Suvremena proizvodnja kamilice (Matricaria chamomilla L.)

Lončar, Mija

Master's thesis / Diplomski rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josip Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:474685

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek - Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Mija Lončar
Diplomski studij Povrćarstvo i cvjećarstvo

SUVREMENA PROIZVODNJA KAMILICE (*Matricaria chamomilla* L.)

Diplomski rad

Osijek, 2017.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Mija Lončar
Diplomski studij smjera Povrćarstvo i cvjećarstvo

SUVREMENA PROIZVODNJA KAMILICE (*Matricaria chamomilla* L.)

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. Prof.dr.sc. Nada Parađiković, predsjednik
2. Doc.dr.sc. Tomislav Vinković, mentor
3. Dr.sc. Monika Tkalec, član

Osijek, 2017.

Sadržaj

1. UVOD 1
2. SISTEMATIKA I BOTANIČKA SVOJSTVA KAMILICE 2
2.1. Morfologija kamilice 3
3. KEMIJSKI SASTAV I UPOTREBA KAMILICE 5
3.1. Kemijski sastav 5
3.2. Ljekovita svojstva kamilice 5
4. TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE KAMILICE 8
4.1. Agroekološki uvjeti uzgoja 8
4.2. Plodored, gnojidba i obrada tla 9
4.2.1. Plodored 9
4.2.2. Gnojidba 9
4.2.3. Obrada tla 10
4.3. Sjetva i njega usjeva kamilice 11
4.3.1. Sjetva 11
4.3.2. Njega usjeva kamilice 12
4.4. Žetva i dorada 14
4.4.1. Žetva 15
4.4.2. Primarna dorada 16
4.4.2.1. Sušenje kamilice 19
4.4.2.2. Dorada 1. klase 20
4.4.2.3. Dorada 2. klase 21
4.4.3. Prerada kamilice 22
4.4.3.1. Ekstrakcija destilacijom 22
4.4.3.2. Sjemenarstvo kamilice 23
5. ZAKLJUČAK 25
6. POPIS LITERATURE 26
7. SAŽETAK 28
8. SUMMARY 29
9. POPIS TABLICA 30
10. POPIS SLIKA 30
11. POPIS SKICA 30
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA 31
BASIC DOCUMENTATION CARD 32

1. UVOD

Hrvatska ekonomija raste vrlo usporeno i godinama je u velikoj organizacijsko-strukturnoj krizi. To se posebno odnosi na poljoprivrednu proizvodnju iako raspolažemo stručnim kadrom, imamo dobre agroekološke uvjete te nam je blizu veliko i bogato zapadnoeuropsko tržište. Jedna od grana poljoprivrede u Hrvatskoj koja ima veliku, a gotovo potpuno neiskorištenu mogućnost za izvoz na to tržište je proizvodnja ljekovitog i aromatičnog bilja.

Prema definiciji Svjetske zdravstvene organizacije (WHO) ljekovito bilje su one biljne vrste čiji jedan ili više dijelova sadrže biološki aktivnu tvar koja se može iskoristiti u terapijske svrhe ili za kemijsko-farmaceutske sinteze. Aromatičnim biljem smatraju se one vrste koje sadrže jednu ili više aktivnih tvari posebnog mirisa ili okusa koje se iskorištavaju za proizvodnju mirisa, kozmetičkih proizvoda, napitaka i aroma za živežne namirnice. Zajedničko objema skupinama u njihovoj preradi je iskorištenje samo dijelova biljke koji sadrže aktivnu tvar (list, plod, cvijet, korijen, stabljika). Aktivne tvari su alkaloidi, heteroglikoni, gume, biljne ljepljive sluzi, gorke tvari, organske kiseline, enzimi, vitamini, eterična ulja i smole.

U posljednjih par desetljeća svjedoci smo povećanja potražnje proizvoda od ljekovitog bilja, pogotovo u zapadnoj Europi na čije tržište imamo gotovo neograničenu mogućnost izvoza. Zbog toga u Hrvatskoj raste proizvodnja ljekovitog i aromatičnog bilja. U usporedbi s zapadnim zemljama EU, Hrvatska ima bolje uvjete za proizvodnju i jeftiniju radnu snagu te mogućnost relativno brzog transporta na zapadno-europsko tržište čija farmaceutska, prehrambena i kozmetička industrija trebaju kvalitetnu sirovinu za preradu i proizvodnju finalnih proizvoda (Šiljković, 2005.).

Među mnogo vrsta ljekovitog bilja, posebno je atraktivna kamilica (*Matricaria chamomilla* L.) koja čini preko 60% hrvatske proizvodnje ljekovitog i aromatičnog bilja jer u nas ima tradiciju, veća su znanja o njenoj proizvodnji i upotrebi nego o drugom bilju, a tržište ju najviše traži, kako domaće, tako i inozemno.

Cilj ovog diplomskog rada je prikazati suvremenu ekološku proizvodnju i preradu kamilice na primjeru obiteljskog gospodarstva. Također, uz prikazan merkantilni uzgoj kamilice na tom gospodarstvu, u radu će biti osvrta na konvencionalne metode proizvodnje te usporedbe iste s ekološkom proizvodnjom i njenim specifičnostima.

2. SISTEMATIKA I BOTANIČKA SVOJSTVA KAMILICE

Kamilica je ljekovita biljka čija su ljekovita svojstva poznavali već stari Grci i Rimljani. Potječe sa Sredozemlja (vjerojatno iz Male Azije), odakle se proširila na Europu, Aziju i Afriku, a danas raste kao korov po cijelom svijetu te pripada porodici glavočika (Asteraceae ili Compositae). U tablici 1. se nalazi detaljna sistematika kamilice.

Tablica 1. Sistematika kamilice

Razred	Magnoliatae (Dicotyledonae); dvosupnice
Podrazred	Rosidae
Nadred	Asteranae (Synandrae, Campanulatae)
Red	Asterales
Porodica	Asteraceae (Compositae); glavočike
potporodica	Asteroideae (Tubuliflorae)
Rod	*Matricaria*
Vrsta	*Matricaria chamomilla* L.

Sinonimi za ovu vrstu su brojni: Matricaria recutita
Chamomilla recutita
Chamaemelum nobile
Anthemis nobilis
Ormenis nobilis

Hrvatski nazivi za kamilicu su također brojni. Najčešći je kamilica, što dolazi iz latinskog jezika (mater-majka), a koriste se još: titrica, bili margić, zdravиš, kamomila, lijepa kata, ljutić, dok se u Vojvodini naziva i bolivač, gomilica, žabljak, ramaun.

U europskim jezicima kamilica je poznata pod nazivima:

- engleski jezik: matricary, true chamomille, feverfew
- francuski jezik: camomille, matricaire
- njemački jezik: Kamille, Magdeblume, Mutterkraut
- ruski jezik: romaška; morgun

Osim kamilice, iz roda Matricaria kod nas je česta vrsta i tzv. bezmirisna ili lažna kamilica – *Matricaria discoidea* (*Matricaria matricarioides*), koja dolazi u nas kao korov dok je i sama prava kamilica često korov jer se nalazi u korovskoj flori RH (Kolak, 1997.).

Ostale vrste iz roda Matricaria su:

M. ambigua	M. lamellata
M. asteroides	M. maritima
M. conoclinia	M. morifolia
M. caucasica	M. nigellifolia
M. discoidea	M. parthenium
M. eximia	M. perforata
M. glastifolia	M. rosella
M. inodora	M. trichophylla

2.1. Morfologija kamilice

Kamilica je jednogodišnja zeljasta biljka visine 20 do 100 cm, što ovisi o različitim čimbenicima (tlo, gnojidba, sklop, klimatski uvjeti i dr.).

Korijen je tanak, račvast i slabo razvijen, osrednje razgranat i skromne upojne moći. Uglavnom ne prodire duboko u tlo, najčešće oko 25 cm.

Stabljika je cilindrična ili okrugla, uspravna ili djelomično povijena, više ili manje razgranata, na vrhu šuplja.

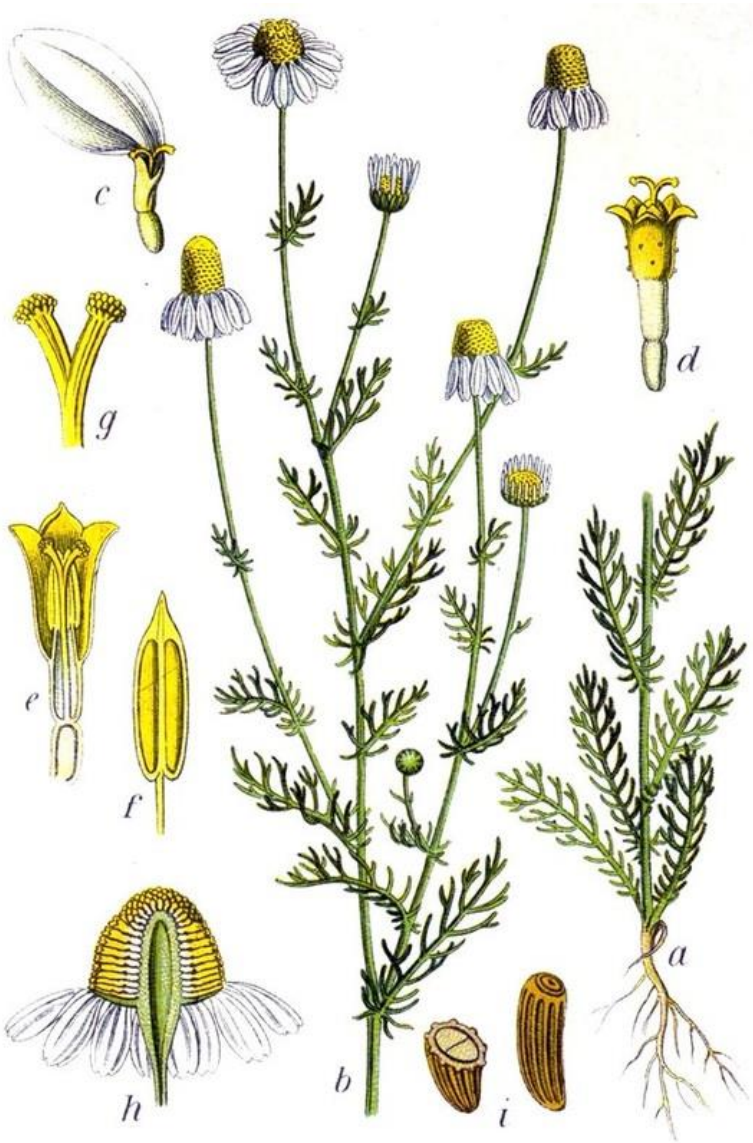
Listovi su uski, sjedeći, liske su linearne, bez dlačica, svjetlo ili tamnozelene boje. Prizemni listovi su trostruko razdijeljeni, srednji dvostruko, a gornji jednostruko.

