan, E., Bibak, H., Naseri, B., Sadat-Hosseini, M., Fayazi-Barjin, A., Meftahizade, H. (2010): *Melissa officinalis* L., a valuable medicine plant: A review. Journal of Medicinal Plants Research, Vol. 4(25), 2753-2759.
- Mulas, M., Francesconi, A.D.H., Perinu, B., Del Vais, E. (2002). Selection of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) cultivars to optimise biomass yield. J. Herbs, Species & Medicinal Plants 9(2/3), 133-138.
- Mulas M., Mulas, G. (2005): Cultivar Selection from Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) spontaneous populations in the Mediterranean Area. Proceedings of III WOCMAP Congress on Medicinal and Aromatic Plants - Volume 2: Conservation, Cultivation and Sustainable Use of Medicinal and Aromatic Plants. Eds.: A. Jatisatiern, T. Paratasilpin, S. Elliott, V. Anusarnsunthorn, D. Wedge, L.E. Craker and Z.E. Gardner, Acta Hort. 676, ISHS 2005, str. 127-133 (http://www.lib.teiep.gr/images/stories/acta/Acta%20676/676_15.pdf).
- Muminović, Š. (1998): Proizvodnja ljekovitih i začinskih biljaka. Edicija „Prirodom do zdravlja“, Sarajevo.
- Murray, M.T. (1997): The emerging problems of antibiotic overuse. Am J Nat Med, 4(5):5-12.
- Murti, K., Kaushik, M., Sangwan, Y., Kaushik, A. (2011): Pharmacological properties of *Valeriana officinalis* - a review. Pharmacologyonline, 3: str. 641-646.
- Newall, C.A., Anderson, L.A. Phillipson, J.D. (1996): Herbal Medicines: A guide for Health-Care Professionals. The Pharmaceutical Press, London.
- Nigel, P., van Klink, J., Burgess, E., Parmenter, G. (2000). Alkamide Levels in *Echinacea purpurea*: Effects of Processing, Drying and Storage, Planta Medica 66, 54-56.
- Nurzyńska-Wierdak, R. (2013): Morphological and chemical variability of *Ocimum basilicum*, Modern Phytomorphology 3: 115-118
- Oka, Y., Nacar, S., Putievsky, E., Ravid, U., Yaniv, Z., Spiegel, Y. (2000): Nematicidal activity of essential oils and their components against the root-knot nematode. Phytopathology, 90, 710-715.
- Padalia R.C., Verma R.S., Chauhan A., Sundaresan V., Chanotiya C.S. (2013): Essential oil composition of sixteen elite cultivars of *Mentha* from western Himalayan region, India. Maejo International Journal of Science and Technology, 7: 83-93.
- Pahlov, M. (1989): Velika knjiga ljekovitog bilja. Prevod Zinka Pavletić, Izdavač Cankarjeva založba, Ljubljana.
- Palevitch, D. (1991): Agronomy applied to medicinal plant conservation. In Akerele, O., V.

Heywood & H. Synge, eds., Conservation of medicinal plants. - pp. 168-178, Cambridge, UK, University Press.

