

# Prinos ekološki uzgojene kamilice u monokulturi na polju Berek u razdoblju 2009.-2014.

---

**Kovač, Marko**

**Master's thesis / Specijalistički diplomski stručni**

**2016**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Križevci college of agriculture / Visoko gospodarsko učilište u Križevcima**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:185:832248>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-23**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Križevci University of Applied Sciences](#)



REPUBLIKA HRVATSKA  
VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE U KRIŽEVCIMA

*Specijalistički diplomski stručni studij  
Poljoprivreda*

*Usmjerenje: Održiva i ekološka poljoprivreda*

Marko Kovač, bacc.ing.agr.

**PRINOS EKOLOŠKI UZGOJENE KAMILICE U  
MONOKULTURI NA POLJU BEREK U RAZDOBLJU  
2009. – 2014.**

Završni specijalistički diplomski stručni rad

Povjerenstvo za obranu i ocjenu završnog rada:

1. dr. sc. Renata Erhatic, predsjednica povjerenstva i članica
2. dr. sc. Želimir Vukobratović, mentor i član
3. dipl. ing., Nada Dadaček, članica

Križevci, 2016.

## ZAHVALA

Zahvaljujem se svome mentoru dr. sc. Želimiru Vukobratoviću na brojnim stručnim savjetima, strpljenju i potpori tijekom izrade ovog rada. Također se zahvaljujem predsjednici i članici povjerenstva dr. sc. Renata Erhatic i članici povjerenstva Nadi Dadaček dipl. ing., na savjesnom i stručnom vođenju kroz proces izrade diplomskog rada, te pomoći i suradnji na nekim ključnim mjestima ovog rada.

Posebno se želim zahvaliti svojoj supruzi i roditeljima koji su me tijekom čitavog školovanja podupirali i poticali moju težnju k ostvarivanju sve viših i viših ciljeva.

Želim se zahvaliti vlasnicima, obitelji Nemčević i svim djelatnicima Spider grupe iz Pitomače, a posebno kolegi Josipu Ivancu dipl. ing., koji su svojim radom pomogli u stjecanju moga znanja o poljoprivrednoj proizvodnji te životu u struci i oko nje.

I na kraju želim se zahvaliti svim kolegama koji su mi vrijeme provedeno na fakultetu uljepšali svojim prisustvom i pomogli da to vrijeme smatram najljepšim dijelom svoga života.

## **PODACI O RADU**

Završni specijalistički diplomski stručni rad izrađen je na Visokom gospodarskom učilištu u Križevcima pod mentorstvom dr. sc. Želimira Vukobratovića.

Rad sadrži:

- 46 stranica
- 3 grafikona
- 11 slika
- 9 tablica
- 27 navoda literature
- 7 priloga.

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
1.1. Cilj i svrha istraživanja .....	1
1.2. Hipoteza .....	2
<b>2. PREGLED LITERATURE</b> .....	<b>4</b>
2.1. Kamilica ( <i>Matricaria chamomilla</i> L.).....	5
2.1.1 Morfološke i fiziološke značajke kamilice ( <i>Matricaria chamomilla</i> L.).....	5
2.1.2 Kemijski sastav i upotreba .....	6
2.1.3 Uzgoj kamilice.....	7
2.2. Ekološki uzgoj .....	13
2.3. Plodored.....	13
<b>3. MATERIJALI I METODE ISTRAŽIVANJA</b> .....	<b>15</b>
3.1. Pripremni rad.....	16
3.2. Terenski rad .....	17
3.3. Laboratorijski rad .....	18
3.4. Kabinetski rad.....	19
<b>4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA</b> .....	<b>20</b>
4.1. Uzgoj kamilice na polju Berek.....	20
4.2. Analiza klimatskih prilika na polju Berek u razdoblju 2009. - 2014.....	22
4.3. Analize uzoraka tla s polja Berek iz 2010. i 2014.....	27
4.4. Analiza prisutnosti korovskih vrsta i njihov utjecaj na prinos .....	29
4.5. Analiza prinosa na polju Berek u razdoblju 2009. - 2014.....	31
<b>5. ZAKLJUČAK</b> .....	<b>35</b>
<b>6. LITERATURA</b> .....	<b>37</b>
6.1. Knjige.....	37
6.2. Članci s interneta .....	37
6.3. Publikacije organizacija, institucija.....	38
6.4. Završni rad, magistarski rad, disertacije .....	38
6.5. Zakoni, pravilnici, uredbe.....	38
<b>7. PRILOZI</b> .....	<b>39</b>
<b>POPIS KRATICA</b> .....	<b>43</b>
<b>SAŽETAK</b> .....	<b>44</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>45</b>
<b>ŽIVOTOPIS</b> .....	<b>46</b>

# 1. UVOD

Iako je plodored od iznimnog značaja i zakonska obveza u ekološkoj poljoprivrednoj proizvodnji, kamilica (*Matricaria chamomilla* L.) se na prostoru Republike Hrvatske (RH) uzgaja u monokulturi i u ekološkom načinu proizvodnje. Kamilica je jednogodišnja zeljasta biljka i sije se svake godine, ali je uvrštena u skupinu višegodišnjih nasada u Pravilnik ekološke poljoprivrede NN 54/11, te su na taj način zakonski “zaobiđeni“ propisi o plodoredu. Navedeni pravilnik promijenjen je u skladu s novom Zajedničkom poljoprivrednom politikom (ZZP) Europske unije (EU) 2014. – 2020., te se sada skupina ljekovitog bilja, u koju spada i kamilica, više ne klasificira kao višegodišnji nasad. Prema novom tumačenju, višegodišnji nasadi mogu biti drvenaste biljke koje imaju plod koji se bere, a ne stabljiku koja se kosi. Na ovaj način određeni broj vrsta ljekovitog i aromatičnog bilja izbačeno je s liste i neće ostvarivati dodatne potpore za višegodišnje nasade, iako puni rod ostvaruje u drugoj godini uzgoja, i ukoliko se pravilno održava, može uroditi do 5 godina. U tu skupinu ljekovitog bilja spadaju paprena metvica (*Mentha piperita* L.), matičnjak (*Melissa officinalis* L.), origano (*Origanum heracleoticum* L.) i ostale vrste. Stoga će se od proizvodne godine 2015. u proizvodnji kamilice morati primjenjivati pravilo plodoreda što se do sada izostavljalo.

## 1.1. Cilj i svrha istraživanja

Monokulturni način uzgoja kamilice na prinos po hektaru u konvencionalnom uzgoju, prema praktičnom iskustvu poljoprivrednika, nema značajniji utjecaj, tj. prinosi se u normalnim proizvodnim godinama ne smanjuju, iako se kamilica na istim poljoprivrednim površinama uzgaja duži niz godina. Stepanović i sur. (2009.) navode da prosječni prinos iznosi 700 kg suhog cvijeta kamilice po hektaru, što je u skladu s pokazateljima ostvarenja prinosa na drugoj lokaciji gdje povezano društvo Biofarma d.o.o. uzgaja kamilicu.

Iako niti jednu ratarsku kulturu nije poželjno uzgajati na ovaj način pa ni kamilicu, na određenim područjima je ovakav način uzgoja jedini način korištenja poljoprivrednih površina jer ograničavajući faktori (kvaliteta tla i nedostatak vode u vegetaciji) ekonomski ne opravdavaju uzgoj niti jedne druge kulture. U ovakvoj je situaciji jedino ekonomsko opravdanje sjetva kamilice u monokulturnom načinu do stvaranja povoljnih uvjeta za sjetvu drugih kultura.

Cilj ovog istraživanja je utvrditi utječe li monokulturni uzgoj kamilice na smanjenje prinosa ukoliko se uzgaja duže od 3 godine kako se navodi u literaturi (Stepanović B. i sur. 2009.), i kako bi se podaci mogli koristiti u svrhu boljeg planiranja korištenja pojedinih proizvodnih površina.

Za potrebe istraživanja koristit će se tehnološki podaci o prinosu s polja Berek iz razdoblja od 2009. godine do 2014. godine kada se uzgoj odvijao na istom dijelu parcele, na površini od 10 ha (Slika 1.), i podaci za usporedbu povezanog društva Biofarma d.o.o. te lokalnih proizvođača kamilice tvrtke Herbea d.o.o. i obiteljskog poljoprivrednog gospodarstva (OPG) Žan Botković .



Slika 1. Polje Berek

*Izvor: Agronet, obrada slike M. Kovač*

*Legenda: Iscrtani dio označava površinu uzgoja kamilice*

## 1.2. Hipoteza

Prema dostupnim podacima o proizvodnji kamilice na površinama povezanog društva Biofarma d.o.o., u istom promatranom razdoblju od 2009. do 2014., ostvareni su prosječni prinosi od 713 kg/ha. Na temelju tih podataka može se pretpostaviti da će prinos kamilice na polju Berek po jedinici površine biti oko 700 kg/ha kako navode literaturni podaci (Stepanović B. i sur. 2009.).

Ograničavajući faktor u ostvarenju prosječnih prinosa kamilice mogu biti korovi ali i polijeganje usjeva pred berbu. Polijeganje je najčešće na tlima „bogatijim“ dušikom kada uslijed bujnog rasta već pri vjetru od 5 °Bf usjev polegne (Slika 2.), što znatno otežava

pravilnu berbu i smanjuje prinos kamilice, budući da kombajni za kamilicu nemaju mogućnost branja polegnute kamilice.



Slika 2. Polijeganje usjeva kamilice pred berbu na polju Berek

*Fotografija: M. Kovač*

U RH kamilica se uzgaja na području Podravine i Slavonije, na površini od oko 5.000 ha i najznačajnija je vrsta ljekovitog bilja u uzgoju. Zbog agroklimatskih uvjeta, dosadašnjeg iskustva, tradicije uzgoja i primarne prerade smatra se najboljom u svijetu. Iz razloga iznimne isplativosti njene proizvodnje, trend je porasta površina pod ovom kulturom, posebno u ekološkom načinu uzgoja, jer kao takva, na tržištu EU ostvaruje i do 50 % veću prodajnu cijenu. Prema dosadašnjem iskustvu u radu s poljoprivrednim proizvođačima kamilice i dalje će se uzgajati kao jedina kultura na većini površina bez uvođenja postranih kultura kako bi se zadovoljili zakonski propisi ekološke poljoprivredne proizvodnje. Ovo se događa uslijed neisplativosti proizvodnje drugih kultura, ali i zbog samog tla na kojem se kamilica uzgaja. Na području Virovitičko-podravske županije (VPŽ), kamilica se uglavnom uzgaja na pjeskovitim tlima na kojima je neisplativo uzgajati bilo koju drugu kulturu u konvencionalnom načinu uzgoja. Ta činjenica tek dolazi do izražaja u ekološkom načinu uzgoja u kojem su prinosi ratarskih kultura manji 50 %, a to se također događa i kod uzgoja kamilice kojoj su prinosi manji 30 %. Bez mjera popravka tla (podizanje razine organske tvari, povećanje biogenosti tla, korekcije reakcije tla, podizanje stabilnosti strukturnih agregata tla i podizanje količine biljci pristupačnih elemenata) i sustava odvodnje i navodnjavanja na predmetnim površinama, ekonomski je neopravdana proizvodnja drugih kultura.



## 2. PREGLED LITERATURE

Prema procjeni Grupacije za proizvodnju i preradu ljekovitog bilja pri Hrvatskoj gospodarskoj komori (HGK) za sezonu 2014. - 2015., kamilica se uzgaja na 5.000 ha i ta proizvodnja ima tendenciju rasta, jer je kamilica uzgojena u Hrvatskoj temeljem svoje kvalitete postala svjetski brand, što potvrđuju izjave vodećih hrvatskih proizvođača kamilice ([www.agroklub.com](http://www.agroklub.com)). Velik broj poljoprivrednika, koji se bave konvencionalnim uzgojem kamilice, prelazi na ekološke principe uzgoja zbog većih potpora po jedinici površine i male razlike u tehnologiji uzgoja, uz ostvarenje i do 50 % većih prodajnih cijena. Upravo iz razloga velikog interesa i povećanja površina pod ekološkim uzgojem ove ljekovite vrste, izuzetno je bitno da se povede briga o načinu uzgoja kako bi se pojava negativnih faktora svela na najmanju moguću mjeru. Uz upotrebu pravilnih agrotehničkih mjera, odabira sortimenta kamilice u uzgoju prilagođenom našim proizvodnim uvjetima i potrebama prerade, izuzetno je bitan i plodored što je ujedno i zakonska odredba u ekološkoj poljoprivrednoj proizvodnji.

Plodored je „srce“ ekološke poljoprivredne proizvodnje i iznimna pomoć ekološkom sustavu u očuvanju okoliša. On uključuje promjenu vrste usjeva uzgajanog na jednoj površini tijekom vremena. Ekološki proizvođači naizmjenično uzgajaju određene grupe biljaka (gomoljaste vrste, okopavine, žitarice, uljarice i leguminoze) kako bi gnojili tlo, ali i spriječili pojavu korova, štetnika i bolesti. Različite vrste biljaka razvijaju korijenov sustav na različitim dubinama (npr. pšenica ima glavnu masu korijena do 1,5 m, a lucerka na 4 m dubine) i imaju različite potrebe za pojedinim hranivima i vodom pa ih uzimaju s različitih dubina. Zato će, ako uzgajamo istu kulturu koja ima sličnu dubinu razvoja korijena, doći do manjka tog hraniva u tlu (Kisić, 2014.). Plodored često uključuje i period kada „odmaramo“ pojedina polja ili dijelove polja (ugar), kada se na njemu uzgaja trave, djetelinsko travne smjese ili „zelenu gnojidbu“, npr. djetelina koja je posijana na sezonu ili više prije nego bude zaorana u tlo kako bi dodala hraniva (<http://www.soilassociation.org>).

Ekonomski razlozi uvođenja pravilnog plodoreda uglavnom proizlaze iz smanjenja prinosa, a time i dohotka na gospodarstvu. Gospodarsko-tehničke razloge opravda dodatnim ulaganjem u više sati strojnog i ručnog rada na površinama gdje plodored ne postoji ili nije dobro organiziran.

Uz ove čimbenike plodored trebamo koristiti u proizvodnji i iz ekoloških razloga, jer se ravnomjernije „iscrpljuje“ tlo, manja je prisutnost biljnih bolesti i štetnika, tj. vrlo je važna fitosanitetska mjera u uzgoju (Kisić, 2014.). Iz svega navedenog proizlazi da je pravilan plodored izuzetno važan za zdravstveno stanje uzgajanih kultura, ne samo u ekološkoj proizvodnji, već bi se navedenih preporuka trebali pridržavati svi koji proizvode poljoprivredne proizvode za vlastite potrebe ili za prodaju.