Cvjetovi su sakupljeni u cvat glavicu promjera 1,5 – 3 cm (Slika 1). Cvat je sastavljen od bijelih jezičastih sterilnih cvjetova poredanih oko šupljeg čunjastog cvjetišta, te žutih cjevastih dvospolnih cvjetova. U početku razvoja, glavica je loptastog oblika, a kasnije postaje ispupčena. Cvjetovi imaju karakterističan miris koji je prodoran i ugodan te je sličan okusu. Kamilica cvate od kraja travnja do početka listopada (Grlić, 2005.).

Plod je sivo bijela roška koja nastaje u cjevastim cvjetovima, duga 1,2 mm, a široka 0,4 mm. Sjeme nastaje paralelno s cvatnjom, što se izvana prepoznaje po jezičastim cvjetovima koji se nakon oplodnje pognu prema dolje. Masa 1000 sjemenki je 0,02-0,03 grama. Kad biljka dozrije, glavica se osipa, a sitno i lagano sjeme raznosi vjetar.

Za strojnu berbu preporučuje se sjetva tetraploidne (velike cvjetne glavice) kamilice jer joj je karakteristika ujednačena visina usjevate daje veće prinose cvijeta i eteričnog ulja.

Uspješno se uzgaja na svim tlima, osim na vrlo rastresitom vapnenačkom tlu. Na pseudogleju, teškom i nepropusnom tlu postižu se dobri prinosi visokokvalitetnog cvijeta. Sjetva kamilice je ekonomski opravdana na tlima na kojima slabo uspijevaju gotovo sve druge kulture. Kamilica se uzgaja zbog mnoštva ljekovitih spojeva, a najvažniji dio njih se nalazi u eteričnom ulju kamilice (Kolak, 1997.).



Slika 1. Biljka, cvijet i plod kamilice

Izvor: http://ediblewildplants.weebly.com/edible-wild-plants/chamomile-wild

3. KEMIJSKI SASTAV I UPOTREBA KAMILICE

O tome koliko su odavno poznata ljekovita svojstva kamilice puno govori zapis glasovitog botaničara Hieronymusa Bocka iz 1546. godine: "Bez toga cvijeta, te sasvim obične kamomile, ne može se ništa postići jer nema korisnije biljke kao lijeka nego što je cvijet kamilice koji se koristi za skoro sve bolesti."

Iz kamilice je do sada izdvojeno puno ljekovitih i djelotvornih tvari, a još uvijek se otkrivaju i nove. Posebno se radi na otkrivanju ljekovitih učinaka pojedinih aktivnih tvari, što je često uzaludan posao zbog kompleksnog međusobno povezanog djelovanja više različitih spojeva.

3.1. Kemijski sastav

Najvažniji sastojak kamilice je lako izdvojivo eterično ulje, kojeg daleko najviše (0,3 – 1,3%) ima u cvatu glavici, posebno u sitnim kvržicama koje su prstenasto raspoređene na donjoj trećini cjevastih cvjetova. Eterično ulje je gusto, na nižim temperaturama smolasto, gorkog okusa i karakterističnog mirisa. Sadržaj mu značajno varira ovisno o sorti i uvjetima uzgoja. Tako npr. kamilica ubrana kod oblačnog ili vlažnog vremena sadrži manje eteričnog ulja nego ona ubrana po sunčanom vremenu.

Glavni ljekoviti sastojak ulja je bezbojni prokamazulen koji destilacijom prelazi u kamazulen, što ulju daje plavu boju, koja kasnije pod utjecajem kisika i svjetla prelazi u zelenu, pa zatim u smeđu boju. Uz kamazulen, pri upalnim procesima ljekovito djeluje i alfa-bisabolol, te farnezen i bisabolol-oksidi. Kakvoća eteričnog ulja se ocjenjuje prema sadržaju kamazulena i alfa-bisabolola, dok se kvaliteta cvijeta kamilice ocjenjuje prema sadržaju eteričnog ulja.

Osim ulja, važan sastojak kamilice su i teže izdvojivi apigenin i kolin (2,5-3%). Ostali aktivni sastojci su: smole, gume, gorke tvari, vosak, mast, tanini, flavonoidi, kumarini, soli fosforne kiseline, organske kiseline, vitamin C i dr.

3.2. Ljekovita svojstva kamilice

Kamilica ima veliku ekonomsku vrijednost u svjetskoj trgovini ljekovitim biljem i jedna je od najvažnijih ljekovitih kultura. Postoji nekoliko različitih vrsta kamilica, ali Rimska kamilica *(Chamaemelum nobile)* i Njemačka kamilica (*Chamomilla recutita*) imaju posebna ljekovita svojstva (Gelenčir, 1991.). Najcjenjenija je Njemačka kamilica koja ima široku primjenu u ljekovite svrhe. Najupečatljivija razlika između kamilica je u

eteričnom ulju. Eterično ulje rimske kamilice prozirno je i bogato esterima, dok je ulje njemačke kamilice duboko plave do plavo-zelene boje, koja potječe od spoja kamazulena (Janmeya i Sanjay, 2009.). Zaštitna uloga flavonoida, kojih ima u eteričnom ulju kamilice, u biološkim sustavima pripisuje se njihovoj sposobnosti "hvatanja" elektrona slobodnog radikala, kelatnog vezanja iona prijelaznih metala (Fe^{2+}, Cu^{2+}, Zn^{2+} i Mg^{2+}), aktiviranja antioksidacijskih enzima i inhibiranja oksidaza (Kazazić, 2004). Znanstveno je najviše istražena i iskušana ljekovita biljka pa ne čudi što ju nazivaju majkom svih biljaka. Oko 120 sekundarnih metabolita pronađeno je u kamilici, uključujući 28 terpenoida i 36 flavonoida (Janmeya i sur., 2010.). Sirovina je za prehrambenu, kozmetičku i farmaceutsku industriju.

Koristi se za vanjsku i unutrašnju njegu čovjeka, a i domaćih životinja. Dobar je antireumatik, antibaktericid, sedativ i antiseptik. Zbog raznovrsnog farmakološkog djelovanja koja potječu od brojnih aktivnih komponenti, kamilica je poznata kao "univerzalni lijek" i može poslužiti kao blagi anestetik, dezinficijens, antiseptik, bakteriostatik, baktericid i sedativ (Birth i sur., 1986.). Apigenin (4',5,7-trihidroksiflavon) je biljni flavonoid prisutan u biljkama, voću i povrću. Pripada skupini polifenola s potvrđenim antioksidativnim i protutumorskim svojstvima (Silvan i sur., 2010.) kojeg u kamilici ima u velikim koncentracijama.

Od cvijeta kamilice se spravljaju čajevi, kupelji i tinkture. Ulje se primjenjuje u kozmetici i farmaciji za njegu kože, a uz to je sastavni dio lijekova protiv upala, naročito onih na koži i na sluznici (Videk, 1960.). Radi toga se preporučuju topli oblozi ili kupke kod svih rana s pojavom upale i drugih bolesnih pojava na koži, bilo da se radi o oteklinama, potkožnim čirevima, apscesima, čirevima na goljenici ili gnojenjima ispod nokata. Kod upalnih ekcema kao i kod poznatih staračkih ekcema ili kod drugih stalno vlažnih i teško zacjeljivih ekcema i krasta, zabilježeni su najbolji uspjesi liječenja kamilicom. Lokalno se primjenjuje u obliku praha koji se nanosi na rane koje sporo zacjeljuju, osipe i infekcije, hemoroide te upale usne šupljine, grla i oka. Kod upale sluznice, katara ždrijela i upale pokosnice ispiranje toplim čajem kamilice pospješuje ozdravljenje. Upala mrežnice oka i upale uha liječe se vlažnim i toplim oblozima od kamilice, a gutljaj čaja kamilice, držan neko vrijeme u ustima, pomaže kod jake zubobolje.

Kamilica je jedno od najboljih sredstava za majke i malu djecu. Tako je nastao njemački naziv za kamilicu *Mutterkraut* (majčina trava, majčina biljka). Svojstvo je kamilice umirivanje i ublažavanje bolova i grčeva, otklanja jake grčeve s gubitkom svijesti od kojih pate žene u drugom stanju, rodilje i mala djeca (Purgar, 2007.) Ta svojstva čine

kamilicu neophodnom kod svih pojava nervoze kao što su razdražljivost, preosjetljivost, kod neuralgije, kod neuralgije živca na licu, kod reume, križobolje, unutarnjeg nemira, nesanice, duševne klonulosti, premorenosti i dr. (Gursky, 1985.).