- Panizza, S. (1997): Plantas que curam: cheiro de mato. 17ed. São Paulo: IBRASA, p.44-45.
- Panjković B., Novčić, R. (2001): Recentno stanje lincure (*Gentiana lutea* L.) u nacionalnom parku »Kopaonik«. LEK. SIROV. God. XXI, Br. 21, str. 111-115, Beograd.
- Panjković, B., Stojić, V. (2001): Sakupljanje odoljena (*Valeriana officinalis* L.) iz prirode u Srbiji. Lek. sirov., God. XXI, Br. 21, Str. 117-120.
- Pank, F. (1998): Der Arznei- und Gewürzpflanzenmarkt in der EU. - Zeitschrift für Arznei- und Gewürzpflanzen 3: 77-81.
- Parojčić, D., Stupar, D. (2003): Istorijski osvrt na lekovito bilje i njegovu upotrebu u farmakologiji. Timočki medicinski glasnik, 28(3-4), 101-109.
- Parameswari, G. (2009): Note on Pharmacological Activities of *Melissa officinalis* L., Ethnobotanical Leaflets 13, 211-12.
- Parra-Quijano, M., Iriondo, J.M., Torres, E. (2012): Ecogeographical land characterization maps as a tool for assessing plant adaptation and their implications in agrobiodiversity studies. Genet. Resour. Crop. Evol. 59:205-218.
- Patra, D.D., Misra, H.O., Lal, R.K., Agarwal, K.K., Prasad, A., Anwar, M. (2005): *Matricaria recutita* cultivation, Farm Bulletin CIMAP; p. 7.
- Pavlović, M., Kovačević, N., Tzakou, O., Couladis, M. (2004): The Essential Oil of *Valeriana officinalis* L. s.l. Growing Wild in Western Serbia. Journal of Essential Oil Research, 16(5): 397-399.
- Pavlović, R., Maletić, R. (2000): Prinos i kvalitet semena bele slacice u zavisnosti od rokova setve. Selekcija i semearstvo, Vol. VII, No 3-4, 135-139, Novi Sad.
- Pedersen, J. (2000): Distribution and taxonomic implications of some phenolics in the family Lamiaceae determined by ESR spectroscopy. Biochem. Syst. Ecol., 28, 229-253.
- Perez-Fons, L., Garzon, M.T., Micol, V. (2010): Relationship between the antioxidant capacity and effect of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) polyphenols on membrane phospholipid order. J. Agric. Food Chem., 58, 161-171.
- Perrini, R., Morone-Fortunato, I., Lorusso, E., Avato, P. (2009): Glands, essential oils and in vitro establishment of *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don ssp. italicum. Ind. Crop. Prod., 29, 395-403.
- Petrović, S., Dimitrijević, M., Belić, M., Banjac, B., Bošković, J., Zečević, V., Pejić, B. (2010): The variation of yield components in wheat (*Triticum aestivum* L.) in response to stressful growing conditions of alkaline soil - Genetika, Vol 42, No. 3 545 -555.
- Pilkington, K. (2015): *Artemisia absinthium*, <http://www.cam-cancer.org>.
- Pino, J.A., Estrarron, M., Fuentes, V. (1998): Essential Oil of Rosemary (*Rosemary Officinalis* L.) from Cuba. J. Essent. Oil Res., 10: 111.
- Pohajda, I., Dragun, G., Puharić-Visković, N. (2015): Smilje. Savjetodavna služba, Zagreb.
- Pohajda, I., Žutić, I. (2014): Arnika (Brđanka i Američka arnika). Savjetodavna služba, Zagreb.
- Pola, J.F. (1999): Cultivo de plantas medicinales - *Hypericum perforatum*. Portugalia.
- Politeo, O. (2003): Sezonske varijacije kemijskog sastava i biološka aktivnost eteričnog ulja smilja, *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don. Magistarski rad, Prirodoslovno matematički fakultet Zagreb.
- Popović, V., Katić, B., Subić, J. (2007): Očuvanje ruralnih vrednosti u funkciji povećanja zaposlenosti žena i omladine u planinskim područjima Srbije. Međunarodni naučni skup Multifunkcionalna poljoprivreda i ruralni razvoj II - očuvanje ruralnih vrednosti.

