

# Proizvodnja kamilice na OPG-u Brezec

---

**Brezec, Iva**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:*

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek /  
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:933128>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-19**



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](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**  
**FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK**

Iva Brezec

Diplomski studij Ekološka poljoprivreda

**PROIZVODNJA KAMILICE NA OPG-u „Brezec“**

Diplomski rad

**Osijek, 2023.**

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Iva Brezec

Diplomski studij Ekološka poljoprivreda

**PROIZVODNJA KAMILICE NA OPG-u „Brezec“**

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. prof.dr.sc. Tomislav Vinković, predsjednik
2. dr.sc. Boris Ravnjak, mentor
3. izv.prof.dr.sc. Miro Stošić, član

**Osijek, 2023.**

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD .....</b>	<b>1</b>
<b>2. SISTEMATIKA I MORFOLOŠKE OSOBINE KAMILICE .....</b>	<b>2</b>
<b>2.1. Morfološke osobine.....</b>	<b>4</b>
<b>3. TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE KAMILICE .....</b>	<b>7</b>
<b>3.1. Agroekološki uvjeti.....</b>	<b>7</b>
3.1.1. <i>Toplina.....</i>	7
3.1.2. <i>Svjetlost i voda.....</i>	7
3.1.3. <i>Tlo.....</i>	7
<b>3.2. Agrotehnika kamilice .....</b>	<b>8</b>
3.2.1. <i>Plodored .....</i>	8
3.2.2. <i>Gnojidba kamilice .....</i>	8
3.2.3. <i>Priprema tla.....</i>	9
3.2.4. <i>Sjetva kamilice .....</i>	10
3.2.5. <i>Njega usjeva .....</i>	11
3.2.6. <i>Berba cvijeta kamilice .....</i>	13
3.2.7. <i>Proizvodnja sjemena kamilice .....</i>	13
<b>3.3. Prerada kamilice.....</b>	<b>14</b>
<b>3.4. Sušenje kamilice.....</b>	<b>15</b>
<b>3.5. Destilacija .....</b>	<b>16</b>
<b>3.6. Bolesti i štetnici kamilice.....</b>	<b>17</b>
<b>4. BIOAKTIVNE KOMPONENTE I LJEKOVITOST KAMILICE .....</b>	<b>19</b>
<b>4.1. Bioaktivne komponente kamilice .....</b>	<b>19</b>
<b>4.2. Ljekovita svojstva kamilice .....</b>	<b>20</b>
<b>5. TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE NA OPG „Brezec“ .....</b>	<b>22</b>
<b>5.1. Rok sjetve kamilice na OPG-u „Brezec“ .....</b>	<b>23</b>
<b>5.2. Gnojidba kamilice na OPG-u „Brezec“ .....</b>	<b>23</b>
<b>5.3. Berba kamilice na OPG-u „Brezec“ .....</b>	<b>24</b>
<b>5.4. Transport, skladištenje i sušenje kamilice na OPG-u Brezec .....</b>	<b>24</b>
<b>6. EKONOMSKA ANALIZA PROIZVODNJE KAMILICE NA OPG „Brezec“.....</b>	<b>26</b>
<b>7. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>28</b>
<b>8. SAŽETAK .....</b>	<b>29</b>
<b>9. SUMMARY .....</b>	<b>30</b>
<b>10. POPIS LITERATURE .....</b>	<b>31</b>
<b>11. POPIS TABLICA .....</b>	<b>34</b>
<b>12. POPIS SLIKA .....</b>	<b>35</b>

<b>13. POPIS GRAFIKONA .....</b>	<b>36</b>
<b>TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA</b>	
<b>BASIC DOCUMENTATION CARD</b>	

## 1. UVOD

Kamilica se u svijetu uzgaja kao jednogodišnja samonikla biljka. Uzgoj kao monokultura je opcija, iako se ne preporučuje. Dobivanje eteričnog ulja, koje se lako ekstrahira, najznačajniji je sastojak kamilice, a cvjetna glavica njime obiluje (1,5-2 %). Ovisno o uvjetima rasta i sorti biljke, eterično ulje koje se nalazi u kamilici može imati različite attribute kao što su oštra aroma, gustoća i neprijatan okus. Količina eteričnog ulja koja se nalazi u kamilici može varirati ovisno o vremenu tijekom berbe. Na primjer, kamilica koja se bere tijekom dana s visokom vlagom i malo sunčeve svjetlosti može imati manje količine eteričnog ulja u usporedbi s kamilicom koja se bere u svjetlijim danima. Kamilica, visoko cijenjena ljekovita biljka, ima veliku ekonomsku vrijednost za svjetsku proizvodnju (Martić, 2003.).

U posljednjim desetljećima svjedočimo sve većoj potražnji za proizvodima od ljekovitog bilja, posebno na tržištu zapadne Europe, koje nudi gotovo neograničene mogućnosti izvoza. U Hrvatskoj se povećava proizvodnja ljekovitog i aromatičnog bilja. U usporedbi s zapadnim zemljama Europske unije, Hrvatska ima bolje uvjete za proizvodnju, jeftiniju radnu snagu i mogućnost relativno brzog transporta na zapadnoeuropsko tržište. Farmaceutska, prehrambena i kozmetička industrija zapadne Europe traže kvalitetne sirovine za preradu i proizvodnju finalnih proizvoda (Šiljković i Rimanić 2005.).

Cilj ovog diplomskog rada je prikazati suvremenu proizvodnju kamilice i preradu kamilice. Također, u radu će se prikazati jedna vegetacijska godinu uzgoja kamilice na vlastitom OPG-u.

## 2. SISTEMATIKA I MORFOLOŠKE OSOBINE KAMILICE

Kamilica je jedna od najstarijih ljekovitih biljaka poznatih čovječanstvu koja pripada porodici *Asteraceae*. U tablici 1. se nalazi detaljna sistematika kamilice.

Dvije osnovne vrste kamilice su njemačka kamilica (*Chamomilla recutita*) i rimska kamilica (*Chamaemelum nobile*). Iako postoje i druge vrste kamilice, ove dvije su najznačajnije (Gelenčir, 1991.). Njemačka kamilica je biljka porijeklom iz Europe, Afrike i Azije, a sada se uzgaja i u Sjevernoj Americi. Kamilica se tisućama godina koristila u ljekovite svrhe i bila je poznata u staroj grčkoj, rimskoj i egipatskoj kulturi. Koristi se za liječenje kašlja i bronhitisa, groznice, prehlade, upala, infekcija, rana i opekline. Rimska kamilica (*Chamaemelum nobile* L.) koja je ranije bila poznata kao *Anthemis nobilis* L., vrlo je slična je njemačkoj kamilici. Ova biljka je važna ljekovita i aromatična biljka čiji cvjetovi imaju karakterističan miris trave. Međutim, postoje značajne morfološke razlike između cvjetova rimske i njemačke kamilice. Također, kemijski sastav i sadržaj eteričnog ulja znatno se razlikuju između ove dvije vrste kamilice. Stoga, njihova svojstva i upotreba su potpuno različiti, te je važno razumjeti razlike između rimske i njemačke kamilice (Das, 2015.).

Dobivena od različitih aktivnih komponenti, kamilica je cijenjena zbog svoje farmakološke raznolikosti i često se naziva "univerzalnim lijekom".

**Tablica 1.** Sistematika kamilice

Razred	<i>Magnoliatae</i>
Podrazred	<i>Rosidae</i>
Nadred	<i>Asteranae</i>
Red	<i>Asterales</i>
Porodica	<i>Asteraceae</i>
Potporodica	<i>Asteroideae</i>
Rod	<i>Matricaria</i>
Vrsta	<i>Matricaria chamomilla</i> L.

Birth i sur. (1986.) podržali su ovu biljku zbog njezinih višestrukih dobrobiti kao što su: blagi anestetik, antiseptik, bakteriostatik, baktericid, dezinficijens i sedativ. Svojim smirujućim i analgetskim svojstvima, kamilica je poznata po tome što ublažava jake grčeve praćene nesvjesticom koji su česti kod trudnica ili žena u drugom stanju te male djece (Purgar, 2007.).

Wang i sur. (2005.) je otkrio da primjena obloga od kamilice natopljenih čajem može ublažiti grčeve mokraćnog mjehura zajedno s nelagodom tijekom mokrenja. Smanjenje boli i grčeva, osvježanje i jačanje sve su prednosti kupanja. Pokazali su se učinkovitima kod bolesti mjehura, kao i kod upala ženskih spolnih organa i grčeva maternice.

