Inventarizacija korovne flore u usjevu facelije (Phacelia tanacetifolia Benth.) u dva proljetna roka sjetve

Žlebečić, Katarina

Master's thesis / Diplomski rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Agriculture / Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:204:996355

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb

Sveučilište u Zagrebu

Agronomski fakultet

Fitomedicina

Inventarizacija korovne flore u usjevu facelije (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) u dva proljetna roka sjetve

DIPLOMSKI RAD

Katarina Žlebečić, bacc. ing.

Mentorica: doc. dr. sc. Dubravka Dujmović Purgar

Neposredni voditelj: dr.sc. Dario Jareš

Zagreb, rujan, 2017.

Sveučilište u Zagrebu

Agronomski fakultet

IZJAVA STUDENTA

O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, **Katarina Žlebečić**, JMBAG 0178086026, rođen/a 10.06.1991 u Zagrebu, izjavljujem da sam samostalno izradila/izradio diplomski rad pod naslovom:

Inventarizacija korovne flore u usjevu facelije (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) u dva proljetna roka sjetve

Svojim potpisom jamčim:

- da sam jedina autorica/jedini autor ovoga diplomskog rada;
- da su svi korišteni izvori literature, kako objavljeni tako i neobjavljeni, adekvatno citirani ili parafrazirani, te popisani u literaturi na kraju rada;
- da ovaj diplomski rad ne sadrži dijelove radova predanih na Agronomskom fakultetu ili drugim ustanovama visokog obrazovanja radi završetka sveučilišnog ili stručnog studija;
- da je elektronička verzija ovoga diplomskog rada identična tiskanoj koju je odobrio mentor;
- da sam upoznata/upoznat s odredbama Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu (Čl. 19).

U Zagrebu, dana _____ _____

Potpis studenta / studentice

Sveučilište u Zagrebu

Agronomski fakultet

IZVJEŠĆE

O OCJENI I OBRANI DIPLOMSKOG RADA

Diplomski rad studentice **Katarine Žlebečić**, JMBAG 0178086026, naslova

Inventarizacija korovne flore u usjevu facelije (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) u dva proljetna roka sjetve

obranjen je i ocijenjen ocjenom _____ , dana _____ .

Povjerenstvo: potpisi:

1. Doc. dr. sc. Dubravka Dujmović Purgar mentor _____

   dr.sc. Dario Jareš neposredni voditelj _____

2. Doc. dr. sc. Maja Šćepanović član _____

3. Prof. dr. sc. Zlatko Svečnjak član _____

Srdačno se zahvaljujem svojoj mentorici doc. dr. sc. Dubravki Dujmović Purgar na velikoj pomoći i strpljenju pri izradi diplomskog rada. Svojom predanošću, posvećenošću i podrškom uvelike je doprinjela pobošanju ovog rada te olakšala sam tijek studiranja na Agronomskom fakultetu. Vrlo je ugodno s njom surađivati i svakome bih ju rado preporučila za mentora.

Zahvaljujem se svim djelatnicima sa Zavoda poljoprivredna botanika Agronomskog Fakulteta, što su mi omogućili prostor za provedbu ovog projekta i uvijek bili spremni pomoći, a posebno se zahvaljujem gospođi Dragici Miletić koja bi me svaki put ljubazno dočekala, popričala o svakodnevnici, dala koristan savjet te bila naša desna ruka i velika podrška.

Zahvaljujem se neposrednom voditelju, dr. sc. Dariu Jarešu, koji je uvijek bio spreman odgovoriti na moja pitanja tijekom izrade ovog diplomskog rada.

Zavaljujem se članu povjerenstva, prof. dr. sc. Zlatku Svečnjaku koji je zaslužan za ideju ovog projekta i temu diplomskog rada.

Također zahvaljujem se članici povjerenstva, doc. dr. sc. Maji Šćepanović koja je sa svojim savjetima pomogla pri izradi ovog rada.

Za kraj bih se zahvalila svojim dragim kolegicama i prijateljicama Ines Ljepoji i Mateji Palčić na predivnoj suradnji u ovom velikom projektu. Od samog početka do njegovog kraja bile su izvrsni timski igrači i drago mi je da smo zajedno zaokružile veliko poglavlje našeg studiranja.

Sadržaj

1. UVOD 1
2. PREGLED LITERATURE 2
2. 1. Porijeklo facelije 2
2. 2. Taksonomski status facelije 2
2. 3. Morfološke i ekološke karakteristike facelije 2
2. 4. Uporabna i gospodarska vrijednost facelije 5
2.5. Tehnologija proizvodnje 6
2.6. Korovi u usjevu facelije 8
3. MATERJALI I METODE 10
3. 1. Značajke tla istraživanog područja 10
3. 2. Meteorološki podaci istraživanog područja 10
3. 3. Postavljanje i provođenje pokusa 11
3. 4. Analiza flore 11
4. REZULTATI RADA I RASPRAVA 14
4. 1. FLORISTIČKA ISTRAŽIVANJA KOROVA U USJEVU FACELIJE U RANOM I KASNOM PROLJETNOM ROKU SJETVE 14
4. 1. 2. Analiza životnih oblika biljnih vrsta u usjevima facelije 14
4. 1. 3. Analiza trajanja života biljnih vrsta u usjevima facelije 15
4. 1. 4. Fitogeografska analiza biljnih vrsta u usjevima facelije 16
4. 1. 5. Analiza korovnih vrsta 17
4. 2. OPIS POJEDINIH ZAPAŽENIH KOROVNIH VRSTA U USJEVU FACELIJE 23
4. 2. 1. Korovi iz ranog proljetnog roka sjetve facelije 23
4. 2. 2. Korovi iz kasnog proljetnog roka sjetve facelije 39
5. ZAKLJUČAK 50
6. LITERATURA 51
7. PRILOG 59
7. 1. POPIS KOROVNE FLORE U USJEVIMA FACELIJE (Tablica 1.) 59
8. ŽIVOTOPIS 61

Sažetak

Diplomskog rada studentice **Katarine Žlebečić**, naslova

Inventarizacija korovne flore u usjevu facelije (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) u dva proljetna roka sjetve

Ovaj diplomski rad bavio se proučavanjem korovne flore u usjevu facelije na Pokušalištu Maksimiru u dva proljetna roka sjetve. Facelija je biljka koja u početku vegetacije nema razvijene kompeticijske sposobnosti, te se u tom razdoblju mogu pojaviti različite vrste korova. Pokus je proveden na pokušalištu Agronomskog fakulteta tijekom proljeća i ljeta 2015. godine. Ustanovljeno je da različiti rokovi sjetve i predkulture utječu na pojavu korova u usjevima facelije. U ranom roku sjetve pojava korova je značajnija i raznolikija, zabilježeno je 25 korovnih vrsta svrstanih u 16 različitih porodica. U kasnijem roku sjetve je zabilježeno samo osam korovnih vrsta koji su svrstani u 5 porodica. Najbrojnije korovne vrste u ranom proljetnom roku sjetve pripadaju porodici *Asteraceae*, a u kasnom roku sjetve porodici *Poaceae*. Glavni razlog većeg broja korovnih vrsta u ranom proljetnom roku sjetve je suvišak oborina u početnom dijelu vegetacije facelije koji je u kombinaciji s relativno niskim temperaturama i zbijenim oraničnim slojem tla rezultirao slabijom razvijenosti biljaka facelije. Zanimljivo je istaknuti da je među korovnim vrstama prikupljenim u faceliji zabilježena i jedna zaštićena te ugrožena biljna vrsta.

Korovne vrste prikupljane su na pokušalistu Maksimir, Agronomskog fakulteta u Zagrebu. U okviru diplomskog rada prošla sam kroz cijeli postupak obrade biljnog materijala od prikupljanja i identifikacije korovnih vrsta, do herbariziranja, digitaliziranja i unosa u bazu podataka ZAGR herbarija. Ovim radom biti će prikazane korovne vrste koje su zabilježene u usjevu facelije u ranom i kasnom roku proljetne sjetve

KLJUČNE RIJEČI: facelija, rok sjetve, korov

Summary

Of the master's thesis – student **Katarina Žlebečić,** entitled

Inventory of weed flora in phacelia (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) crop grown in spring at two sowing dates

This graduate thesis studied the weed flora in phacelia (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) crop grown in the continental part of the Republic of Croatia in spring at two sowing dates. Phacelia is a plant that has low competitive ability in early vegetation, and various weeds may germinate in that period. Field experiment was carried out at the Faculty of Agriculture University of Zagreb in spring of 2015. It has been found that different spring sowing date and previous crop affected the abundance of weeds in phacelia crop. In the early sowing date the weeds were more abundant and in total the 26 weed species were recorded belonging to 16 different plant families. In the later sowing date, only eight weed species were recorded, belonging to five plant families. The largest number of weeds at early spring sowing date belongs to the *Asteraceae* family, and at late sowing date most weeds were of *Poaceae* family. The main reason for a large number of weed species in the early spring sowing date was excessive precipitation coupled with relatively low temperatures as well as poor soil preparation and reduced plant growth, caused by early-flowering weed species. It is interesting that protected and endangered plant species were collected among the weed species in e phacelia crop .

Weed species were collected at the Maksimir experimental field of the Faculty of Agriculture in Zagreb. I was fully involved in the entire process of processing plant material starting from the collection and identification of weeds, until herbarium, digitization and entry into the ZAGR herbarium database. This work reports weed species that were recorded in phacelia crop grown at early and late spring sowing date.

KEY WORDS: phacelia, sowing date, weed

1. UVOD

Facelija (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) je jednogodišnja zeljasta biljka porijeklom iz Sjeverne Amerike (Hulina 1993.). Ima široku uporabnu vrijednost. Može se uzgajati za proizvodnju zelene krme, silaže, zelenu gnojidbu, sijeno ili pčelinja paša. Pogodna je i za očuvanje pedohigijene tla jer je nematocidna. To je biljka koja nema velike zahtjeve u proizvodnji (www.savjetodavna.hr). Podnosi sve tipove tala, a najbolje uspjeva na lakšim tlima. Zbog dobro razvijenog korjenovog sustava gnojidba usjeva s mineralnim gnojivima se većinom ne provodi. Najveći značaj facelija ima zbog duge i obilne cvatnje plavo ljubičastim cvjetovima, a njezin nektar veoma je cijenjen, uslijed toga najčešće se upotrebljava kao medonosna i ukrasna biljka (Svečnjak 2007.).

Smještena je na popisu 20 biljaka najboljih za proizvodnju meda koja je zanimljiva pčelama i vrlo atraktivna za bumbare (Geren i sur. 2009.). Iako je poznata kao korovna biljka, u početku rasta i razvoja facelija je osjetljiva na prisutnost korova (Brkljača 2007.). Optimalni rok sjetve facelije je od kraja mjeseca ožujka do svibnja jer tada ima dovoljno vlage u tlu i ne kreće intenzivan rast korova. Pravovremenom sjetvom i zbog intenzivnog rasta facelija ima sposobnost potiskivanja korova, te radi toga nisu potrebna dodatna okopavanja i primjena herbicida (www.savjetodavna.hr). Uzgaja se u gustom sklopu što pomaže u borbi s korovima (Flanjak 2012.). Zanimanje za faceliju je proizašlo zbog nedovoljne istraženosti ove biljne vrste, te oskudnim izvorima informacija za područje Republike Hrvatske.

1. 1. Ciljevi istraživanja

Pri izradi ovog rada postavljeni su slijedeći ciljevi:

- Inventarizacija i analiza korovne flore usjeva facelije
- provesti taksonomsku analizu i odrediti zastupljenost porodica
- provesti analizu životnih oblika
- provesti analizu trajanja života
- provesti fitogeografsku analizu
- utvrditi prisutnost ugroženih i rijetkih vrsta

2. PREGLED LITERATURE

2. 1. Porijeklo facelije

Facelija (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) potječe iz Sjeverne Amerike (Kalifornija). U zapadnu Europu je introducirana početkom 19. stoljeća, točnije 1832. kao medonosna i ukrasna biljka (Hulina 1993.), te kao biljka koja je služila za poboljšanje plodnosti tla, zaoravanjem zelene biljne mase. U Republici Hrvatskoj se pojavila u novije vrijeme ponajviše u primorskom djelu, kao medonosna biljna vrsta (Končar 2002. ; Jaramaz 2012.).