- Tematski zbornik - Druga knjiga. Institut za ekonomiku poljoprivrede, Beograd: 814-825.
- Prajapati, P., Sharma, K. (2003): Handbook of Medicinal Plants. Agrobiois, India, pp. 65-66.
- Purohit, S.S., Vyas, A.P. (2005): Marketing of medicinal and aromatic plants in Rajasthan. National Consultative Workshop on Medicinal and Aromatic Plants held at G. B. Pant University of Agriculture and Technology. Pantnagar. Uttarakhand, 25-27 June 2005.
- Raala, A., Arak, E., Orav, A. (2012): The content and composition of the essential oil Found in *Carum carvi* L. commercial fruits obtained from different countries, Journal of Essential Oil Research, 24:1, 53-59.
- Raala, A., Orav, A., Araka, E., Kailasb, T., Müürisepp, M. (2007): Variation in the composition of the essential oil of *Valeriana officinalis* L. roots from Estonia, Proc. Estonian Acad. Sci. Chem. 56, 2, 67-74.
- Raghavan, S. (2006): Handbook of spices, seasoning and flavourings. 2nd edition. CRC Press Taylor and Francis group, Boca Raton, New York, pp 63-64, 104-105, 107-109.
- Radanović, D., Marković, T., Aiello, N., Fusani, P. (2014): Cultivation trials on *Gentiana lutea* L. in Southern and South-eastern Europe. Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants. 1, 113-122.
- Radanović D., Nastovski, T. (2002): Proizvodnja lekovitog i aromatičnog bilja po principima organske poljoprivrede. Lek. sirov., Vol. XXII, No 22, 83 - 99, Beograd.
- Radanović, D., Nastovski, T., Pljevljakušić, D. (2005): Comparative investigation of cultivated *Hypericum perforatum* L. Local populations in Serbia. Acta fytotechnica et zootechnica, 4/2005, p.107-112.
- Radulović, N., Blagojević, P., Palić, R. (2010): Comparative Study of the Leaf Volatiles of *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng. and *Vaccinium vitis-idaea* L. (Ericaceae), Molecules 15: 6168-6185.
- Radun, M. (2010): Conservation and utilisation of St. Johns wort (*Hypericum perforatum* L.) in Herzegovina, Master theses, International Master Programme at the Swedish Biodiversity Centre, Uppsala.
- Rifat-uz-Zaman, M.S., Akhtar, M.S., Khan, M.S. (2006): In vitro antibacterial screening of *Anethum graveolens* L. Fruit, *Cichorium intybus* L. leaf, *Plantago ovata* L. seed husk and *Polygonum viviparum* L. root extracts against *Helicobacter pylori*. Int. J. Pharmacol., 2:674-677.
- Rios, J.L., Recio, M.C. (2005): Medicinal plants and antimicrobial activity. Journal of Ethnopharmacology 100 (1-2), 80-84.
- Robbins, Ch. (1999): Medicine from U.S. Wildlands: An assessment of native plant species harvested in the United States for medicinal use and trade and evaluation of the conservation and management implications. TRAFFIC North America, unpublished report for The Nature Conservancy.
- Roberts, M. (2003): Margaret Roberts A-Z Herbs: Identifying Herbs, How to Grow Herbs, the Uses of Herbs Hardcover. Struik publishers, South Africa.
- Rohlena, J. (1942): Conspectus Florae Montenegroinae. Preslia, 20-21, 1-506.
- Rook, E. (1999): *Arctostaphylos Uva-ursi*. Bearberry. Pacific Northwest Networks.
- Rubin, S., Lima, C.S.M., Bandeira, J.M., Ribeiro, M.V., Benitz, L.C., Peters, J.A., Braga, E.J.B. (2007): Reguladores de crescimento na multiplicação in vitro de *Thymus vulgaris* L. Rev Bras Biociênc. 5(S2):480-2.
- Rupp, L., Wheaton, A. (2014): Nurturing native plants - A guide to vegetative propagation of native woody plants in Utah. Extension, Utah State University.