Češće kupanje može pomoći u ublažavanju znojenja nogu ili ruku, stoga je važno održavati redovita namakanja (Dohranović i sur., 2012.).



**Slika 1.** Kamilica

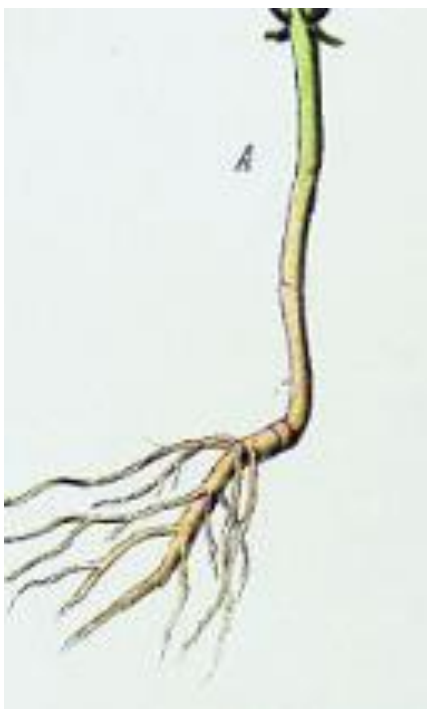
**Izvor:** Original foto, 2022.



## 2.1. Morfološke osobine

Pogodna za stanovanje na sunčanim i suhim područjima, kamilica može rasti na raznim lokacijama poput oranica, željezničkih tračnica i zapuštenih mjesta. Za rast su idealna plodna, ilovasta ili pjeskovita tla (Kovačić i Nikolić, 2008.).

Ova jednogodišnja biljka ima visinu od 15 do 40 cm, u rijetkim slučajevima može narasti i do 60 cm. Korijen kamilice je tanak, složeno razgranat i vretenast (Knežević, 2006.), ali uglavnom ne prodire duboko u tlo i ovisan je o vlazi.



**Slika 2.** Korijen kamilice

**Izvor:** <https://hr.wikipedia.org>

Ovisno o čimbenicima kao što su gnojidba, vrsta tla i sastav, stabljika kamilice može varirati od uspravne preko razgranate do povijene (Šilješ i sur., 1992.). Što se tiče izgleda, kamilica se može pohvaliti stabljikom koja je potpuno gola i glatka (Knežević, 2006.).

Na stabljici se nalaze uski listovi kamilice s dvostruko ili trostruko perasto razdijeljenim uskim linearnim listićima koji su sjedeći. Svjetlozeleni listovi nemaju dlake i nalaze se naizmjenično. Donji listovi rastu u obliku rozete.

Na stabljikama se mogu naći cvjetne glavice promjera između 10 i 30 mm. Tipično su cvjetne glavice jedinstvene, sa skraćenom i zadebljanom glavnom osi na kojoj se nalaze i pojedinačni, sjedeći cvjetovi (Rogošić, 2011.).



**Slika 3.** Stabljika kamilice

**Izvor:** <https://hr.wikipedia.org>

Prema rubu glave vidljiv je niz bijelih cvjetova u obliku jezika. Kao što je primijetio Hulina (2011.), ovi cvjetovi imaju tendenciju nagnjanja prema dolje. Sa svojom žutom cjevastom konstrukcijom koja ima pet zubaca, cvjetovi su dugi 1,5-2,5 mm i završavaju s žljezdastom cijevi. Za početak, plosnati oblik cvijeta s vremenom ustupa mjesto zaobljenijem, razvijajući oblik koji strši i djeluje poput stošca. Upravo ta cvat, koja je šuplja, ključni je identifikacijski čimbenik po kojem se ova specifična vrsta *Matricaria* izdvaja od ostalih (Rogošić, 2011.). Na cvjetovima se ne mogu naći brakteje koje se sastoje od jednog skupa duguljastih zelenih listova sa čvrstim rubom (Nikolić i Kovačić, 2008.).

Razdoblje cvatnje ove biljke događa se između svibnja i srpnja. Budući da ne posjeduje ljuskavo lišće, prema Mägdefrau i Ehrendorferu iz 1997., cvijet posjeduje miris koji je svojstven svim dijelovima biljke. Tko proba cvjetnu glavicu, osjetiti će da ima blago gorak okus (Martić, 2003.).

Plod je poznat kao sivobijela roška. Njegova unutarnja anatomija sastoji se od pet do šest rebara te nema papusa. Prosječno je 0,8 - 1,2 mm duljine i 0,25 - 0,4 mm širine, površina ploda je bez sjaja, a vrh roške je koso odrezan (Nikolić i Kovačić 2008.).

Svake godine proizvede se između 1.000 i 10.000 sjemenki koje zadržavaju svoju klijavost nekoliko godina. Cvjetovi u obliku jezika mogu se promatrati izvana, nagnuti prema dolje nakon oplodnje, označavajući paralelnu proizvodnju i cvjetanje.

Masa 1000 sjemenki iznosi 0,07 – 0,08 g. U 1 kg ima 12 000 000 – 15 000 000 sjemenki Biljka proizvede 5 000 – 5 300 roški (Skender i sur., 2011.). Kada biljka dozrije, glavica se osipa, a sjeme raznosi vjetar.



**Slika 4.** Cvijet kamilice

**Izvor:** <https://medjimurje.hr/>

### **3. TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE KAMILICE**

#### **3.1. Agroekološki uvjeti**

##### *3.1.1. Toplina*

Za proizvodnju kamilice potrebna je umjereno hladna, ali i topla klima. U razdoblju od nicanja i ukorjenjivanja do cvatnje potrebno je mnogo topline i vode. U razdoblju cvatnje potrebno je puno sunca i topline, a potrebno je i suho vrijeme s nešto vlage. Optimalna temperatura za rast i razvoj je 20-25°C, a klijati će i rasti na 6°C. Kada je temperatura viša od 30 °C, cvjetne glavice postaju sitnije i vrijeme cvatnje se skraćuje. Ako je dnevna temperatura niža od 20 °C, to će negativno utjecati na kvalitetu eteričnih ulja (Šilješ i sur., 1992.).

Minimalna temperatura za rast i razvoj je 5-6 °C, što dovodi do usporenog rasta. Sadnice ugibaju na 0°C. Kada dođe zima, biljka je u fazi rozete (nakon nicanja, prije cvatnje), te može podnijeti mraz do -30°C. Zbog toga se kamilica sije u jesen, ali treba paziti da se ulazak u zimu poklopi s ulaskom biljaka u rozete. Kamilica je osjetljiva i može uzrokovati ozbiljne štete i trulež ako se stabljike razvijaju prije zime.

##### *3.1.2. Svjetlost i voda*

Kamilica neće proklijati bez svjetla. U razdoblju od nicanja do punog cvata ne smije nedostajati svjetlosti jer će inače matrični element sadržan u cvijetu, odnosno prokamazurin, smanjiti kvalitetu eteričnog ulja.

Biljka je otporna na sušu, ali da bi proklijala, površina tla treba biti vlažna, posebno nakon sjetve, inače sjeme neće proklijati (Šilješ i sur., 1992.).

##### *3.1.3. Tlo*

Kamilica može rasti na gotovo svim tlima, osim rahlih vapnenačkih (Šilješ i sur., 1992.). Na vrlo plodnom tlu treba paziti da se izbjegne pretjerano izrastanje jer može doći do polijeganja. Visoki prinosi kvalitetnog cvijeća postižu se na teškim, nepropusnim tlima tipa pseudoglej. Kamilica također uspijeva na tlima s visokim pH.

## **3.2. Agrotehnika kamilice**

### *3.2.1. Plodored*

Kvaliteta i prinos uvelike ovise o izboru pretkulture. Svaka pretkultura uklonjena iz tla usred ljeta dobra je za kamilicu jer tlo treba biti spremno za sadnju do početka rujna. Usjevi koji se kasnije uklanjaju iz tla su loši predujsjevi. Uspješno se proizvodi i kao monokultura čiji uzgoj ovisi o pravilnoj primjeni agrotehničkih mjera (Šilješ i sur., 1992.). Kamilica je izvrsna pretkultura jer poboljšava strukturu tla i obogaćuje oranični sloj humusom. Zabrinutost zbog kontaminacije sjemenki kamilice proizvodnim površinama je neopravdana, jer se njihov rast i razvoj pokazao uspješnim sa standardnim herbicidima u naknadno zasijanim usjevima.