Sustav organizacije plodoreda u velikoj mjeri određuju same potrebe gospodarstva (što žele uzgajati za prehranu vlastitih članova i za potrebe prodaje), njihovih ukupnih zemljišnih površina i usitjenosti parcela. Također je važno s koliko radne snage u kritičnom razdoblju raspolaže pojedino tržišno orijentirano gospodarstvo (npr. zahtjevi u sadnji, berbi, branju, sortiranju, pakiranju i sl.), pa stoga ne postoje čvrsta i propisana pravila kada i što uzgajati, već što racionalnije koristiti zemljišne resurse, uravnoteženo ishraniti biljke sa što većim udjelom prirodnih izvora hraniva i pravilnom izmjenom biljaka smanjiti moguću pojavu štetnih organizama (<http://www.medjmurje.hr>).

## **2.1. Kamilica (*Matricaria chamomilla* L.)**

Kamilica (*Matricaria chamomilla* L.) je najviše upotrebljavana ljekovita biljka u svijetu i uzgaja se kao kultivirana vrsta na svim kontinentima (Stepanović i sur., 2009.). Najviše se uzgaja u Argentini, Brazilu, Čileu, Egiptu, Mađarskoj i Rusiji, ali sve većeg zamaha ima na našim prostorima gdje površine pod uzgojem ove vrste rastu iz godine u godinu iz već ranije spomenutih razloga profitabilnosti proizvodnje i sigurnog tržišta.

### **2.1.1 Morfološke i fiziološke značajke kamilice (*Matricaria chamomilla* L.)**

Kamilica (*Matricaria chamomilla* L.) je jednogodišnja zeljasta biljka iz porodice glavočika (*Asteraceae*) - Slika 3. Visina biljke je 30 – 60 cm i ponajviše ovisi o plodnosti tla. Kod tala niže plodnosti, habitus biljke je niži dok je kod tala više plodnosti habitus biljke viši što je primijećeno na poljima Spider grupe na kojima se uzgaja kamilica. Uz samu kvalitetu tla, na visinu rasta utječu i agrotehnika, gnojidba i sklop biljaka u sjetvi. Kod višeg usjeva, postupak berbe kamilice je olakšan, ali je češće polijeganje usjeva pri pojavi jačih vjetrova pred berbu. Korijen kamilice je račvast, ne prodire duboko u tlo pa je kamilica na pjeskovitim tlima manje otporna na sušu. Stabljika kamilice je razgranata, listovi su sjedeći višestruko perasto podijeljeni, uski, linearnih lisaka, svijetlozelene boje i goli bez dlačica. Cvjetna se



### **2.1.3 Uzgoj kamilice**

#### **Klima**

Samonikla kamilica kao korov rasprostranjena je širom Europe i cijelog svijeta, a za njen kultivirani uzgoj pogodna je umjereno vlažna i topla klima. Kamilica klije i raste već kod 6 °C dok je optimalna temperatura za rast i razvoj 20 – 25 °C. Nije osjetljiva na niske temperature, ali tijekom zime bez snježnog pokrivača može doći do pojave „sriježi“, tj. do izbacivanja biljke iz tla i njenog propadanja (Stepanović i sur., 2009.).

#### **Tlo**

Kamilicu možemo uzgajati na svim tipovima tala, ali se u Republici Hrvatskoj i našem okruženju uglavnom uzgaja na tlima slabije plodnosti i kvalitete – pjeskovitim tlima. Na plodnijim tlima dolazi do intenzivnijeg rasta i mogućnosti polijeganja usjeva, pa se na takvim tlima uzgoj kamilice ne preporučuje. Također plodnija tla mogu uzrokovati neujednačeno i kasnije dozrijevanje kamilice te otežanu berbu.

#### **Plodored**

Dobre pretkulture za kamilicu su one koje napuštaju tlo do kolovoza i neke okopavine, a loša pretkultura je uljana repica (*Brassica napus L.*) koja niče kao korov u kamilici i nekoliko godina nakon njene zadnje sjetve. Kamilica dobro podnosi uzgoj u monokulturi, ali ne duže od tri godine kada se u većoj mjeri pojavljuju korovi koje forsiramo monokulturnim načinom uzgoja (Stepanović i sur., 2009.).

#### **Obrada tla**

Tlo za uzgoj kamilice se treba pripremiti tijekom ljeta, a najkasnije do početka jeseni, tj. do rujna. Tlo se ore na dubinu od 25 cm dok najveću pažnju treba posvetiti uništavanju korova nakon oranja mehaničkim putem do početka sjetve. Nakon predsjetvene pripreme tla nužno je valjanje tla jer sjeme niče samo ako je na svjetlu i na tvrdoj površini (Stepanović i sur., 2009.).

#### **Gnojidba**

Kamilica ima male zahtjeve za hranivima, ali je svakako potrebno koristiti kemijske analize tla te prema njima odrediti optimalnu gnojidbu. Načelno se može reći da kamilici na siromašnijim tlima treba prije sjetve dodati 15 kg/ha dušika (N), 40 kg/ha fosfora (P) i 60 kg/ha kalija (K). Ako se ne gnoji u jesen, može se obaviti proljetna prihrana s N = 30 kg/ha, P = 30 kg/ha i K = 30 kg/ha (Stepanović i sur., 2009.). Kod upotrebe dušičnih gnojiva treba biti oprezan, jer ona intenziviraju rast biljke, što otežava berbu i uzrokuje polijeganje usjeva kamilice. Spider grupa na proizvodnoj lokaciji Biofarma, polje Karpati, provodi pokus gnojidbe s ekološkim gnojivima proizvođača ILSA SpA gdje je u drugoj godini pokusa uz

gnojidbu gnojivima Bioilsa 7:7:7 (750 kg/ha) i Fertorganico 11 N (250 kg/ha) postignut prinos suhe kamilice u količini od 1.418 kg/ha, dok je kontrolno polje bez gnojidbe ostvarilo prinos 435 kg/ha. Kada je u pitanju polje s standardnim režimom gnojidbe s gnojivima Bioilsa 7:7:7 (300 kg/ha) i Fertorganico 11 N (250 kg/ha), ostvaren je prinos u količini od 882 kg/ha. Prinos standardnog režima gnojidbe u odnosu na kontrolno polje bez gnojidbe veći je za 2 puta, dok je u gnojidbi s povećanim količinama gnojiva prinos 3,3 puta veći. Na ovaj je način dokazana tvrdnja o genetskom potencijalu kamilice od 1.400 kg suhe mase po hektaru, ali stvarni pokazatelji bit će jasniji nakon okončanja gnojidbenog pokusa te primjene spoznaja iz pokusa u proizvodnji na većim površinama.

### **Sjetva**

Kamilica se sije početkom jeseni, tijekom rujna, a u izuzetnim slučajevima može se sijati tijekom proljeća. U proljetnoj sjetvi prinos može biti i 30 % manji, a i veća je mogućnost propadanja usjeva uslijed zakorovljenosti. Korove je nemoguće suzbiti korištenjem herbicida u konvencionalnoj poljoprivredi (nepoštivanje karence, ali i nepostojanja registriranih herbicida za suzbijanje korova u kamilici), dok u ekološkoj proizvodnji mehanička borba protiv korova ne daje zadovoljavajuće rezultate (upotreba češljaste drljače). U jesenskom roku i kod pogodne vlažnosti tla, sjeme kamilice proklija za 8 do 10 dana. Mlade biljke ojačaju do zime i dobro prezimljavaju, a intenzivan razvoj biljaka počinje u rano proljeće kod temperatura od 6 °C. Sjetva se obavlja žitnom sijačicom na ranije povaljano tlo. Sijačicama odstranimo ulagače sjemena kako bi sjeme padalo s visine od oko 1 m i na taj se način ujednačeno raspodijelilo po površini tla. Sjetva je još moguća i rasipačima za gnojivo. U sjetvi je najvažnije da sjeme ostane na površini tla, jer je sitno i klija isključivo na svjetlu (Slika 4.). Ukoliko nakon sjetve ne očekujemo kišu, potrebno je izvršiti još jedno valjanje glatkim valjkom, kako bi se sjeme pritisnulo u tlo i ostvarilo bolji kontakt s tlom i vlagom u tlu. Za 1 ha potrebno je 3 kg sjemena čistoće 90 % (C – 1 sjeme), ili 15 – 20 kg/ha mješavine sjemena proizvedene umnožavanjem (mješavina sjemena kamilice i pulvisa odgovarajuće sorte) (Stepanović i sur., 2009.).



Slika 4. Sjetva kamilice s predsjetvenom pripremom tla

*Fotografija: M. Kovač*

### **Njega kamilice**

Kamilica svojim gustim sklopom prirodno guši većinu korova pa ukoliko se poštuju agrotehničke mjere prema dobroj poljoprivrednoj praksi i u povoljnim vremenskim prilikama, ne bi trebalo doći do veće pojave korova u usjevu kamilice. Kamilica se prema potrebi može prihranjivati rano u proljeće, manjim količinama dušičnih gnojiva, ako su biljke slabije i nejednoliko se razvijaju. Tijekom prihrane potrebno je paziti na jednoliku aplikaciju gnojiva kako bi usjev kamilice ostao ujednačen i time olakšao berbu (Stepanović i sur., 2009.). Kamilica nema ekonomski značajnih štetnika niti bolesti tako da nije potrebno vršiti primjenu sredstava za zaštitu bilja (SZB) što se dobro odražava na uzgoj u ekološkom načinu. Jedini insekt koji se pojavljuje u kamilici u većem broju je miner stabljike i cvjetne glavice (*Napomyza lateralis*, Slika 5.). Uz spomenutog štetnika pojavljuju se još i određeni polifagni zemljišni štetnici iz roda klisnjaka (*Elateriae*), kornjaša (*Melolonthide*) te repičin sjajnik (*Meligethes aeneus*), ali oni nisu ekonomski značajni štetnici.



Slika 5. Miner cvjetne glavice (*Napomyza lateralis*)

Izvor: <http://delta-intkey.com>

### **Berba**

Berba kamilice kreće početkom svibnja i obavlja se pomoću berača kamilice ili kombajna (Slika 6.). Princip rada berača kamilice jest taj da rotor za skidanje cvijeta vrši otkidanje vrha biljke sa cvjetovima te ubacuje ubrani cvijet na kosi transporter koji kamilicu prenosi u koš kapaciteta 3 m<sup>3</sup>. Koš se prazni pomoću vlastitog hidrauličnog sustava priključenog na hidraulični sustav traktora u prikolicu traktora za transport. Sama berba kreće kada je 60 – 70 % glavica na biljci fiziološki zrelo, tj. kada su latice u vodoravnom položaju.

Kvaliteta, ali i cijena kamilice jako ovise o udjelu cvjetova I. klase (cvjetovi s peteljkom do 1 cm) u ubranoj masi, a njihov se udio obično kreće od 30 do 50 %. Viša kvaliteta berbe postiže se regulacijom visine branja berača, ali i samim stanjem usjeva na koji mogu nepovoljno utjecati loši klimatski uvjeti rasta i razvoja tijekom jeseni i ranog proljeća. U lošim klimatskim uvjetima biljka kamilice se ne razvije pravilno, ne razvije optimalan sklop, ali i razvijene biljke ne stvore dovoljan broj cvjetnih stabljika pa i sama kvaliteta usjeva i posljedično tome berba ne daju zadovoljavajuće rezultate, i ostvaruje se manji prinos (Stepanović i sur., 2009.).





Slika 6. Berba kamilice na polju Berek vučenim beračem

*Fotografija: M. Kovač*

### **Sušenje**

Da bismo u uzgoju kamilice ostvarili najbolje rezultate nakon berbe, potrebno je koristiti sušnice za sušenje neposredno nakon berbe jer se ubrana masa kamilice mora unutar dva sata početi sušiti u sušnicama kako bi se izbjeglo da se užegne, čime se narušavaju kvalitativne karakteristike (boja, okus, miris i sadržaj eteričnog ulja). Najčešće se koriste podne diskontinuirane sušnice (Slika 7.) koje su podobne za sušenje gotovo svih vrsta ljekovitog bilja i ratarskih kultura. Temperatura sušenja ne smije prelaziti 55 °C u prvih nekoliko sati procesa sušenja kako ne bismo izgubili eterična ulja, a kasnije se spušta na 40 do 45 °C do završetka procesa. Dužina procesa sušenja ovisi o tipu sušnice (snaga termo generatora) i o masi kamilice koja se suši (visina mase u sušari) te načinu punjenja sušare (kamilica se mora rastresito, ali jednolično rasprostraniti po podu sušnice). Ovisno o navedenim faktorima, proces sušenja traje od 18 do 45 sati. Odnos svježe ubrane i osušene mase kamilice iznosi od 5 : 1 do 7 : 1, a ovisi o vremenu berbe, kvaliteti berbe te stanju kamilice u berbi. Nakon sušenja kamilica se pakira u kartonske kutije te se sprema u skladišta, na suho i hladno mjesto do trenutka prerade. Kamilica se može sušiti i na suncu, tj. kada je pokošenu ostavljamo na polju ili odvozimo na piste. U tom slučaju ona gubi kvalitativna svojstva (boju, miris, eterična ulja) i ostvaruje nižu prodajnu cijenu te se može koristiti samo u industrijama gdje kupcu ne dolazi na stol. Ovaj način sušenja koristiti se kod destilacije eteričnih ulja ili proizvodnje ekstrakata i na taj se način vrše uštede u procesu proizvodnje, jer se izbjegava



korištenje specijaliziranih berača (kamilica se samo pokosi i ostavi na tlu) i manipulacije prilikom sušenja, jer se cijeli postupak izbacuje (Stepanović i sur., 2009.).



Slika 7. Podna sušara za ljekovito bilje

*Fotografija: M. Kovač*

### **Prinos**

Prosječan prinos osušenog cvijeta kamilice, proizvedene našom tehnologijom proizvodnje iznosi 700 kg/ha te se preradom iz te mase na za to konstruiranim linijama za preradu cvijeta kamilice može izdvojiti 200 – 300 kg cvijeta I. klase (s peteljkom dužine do 1 cm), i 400 – 500 kg pulvisa. Pulvis je ostatak mase kamilice tijekom prerade: štire glavice, latice, tučci i stabljika, koji mogu biti odvojeni ili pomiješani skupa, a to ovisi o koncepciji linije za preradu (Stepanović i sur., 2009.). Kako je ranije spomenuto, na proizvodnim površinama tvrtke Biofarma d.o.o. provodi se gonidbeni pokus te je na polju sa pojačanom gnojdbom ostvaren prinos od 1.418 kg/ha suhog cvijeta kamilice. Ova visina prinosa se ne može uzeti u obzir kao standardna vrijednost za našu tehnologiju uzgoja i podneblje u kojem uzgajamo kamilicu jer ovisi o mnogo faktora (pojava vjetera ili kiše) koji mogu onemogućiti berbu. Primjenom drugih tehnologija uzgoja kamilice, kakvi se koriste u npr. Njemačkoj, Slovačkoj ili Egiptu, postoji mogućnost ostvarenja prinosa kamilice od 1.400 kg/ha pa čak i više, ali na našem području nemaju ekonomsku računicu (ručna berba cvijeta kamilice) ili nemamo odgovarajuću tehniku (drugačiji tip kombajna za berbu cvijeta kamilice).