- Russo, M., Galletti, G.C., Bocchini, P., Carnacini, A. (1998): Essential oil chemical composition of wild populations of Italian oregano spice (*Origanum vulgare* ssp. *hirtum* (Link) Ietswaart): A preliminary evaluation of their use in chemotaxonomy by cluster analysis. 1. Inflorescences. J Agric. Food Chem., 46, 3741-3746.
- Sadighara, P., Gharibi, S., Jafari, A.M., Khaniki, G.J., Salari, S. (2012): The antioxidant and Flavonoids contents of *Althaea officinalis* L. flowers based on their color, Avicenna Journal of Phytomedicine, Vol. 2, No. 3, 113-117.
- Slaćanin, I. (2001): Selekcija i fitohemijska analiza nekoliko biljnih vrsta kultivisanih u Švajcarskoj. Lek. sirov., God. XX, Br. 20, str. 3-12, Beograd.
- Salićinović, A., Tanović, N. (2006): Atlas ljekovitog bilja i gljiva Bosne i Hercegovine. Bemust, Sarajevo.
- Samojlik, I., Lakic, N., Mimica-Dukic, N., Dakovic-Svajcer, K., Bozin, B. (2010): Antioxidant and hepatoprotective potential of essential oils of coriander (*Coriandrum sativum* L.) and caraway (*Carum carvi* L.) (Apiaceae). J. Agric. Food Chem., 58, 8848-8853.
- Samsamshariat, H. (2003): The selection of medicinal and aromatic plant. Roozbehan Publication, Iran.
- Schippmann, U. (1997). Plant uses and species risk. From horticultural to medicinal plant trade. In Newton, J., ed., *Planta Europaea*. Proceedings of the first European Conference on the conservation of wild plants, Hyères, France, 2-8 September 1995. - pp. 161-165, London, Plantlife.
- Schippmann, U., Cunningham, A. B., Danna J. Leaman (2002): Impact of cultivation and gathering of medicinal plants on biodiversity: Global trends and issues. Biodiversity and the ecosystem approach in agriculture, forestry and fisheries, Meeting of FAOs Inter-Departmental Working Group on Biological Diversity for Food and Agriculture, FAO, Rome, 12-13 october 2002.
- Schulthess, B.H., Giger, E., Baumann, T.W. (1991): *Echinacea*: Anatomy, Phytochemical Pattern, and Germination of the Achene. *Planta Medica*, 57, 4, 384-388.
- Shankar, D., Majumdar, B. (1997): Beyond the Biodiversity Convention: the challenge facing the biocultural heritage of Indias medicinal plants. p. 87-99. In: Bodeker, G., Bhat, K.K.S., Burley, J. and Vantomme, P. (eds.). *Medicinal plants for forest conservation and health care*. Non-wood Forest Products 11, FAO, Rome.
- Sharopov, F.S., Sulaimonova, V.A., Setzer, W.N. (2012): Composition of the Essential oil of *Artemisia absinthium* from Tajikistan, *Rec. Nat. Prod.* 6:2 127-134
- Simić, A., Rančić, A., Soković, M.D., Ristić, M., Grujić-Jovanović, S., Vukojević, J., Marin, P.D. (2008): Essential oil composition of *Cymbopogon winterianus* and *Carum carvi* and their antimicrobial activities. *Pharm. Biol. (NY, USA)*, 46, 437-441.
- Şimşek, I., Aytakin, F., Yeşilada, E., Yıldırım, Ş. (2004): „Anadolu da Halk Arasında Bitkilerin Kullanılış Amaçları Üzerinde Etnobotanik Bir Çalışma“ Başer, K.H.C., Kırimer, N. (Eds.), 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildirileri, 29-31.
- Singh, O., Khanam, Z., Misra, N., Srivastava, M.K. (2011): Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) - An overview. *Pharmacogn Rev.*, 5(9): 82-95.
- Singh, K.M. (2009): Scope of Medicinal and Aromatic Plants farming in Eastern India. (<http://ssrn.com/abstract=2019789>).
- Souza, T. M., Rangel, V.L.B.I. Pietro, R.C.L.Rr., Santos, L.E., Moreira, R.R.D. (2006): Phytochemical screening of *Achillea millefolium* harvested at Araraquara - SP. *Rev. Bras. Pl. Med., Botucatu*, V.8, N.esp., p.151-154.
- Soysal, Y. (2005): Mathematical Modeling and Evaluation of Microwave Drying Kinetics of