### *3.2.2. Gnojidba kamilice*

Prema Šilješu i sur. (1992.) gnojidba kamilice ovisi o plodnosti tla i izgledu samog usjeva. Budući da je kamilica biljka siromašnih tala, potrebno joj je vrlo malo hranjivih tvari. Gnojidba se uglavnom obavlja mineralnim gnojivima, a u obzir dolaze i zreli stajnjaci na nepovoljnijim tlima. Kamilica zahtijeva vrlo malo hranjiva, ali ovisno o analizama tla poželjno je dodati osnovna; dušik (N), fosfor (P) i kalij (K). Optimalna količina gnojidbe je 50-70 kg/ha fosfora, 50-70 kg/ha kalija te po potrebi dušika. Na umjereno dostupnim tlima za starter gnojidbu preporučuju se fosfor i kalij, a za proljetnu gnojidbu dušik ako biljka pod nekim nepovoljnim utjecajem usporeno raste i treba ubrzati rast. Kod primjene dušičnog gnojiva treba obratiti pozornost na negativne učinke na kvalitetu cvjetova i polijeganje usjeva, što rezultira neujednačenom zrelošću i slabom žetvom. Nema velike razlike u zahtjevima hranjivih tvari za monokulture, budući da je potrebno više hranjivih tvari u tlu ako je proizvodnja cvijeća velika (Das, 2015.).



**Slika 5.** Gnojidba tla

**Izvor:** <https://gospodarski.hr>

### *3.2.3. Priprema tla*

Budući da se kamilica rano sije, u prvoj godini proizvodnje, tlo se nakon berbe mora lagano preorati. Prije sjetve površinu ne treba obraditi dubinski više od 25 cm, ali treba zatvoriti brazde i pripremiti sjetveni sloj kako se tlo ne bi isušilo. Prije sjetve površinu treba prevaljati jakim valjkom (napunjenim vodom ili pijeskom). Ovisno o vrsti tla i strukturi tla, valjanje se izvodi u 2-3 prolaza, odnosno dok se ne dobije ravna i kompaktna površina (Slika 6.). Tlo za sadnju kamilice treba pripremiti ljeti, a najkasnije do rujna godine (Stepanović i sur., 2009.).



**Slika 6.** Valjanje tla

**Izvor:** Original foto, 2022.

### 3.2.4. Sjetva kamilice

Uz nepravilan raspored padalina, jesenska sjetva počinje u rujnu (Franke i Schiler., 2005.). Prema Šilješu i sur. (1992.) u našim uvjetima sjetva do veljače je razumna, a optimalni jesenski rokovi kreću se od sredine rujna do kraja listopada. S obzirom na sjetvenu površinu kamilice i kratko razdoblje cvatnje, najbolje je sijati kamilicu u više sjetvenih rokova, čime se može osigurati produljenje razdoblja cvatnje. Tijekom izrazito sušne jeseni, budući da jutarnja rosa vlaži površinu tla, a tlo se ne isušuje zbog umjerenih dnevnih temperatura, usjevi će brže nicati i ravnomjernije rasti ako se sade kasnije. Ako se kamilica sije u prvom roku, površinu je potrebno povaljati jer tlo nije prevlažno. Proljetnu sjetvu ne treba provoditi jer se prinosi mogu smanjiti i do 40 % (Šilješ i sur., 1992.) (Slika 7.).



**Slika 7.** Sjetva kamilice

**Izvor:** <https://www.facebook.com>

### 3.2.5. Njega usjeva

#### **Mikromelioracije (detaljna odvodnja)**

Obavlja se povlačenjem brazda odmah nakon sjetve kao mjera opreza. Izvodi se pomoću posebno dizajniranog pluga ili sličnog alata. Time se sprječavaju štetne posljedice prekomjernih oborina u dijelovima vegetacije u jesen i proljeće. Jedino se ne mogu izbjeći oštećenja tijekom berbe, jer unatoč detaljnom programu odvodnje, oborine smanjuju kvalitetu cvjetova, uzrokuju polijeganje i otežavaju posao beraču. Međutim, što je vrlo važno, mikromelioracije pomažu u odvodnji viška vode iz depresija u tlu, omogućujući ujednačen rast i razvoj u cijelom polju, što je važno za ujednačenu izvedbu tijekom žetve i obrade, kao i za druge postupke njega (<https://www.agroklub.com/>).

#### **Suzbijanje korova**

Važno je kamilicu prije berbe očistiti od korova. Primjena herbicida je jedina mjera njega usjeva (Šilješ i sur., 1992). Trajanje i doziranje ovise o stadiju razvoja biljke, broju i vrsti korova. U većini slučajeva korovi suzbijaju kemijskim sredstvima. Međutim, korovi se također suzbijaju preventivnim mjerama poput korištenja visokokvalitetnog sjemena, obrade tla, plodoreda, odabira zemljišta s malo korova, ručnog pletenja te osiguranja povoljnog položaja kamilice u odnosu na korovne vrste.

Suzbijanje korova obično se provodi u jesen jer često dolazi do masovnog nicanja korova istovremeno s nicanjem posijane kamilice, ili čak prije toga. Ovisno o vrsti korova, odabire se odgovarajući herbicid koji će se preventivno primijeniti prije sjetve kamilice. Najčešće se koristi totalni herbicid, najbolje na bazi glifosata, u količini od 2,5-3 L/ha. U proljeće je važno omogućiti kamilici da intenzivnim rastom nadmaši korov. U nekim slučajevima može biti potrebno tretiranje herbicidima. Za suzbijanje travnih korova koriste se odgovarajući graminicidi. Korove koji nisu osjetljivi na herbicide treba ponovno tretirati ili ukloniti ručno. Posebno otporan korov je *Galium aparine*, koji se treba izbjegavati prilikom odabira polja 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*, zajedno s kultiviranim vrstama koje su prisutne kao prethodni usjevi (<https://www.agroklub.com/>).





**Slika 8.** Prskanje kamilice

**Izvor:** Original foto, 2022.

### **Košnja**

Ova mjera se provodi u slučaju prerastanja, do kojeg dolazi zbog viška hraniva u tlu ili zbog drugih čimbenika koji povoljno djeluju na vegetaciju. Bujan rast je opasan za uzgoj, jer kamilica u zimu odlazi prerazvijena, pa joj hladnoća može oštetiti. Bujan rast u proljeće također je štetan, jer može doći do polijeganja. Košnja se obavlja određenim tipovima traktorskih kosilica. Pritom treba izbjegavati košnju prenisko (ispod 10 cm), inače će se oporavak kamilice otežati, a urod će biti nizak. Proljetnu košnju potrebno je obaviti u razdoblju intenzivnog rasta, prije cvatnje, a ponekad ju je potrebno ponoviti (<https://www.agroklub.com/>).

### **Prihrana**

Obavlja se na proljeće, dodavanjem manjih količina dušika (do 50 kg/ha), što ovisi o stanju usjeva u ulasku u fazu intenzivnog porasta. Gnojdbom se smanjuje djelovanje i nekih drugih čimbenika koji mogu otežati rast, npr. nepovoljne temperature ili preniske košnje. Važno je gnojidbu i prihranu obaviti ujednačeno kako ne bi došlo do prebujnog rasta, pogotovo zato što kamilica u ovoj fazi jako brzo reagira na dodani dušik.

### 3.2.6. Berba cvijeta kamilice

Berba kombajnom ili sličnim strojevima počinje u svibnju i početkom lipnja, kada je većina rascvjetanih listova (tj. latica) opala, te koja pokazuje najveći sadržaj eteričnog ulja (Ehlert i sur., 2011.) (Slika 9.).

Za dobivanje eteričnog ulja koriste se najkvalitetniji cvjetovi kamilice dok se u svim ostalim proizvodima koriste cvjetovi kamilice niže kvalitete. Zrelost kamilice ovisi o stanju ubranih cvjetova. Najbolje je brati kada je 70 % cvjetnih glavica fiziološki zrelo te iz tog razloga treba produžiti jesensku sjetvu, a ako nije, berbu treba započeti prije nego što 60 % glavica bude fiziološki zrelo.