Nadalje se kamilica ne može mimoići kod liječenja svih oboljenja želuca i crijeva, kod grčeva u želucu, upale debelog crijeva, proljeva, crijevnog katara, upale želuca, nadutosti želuca, kod prejake želučane kiseline, otklanjanja plinova procesa vrenja i, konačno, u bolestima bubrega, jetre i žuči. Kod zadnjih triju bolesti, ako dođe do grčeva, preporučaju se uz upotrebu čaja i vrući i vlažni oblozi od kamilice. Nabrajanje ljekovitosti kamilice kod oboljenja želuca i crijeva ne bi bilo potpuno ako se ne bi spomenulo ljekovito djelovanje na čir na želucu i dvanaestercu. U ovim slučajevima ponavljano uzimanje čaja od kamilice u gutljajima, djeluje ne samo na smirenje bolova nego i liječi. Vlažni i topli oblozi od kamilice uz čaj, liječe bolove i grčeve u mjehuru i bolno mokrenje (Wang, 2005.)

Vrlo su se uspješnim pokazali vlažni i topli oblozi kod hemoroida koji naginju ozljedama i upalama čmara. Klinička su promatranja utvrdila da kamilica djeluje tako snažno na zaustavljanje i uništavanje klica da se povlače gnojna izlučivanja čak i kod raku sličnih deformacija, a nestaje i loš zadah dijelova tkiva koji se raspadaju. Uza sve to kamilica još i čisti krv.

Na kraju treba spomenuti i ljekovitost kamilice u obliku kupke. One umanjuju bolove i grčeve, te osvježuju i jačaju. Dobro djeluju kod bolesti mjehura, upala spolnih organa kod žena i grčeva maternice. Kod znojenja nogu ili ruku, kod češće ponovljenih kupelji, neće izostati željeno djelovanje (Dohranović, 2012.).

Jedva da se može naći metoda liječenja kamilicom potekla iz naroda, a koja nije gotovo u cijelosti potvrđena u medicinskoj znanosti.

4. TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE KAMILICE

U ovom poglavlju bit će prikazan tehnološki proces proizvodnje kamilice uz dodatak konkretnih primjera s obiteljskog poljoprivrednog gospodarstva „Matricaria“ obitelji Tomičić, specijaliziranom za uzgoj kamilice, koje se nalazi uz cestu Đakovo – Osijek, 10 km sjeverno od Đakova, na ulazu u selo Široko Polje.

4.1. Agroekološki uvjeti uzgoja

Kamilica je biljka toplog podneblja i umjereno hladne klime. Traži dosta topline i vode tijekom nicanja i ukorjenjivanja do cvatnje. U cvatnji treba puno sunca i topline, te suho vrijeme uz određene zalihe vlage u tlu.

Optimalna temperatura za rast i razvoj je 20 – 25°C. Pri višim temperaturama (30 – 32°C) cvjetanje se skraćuje, a glavice su sitnije, dok je pri nižim temperaturama (8 – 17°C) i obilnijim oborinama smanjen sadržaj eteričnog ulja. Sušu kamilica dobro podnosi, ali ako površina tla nije vlažna, ne može proklijati. Minimalna temperatura za klijanja i nicanje te rast i razvoj je 5 – 6°C, pri čemu je rast vrlo usporen. Klijanci ugibaju pri temperaturama ispod 0°C, ali kamilica je inače vrlo otporna na zimske hladnoće te ako uđe u zimu u fazi rozete (nakon nicanja, a prije busanja), može podnijeti mraz od –30°C. Zbog toga, kao i zbog većih prinosa, kamilica se sije u jesenskom sjetvenom roku, a pritom se nastoji da se ulazak u zimu poklapa s ulaskom biljke u fazu rozete.

Kamilica se uspješno uzgaja na gotovo svim tipovima tla, osim na vrlo rastresitom vapnenačkom tlu. Na vrlo plodnim tlima treba biti oprezan jer može doći do prebujnog rasta te polijeganja. Na teškom, nepropusnom tlu tipa pseudogleja postižu se dobri prinosi visokokvalitetnog cvijeta, uz nešto kasniju cvatnju. Posebna vrijednost kamilice je u tome što uspijeva i na zaslanjenim tlima. Upravo je zbog toga kamilica najbolji način za rentabilno iskorištenje površina s nepovoljnom pH reakcijom i visokom EC vrijednošću.

4.2. Plodored, gnojidba i obrada tla

4.2.1. Plodored

Dobra je svaka predkultura koja rano napušta njivu i time omogućuje pravovremenu pripremu tla za sjetvu kamilice. U loše predusjeve pripadaju vrste koje se kasno uklanjaju s tla, a posebno vrste za koje se primjenjuju herbicidi na bazi aminotriazina i vrste otporne na herbicide. Kao primjer loše predkulture je uljana repica, koja niče u kamilici i nekoliko godina nakon glavne kulture. Sama biljka dobro podnosi monokulturu, ali ne duže od tri godine s obzirom da se nakon toga perioda mogu pojaviti višegodišnji širokolisni korovi. U monokulturi, površina je prazna od početka lipnja do rujna ili listopada, što se može iskoristiti za uzgoj postrnih usjeva ili uljne buče (Sito i sur., 2015.). Najbolje predkulture su one koje napuštaju tlo do kolovoza. Poželjno je da su parcele i predkulture koje prethode uzgoju kamilici što manje zakorovljene.

U Podravini je čest slučaj da gospodarstva koja posjeduju sušare, uzgajaju i kamilicu i duhan. Pri tome je nužan oprez jer ukoliko je duhan predusjev kamilici, postoji opasnost da rezidue pesticida kojima se tretira duhan, ostanu u znatnoj mjeri prisutni u herbi kamilice, zbog čega se događalo da merkantilna roba nije udovoljavala standardima stranih država u koje je kamilica izvožena.

U monokulturi, parcela je prazna od početka lipnja do rujna ili listopada, što se može iskoristiti za uzgoj postrnog usjeva. Na taj način se sprječava jednostrano iscrpljivanje tla i postiže se bolja ekonomičnost.

Kamilica je vrlo dobra predkultura zato što popravlja strukturu tla i oranični sloj pseudoglejnih tala obogaćuje humusom. Neopravdan je strah od zagađivanja proizvodnih površina sjemenom kamilice jer je u praksi dokazano da standardni herbicidi u naknadno zasijanim ratarskim kulturama uspješno suzbijaju njezin rast i razvoj.

4.2.2. Gnojidba

Gnojidba kamilice ovisi o plodnosti tla i o izgledu samog usjeva. Budući da je kamilica biljka siromašnih tala, zahtijeva vrlo malo hraniva. Ipak, pri intenzivnom uzgoju, pažljivo izbalansiranom gnojidbom postižu se bolji rezultati. Gnojidba se vrši mineralnim gnojivima, a isključivo zreo stajnjak dolazi u obzir na nepovoljnijim tlima, i to zaoravanjem pod predkulturu. Na srednje opskrbljenim tlima preporučuju se fosfor i kalij u startnoj gnojidbi (formulacije s manje dušika), iako se može i bez njih. Veće količine fosfora i kalija imaju malo utjecaja na prinos kamilice pa se gnojidba temelji na

preporukama i kemijskoj analizi tla. Dušik se preporučuje ako treba ubrzati rast biljaka nakon nekih nepovoljnih utjecaja koji su usporili rast. Najčešće je ipak potrebno dodati dušik u rano proljeće, uz minimalne količine u startnoj gnojidbi dok se većina dušika dodaje u prihrani. Pri gnojidbi dušikom treba biti oprezan jer može doći do prebujnog rasta, čime se povećava udio zelene mase (herba kamilice) nauštrb cvijeta, koji je cilj uzgoja, a može doći i do polijeganja, što predstavlja ozbiljan problem jer znatno otežava žetvu, a može ju i onemogućiti.

U širem rasponu potrebne količine gnojiva su 30 – 50 kg/ha N, 30 – 85 kg/ha fosfora, te 40 – 95 kg/ha kalija. Na obiteljskom gospodarstvu „Matricaria“ za startnu gnojidbu koja se obavlja u jesen pri pripremi tla pred sjetvu, korišteno je ekološko granulirano gnojivo „Pro-eco“ formulacije 7:7:7 u količini od 300 kg/ha.

4.2.3. Obrada tla

Priprema tla je vrlo važna za uspješnu sjetvu kamilice. Potrebno je spriječiti gubitak vlage kapilarnim usponom, potaknuti korove na klijanje, zatim ih uništiti, stvoriti supstrat za ukorjenjivanje (20 – 25 cm dubine) uz jako usitnjeni sjetveni sloj (do 5 cm dubine), te zatim valjanjem prije ili poslije sjetve opet potaknuti kapilarni uspon.

To se postiže na slijedeći način:

- Obaviti prašenje strništa što prije nakon žetve predkulture plitkim oranjem ili tanjuranjem radi zaustavljanja kapilarnog uspona vode i radi provociranja klijanja sjemena korova.
- Oranjem na dubinu 20 – 25 cm omogućiti kasnije ukorjenjivanje kamilici, te uništiti iznikle korove. Može se iskoristiti produženo djelovanje dubokog oranja predkulture, pa umjesto oranja izvršiti tanjuranje na 10 – 20 cm dubine.
- Odmah obaviti zatvaranje brazde i pripremiti sjetveni sloj kako se tlo ne bi isušilo.
- Praškasti sjetveni sloj povaljati kako bi potaknuli kapilarni uspon vode sve do površine, gdje dolazi sjeme.

Na obiteljskom gospodarstvu „Matricaria“ poljoprivredne površine 50 ha, nakon žetve pšenice kao predkulture, krajem 7. mjeseca uslijedilo je prašenje strništa u dva prohoda tanjuračom „Tara“ i drljačom, u dijagonalnom smjeru pod 30º. Nakon prolaska sjetvospremačem, tlo je fino pripremljeno pred sjetvu. U konvencionalnoj proizvodnji se

nakon nicanja korova koriste totalni herbicidi na bazi glifosata što nije preporučljivo zbog rezidua koji se mogu translocirati sve do cvata kamilice u idućoj godini. Krajem 9. mjeseca ponovno se prolazi tanjuračom i sjetvospremačem pa zatim valjanjem pripremi tlo pred sjetvu koja je obavljena sredinom listopada.