2. 2. Taksonomski status facelije

Odjeljak: *Spermathophyta*

Pododjeljak: *Magnoliophytina* (*Angiospermae*)

Razred: *Magnoliopsida* (*Dicotyledonae, Magnoliateae*)

Red: *Solanales*

Porodica: *Hydrophyllaceae*

Rod: *Phacelia* Juss.

Vrsta: *Phacelia tanacetifolia* Benth.

Narodno ime ove biljke u Hrvatskoj je facelija (Šimić 1980.), a drugi naziv za faceliju je nakitnica (Šugar 2008.).

Rod *Phacelia* Juss. obuhvaća oko 70 vrsta. Neke od tih vrsta su: *Phacelia congesta* Hook., *Phacelia distans* Benth., *Phacelia glabra* Nutt., *Phacelia globata* (Harv.) Thell., *Phacelia hispida* (Gray) J. T. Howell, *Phacelia laxa* Small, *Phacelia purshii* Buckl., *Phacelia ramosissima* Dougl. ex Lehm. Međutim, *Phacelia tanacetifolia* Benth. se najčešće uzgaja te je poznata kao medonosna, ukrasna i krmna kultura (Hulina 1993.).

2. 3. Morfološke i ekološke karakteristike facelije

Facelija svojim izgledom više nalikuje na korov nego kultiviranu biljku. Jednogodišnja je zeljasta biljka. Dužina vegetacije facelije je 120-140 dana (Flanjak 2012.). U našim uvjetima biljka facelije može narasti 60 cm iako u povoljnim uvjetima može narasti i do 90 cm (Ciler 2015.). Stabljika facelije je uspravna i malo razgranata (Hulina 1993.). Visina stabljike može

biti od 20-80 cm, uspravna je, razgranata, obrasla gustim dlačicama te se na njoj nalaze naizmjenični listovi (Dubravec i Dubravec 1998.).

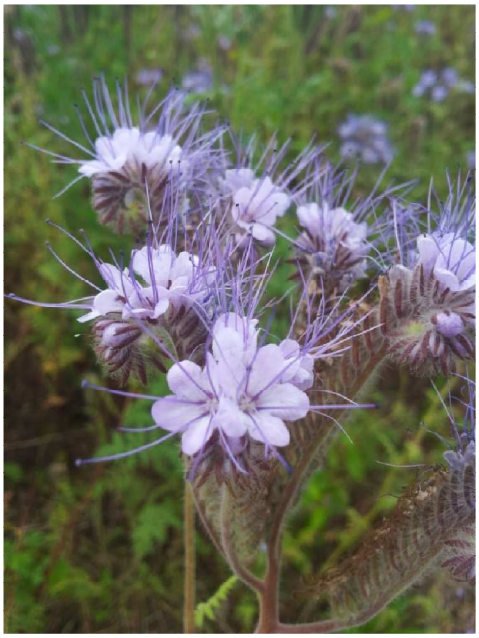
Korijen ove biljke je vretenast i razgranat, te prodire u tlo na dubinu od 70cm (Dubravec i Dubravec 1998.; Brkljača 2007.).



Slika 1. Dlačiće na stabljici facelije, pokušalište Maksimir (Žlebečić 2015.)

Listovi su izmjenični, nepravilno perasto usječeni (Hulina 1993.), nalaze na kratkim peteljkama, dužine su od 2-10 cm. Jajoliko duguljastog su oblika, tamnozelene boje te jednostruko ili dvostruko perasto razdvojeni (Dubravec i Dubravec 1998.).

Cvjetovi se nalaze na kratkim stapkama skupljeni u skorpoidan cvat kovrčicu (Hulina 2011.). Plavo ljubičaste su boje, a u cvatu se može nalaziti 15-20 cvjetova koji su dvospolni s dvostrukim ocvijećem i nektarijima (Jaramaz 2012.). Čaška je duga 6-7 mm, vjenčić je zvonoliko okruglastog oblika, plavoljubičaste ili svjetloplave boje, te je dug 7-8 mm. Prašnici su dvostruko duži od vjenčića, strše iz cijevi vjenčića i purporno crvene su boje (Hulina 1993.). Cvatnja biljke počinje 30 dana nakon nicanja i traje 6 tjedana, pa tako uz rokovsku sjetvu cvatnja facelije može trajati od mjeseca lipnja do listopada. Cvjetovi se razvijaju i cvatu od osnove cvata prema vrhu (Jaramaz 2012.).



Slika 2. Cvjetovi facelije, pokušalište Maksimir (Žlebečić 2015.)

Plod facelije je dug jajolik tobolac, veličine 3-4 mm. Unutar plodova nalaze se sjemenke, a može sadržavati 1-4 sjemenke (Flanjak 2012.).

Sjeme facelije je dosta sitno, veličine 2,5-3 mm (Jaramaz 2012.). Masa 1000 sjemenki iznosi oko 2,1 g, a sjeme može zadržati klijavost 3-4 godine (Hulina 1993.). Nezrelo sjeme je bijele boje, zatim postaje narančasto, dok je zrelo sjeme tamnosmeđe do crne boje (Flanjak 2012.).



Slika 3. Sjeme facelije (http://gobotany.newenglandwild.org)

2. 4. Uporabna i gospodarska vrijednost facelije

Prvotno je bila korovna vrsta, no zbog svojih pozitivnih obilježja počela se uzgajati kao usjev te se danas smatra kultiviranim biljnom vrstom. Nakon introdukcije u istočnoj Europi i Njemačkoj najviše se uzgajala kao postrna kultura. Danas je uporabna vrijednost facelije raznovrsna (Flanjak 2012.).

Facelija pozitivno djeluje na okoliš: povećava bioraznolikost, čisti tlo od redzidua pesticida i mineralnih gnojiva, zbog jakog i dubokog korijena sprečava erozije tla te je biočistač tla od nematoda (Jaramaz 2012.). Ima mogućnost za redukciju nitrata u tlu i reciklažu dušika („nitrogen catch crops“), čime popravlja strukturu tla i ostavlja tlo obogaćeno organskom tvari i vezanim dušikom (Hulina, 1993.).

Zbog svoje duge i obilne cvatnje koja traje tri do četiri tjedna, osigurava velik izvor nektara i polena te je danas interesantna medonosna biljka za pčelinju pašu. Optimalna temperatura za lučenje nektara je od 16-24 ^{o}C (Svečnjak 2007.). Stevenson (1991.) prema istraživanjima iz Novog Zelanda navodi da cvatnja facelije traje od 38-45 dana te da oprašivanje pčelama doprinosi maksimalnoj proizvodnji sjemena facelije.

Facelija je poznata i kao ukrasna biljka zbog lijepih plavo ljubičastih cvjetova čija je cvatnja duga i obilata. Zbog atraktivnih cvjetova, čvrste stabljike i duge izdržljivosti u vazi, facelija se koristi i kao rezano cvijeće. Visoka dekorativna vrijednost facelije može se iskoristiti pri izradi kamenjara, za rubove, cvjetne gredice ili cvjetnih otoka (Palčić 2016.).

Koristi se kao zaštitni usjev za zelenu gnojidbu zbog dobrog usvajanja soli kalcija i fosfora iz tla, brze sinteze organske tvari jer tijekom vegetacije usvoji velike količine dušika (150 kg/ha), te u kratkom vremenu postigne veliku nadzemnu biljnu masu (3-5 tona suhe tvari/ha), nakon zaoravanja brzo se razgrađuje u tlu zbog visokog sadržaja dušika u biljci (Svečnjak 2007.).

Prema istraživanjima Franczuk i sur. (2010) facelija je učinkovita i kao prirodan malč u suzbijanju korova povrtlarskih kultura. Zaorani ostaci facelije značajno smanjuju svježu biomasu i broj korova prije sadnje kupusa u prvoj godini te prije žetve luka u drugoj godini nakon malčiranja.

Ova vrsta koristi se i kao krmna kultura. Uglavnom za siliranje ili u zelenom stanju, a zbog velikog udjela lisne mase u suhoj tvari daje malo sijena (Svečnjak 2007.). Po hranjivoj vrijednosti nalazi se između crvene djeteline i inkarnatke, a može biti ukusnija od lucerne (Hulina 2011.). Period korištenja svježe zelene mase za ishranu stoke traje 7-8 dana, jer joj hranjiva vrijednost brzo opada i starija stoka je nerado jede jer se stvara saponin glikozid koji daje gorak okus faceliji (Jaramaz 2012.). Ates i sur (2010) navode da facelija osigurava balansiranu krmu za životinje kroz duži period vegetacijske sezone.

Facelija se koristi i kao nematocidna kultura pa je korisna za očuvanje pedohigijene tla. Postoje rezultati istraživanja u Njemačkoj kojima je dokazano da usjev facelije kao međuusjev bio učinkovit protiv repine nematode u tlu za 20-30% (Svečnjak 2007.). Godinama je utvrđeno da na onim površinama gdje je facelija sijana za zelenu gnojidbu, značajno su smanjeni zemljišni štetnici kao što su nematode (Jaramaz 2012.).

Facelija predstavlja izvor hrane za oprašivače i prirodne neprijatelje i tako pomaže u opstanku njihove populacije (Nicholls i sur. 2013.). Intenzivna poljoprivredna praksa osiromašila je oranice kao staništa za mnoge korisne kukce uključujući i oprašivače za brojne usjeve i nekultivirane biljke (Hulina 1993.). „Insektne“ biljke su one vrste koje s visokim udjelom kvalitetnog nektara i peluda su važne za hranjenje korisnih insekata. Ciljano se siju kako bi privukli kukce oprašivače, ali i grabežljivce te parazite štetnih kukaca. Može se sijati u različito vrijeme kako bi cvjetanje trajalo cijelo godišnje doba ili u ciljano razdoblje godine kako bi uvelike pomogla razvoj korisnih kukaca koji bi suzbijali štetne kukce (Gilbert 2003.). Facelija se u Novom Zelandu koristi u vinogradarskoj proizvodnji kao pokrovni usjev. Na taj način biljka je izvor nektara za prirodne neprijatelje koji suzbijaju svjetlo smeđeg jabučnog moljca (*Epiphyas postvittana*) (Fiedler i sur. 2008.).



Slika 4. Facelija u vinogradu kao stanište prirodnih neprjatelja (Fiedler i sur. 2008.)

2.5. Tehnologija proizvodnje

Što se tiče proizvodnje facelija nema velike zahtjeve. Njena proizvodnja je jeftina i jednostavna. Može se uzgajati u plodoredu ili kao monokultura (Jaramaz 2012.). Podnosi različite tipove plodnih tala, srednje kisela i podzolasta tla, dok najviše uspijeva na lakšim tlima. Optimalan pH tla je 6-7,5. Skromnih je zahtjeva za vlagom (Stevenson 1991.), njezine potrebe za vodom su 200-400 mm godišnje (Flanjak 2012.).U Republici Hrvatskoj može se

uzgajati u svim krajevima zemlje (Jaramaz 2012.). Facelija se u Hrvatskoj uzgaja jer daje obilje nektara i polena (Palčić 2016.).

Za uspješan uzgoj facelije važna je dobra predsjetvena priprema tla (Svečnjak 2007.). U jesen je potrebno obaviti duboko oranje, zatim se u proljeće provodi dobra obrada tla kao što je tanjuranje, drljanje i frezanje. Prilikom predsjetvene pripreme tla istovremeno se u tlo mogu unijeti mineralna gnojiva, a što prvenstveno ovisi o plodnosti tla. Poželjno je osnovnu pripremu tla obaviti odmah nakon predusjeva na dubini od 25-30 cm. Ako se facelija sije kao postrni usjev oranje se provodi na dubini od 15 cm te se istog dana treba provesti zatvaranje brazde radi očuvanja vlage (Jaramaz 2012.).