## 2.2. Ekološki uzgoj

Ekološka poljoprivredna proizvodnja jasno je definirana kroz Zakon o poljoprivredi NN 30/15 i pripadajući Pravilnik o ekološkoj proizvodnji NN 86/13 te direktivama Europske unije ((EZ) br. 834/2007 20.7.2007., (EZ) br. 889/2008 i (EZ) br. 1235/2008.).

Prema važećim zakonskim propisima plodored se treba raznoliko i usklađeno sastaviti radi dugoročnog održavanja plodnosti i nezakorovljenosti tla u kojem se izmjenjuju kulture s različitom dubinom zakorjenjivanja te različitim potrebama za pojedinim hranivima i vodom. Plodored treba sadržavati leguminoze i/ili djetelinsko travne smjese (najmanje na 1/3 obradivih površina), a strnine i okopavane ne smiju obuhvatiti više od 2/3 obradivih površina.

Ovako općenito postavljene granice ponekad je nemoguće ispoštovati zbog činjenice da gospodarstvo ne raspolaže dovoljno kvalitetnim zemljištem za provođenje pravilnika u praksu. Ovo je slučaj i s proizvodnim poljem Berek koje je prema analizama tla iz 2014. bogato opskrbljeno hranivima, slabo kiselo i jako humozno, idealno za ekološku proizvodnju bilja, ali je tip tla ritska crnica i močvarno glejno tlo, te ima visoku razinu podzemnih voda koje u jesen i proljeće otežavaju, a ponekad i onemogućavaju agrotehničke operacije. Također mogu uzrokovati propadanje već formiranih nasada i usjeva ili uništenje netom posijanih kultura. Proizvodna praksa na polju Berek pokazala je da su korovske vrste uvijek jače od usjeva osim kada je u pitanju kamilica, te su samo u posljednjih nekoliko godina uzrokovali propadanje nasada paprene metvice, crnog sljeza, lucerke, a smanjivali prinose zobi, kukuruza i tikve uljarice.

## 2.3. Plodored

Pravila plodoreda dr. Nicolasa Lampkina prema kojima su ustrojena mnoga europska ekološka poljoprivredna gospodarstva su:

- Kako bi se održala dobra struktura tla, prozračnost i ocjeditost, kulture s dubokim korijenom treba uzgajati nakon onih s plitkim korijenovim sustavom,
- Izmjenjivati kulture koje proizvode malu i veliku biomasu korijenja,
- Izmjenjivati kulture koje na sebe vežu dušik s onima koje nemaju tu sposobnost ili im pak trebaju veće količine dušika,
- Nastojati tlo držati pod zelenim pokrivačem; kad god je to moguće, primjenjivati predsjetvu, podsjetvu, naknadnu sjetvu, međusjetvu i zelenu gnojidbu kako bi se spriječila zakorovljenost tla i ispiranje humusa,
- Osjetljivije kulture treba uzgajati nakon onih koje sprječavaju razvoj korova,

- Izmjenjivati lisnate i korjenaste kulture te žitarice kako bi se smanjila zakorovljenost,
- Izbjegavati sjetvu/sadnju kultura osjetljivih na štetočine koje se nalaze na tom prostoru,
- Upotrebljavati smjesu kultura, odnosno različitih sorti iste kulture kako bi se povećala raznolikost (ukoliko to ne stvara problem radi nesazrijevanja u isto vrijeme i omogućava mehaniziranu berbu ukoliko je potrebna),
- Izmjenjivati proljetne i jesenske, odnosno jare i ozime kulture kako bi se postigla bolja kontrola korova i raspored rada.

Općenito je poznato da kulturne biljke stradavaju od raznih bolesti, štetnika i korova. Štetnici, bolesti i korovi štetni za jednu kulturu, manje su ili uopće nisu štetni za drugu kulturu. Ako uzgajamo istu kulturu, u tlu će se nakupiti uzročnici bolesti i štetnici pa se kultura neće moći uzgajati. Ako se te kulture uzgajaju na jednoj površini dvije ili više godina, onda se korovi, bolesti i štetnici, koji su se u početku pojavili u malom broju, jako razmnože i unište gotovo cijelo polje (Kisić, 2014.).

U uzgoju kamilice u monokulturi dolazi do spomenutog efekta samo kod korovskih vrsta, jer kamilica, trenutno, nema ekonomski značajnih štetnih insekata i bolesti. U zadnjih nekoliko godina primijećen je povećan broj kukca, *Napomyza lateralis* (miner stabljike i cvjetne glavice) koji napada biljke iz porodica *Asteraceae*, *Apiaceae*, *Linaceae* i *Urticaceae*. Povećanje broja ovog štetnika trenutno ne utječe na prinos i kvalitetu, ali potrebno je obratiti pažnju u bliskoj budućnosti na povećanu pojavu ovog insekta.

Kada se ista vrsta opetovano uzgaja na istoj površini u određenom periodu, razvija korijen na istoj dubini iz koje uzima potrebne hranjive tvari te na taj način može doći do manjka hraniva u tom sloju tla i shodno tome, dolazi do manjeg prinosa. Ako u proizvodnji izmjenjujemo kulture s različitim potrebama u pogledu hranjivih tvari i različite dubine korijenske mase, tada će zalihe hraniva u tlu potrajati duži niz godina (Kisić, 2014.). Kako je poznato, kamilica nije zahtjevna biljka u pogledu hraniva, ali ukoliko se u monokulturnom uzgoju ne pridaje dovoljno pažnje o pravilnoj ishrani, doći će do smanjenja pristupačnih hraniva i manjeg prinosa. Također, uslijed slabijeg rasta i razvoja biljaka kamilice zbog smanjenja pristupačnih hraniva, smanjit će se pozitivan efekt gušenja korovskih vrsta koji kamilica ima, te će se korovske vrste širiti poljem.

### **3. MATERIJALI I METODE ISTRAŽIVANJA**

Uzgoj kamilice na poljoprivrednim površinama unutar Spider grupe d.o.o. (tvrtke Jan spider d.o.o. i Biofarma d.o.o.) odvija se na ukupno 70 % površina (konsolidiranih 200 ha u vlasništvu Spider grupe). Sam uzgoj kamilice se od početka vlastite proizvodnje odvija u monokulturnom načinu. Korištenje monokulturnog načina uzgoja, s njegovim negativnim karakteristikama opravdava se s jedne strane zakonskim propisima za ekološku poljoprivredu koji su do 2014. godine omogućavali takav način uzgoja ekološke kamilice, jer je bila svrstana u skupinu višegodišnjih nasada. Od proizvodne 2015. godine svi proizvođači ljekovitog bilja pa samim time i kamilice, morat će se pridržavati novih pravila u ekološkoj proizvodnji, tj. primjenjivati rotaciju usjeva. U Spider grupi će u sustav uzgoja kamilice biti uvrštena tikva uljanica kao postrna kultura, te će se na taj način zadovoljiti pravila rotacije usjeva na poljoprivrednim površinama uz uzgoj ostalih poljoprivrednih kultura. Kamilica je znatno dohodovnije kultura od sveg ostalog ljekovitog bilja, ali i velikog broja ratarskih kultura, a kako je Spider grupa primarno tvrtka koja se bavi preradom ljekovitog bilja i čajeva, ovakav način uzgoja ima opravdanje s ekonomske strane poslovanja, jer kamilica čini 40 % godišnjih preradbenih kapaciteta tvrtke. S druge strane, uzgoj kamilice se uglavnom odvija na tlima lošijih karakteristika (poljoprivredne površine tvrtke Biofarma d.o.o.) na kojima se od ukupno 175 ha kamilica uzgaja na 130 ha ili 76 %. Ta su tla pjeskovita, siromašna hranivima i organskom tvari i nepovoljnih fizikalnih karakteristika, i proizvodnja bilo koje druge kulture nije ekonomski isplativa što je ispitano proizvodnjom ratarskih kultura (pšenica, tritikale, zob, ječam) kojima su prinosi u prvotno konvencionalnom načinu uzgoja, a potom i u ekološkom bili 50 % niži od standardnih prinosa. Razlog ovome je nedostatak vode u kritičnim fazama razvoja biljke u ljetnim mjesecima, tj. nemogućnost da se biljci osiguraju optimalni uvjeti za rast i razvoj.

Polje Berek, s druge strane, ima obrnute karakteristike, izrazito pogodno za biljnu proizvodnju, bogato hranivima i organskom tvari, pogodnim fizikalnim karakteristikama tla, ali samo u agroklimatski normalnim godinama jer su podzemne vode izrazito visoke (50 cm od površine tla u sušnom dijelu godine). Biljke mogu i na taj način usvojiti potrebnu vodu u sušnom periodu dok su veliki problemi u godinama s velikom količinom oborina kada se događa stagnacija vode na površini. Uzgoj kamilice na površini od 10 ha u odnosu na ukupnu površinu od 25 ha iznosi 40 %. Na ovoj lokaciji najveći utjecaj na prinos ima vjetar koji zbog bujnog rasta (uslijed intenzivnog rasta biljaka) može uzrokovati polijeganje usjeva i time

onemogućí berbu kamilice u potpunosti, jer se dio kamilice ne može ubrati strojevima. Također u godinama, kada su povećane količine oborina na predmetnoj lokaciji, dolazi do stajanja vode na površini i na taj način je onemogućen ulazak opreme za berbu u polje i berba kamilice u optimalnom roku (potrebno je čekati da se tlo prosuši), a što ponovno utječe na prinos i kvalitetu. U ovom je slučaju riječ o tome da kamilica prezori pa se prilikom berbe cvijet kamilice osipa i posljedično tome prinos se smanji, ali i kvaliteta ubrane i osušene mase je također niža.

Za potrebe ovog završnog specijalističkog diplomskog stručnog rada, obrađeni su interni podaci o proizvodnji kamilice na polju Berek u razdoblju od 2009. do 2014. Proizvodno polje površine je 25 ha i tvrtka na njemu uz kamilicu uzgaja i nekoliko drugih vrsta ljekovitog i aromatičnog bilja (matičnjak, paprena metvica, crni sljez), te ratarske kulture (kukuruz, tikva uljanica, zob).

Do 2014. tvrtka primjenjuje sustav kvalitete ISO 22000:2005, a od 2014. sustav kvalitete IFS. Oba sustava kvalitete traže dosljednu kontrolu svih proizvodnih operacija kroz zapise u pisanom obliku i digitalnom obliku kroz informacijski ERP sustav. Ovi zapisi služe za ažurno praćenje troškova proizvodnje, ali i kontrole kvalitete, tj. sljedivosti proizvodnje u pojedinim radnim funkcijama. Uz podatke o proizvodnim parametrima u promatranom razdoblju, koristit će se podatci o klimatskim prilikama od Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ), te pedokemijske analize tla polja Berek, odrađene u laboratorijima Agrokontrola d.o.o. i Visokog gospodarskog učilišta u Križevcima (VGUK), radi provjere utjecaja faktora gnojidbe na ostvareni prinos.

Metode istraživanja u ovom radu podijeljene su na:

- Pripremni rad
- Terenski rad
- Laboratorijski rad
- Kabinetski rad

### **3.1. Pripremni rad**

Pripremni rad obuhvaća pripremu za istraživanje u sklopu kojega su analizirani postojeći dostupni podatci te literatura i prikupljeni novi podatci potrebni za završetak istraživanja. Prikupljeni su: aerofoto snimci, fotografije uzgoja kamilice u promatranom razdoblju, podatci o proizvodnji kamilice, postojeći klimatski, vegetacijski i pedološki

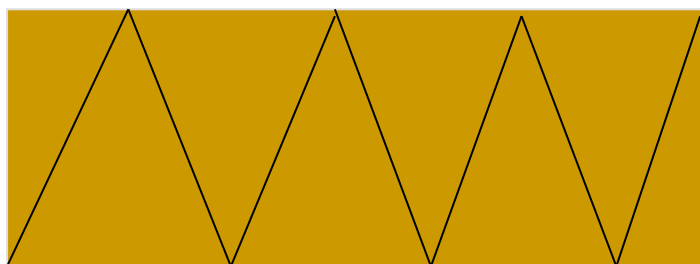
podatci, prijašnji studijski radovi na ovom području, analize tla obavljene na lokaciji u 2010. i 2014.

### 3.2. Terenski rad

Terenski rad obuhvatio je rekognosciranje terena, uzimanje pojedinačnih i prosječnih uzoraka tla za potrebe kemijskih analiza tla, terensko istraživanje predmetnog i okolnog područja.

Uzimanje uzoraka tla za potrebe pedokemijskih analiza obavljeno je 25. listopada 2010. i 12. rujna 2014. godine na parceli Berek, ARKOD broj parcele 544299, te je izvršeno rekognosciranje terena u svrhu identifikacije sistemskih jedinica tla i uzimanje prosječnih uzoraka. Uzimanje uzoraka iz 2010. obavljeno je za potrebe izrade Izvješća sa specijalističke stručne prakse, a ponovne analize iz 2014. uzete su kroz program „Analiza plodnosti tla u VPŽ“. Usporedbom dobivenih podataka ove dvije analize s iste površine i podataka o primjeni gnojiva u promatranom razdoblju, moći će se potvrditi pretpostavka da gnojidba nije imala utjecaj na odstupanje u prinosu kamilice.

Površina parcele, na kojoj je uzgajana kamilica, iznosi 10 hektara od 16 ha cjelokupne proizvodne površina Berek (lijevo). Pojedinačni uzorci su uzeti do 30 centimetara dubine oraničnog sloja tako da se jedan prosječni uzorak dobio od 30-tak pojedinačnih. Način uzimanja uzoraka obavljen je sondom po W shemi uzorkovanja (Slika 8).



Slika 8. W shema uzimanja pojedinačnih uzoraka

Izvor: <http://www.agroekologija.eu>

Može se reći da je uzimanje uzoraka najvažnija i najosjetljivija faza analitičkog postupka koju treba obaviti na propisan način, u preporučeno vrijeme (poslije skidanja prethodne kulture), u adekvatnim količinama, od strane kvalificirane osobe. Pogrešku pri uzimanju uzoraka kasnije ne može ispraviti nikakva tehnika, suvremena tehnologija niti vješt analitičar.

### 3.3. Laboratorijski rad

Analize tla uzoraka uzetih u 2010. su provedene u agrokemijskom laboratoriju Visokog gospodarskog učilišta u Križevcima (VGUK), a analize uzoraka uzetih u 2014. provedeni su u laboratoriju Agrokontrola d.o.o. Virovitica koristeći standardne analitičke postupke, odnosno metode:

- reakcija tla – elektrokemijski u 1MKCl i H<sub>2</sub>O
- sadržaj humusa prema Tjurinu
- opskrbljenost pristupačnim P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i K<sub>2</sub>O – AL metoda
- određivanje ukupnog dušika, po Kjeldahl-u.

Norme po kojima su provedene analize prikazane su u tablici 1., a rezultati analiza interpretirani su prema kriterijima koji su navedeni u tablicama 2., 3. i 4., i vrijede za korištene metode.