4.3. Sjetva i njega usjeva kamilice

4.3.1. Sjetva

Sjeme kamilice je klijavo dvije i više godina, ukoliko je pravilno uskladišteno, a jednom posijano u tlo zadržava klijavost i više od deset godina.

U našim je uvjetima opravdana sjetva do veljače, a optimalni su jesenski rokovi od sredine rujna do kraja listopada. S obzirom na količinu površina zasijanih kamilicom i kratkim periodom cvatnje i optimalnog vremena branja kamilice, kamilica se sije u više sjetvenih rokova čime se osigurava produženo vrijeme cvatnje (Šilješ i sur., 1992.).

Kamilica se, na već spomenutom gospodarstvu, sije sredinom 10. mjeseca plošno po površini jer sjeme klija samo ako ima dovoljno svjetlosti. Najboljim oruđem za sjetvu su se pokazale žitne sijačice kojima se skinu ulagači sjemena. Za sjetvu se koristi smjesa u kojoj je 25 – 30% sjemena iz vlastite proizvodnje, a ostatak je pulvis određene sorte (latinski: pulvis = prah; predstavlja cjevaste cvjetove koji su se osuli iz cvatne glavice, u njima nastaje sjeme). Ovisno o klijavosti sjemena i o sorti, potrebno je 7 do 10 kg smjese po hektaru. Parametar kojim se to najbolje određuje je broj klijavih sjemenki u 1 g pulvisa. Sjetva se obavlja sijačicom na međuredni razmak od 12,5-36 cm. Treba napomenuti da se sjetva ne smije obavljati pri jačem vjetru jer se onda sjeme neće pravilno rasporediti po površini, a može dospjeti i na susjednu površinu. Posije li se kamilica u prvom roku sjetve, obavezno treba izvaljati površinu, što nije potrebno pri kasnijem roku, jer tada je tlo vlažnije. Optimalni rok za sjetvu kamilice je od druge polovine rujna do početka studenog, ovisno o vremenskim uvjetima. Proljetnu sjetvu ne treba provoditi jer su tada prinosi bar 40% manji. Ako je pravilan raspored padalina u jesen, produženim uzastopnim rokovima sjetve postižu se isto tako uzastopni rokovi berbe, pa se rad strojnih berača može bolje organizirati. U izrazito sušnim jesenima, kakve su u kontinentalnom nizinskom dijelu Hrvatske vrlo česte, usjevi brže i ujednačenije niču i rastu ako se sjetva obavi u kasnijim rokovima. Naime, tada jake jutarnje rose vlaže površinu tla, a kako su dnevne temperature umjerene, površina tla se ne isušuje. No, unatoč rosi i poticanju kapilarnog uspona valjanjem, vrlo teško će doći do kvalitetnog ujednačenog nicanja, ukoliko ne padne bar jedna kiša sa značajnijom količinom vode.

Osim glatkim valjcima, površina se može povaljati i valjcima s malim uskim obodnim izbočenjima. Tako nastaju mala udubljenja na njivi po tragovima izbočenja. Plošno razasuto sjeme koje se nalazi u njima ima veće izglede da proklija od sjemena izvan udubljenja. To je zbog toga što bi u slučaju male kiše došlo do kratkotrajnog nakupljanja vode u spomenutim udubljenjima, a to bi rezultiralo nicanjem, i to u pravilnim redovima koje je sjetvom teško postići, a koji kasnije olakšavaju neke zahvate njege.

4.3.2. Njega usjeva kamilice

U mjere njege usjeva kamilice ubrajamo slijedeće postupke:

- Mikromelioracije (detaljna odvodnja)

Detaljna odvodnja obavlja se preventivno odmah nakon sjetve izvlačenjem jaraka. To se vrši posebno konstruiranim plugom ili sličnim oruđem. Time se sprječavaju štetne posljedice prekomjernih oborina, kako u jesenskom tako i u proljetnom dijelu vegetacije. Jedino se ne mogu izbjeći štete u berbi zato što će oborine, unatoč zahvatima detaljne odvodnje, smanjiti kvalitetu cvijeta, doprinijeti polijeganju i otežati rad berača. Ipak, što je vrlo bitno, mikromelioracije doprinose odvodnji suvišne vode iz mikrodepresija tla, čime se postiže ujednačen rast i razvoj na cijeloj njivi, što je za berbu i doradu vrlo važno, kao i za ujednačeno obavljanje ostalih zahvata njege.

Manji zahvati detaljne odvodnje mogu se izvršiti ručno (lopatom) – to je uglavnom spajanje izvučenih jaraka s mikrodepresijama neobuhvaćenih jarcima, a najčešće se obavlja tijekom vegetacije, nakon oborina.

- Suzbijanje korova

Zbog zahtjeva kupaca, u kamilici se upotreba zaštitnih sredstava mora svesti na minimum. Bolesti, insekti i drugi štetnici ne rade značajnije štete, ali zato korovi mogu vrlo negativno utjecati na proizvodne rezultate. Zbog toga je u većini slučajeva neophodno suzbijanje korova kemijskim sredstvima, premda se korovi preventivno suzbijaju i kvalitetno dorađenim sjemenom, obradom tla, plodoredom, izborom parcele s malo korova, ručnim plijevljenjem te stavljanjem kamilice u povoljan položaj u odnosu na korovske vrste (prihranom pred fazu intenzivnog porasta, detaljnom odvodnjom, eventualnim navodnjavanjem nakon sjetve).

Korovi se suzbijaju u jesen jer se često događa da u jesen dođe do masovnog nicanja korova paralelno s nicanjem posijane kamilice, ili čak i prije. Ovisno o korovskoj flori, izabire se odgovarajući herbicid koji će se primijeniti preventivno prije sjetve

kamilice. Najčešće je potreban totalni herbicid, najbolje na bazi glifosata, i to u količini od 2.5–3 L/ha.

Posebno je otporan *Galium aparine*, kojeg treba izbjegavati pri odabiranju njive za sjetvu kamilice. Ostali značajniji korovi su *Stellaria media, Lamium purpureum, Papaver rhoeas, Equisetum arvense, Centaurea cyannus, Cirsium arvense,* vrste iz rodova *Ranunculus, Veronica* i *Convolvulus,* te porodica *Poaceae,* uz kultivirane vrste koje dolaze kao predusjevi.

Obzirom da tržište sve više zahtijeva kamilicu iz ekološke ili održive proizvodnje, proizvođači trebaju voditi računa o predkulturama, aplicirati herbicide samo u propisanim dozama, a također pripaziti da ne dođe i do eventualne kontaminacije pesticidima vjetrom sa susjednih površina.

- Košnja

Ova mjera se provodi u slučaju prebujnog rasta, do čega dolazi zbog viška hraniva u tlu ili zbog drugih faktora koji povoljno djeluju na vegetaciju. Bujan rast je opasan za uzgoj jer kamilica može ući pretjerano razvijena u zimu, pa ju hladnoće mogu oštetiti. Isto tako nepovoljan je i bujan rast u proljeće jer može doći do polijeganja.

Košnja se obavlja nekim od tipova traktorskih kosilica. Pritom se mora paziti da se ne pokosi prenisko (ispod 10 cm), jer tada će se kamilica teže oporaviti, pa će i prinos biti manji. Proljetna košnja se mora obaviti prije cvatnje, u fazi intenzivnog porasta, a ponekad ju je potrebno i ponoviti.

- Prihrana

Prihrana se odnosi na proljetno dodavanje manjih količina dušika (20–50 kg/ha), što ovisi o stanju usjeva po izlasku iz zime i ulasku u fazu intenzivnog porasta. Gnojidbom se smanjuje djelovanje i nekih drugih čimbenika koji mogu otežati rast, npr. nepovoljne temperature ili preniske košnje. Uvijek pri gnojidbi treba biti oprezan kako ne bi došlo do prebujnog rasta, pogotovo zato što kamilica u ovoj fazi jako brzo reagira na dodani dušik. Ukoliko nam nije potrebna hitna intervencija, prihrana se može obaviti kompleksnim NPK gnojivom formulacije 15:15:15, što ovisi o tome koje je gnojivo dodano u jesen.

Na „Matricaria“ gospodarstvu prihrana je vršena mjesecu travnju i to folijarno sredstvom „Amino Vital“ odnosno sredstvom „Amalgerol Premium“ u količinama od 2,5 l/ha.

4.4. Žetva i dorada

U ovom poglavlju je prikazan tehnološki proces žetve i dorade kamilice na OPG-u „Matricaria“ obitelji Tomičić, specijaliziranom za uzgoj kamilice, koje se nalazi uz cestu Đakovo – Osijek, 10 km sjeverno od Đakova, na ulazu u selo Široko Polje. Kamilica se proizvodi na ukupno 50 ha površine (Slika 3), a prosječan prinos je oko 300 kg/ha svježeg cvata.



Slika 2. Kombajn ili samohodni berač za žetvu kamilice (*Foto original*)



Slika 3. Proizvodne površine (*Foto original*)

Osim toga, tu je i osvrt na druge varijante žetve i dorade temeljene na literaturnim izvorima i spoznajama iz prakse drugih proizvođača.