Prinosi mogu varirati od 0,3 do 0,5 kg/ha eteričnog ulja. Cvijeće s do 95 % biomase može se brati visokokvalitetnim kombajnima, ovisno o usjevu i uvjetima terena (Poljak, 2013.).

### 3.2.7. Proizvodnja sjemena kamilice

Sjeme se bere kada na 70 % cvjetnih glavica dozre 75 % sjemena. Ukoliko berba počne prerano, dobije se nedozrelo, slabo klijavno sjeme, a ako krene prekasno puno sjemena se gubi osipanjem. Kombajnom se vrši berba kada je vlaga cvijeta optimalna te se tako smanjuje osipanje sjemena i ne utječe negativno na njegovu kakvoću. Sjeme se mora osušiti, doraditi i primjereno uskladištiti. Prilikom pripreme mješavine za sjetvu, važno je zadržati čistoću sorte. Prinos može biti 80-250 kg/ha, ovisno o uvjetima uzgoja (Poljak, 2013.).



**Slika 9.** Strojna berba kamilice

**Izvor:** Original foto, 2022.

Šilješ (1992.) navodi da se u našoj zemlji uzgajaju jedna diploidna i dvije tetraploidne vrste kamilice. U intenzivnom uzgoju tetraploidne sorte su više, imaju više grana, imaju veće cvjetove od stabljika i imaju veći udio velikih cvjetova. Nedostatak mu je što lakše leži pa se sjetvom dviju sorti postiže veća sigurnost proizvodnje

### 3.3. Prerada kamilice

Separator je uređaj kojim započinje prerada svježe kamilice, a njime se biljni materijal obogaćuje s cvijetom. Zelena masa se vibracijom pomiče pomoću ekscentra, a na odgovarajućim sitima odvajaju se čiste glavice kamilice.

Sljedeći korak u obradi je separacija vibracijom na prikladnom situ pomoću ekscentričnih kotača za odvajanje sljedećih tvari: zelene tvari (bilje), primarne (peteljke ne veće od 1 cm), sekundarne (peteljke ne veće od 5 cm) i tercijarne (peteljke veće od 5 cm) cvjetove kamilice (Šalković, 2017.).



**Slika 10.** Odvajač glavica cvijeta kamilice

**Izvor:** <https://herbas.hr>



**Slika 11.** Cilindrični separator

**Izvor:** <https://herbas.hr>

### **3.4. Sušenje kamilice**

Sušenjem se omogućuje dugotrajno uskladištenje cvjetova. Najbitnije je sačuvati ljekoviti materijal, pa temperatura zraka tijekom sušenja ne smije biti previsoka. Uočivši taj problem, pronađeno je rješenje da se ponajprije suši na nižoj temperaturi, a zatim se temperatura postupno povećava. Na taj način se čuva sadržaj ljekovitih sastojaka, te se uz to i skрати vrijeme sušenja.

Kamilica se može, ali ne mora, prosijati prije sušenja kako bi se od biljke odvojili cvjetovi (Stepanović i sur., 2009.).

Nakon sušenja prvoklasno cvijeće je gotova roba, pohranjeno u kartonske kutije i čeka isporuku (Ritz 1992.).

Ovako upakirana kamilica čuva se na suhom, hladnom i prozračnom mjestu (Bjelić 2012.).



**Slika 12.** Podna sušara

**Izvor:** <https://herbas.hr>

### 3.5. Destilacija

Prirodni proizvodi biljnog podrijetla sve više dobivaju na značaju u farmaceutskoj industriji, kozmetici i nutraceutici zbog svojih superiornih svojstava u odnosu na sintetske proizvode. Naše podneblje idealno je za uzgoj visokokvalitetnog aromatičnog i ljekovitog bilja. Zahvaljujući velikom pritisku vodene pare, zajedno s njom destiliraju se tvari koje imaju i vrelište veće od 100°C.

Aromatično i ljekovito bilje se primarno prerađuje na dva načina:

- sušenjem
- destilacijom vodenom parom

Sušenje i destilacija vodenom parom relativno su jednostavni i ne zahtijevaju velika ulaganja. Osušeno bilje je trajno i može se prerađivati duže vrijeme u godini, dok su eterična ulja trajni i skupi krajnji proizvodi. Eterična ulja se proizvode izravnom parnom destilacijom, koja se mogu prodavati na tržištima. Sadržaj eteričnih ulja u osušenom bilju obično je 0,25-3 %.

Na 1 hektaru zemlje može se dobiti nekoliko litara ovog proizvoda koji se lako skladišti bez gubitka kvalitete. Začinsko bilje za preradu uzima se iz skladišta, po potrebi usitnjava i stavlja u košare kazana, prije premještanja odgovarajućim transportnim kolicima. Kolica se ručno dovoze do destilerije, a košare se podižu dizalicom i spuštaju u destileru. Destikator se zatvori i para se ispušta u donji dio destikatora. Para zagrijava biljnu masu i zatim putuje kroz biljne slojeve gdje se eterična ulja oslobađaju iz stanica i ulaze u kondenzator zajedno s parom s vrha destilacijske posude. Tu postaje tekućina, hladi se u hladnjaku i odvaja od vode u separatoru, jer je netopljiv u vodi. Ulje, koje je posebno lakše od vode, skuplja se u gornjem dijelu separatora, gdje voda neprekidno teče. Sakupljeno ulje se ispire u staklenom dijelu separatora i povremeno se cijedi u staklene boce. Nakon završene ekstrakcije eteričnog ulja prekida se dovod pare u destikator, nakon nekog vremena treba uključiti aparat, podignuti košaru i stavite je na kolica. Biljni ostatak se transportira u skladište prerađenog bilja, gdje se košare istresaju da se isprazne i zatim pune svježim materijalom. Stavlja se druga košara s pripremljenim materijalom u destilaciju i ponavlja se proces destilacije (<https://aromaterapija.info/>).

### 3.6. Bolesti i štetnici kamilice

Zabilježeni su različiti insekti, gljivice i virusi koji napadaju usjeve kamilice. Poznato je da sljedeće gljive napadaju ovu biljku:

- *Albugo tragopogonis*,
- *Cylindrosporium matricariae*,
- *Erysiphe cichoracearum*,
- *E. polyphage*,
- *Halicobasidium purpureum*,
- *Peronospora leptosperma*,
- *Peronospora radii*,
- *Phytophthora cactorum*,
- *Puccinia anthemedis*,
- *Puccinia matricariae*,
- *Septoria chamomillae*, i
- *Sphaerotheca macularis*.

Osim što uzrokuju štetu uzgojenim usjevima kamilice, gljive i insekti također su vrlo štetni za suho cvijeće tijekom skladištenja, smanjujući kvalitetu suhih sirovina. To je zbog činjenice da osušena kamilica, posebno cvjetovi, sadrže veliku količinu hidrofilnih sastojaka (šećera, flavonoida, sluzavih tvari, benzenkarboksilnih kiselina, aminokiselina, holina, soli) i da je biljka kamilice higroskopna. Propadanje uzrokovano gljivicama događa se u kratkom vremenskom razdoblju. Tako u rubnom stanju osušenog produkta najprije nastaju najkserofilnije vrste, plijesni iz rodova *Aspergillus* i *Penicillium*. Metabolizam bakterija i gljivica oslobađa sve više vode za zahtjevnije organizme kao što su *Fusarium* i *Rhizopus*, pa se napad nastavlja u kaskadnom učinku. Metaboličke izlučevine mikrobnih agenasa također mogu uzrokovati da uskladišteni proizvodi zaudaraju na pljesniv ili vlažan miris, što se vrlo negativno ocjenjuje u smislu kvalitete. Osim toga, postoji rizik da će uskladišteni proizvod biti kontaminiran mikotoksinima, koji su opasni po zdravlje (Singh i sur., 2011.). Osušena kamilica također je omiljeno stanište određenih insekata. Ličinke i kornjaši općenito oštećuju uskladišteni proizvod tako što ga izjedaju i zagađuju izlučevinama i mrežom. To znatno smanjuje kvalitetu i dovodi do potpunog kvarenja u kratkom vremenu. Glavni štetnici koji rade štete na uskladištenoj robi su *Plodia interpunctella*, *Ptinus latro*, *Gibbium psylloides*, *Lasioderma servicorne* i *Stegobium paniceum* (Schilcher i Kamille 1987.).