Facelija se može sijati u različitim rokovima sjetve, ovisno o tome za što ju želimo koristiti i dali nam vremenski uvjeti pogoduju (Brkljača 2007.). Postoji podjela na ranu (od veljače do svibnja) i kasnu sjetvu (početak lipnja) (Ljepoja 2016.). No Hulina (1993.) i Jaramaz (2012.) navode kako je najbolje vrijeme za sjetvu tijekom ožujka, zbog dovoljno vlage u tlu i tada još ne počinje intezivan rast korova, te im facelija može konkurirati. Facelija je osjetljiva na mraz, te ako se uzgaja radi sjemena potrebno ju je sijati kasno u proljeće (Stevenson 1991.).

Sjetva se provodi žitnim sijačicama ili sijačicama za sjetvu uljane repice (*Brassica napus* subsp. *oleifera* L.) ili djeteline, najčešće na dubinu od 1,5-5 cm, u razmak redova od 20 cm. Međutim, facelija je osjetljiva na dubinu sjetve, te da je optimalna dubina sjetve 1-2 cm, jer sjeme facelije ne klije ili je klijanje usporeno u prisutnosti svjetla (Stevenson 1991.). Za sjetvu se koristi od 5 kg (Geren i sur. 2009) do 20 kg sjemena/ha (Karadag i Buyukburc 2003b.). Facelija zahtjeva finu predsjetvenu pripremu tla jer je sjeme facelije dosta sitno, veličine 2,5-3 mm. Ako se sije u niskim normama sjetve, Jaramaz (2012.) navodi da se sjetva može provoditi na način da se sjemenke facelije pomiješaju sa istom količinom pšeničnog ili kukuruznog griza jer on ima sličnu specifičnu masu i težinu kao sjemenke facelije, čime se postiže ravnomjerno rasprostranjivanje sjemenki. Minimalna temperatura za klijanje sjemena je 3-4 ^{o}C (Jaramaz 2012.). U kasnim rokovima sjetve (lipanj) poželjno je nakon sjetve povaljati tlo radi boljeg kontakta sjemena i čestica tla. Sunčeva svjetlost djeluje inhibirajuće na klijanje sjemena stoga sjeme ne smije ostati na površini tla (Ciler 2015.).

Pojedina tla prirodnim procesima ne osiguravaju dovoljnu količinu hraniva za potencijalno moguće prinose, stoga ih je potrebno osigurati pravilnom gnojidbom. Nakon nicanja usjev facelije ima vrlo brzi vegetativni porast, pa u tom razdoblju treba oko 80-120 kg/ha dušika, 60-80 kg/ha fosfora i 80-100 kg/ha kalija. Gnojidbu kalijem i fosforom možemo izvršiti kod gnojenja glavnog usjeva.

Ako je cilj proizvodnje sjemena facelije, žetva usjeva počinje kada sjeme u donjim ili srednjim cvjetovima sazrije. U ovoj fazi biljke se mogu poprskati desikantima (3L/ha) kako bi brže povenule i olakšale žetvu kombajnom. Ako se facelija uzgaja radi sjemena žetva se prema Flanjak (2012.) obavlja kada je sjeme zrelo u srednjim cvatovima žitnim kombajnom za žetvu usjeva sa sitnim sjemenom. Tijekom dozrijevenja usjeva i prilikom žetve dolazi do osipavanja dijela sjemena facelije, te je stoga bitan pravovremeni rok žetve. Nakon žetve sjeme facelije potrebno odvojiti od biljnih ostataka i dosušiti na preporučenoj temperaturi od 30 °C kako bi se sadržaj vlage smanjio na 12 %. Tako pripremljeno sjeme se čuva do iduće

sjetve. Prinos sjemena facelije može iznositi 200-600 kg/ha (Jaramaz 2012.). Klijavost sjemena facelije trebala bi iznositi 85-90%, no postoje razni uzroci koji mogu umanjiti klijavost sjemena: nejednaka zrelost sjemena na cvatu, ne dijagnosticirana bolest, toplinska oštećenja tijekom sušenja ili skladištenja i mehanička oštećenja tijekom odvajanja sjemena (Stevenson 1991.).

2.6. Korovi u usjevu facelije

Izbor kulture, plodored, kemijski i mehanički nadzor zakorovljenosti, gnojidba, obrada tla, vrijeme sjetve i čistoća sjemena imaju veliki utjecaj na pojavu i razvoj korovne flore na oranicama (Dujmović Purgar 2006.).

Nakon početnog razvoja biljaka facelije karakteristično je da ima brz vegetativni porast, posebice ako je usjev dobro opskrbljen vodom. Jedan od glavnih čimbenika koji utječe na duljinu trajanja kritičnog razdoblja zakorovljenosti je sposobnost kulture da sporije ili brže zatvori sklop (Ljepoja 2016.). Brzim rastom i visinom stvara gusti sklop te potiskuje korove (www.savjetodavna.hr). Flanjak (2012.) navodi da facelija u početku vegetacije nema razvijene kompeticijske sposobnosti te da je korovi u tom razdoblju mogu lako nadvladati i smatra da je potrebno suzbijanje korova u usjevu facelije. Kako facelija u Republici Hrvatskoj spada u skupinu malih kultura, nema registriranih herbicida za suzbijanje korova u svom usjevu. Najbolje mjesto za usjev facelije je poljoprivredna površina koja ima minimalan pritisak korova (Stevenson 1991.).

Ranom proljetnom sjetvom moguće je suzbiti napasne korove kao što su loboda (*Chenopodium album* L.), ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia* L.) i koštan (*Echinochloa crus-galli* L.). Razlog tome je što facelija brže niče na nižim temepratura od spomenutih korova. Facelija bolje niče na nižim temperaturama od ambrozije, pa ju je poželjno sijati u proljetnoj sjetvi (Palčić 2016.). U proljeće kada krenu toploljubivi korovi (travanj) facelija tada već postigne gusti sklop i svojim habitusom sprečava nicanje i rast korova (Jaramaz 2012.). Ljepoja (2016.) navodi kako na kompetitivnu sposobnost kulture ima utjecaj broj grana na biljci facelije. Također je utvrdila da je usljed povoljnijih okolišnih uvijeta facelija u kasnom proljetnom roku sjetve imala bolju kompetitivnu sposobnost nego facelija iz ranog roka sjetve jer je zbog veće razgranjenosti brže zatvarila sklop.

Jaramaz (2012.) navodi da se širenje ambrozije može kontrolirati uzgojem facelije. Zbog toga bi trebalo poticati sijanje facelije, jer tamo gdje se uzgaja facelija, ambrozija se ne pojavljuje ili se pojavljuje u jakom malom broju što smanjuje uporabu herbicida i onečišćenje okoliša. Nakon žetve facelije ostaje čisto tlo od korova. Učinkovita je u suzbijanju korova u voćnjacima i vinogradima (Jaramaz 2012.), te u njima služi kao mjesto prebivanja korisnih kukaca koji predstavljaju prirodne neprijatelje pri suzbijanju mnogih korovnih biljaka i štetnika (Nicholls i sur. 2013.).



Slika 5. Facelija potiskuje korove unutar redova u vinogradu

(Nicholls i sur. 2013.)

Usjev facelije nema značajne štetnike i bolesti te se ne provodi zaštita (Jaramaz 2012., Stevenson 1991.). Upotreba herbicida je moguća, ali treba biti oprezan sa izborom i vremenom primjene, naročito nakon razvoja petog lista. Kod proizvodnje facelije za pčelinju pašu poželjno ih je izostaviti (www.savjetodavna.hr). U namjenskoj proizvodnji za sjeme kod suzbijanja jednogodišnjih širokolisnih korova se mogu koristiti zemljišni herbicidi koji djeluju i folijarno. To su pripravci na bazi aktivne tvari linuron (Afalon disperzija, Linurex 50 EC) (Flanjak 2012.). Prilikom jake zakorovljenosti jednogodišnjim i višegodišnjim travnatim korovima za njihovo suzbijanje se mogu koristiti graminicidi (Focus, Ultra, Fusilade super/forte i dr.) (Svečnjak 2007.).

U istraživanjima Flanjak (2012.) o mogućnosti primjene, odnosno selektivnosti herbicida u faceliji, dokazano je da selektivni učinak herbicida ovisi o herbicidu, roku primjene i dozi herbicida. Herbicidi koji su bili korišteni u tom istraživanju su linuron (Afalon disperzija), bentazon (Basagran 480), metamitron (Goltix WG 70), pendimetalin (Stomp 330 EC), lenacil (Venzar) i s-metolaklor (Dual Gold 960 EC). Najmanje fitotoksične učinke (manje od 30%) imali su Afalon disperzija (doza 0,3 i 0,6 L/ha, post-em rok), Goltix WG 70 (doza 4,0 kg/ha, pre-em rok i doza 0,5 i 1,0 kg/ha, post-em rok) i Stompa 330 EC (doza 1,0 L/ha, post-em rok). Dok je su jača fitotoksična oštećenja (30-50%) bila kod pripravaka Afalon disperzija, 31,5% oštećenja (doza 1,32 L/ha, post-em rok), Goltix WG 70, 48,3% oštećenja (doza 8,0 kg/ha, pre-em rok), Venzar, 30% oštćenja (doza 1,0 kg/ha, pre- em rok) i 43,3% oštećenja (doza 2,0 kg/ha, pre-em rok), Stomp 330 E 41,7% oštećenjav(doza 2,01L/ha, post-em rok). Strana

literatura spominje da zaštitna sredstva poput MCPA, Gasegard, Gardorim i Glean toksično djeluju na faceliju te navode kako sama facelija ima potencijal postati korov (Stevenson 1991.).

3. MATERJALI I METODE

Tijekom vegetacijske sezone 2015. godine postavljeni su poljski pokusi na pokušališu Maksimir, Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu radi inventarizacije i analize korovne flore usjeva facelije u dva proljetna roka sjetve

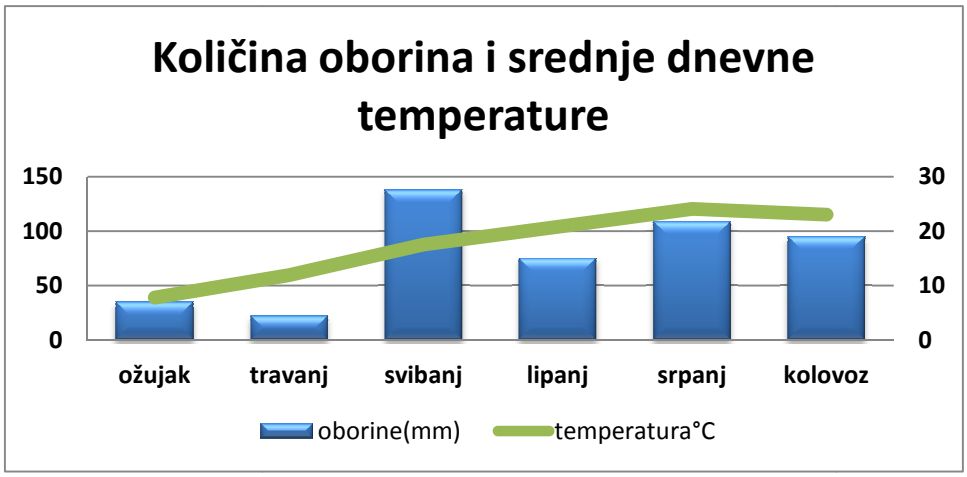
.

3. 1. Značajke tla istraživanog područja

Značajke tla na lokaciji pokušalište Maksimir prema istraživanjima Jungić i sur. (2013.) su: oranično tlo iz eutrično smeđeg tla na holocenskim nanosima. Prema mehaničkom sastavu matični supstrat C je ilovaste dok je antropogeni P i kambični (B)v horizonti praškasto-ilovaste teksture. Površinski i potpovršinski sloj tla su porozni (47,6-47,7% vol.), velikog kapaciteta tla za zrak (14,9-13,9% vol.) i osrednjeg kapaciteta tla za vodu (32,7-33,8% vol.). Volumna gustoća tla varira od 1,36-1,41 g cm^{-3}, a gustoća čvrstih čestica od 2,68 -2,70 g cm-3. Prema kemijskim značajkama antropogeni P horizont je dobro opskrbljen fiziološki aktivnim P_2O_5 (23,2 mg/100 g tla) i K_2O (28,5 mg/100 g tla) te je jako kisele reakcije (pH u KCl je 4,12). Matični supstrat C kao i kambični (B)v horizont su kisele reakcije (pH od 4,67 do 4,77), slabo opskrbljeni fosforom (5,11 i 4,14 mg P_2O_5/100 g tla), te osrednje kalijem (15,3 i 10,2 mg K_2O /100 g tla).