Žetva se vrši u svibnju i početkom lipnja pomoću kombajna ili sličnih strojeva za žetvu (Slika 2) u trenutku kada je većina pricvjetnih listova tj. latica spuštena prema dolje, što je znak da je sadržaj eteričnih ulja najveći (Ehlert, 2011.). Kasnijom žetvom taj sadržaj se smanjuje, ali je primarna dorada nužna jer se svježa kamilica ne može takva skladištiti. Cilj primarne dorade je omogućiti skladištenje i transport, te sačuvati što više ljekovitih sastojaka. Pri tome se nastoji proizvesti što kvalitetniju merkantilnu robu zbog zahtjeva daljnje dorade i prerade, kao i zbog postizanja veće cijene. Merkantilna roba su *cvijet* i *pulvis*. Botanički gledano *cvijet* je cvatna glavica, dok *pulvis* predstavlja osute žute sitne jezičaste cvjetove. Više se cijeni cvat jer su u kompletnim glavicama bolje sačuvane ljekovite tvari. Pri tome *cvat* mora imati što kraće peteljke, dakle, potrebno je riješiti se zelene mase što je više moguće, a da se pri tom postigne što bolja ekonomičnost.

4.4.1. Žetva




Slika 4. Samohodni berač kamilice (detaljan prikaz) (*Foto original*)

Žetva kamilice se obavlja beračem kamilice ili kombajnom tj. samohodnim strojem koji je sličan žitnom kombajnu (Slika 4). Postoje i berači vučeni traktorom, a na manjoj površini u obzir može doći i ručna berba. Ona se vrši rukama ili posebnim češljevima, a prednost joj je što se tako ubiru isključivo glavice, bez imalo zelene mase, dok su mane sporost u radu i troškovi ljudskog rada.

Budući da kamilica ne cvate istovremeno, već od baze stabljike prema vrhu, ni cvatnja nije ujednačena i teško je odrediti pravo vrijeme žetve. Za žetvu treba odabrati trenutak kada je kamilica najbogatija ljekovitim spojevima i kada neće doći do jačeg osipanja glavica. Ljekovitih spojeva ima najviše kada su latice spuštene prema dolje. To je znak da kamilica ulazi u fazu tehnološke zriobu i treba započeti žetvu kako ne bi došlo do prezrelosti jer će se takva kamilica osipati pri doradi, a pogotovo nakon sušenja. U slučaju većih površina pod kamilicom, žetva može početi i ranije. Tada su latice u vodoravnom položaju.

Kombajn kosi kamilicu pri čemu gornja polovica stabljike završava u tovarnom prostoru berača dok donja polovica ostaje na njivi i može dalje rasti, iako otežano. U slučaju ranije žetve i kiše nakon nje, može doći do jače cvatnje nepokošenog dijela stabljike. Tada se pristupa drugoj žetvi koja može donijeti i do 50 % prinosa prve žetve. Na gornjem, pokošenom dijelu stabljike nalazi se većina glavica, dok samo manji dio ostaje neubran na donjem dijelu stabljike. Kad je tovarni prostor berača pun, isprazni se, te se transportira pred radnu halu gdje se ubrana masa propušta kroz separator (Slika 5).



Slika 5. Utovar ubrane mase u separator

(*Foto original*)

4.4.2. Primarna dorada

Doradom se nastoji dobiti što više cvijeta prve klase, a iz ostatka odvojiti cvijet druge klase i pulvis, te ih pakirati i prirediti za transport. Ukoliko se raspolaže odgovarajućom mehanizacijom, svježe kamilice niže klase i otpad od suhe, koriste se za destilaciju eteričnog ulja.

Do sada nije pronađena mogućnost branja samo cvijeta kamilice, osim ručnom berbom. Razna mehanička rješenja omogućuju branje smjese sa najviše 60% cvata, a ostatak je herba s duljom ili kraćom stabljikom.

Prvi uređaj u doradi svježe kamilice je separator (Slika 6). Svrha separatora je u što kraćem roku odvojiti što više glavica 1. klase od glavnine ubrane mase (Slika 7). Dopremljena ukupna masa se jednolično ubacuje u bubanj separatora pomoću beskonačne trake pokretane elektromotorom. Bubanj je također pokretan elektromotorom.



Slika 6. Separator

(*Foto original*)



Slika 7. Transport 1.klase na sušenje

(*Foto original*)

Bubanj ima perforirane stijenke – otvori su 2 cm u promjeru – te blagi pad (8 %). Zbog pada i rotacije bubnja, masa prolazi kroz bubanj od ulaza prema izlazu.

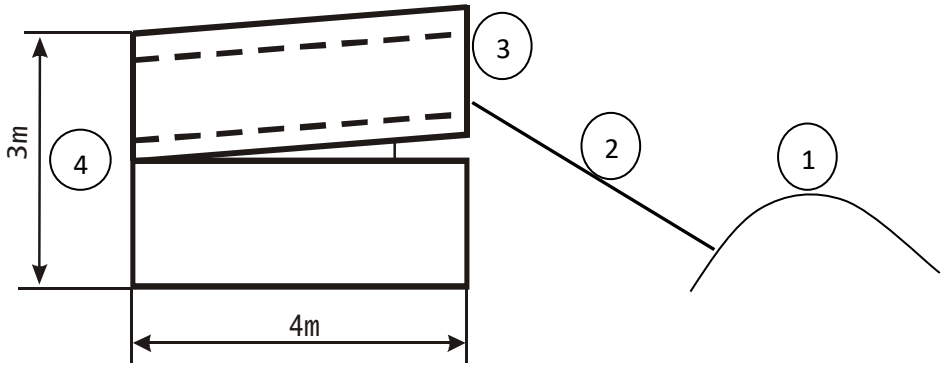
Pri tome 40–50% glavica propada kroz otvore po cijeloj dužini bubnja. Rotirajuće cijevi smještene ispod bubnja provode glavice na limeni pod, odakle ih radnici transportiraju na sušenje (frakcija B – 1. klasa; slika 7). Latice i vrlo sitne glavice propadaju između cijevi i predstavljaju otpad koji se može, ali i ne mora baciti (frakcija C; slika 7.). Kod separatora bez rotirajućih cijevi dolazi do dodatnih postupaka u kasnijoj doradi. Glavnina ubrane mase sa preko 50 % glavica izlazi iz bubnja i zatim se transportira na sušenje (frakcija A – 2. klasa; slika 8.).



Slika 8. Frakcija C (otpad)
(*Foto original*)



Slika 9. Frakcija A (2.klasa)
(*Foto original*)



Skica 1: Bočni pogled na separator (1-dopremljena kamilica, 2-beskonačna traka, 3-ulaz kamilice u bubanj separatora, 4-izlaz iz bubnja-frakcija A). Izvor: Mija Lončar, 2017.

4.4.2.1. Sušenje kamilice

Sušenjem se omogućuje dugotrajno skladištenje kamilice. Pri tome je najvažnije sačuvati što više ljekovitih sastojaka. Zbog toga, temperatura zraka pri sušenju ne bi trebala biti iznad 45°C, no tada sušenje traje nekoliko dana. Za to vrijeme nove količine ubrane kamilice bi propale zbog plijesni ili bi neubrana kamilica prezrela na njivi, a na sušenje bi se, osim više vremena trošilo i više energije. U praksi je nađeno rješenje na način da se prvo suši na nižim temperaturama, a kasnije se temperatura postepeno povećava. Tako se većina ljekovitih sastojaka očuva, a vrijeme sušenja skrati. To vrijeme bi trebalo iznositi 20 do 22 sata, kako bi se uz vrijeme punjenja sušare od oko dva sata zatvorio 24-satni dnevni ciklus rada. Tako se postiže ekonomičnost u iskorištavanju kapaciteta dva strojna berača, jednog separatora i pet sušara na 40 – 60 ha posijane kamilice.

Sušenje se vrši u sušarama za duhan (Slika 10 i 11). U ovom slučaju riječ je o pet trokanalnih podnih sušara. Pod je građen od perforiranih limenih dasaka. Površina mu je 32 m^2. Zidovi su visoki 4 m, a na stropu je otvor za zrak. Ispod poda su tri betonirana kanala, međusobno odijeljena dvama betonskim zidovima visine 0,4 m. Prostor između dna kanala i limenog poda je također visine 0,4 metra. U taj međuprostor ventilator pokretan elektromotorom upuhuje okolni zrak. Ukoliko je ložište uključeno taj zrak se zagrijava do temperature određene termostatom kojeg regulira čovjek. Tada zrak ima nisku relativnu vlagu i visoki kapacitet za primanje vode. Zagrijani se zrak pravilno raspoređuje u trima kanalima i zatim kreće prema otvoru za zrak na stropu sušare (Katić, 1997.).



Slika 10. Upravljačka ploča sušnice



Slika 11. Sušnica

(*Foto original*)

Do ovog gibanja dolazi zato što je topli zrak lakši pa ide prema gore prema otvoru na stropu i izlazi van. Na tom putu topli zrak prolazi kroz perforirani limeni pod i kroz masu kamilice koja se nalazi na podu, preuzima njenu vlagu i tako je suši. Kamilica koja se nalazi uz sami pod brže se suši od one pri vrhu sloja kamilice, pa se preporučuje povremeno izmiješati ili razbaciti materijal, pogotovo tamo gdje su nakupine vlažnije mase koje se mogu javiti lokalno unutar sušare.

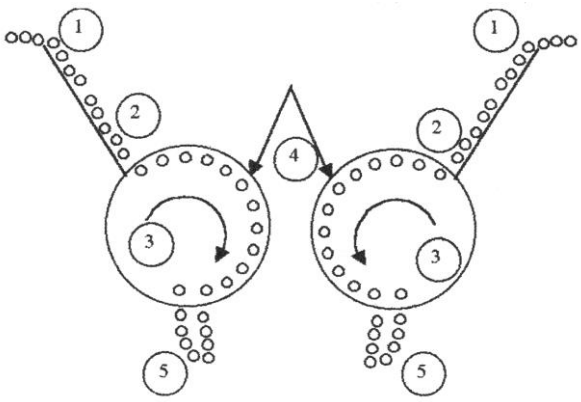
Za ložište sušare se kao gorivo koristi plin, odnosno plinski plamenik koji stvara proizvodi ugrijani zrak, a koji uz pomoć ventilatora i termostata suši kamilicu.