Tablica 1. Norme prema kojima su provedena istraživanja

<b>Analiza</b>	<b>Metoda</b>
Uzorkovanje tla	ISO 11074-2:1998
Priprema uzoraka tla za fizikalne i kemijske analize	HRN ISO 11464:2004
Određivanje ukupnog dušika – po Kjeldahl-u	HRN ISO 13878:2004
Određivanje pH vrijednosti (KCl:CaCl <sub>2</sub> :H <sub>2</sub> O)	HRN ISO 10390:2004
Određivanje organske tvari – po Tjurinu	HRN ISO 14235:2004
Određivanje biljci pristupačnog P i K AL metodom	ISO 19730:2008

*Izvor: Hrvatski zavod za norme (HZN)*

Tablica 2. Kriteriji za interpretaciju rezultata analiza reakcije tla – pH vrijednost

<b>Reakcija tla temeljem pH vrijednosti (1MKCl)</b>	
Jako kisela	< 4,5
Kisela	4,5 – 5,5
Slabo kisela	5,5 – 6,5
Neutralna	6,5 – 7,2
Alkalična	> 7,2

*Izvor: Autorizirane pripreme za vježbe iz Pedologije, dr. sc. Mario Sraka, 2005.*

Tablica 3. Kriteriji za interpretaciju rezultata analiza tla – sadržaj organske tvari u tlu

<b>Humoznost tla, sadržaj humusa u tlu</b>	
Jako slabo humozno	< 1
Slabo humozno	1 – 3
Dosta humozno	3 – 5
Jako humozno	5 – 10
Veoma jako humozno	> 10

*Izvor: Autorizirane pripreme za vježbe iz Pedologije, dr. sc. Mario Sraka, 2005.*

Tablica 4. Kriteriji za interpretaciju rezultata analiza tla – sadržaj biljci pristupačnog P i K

<b>Opskrbljenost biljci pristupačnim P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i K<sub>2</sub>O, temeljem njihova sadržaja u tlu u mg/100g tla</b>	
Veoma slaba	< 5
Slaba	5 – 10
Umjerena	10 – 15
Dobra	15 – 20
Bogata	20 – 25
Veoma bogata	> 25

*Izvor: Autorizirane pripreme za vježbe iz Pedologije, dr. sc. Mario Sraka, 2005.*

### **3.4. Kabinetski rad**

U ovoj su fazi istraživanja obrađeni podaci laboratorijskih analiza uzetih uzoraka tla s polja Berek, obrađeni su interni podaci o uzgoju kamilice na predmetnom polju u razdoblju od 2009. do 2014., obrađeni su klimatski podaci i pripremljene tablice, grafikoni i slike potrebne za završetak istraživanja.



## 4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

### 4.1. Uzgoj kamilice na polju Berek

Uzgoj kamilice na polju Berek odvija se prema načelima ekološke poljoprivredne proizvodnje gdje se poštuju svi propisi, osim pravila plodoreda. Do promjene pravilnika unutar nove Zajedničke poljoprivredne politike (ZZP) 2015. Europske unije (EU), ekološka kamilica bila je svrstana u višegodišnje nasade, iako se u stvarnosti sijala svake godine. Na ovaj način, na velikom dijelu površina pod uzgojem kamilice izbjegavao se plodored i na istim površinama poljoprivredni proizvođači uzgajali su istu kulturu nekoliko godina zaredom. Glavni razlog nepoštivanja pravila plodoreda jest ekonomski aspekt proizvodnje, tj. u profitabilnosti proizvodnje kamilice u odnosu na druge ratarske kulture koje uglavnom donose gubitke i nesigurnost u plasmanu proizvoda na tržište, a što kod kamilice nije slučaj. Ovakav način uzgoja odvijao se na promatranom polju Berek i rezultati takve proizvodnje nalaze se u ovom istraživanju.

Tehnologija uzgoja ekološke kamilice ne razlikuje se u mnogočemu u odnosu na proizvodnju kamilice u konvencionalnom načinu uzgoja. Agrotehnika je identična, tako da su priprema tla, sjetva, berba, sušenje identični za oba načina uzgoja kamilice kako je ranije i objašnjeno u poglavlju 2.1.3. Uzgoj kamilice.

U gnojidbi je razlika u korištenju ekološki certificiranih gnojiva. U slučaju tvrtke Jan spider d.o.o. riječ je o peletiranim gnojivima talijanskog proizvođača Ilsa SpA. Proizvođač ima u ponudi nekoliko varijanti kompleksnih NPK gnojiva ili monokomponentnih dušičnih gnojiva. Primjenom ovih peletiranih gnojiva u potpunosti je zamijenjena upotreba stajskog gnoja kojeg je ionako teško pronaći za primjenu u konvencionalnom uzgoju, a još teže u ekološkom, barem u blizini proizvodnih polja na kojima bi se primjenjivalo, tj. unutar kruga od 30 km (ta se razdaljina smatra krajnjom točkom isplativosti dovoza stajskog gnoja). Kamilica je u suštini korovska vrsta, nezahtjevna prema hranivima i karakteristikama tla i ukoliko su primijenjene pravilne agrotehničke mjere na gotovo svim tipovima tala moguće je ostvariti prosječne prinose. Na prinos kamilice, na promatranom polju, najviše utjecaja imaju agroklimatski uvjeti, tj. vjetar i voda koji onemogućavaju berbu u potpunosti. Naime, kako niti jedne godine kamilica nije pobrana u optimalnom trenutku za berbu, tako se do sada nije iskazao puni potencijal biljke po pitanju prinosa.

Kako kamilica niti u konvencionalnom načinu uzgoja pa tako niti u ekološkom načinu nema ekonomski značajnih bolesti niti štetnika koji je napadaju i uzrokuju štete, jedini veliki problem mogu stvarati korovske vrste što jest slučaj na polju Berek. U borbi protiv korova u ekološkoj proizvodnji ne postoje herbicidi, ali niti u konvencionalnoj proizvodnji nema registriranih herbicida koje bismo mogli primijeniti u uzgoju kamilice. Stoga se isključivo koriste agrotehničke mjere prevencije u tijeku rasta i razvoja kamilice pa tako tijekom proljeća možemo primijeniti češljastu drljaču (Striegel). Češljasta drljača, kao sredstvo borbe protiv korova, nema širok spektar djelovanja, tj. ne može biti od koristiti za uništavanje većine uskolisnih korova, a djelomično je uspješna kod širokolisnih te se mora koristiti kada su korovi tek nikli ili imaju nekoliko listova. Ranija iskustva u konvencionalnom uzgoju pokazuju da herbicidi s aktivnom tvari Linuron (npr. herbicid Afalon) mogu suzbiti širokolisne i neke uskolisne korove u usjevu kamilice. U praksi se koristi manja dozacija po jedinici površine i učinkovita je u zaustavljanju rasta korova što omogućuje kamilici da u ranijim stadijima rasta nadraste i zaguši korove te je u boljoj kondiciji do berbe. Ovakva se praksa primjene SZB koristila i na polju Berek prije nego li je primijenjen sustav ekološke poljoprivredne proizvodnje.

Uz borbu protiv korovskih vrsta, u važnije operacije unutar sezone spada i sjetva kamilice. Iako je ranije opisana u poglavlju 2.1.3, potrebno je naglasiti da se u ekološkom uzgoju koriste ekološki uzgojene sorte sjemena iz vlastite proizvodnje, a u pitanju je češka sorta Bona. To je diploidna sorta kamilice koja ima visok sadržaj aktivnih tvari: matricina, kamazulena i bisabolola. U uzgoju na našim podnebljima se pokazala kao sorta s dobrim prosječnim karakteristikama glede visine prinosa i kvalitete po pitanju sadržaja eteričnog ulja i aktivnih komponenti (Franke i sur. 2005.).

Sama se sjetva kamilice može odraditi na nekoliko načina, u nekoliko prohoda nakon osnovne obrade tla i gnojidbe, a tvrtka Jan spider d.o.o. koristi sjetvu u jednom proходу (Slika. 4.) gdje je sastavljen uređaj od roto brane, glatkog valjka i sijačice. Sijačica koja se koristi preinačena je sijačica za žito sa koje su uklonjeni ulagači sjemena pa sjeme kamilice direktno iz spremnika pada na površinu tla s visine od cca 1 m i ujednačeno se raspodijeli po površini tla. Zbog načina sjetve i veličine sjemena (masa 1.000 zrna iznosi 0,02 – 0,05 g) kamilice potrebno je voditi računa o utjecaju vjetra na sjetvu i prekinuti operaciju ukoliko vjetar počne jako utjecati na zanošenje sjemena. Sjetvom se na ovaj način smanjuje opterećenje na tlo (čuva se struktura tla), jer umjesto dva ili tri pojedinačna prohoda, sjetvu obavimo u jednom proходу, ali i smanjujemo trošak cjelokupne operacije predsjetvene pripreme i same sjetve.

Berba ekološki uzgojene kamilice ne razlikuje se od berbe konvencionalno uzgojene kamilice, osim što je opremu za berbu potrebno dobro oprati i očistiti prije ulaska u polje kako bi se spriječila kontaminacija sa sjemenom korovskih vrsta i samog sjemena kamilice (ukoliko su druge sorte u pitanju).

Sušenje ekološki uzgojene kamilice prati standardne parametre i jedino se mora, kao i kod berbe, paziti na čistoću sušnica, i vođenje evidencije u sorti kamilice koja se suši. Ovo je bitno ukoliko se sušare koriste i za sušenje konvencionalno uzgojene kamilice kako ne bi došlo do slučajnog miješanja ekološke i konvencionalne kamilice.

#### **4.2. Analiza klimatskih prilika na polju Berek u razdoblju 2009. - 2014.**

Klima u sjeverozapadnoj Hrvatskoj, lokacija polja Berek u Pitomači, spada u kontinentalnu klimu čije su karakteristike:

- četiri godišnja doba: proljeće, ljeto, jesen i zima,
- prosječna temperatura zraka u proljeće i jesen je 11 °C,
- sva godišnja doba obiluju padalinama – rosom, kišom, maglom, ponekad i snijegom,
- ljeta su vruća, s maksimalnom temperaturom zraka 38 °C,
- tijekom godine 2.000 sunčanih sati broji u prosjeku 210 sunčanih dana,
- najčešće ljetne padaline su: rosa, kiša, solika i tuča,
- srednja godišnja količina oborina kreće se od 600 do 950 mm,
- jeseni su kišovite i maglovite,
- magle se godišnje zadržavaju 40 – 50 dana,
- zime su hladne – s injem, mrazom i snijegom,
- temperatura zraka rijetko se spušta ispod -15 °C, ali temperaturni minimumi se znaju kretati i do -27 °C.

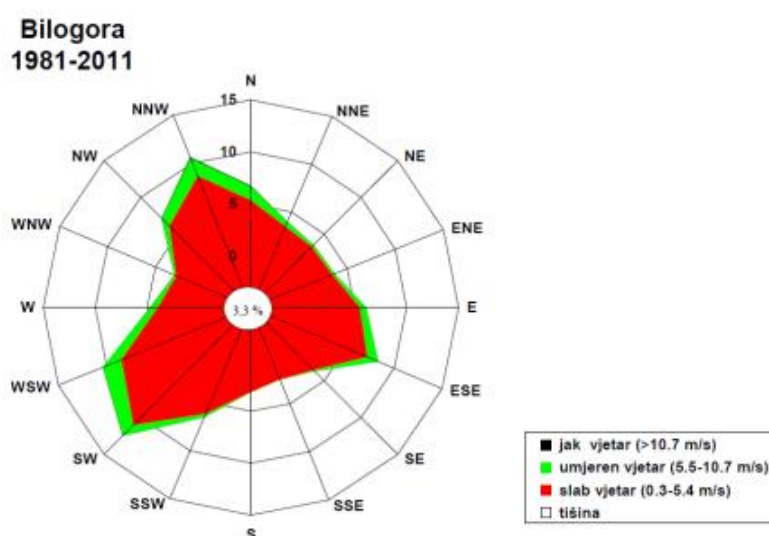
Dugogodišnje srednje mjesečne vrijednosti za promatranu lokaciju nisu dostupne, ali postoje dugogodišnja mjerenja za mjernu postaju Virovitica u razdoblju 1965. - 2014., a prikazane su u sljedećim tablicama i grafikonima, i ti će podatci biti korišteni u daljnjem radu.

Za samu lokaciju Pitomače, prema dostupnim podacima s web stranice općine Pitomača (<http://www.pitomaca.hr>), proizlaze sljedeće klimatske karakteristike za polje Berek:

- prosječna godišnja temperatura zraka na ovom području kreće se oko 10,1 °C,
- prosječna godišnja količina oborina je 839 mm,

- za vrijeme vegetacijskog razdoblja padne više od polovine ukupne godišnje količine oborina,
- srednji godišnji broj dana s kišom iznosi 121,
- prosječna mjesečna vrijednost vlage zraka je 70 %,
- prema godišnjoj ruži vjetrova, najdominantniji su vjetrovi južnog i jugozapadnog smjera,
- ukupni godišnji broj dana s jakim vjetrom (6 °Bf) je svega 0,4 % što je gotovo beznačajno, a ako se pojavljuju onda je to u ljetnim mjesecima,
- olujni vjetrovi na ovom području su rijetki što znači da ih možemo zanemariti,
- pojave oblačnosti najčešće su u jesenskim i zimskim mjesecima,
- relativno veća količina padalina i prosječno mala oblačnost u vegetacijskom razdoblju ukazuju na pljuskovit karakter padalina u tom dijelu godine,
- najveći broj dana s mrazom javlja se u zimskom, a manje u jesenskom i proljetnom dijelu godine.

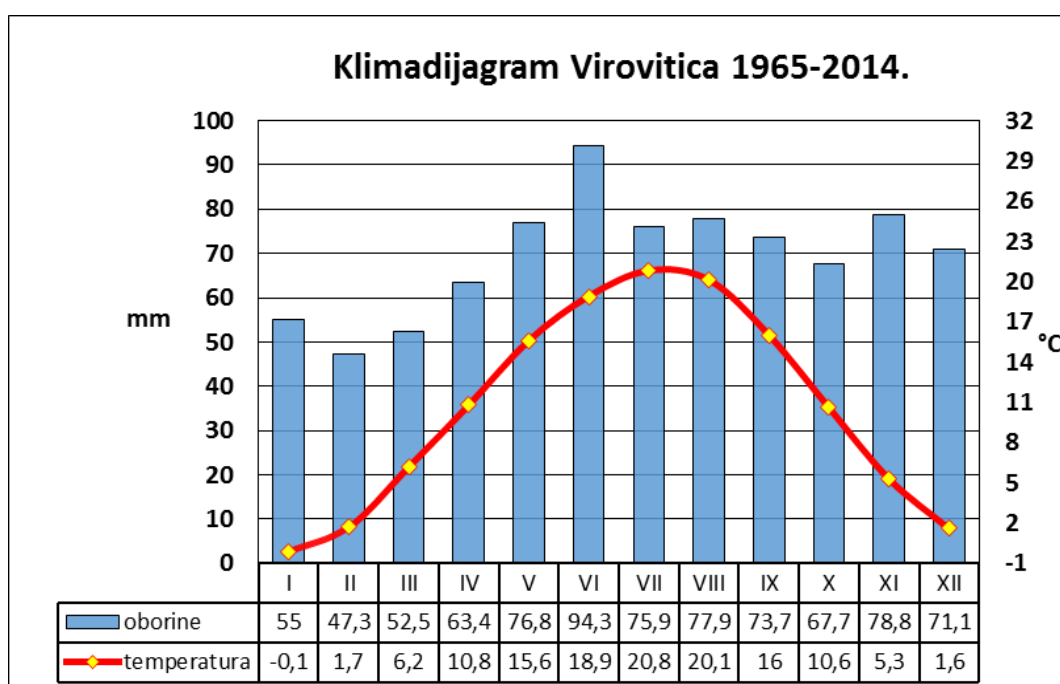
Prema godišnjoj ruži vjetrova (Grafikon 1.), najdominantniji su vjetrovi sjevernog i jugozapadnog smjera. Vjetar je, uz oborine prije i u samoj berbi, najveći uzročnik šteta u usjevu kamilice, jer uslijed jačih naleta može uzrokovati polijeganje usjeva te time djelomično ili u potpunosti onemogućiti berbu kamilice. Uslijed preobilne gnojidbe ili, ako kamilica raste na hranivima bogatim tlima, dolazi do bujnog porasta kamilice, biljke su više od 50 cm i kod jačeg nevremena s vjetrom polegne (Slika 2.). Kako je spomenuto u uvodnom dijelu, faktor vjetra najviše utječe na rezultate prinosa i posljedično tome kvalitete.