3. 2. Meteorološki podaci istraživanog područja

Uvid u meterološke podatke istraživanog područja, pokušalište Maksimir, dobivena su na temelju mjerenja Državnog hidrometeorološkog zavoda. U ovom radu korišteni su meteorološki podaci za količinu oborina (mm) i srednje dnevnu temperaturu zraka (^{o} C) za područje Maksimir tijekom vegetacije facelije jer su to dva važna faktora koji utječu na rast usjeva facelije i korovnih biljaka.



Grafikon 1. Srednja dnevna temperatura i količina oborina (ožujak-kolovoz 2015.) prema podacima Državnog hidrometeorološkog zavoda, meteorološka postaja Maksimir

3. 3. Postavljanje i provođenje pokusa

Za sjetvu facelije korišteno je sjeme sorte „Balo“. Prvi rok sjetve proveden je 19.03.2015. (rani proljetni rok), a drugi rok sjetve je 29.04.2015. (kasni proljetni rok). Veličina prve parcele za rani rok sjetve bila je oko 1,3 ha, dok je veličina druge pokusne parcele sa kasnim rokom sjetve bila veličine 0,8 ha. U oba roka sjetve korišteno je 20 kg sjemena/ha, što odgovara sjetvenoj normi od 1000 sjemenki na četvorni metar. Sjeme je sijano na dubinu od 1 do 2 cm u uske redove, međurednog razmaka od 12 cm. Na parceli gdje je obavljen rani proljetni rok sjetve predkultura je bila soja, dok je predkultura na parceli sa kasnim rokom sjetve bila ozima pšenica. Tijekom kasne jeseni i zime pale su velike količine oborina te su se izgubio učinak oranja na djelu polja gdje je predkultura bila soja, odnosno gdje je kasnije obavljen rani proljetni rok sjetve. Nasuprot tome, oranični sloj tla na polju za kasnu proljetnu sjetvu ostao je grub i nije došlo do gubitka učinka zimskog ranja. Rezultat je bio rastresit i propusan površinski sloj tla na parceli gdje je obavljen kasni rok sjetve.

3. 4. Analiza flore

Tijekom vegetacije fotodokumentirane su, sakupljane, determinirane i herbarizirane sve korovne vrste koje su se pojavljivale u usjevu facelije u oba roka sjetve.

Za determinaciju su korišteni uobičajeni ključevi i ikonografije: Hegi (1906-1931.), Javorka i Csapody(1934.), Kovačević (1976.), Horvatić i Trinajstić(1967.-1981.), Kojić (1986.), Tutin i sur. (1964.-1980., 1993.), Domac (1994.), Knežević (2006.). Imena svojti usklađena su prema bazi podataka *Flora Croatica Database* (FCD).

Sabrani biljni materijal se ulagao u novinski papir te se sušio i prešao oko 7 do 10 dana kako bi se uklonila vlaga te se time spriječio razvoj bakterija i gljivica. Nakon postupka sušenja i prešanja svaki primjerak vadio se iz novinskog papira te se zalijepio posebnom ljepljivom trakom na bijeli arak papira sa žigom Herbarijske zbirke ZAGR.

Svaki herbarijski primjerak s osnovnim podacima (datum, lokacija i mjesto ubiranja) uveden je u bazu podataka *Flora Croatica Database.* Nakon što se unese primjerak u bazu, za njega je određen broj (Herb. ID). Taj se broj upisuje na žig herbarijske zbirke ZAGR koji se nalazi na donjem lijevom kutu papira herbarijskog primjerka. Nakon što su svi podaci o herbarijskom primjerku uneseni u bazu, može se pisačem ispisati herbarijska etiketa koju lijepimo na herbarijski papir određenog herbarijskog primjerka. Etiketa se lijepi pH neutralnim ljepilom White Adhesive (Gay Lord). Na svakoj etiketi herbarijskog primjerka nalazi se ime fakulteta, latinsko ime biljne vrste, lokalitet, stanište, datum sakupljanja i ime sakupljača, te herbarijski ID. Herbarijske primjerke potrebno je zamrznuti u zamrzivaču u kontroliranim uvjetima (-20 ^{o}C), tri do četiri dana kako bi se uništili svi potencijalni štetnici. Prije pohrane gotove herbarijske primjerke potrebno je digitalizirati. Digitalizacija se provodi skenerom visoke rezolucije (ScanMaker 9800XL plus) te razrađuje u ScanMicrotec programu. Skenirani herbarski primjerak ima 300 dpi u TIF formatu i njegova maksimalna veličina je 50 MB. Na taj način biljni primjerci ostaju očuvani dugoročno u digitalnom obliku. Skenovi i fotografije pohranjeni su u Virtualni herbarij ZAGR - Herbarijsku zbirku Agronomskog fakulteta te su dostupni javno na internetu (http://herbarium.agr.hr/), tako da se u kratko vrijeme može doći do željenih informacija o određenom herbarijskom primjerku. Takav oblik zbirke olakšava pretraživanje znanstvenicima i stručnjacima te svodi na minimum rukovanje osjetljivim biljnim materijalom.
Herbarijski primjerci se ulažu u posebne papirnate košuljice koje pohranjujemo abecednim redom u herbarske kutije u odgovarajuću prostoriju, pri kontroliranim klimatskim uvjetima (temperatura od 15 do 18^{o}C, vlaga zraka 30%) gdje se čuvaju do sljedećeg rukovanja (Bogdanović i sur. 2016.).

U tablici 1. se navodi popis svih korovnih vrsta zabilježenih u ranom i kasnom pokusnom usjevu facelije. Biljne vrste i porodice navedene su u popis abecednim redom unutar viših sistematskih kategorija. Uz svaku vrstu navedeni su podaci o životnom obliku, trajanju života, flornom elementu, u kojem polju se pojavila sobzirom na dvije proljetne sjetve te da li je biljna vrsta invazivna.

Trajanje života prikupljenih biljnih vrsta određeno je prema Dujmović Purgar (2006.), Garcke (1972.) i Hulina (1991.). Izdvojene su četiri kategorije koje su označene sljedećim kraticama:
j - jednogodišnje vrste
z. traj - zeljaste trajnice

Životni oblici određeni su prema Dujmović Purgar (2006.) i Garcke (1972.), a nadopunjeni podacima o lokalnoj flori prema Kovačević (1976.). Korištene su sljedeće kratice:
H - Hemikryptophyta
T - Therophyta

Florni elementi određeni su prema podacima o lokalnoj flori iz radova Dujmović Purgar (2006.), Hulina (1991.), Kovačević (1976.). Za florne elemente korištene su sljedeće kratice:

euras- euroazijski florni element

sre- srednjeeuropski florni element

jue- južnoeuropski florni element

šir- biljkeširoke rasprostranjenosti

adv- adventivne vrste, koje su prema porijeklu označene: Sj.Am (Sjeverna Amerika), J.Am. (Južna Amerika),Sr.Am. (Srednja Amerika), Az. (Azija)

Prikupljanjem korovne flore u poljskom pokusu na pokušalištu u Maksimiru uočeno je da su neki od korova invazivne biljne vrste. Pod pojmom invazivne biljne vrste podrazumijevaju se strane vrste koje su pokazale da imaju veliki potencijal širenja na nova područja.

Unutar skupine invazivnih alohtonih biljaka ističu se korovne invazivne vrste. Korovne invazivne biljke (korovi, opasne, štetne ili problematične biljke) su alohtone biljke invazivnih osobina prisutne na mjestima gdje nisu poželjne i imaju zabilježen nepoželjan ekonomski utjecaj ili utjecaj na okoliš ili oboje. Najčešće se odnosi na svojte koje se kao nepoželjne pojavljuju na poljoprivrednim površinama ili drugim površinama kojima se intenzivno gospodari (npr. travnjaci, pašnjaci, urbana područja) (Hulina 1998.). Invazivne vrste su određene na temelju baze podataka *Flora Croatica Database* (FCD) gdje je naveden popis alohtone invazivne flore koji broji 74 vrste (Nikolić 2016.).

4. REZULTATI RADA I RASPRAVA

Istraživanjem su bilježene korovne vrste na dvije pokusne parcele odnosno dva roka sjetve na lokaciji pokušalište Maksimir za vrijeme vegetacije facelije. Primjetila sam da je raznolikost korovnih vrsta i njihova pojava ovisila o mjestu, vremenskim uvjetima, načinu uzgoja kulture te o zahtjevima pojedine korovne vrste. Rezultati rada, odnosno popis korovnih vrsta prikazani su tablično (Tablica 1.), a analiza rezultata prikazana je grafički.

4. 1. FLORISTIČKA ISTRAŽIVANJA KOROVA U USJEVU FACELIJE U RANOM I KASNOM PROLJETNOM ROKU SJETVE

4. 1. 1. Taksonomska analiza

Istraživanjem korovnih vrsta u usjevima facelije iz ranog i kanog proljetnog roka na lokaciji pokušalište Maksimir, zabilježeno je ukupno 26 biljnih vrsta unutar 16 porodica (Tablica 1.). Od tih ukupno 26 zabilježenih korovnih vrsta, čak 25 vrsta je zabilježeno na polju s ranim proljetnim rokom sjetve, dok u polju s kasnim proljetnim rokom sjetve zabilježeno je svega osam vrsta. Broj korovnih vrsta koji je zabilježen na pokusnim parcelama pokušališta Maksimir upućuje na intenzivan način gospodarenja tlom jer je to područje gdje se provode brojni pokusi u svrhu fakultetskih istraživanja.

Prema brojnosti vrsta najzastupljenije porodice su: *Asteraceae* (šest vrsta), a zatim slijede *Boraginaceae* (dvije vrste), *Chenopodiaceae* (dvije vrste), *Cichoriaceae* (dvije vrste), *Convolvulaceae* (dvije vrste) i *Poaceae* (dvije vrste).

Najveći broj vrsta unutar porodice *Asteraceae* je u skladu s literaturnim podacima za različita geografska područja Europe, a to je vezano uz morfološko-ekološka svojstva ove porodice.

4. 1. 2. Analiza životnih oblika biljnih vrsta u usjevima facelije

Životni oblici označavaju kako se biljna vrsta prilagodila ekološkim karakteristikama staništa. Postotak zastupljenosti pojedinih životnih oblika nekog područja ukazuje na životne prilike okoline koje vladaju u tom području (Horvat 1949.).

Napravljen je spektar životnih oblika za svaku pokusnu parcelu te za cijelo pokusno područje.

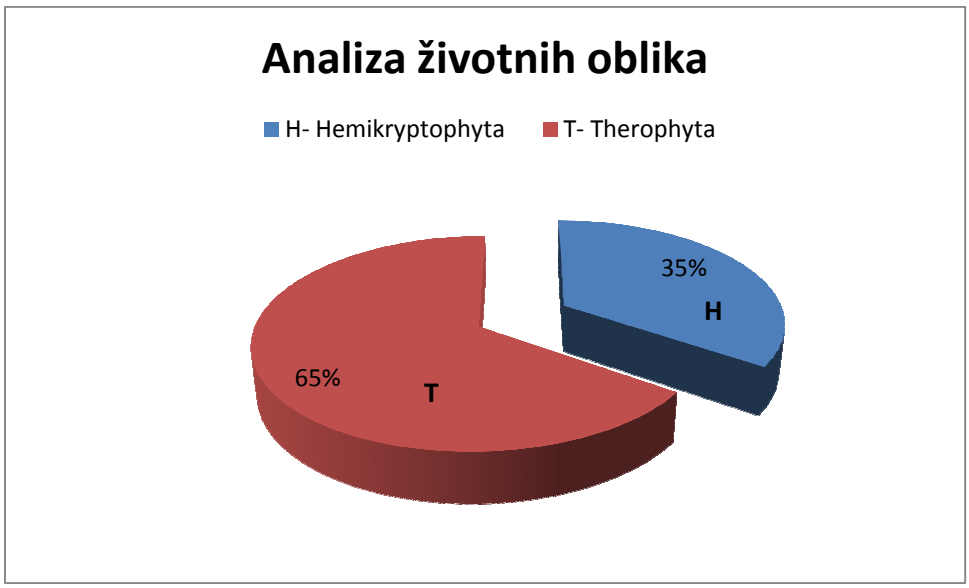
Analizom životnih oblika korovnih vrsta utvrđeno je da na pokusnim površinama prevladavaju terofiti sa 17 biljnih vrsta (65%) i hemikriptofiti s devet biljnih vrsta (35%) (Slika 6.). Terofiti su jednogodišnje vrste koje nepovoljne uvjete preživljavaju u obliku sjemenke, dok su hemikriptofiti višegodišnje, zeljaste biljke s pupovim za obnavljanje pri samoj površini ili neposredno ispod površine tla (Knežević 2006.).