Postoje razlike u sušenju prve i druge klase. Prva klasa je bogatija ljekovitim tvarima i vrjednija je roba, pa ju treba opreznije sušiti. Treba početi na niskoj temperaturi (oko 40 °C) i češće kontrolirati vlažnost kako se ne bi presušila i kasnije jače osipala. Završna temperatura sušenja je 60 – 65° C. Sloj kamilice na podu ne bi trebao biti deblji od 30 cm radi lakšeg sušenja. Nakon sušenja sloj ima samo 20 – 30% početne debljine i 1/5 do 1/6 svježe mase zato što je većina vode isparila. U praksi se dosušuje na završnih 5 – 7% vlage, što je presuho te se vrši dovlaživanje ili kamilica sama povuče vlagu ako je uskladištena u papirnu ili kartonsku ambalažu na prozračnom mjestu. Druga klasa se može sušiti u debljem sloju i na višoj početnoj temperaturi (oko 50 °C, kasnije sve do 75°C). Tako se povećava kapacitet sušenja, a kasnije osipanje glavica je kod druge klase poželjno jer se iz nje dobiva pulvis. Sušenje se može vršiti i u kontinuiranim sušarama, što ima prednosti i mana (Katić, 1997.).

4.4.2.2. Dorada 1. klase

Nakon sušenja cvijet prve klase je gotova merkantilna roba, sprema se u kartonske kutije i čeka isporuku (Slika 12 i 13), (Ritz, 1992.). Postoji i mogućnost dorade u svrhu postizanja bolje kvalitete pomoću stroja za uklanjanje ili skraćivanje stapki na kojima su glavice. Taj stroj se skraćeno naziva JAN ili odvajač. Sastoji se od dva valjka s malim udubljenjima i od dvije oštrice postavljene paralelno s valjcima. Dva radnika ubacuju kamilicu na valjke, ona upada u udubljenja iz kojih tada izviruju stapke. Vrtnjom valjka stapke dolaze do oštrice i budu odsječene. Zatim radnici odstranjuju te stapke iz odvajača, dok glavice ostaju u udubljenjima i vrtnjom valjka ispadaju u ranije priređene kutije ispod odvajača.

1-ubacivanje glavica sa stapkama
2-ulaz glavica u udubljenja
3-smjer vrtnje valjka
4-odsijecanje stapki na oštricama
5-ispadanje glavica



Skica 2. Princip rada odvajača, izvor: Mija Lončar, 2017.





Slika 12. i **13**. Pakiranje 1. klase
(*Foto original*)

4.4.2.3. Dorada 2. klase

Nakon sušenja, osušena masa ide u bubanj separatora. Kroz rupice propada dio glavica, pri čemu dolazi do osipanja, pa nastaje pulvis (tzv. negaženi pulvis). Glavnina glavica ostaje u masi koja izlazi iz separatora. Ta masa se zatim raširi u tanak sloj na tvrdi pod, te se gazi traktorom, zbog čega dolazi do osipanja većine glavica. Gažena masa se ubacuje u bubanj separatora iz kojeg izlazi slama, dok kroz rupice propada pulvis (tzv. gaženi pulvis) i neosute glavice. Taj pulvis i glavice dolaze na rotirajuće cijevi ispod

bubnja. Krupnije glavice se spuštaju niz cijevi na limeni pod, dok pulvis i sitnije glavice propadaju između cijevi.

Glavice dobivene doradom druge klase su sitnije, većim dijelom osute i s puno stapki, pa predstavljaju manje vrijednu robu nego cvat prve klase. Dorađuju se pomoću odvajača i vjetrenjače tj. ventilatora, ili kombinacijom vibracijskih sita i odvajanja u ciklonima. Također se primjenjuje lebdenje čestica u struji zraka, pa se mijenjanjem brzine strujanja zraka može odvojiti cvijet od stabljike. Ponavljanjem tih operacija postiže se zadovoljavajuća kakvoća, s tim da odvajanje treba obavljati pažljivo, kako bi se cvijet što manje osipao. Ovo vrijedi i za doradu prve klase.

Kamilica se nakon sušenja može usitniti i mlinom čekićarom. Dobiveni pulvis se čisti od primjesa pomoću nekoliko sita raznih promjera i zatim se sprema u plastične ili papirnate vreće. Vreće i kutije treba dobro zatvoriti i čuvati na suhom mjestu dok ne dođe vrijeme isporuke.

4.4.3. Prerada kamilice

4.4.3.1. Ekstrakcija destilacijom

Biološki proizvodi biljnog porijekla dobivaju na važnosti u farmaceutskoj industriji, kozmetici te ishrani ljudi zbog svojih superiornih osobina u odnosu na sintetičke proizvode. U našem podneblju postoje uvjeti za uzgoj aromatičnog i ljekovitog bilja visoke kvalitete zbog specifičnosti klime i agroekoloških uvjeta općenito. Ako se bilje još i preradi, rentabilnost poslovanja se podiže. Eterična ulja sadržana u žlijezdama biljke su smjese različitih organskih spojeva. Mnoge od tih žlijezda imaju vrelište između 150 i 200°C. Međutim, zagrijavanje do te temperature nije poželjno jer dolazi do propadanja mnogih termolabilnih spojeva. Zbog toga su ljudi već odavno pronašli bolji način kako izdvojiti te spojeve. Umjesto da se biljka destilira na tako visokim temperaturama, kroz biljnu masu se propušta vruća vodena para pod određenim tlakom. Zahvaljujući visokom tlaku vodene pare, zajedno s njom destiliraju se tvari koje imaju i vrelište veće od 100°C. Hidrodestilacija je tehnika ekstrakcije koja se koristi za ekstrakciju materijala koji se ne miješaju ili se vrlo slabo miješaju sa vodom, a na svojim temperaturama vrenja su nestabilni i podložni oksidaciji. Destilacija vodom podrazumijeva proces prilikom kojeg se zagrijava smjesa biljnog materijala i vode, eterično ulje isparava zajedno s vodom i skuplja se u kondenzatoru, a od vode se odvaja dekantiranjem (Ames i Matthews, 1968.).

Aromatično i ljekovito bilje se primarno prerađuje na dva načina, sušenjem i destilacijom vodenom parom. Suho bilje je trajno i omogućuje preradu u dužem periodu

godine, a eterično ulje je trajan i skup finalni proizvod. Destilacijom direktnom vodenom parom (hidrodestilacijom) dobije se eterično ulje, koje se može plasirati na zapadno tržište jer je potražnja za eteričnim uljima sve veća. Sadržaj eteričnog ulja u suhom bilju je najčešće 0,25-3%. Gowda i sur. (1991.) spoznali su da eterično ulje dobiveno iz cvjetnih glavica kamilice zadrži kamazulen te da se može koristiti za pripravu parfema, kozmetičkih krema, pripravaka za kosu, losiona za kožu, zubne paste te finih likera.

4.4.3.2. Sjemenarstvo kamilice

Promet sjemenom poljoprivrednih kultura temelji se na oplemenjivačkim programima, priznavanju novih sorti, njihovom umnažanju, deklariranju i puštanju u promet. Kod ljekovitog i aromatičnog bilja stanje je bitno drugačije. Zakon ne traži priznavanje sorti, pa se može trgovati raznim sjemenskim materijalom, pa i onim sumnjive kakvoće. Zakon je takav zato što oplemenjivački i sjemenarski programi velike većine aromatičnog i ljekovitog bilja, pa tako i kamilice, gotovo ni ne postoje.

U praksi proizvođači siju vlastito sjeme ili ga dobivaju od dorađivača s kojima su u kooperantskim odnosima. Radi se o dorađenom pulvisu, u kojem uvijek ima sjemena. Samo sjeme je presitno za sijaćicu, pa pulvis služi kao nosač. U kvalitetnom sjemenskom materijalu ima 25 – 30% sjemena i 70 – 75% pulvisa.

Šilješ (1992.) navodi da se u nas uzgajaju tri sorte kamilice: jedna diploidna i dvije tetraploidne, dok su na gospodarstvu Tomičić u uzgoju po jedna diploidna i jedna tetraploidna sorta. Tetraploidna sorta je u intenzivnom uzgoju viša rastom, razgranatija, s većim udjelom cvijeta u odnosu na stabljiku, kao i s većim udjelom krupnijeg cvijeta. Mana joj je veća sklonost polijeganju, tako da se sijanjem obiju sorti postiže veća sigurnost u proizvodnji.

Tetraploidna kamilica daje veći prinos cvijeta i ima veći sadržaj eteričnog ulja u boljim uvjetima (dušik, vlaga), dok oskudne uvjete bolje podnosi diploidna sorta kamilice.

Oplemenjivanje kamilice započeto je u Italiji, Francuskoj i Ukrajini prije tridesetak godina. Kultivari kamilice u eksploataciji mogu biti diploidni i tetraploidni. Diploidne forme su manje ujednačene visinom, cvatnjom i kakvoćom od tetraploidnih. Kod nas se na oranicama sije uglavnom sjeme tetraploidnih kultivara jer su genetski homogeniji, morfološki ujednačeniji, daju veći prirod cvijeta i eteričnog ulja (Sito i sur., 2015.).

Oplemenjivačkim programima trebalo bi raditi na poboljšanju slijedećih svojstava:

- povećanje udjela cvijeta u odnosu na udio herbe
- veći prinos cvijeta

- povećan sadržaj eteričnog ulja
- krupnije cvatne glavice
- više glavica po stabljici (veća razgranjenost)
- otpornost prema polijeganju

Važno je istaknuti da na sva ova svojstva znatno utječu agrotehnika i agroekološki faktori. Kvalitetno sjeme kamilice je teško proizvesti, što zbog čistoće usjeva, što zbog nejednoličnosti zriobe. Tehnološki postupak na parceli je isti kao za merkantilni usjev, samo što je berba nešto kasnija radi dozrijevanja sjemena. Skidanje sjemena se obavlja kad na 65 – 75% glavica dozrije 75% sjemena. Ranija žetva za posljedicu ima dobivanje nedozrelog sjemena, sjemena slabije klijavosti i loše kakvoće. Kasnija žetva za posljedicu ima osipanje i gubitak sjemena. Žetva sjemena se obavlja kod optimalne vlage cvijeta u popodnevnim satima, za toplog i suhog vremena.