**Grafikon 1.** Godišnja ruža vjetrova, MP Bilogora - Pitomača, 1981.-2011

Izvor: Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ)

U klima dijagramu (Grafikon 2.) prikazani su klimatski podaci promatranog područja kroz period od 1956. do 2014. godine te je vidljivo da jako dobro odgovaraju uzgoju kamilice. Podaci pokazuju da su temperature povoljne za brz porast kamilice u rano proljeće, u ožujku i travnju, jer s porastom kreće već od 6 °C i na taj način nadržate i uguši korove. Raspored oborina u ožujku i travnju također pogoduje brzom porastu kamilice, pa se uz povoljne temperaturne vrijednosti ostvaruju optimalni uvjeti za uzgoj. Iz klima dijagrama je uočljiv i podatak da u svibnju prosječno padne 76,8 mm oborina, što može utjecati na organizaciju berbe, naročito ako je raspored i intenzitet oborina nepovoljan, što se ostvarilo u promatranom razdoblju od 2009. do 2014.



**Grafikon 2.** Klima dijagram Virovitica 1965. – 2014.

*Izvor: Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ)*

**Tablica 5.** Poljoprivredna ocjena klime, Virovitica u razdoblju 2009. – 2014.

	mjeseci												godišnja
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
<b>2009.</b>													
oborina, mm	87,4	39,4	33,1	36,2	38,8	85,1	66,1	28,5	28,4	92,5	85,2	115,6	736
Temp., °C	-1,6	2,6	7,1	14,3	17,7	18,9	21,8	21,7	17,5	11,1	8,3	3,1	11,9
Topl. oznaka	n	n	hl	ut	t	v	t	v	t	ut	uhl	n	ut
K <sub>fm</sub> , Gračanin humidnost	-	-	h	h	sh	a	h	sa	ph	sa	ph	-	ph
<b>2010.</b>													
oborina, mm	91,6	69,1	51,4	78,8	182,7	242,4	47,8	79,4	243,7	64,7	85,0	66,2	1.303
Temp., °C	-1,2	1,2	7,0	11,7	16,3	19,8	22,9	20,7	14,9	8,4	9,0	0,3	10,9
Topl. oznaka	h	n	ut	ut	t	t	v	v	t	ut	uhl	n	ut
K <sub>fm</sub> , Gračanin humidnost	ph	-	sh	sh	ph	a	sh	sh	a	h	ph	-	h
<b>2011.</b>													
oborina, mm	15,5	21,7	27,5	15,7	26,0	56,4	157,9	39,0	27,5	63,7	0,8	100,5	552
Temp., °C	1,8	0,6	6,4	13,0	15,9	20,6	21,7	21,7	18,8	10,1	1,9	3,7	11,4
Topl. oznaka	n	hl	hl	ut	t	t	v	t	t	ut	uhl	hl	ut
K <sub>fm</sub> , Gračanin humidnost	-	ph	h	h	h	a	a	a	a	sh	ph	ph	h
<b>2012.</b>													
oborina, mm	37,6	63,6	2,6	46,7	130,2	87,8	37,3	4,2	101,6	85,0	76,7	143,2	817
Temp., °C	2,4	-2,9	8,4	12,3	16,3	21,6	23,4	22,7	17,7	11,2	8,6	0,5	11,9
Topl. oznaka	hl	n	hl	t	t	t	v	v	t	ut	uhl	n	ut
K <sub>fm</sub> , Gračanin humidnost	ph	-	h	sa	a	h	a	a	a	h	sa	-	h
<b>2013.</b>													
oborina, mm	86,2	106,4	126,3	60,9	59,2	75,4	45,9	55,5	110,0	20,5	146,2	1,6	894
Temp., °C	1,6	2,2	4,2	12,6	16,4	19,6	22,4	21,7	15,5	13,4	7,1	2,2	11,6
Topl. oznaka	n	n	ut	ut	t	t	v	v	t	ut	hl	uhl	ut
K <sub>fm</sub> , Gračanin humidnost	-	-	ph	h	a	h	pa	a	pa	pa	ph	h	h
<b>2014.</b>													
oborina, mm	71,6	111,0	28,5	81,1	216,9	92,3	93,5	100,6	175,9	187,7	21,3	81,5	1.262
Temp., °C	3,6	5,0	9,4	12,8	15,3	20,0	21,6	20,1	16,3	13,0	8,1	4,2	12,5
Topl. oznaka	n	n	ut	ut	t	t	v	v	t	ut	hl	uhl	ut
K <sub>fm</sub> , Gračanin humidnost	-	-	ph	h	a	h	pa	a	pa	pa	ph	h	h

**Kazalo tablice**

**TOPLINSKA OZNAKA:**

n - nivalan (srednja mj. temp. zraka < 0,5 °C), hl - hladan (0,5 - 4,0 °C), uhl - umjereno hladan (4,0 - 8,0 °C), ut - umjereno topao (8,0 - 12,0 °C), t - topao (12,0 - 20,0 °C), v - vruć (> 20,0 °C),

**HUMIDNOST; ARIDNOST:**

pa - peraridan (ako je Gračaninov mjesečni faktor < 1,6), a - aridan (1,7 - 3,3), sa - semiaridan (3,4 - 5,0), sh - semihumidan (5,1 - 6,6), h - humidan (6,7 - 13,3), ph - perhumidan (> 13,3)

*Izvor: Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ)*

Najjači negativni utjecaj klime na proizvodno polje Berek javlja se u kišnim godinama, tj. kada je količina oborina viša od prosječnih vrijednosti (Grafikon 2.) kao što je bio slučaj u 2010. i 2014. (Tablica 5. i Prilog 1.). U periodu pred berbu kamilice (mjesec travanj), i u samoj berbi (mjesec svibanj), u navedenim je godinama palo 261,5 mm/m<sup>2</sup> (2010.) i 298 mm/m<sup>2</sup> (2014.) te u velikoj mjeri onemogućilo berbu kamilice u optimalnom roku i umanjilo prinose, ali također uvelike utjecalo na samu kvalitetu kamilice, koja se očituje u postotku cvijeta, sadržaju eteričnog ulja te mikrobiološkim karakteristikama. Navedene vrijednosti 2010. i 2014. značajno odstupaju od višegodišnjeg prosjeka oborina koje u oba mjeseca iznose 140,2 mm/m<sup>2</sup>, tj. u 2010. palo je 86,5 % više oborina dok je u 2014. palo 112,5 % više oborina od višegodišnjeg prosjeka.

Kako se polje Berek nalazi na području gdje su podzemne vode visoke (u normalnim klimatskim godinama nalaze se na 50 cm dubine) i ne postoji drenažni sustav, velike količine oborina u kratkom periodu mogu onemogućiti berbu u optimalnom roku ili u potpunosti uništiti usjeve. Ovaj se slučaj dogodio u 2014. kada su na toj lokaciji u potpunosti uništeni sljedeći usjevi (Slika 9.): paprena metvica = 5 ha, melisa = 1 ha, kopriva = 3 ha, kukuruz = 1 ha i crni sljez = 1 ha



**Slika 9.** Polje matičnjaka nakon velikih količina oborina na Bereku

*Fotografija: M. Kovač*

Temperature u uzgoju kamilice nemaju izravan utjecaj na visinu prinosa, ali imaju ulogu u stvaranju eteričnih ulja pa shodno tome igraju veliku ulogu u kvaliteti kamilice. Srednje vrijednosti temperatura za mjernu postaju Virovitica, u periodu vegetacije kamilice

nisu prelazile uobičajene vrijednosti u višegodišnjem razdoblju pa je i kamilica u normalnim godinama bila standardne kvalitete u pogledu sadržaja eteričnih ulja i aktivnih tvari. U kišnim godinama, kakve su bile 2010. i 2014., primjećen je manji sadržaj eteričnog ulja u kamilici ubranoj na polju Berek i iznosio je 0,5 %, dok se sadržaj eteričnog ulja u kamilici u normalnim agroklimatskim godinama, u našem uzgojnom području, kreće od 0,6 do 1,0 %, ovisno o kojoj se sorti kamilice radi. Podaci su dobiveni laboratorijskom analizom uzoraka kamilice nakon sušenja, u procesnom laboratoriju tvrtke Jan spider d.o.o.

Uz navedeni utjecaj temperature na sadržaj eteričnih ulja, velika suma temperatura u cvatnji kamilice može dovesti do ubranog dozrijevanja. Sorte različitog vremena dozrijevanja mogu dozrijeti u isto vrijeme i na taj način onemogućiti organizaciju berbe kamilice u optimalnom vremenu. Ova pojava dovodi također do smanjenja kvalitete ubrane kamilice, jer prezrela kamilica ima izrazito krhke cvjetove koji se prilikom berbe i sušenja osipaju. Prezrela kamilica nije za potrebe prerade u cvijet I. klase, već samo za potrebe manjih frakcija (veličina reza koji se pakira u filter vrećice čaja) i samim time ima manju cijenu.

Zahvaljujući pogodnosti klime za uzgoj kamilice na području Podravine, sve je veći interes i može se govoriti i o uspostavi tradicije intenzivnog uzgoja kamilice od 1980. godine. Kao i u svakom obliku poljoprivredne proizvodnje manja klimatski nepovoljna razdoblja mogu onemogućiti berbu ili u potpunosti uništiti usjev, ali u duljem promatranom periodu klimatske prilike nisu ograničavajući faktor za uzgoj kamilice.

#### **4.3. Analize uzoraka tla s polja Berek iz 2010. i 2014.**

Mehanički sastav tla, odnosno tekstura, pokazuje odnos primarnih i sekundarnih minerala u tlu, zastupljenost frakcija čestica tla po svojoj veličini te može predodrediti stabilnost i veličinu strukturnih agregata, te kapacitet tla za vodu i zrak. Tlo je medij koji određuje zastupljenost i pokretljivost tekuće i plinovite faze neophodnih za održavanje života u njemu. Stoga se dobiveni podatci koriste pri određivanju boniteta tla za ekološku poljoprivredu.



Tablica 6. Rezultati mehaničkog sastava tla

Oznaka uzoraka	Dubina cm	% -tni sadržaj čestica promjera, mm					Teksturna oznaka
		2.0-0.2	0.2-0.063	0.063-0.02	0.02-0.002	<0.002	
Berek 544299	0-30	2,2	28,2	29,6	26,1	13,9	PrI

*Tumač: PrI – praškasta ilovača.*

*Izvor: Analize tla obavljene u laboratoriju Agrokontrola d.o.o. (2014.)*

Kemijske analize uzoraka tla (Tablica 7.) pokazuju da je tlo kisele reakcije, visokog sadržaja humusa i dobro opskrbljeno fosforom i kalijem. U dvije provedene kontrole plodnosti tla mogu se primijetiti odstupanja u svim relevantnim kategorijama, kod pH vrijednosti i sadržaja humusa manja odstupanja, dok je kod sadržaja fosfora i kalija odstupanje veće. Ovo se može protumačiti agrotehnikom i gnojidbom u razdoblju između dva uzimanja uzoraka te neiskorištenim hranivima koja su dodana gnojidbom, jer razlike u količini fosfora i kalija u tlu mogu potjecati samo od gnojidbe u razdoblju 2010. – 2014.

Tablica 7. Laboratorijske analize uzoraka tla s polja Berek iz 2010. i 2014.

Godina uzorkovanja	Oznaka uzorka	Dubina uzorkovanja u cm	pH u		Y <sub>1</sub> hidrilit. aciditeta	Doza CaCO <sub>3</sub> dt/ha	% humusa	% N ukupnog	AL – metodom mg/100g tla			
			H <sub>2</sub> O	1MKCl					P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Ocjena	K <sub>2</sub> O	Ocjena
2010.	310	0-30	6,13	5,32	16,05	72,23	7,32	0,68	13,26	Umjereno opskrbljeno	11,25	Umjereno opskrbljeno
2014.	2014_1765	0-30	6,58	5,42	-	-	6,65	0,68	31,55	Veoma bogato opskrbljeno	19,29	Dobro opskrbljeno

*Izvor: Analize tla obavljene u laboratoriju VGUK (2010.) i Agrokontrola d.o.o. (2014.)*

Neovisno o ovim navedenim odstupanjima, tlo na polju Berek je izrazito pogodno za uzgoj ne samo kamilice, već i ostalih vrsta ljekovitog i začinskog bilja te ratarskih i povrćarskih kultura. S popravkom pH vrijednosti, dostupnost hraniva bi se još i poboljšala te bi i sami rezultati u pogledu potencijalnog prinosa bili bolji uz navedene ograničavajuće faktore suviška vode i štete od vjetra u samoj berbi.

#### 4.4. Analiza prisutnosti korovskih vrsta i njihov utjecaj na prinos

Prema literaturnim podacima, kamilicu se ne preporuča uzgajati u monokulturnom načinu uzgoja dulje od tri godine (Stepanović i sur., 2009.), zbog pojave korovskih vrsta koje utječu na kvalitetu i količinu prinosa. Prema ovom istraživanju i praćenju pojavnosti korovskih vrsta na promatranom polju, one nisu ekonomski ograničavajući faktor jer se u normalnim godinama ne pojavljuju u većem broju zbog dobro primijenjenih agrotehničkih mjera.

Korovske vrste koje su primijećene na polju Berek, a koje ne stvaraju ekonomsku štetu su: obični gavez (*Symphytum officinalis*), obična rusomača (*Capsella bursa-pastoris*), žabnjak ljutić (*Ranunculus acris*), obični slak (*Convolvulus arvensis*), potočnica (*Myosotis arvensis*, Prilog 5.), jednogodišnja livadarka (*Poa annua*), štavelj konjštak (*Rumex obtusifolius*), ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia*), bijela loboda (*Chenopodium album*) i europski mračnjak (*Abutilon theophrasti*).