- Mint (*Mentha spicata* L.) Journal of Applied Sciences 5, (7), 1266-1274.
- Stamenković, V., Veličković, D. (2012): Prerada lekovitog bilja. Udruženje za lekovito bilje „Dr. Jovan Tucakov“ Sokobanja.
- Stavri, M., Gibbons, S. (2005): The antimycobacterial constituents of Dill (*Anethum graveolens*). Phytother. Res. 19: 938-941.
- Stierna, P., Popp, M., Ismail, C. (2005): Use of *Gentiana lutea* extracts as an antimicrobial agent. WO 2005025585A1.
- Stepanović B. (1998): Proizvodnja lekovitog i aromatičnog bilja. “Art grafik”, Beograd.
- Stepanović, B., Radanović Dragoja (2011): Tehnologija gajenja lekovitog i aromatičnog bilja u Srbiji. Institut za proučavanje lekovitog bilja „Dr Josif Pančić“ Beograd.
- Stešević, D., Caković, D., Jovanović, S. (2014): The Urban Flora Of Podgorica (Montenegro, SE Europe): Annotated Checklist, Distribution Atlas, Habitats And Life-Forms, Taxonomic, Phytogeographical And Ecological Analysis, Ecol. Mont., Suppl. 1, 2014, 1-171.
- Stešević D., Jovović, Z. (2008): Plant genetic resources of Montenegro - Medicinal and aromatic plant. University of Montenegro, Biotechnical faculty, Podgorica.
- Stešević, D. (2004): The status of medicinal and aromatic plants in Montenegro. Report of a Working Group on Medicinal and Aromatic Plants, presented at the Second Meeting of the ECPGR MAP Working Group, December 2004, Strumica.
- Stevanović, V. Jovanović, S., Lakušić, D., Niketić, M. (1995): Diverzitet vaskularne flore Jugoslavije sa predlogom vrsta od međunarodnog značaja. Biodiverzitet Jugoslavije. Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu.
- Stojković, S., Delečić, N. (2012): Gajenje lekovitog bilja. Univerzitet u Prištini, Poljoprivredni fakultet Lešak.
- Stokić, S. (2002): Gajenje bele i crne slačice u agroekološkim uslovima Južnog Banata. Lek. sirov., Vol. 22, Br. 22, 75 - 82, Beograd.
- Sukhmal, C., Patra, N.K., Anwar, M., Patra, D.D. (2004): Agronomy and Uses of Menthol Mint (*Menta arvensis*) - Indian Perspective. Proc. Indian Natl. Sci. Acad. B70, No.3, 269-297.
- Sutovska M, Nosalova G, Sutovsky J, Franova S, Prisenznakova L, Capek P. (2009): Possible mechanisms of dose-dependent cough suppressive effect of *Althaea officinalis* rhamnogalacturonan in guinea pigs test system. International Journal of Biological Macromolecules, 45: 27-32.
- Tanović, N., Omanović, H. (2009): Sakupljanje, plantažni uzgoj i prerada ljekovitog bilja i gljiva, Mostar.
- Tariku, Y., Hymete, A., Hailu, A., Rohloff, J. (2011): In vitro evaluation of antileishmanial activity and toxicity of essential oils of *Artemisia absinthium* and *Echinops kebericho*. Chem Biodivers. 8:614-623
- Teske, M., Trentini, A.M.M. (1997): Herbarium compêndio de fitoterapia. Curitiba: Herbarium, p. 217-219.
- Thomas, F. (2000): PDR for Herbal Medicine, Medical Economics Company, Montvale, New Jersey, pp. 829-830.
- Thompson, J.D., Chalchat, J.C., Michet, A., Linhart, B., Ehlers, B. (2003): Qualitative and quantitative variation in monoterpene co-occurrence and composition in the essential oil of *Thymus vulgaris* chemotypes, Journal of Chemical Ecology, Vol. 29(4) 859-880.
- Tucakov, J. (1984): Lečenje biljem. IRO „Rad“, Beograd.