Izrazitiji udio terofita pokazuje antropogeni utjecaj, što objašnjava sama lokacija istraživanja na pokušalištu Maksimir, koje se koristi u istraživačke svrhe Agronomskog fakulteta i gdje je primjenjena visoka agrotehnika. Hulina (1998.) navodi da terofitima pripada najviše korovnih vrsta. Terofiti poput *Chenopodium* spp., *Echinochloa crus-galli*, *Ranunculus* spp., *Solanum nigrum* i *Stellaria media* su zabilježeni u usjevu facelije.

Prisutnost hemikriptofita je u skladu s kontinentalnom srednjeeuropskom geografskom pozicijom Hrvatske.

Na polju s ranim proljetnim rokom sjetve dominiraju terofiti sa 17 biljnih vrsta, a hemikriptofita ima devet biljnih vrsta. Na polju sa kasnim proljetnim rokom sjetve također dominiraju terofiti sa šest biljnih vrsta, dok hemikriptofiti broje svega dvije vrste.

Zasebnom analizom svakog pokusnog područja ustanovljena je dominacija terofita dok je brojnost hemikriptofita u manjini.



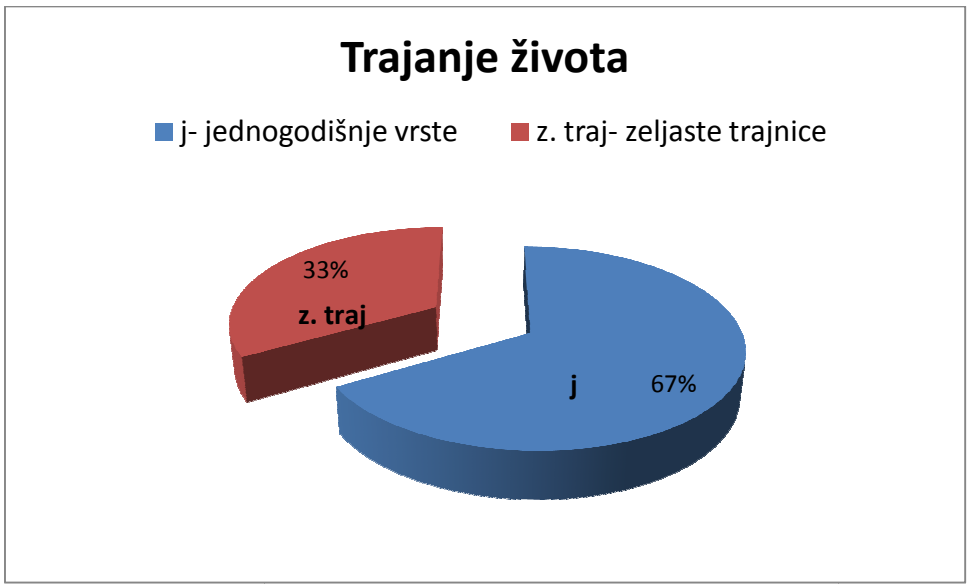
Slika 6. Grafički prikaz ukupnog spektra životnih oblika u dva roka sjetve facelije

4. 1. 3. Analiza trajanja života biljnih vrsta u usjevima facelije

Iz podataka o trajanju života korovnih biljnih vrsta koje su zabilježene na pokusnim područjima utvrđeno je da su najzastupljenije jednogodišnje vrste s 18 biljnih vrsta (67%), a zatim slijede zeljaste trajnice s devet biljnih vrsta (33%) (Slika 7.).

Na polju s ranim proljetnim rokom sjetvom dominiraju jednogodišnje vrste sa 17 biljnih vrsta, kao i na polju s kasnoproljenom sjetvom gdje također dominiraju jednogodišnje vrste sa šest biljnih vrsta. Kod oba roka sjetve zeljaste trajnice su u manjem broju. U ranoproljetnom roku

bilo je devet biljnih vrsta, a u kasnoproljetnom roku tek dvije biljne vrste. Razumljiva je dominacija jednogodišnjih vrsta zbog plodoreda kultura koje se uzgajaju na tim površinama.



Slika 7. Grafički prikaz ukupnog trajanja života biljnih vrsta u dva roka sjetve facelije

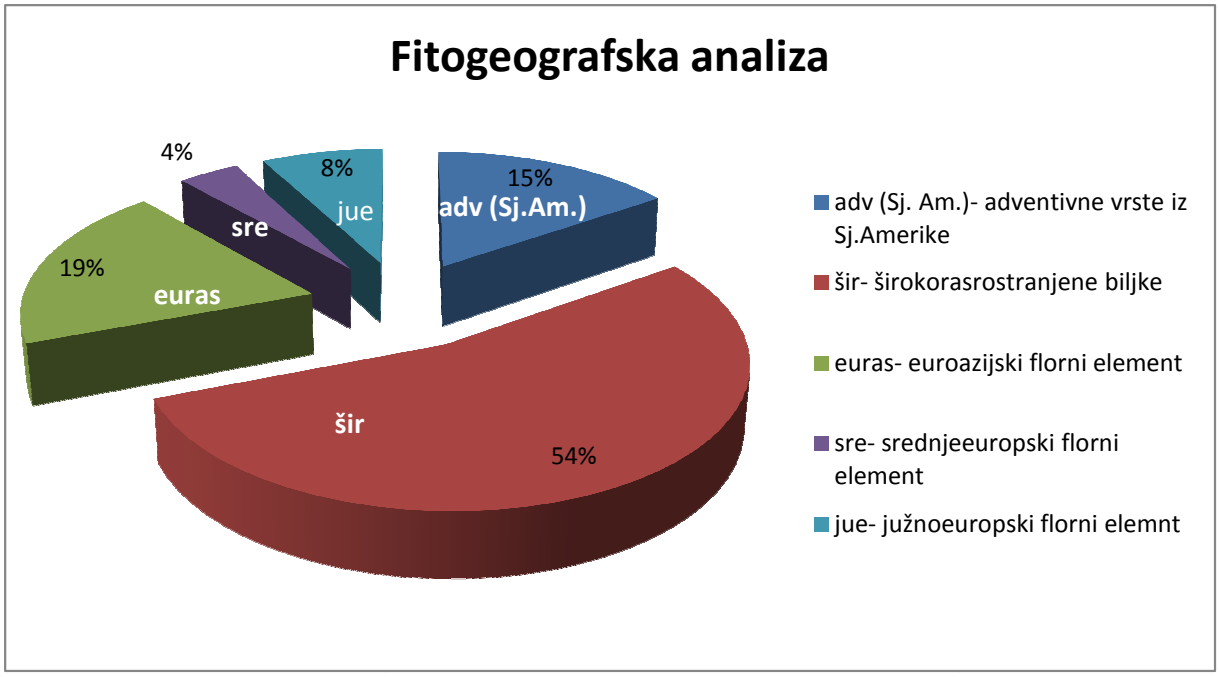
4. 1. 4. Fitogeografska analiza biljnih vrsta u usjevima facelije

Prema pripadnosti pojedinim skupinama flornih elemenata analizirana je korovna flora pokusnih površina pod usjevima facelije.

Analiza flornih elemenata korovnih vrsta u ranom proljetnom i kasnom proljetnom roku sjetve pokazuje dominaciju vrsta široke rasprostranjenosti (14 biljnih vrsta - 54%), zatim biljne vrste euroazijskog flornog elementa (pet biljnih vrsta - 19%) te adventivne vrste (četiri biljne vrste - 15%), dok su ostali florni elementi zastupljeni u manjem postotku (Slika 8.).

Na polju s ranoproljetnom sjetvom dominiraju široko rasprostranjene vrste sa 14 biljnih vrsta, te na polju sa kasnoproljenom sjetvom također dominiraju širokorasprostranjene vrste sa šest biljnih vrsta. Osim široko rasprostranjenih vrsta u kasnoproljetnom roku još se pojavljuju alohtone, invazivne vrste s dvije vrste te južnoeuropske vrste s jednom biljnom vrstom.

Zamjećene su invazivne vrste: *Ambrosia artemisiifolia* L. i *Galinsoga parviflora* Cav.. Porijeklom su iz Sjeverne Amerike. Ove dvije vrste su jedne od najčešćih vrsta koje se pojavljuju na obradivim površinama. Obje vrste pripadaju porodici *Asteraceae* koju karakterizira dobra kolonizacija, kompeticijske sposobnosti, preživljavaju u obliku sjemena koje je prilagođeno širenju vjetrom, životinjama i ljudima te imaju dobru prilagodbu na prirodna staništa (Zima 2015.).



Slika 8. Grafički prikaz flornih elemenata biljnih vrsta u dva roka sjetve facelije

4. 1. 5. Analiza korovnih vrsta

Izbor kulture, plodored, gnojidba, obrada tla, vrijeme sjetve, čistoća sjemena, mehaničko i kemijsko suzbijanje korova imaju značajan utjecaj na pojavu i razvoj korova na poljoprivrednim površinama.

U okviru ovog istraživanja na usjevu facelije nije se provodila zaštita protiv korova.
U usjevu facelije ukupno je zabilježeno 26 korovnih vrsta. Od ukupnog broja 25 biljnih vrsta se pojavilo u ranom proljetnom roku sjetve (19.03.2015.), a osam biljnih vrsta se pojavilo u kasnom proljetnom roku sjetve (29.04.2015.).
Uzrok veće brojnosti korovnih vrsta u ranom proljetnom roku sjetve je bolja obrada tla za sjetvu i vremenski nepovoljni uvjeti u kasnijem roku sjetve, što je uzrokovalo slabiji rast biljaka facelije ranog proljetnog roka u odnosu na biljke facelije iz kasnog proljetnog roka sjetve.

Važan element u sagledavanju varijabilnosti morfoloških svojstava facelije, ali i utjecaja na kompetitivnu sposobnost kulture, predstavlja broj grana na biljci facelije. Sposobnost kulture da sporije ili brže zatvori sklop, jedan je od glavnih čimbenika koji utječe na duljinu trajanja kritičnog razdoblja zakorovljenosti (Ljepoja 2016.).

Svaka morfološka, fiziološka i ekološka značajka, te svaka promjena u okruženju biljke (utjecaj ostalih biljaka, promjene u klimi i staničnim čimbenicima) utječe na natjecateljsku sposobnost biljke (Hulina 1998.).
U provedenom istraživanju najveću udio korova na pokusnim površinama pripada skupini zimsko-proljetnih korova (npr. *Stellaria media* L.), što odgovara klimatskim prilikama našeg područja.

Veći broj korovnih vrsta iz ranog proljetnog roka sjetve pripadaju skupini proljetnih i zimsko- proljetnih korova.
Značajno za ranoproljetne korove je da klijaju od veljače do travnja, a kasnoproljetni korovi (npr. *Chenopodium album* L.) često se nalaze u okopavinama, te većinom klijaju potkraj travnja i početkom svibnja (Hulina 1998.).
Hulina (1998) navodi da blaga klima Hrvatske omogućava klijanje nekih korova već u jesen te se oblikuje lisna rozeta i biljka ima mogućnost prezimjeti u tome stadiju, iako takve vrste mogu biti i ranoproljetni korovi koji niknuti iz sjemena od veljače do travnja.