## **4. BIOAKTIVNE KOMPONENTE I LJEKOVITOST KAMILICE**

Međudjelovanje biljaka i ljudskog zdravlja dokumentirano je tisućama godina. Biljke su sastavni dio i tradicionalnih i netradicionalnih oblika medicine koji datiraju prije najmanje 5000 godina. Jedna od najčešćih biljaka koja se koristi u medicinske svrhe je kamilica čiji se standardizirani čaj i biljni ekstrakti pripremaju od suhih cvjetova. Kamilica je jedna od najstarijih, najčešće korištenih i dobro dokumentiranih ljekovitih biljaka na svijetu te se preporučuje za razne ljekovite primjene (Srivastava i sur., 2010.)

### **4.1. Bioaktivne komponente kamilice**

U kamilici su prisutne različite klase bioaktivnih sastojaka koji su izolirani i korišteni kao medicinski pripravci i kozmetika. Biljka sadrži 0,24 % – 1,9 % hlapljivog ulja, sastavljenog od niza zasebnih ulja. Kada je izloženo destilaciji vodenom parom, ulje ima raspon boja od briljantno plave do tamnozeleno kada je svježe, ali postaje tamnožuto nakon skladištenja. U kamilici je identificirano približno 120 sekundarnih metabolita, uključujući 28 terpenoida i 36 flavonoida. Glavne komponente eteričnog ulja ekstrahiranog iz cvjetova njemačke kamilice su terpenoidi  $\alpha$ -bisabolol i njegovi oksidi azuleni uključujući derivate kamazulena i acetilena (Srivastava i sur., 2010.). Kamilica je prirodno skladište kamazulena, ovaj kemijski spoj nastaje tijekom procesa hidrodestilacije iz matricina prisutnog u cvjetovima. Na sastav kamazulena utječu sorta kamilice, mjesto uzgoja, kao i vrijeme berbe. Osim toga, ključno je prepoznati da se količina prisutnog kamazulena značajno smanjuje odgađanjem berbe i tijekom skladištenja cvijeta (MacKay i Blumberg, 2006.).

Hamazulen i bisabolol su vrlo nestabilni i najbolje se čuvaju u alkoholnoj tinkturi. Eterično ulje rimske kamilice sadrži manje kamazulena i uglavnom se sastoji od estera angelske kiseline i tiglične kiseline. Drugi glavni sastojci cvjetova uključuju nekoliko fenolnih spojeva, prvenstveno flavonoide apigenin, kvercetin, patuletin kao glukozide i razne acetilirane derivate. Među flavonoidima, apigenin je spoj koji najviše obećava. Prisutan je u vrlo malim količinama kao slobodni apigenin, ali uglavnom postoji u obliku različitih glikozida (Srivastava i sur., 2010.).



## 4.2. Ljekovita svojstva kamilice

U sustavu tradicionalne medicine kamilica se koristi u ljekovite svrhe, njezina je uporaba dokumentirana u farmakopeji. Farmakopeja je pisano djelo koje sadrži pravila koja se odnose na postupak izrade, ispitivanja, čuvanja i doziranja lijekova. Farmakopeja se smatra formalnim dokumentima koji određuju način prepoznavanja biljke, koji dio biljke treba iskoristiti te koja fizikalna i kemijska svojstva posjeduje te svojstva lijekova i način na koji ih treba formulirati i dati bolesniku. Za stvaranje ekstrakata s blagotvornim antiflogističkim učinkom treba koristiti samo sorte kamilice koje imaju visoku koncentraciju (-)- $\alpha$ -bisabolola. Čaj od kamilice je prepoznat kao jedan od najpopularnijih prirodnih čajeva na planeti, dnevno ga konzumira oko milijun ljudi (Singh i sur., 2011.). Osim čaja, svježi cvjetovi kamilice mogu se dodavati i u napitke. Osušeni cvjetovi mogu se uključiti u salate i juhe kako bi poboljšali okus i vrijednost hrane. Također, eterična ulja dobivena iz cvjetova koriste se u medicinske svrhe. Mnoge farmakopeje imaju smjernice koje zahtijevaju da cvjetovi koji se koriste u medicinskim pripravcima imaju najmanje 0,4% eteričnog ulja. Također, ulje kamilice se koristi kao boja za hranu. Budući da posjeduje antibakterijska svojstva, može se ugrađivati u prehrambene proizvode u dopunskoj ulozi (Das, 2015.). 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.). Cvijet kamilice se koristi za pripremu čajeva, kupki i tinktura. Također, ulje dobiveno iz kamilice se često koristi u kozmetici i farmaciji za njegu kože. Ono je sastavni dio mnogih proizvoda za njegu kože, uključujući kreme, losione, ulja za masažu i drugo (Videk, 1960.). 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. Svojstvo je kamilice umirivanje i ublažavanje bolova i grčeva, otklanja jake grčeve s gubitkom svijesti od kojih pate žene u drugom stanju, roditelje i mala djeca (Purgar, 2007.) Kamilica je neophodna kod različitih manifestacija nerвозe kao što su razdražljivost, preosjetljivost, neuralgija, neuralgija živca na licu, reuma, križobolja, unutarnji nemir, nesаница, duševna klonulost, premorenost i druge slične tegobe. Ova biljka

ima umirujući učinak na živčani sustav, pomaže u opuštanju tijela i uma te smiruje napetost i stres (Gursky, 1985.).

Nadalje, kamilica se koristi u liječenju različitih probavnih problema, uključujući grčeve u želucu, upalu debelog crijeva, proljev, crijevni katara, upalu želuca, nadutost želuca i prejaku želučanu kiselinu. Također se može koristiti za otklanjanje plinova i olakšavanje procesa vrenja u probavnom sustavu. Međutim, kamilica nije specifično usmjerena prema bolestima bubrega, jetre i žuči. U tim slučajevima, važno je konzultirati se s kvalificiranim zdravstvenim stručnjakom kako bi se utvrdila najbolja terapija i tretman za određeno stanje (Wang i sur., 2005.).

## 5. TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE NA OPG „Brezec“

OPG „Brezec“ osnovan je 2003. godine sa sjedištem u Slatini. OPG se najviše bavi uzgojem duhana i kamilice te ponešto i ostalih ratarskih kultura na ukupno 33 ha. Na OPG-u osim nositelja nema stalno zaposlenih radnika te se konstantno zapošljavaju sezonski radnici (320 – 350). U tablici 2. prikazan je omjer zastupljenosti pojedinih kulture te se može vidjeti da je kamilica među najzastupljenijim kulturama. OPG „Brezec“ planira kroz naredne godine povećati proizvodnju kamilice.

**Tablica 2.** Omjer zastupljenosti pojedine kulture na OPG „Brezec“

Usjev	Površina (ha)	Postotni udjel (%)
Duhan	13	39
Kamilica	11	33
Pšenica	4	12
Kukuruz	4	12
Ječam	1	4

OPG raspolaže dovoljnim brojem strojeva, pomoću kojih je omogućena pravovremena obrada i agrotehnika uzgoja. OPG sadrži dva traktora: Torpedo (33 kw) i New Holland 69 kw), kombajn za berbu duhana Decolet, vučeni kombajn za duhan, vučeni berač za kamilicu, šest različitih veličina prikolica, plug ravnjak (Worgl četiri brazde), kratku tanjuraču, vučenu tanjuraču (3,2 m), sjetvospremač (3,2 m), rotodrljaču (3m), valjak za kamilicu (2,5 m), žitnu sijačicu (2,7 m) i sijačicu za kukuruz (OLT, 4 reda) te od dodatne mehanizacije gredičar za duhan, rolling kultivator za gredice, samohodni toper (prskalica) za duhan, običnu prskalicu i malčer, cisternu za gnojnicu i rasipač za gnojivo.

### **5.1. Rok sjetve kamilice na OPG-u „Brezec“**

Kamilica se u analiziranom razdoblju posijala 16.09-22.10.2021. što spada u optimalne rokove sjetve od početka rujna do kraja listopada. Sijala se tetraploidna sorta, žitnom sijačicom ili rasipačem se sjeme porazbaca na zemlju te se odmah uvaljala na dubinu do 2 cm. Cilj je bio posijati što pliće kako bi kamilica što prije nikla te se tako nametnula korovima. Vremenske prilike nisu otežale sjetvu. Po hektaru je uloženo 20 kg sjemena. Kamilicu je važno posijati do sredine listopada da bi se dobro ukorijenila i izbusala pravilno i na vrijeme, te na taj način suzbili korovi.