- Tucakov J. (1996): Lečenje biljem. IRO "Rad", Beograd.
- Tucakov J. (2010): Lečenje biljem. Zapis, Beograd.
- Tucker, A.O. (1992): The truth about mints. *The Herb Companion* 4: 51-52.
- Tucker, A. O., Rollins, E. (1992): The other origanums. *The herb companion*. 4(3):23-27.
- Tucker, A.O., DeBaggio, T. (2000): *The big book of herbs: a comprehensive illustrated reference to herbs of flavor and fragrance*. Loveland, CO: Interweave Press.
- Turhan, M. (2006): Hand book of herbal plants, chapter 4. *Melissa officinalis*, 3: 184-245.
- Turk, B. (1992): Citotaksonomija agregata *Valeriana officinalis* L. v Sloveniji. *Biološki vestnik*, 40, 1, str. 45-54.
- Turk, B. (2011): Botanična analiza agregata *Achillea millefolium* agg. v Sloveniji in njegova uporabna vrednost : doktorska disertacija = Botanical analysis of the *Achillea millefolium* agg. in Slovenia and its usable value : doctoral dissertation. Ljubljana: [B. Turk], 2011, XLVII, str. 280.
- Turudija-Živanović, S. (2010): Razvoj tržišta i kanali marketinga lekovitog i aromatičnog bilja u Srbiji. *Lek. sirov.*, god. XXX, broj 30, 65 - 84, Beograd.
- Šarić, T. (1991): Opšte ratarstvo. NIP „Zadrugar“ Sarajevo.
- Šavikin-Fodulovic, K., Đokić, D., Zdunić, G., (2003): Primena *Echinacea* vrsta u fitoterapiji. *Lekovite sirovine*, XXIII, 23, 141-146.
- Šilić, Č. (1979): Monographie der Gattungen *Satureja* L., *Calamimtha* Miller, *Micromeria* Benthams, *Acinos* Miller und *Clinopodium* L. In *Der Flora Jugoslawiens*. Zemaljski muzej BiH: Sarajevo, pp. 24-117.
- Šilješ, I., Grozdanić, Đ., Grgesina, I. (1992): Poznavanje, uzgoj i prerada ljekovitog bilja. *Školska knjiga*, Zagreb.
- Šimić, F. (1980): Naše medonosno bilje, Zagreb: Zavod Znanje.
- Šoškić, M. (2012): Hemijska analiza etarskog ulja lavande (*Lavandula angustifolia* Mill.), Lamiaceae, Farmaceutski fakultet, Univerzitet Crne Gore.
- Yang, C. (2002): Analysis of genotype and environment (GxA) interaction in grain yield and leaf blast reaction of rice varieties through multi-location trials. Dissertation, Kangown National University. Korea, pp. 34-50.
- Uniyal, R. C., Uniyal, M. R., Jain, P. (2000): Cultivation of medicinal plants in India. A reference book. - New Delhi, India, TRAFFIC India & WWF India.
- Upton, R. (1999): Valerian Root (*Valeriana officinalis*) - Analytical, Quality Control, and Therapeutic. Monograph. American Herbal Pharmacopoeia, Santa Cruz, CA.
- USDA (2012): Plants Profile for *Arctostaphylos Uva-ursi* (kinnikinnick). USDA Natural Resources Conservation Service.
- Verlet, N., Leclercq, G. (1999): The production of aromatic and medicinal plants in the European Union. An economic database for a development strategy. In TRAFFIC Europe, ed., Medicinal plant trade in Europe. Proceedings of the first symposium on the conservation of medicinal plants in trade in Europe, 22-23.6.1998, Kew., 121-126, Brussels, Belgium, TRAFFIC Europe.
- Zargari, A. (1991): Medicinal plants. Tehran: Tehran University Publications, 77-83.
- Zargari, A. (1995): Medical Plants, 5th Edition, Tehran University Press.
- Začini i lekovito bilje, industrija koja se na globalnom nivou najviše razvija. (<http://rs.seebiz.eu/zacini-i-lekovito-bilje-industrija-koja-se-na-globalnom-nivou-najbrze-razvija/ar-30350/>).
- Zaman, S. (2003): Medicinal plant, QoQnus publication. Tehran, Iran. Country, pp. 45-90.