U proljeće kada se tlo dovoljno zagrije, najčešće sa kulturom odmah niču i toploljubive korovne vrste (Obajgor 2011.). Svečnjak (2007.) navodi da facelija ima brzi vegetativni porast, te stoga zaguši sve korove.
Tim korovima su konkurentne kulturne biljne vrste koje imaju niski temperaturni minimum za klijanje i brz rast u ranim fazama života (Hulina 1998.).
Facelija je na ranoproljetnom polju krenula klijati već pri nižim temperaturama, što je sukladno literaturnim izvorima (Jaramaz 2012.) gdje se navodi da je temperatura tla povoljna za nicanje facelije između 3-4 ^{o}C.
Iako je prisutnost korova u ranijem roku sjetve bila znatno veća nego u kasnom roku sjetve, korovi nisu imali izgleda konkurirati faceliji nakon što je ona zatvorila sklop.
Može se pretpostaviti da ostale korovne vrste se nisu pojavile zbog različite potrebe temperature koja je potrebna za njihovo nicanje ili nisu bile prisutne u banci sjemena pokusnog područja.

Jednogodišnje biljne vrste poput efemernih vrsta *Stellaria media* i *Capsella bursa-pastoris*, ostvaruju više generacija tijekom jedne vegetacijske sezone. Njihovo sjeme može klijati u različito doba godine, te ih nalazimo tijekom cijele godine. Imaju skromne zahtjeve za prostorom ali mogu počiniti znatne štete jer mogu biti potrošači velikih količina hranjiva (Hulina 1998.). Vrsta *Stellaria media* u usjevima facelije nije predstavljala problem kao kompeticija za svjetlost i vodu jer je nižeg rasta te joj je facelija svojom visinom i korjenovim sustavom lako konkurirala. Tu činjenicu potvrđuje i Hulina (1998.) spominjući vrstu *Stellaria media* pod korovima niskog rasta s polegnutim stabljikama i površinskim korjenovim sustavom.

Na pokusnim parcelama usprkos tome što facelija uzgajana u gustom sklopu, zabilježene su neke korovne vrste koje su tipični pratioci okopavina: *Anagalis arvensis* L., *Capsella bursa-pastoris* L., *Chenopodium album*, *Convolvulus arvensis* L., *Galinsoga parviflora* Cav., *Polygonum aviculare* L., *Solanum nigrum* L., *Stellaria media* , *Taraxacum officinale* Weber.

U kasnom proljetnom roku sjetve od navedenih osam korovnih vrsta, čak sedam vrsta, prema Barić i Ostojić (2015.) pripada među najvažnije korove okopavina. Prema Stevenson (1991.) *Chenopodium album*, *Solanum nigrum* i *Polygonum aviculare* predstavljaju problem u uzgoju facelije. Naročito *Polygonum aviculare* stvara probleme pri uzgoju facelije radi sjemena jer onečišćuje sjeme.

Velik broj korovnih vrsta koje su zabilježene u usjevima facelije su zajedničke okopavinama i kulturama gustog skolopa, kao što su: *Ambrosia artemisifolia*, *Calystegia sepium* L., *Chenopodium album*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Echinochloa crus-galli*, *Ranunculus repens* L., *Stellaria media*.
Razlika korovnih vrsta u kulturama gustog sklopa i okopavina je u tome što korovi u okopavinama su mnogo bujniji jer imaju više životnog prostora nego u gustom sklopu (Hulina 1998.). Svojim habitusom facelija može konkurirati korovima za svjetlo jer je razgranata i ima dosta velike listove (Ljepoja 2016.).
Mnogi korovi koji su se pojavili u usjevima facelije važni su domaćini nematoda. Hulina (1998.) navodi neke od njih (*Galinsoga parviflora*, *Capsella bursa-pastoris*, *Chenopodium album*, *Convolvulus arvensis*, *Stellaria media*) kao domaćine većeg broja nematoda, bilo da je riječ o više rodova ili više vrsta nematoda unutar jednog roda. Između njih najpoznatija je fotoparazitske nematode *Ditylenchus dipsaci* koja može parazitirati na mnogim povrtnim i ratarskim kulturama (Hulina 1998.). Kako je facelija nematocidna vrsta posebice opravdano je uzgajati je na poljima gdje imamo prethodno navedene korovne vrste te je stoga korisna za očuvanje pedohigijene tla. Upravo stoga često se navodi da je na površinama na koji je zasijana facelia, značajno smanjena brojnost zemljišnih štetnika kao što su nematode (Jaramaz 2012.).

Na faceliji nisu zabilježeni štetnici, ali sam primijetila da korovnim vrstama poput kamilice (*Matricaria chamomilla* L.) i poljskog osjaka (*Cirsium arvense*) su prisutne u velikom broju lisne uši (*Aphis fabae*) (Slika 9.). Korovi mogu biti hrana brojnim štetnicima, pridonose bogatstvu flore i faune te uravnoteženju agroekosustava. Mnogi se štetnici hrane korovima i pritom se usmjere na jednu ili više vrsta. Kada se štetnici hrane korovima imaju dovoljno hrane, te tada nisu opasni za kulturnu biljku. Prema literaturnim navodima (Hulina 1998.) vrstu *Taraxacum officinale* može posjetiti entomofauna od osam rodova s devet vrsta, dok vrstu *Cirsium arvense* može posjetiti 100 vrsta kukaca.



Slika 9. Prisutnost lisnih uši (*Aphis fabae*) na kamilici (*Matricaria chamomilla*) (lijevo) i poljskom osjaku (*Cirsium arvense*) (desno), pokušalište Maksimir (Žlebečić 2015.)

Osim štetnicima, korovi u usjevu facelije prema Hulina (1998.) mogu biti hrana, prebivalište i zaklon za životinje slobodne prirode. U usjevima facelije primjetila sam povremeno i ptice koje nisu nanosile štetu biljkama facelije. Hulina (1998.) navodi kako omiljena ptičja hrana su sjemenke i plodovi brojnih korova koji su bili prisutni u usjevu facelije (*Chenopodium* spp., *Convolvulus arvensis*, *Echinochloa crus-galli*, *Plantago* spp.)

Zabrinjavajuća je prisutnost korovne vrste *Ambrosia artemisiifolia* koja se širi s okolnih ruderalnih staništa i izaziva peludne alergije kod ljudi. Pelud ambrozje kod osjetljivih ljudi izaziva alergijske reakcije koje se odražavaju kao bolesna stanja: konjukvitis, rinitis, visoka temperatura, a može uzrokovati i tešku kroničnu bolest, bronhijalnu astmu (Hulina 1998.).
Vrsta *Ambrosia artemisifolia* je habitusom i izgledom lista dosta slična biljci facelije, zbog toga može biti značajan problem u usjevu facelije. Što su korovi habitusom isti ili slični usjevu oni su opasniji kompetitori za prostor od korova drugačijeg habitusa (Hulina 1998.).



Slika 10. Sličnost klijanca ambrozije (*Ambrosia artemisiifolia*) (lijevo) sa klijancem facelije (desno), pokušalište Maksimir (Žlebečić 2015.)

Sposobnost proizvodnje velike količine polena i veoma otpornog sjemena omogućava ovoj vrsti široku rasprostranjenost na svim staništima diljem Hrvatske. Svojom brojnošću na ratarskim površinama vrsta *Ambrosia artemisiifolia* stvara velike štete u poljoprivrednoj proizvodnji, a svojim alergološkim djelovanjem polena na ljude, ovaj se korov uvrštava među ekonomski značajne (Dujmović Purgar 2006.).

Korovne vrste *Convolvulus arvensis* i *Calystegia sepium* su primijećene kako se povijaju po biljkama facelije, "guše" ih i na taj način sprečavaju njihov rast. Dujmović Purgar (2006.) za njih navodi kako su u prednosti pred usjevom u pogledu svjetlosti, a svojim obavijanjem oko usjeva, naročito oko žita, uzrokuju polijeganje i time otežavaju žetvu.



Slika 11. Povijanje slaka (*Convolvulus arvensis*) po biljci facelije, pokušalište Maksimir (Žlebečić 2015.)

Vrsta *Taraxacum officinale* je zapažena na pokusnim površinama s facelijom. U malim količini ova vrsta je korisna, a smatra se poželjnom krmnom vrstom zbog visokog postotka proteina (Dujmović Purgar 2006.), te kao pčelinja paša (Hulina 1998.). Odlika mnogih korova je da proizvode veliku količinu peluda i luče nektar što je pčelinja hrana (Hulina 1998.). Vrsta *Taraxacum officinale* zajedno s korovima *Stellaria media*, *Ranunculus repens* u većim količinama svojim rozetnim rastom ili polegnutom, puzajućom stabljikom može potisnuti ostale biljne vrste da niknu i sebi osigurati maksimalno osvjetljenje (Hulina 1998.).



Slika 12. Maslačak (*Taraxacum officinale*) potiskuje mlade biljčice facelije, pokušalište Maksimir (Žlebečić 2015.)

Neke korovne vrste koje su zabilježene na pokusnim parcelama spadaju među 10 najopasnijih korova (Dujmović Purgar 2006.), a među njima su vrste *Chenopodium album, Echinochloa crus-galli*, te *Stellaria media*. Ove vrste su ujedno i izrazito nitrofilne vrste, te se smatraju indikatorima dobre opskrbljenosti tla dušikom (Dujmović Purgar 2006.).
U poljskom pokusu na pokušalištu u Maksimiru zabilježena je prisutnost ugrožene biljne vrste *Hibiscu trionum*, koja ima određenu kategoriju zaštite u "Crvenoj knjizi vaskularne flore Republike Hrvatske" (Nikolić i Topić 2005.).

U okviru ovog istraživanja nisu korištena nikakva zaštitna sredstva na faceliji zato što su proučavane korovne vrste i njihove kompeticijske sposobnosti u odnosu na faceliju, te zaštitna sredstva nisu primjenjivana radi korisnih kukaca poput pčela i bumbara.

4. 2. OPIS POJEDINIH ZAPAŽENIH KOROVNIH VRSTA U USJEVU FACELIJE

U radu su opisane korovne vrste koje se pojavljuju u ranom i kasnom proljetnom roku sjetve. Kriteriji izbora vrsta su najkarakteristični i najučestaliji korovi za određeni rok sjetve s obzirom na vrijeme pojave, njihovu napasnost u kulturi, te ugroženost vrste. Za svaku opisanu vrstu navode se podaci o porodici, morfologiji, ekologiji, staništu, rasprostranjenosti, štetama koje uzrokuje te načini njihovog suzbijanja ako je to potrebno.

4. 2. 1. Korovi iz ranog proljetnog roka sjetve facelije

***Ambrosia artemisiifolia* L.**

Porodica: Asteraceae

Narodno ime: ambrozija (Horvatić 1954.), pelinolisni limundžik (Domac 1994.)

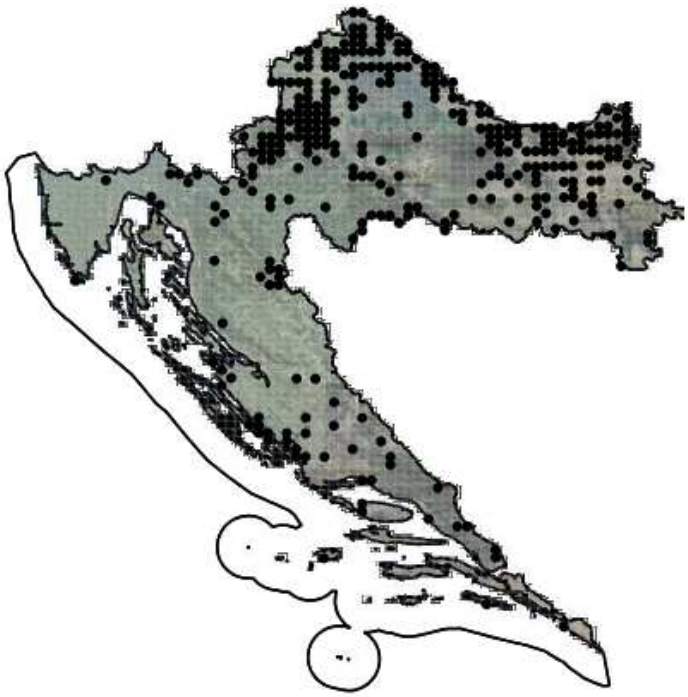
Morfologija: ambrozija je jednogodišnja biljka koja može narasti do 150 cm (Knežević 2006.). Korijen ove biljke je vretenast (Šarić 1998.).Njezina je stabljika uspravna, dlakava, izbrazdana i u gornjem dijelu razgranata (Šarić 1998.). Listovi su perasto urezani, s uskim, nazubljenim segmentima. Odozgo su tamnozelene boje, a odozdo sivo ili bijelo dlakavi. Cvjetovi su skupljeni u jednospolne glavice i blijedožute su boje (Knežević 2006.). Cvatnja traje od mjeseca kolovoza do listopada (Černicki 2006.). Plodovi koji nastaju su roške obavijene čvrstim ovojem, a samo jedna biljka može proizvesti 500-3000 sjemenki koje mogu zadržati klijavost do 40 godina. Masa 1000 sjemenki iznosi 1,5-2,0g (Knežević 2006.).