### **5.2. Gnojidba kamilice na OPG-u „Brezec“**

Budući da kamilica zahtjeva vrlo malo hraniva, a najmanje dušika, u osnovnoj obradi nisu aplicirana gnojiva. Ovisno o količini oborina, na proljeće, čim vrijeme dozvoli, treba krenuti u folijarnu prihranu. Prva prihrana obavljena je u veljači te je dodano 200kg/ha 15-15-15 NPK gnojiva (Slika 13.). Druga prihrana obavljena je u travnju te je dodano 120 kg KAN gnojiva po hektaru. Broj prihrana varira ovisno o vremenskim uvjetima.



**Slika 13.**Gnojidba kamilice

**Izvor:** Original foto, 2022.

### 5.3. Berba kamilice na OPG-u „Brezec“

Berba je počela u svibnju te je trajala gotovo cijeli mjesec; berba počinje kada je 70 % cvjetnih glavica fiziološki zrelo (Slika 14.). U berbi sudjeluju strojevi, a u ostalim poslovima i skladištenju, sezonski radnici. Najveće probleme mogu uzrokovati vremenske neprilike ili nedostatak ljudske snage. Prinos je iznosio 930kg/ha.



**Slika 14.** Berba kamilice

**Izvor:** Original foto, 2022.

### 5.4. Transport, skladištenje i sušenje kamilice na OPG-u Brezec

Nakon berbe kamilice uslijedio je transport ubrane kamilice do sušare. Kako se biljke i cvjetovi ne bi izdrobili, za vrijeme sušenja se ne okreće kamilica. Bitno je pripaziti na temperaturu jer se na većim temperaturama brže suši ali gubi boju, sadržaj eteričnog ulja i vrijednost. Vrijeme sušenja ovisi od temperature prostorije u kojoj se kamilica suši, kao i od debljine sloja kamilice. Prirodno sušenje može trajati od 7 do 10 dana (Slika 15.).



**Slika 15.** Transport kamilice

**Izvor:** Original foto, 2022.

## 6. EKONOMSKA ANALIZA PROIZVODNJE KAMILICE NA OPG „Brezec“

Na OPG „Brezec“ kamilica predstavlja primarni prihod za gospodarstvo.

Kalkulacija proizvodnje poljoprivrednih proizvoda najbolja je osnova za cjelovitu analizu i vođenje OPG-a.

Tablica 3. obuhvaća sve nastale troškove u prilikom proizvodnje kamilice te prikazuje ukupne prihode. Na temelju ukupnih troškova i ukupnih prihoda dobiva financijski rezultat poslovanja OPG-a. Na OPG-u „Brezec“ u 2021. godini zasijano je ukupno 11 ha kamilice.

**Tablica 3.** Kalkulacija proizvodnje kamilice na OPG „Brezec“

RED. BR.	ELEMENTI	JED. MJERE	KOLIČINA	CIJENA (EUR)	UKUPNA VRIJEDNOST (EUR)
<b>A)</b>	<b>PRIHODI</b>				
1.	Kamilica	kg	9,300	3/kg	27,900
2.	Poticaaj	EUR	11 ha	350/ha	3,750
	<i>UKUPNO PRIHODI</i>				31,650
<b>B)</b>	<b>TROŠKOVI</b>				
1.	Sjeme	Kg	220	100/ha	1,100
2.	Mineralna gnojiva				
	NPK	Kg	200kg/ha	200/ha	2,200
	KAN	Kg	120kg/ha	100/ha	1,000
3.	Energenti				
	Plin	m <sup>3</sup>			2,600
	Struja	kWh			500
4.	Gorivo	l	500	1/l	500
5.	Zaštita usjeva				
	Focus ultra	l	51	13/ha	140
6.	Sezonci plaće	dan	300	30	9,000
	Rad ljudi na sušarama	sušara	12	70	840
	<i>UKUPNO TROŠKOVI</i>				17,880
<b>C)</b>	<b>FINANCIJSKI REZULTAT</b>				31,650 – 17,880 = 13.770



**Grafikon 1.** Struktura troškova u proizvodnji kamilice na OPG-u „Brezec“

**Izvor:** Autor

Ukupni troškovi iznosili su 17,880 eura, od čega je najveći trošak rada ljudi od ukupno 9,840 eura, što iznosi 55 % ukupnih troškova, zatim slijedi trošak energenata koji iznosi 20 % ukupnih troškova te trošak mineralnih gnojiva koji iznosi 3200 eura, što je oko 17 % od ukupnih troškova u proizvodnji kamilice. Najmanji troškovi u proizvodnji kamilice su trošak sjemena (6 %) i zaštitnih sredstava (1 %) (Grafikon 1.). Najveći prihod predstavlja prodaja kamilice koja iznosi 27,900 eura što je 88 % ukupnih prihoda.

Iz tablice se vidi kako su ukupni prihodi veći od ukupnih troškova i time je ostvaren pozitivan finansijski rezultat. Ostvarena dobit iznosila je 13,770 eura, a dobit po hektaru je bila 1,251 eura (Tablica 3.).



## 7. ZAKLJUČAK

Kamilica je biljka koja se već stoljećima koristi u tradicionalnoj medicini zbog svojih ljekovitih svojstava. Proizvodnja kamilice može biti profitabilna i donositi stabilan prihod poljoprivrednicima koji se bave uzgojem ove biljke. Jedna od prednosti uzgoja kamilice je njezina prilagodljivost različitim uvjetima uzgoja. Kamilica može uspješno rasti u različitim klimatskim uvjetima i nije zahtjevna biljka. To znači da se može uzgajati na različitim tipovima tla i pod različitim klimatskim uvjetima, što omogućava veću fleksibilnost poljoprivrednicima. Druga prednost proizvodnje kamilice je visoka potražnja za ovom biljkom. Kamilica se koristi u farmaceutskoj industriji, prehrambenoj industriji, kozmetičkoj industriji i aromaterapiji. Ekstrakti kamilice se koriste u pripravcima za smirenje, protuupalnim kremama, čajevima i drugim proizvodima. Ova raznolika primjena osigurava stabilno tržište za proizvođače kamilice.

Zbog svih tih osobina kamilice, na OPG-u „Brezec“, kamilice se planira uzgajati i u budućnosti. Početna investicija uzgoja ove kulture je visoka, ali vremenom se sve više i više počinje vidjeti isplativost uzgoja ove kulture, što u prihodu, ali i značaju ove kulture.

Ukupni troškovi proizvodnje kamilice na OPG-u „Brezec“ iznosili su 17,880 eura. Nakon podmirenja ukupnih troškova ostvarena je dobit od 13,770 eura, što iznosi 1,251 eur/ha.

## 8. SAŽETAK

U ovom radu je opisan proces proizvodnje kamilice i sve proizvodne mjere u proizvodnji kamilice na OPG-u „Brezec“. Cilj uzgoja je cvjetna glavica koja je sirovina za kozmetičku, prehrambenu, medicinsku i druge industrije.

Kamilica je cijenjena zbog svoje farmakološke raznolikosti i često se naziva "univerzalnim lijekom". Njena ljekovita vrijednost je izuzetno velika, a dobar je antireumatik, antibakterijski, sedativ i antiseptik, a može se koristiti kao blagi anestetik, dezinficijens i fungicid. Kamilica pripada kulturnoj skupini vrlo pogodnoj za uzgoj. Dobra je pretkultura za većinu usjeva, nema posebnih meteoroloških zahtjeva i uspješno raste na gotovo svim tipovima tala osim na vrlo rahlim vapnenastim tlima.