Poslije žetve, sjeme se zajedno s cvjetovima u kojima se nalazi pažljivo suši, prvo prirodnim putem, a zatim u sušari. Temperatura sušenja mora biti niža od 40°C kako ne bi došlo do smanjenja klijavosti i energije klijavosti sjemena. Osušeno sjeme se dorađuje, čisti i čuva na sigurnim mjestima. Ovisno o uvjetima uzgoja, prinos može iznositi od 80 – 250 kg/ha sjemena.

Prije deklariranja sjemena, trebalo bi obaviti ispitivanje kakvoće u laboratoriju. U praksi bi trebalo uvijek ispitati klijavost neposredno pred sjetvu radi izračuna sjetvene norme. Najbolje je ustanoviti broj klijavih sjemenki u 1 g smjese sjemena i pulvisa.

Za postizanje dobrih rezultata povećanja prinosa i kavoće kamilice u RH, potreban je usmjeren oplemenjivački program. Tako je u Hrvatskoj nedavno iskušana tetraploidna sorta kamilice iz Slovačke kao i brojne druge u prošlosti, ali se nisu se pokazale dovoljno prilagođenima u našim uvjetima što je razlog više za stvaranje domaće sorte.

5. ZAKLJUČAK

Ovim radom prikazan je značaj kamilice kao ljekovite biljke kao i tehnologija proizvodnje kamilice na konvencionalan i ekološki način. Značaj kamilice proizlazi iz ljekovitih svojstava cvata i eteričnog ulja koje se dobiva destilacijom cvata. Tehnologija proizvodnje kamilice nije složena sve do žetve i finalizacije kada je potrebno posjedovati kombajn za žetvu, sušaru kao i različite strojeve kao što su separator pokošene mase, odvajač stapke i cvata tzv. JAN te liniju za pakiranje u određenu vrstu ambalaže što predstavlja veliku početnu investiciju u ovu vrstu proizvodnje. Međutim, proizvođača kamilice je sve više svake godine zbog toga što kamilica proizvedena u nas ima vrlo visoku koncentraciju aktivnih komponenata i daje dobre proizvodne rezultate po jedinici površine te postaje vrlo atraktivan izvozni proizvod. Zbog toga, nužno je provesti reformu agrarne politike te usmjeravati poljoprivredne proizvođače prema vrstama za koje će imati osigurano tržište te biti konkurentni, a pogotovo ukoliko dođe do udruživanja više proizvođača u različite proizvođačke organizacije. Na taj način, s povećanim količinama finalnog proizvoda, otvaraju se mogućnosti boljeg plasmana proizvoda na tržište EU.

Također, potrošnja ljekovitog bilja i proizvoda na bazi ljekovitog bilja, pogotovo podrijetlom iz ekološke poljoprivrede, je u stalnom porastu jer potrošači postaju svjesni dobrobiti prirodnih aktivnih komponenata u usporedbi sa sintetičkim aktivnim tvarima. Prema tome, većina proizvođača kamilice su prepoznali potrebe korisnika i počeli proizvoditi kamilicu na ekološki način. Na OPG-u „Matricaria“ se kamilica također proizvodi ekološki zadnjih par godina te je plasman proizvoda osiguran. Na kraju, treba još jednom napomenuti važnost i mogućnost udruživanja te zajedničkog nastupa na tržištu (klasteri) što će rezultirati još jeftinijim repromaterijalom, mehanizacijom, distribucijom i promocijom proizvoda te bi na taj način naša poljoprivredna proizvodnja dosegla razinu učinkovitosti koju treba imati za ostvarenje konkurentnosti poljoprivrednih proizvođača. Također, izuzetna prednost kamilice se krije u tome što je vrlo prilagodljiva kultura te se može proizvoditi na gotovo svim poljoprivrednim tlima u RH.

6. POPIS LITERATURE

1. Ames G.R., Matthews, W.S.A. (1968.): The distillation of essential oils. Tropical Science 10: 136-148.
2. Birth, D.F., Walker, B., Tibbel M.G., Bresnick, E. 1986. Anti-mutagenesis and anti-promotion by apigenin, robinetin and indole 3-carbinol. Carcinogenesis 7: 959-963.
3. Dohranović S., Bosnić T., Osmanović S. (2012.): Značaj i uloga alternativne medicine u liječenju. Hrana u zdravlju i bolesti : znanstveno-stručni časopis za nutricionizam i dijetetiku 1(2): 39-47.
4. Ehlert, D., Adamek, R., Goebel, A., Juergen, H.H. (2011.): Influence of comb parameters of picking properties for chamomile flowers (Matricaria recutita). Industrial Crops and Products 33: 242-247.
5. Gelenčir, J. (1991.): Atlas ljekovitog bilja, Prosvjeta, Zagreb.
6. Grlić, Lj. (2005.): Enciklopedija samoniklog jestivog bilja, Ex libris, Rijeka.
7. Gursky, Z. (1985.): Zlatna knjiga ljekovitog bilja, Nakladni zavod Matice hrvatske, Zagreb.
8. Katić, Z. (1997.): Sušenje i sušare u poljoprivredi, Multigraf, Zagreb.
9. Kolak, I. (1997.): Ljekovito, aromatično i medonosno bilje, opći dio, skripta, Agronomski fakultet u Zagrebu, Zagreb.
10. Kolak, I. (1997.): Ljekovito, aromatično i medonosno bilje, specijalni dio, skripta, Agronomski fakultet u Zagrebu, Zagreb.
11. Kolak, I. (1993.): Sustavi razmnožavanja biljaka, Sjemenarstvo, Zagreb.
12. Srivastava, J.K., Gupta, S. (2009.): Extraction, Characterization, Stability and Biological Activity of Flavonoids Isolated from Chamomile Flowers. Mol Cell Pharmacol 1(3): 138.
13. Janmeya K.S., Sanjay, G., Shankar, E. (2010.) Chamomile: A herbal medicine of the past with bright future, NIH Public Access. Mol Med Report 6: 895-901.
14. Purgar Dujmović, D. (2007.): The plants treatment in homeopathy. Gospodarski list 11, 77 str.
15. Ritz, J. (1992.): Osnovi uskladištenja ratarskih proizvoda, Sveučilišna tiskara, Zagreb.
16. Silvan, S., Manoharan, S., Baskaran, N., Singh, A.K. (2010.): Apigenin: A potent antigenotoxic and anticlastogenic agent. BIOPHA 6:2963-2960.

17. Sito, S., Kušec, V., Ivanda, M., Ciler, K., Palinić, B., Glogovšek, T. (2015.): Strojna berba i sušenje kamilice. Glasnik Zaštite Bilja 5: 49-56.
18. Šilješ, I., Grozdanić, Đ., Grgesina, I. (1992.): Poznavanje, uzgoj i prerada ljekovitog bilja, Školska knjiga, Zagreb.
19. Šiljković, Ž., Rimanić, A. (2005.): Geographic Aspects of Medicinal Plants Organic Growing in Croatia, Geoadria, 10(1): 53-68.
20. Tudin, T. G. (1989.): Flora Europa Band 1-5, Cambridge, U.K.
21. Videk, V. (1960.): Ljekovito bilje, Poljoprivredni nakladni zavod, Zagreb.
22. Willfort, R. (1974.): Ljekovito bilje i njegova upotreba, Zagreb.
23. Wang, Y., Huiru, T., Jeremy, K., Nicholson, P.J., Hylands, J., Sampson, E.H. (2005.): A Metabonomic Strategy for the Detection of the Metabolic Effects of Chamomile (Matricaria recutita L.) Ingestion, Journal of Agricultural and Food Chemistry 53(2): 191-196.

Internet izvori:

24. http://www.savjetodavna.hr/savjeti/19/517/strojevi-i-oruda-za-osnovnu-obradu-tla/ (02.05.2017)
25. http://ishranabilja.com.hr/literatura/Osnove%20agrikulture/02-OA_Obrada%20tla.pdf (02.05.2017)
26. http://www.hazud.hr/kamilica-uzgoj-berba-prerada/ (02.05.2017)
27. http://ediblewildplants.weebly.com/edible-wild-plants/chamomile-wild (02.05.2017)
28. http://biljke-kao-lijek.blogspot.hr/2013/05/ljekovita-biljka-kamilica.html (02.05.2017)
29. http://vladimirkreca.com/vvkk/zdravlje/LJEKOVITO_BILJE_Brosura_BIOPA (02.05.2017.)
30. http://www.ljekovitapriroda.com/kamilica-majka-svih-biljaka/ (02.05.2017)
31. http://newcrop.hort.purdue.edu/newcrop/med-aro/default.html (02.05.2017) (Newcrop – odjel sveučilišta Purdue za istraživanje manje poznatih kultura)
32. http://hcpm.agr.hr/biznis/klasteri.php (02.05.2017)

SAŽETAK

U ovom radu opisan je postupak proizvodnje kamilice, od proizvodnje sjemena do destilacije ulja iz samog proizvoda. Cilj uzgoja su cvatne glavice (*Chamomilla flos*), koje su sirovina za prehrambenu, kozmetičku i farmaceutsku industriju. Ljekovita svojstva kamilice su ljudima poznata odavno, a najčešće je korištena za spravljanje ljekovitog toplog napitka od cvatnih glavica. Doradom se mogu dobiti još i pulvis (*Pulvis Chamomillae*), eterično ulje (*Chamomilla aetheroleum*), te stabljika i list (*Herba Chamomillae*).