Uzgojem kamilice u monokulturi „forsiramo“ razvoj korova koji mogu uzrokovati i ekonomski značajnije štete, a u takve korove spadaju: mišjakinja (*Stelaria media*), crvena mrtva kopriva (*Lamium purpureum*), slakoperka (*Apera spica-venti*) te obična livadarka (*Poa trivialis*).

Na slikama 10. i 11., snimljenim u 2015. godini (ali se iste mogu primijeniti na cjelokupno promatrano razdoblje) primjećujemo kakav utjecaj ima polijeganje usjeva kamilice na rast korova. Ako usjev kamilice ne polegne kamilica korove drži pod kontrolom (Slika 10.), ali čim usjev kamilice polegne, korovi dobiju „zraka“ i krenu s agresivnim rastom (Slika 11.). U normalnim agrolimatskim godinama na polju Berek korovi se pojavljuju na površini od ukupno 1 ha. Pravilnom agrotehnikom držimo ih pod kontrolom i ne stvaraju ekonomski značajne štete, ali kako se kamilica uzgaja na istoj površini u duljem razdoblju, broj korova se povećava uslijed njihovog osjemenjivanja.

Prisutnost korova u većem obimu na proizvodnim površinama teoretski bi umanjila prinos od 700 kg/ha za 10 % ukoliko nema polijeganja, ali budući da su lako odvojivi u pripremi za sušenje, u stvarnosti utječu na umanjenje prinosa za 1 %.

Korov koji pravi najviše problema je obična livadarka (*Poa trivialis*) koja raste u većoj populaciji uz sjeverni rub polja na površini od 0,7 ha. Ostali korovi, koji su prisutni, pojavljuju se sporadično, ali je primjetna tendencija povećanja njihovog broja na sve većoj površini.

Prave štete nastaju ukoliko dođe do polijeganja kamilice kada se štete od korova kreću oko 20 % od ukupnih šteta od polijeganja koje prosječno smanjuju prinos za 50 %.

Kod polijeganja, dio kamilice se ne može pobrati zbog toga jer padne prenisko u odnosu na minimalnu visinu rada berača, ali i zbog jake zakorovljenosti na polju pa se tada taj dio površine ne bere ili ne kosi.



Slika 10. Korovi u usjevu kamilice prije polijeganja usjeva na polju Berek u 2015.

*Fotografija: M. Kovač*



Slika 11. Korovi u usjevu kamilice nakon polijeganja usjeva na polju Berek u 2015.

*Fotografija: M. Kovač*

Uz problematiku prisutnosti korovskih vrsta u usjevu kamilice i njihovog utjecaja na količinu i kvalitetu prinosa (povećan udio primjesa), u novije se vrijeme počeo pojavljivati problem s korovskim vrstama koje sadržavaju alkaloidne. Prvenstveno su u pitanju vrste koje sadrže pirolizidinske alkaloidne (PA), kao što su pojedine biljke iz porodica *Boraginaceae*, *Asteraceae*, *Fabaceae* i nešto manje u porodicama *Convolvulaceae* i *Poaceae* (Prilog 3. i Prilog 4.).

Pirolizidinski alkaloidi su grupa alkaloida koji se prirodno nalaze u biljkama, a biljke ih proizvode kao zaštitu od insekata. Poznato je preko 660 PA i njihovih oksida u više od 6.000 biljnih vrsta, od čega je polovica hepatotoksično ukoliko se konzumiraju u većim dozama, što jest i najveći problem. Kod ljekovitog bilja najveći problem sa sadržajem PA imaju vrste koje se uzgajaju u gustom sklopu i koje se, poput kamilice, beru mehanički (kombajnima i beračima). Najpogođenije vrste uz kamilicu su: paprena metvica, matičnjak, anis, kim i komorač.

U usjevu kamilice na polju Berek od navedenih vrsta primijećena je potočnica (*Myosotis arvensis*, Prilog 5.) koja se ne pojavljuje u velikom broju, ali zbog izrazito visokih koncentracija PA u samoj biljci, a prema istraživanju Njemačke udruge za čaj (Der Deutsche Teeverband e.V.) i Europske udruge biljnih napitaka (EHIA) te većih proizvođača čajeva, jedna biljka može kontaminirati cijelo polje. Točnije, jedna ubrana biljka tijekom prerade bilja (postupci usitnjavanja, prosijavanja i miješanja) može biti egalizirana sa 20-ak tona iste vrste čaja (npr. čaj od kamilice) i na taj način sadržaj PA bude viši od propisanog u cijeloj šarži. Za sada, unutar EU legislative još nije definirana maksimalna dozvoljena granica za PA, ali prema saznanjima iz Njemačke to će se uskoro promijeniti te će biti potrebno razmotriti dodatne mjere zaštite od korova na polju Berek (dodatne agrotehničke mjere, ručno odstranjivanje korova...) kako bi se eliminirala opasnost od kontaminacije usjeva ovim korovskim vrstama i time prevenirala potencijalna ekonomska šteta.

#### **4.5. Analiza prinosa na polju Berek u razdoblju 2009. - 2014.**

Prema podacima koje su objavili Stepanović i sur., 2009. prosječan prinos kamilice na promatranom području iznosi 700 kg/ha, na bazi suhog cvijeta kamilice. Na kvalitetnijim poljoprivrednim tlima uz bogatiju i ciljanu gnojidbu prinosi mogu rasti i do 1.400 kg suhog cvijeta po hektaru, ali naravno uz povoljne agroklimatske prilike.

U promatranom razdoblju kamilica je bila uzgajana na površini od 10 ha, s izuzetkom 2009. i 2012. godine, kada je površina iznosila 9 ha. Prema iskazanim podacima, odstupanje

u površini uzgoja od 10 % nije imalo velikog utjecaja na izračun prosjeka prinosa za promatranu površinu i vremensko razdoblje.

Prinos kamilice se kretao od 281 kg/ha (2010.) do 683,50 kg/ha suhog materijala (2011.) što je vidljivo u Tablici 8. i Prilogu 6. u kojima su sumirani interni podaci Spider grupe d.o.o. Iz ovih podataka vidljiv je prosječni prinos za promatrano šestogodišnje razdoblje od 543,18 kg/ha suhe kamilice. Ukoliko se iz izračuna izbace izrazito agroklimatološki nepovoljne godine 2009. (prinos 349,2 kg/ha uslijed polijeganja usjeva kamilice) i 2010. (281 kg/ha uslijed utjecaja povećanih količina oborina u periodu berbe kada se nije moglo na vrijeme i u potpunosti pobrati cijelo polje), i koje ne možemo smatrati referentnima, dobit ćemo prosječni prinos od 657,34 kg/ha.

**Tablica 8.** Prinos ekološki uzgojene kamilice na polju Berek u razdoblju 2009. - 2014.

PRINOS EKOLOŠKI UZGOJENE KAMILICE NA POLJU BEREK 2009. - 2014.							Prosjek razdoblja
GODINA	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	
POVRŠINA (ha)	9,1	10,0	10,0	9,0	10,0	10,0	9,68
PRINOS kg/ha	349,2	281,0	683,5	657,4	642,0	646,0	543,18
NAPOMENA	POLIJEKANJE	VIŠAK OBORINA					

*Izvor: Interni podaci Spider grupe d.o.o.*

Velik utjecaj na iskazani prinos imale su vremenske prilike koje su uslijed jakog vjetrova dovele do polijeganja usjeva u 2009. godini i onemogućile pravilnu berbu te velik dio kamilice nije bio pobran. Velike količine oborina u 2010. godini također su loše utjecale na prinos jer velik dio usjeva nije bio pobran zbog nemogućnosti ulaska strojeva za berbu u polje. U 2014. godini velike količine oborina nisu negativno utjecale na usjev jer je kamilica pobrana prije oborinskog maksimuma.

Radi usporedbe s podacima na promatranom polju, prikupljeni su podaci prinosa kamilice kod lokalnih proizvođača koji u uzgoju kamilice poštuju plodored, tvrtka Herbea d.o.o. iz Špišić Bukovice i OPG Žan Botković iz Pitomače. Polje tvrtke Herbea nalazi se u Špišić Bukovici, udaljeno 10 km zračne linije od polja Berek, a polja OPG Žan Botković se nalaze u Pitomači i udaljena su 3,5 km zračne linije. Podatci za promatrano razdoblje prikazani su u Tablici 9. i Prilogu 7. Oba proizvođača kamilicu uzgajaju na konvencionalan način, identičnom tehnologijom kao i Jan spider d.o.o., ali koriste plodored u kojem se izmjenjuju kamilica, duhan, kukuruz, suncokret i pšenica.



Iz prikazanih podataka vidljivo je da su prinosi viši za 20 % u odnosu na ekološki uzgojenu kamilicu, a jedan od razloga je korištenje konvencionalnih gnojiva koja imaju viši sadržaj hraniva koja su biljci brže dostupna, ali i korištenje plodoređa zasigurno utječe na visinu prinosa. Viši prinos konvencionalno uzgojene kamilice je unutar literaturnih navoda da su prinosi u ekološkom načinu proizvodnje niži i za 30 %.

Sama kvaliteta tla, prema izjavama proizvođača, lošija je u odnosu na tlo polja Berek jer su na obje lokacije u pitanju pjeskovita tla koja nemaju visok sadržaj hraniva niti humusa. Podaci su dobiveni intervjuom a proizvođači nemaju kemijske analize tla kojima bi se mogle potvrditi tvrdnje o kvaliteti tla na kojem uzgajaju kamilicu.

Klimatske prilike na lokacijama proizvodnje identične su kao i za polje Berek te je klima u promatranom razdoblju imala isti ili sličan utjecaj na proizvodne rezultate i možemo je smatrati nepromjenjivom (fiksnom) varijablom.

Vidljivo je da su u klimatski nepovoljnim godinama, 2010. i 2014. (Tablica 9. i Prilog 7.), ostvarili niže prinose u odnosu na prosjek u promatranom razdoblju ali bolje u odnosu na polje Berek. Razlog ostvarenja viših prinosa u klimatski nepovoljnim godinama leži u činjenici da kamilicu uzgajaju na ocjeditom pjeskovitom tlu, pa ranije mogu krenuti u berbu nakon oborina.

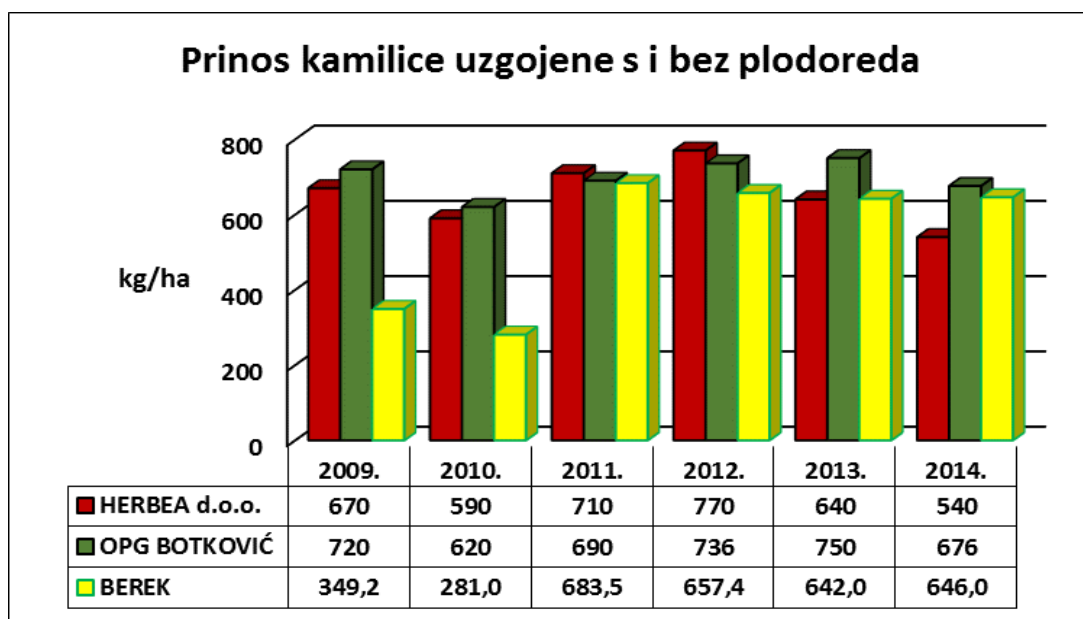
**Tablica 9.** Prinos kamilice kod proizvođača u razdoblju 2009. - 2014.

PRINOS EKOLOŠKI UZGOJENE KAMILICE PROIZVOĐAČI 2009. - 2014.							Prosjek razdoblja
PROIZVOĐAČ \ GODINA	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	
HERBEA D.O.O. PRINOS kg/ha	670	590	710	770	640	540	653
OPG BOTKOVIĆ PRINOS kg/ha	720	620	690	736	750	676	699

*Izvor: Interni podaci Herbea d.o.o. i OPG Žan Botković*

U Grafikonu 3. navedeni su usporedni podaci o prinosima u promatranom razdoblju po pojedinim godinama gdje se jasno vide odstupanja između prinosa sa polja Berek i navedenih proizvođača u 2009. i 2010. Veći ostvareni prinos za 106,18 % kod OPG Žan Botković u odnosu na prinos ostvaren na polju Berek dogodio se zbog polijeganja kamilice uslijed jakih vjetrova, kako je ranije spomenuto, i kamilicu nije bilo moguće pravilno pobrati. Godine 2010. OPG Žan Botković ostvaruje 120,64 % veći prinos u odnosu na polje Berek na što su utjecale velike količine oborina (242,4 mm/m<sup>2</sup>) tijekom svibnja te se kamilica na poplavljenom polju Berek nije mogla pravilno pobrati. Do kraja promatranog perioda na polju Berek prinosi su stabilizirani na prosječnih 657 kg/ha, dok je primjetan pad prinosa na

polju tvrtke Herbea d.o.o. u 2013. i 2014. što se može obrazložiti (prema izjavi proizvođača) povećanjem ukupnih površina pod uzgojem kamilice te nemogućnosti pravovremene berbe svih polja. Ukoliko su tijekom perioda berbe klimatske prilike pogodne (sunčano vrijeme bez oborina) kamilica će ubrzano dozrijevati i prilikom berbe cvjetovi zrelije kamilice lagano se osipaju (otpadaju tučci i laticice) uslijed dodira sa mehanizacijom, te se taj dio biljke ne ubere već ostaje na polju (prilikom berbe pada na tlo).