Tehnologija proizvodnje kamilice nije komplicirana do kraja berbe i predobrade, a tada je potrebno imati kombajn, sušaru, kao i razne strojeve poput separatora za rezanje blokova, separatora za stabljike i cvjetove, liniju za pakiranje određene vrste ambalaže, što predstavlja značajnu početnu investiciju za ovu vrstu proizvodnje. Kamilica nije zahtjevna za plodnost tla i gnojidbu, a štetnici i bolesti ne uzrokuju veće štete. Problemi koji se mogu pojaviti tijekom sadnje su suha jesen koja može uzrokovati probleme s klijanjem, korov koji može ugušiti mlade kamilice i zagaditi one koje su spremne za berbu. Tijekom berbe veliki problem može predstavljati prekomjerno opadanje kamilice, koje uzrokuje kiša i vjetar. Nakon žetve provodi se sušenje i prethodna dorada za što postoje različita tehnička rješenja. Veliki interes za proizvodnjom kamilice ne iznenađuje, jer kamilica je jako profitabilna kultura nakon povećanih početnih ulaganja. Stoga, na OPG-u „Brezec“ kamilica se uspješno uzgaja već nekoliko godina te s obzirom na pozitivan financijski rezultat, planira se povećanje proizvodnje u budućnosti.

**Ključne riječi:** kamilica, eterično ulje, tehnologija uzgoja

## 9. SUMMARY

This paper describes the process of chamomile production and all production measures of chamomile production at family farm "Brezec". The goal of cultivation is the flower head, which is a raw material for the cosmetic, food, medical and other industries.

Chamomile is valued for its pharmacological diversity and is often referred to as the "universal medicine". Its medicinal value is extremely high, and it is a good antirheumatic, antibacterial, sedative and antiseptic, and can be used as a mild anesthetic, disinfectant and fungicide. Chamomile belongs to a cultural group that is very suitable for cultivation. It is a good pre-culture for most crops, has no special meteorological requirements and grows successfully on almost all soil types except very loose calcareous soils.

Chamomile production technology is not complicated until the end of harvesting and pre-processing, and then it is necessary to have a harvester, a dryer, as well as various machines such as separators for cutting blocks, separators for stems and flowers, a packaging line for a certain type of packaging, which represents a significant initial investment for this type of production. Chamomile is not demanding on soil fertility and fertilization, and pests and diseases do not cause major damage. Problems that can occur during planting are a dry fall that can cause germination problems, weeds that can suffocate young chamomiles and pollute those that are ready for harvest. During harvest, a big problem can be excessive shedding of chamomile, which is caused by rain and wind. After harvesting, drying and preliminary processing are carried out, for which there are various technical solutions. The great interest in the production of chamomile is not surprising, because chamomile is a very profitable crop after larger initial investments. Therefore, at family farm "Brezec" chamomile has been successfully grown for several years, and in view of the positive financial result, it is planned to increase production in the future.

**Key words:** chamomile, essential oil, cultivation technology

## 10. POPIS LITERATURE

1. Bjelić, V. (2012.): Vodič za uzgoj ljekovitog i aromatičnog bilja u Bosni i Hercegovini. „GEA“ – Centar za istraživanja i studije, Banja Luka
2. Birth, D.F., Walker, B., Tibbel M.G., Bresnick, E. (1986.): Anti-mutagenesis and antipromotion by apigenin, robinetin and indole 3-carbinol. *Carcinogenesis* 7: 959-963.
3. Das M. (2015.): *Chamomile: Medicinal, biochemical and agricultural aspects*. CRC Press Taylor & Francis Group, Boca Raton, SAD.
4. 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
5. 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(1): 242-247
6. Franke, R., Schiler, H. (2005.): *Chamomile: Industrial Profiles*. Taylor & Francis, United States.
7. Gelenčir, J. (1991.): *Atlas ljekovitog bilja*, Prosvjeta, Zagreb.
8. Gursky, Z. (1985.): *Zlatna knjiga ljekovitog bilja*, Nakladni zavod Matice hrvatske, Zagreb.
9. Hulina, N. (2011.): *Više biljke - stablašice. Sistematika i gospodarsko značenje. Golden marketing – Tehnička knjiga*. Zagreb.
10. Knežević, M. (2006.): *Atlas korovne, ruderalne i travnjačke flore. Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku*.
11. Mägdefrau, K., Ehrendorfer, F. (1997.): *Sistematika, evolucija i geobotanika. Školska knjiga*, Zagreb
12. Martić, I. (2003.): *Čovjek i ljekovito bilje. Školska knjiga*. Zagreb.
13. Mona A., Ghorban N., Mohammad Reza Haj Seyed Hadi and Gholamhoesin R., (2013.): Effect of Organic Nutrients on Flower Yield and Oil Content of Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.), *Journal of Medicinal Plants and By-products* (2012) 2: 177-181
14. Nikolić, T., Kovačić, S. (2008.): *Flora Medvednic. 250 najčešćih vrsta Zagrebačke gore. Školska knjiga*, Zagreb.

15. Poljak, M. (2013.): Primjena suvremene tehnike u uzgoju i ubiranju kamilice (*Matricaria chamomilla* L.). Zagreb: Agronomski fakultet u Zagrebu.
16. Purgar Dujmović, D. (2007.): The plants treatment in homeopathy. *Gospodarski list* 11, 77 str.
17. Rogošić, J. (2011.): Bilinar cvjetnjača hrvatske flore s ključem za određivanje bilja. Sveučilište u Zadru.
18. Ritz J. (1992.): Osnovi uskladištenja ratarskih proizvoda. Sveučilišna tiskara, Zagreb.
19. Schilcher, H., Kamille, D. (1987.): Wissenschaft Verlagsgesellschaft, Handbuch für arzte, apotheker und andere naturwissenschaftler.
20. Skender, A., Knežević, M., Đurkić, M., Martinčić, J., Guberac, V., Kristek, A., Stjepanović, M., Bukvić, G., Matotan, Z., Šilješ, I., Ivezić, M., Raspudić, E., Horvat, D., Jurković, D., Kalinović, I., Šamota, D. (1998.): Sjemenje i plodovi 23 poljoprivrednih kultura i korova na području Hrvatske. Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet Osijek.
21. Srivastava, J.K., Shankar, E., Gupta, S (2010.): Chamomile: A herbal medicine of the past with bright future. *Mol Med Rep*, 1:3(6):895-901.
22. Stepanović B., Radanović D., Turušić I., Nemčević N., Ivanec J. (2009.): Uzgoj ljekovitog i aromatičnog bilja. Jan Spider d.o.o., Pitomača.
23. Šalković M. (2017.): Model kooperativnog sustava za proizvodnju, preradu i plasman Kamilice, diplomski rad. Poljoprivredni fakultet, Osijek
24. Šilješ, I., Grozdanić, Đ., Grgesina, I. (1992.): Poznavanje, uzgoj i prerada ljekovitog bilja, Školska knjiga, Zagreb
25. Šiljković, Ž., Rimanić, A. (2005.): Geographic Aspects of Medicinal Plants Organic Growing in Croatia, *Geoadria*, 10(1): 53-68.
26. Sorour S.F., Mohammad Reza A., Farhad R., Mohammad T.D. and Amir H.F., (2011.): Effect of mycorrhizal symbiosis and bacillus coagolance on qualitative and quantitative traits of *matricaria chamomilla* under different leveles of phosphorus, *Middle-East Journal of Scientific Research* 8 (1):
27. Yousef N., Seaid Z.-S., Safar N., Nosratollah N. and Kazem G.-G., (2010.): Effects of foliar application of micronutrients (Fe and Zn) on flower yield and essential oil of chamomile (*Matricaria chamomilla* L.), *Journal of Medicinal Plants Research*, 4(17): 1733-1737.