Slika 13. *Ambrosia artemisiifolia* L. (Žlebečić 2017.)

Ekologija: indikator umjereno vlažnog tla. Nikada se ne pojavljuje na vrlo kiselom tlu. Indikator tla dobro opskrbljenog hranivima, te je indikator tla siromašnog humusom, ali bogatog mineralima. Biljka koja je pretežito na šljunkovitim tlima, promjerom čestica preko 2 mm. Indikator je svjetla, nastanjuje samo izrazito topla staništa s glavnim rasprostranjenjem u južnoj Europi. Izrazito je termofilna biljka. Biljka koja je izrazito rasprostranjena izvan izrazito kontinentalnih područja (Knežević 2006.).

Rasprostranjenost: Ambrozija je jedan od najrasprostranjenijih korova (Černicki 2006.). U svijetu je rasprostranjena u umjerenoj toploj zoni (Knežević 2006.). U Europu je unijeta 1863. godine, a jače širenje limundžika u Europi započinje nakon Prvog svjetskog rata kad se prenosila brodovima kao „slijepi putnik“ u sjemenu djeteline, žitarica i krumpira (Braje 2015.). Široko je rasprostranjena u Europi i to u zemljama centralne i jugoistočne Europe (Hrvatskoj, Mađarskoj, Vojvodini, Rumunjskoj, Bugarskoj, Moldaviji te u Francuskoj, Italiji, Austriji, Češkoj i dr.) (Ostojić 2001.).U Hrvatskoj je ambrozija utvrđena na gotovo cijelom kontinentalnom djelu, osim na nekim priobalnim dijelovima i otocima (Galzina i sur. 2009.) (Slika 14.).



Slika 14. Karta rasprostranjenosti *Ambrosia artemisiifolia* L. u Hrvatskoj (Nikolić 2016. a)

Stanište: Pojavljuje se u svim usjevima, u vrtovima, voćnjacima, vinogradima, oranicama te na ruderalnim staništima (Knežević 2006.).

Štete: Redovito se javlja u okopavinskim usjevima (kukuruz, suncokret, soja, šećerna repa, razne povrtne vrste). U usjevu suncokreta prisutna je više nego u ostalim okopavinama. Suncokret i ambrozija botanički pripadaju istoj porodici *Asteraceae* pa ga većina prema suncokretu selektivnih herbicida ne suzbija uspješno (Galzina i sur. 2009.). Ambroziji je svojstvena velika fenotipska različitost što joj daje prednosti pred ostalim korovnim vrstama (Braje 2015.). Iako nanosi velike štete u poljoprivrednoj proizvodnji, ambrozija je postala veći zdravstveni problem otkad je utvrđeno da njena pelud izaziva alergijske reakcije kod ljudi (Hulina 1998.). Ambrozija kao jedna od najgorih europskih invazivnih vrsta, Europu osvaja brzinom od 6-20 km godišnje šireći se iz centra zaraze među kojima je i Hrvatska (Braje 2015.). Ukupna količina peluda što u jednoj godini proizvede ambrozija premašuje količinu peluda svih ostalih biljaka, izuzev trava (Hulina 1998.). Peludna zrnca ambrozije jedna su od najjačih alergena, alergijsku reakciju kod izrazito osjetljivih osoba može uzrokovati već od 20 do 30 zrnaca po kubičnom metru zraka (Braje 2015.). Ambrozija cvate u ljetnim mjesecima (s vrhuncem u kolovozu), a koncentracija je peluda najveća za suhih dana i to sredinom dana (Galzina i sur. 2009.).

Mjere zaštite: U Republici Hrvatskoj postoje zakoni koji obvezuju uklanjanje ambrozije. Kontrolirana uporaba herbicida i mehaničko uklanjanje (čupanje) može se kontrolirati širenje ambrozije (www.invazivnevrste.hr.). Iako Dujmović Purgar (2006.) navodi da mehaničke

metode suzbijanja ambrozije (košnja) nemaju veliki uspjeh zbog dobre i brze sposobnosti regeneracije biljke. Ako se primjenjuju herbicidi, važna je višekratna primjena jer ambrozija ima razvučeno razdoblje nicanja. Može doći do pojave rezistentnosti na učestalo korištene herbicide, kao što je otpornost ambrozije na atrazin. Postoji i biološki način suzbijanja ambrozije, uz pomoć prirodnih neprijatelja. Za takav način suzbijanja može se koristiti *Tarachidia candefacta* i *Zygogramma suturalis*. *Zygogramma suturalis* je unesena u Hrvatsku sa tom svrhom, ali introdukcija je bila neuspješna (Igrc 1987.).

***Anthemis arvensis* L.**

Porodica: *Asteraceae*

Narodno ime: jarmen, prstenak , bela rada (Gelenčir i Gelenčir 1991.), poljski jarmen (Domac 1994.), ravan, remnjina (Šulek 1879.), jarmen plievošilj (Schlosser i Vukotinović 1876.), reven, bijela rada (Kušan 1956.)

Morfologija: poljski jarmen je jednogodišnja ili dvogodišnja biljka. Može doseći visinu od 10 do 50 cm. Stabljika ove biljke je uspravna, razgranata te često vunasto dlakava. Na stabljici se nalaze listovi koji su naizmjenično raspoređeni i perasti. Cvjetovi su na dugim drškama skupljeni u glavičaste cvatove. Na rubovima cvjetne glavice su bijeli jezičasti cvjetovi , a u sredini žuti cjevasti cvjetovi (Gelenčir i Gelenčir 1991., Šarić 1986.). Biljka je u mogućnosti proizvesti 5000 sjemenki godišnje. Masa 1000 sjemenki iznosi 0,7 g (Šarić 1986.).

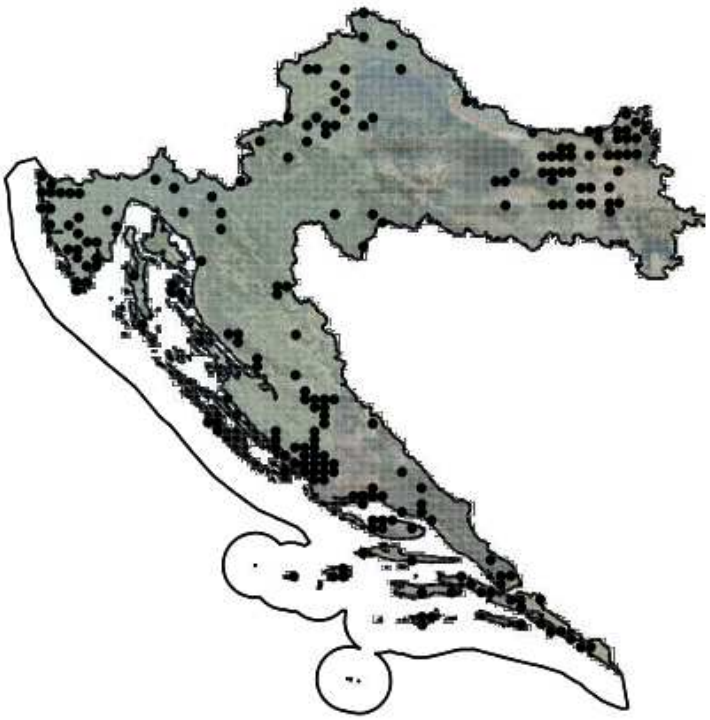
Ekologija: Biljka voli humusno, laporasto i pjeskovitlo tlo (Gelenčir i Gelenčir 1991.). Razmnožava se i širi sjemenom, a klije dva puta godišnje, točnije u proljeće i jesen na površini tla (Černicki 2006.). Vrijeme cvatnje je od mjeseca lipnja do rujna (Černicki 2006. b).



Slika 15. *Anthemis arvensis* L. (Nikolić 2016.)

Stanište: najčešće se pojavljuje u strnim žitima (Šarić 1986.), na nasipima, zapuštenim površinama, uz pruge, putove, na tratinama, poljima, vrtovima, vinogradima (Černicki 2006.).

Rasprostranjenost: Kozmopolit je u umjerenom klimatskom pojasu do subalpskog pojasa (Šarić 1986.). Europa, Armenija, Mala Azija, i sjeverna Afrika, Sjeverna i Južna Amerika, Australija, Novi Zeland (Černicki 2006.). Rasprostranjena je u svim zemljama svijeta i brzo se širi.



Slika 16. Karta rasprostranjenosti *Anthemis arvensis* L. u Hrvatskoj (Nikolić 2016. b)

Štete: poljski jarmen je jak kompetitor za ostale biljne vrste. Najčešće se pojavljuje u usjevima strnih žita, lucerištima,vinogradima i vrtovima. Često se nađe kao primjesa u sjemenu bijele djeteline. Prenosioc je gljivičnih biljnih bolesti (*Sclerotinia trifoliarum*) i insekata (*Cabro cibrarius*). Stoka ga rado jede, stoga veća konzumacija poljskog jarmena utječe na njihovu mliječnost (Šarić 1986.), smanjuje muznost i kvari kvalitetu mlijeka. Kada je osušen u silaži manje je štetan (Kovačević 1976.).

Mjere zaštite: poljskom jarmenu je smanjena populacija od kad je uvedeno pročišćavanje sjemena usjeva (Šarić 1986.). Bitna je čistoća sjemena prilikom sjetve kulture, korištenje zrelog stajnjaka, te održavanje usjeva u čistom stanju od korova pomoću raznih agrotehničkih mjera (drljanje, okopavanje kultivatorima, plijevljenje). Važno je spriječiti osjemenjivanje ove biljne vrste (Kovačević 1976.).

***Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.**

Porodica: *Brassicaceae*

Narodno ime: prava rusomača (Domac 1994.), pastirska torbica (Hirc 1905.), šurlin, češlika, guromuć (Visiani 1852.) .

Morfologija: pastirka torbica je jednogodišnja, ozima ili dvogodišnja biljka. Njena visina može varirati od 15- 50 cm. Korijen ove biljke je vretenast. Stabljika je uspravna i može se granati. Listovi su zelene boje, duguljasti, te imaju izrezane rubove. Donji listovi su u niskoj rozeti, dok gornji listovi su manji, uski, malobrojni, naizmjenični, sjedeći te prema vrhu nemaju nazubljenja. Cvjetovi su sitni, plosnati, tetramerni, bijele boje u grozdastim cvatovima. Biljka cvjeta tijekom cijele godine. Plod je srcolika komuščica. Sjeme je svjetlosmeđe boje i lako se osipa s biljke (Grlić 1980; Šarić 1986.; Šarić 1988.; Biličić 2014.).