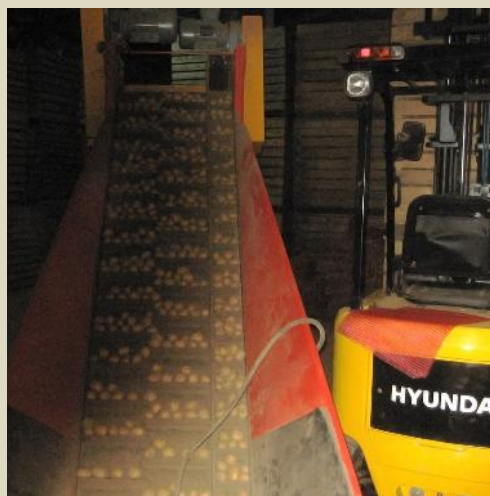
- Zheng, G., Kenney, P.M., Lam, L.K.T. (1992): Anethofuran, carvone, and limonene: potential cancer chemopreventive agents from dill weed oil and caraway oil. *Planta Med.*, 58, 338-341.
- Znaor, D. (1996): Ekološka poljoprivreda. Nakladni zavod GLOBUS, Zagreb.
- Zupančič, A., Baričević, D. (2002). Biological activity of oregano (*Origanum vulgare* ssp. *vulgare*). U: TAJNŠEK, Anton (ur.), Šantavec, Igor (ur.). New challenges in field crop production 2002 : proceedings of symposium, [Zreče, 5. in 6. december 2002], ISSN 1408-0591). Ljubljana: Slovensko agronomsko društvo, 2002, str. 331-335.
- Žutić, I. (2007): Lavandin, kadulja i komorač u kontinentalnom području. Priručnik, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zagreb.
- Valles, J., García, S., Hidalgo, O., Martín, J., Pellicer, J., Sanz, M. (2011): Garnatje, T. Biology, genome evolution, biotechnological issues and research including applied perspectives in *Artemisia*. *Adv. Bot. Res.*, 60, 349-419.
- Walter, K.S., Gillett, H. J. (1998): 1997 IUCN Red List of threatened plants. - Gland, Switzerland, IUCN.
- Wang, X., Gu, M., Niu, G., Baumann, P.A. (2015). Herbicidal activity of mustard seed meal (*Sinapis alba* IdaGold and *Brassica juncea* Pacific Gold) on weed emergence. *Industrial Crops and Products* 77, 1004 - 1013.
- Wang, M.F., Li, J.G., Rangarajan, M., Shao, Y., La Voie, E.J., Huang, T.C., Ho, C.T. (1998): Antioxidative phenolic compounds from sage (*Salvia officinalis*). *J. Agr. Food Chem.* 46:4869-4873.
- Wangensteen, H., Samuelsen, A.B. and Malterud, K.E. (2004): Antioxidant activity in extracts from coriander *Food Chemistry*, 88 (2) 293-297.
- Wasim, A., Azhar, H., Ansari, A., Tarannum, T. (2010): Medicinal Importance of *Artemisia absinthium* Linn (Afsanteen) in Unani Medicine: A Review. *Hippocratic Journal of Unani Medicine*, Vol. 5, No. 4, p. 117-125.
- Vaverkova, Š., Mistriková, I., Hollá, M., Gromova, Z., Habán, M., Labat, R. (1997): Varijabilnost kolicine etarskog ulja kod razlicitih vrsta roda *Echinacea*. *Medicinal Plant Report*, 4, 4, 66-69.
- Venturini, M.E., Blanco, D., Oria, R. (2012): In vitro antifungal activity of several antimicrobial compounds against *penicilliumexpansum*. *Journal of food protection*, 65(5): 834-839.
- Vilfort, R. (2009): Ljekovito bilje i njegova upotreba. Novo i prošireno izdanje. Sezam book, Zrenjanin.
- Voss, E.G., Reznicek, A. (2012): Field Manual of Michigan Flora. Ann Arbor: University of Michigan.
- Xiao, P. G. (1991): The Chinese approach to medicinal plants. Their utilization and conservation. In Akerele, O., V. Heywood & H. Synge, eds., *Conservation of medicinal plants*, 305-313, Cambridge, UK, University Press.
- Xi-Hua, C., Chun, H.W. (2010): Adventitious root suspension cultures of *Hypericum perforatum*: Effect of nitrogen source on production of biomass and secondary metabolites. *In Vitro Cellular Developmental Biology- Plant*, 46: 437-444.