28. 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.
29. <https://www.favn.si/hr/prirodna-etericna-ulja/kamilica-rimska-anthemis-noblis> (15.02.2023.)
30. <https://herbas.hr/oprema-za-branje-susenje-i-obradu-kamilice/susara-podna/> (15.02.2023.)
31. <https://herbas.hr/oprema-za-branje-susenje-i-obradu-kamilice/cilindricni-separator/> (15.02.2023.)
32. <https://eurolantaze.com/berba-cvijeta-kamilice/> (16.02.2023.)
33. <https://www.agromens.com/agromehanika/> (16.02.2023.)
34. <https://www.facebook.com/prirodnobilje/posts/136906428110388/> (16.02.2023.)
35. <https://www.pecka.hr/o/obrada-tla/sjetvospremac-sa-hidraulicnim-sklapanjem-radni-zahvat-6-60-pet-redi-opruga-ravna-opruga/8293> (17.02.2023.)
36. <https://gospodarski.hr/casopis/izdanja-2020-casopis/broj-6-od-01-04-2020/predsjetvena-i-startna-gnojdba-okopavina/> (17.02.2023.)
37. <https://www.agroklub.com/poljoprivredni-oglasnik/oglas/valjak-za-njive-v-200/18475/> (17.02.2023.)
38. <https://bs.wikipedia.org/wiki/Kamilica> (15.02.2023.)
39. [https://hr.wikipedia.org/wiki/Kamilica#/media/Datoteka:12\\_Matricaria\\_chamomilla.jpg](https://hr.wikipedia.org/wiki/Kamilica#/media/Datoteka:12_Matricaria_chamomilla.jpg) (16.02.2023.)
40. [https://hr.wikipedia.org/wiki/Prava\\_kamilica#/media/Datoteka:Matricaria\\_recutita\\_-\\_K%C3%B6hler%E2%80%93s\\_Medizinal-Pflanzen-091.jpg](https://hr.wikipedia.org/wiki/Prava_kamilica#/media/Datoteka:Matricaria_recutita_-_K%C3%B6hler%E2%80%93s_Medizinal-Pflanzen-091.jpg) (17.02.2023.)
41. <https://www.agroklub.com/sortna-lista/ljekovito-bilje/kamilica-215/> (17.02.2023.)
42. <https://medjimurje.hr/magazin/biljke-i-gljive/kamilica-cvijet-ljekovita-biljka-9909/> (05.04.2023.)
43. <https://www.agroklub.com/hortikultura/agrotehnika-uzgoja-kamilice/6452/> (06.04.2023.)

## 11. POPIS TABLICA

<b>Tablica 1.</b> Sistematika kamilice .....	2
<b>Tablica 2.</b> Omjer zastupljenosti pojedine kulture na OPG „Brezec“ .....	22
<b>Tablica 3.</b> Kalkulacija proizvodnje kamilice na OPG „Brezec“ .....	26

## 12. POPIS SLIKA

<b>Slika 1.</b> Kamilica.....	3
<b>Slika 2.</b> Korijen kamilice .....	4
<b>Slika 3.</b> Stabljika kamilice.....	5
<b>Slika 4.</b> Cvijet kamilice .....	6
<b>Slika 5.</b> Gnojidba tla.....	9
<b>Slika 6.</b> Valjanje tla .....	9
<b>Slika 7.</b> Sjetva kamilice.....	10
<b>Slika 8.</b> Prskanje kamilice .....	12
<b>Slika 9.</b> Strojna berba kamilice .....	13
<b>Slika 10.</b> Odvajač glavica cvijeta kamilice .....	14
<b>Slika 11.</b> Cilindrični separator.....	15
<b>Slika 12.</b> Podna sušara .....	16
<b>Slika 13.</b> Gnojidba kamilice.....	23
<b>Slika 14.</b> Berba kamilice .....	24
<b>Slika 15.</b> Transport kamilice .....	25



### **13. POPIS GRAFIKONA**

<b>Grafikon 1.</b> Struktura troškova u proizvodnji kamilice na OPG-u „Brezec“ .....	27
--	----

# TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Diplomski rad

Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Sveučilišni diplomski studij, smjer ekološka poljoprivreda

## Proizvodnja kamilice na OPG-u „Brezec“

Iva Brezec

### Sažetak:

U ovom radu je opisan proces proizvodnje kamilice i sve proizvodne mjere u proizvodnji kamilice na OPG-u „Brezec“. Cilj uzgoja je cvjetna glavica koja je sirovina za kozmetičku, prehrambenu, medicinsku i druge industrije. Kamilica je cijenjena zbog svoje farmakološke raznolikosti i često se naziva "univerzalnim lijekom". Njena ljekovita vrijednost je izuzetno velika, a dobar je antireumatik, antibakterijski, sedativ i antiseptik, a može se koristiti kao blagi anestetik, dezinficijens i fungicid. Kamilica pripada kulturnoj skupini vrlo pogodnoj za uzgoj. Dobra je pretkultura za većinu usjeva, nema posebnih meteoroloških zahtjeva i uspješno raste na gotovo svim tipovima tala osim na vrlo rahlim vapnenastim tlima. Tehnologija proizvodnje kamilice nije komplicirana do kraja berbe i predobrade, a tada je potrebno imati kombajn, sušaru, kao i razne strojeve poput separatora za rezanje blokova, separatora za stabljike i cvjetove, liniju za pakiranje određene vrste ambalaže, što predstavlja značajnu početnu investiciju za ovu vrstu proizvodnje. Kamilica nije zahtjevna za plodnost tla i gnojidbu, a štetnici i bolesti ne uzrokuju veće štete. Problemi koji se mogu pojaviti tijekom sadnje su suha jesen koja može uzrokovati probleme s klijanjem, korov koji može ugušiti mlade kamilice i zagaditi one koje su spremne za berbu. Tijekom berbe veliki problem može predstavljati prekomjerno opadanje kamilice, koje uzrokuje kiša i vjetar. Nakon žetve provodi se sušenje i prethodna dorada za što postoje različita tehnička rješenja. Veliki interes za proizvodnjom kamilice ne iznenađuje, jer kamilica je jako profitabilna kultura nakon povećanih početnih ulaganja. Stoga, na OPG-u „Brezec“ kamilica se uspješno uzgaja već nekoliko godina te s obzirom na pozitivan financijski rezultat, planira se povećanje proizvodnje u budućnosti.

**Ključne riječi:** kamilica, eterično ulje, tehnologija uzgoja

**Rad je izrađen pri:** Fakultet agrobiotehničkih znanosti u Osijeku

**Mentor:** dr.sc. Boris Ravnjak

**Broj stranica:** 38

**Broj grafikona i slika:** 16

**Broj tablica:** 3

**Broj literaturnih navoda:** 43

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Datum obrane:** 28.06.2023.

### Stručno povjerenstvo za obranu:

1. izv.prof.dr.sc. Tomislav Vinković, predsjednik
2. dr.sc. Boris Ravnjak, mentor
3. izv.prof.dr.sc. Miro Stošić, član

**Rad je pohranjen u:** Knjižnica Fakulteta Agrobiotehničkih znanosti u Osijeku, Sveučilištu J.J. Strossmayera u Osijeku, Vladimira Preloga 1.

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek**

**Graduate thesis**

**Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek**

**University graduate studies, course Organic agriculture**

### **Chamomile production at OPG "Brezec"**

**Iva Brezec**

#### **Summary:**

This paper describes the process of chamomile production and all production measures of chamomile production at family farm "Brezec". The goal of cultivation is the flower head, which is a raw material for the cosmetic, food, medical and other industries. Chamomile is valued for its pharmacological diversity and is often referred to as the "universal medicine". Its medicinal value is extremely high, and it is a good antirheumatic, antibacterial, sedative and antiseptic, and can be used as a mild anesthetic, disinfectant and fungicide. Chamomile belongs to a cultural group that is very suitable for cultivation. It is a good pre-culture for most crops, has no special meteorological requirements and grows successfully on almost all soil types except very loose calcareous soils. Chamomile production technology is not complicated until the end of harvesting and pre-processing, and then it is necessary to have a harvester, a dryer, as well as various machines such as separators for cutting blocks, separators for stems and flowers, a packaging line for a certain type of packaging, which represents a significant initial investment for this type of production. Chamomile is not demanding on soil fertility and fertilization, and pests and diseases do not cause major damage. Problems that can occur during planting are a dry fall that can cause germination problems, weeds that can suffocate young chamomiles and pollute those that are ready for harvest. During harvest, a big problem can be excessive shedding of chamomile, which is caused by rain and wind. After harvesting, drying and preliminary processing are carried out, for which there are various technical solutions. The great interest in the production of chamomile is not surprising, because chamomile is a very profitable crop after larger initial investments. Therefore, at family farm "Brezec" chamomile has been successfully grown for several years, and in view of the positive financial result, it is planned to increase production in the future.

**Key words:** chamomile, essential oil, cultivation technology

**Thesis performed at:** Faculty of agrobitechnical sciences in Osijek

**Mentor:** PhD. Boris Ravnjak, assistant

**Number of pages:** 38

**Number of figures:** 16

**Number of tables:** 3

**Number of references:** 43

**Original in:** Croatian

**Thesis defended on date:** 28.06.2023.

#### **Reviewers:**

1. PhD. Tomislav Vinković, associate professor – chair member
2. PhD. Boris Ravnjak, assistant - menthor
3. PhD. Miro Stošić, associate professor - member

**Thesis deposited at:** Library, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Vladimira Preloga 1.