Uzgoj započinje sjetvom koja se vrši rasipanjem sjemena po površini oranice u jesenskom sjetvenom roku. Kamilica nije zahtjevna što se tiče plodnosti tla i gnojidbe, a ni štetnici i bolesti ne čine značajnije štete. Mogući problemi pri uzgoju je sušna jesen zbog čega može doći do problema u nicanju, te korovi koji mogu zagušiti mladu kamilicu, a onečistiti onu koja je za berbu. U berbi veliki problem može biti polijeganje prebujne kamilice, čemu doprinose kiša i vjetar. Nizom agrotehničkih zahvata treba spriječiti ove pojave. Berba se prije vršila ručno, dok se u zadnjih dvadesetak godina vrši gotovo isključivo strojno. Nakon berbe slijede sušenje i primarna dorada za što postoje različita tehnička rješenja.

Sjemenarstvo ove kulture se temelji na uzgoju sjemena za vlastite potrebe i na trgovini nedeklariranim materijalom sumnjive kakvoće, što zakon dozvoljava jer organizirane proizvodnje sjemena kamilice u RH ni nema, kao ni priznatih domaćih sorti. Sjeme se dobiva uzgojem po tehnologiji za merkantilnu proizvodnju, s tim što je žetva nešto kasnije, kako bi sjeme bilo fiziološki zrelo. Zatim slijedi sušenje na oko 35°C pa dorada. Doradom se ide na dobivanje što više pulvisa u kojem se nalazi sjeme, a pri sjetvi pulvis služi kao nosač. Sjemenarstvo kamilice bi se moglo unaprijediti usmjerenim oplemenjivačkim programom, čime bi se stvorile domaće sorte s kvalitetnim osobinama.

Ključne riječi: kamilica, tehnologija proizvodnje, sušenje, dorada, pakiranje

7. SUMMARY

This graduate thesis describes a process of the production of chamomile, from seed production to the distillation of oil from the product itself. Aim of cultivation is bloom head, which are raw material in food, cosmetic and pharmaceutical industry. Medicinal properties of chamomile people discover long ago, usually chamomile is used for making flower tea. Cultivation begins with sowing which is done by scattering the seeds on the surface of the field, in the autumn sowing time. Chamomile is not demanding as far as soil fertility and fertilization are concerned and neither the pests nor the illnesses make any significant damage. Possible growing problems are dry autumn, which may cause problems with germination, and weeds that can tame the young camellia or pollute the one that is for harvest. In the harvest the problem may be the passing of a luxuriant camomile, for which rain and wind contribute. A number of agrotechnical interventions should prevent these problems. The harvest was done manually before while in the last twenty years it has been almost exclusively machine-operated. Urgent finishing follows the harvest and drying for which there are different technical solutions.

Seed trade of this culture is based on seed production for its own needs and to trade undeclared material of suspicious quality, which law permits because there is no organized seed trade as well as not recognized cultivars. The seed is obtained by cultivating on the soil by technology for mercantile production with the harvest being a bit later. Chamomile seed trade could be improved by quality breeding work in order to create varieties with high quality traits.

Key words: chamomile, production technology, drying methods, postharvest technology, packaging

8. POPIS TABLICA

Tablica 1. Sistematika kamilice

9. POPIS SLIKA

Slika 1.	Biljka, cvijet i plod kamilice (02.05.2017)	4. str.
Slika 2.	Kombajn ili samohodni berač za žetvu kamilice (*Foto original*)	14. str.
Slika 3.	Proizvodne površine (*Foto original*)	14. str.
Slika 4.	Samohodni berač kamilice (detaljan prikaz) (*Foto original*)	15. str.
Slika 5.	Utovar ubrane mase u separator (*Foto original*)	16. str.
Slika 6.	Separator (*Foto original*)	17 . str.
Slika 7.	Transport 1.klase na sušenje (*Foto original*)	17. str.
Slika 8.	Frakcija C (otpad) (*Foto original*)	18. str.
Slika 9.	Frakcija A (2.klasa) (*Foto original*)	18. str.
Slika 10.	Upravljačka ploča sušare	19. str.
Slika 11.	Sušara – sušenje kamilice	19. str.
Slika 12.	Pakiranje 1. klase – kutije za transport	21. str.
Slika 13.	Pakiranje 1. klase – kutije za transport	21. str.

10. POPIS SKICA

Skica 1. Bočni pogled na separator, izvor: Mija L., 2017. – 18. stranica

Skica 2. Princip rada odvajača tj. JAN-a, izvor: Mija L., 2017. – 21. stranica

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku **Diplomski rad**
Poljoprivredni fakultet u Osijeku
Sveučilišni diplomski studij Povrćarstvo i cvjećarstvo

Suvremena proizvodnja kamilice (*Matricaria chamomilla* L.)

Mija Lončar

Sažetak

U ovom radu opisan je postupak proizvodnje kamilice, od proizvodnje sjemena do destilacije ulja iz samog proizvoda. Cilj uzgoja su cvatne glavice (*Chamomilla flos*), koje su sirovina za prehrambenu, kozmetičku i farmaceutsku industriju. Ljekovita svojstva kamilice su ljudima poznata odavno, a najčešće je korištena za spravljanje ljekovitog toplog napitka od cvatnih glavica. Doradom se mogu dobiti još i pulvis (*Pulvis Chamomillae*), eterično ulje (*Chamomilla aetheroleum*), te stabljika i list (*Herba Chamomillae*).
Uzgoj započinje sjetvom koja se vrši rasipanjem sjemena po površini oranice u jesenskom sjetvenom roku. Kamilica nije zahtjevna što se tiče plodnosti tla i gnojidbe, a ni štetnici i bolesti ne čine značajnije štete. Mogući problemi pri uzgoju je sušna jesen zbog čega može doći do problema u nicanju, te korovi koji mogu zagušiti mladu kamilicu, a onečistiti onu koja je za berbu. U berbi veliki problem može biti polijeganje prebujne kamilice, čemu doprinose kiša i vjetar. Nizom agrotehničkih zahvata treba spriječiti ove pojave. Berba se prije vršila ručno, dok se u zadnjih dvadesetak godina vrši gotovo isključivo strojno. Nakon berbe slijede sušenje i primarna dorada za što postoje različita tehnička rješenja.
Sjemenarstvo ove kulture se temelji na uzgoju sjemena za vlastite potrebe i na trgovini nedeklariranim materijalom sumnjive kakvoće, što zakon dozvoljava jer organizirane proizvodnje sjemena kamilice u RH ni nema, kao ni priznatih domaćih sorti. Sjeme se dobiva uzgojem po tehnologiji za merkantilnu proizvodnju, s tim što je žetva nešto kasnije, kako bi sjeme bilo fiziološki zrelo. Zatim slijedi sušenje na oko 35°C pa dorada. Doradom se ide na dobivanje što više pulvisa u kojem se nalazi sjeme, a pri sjetvi pulvis služi kao nosač. Sjemenarstvo kamilice bi se moglo unaprijediti usmjerenim oplemenjivačkim programom, čime bi se stvorile domaće sorte s kvalitetnim osobinama.

Rad je izrađen pri: Poljoprivredni fakultet u Osijeku
Mentor: Doc.dr.sc. Tomislav Vinković

Broj stranica: 32
Broj grafičkih prikaza i slika: 15
Broj tablica: 1
Broj literaturnih navoda: 32
Broj priloga: 0
Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: kamilica, tehnologija proizvodnje, sušenje, dorada, pakiranje

Datum obrane:

Stručno povjerenstvo za obranu:
1. **Prof.dr.sc. Nada Parađiković, predsjednik**
2. **Doc.dr.sc. Tomislav Vinković, mentor**
3. **Dr.sc. Monika Tkalec, član**

Rad je pohranjen u: Knjižnica Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, Sveučilištu u Osijeku, Vladimira Preloga 1

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek **Graduate thesis**
Faculty of Agriculture
University Graduate Studies: Vegetable and Flower Production

Modern production of chamomile (*Matricaria chamomilla* L.)

Mija Lončar

Abstract:

This graduate thesis describes a process of the production of chamomile, from seed production to the distillation of oil from the product itself. Aim of cultivation is bloom head, which are raw material in food, cosmetic and pharmaceutical industry. Medicinal properties of chamomile people discover long ago, usually chamomile is used for making flower tea. Cultivation begins with sowing which is done by scattering the seeds on the surface of the field, in the autumn sowing time. Chamomile is not demanding as far as soil fertility and fertilization are concerned and neither the pests nor the illnesses make any significant damage. Possible growing problems are dry autumn, which may cause problems with germination, and weeds that can tame the young camellia or pollute the one that is for harvest. During the harvest, the problem may be the passing of a luxuriant camomile, for which rain and wind contribute. A number of agrotechnical interventions should prevent these problems. The harvest was done manually before while in the last twenty years it has been almost exclusively machine-operated. Urgent finishing follows the harvest and drying for which there are different technical solutions.
Seed trade of this culture is based on seed production for its own needs and to trade undeclared material of suspicious quality, which law permits because there is no organized seed trade as well as not recognized cultivars. The seed is obtained by cultivating on the soil by technology for mercantile production with the harvest being a bit later. Chamomile seed trade could be improved by quality breeding work in order to create varieties with high quality traits.

Thesis performed at: Faculty of Agriculture in Osijek

Mentor: PhD. Tomislav Vinković, assistant professor

Number of pages: 32
Number of figures: 15
Number of tables: 1
Number of references: 32
Number of appendices: 0
Original in: Croatian

Key words: chamomile, production technology, drying methods, postharvest technology, packaging

Thesis defended on date:

Reviewers:
1. **PhD Nada Parađiković, full professor – chairman**
2. **PhD Tomislav Vinković, assistant professor – mentor**
3. **PhD Monika Tkalec - member**

Thesis deposited at: Library, Faculty of Agriculture in Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Vladimira Preloga 1