**Grafikon 3.** Prinos kamilice uzgojene s i bez plodoreda u razdoblju 2009. – 2014.

*Izvor: Interni podatci Spider grupe d.o.o. i interni podatci Herbea d.o.o. i OPG Žan Botković*

## 5. ZAKLJUČAK

Analizom podataka o visini prinosa u razdoblju 2009. – 2014. na polju Berek (Tablica 8. i Prilog 6.) te uzimajući u obzir agroklimatske prilike koje su djelovale na lokaciji, možemo zaključiti da uzgojem kamilice u monokulturi ne dolazi do pada prinosa, ali samo kada su u pitanju godine sa prosječnim klimatskim vrijednostima. U klimatski nepovoljnim godinama zbog utjecaja prevelikih oborina i/ili jakog vjetra, prinosi padaju jer se berba ne može pravilno obaviti. Vidljivo je da su prinosi konstantni i kreću se oko 650 kg/ha u normalnim agroklimatskim uvjetima što je u skladu s literaturnim podacima. Pravilnom se gnojidbom kamilice mogu postići i bolji rezultati, samo je potrebno odrediti granicu do koje je isplativo povećavati količinu gnojiva i ukupne troškove imajući u vidu da je posljedica obilne gnojidbe bujnija biljka sklonija polijeganju i potencijalnom propadanju cijelog usjeva, kao na primjeru polja Berek gdje su uz daleko kvalitetnije tlo ostvareni znatno manji prinosi kamilice nego na pjeskovitim tlima tvrtke Biofarma d.o.o. Na pjeskovitim tlima navedene lokacije u istom razdoblju od 2009. do 2014. ostvaren je prosječan prinos od 713 kg/ha i veći je za 24 % u odnosu na prinos kamilice s polja Berek.

Kako se oba polja nalaze u istoj mikro regiji (međusobno udaljena 5 km zračne linije), u istim agroklimatskim uvjetima, jedino s razlikom u kvaliteti tla na kojoj se uzgoja kamilica, možemo zaključiti da uzgoj kamilice u monokulturi nema utjecaj na visinu prinosa. Odstupanje od 24 % između dvije proizvodne lokacije posljedica je različitih značajki tla koje su utjecale na vrijeme ulaska u polje strojeva za berbu nakon obilnih padalina. Ovaj podatak potvrđuju podatci dobiveni od proizvođača kamilice, tvrtka Herbea d.o.o. i OPG Žan Botković, koji kamilicu uzgajaju na konvencionalan način i u plodoredu s žitaricama, uljaricama i duhanom te ostvaruju prosječne prinose u skladu s literaturnim podacima, tj. ostvaruju 20 % viši prinos u odnosu na ekološki uzgojenu kamilicu bez plodoreda. Navedeni proizvođači kamilicu proizvode na pjeskovitim tlima, kao i Biofarma d.o.o., te nakon oborina prije ulaze u polja s opremom i uspješnije mogu pobrati kamilicu u odnosu na polje Berek.

Temeljem provedenog istraživanja moglo bi se zaključiti da se kamilica može uzgajati na istoj površini dulje od preporučene tri godine kao što navodi literatura, ali to nipošto nije preporuka ili smjernica. Takav način ima svojih negativnih karakteristika kroz utjecaj na iskorištavanje hraniva iz istog sloja tla, postepeno zakorovljivanje parcele, povećanje broja štetnih insekata (*Napomyza lateralis*) i sl.



Analizom podataka proizvodnje na polju Berek možemo zaključiti da je uz ispravnu agrotehniku (prvenstveno u borbi protiv korova) i ciljanu gnojidbu kamilicu moguće uzgajati na istoj površini i dulje od 5 godina, bez utjecaja na prinos, dok kvaliteta kamilice prvenstveno ovisi o agroklimatskim prilikama (broju sunčanih dana i količini oborina), načinu berbe (visini berbe) i postupcima sušenja (pravilni parametri u procesu sušenja).

Kako bi se smanjile negativne posljedice uzgoja kamilice u monokulturi, od sezone 2014. započeto je sa sadnjom tikve uljanice neposredno nakon berbe kamilice kao postrne kulture. Na taj se na taj način zadovoljavaju zakonski propisi za ekološku poljoprivredu, i pravila dobre agronomske prakse u vidu gospodarenja tlom. Izmjenom kulture gustog sklopa (kamilice) i okopavine (tikva uljanica) efikasnije će se uništavati korovi na proizvodnoj parceli.

## 6. LITERATURA

### 6.1. Knjige

1. Franke, R. i sur (2005.): Chamomile – Industrial profiles, Boca Raton
2. Kisić, I. (2014.): Uvod u ekološku poljoprivredu, Zagreb
3. Sekulović, D. i sur. (1997.): Kamilica, monografska studija, Beograd
4. Stepanović, B. i sur. (2009.): Uzgoj ljekovitog i aromatičnog bilja, Pitomača
5. Šarić, T. (1978.): Atlas korova, Sarajevo
6. Šilješ, I. i sur. (1992.): Poznavanje, uzgoj i prerada ljekovitog bilja, Zagreb
7. Tasić, S. i sur. (2009.): Vodić kroz svet lekovitog bilja, Beograd
8. Vukadinović, V. i sur. (2013.): Filozofija gnojidbe, Osijek
9. Znaor, D. (1996.): Ekološka poljoprivreda, Zagreb

### 6.2. Članci s interneta

1. Ban, D. (2011.): Plodoredom do većeg prinosa povrća, <http://www.agroklub.com/povrcarstvo/plodoredom-do-veceg-prinosa-povrca>, (8.5.2015.),
2. Crop rotations: <http://www.soilassociation.org/whatisorganic/organicfarming/croprotations> , (8.5.2015.),
3. Lončarić, Z. (2014.): Uzorkovanje tla i biljke za agrokemijske i pedološke analize, <http://www.agroekologija.eu>
4. Pyrrolizidine alkaloid, [http://en.wikipedia.org/wiki/Pyrrolizidine\\_alkaloid](http://en.wikipedia.org/wiki/Pyrrolizidine_alkaloid), (1.6.2015.)
5. Plodored u ekološkoj proizvodnji: <http://www.ekopoduzetnik.com/tekstovi/plodored-u-ekoloskoj-proizvodnji-14806/>, (8.5.2015.),
6. Šubić, M.: Značaj plodoreda pri ekološkom uzgoju povrća, <http://www.medjimurje.hr/clanak/3018/2013-02-26/znacaj-plodoreda-pri-ekoloskom-uzgoju-povrca>, (8.5.2015.).
7. Thierfelder, C.: The importance of crop rotations, [http://www.fao.org/ag/ca/training\\_materials/leaflet\\_rotations.pdf](http://www.fao.org/ag/ca/training_materials/leaflet_rotations.pdf), (8.5.2015.).
8. Vukadinović, V. (2014.): Utvrđivanje stupnja intenziteta i raznolikosti plodosmjene, [www.nss.com.hr](http://www.nss.com.hr), (8.5.2015.),

9. Zemljopisna obilježja Općine Pitomča, Klimatska obilježja, <http://www.pitomaca.hr>, (1.6.2015.)

### **6.3. Publikacije organizacija, institucija**

1. Pedološka istraživanja, autorizirane pripreme za vježbe iz Pedologije, (Sraka, M.), Zagreb, 2005.
2. Vježbe iz tloznanstva i popravka tla, (Šimunić, I. i sur.), Križevci, 1999.
3. Tloznanstvo i popravak tla, I. dio (radni materijal za skriptu), (Špoljar, A. i sur.), Križevci, 2005.

### **6.4. Završni rad, magistarski rad, disertacije**

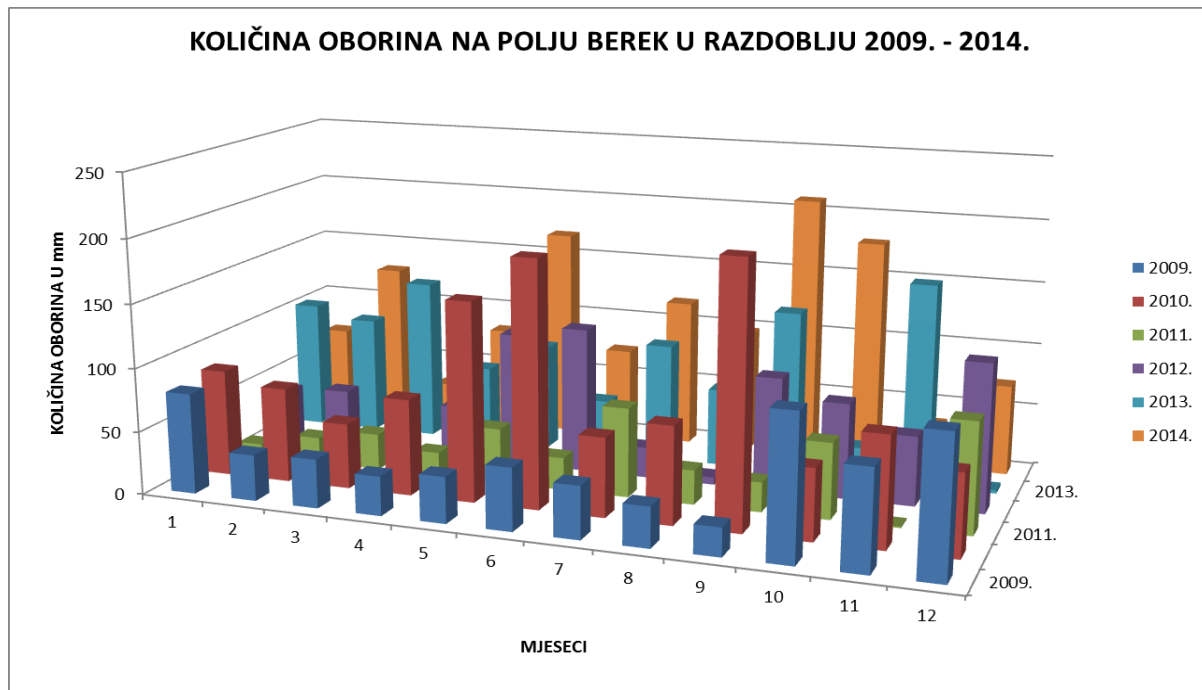
1. Kovač, M. (2015.): Analiza tla i preporuke gnojidbe za proizvodnju ekološke kamilice na poljoprivrednim površinama Jan spider d.o.o., Izvješće sa specijalističke stručne prakse, Visoko gospodarsko učilište u Križevcima, Križevci

### **6.5. Zakoni, pravilnici, uredbe**

1. Pravilnik o izmjenama i dopunama pravilnika o izravnim plaćanjima u poljoprivredi, potporama za očuvanje izvornih i zaštićenih pasmina domaćih životinja, potporama za ekološku i integriranu poljoprivrednu proizvodnju i potporama za područja s težim uvjetima gospodarenja u poljoprivredi, NN 54/11, [www.nn.hr](http://www.nn.hr) (13.5.2011.).

## 7. PRILOZI

Prilog 1. Količina oborina na polju Berek u razdoblju od 2009. do 2014.



Izvor: Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ)

Prilog 2. Srednje mjesečne vrijednost temperature, Virovitica u razdoblju 2009. – 2014.

1965. — 2014.	mjeseci												godišnja
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
sred.	-0,1	1,7	6,2	10,8	15,6	18,9	20,8	20,1	16,0	10,6	5,3	1,6	10,6
stds.	2,5	3,0	2,2	1,6	1,5	1,2	1,5	1,6	1,6	1,6	2,2	1,8	0,9
maks.	4,5	7,4	10,0	14,3	18,7	21,6	23,6	24,4	19,4	14,8	9,2	5,4	12,50
god.	1983	1966	1994	2009	1986	2012	1995	1992	1987	1966	1969	1985	2014
min.	-6,0	-4,3	1,0	7,8	12,4	16,9	18,3	17,0	12,9	7,4	0,9	-3,1	9,3
god.	1985	1985	1987	1980	1980	1974	1979	1976	1972	1974	1988	1969	1980
ampl.	10,6	11,7	9,0	6,5	6,3	4,7	5,3	7,4	6,5	7,4	8,3	8,4	3,2

Izvor: Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ)

Prilog 3. Korovske vrste koje sadrže alkaloidne primijećene u kamilici

KOROVSKJE VRSTE KOJE SADRŽE ALKALOIDE PRIMIJĆENE U KAMILICI		
RD. BR.	HRVATSKI NAZIV	LATINSKI NAZIV
1	Dragušac	Senecio jakubea
2	Kostriječ	Senecio vulgaris
3	Kukuta	Konicum maculatum
4	Konopljika	Eupatorium cannabinum
5	Bunika	Hyoscyamus niger
6	Kužnjak	Datura stramonium
7	Mali gavez	Cynoglossum officinale
8	Medvjedi dlan	Heracleum spondilium
9	Pomoćnica	Solanum nigrum
10	Potočnica	Myosotis arvensis
11	Ivančica	Leuchanemum vulgare
12	Podbjel	Tussilago farfara
13	Borač	Borago officinalis