Registar biljaka

Latinski naziv	Narodni naziv	Str.
<i>Achillea millefolium</i> L.	HAJDUČKA TRAVA	84
<i>Althaea officinalis</i> L.	BIJELI SLJEZ	216
<i>Anethum graveolens</i> L.	MIROĐIJA (KOPAR)	60
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> (L.) Spreng.	UVA	132
<i>Artemisia absinthium</i> L.	BIJELI PELIN	91
<i>Calendula officinalis</i> L.	NEVEN	105
<i>Carum carvi</i> L.	KIM	66
<i>Chamomilla recutita</i> L. (Rausch)	KAMILICA	110
<i>Coriandrum sativum</i> L.	KORIJANDER	72
<i>Echinacea purpurea</i> (L.) Moench.	EHINACEA	98
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	KOMORAČ (MORAČ)	78
<i>Gentiana lutea</i> L.	LINCURA	138
<i>Helichrysum italicum</i> (Roth) G. Don fil.	SMILJE	117
<i>Hypericum perforatum</i> L.	KANTARION	146
<i>Lavandula officinalis</i> Chaix.	LAVANDA	153
<i>Melissa officinalis</i> L.	MATIČNJAK	162
<i>Mentha x piperita</i> Hunds.	PITOMA NANA	169
<i>Ocimum basilicum</i> L.	BOSILJAK	176
<i>Origanum vulgare</i> L.	PLANINSKI ČAJ (ORIGANO)	182
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	RUZMARIN	189
<i>Salvia officinalis</i> L.	PELIM (ŽALFIJA, KADULJA)	196
<i>Satureja montana</i> L.	VRIJESAK (RTANJSKI ČAJ)	203
<i>Sinapis alba</i> L.	BIJELA SLAČICA	125
<i>Thymus vulgaris</i> L.	TIMIJAN	209
<i>Valeriana officinalis</i> L.	ODOLJEN (VALERIJANA)	224

Vasilije Jakšić, Žabljak

Individualni proizvođač sjemenskog
i merkantilnog krompira



Tel: +382 69 434 924

„EKOPLANT“ Podgorica

Proizvodnja sadnica voća, cvijeća i ukrasnog bilja
Projektovanje i inženjering u hortikulturi



Veliše Popovića 37, Naselje Tološi, 20000 Podgorica
Tel/fax: +382 20 28 10 10

„TUKO“ K.D. Nikšić

Promet sjemena i sadnog materijala, mineralnih đubriva,
zaštitnih sredstava i poljoprivredne opreme
Proizvodnja sjemenskog krompira



Ul. V Proleterske br. 25., 81400 Nikšić
Tel: +382 69 426 018; +382 68 848 488

„AGRO-MIL“ D.O.O. Nikšić

Proizvodnja sjemenskog krompira i žita
Promet sjemena i sadnog materijala, mineralnih đubriva,
zaštitnih sredstava i poljoprivredne opreme



Narodne omladine 11, 81400 Nikšić
Tel/fax: +382 40 241 112

Miloš Medenica, Kolašin

Individualni proizvođač sjemenskog
i merkantilnog krompira



Drijenak bb, 81210 Kolašin
Tel: +382 69 058 123

PZ "AGROSJEVER" Berane

Proizvodnja sjemenskog krompira i žita

Proizvodnja sadnica voća

Promet sjemena i sadnog materijala



Tel: +382 69 256 526