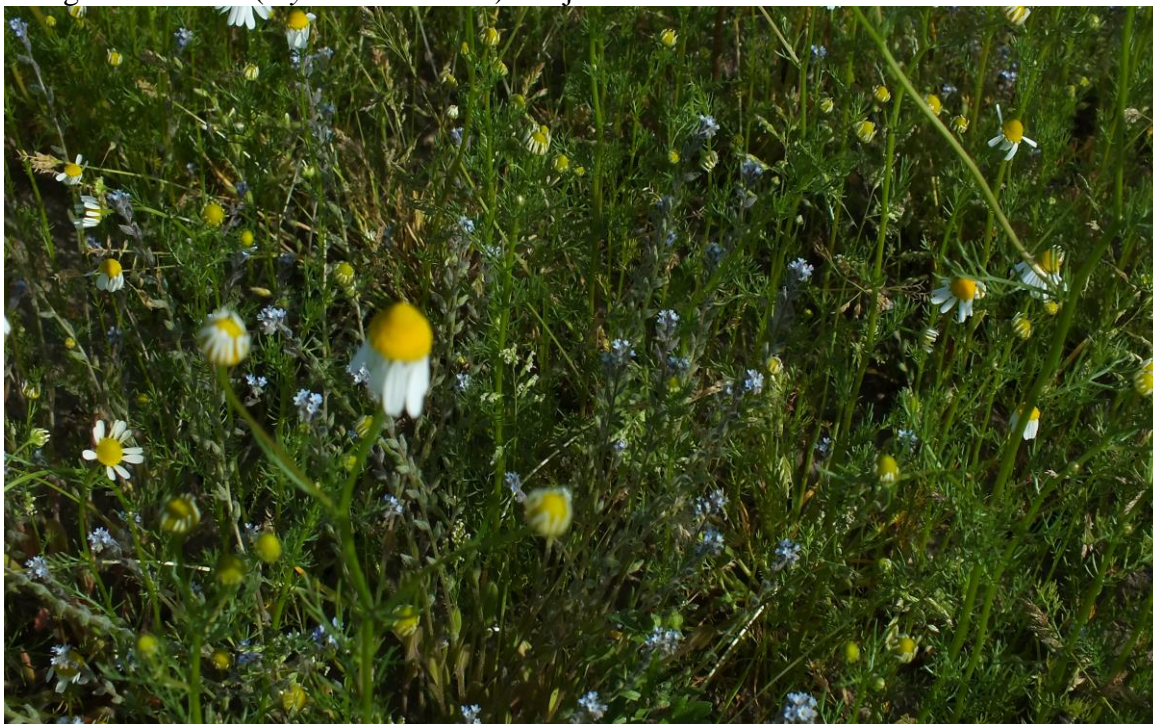
Izvor: Wikipedia

Prilog 4. Korovske vrste s alkaloidima primijećene u kamilici

NEPOTPUNA LISTA BILJNIH VRSTA KOJE SADRŽE PIROLIZIDINSKE ALKALOIDE					
RD. BR.	LATINSKI NAZIV	RD. BR.	LATINSKI NAZIV	RD. BR.	LATINSKI NAZIV
1	Adenostyles alliariae	31	Eupatorium fortunei	61	Senecio chrysanthemoides
2	Adenostyles glabra	32	Eupatorium japonicum	62	Senecio cineraria
3	Ageratum conyzoides	33	Eupatorium purpureum	63	Senecio glabellus
4	Ageratum houstonianum	34	Farfugium japonicum	64	Senecio integrifolius var. fauriri
5	Arnebia euchroma	35	Gynura bicolor	65	Senecio intergerrimus
6	Borago officinalis (< 10 ppm, non-toxic)	36	Gynura divaricata	66	Senecio jacobaea
7	Cacalia hastata	37	Gynura segetum	67	Senecio lautus
8	Cacalia hupehensis	38	Heliotropium amplexicaule	68	Senecio linearifolius
9	Chromolaena odorata	39	Heliotropium europaeum	69	Senecio madagascariensis
10	Cordia myxa	40	Heliotropium indicum	70	Senecio nemorensis
11	Crassocephalum crepidioides	41	Lappula intermedia	71	Senecio quadridentatus
12	Crotalaria albida	42	Ligularia cymbulifera	72	Senecio riddelli
13	Crotalaria assamica	43	Ligularia dentata	73	Senecio scandens
14	Crotalaria crispata	44	Ligularia duiformis	74	Senecio vulgaris
15	Crotalaria dura	45	Ligularia heterophylla	75	Syneilesis aconitifolia
16	Crotalaria globifera	46	Ligularia hodgsonii	76	Symphytum officinale
17	Crotalaria mucronata	47	Ligularia intermedia	77	Tussilago farfara
18	Crotalaria sesseliflora	48	Ligularia lapathifolia		
19	Crotalaria spectabilis	49	Ligularia lidjiangensis		
20	Crotalaria tetragona	50	Ligularia platyglossa		
21	Crotalaria retusa	51	Ligularia tongolensis		
22	Cynoglossum amabile	52	Ligularia tschanensis		
23	Cynoglossum lanceolatum	53	Ligularia velleia		
24	Cynoglossum officinale	54	Liparis nervosa		
25	Cynoglossum zeylanicum	55	Lithospermum erythrorhizon		
26	Echium plantagineum	56	Neurolaena lobata		
27	Echium vulgare	57	Petasites japonicus		
28	Emilia sonchifolia	58	Senecio alpinus		
29	Eupatorium cannabinum	59	Senecio argunensis		
30	Eupatorium chinense	60	Senecio brasiliensis		

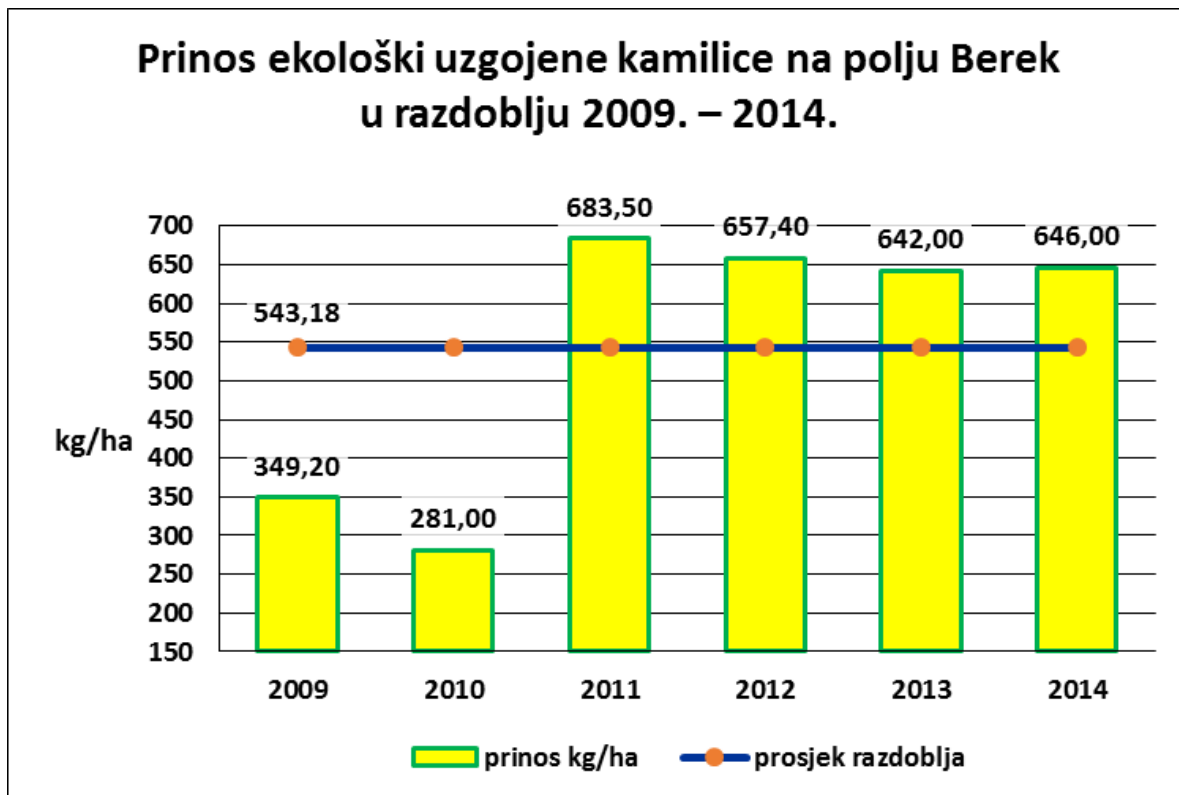
Izvor: Wikipedia

Prilog 5. Potočnica (*Myosotis arvensis*) u usjevu kamilice



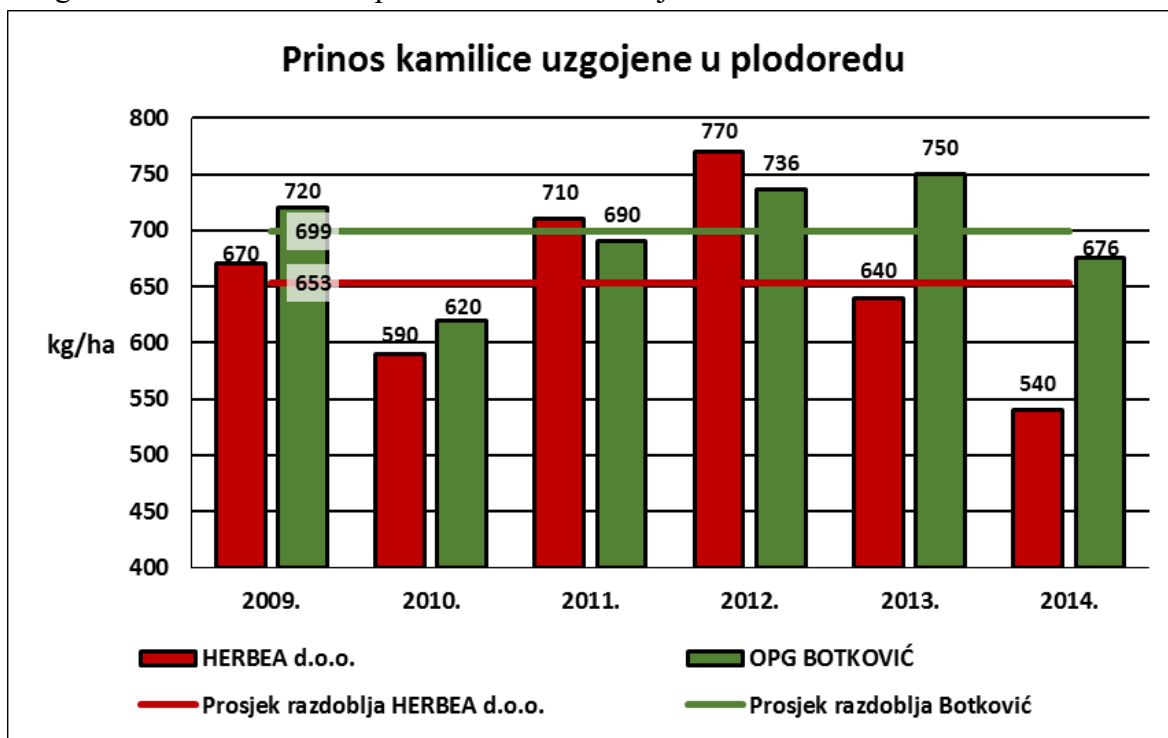
Fotografija: M. Kovač

Prilog 6. Prinos ekološki uzgojene kamilice na polju Berek u razdoblju 2009. – 2014.



Izvor: Interni podaci Spider grupe d.o.o.

Prilog 7. Prinos kamilice kod proizvođača u razdoblju 2009. – 2014.



Izvor: Interni podatci Herbea d.o.o. i OPG Žan Botković

## **POPIS KRATICA**

**ARKOD** – Sustav identifikacije zemljišnih parcela

**DHMZ** – Državni hidrometeorološki zavod

**EHIA** – Europska udruga biljnih napitaka

**EU** – Europska unija

**GG** – GlobalG.A.P.

**HGK** – Hrvatska gospodarska komora

**NN** – Narodne novine

**OPG** – obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo

**RH** – Republika Hrvatska

**SZB** – Sredstva za zaštitu bilja

**VGUK** – Visoko gospodarsko učilište u Križevcima

**VPŽ** – Virovitičko-podravska županija

**ZPP** – Zajednička poljoprivredna politika



## SAŽETAK

Iako je plodored od iznimnog značaja i zakonska obveza u ekološkoj poljoprivrednoj proizvodnji, kamilica (*Matricaria chamomilla* L.) se na prostoru Republike Hrvatske (RH) uzgaja u monokulturi i ekološkom načinu proizvodnje. Kamilica je jednogodišnja zeljasta biljka i sije se svake godine, ali je uvrštena u skupinu višegodišnjih nasada u Pravilnik ekološke poljoprivrede NN 54/11 te su na taj način zakonski “zaobiđeni“ propisi o plodoredu. Navedeni pravilnik promijenjen je u skladu s novom Zajedničkom poljoprivrednom politikom Europske unije (EU) 2014. – 2020., te se sada u skupinu ljekovitog bilja, u koju spada kamilica, više ne klasificira kao višegodišnji nasad. Uzgoj kamilice u monokulturi je moguć uz primjenu dobrih agrotehničkih mjera, prvenstveno mjera za suzbijanje korova i pravilne gnojidbe, i više od preporučenih 3 godine. Tijekom ovog istraživanja izvršena je analiza internih podataka o uzgoju kamilice, tvrtke Jan spider d.o.o. s proizvodnog polja Berek na kojem se u periodu od 2009. do 2014. kamilica uzgajala u monokulturnom načinu. Podatci su pokazali da, iako je kamilica uzgajana protivno dobroj agronomskoj praksi (uzgoj u monokulturi), prinosi u klimatski normalnim godinama od oko 650 kg/ha ne odstupaju mnogo od literaturnih podataka o 700 kg/ha suhog cvijeta kamilice.

Ključne riječi: ekološka poljoprivreda, kamilica, plodored, prinos, Berek, Jan spider d.o.o.

## **ABSTRACT**

Although the crop rotation is of high importance and legal obligation to organic farming, chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) in Croatia is cultivated in monoculture and even in organic cultivation. Chamomile is an annual herbaceous plant and is planted every year, but is included in a group of perennial crops in the rules of organic farming NN 54/11, and are thus legally "circumvented" rules on crop rotation. Such regulation was changed in line with the new Common Agricultural Policy of the European Union (EU) 2014<sup>th</sup> – 2020<sup>th</sup>, and now a group of herbs, which includes chamomile, are no longer classified as a perennial plantation. Growing chamomile in monoculture is possible with the use of good agricultural practices, primarily for weed control measures and proper fertilization, and more than the recommended 3 years. During this study an analysis of internal data on chamomile cultivation, Jan spider company with production field Berek, on which in the period from 2009. – 2014. chamomile was cultivated in monoculture manner. The data showed that although chamomile was cultivated contrary to good agronomic practices (growing in monoculture), yields in climatically normal years of about 650 kg/ha do not differ much from the literature data on the 700 kg/ha of dry chamomile flowers.

Keywords: organic farming, chamomile, crop rotation, yield, Berek, Jan Spider Ltd.

## ŽIVOTOPIS

Marko Kovač rođen je 19.6.1981. godine u Virovitici, Republika Hrvatska, a odrastao je i živi u Pitomači.

Školovanje je započeo 1987. godine u osnovnoj školi Petra Preradovića Pitomača. Nakon završetka osnovne škole s odličnim ocjenama, 1995. godine upisuje Gimnaziju Petra Preradovića u Virovitici. Tijekom osnovnoškolskog i srednjoškolskog obrazovanja aktivni je član Astronomskog društva Pitomača te sudjeluje na nekoliko državnih natjecanja sa zavidnim rezultatima – najbolji praktični rad 1995. i 1996. godine.

Visoko gospodarsko učilište u Križevcima upisuje 1999. godine te završava stručni studij agronomije ratarskog smjera 2006. U razdoblju između završetka predavanja i obrane završnog rada regulirao je vojnu obvezu.

Akadske godine 2007. – 2008. na Visokom gospodarskom učilištu nastavlja obrazovanje na specijalističkom diplomskom stručnom studiju Održive i ekološke poljoprivrede, kao izvanredni student uz rad.

Radno iskustvo:

Od 2006. do 2008. – prodavač savjetnik u poljoprivrednoj apoteci tvrtke Zea d.o.o., Virovitica

Od 2008. do 2009. – pripravnik/tehnolog u preradi tvrtke Jan spider d.o.o., Pitomača

Od 2009. do 2011. – voditelj pakirnice čajeva tvrtke Herbarium d.o.o., Pitomača

Od 2011. do 2015. – direktor proizvodnje tvrtke Spider grupa d.o.o., Pitomača

Od 2015. – tehnolog u proizvodnji tvrtke Biofarma d.o.o., Lozan

Kroz rad na spomenutim poslovima stekao je interne kvalifikacije auditora sustava kvalitete ISO 2200:2005 i IFS te internog inspektora sustava GlobalG.A.P. (GG). Nakon interne kvalifikacije za inspektora GG, priključio se tvrtki ISAcert d.o.o. kao vanjski suradnik – inspektor sustava koji vrši kontrolu sustava Opcije 1 kod klijenata (pojedinačni proizvođači), te je odradio potrebne edukacije za stjecanje kvalifikacije. Krajem 2013. godine prošao je edukaciju na GG akademiji u Kelnu (Republika Njemačka) i stekao kvalifikaciju auditora Opcije 2 što mu omogućuje obavljanje nadzora sustava GG s implementiranim sustavom upravljanja kvalitetom, odnosno, skupine proizvođača.

Dobro se služi engleskim jezikom, informatičkom opremom i programima.