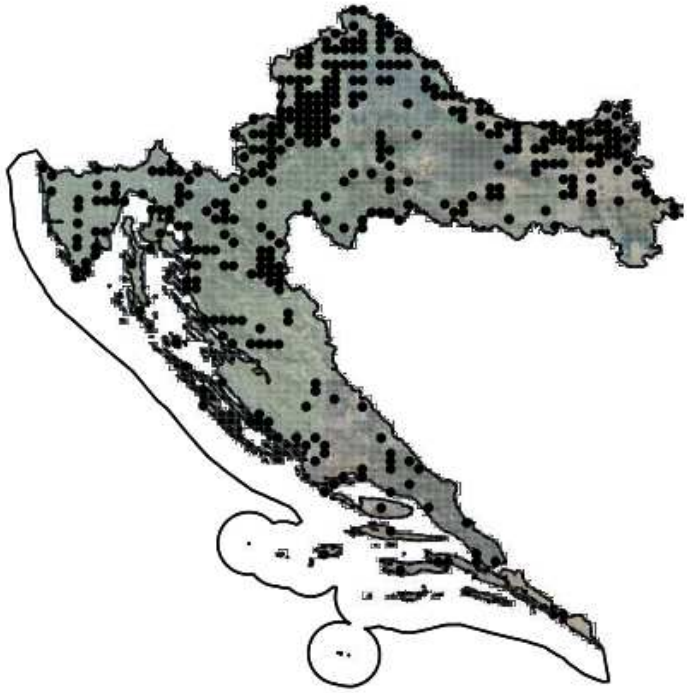
Slika 17. *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., pokušalište Maksimir (Žlebečić 2015.)

Ekologija: pastirska torbica pripada u skupinu zimsko-proljetnih korova. Smatra se korovom gustog sklopa te ruderalnih staništa. Knežević (2006.) navodi da je rasprostranjena na slabo kiselom ili na slabo bazičnom i neutralnom tlu (pH 4,5-7,5), nikad se ne pojavljuje na jako kiselom tlu. Voli tla bogata hranivima te je indikator dobro opskrbljenog tla hranivima. Rijetko se pojavljuje na tresetnom tlu, a pojavljuje se na tlu s osrednjim sadržajem humusa.

Prezimljava u fazi rozete, a u proljeće može proklijati i iz sjemena. Vrijeme cvatnje ove biljke je od siječnja do prosinca. Preme Knežević (2006.) smatra se indikatorom svejtlosti, rasprostranjena je na osvjetljenim staništima, ali podnosi i neznatnu zasjenu. Što se tiče termofilnosti ove biljne vrste odnosno potrebi za višim temperaturama ova vrsta spada u indiferentne biljne vrste, što znači da joj za klijanje nisu potrebne visoke temperature (Kojić i sur. 1972. ; Černicki 2006.).

Stanište: pastirska torbica jedna je od najrasprostanjenijih biljaka na svijetu (Černicki 2006.). Pojavljuje se na obrađenim i neobrađenim područjima, te na ruderalnim staništima, uz cestu, uz puteve, uz pruge, livade, dvorišta, parkovi, obradive površine (Nikolić 2016.).

Rasprostranjenost: pastirska torbica je kod nas jedan od najraširenijih poljoprivrednih i vrtnih korova (Grlić 1980.). Nalazimo ga u raznim usjevima do alpskog pojasa (Šarić 1986.). Rasprostranjena je po cijelom svijetu (Knežević 2006.). Na slici 18. vidljivo je da je u Hrvatskoj rasprostranjena u svim krajevima, dok najviše prevladava u kontinentalnom dijelu (Nikolić 2016.).



Slika 18. Rasprostranjenost *Capsella bursa-pastoris* (L.) u Hrvatskoj (Nikolić 2016. c)

Štete: jedna biljka proizvodi veliku količinu sjemena (170 000), a sjemenke mogu zadržati klijavost do sedam godina. Zbog toga se ova biljka smatra korovom u poljoprivredi. Čest je korov raznih usjeva i pojavljuje se na svim zemljištima posebno na rastresitom i humoznom tlu. Ako se nađe u krmivu može nepovoljno djelovati na stoku i njihovu mliječnost (Šarić 1986; Šarić 1988). Ako ju stoka često konzumira, posebice u stadiju cvatnje, nepovoljno djeluje na kakvoću mlijeka, uzrokuje probavne poremećaje i vrtoglavice. Domaćin je insekata

(*Dasyneura brassicae*, *Aphis rumicis*, *Cystopus rumicis*), te prenosioc gljivičnih bolesti biljaka (*Plasmodiophora brassicae*, *Sclerotinia trifoliarum*, *Peronospora parasitica*) i nematoda (*Aphelenchoides ritzembosi*, *Ditylenchus dipsaci*, *Heterodera schachtii* i dr.) (Kovačević 1976.).

Mjere zaštite: kako bi se spriječio razvoj ove biljke potrebno je održavati usjeve u čistom i nezakorovljenom stanju intezivnim agrotehničkim mjerama. Zatim prilikom sjetve kulture koristiti čisto sjeme. Ako je površina previše zakorovljena poželjno je usjev preorati te je važno spriječiti da se biljka osjemeni (Kovačević 1976.). Najdjelotvorniji preventivni oblik borpe protiv ovog korova je sprečavanje njegovog osjemenjivanja, pljevljenjem, okopavanjem usjev ili košnjom (Hulina 1998.).

***Chenopodium album* L.**

Porodica: *Chenopodiace*

Narodno ime: bijela loboda (Domac 1994.), obična loboda (Horvatić 1954.), loboda divja, loboda smardeća (Visiani 1842.), bela loboda (Gelenčir i Gelenčir 1991.)

Morfologija: bijela loboda je jednogodišnja, zeljasta biljka. Stabljika joj je uspravna i razgranata, smeđežute boje, grebenasta sa zelenim ili crvenkastim paralelnim prugama te može narasti preko 1m visine (Lemić 2014.) . Basset i Crompton (1978.) navode da u povoljnim uvjetima može narasti čak do 2,5 m. Listovi su izmjenični ili nasuprotni, svjetlo ili tamnozelene boje, jajasto-duguljasti, nalaze se na dugim peteljkama, nejednako i rijetko nazubljeni na rubovima. Površina lista je pepeljasta. Prema Lemić (2014.) veličina lista varira od 1- 12 cm dužine i 0,5- 0,8 cm širine. Ista jedinka može nositi i dvospolne i jednospolne ženske cvjetove unutar istog cvata (Nikolić 2013.). Cvjetovi su sitni, zelenkaste boje, skupljeni u klas na pazušcu lista (Forenbacher 1998.). Plod bijele lobode je bubrežasti oraščić (Udženija 2015.). Sjeme je horizontalno plosnato, glatko i sjajno ili hrapave površine (Lemić 2014.). Dužina sjemena je 1,3 mm a širina 1,2 mm, brzo dozrijeva i može zadržati klijavost nakon 40 godina (Basset i Crompton 1978.). Biljka proizvodi veliku količinu sjemena, odnosno 3100-100000 sjemenki po biljci (Udženija 2015.). Masa 1000 sjemenki iznosi 1,2 g (Šarić 1986.) .



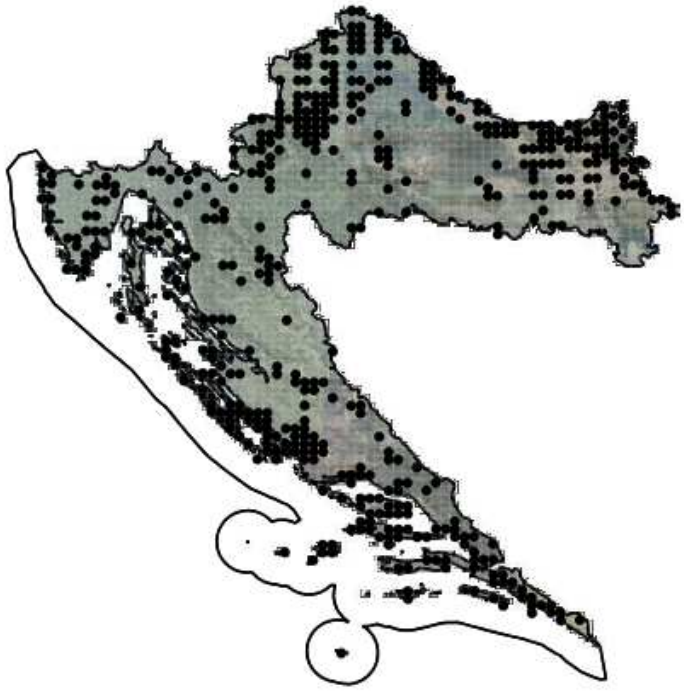
Slika 19. *Chenopodium album* L. (Žlebečić 2015.)

Ekologija: bijela loboda se razmnožava sjemenom. Sjeme nema posebne mehanizme za rasprostranjenje pa se većinom prenosi mehanizacijom u poljoprivredi i izmetom životinja (goveda, svinje, ovce, vrapci), najveća je klijavost od 35- 100% iz izmeta ptica (Bassett i Crompton 1978.). Biljka raste na različitim klimatskim uvjetima i tlima (Lemić 2014.). Sjeme

klija u kasno proljeće i rano ljeto jer za klijanje i nicanje treba dosta topline. Klije na dubini od 0,5- 3 cm, a u rahlom i suhom tlu i sa 8 cm (Šarić 1986.). Biljka voli plodno tlo, bogato solima, posebno kalijevim (Udženija 2015.). S gledišta pH vrijednosti uspjeva gotovo na svim tipovima tala, od jako kiselih pa sve do lužnatih. Preferira obrađena vapnenačka tla (Lemić 2014.). Cvatnja bijele lobode traje od srpnja do listopada (Forenbacher 1998.).

Stanište: Prvi je korov koji izrasta na svježe nasutim terenima pa se u velikom broju pojavljuje uz gradilišta, na zapuštenim područjima, neobrađenim poljima, u selima, uz putove, po zidovima, gnojištima i smetlištima. Nalazi se i na obrađenim površinama (Forenbacher 1998; Udženija 2015.).

Rasprostranjenost: kozmopolitska je biljka, široko rasprostanjenapo cijelom svijetu i diljem Europe, osim na polarnom i pustinjskom području (Forenbacher 1998.). U Hrvatskoj je rasprostranjena po cijeloj zemlji od nizinskih do gorskih područja (Nikolić 2016.).



Slika 20. Karta rasprostranjenosti *Chenopodium album* L.u Hrvatskoj (Nikolić 2016. d)

Štete: smatra se najrasprostranjeniji korov obrađenih površina. Zbog prisutnosti leucina, betaina, eteričnog ulja, nitrata i oksalne kiseline koji su potencijalno otrovne tvari, može doći do trovanja stoke jer ju stoka rado jede pasući na travnjacima i drugim mjestima. No trovanja su u Europi rijetka (Forenbacher 1998.). Prema Lemić (2014.) glavna štetnost lobode je u direktnim štetama na prinose uzgajanih kultura. Štetnost u uzgajanoj kulturi varira ovisno o zastupljenosti bijele lobode u usjevu ali i o vremenu nicanja u odnosu na kulturu. Bijela loboda ima široku temperaturnu granicu za klijanje, a optimum je između 13 i 30 °C. U svijetu se smatra najvažnijim korovom krumpira (*Solanum tuberosum* L.), soje (*Glycine max* L.) i rajčice (*Solanum lycopersicum* L.), te je prema zastupljenosti u kukuruzu (*Zea mays* L.)

sedma na listi. Loboda je vrlo važan korov u Hrvatskoj jer zakorovljuje mnoge povrćarske kulture, te je prema istraživanjima Šarić i sur. (2011.) svrstana na prvo mjesto po zastupljenosti korova u Hrvatskoj. Naime tijekom četrdesetgodišnjeg istraživačkog perioda od 1969.-2009. godine, utvrđena je njena prisutnost na 71,4 % istraživanih lokacija (Lemić 2014.). Loboda je domaćin brojnim štetnicima (*Pegomya hyoscyami*, *Cassida nebulosa* i dr.) i nematodama (rod *Heterodera*, *Meloidogyne* i dr.), te je prenosioc gljivičnih bolesti (*Peronospora variabilis* i *Cercospora dubia*) i virusnih bolesti (*Myzus persicae*) (Kovačević 1976.).

Mjere zaštite: obrada tla poput košnje i valjanja tla može utjecati na razvoj ove biljke te smanjiti njenu prisutnost (Bassett i Crompton 1978.). Kovačević (1976.) navodi da je potrebno održavati kulturu čistu od korova pljevljenjem. Nužno je obratiti pažnju na zbrinjavanje otpadaka od žetve. Zatim uporaba kultivatora i drljače dok je korov još u stadiju klice može spriječiti razvoj ove biljke.

***Polygonum aviculare* L.**

Porodica: *Polygonaceae*

Narodno ime: ptičji dvornik, oputina (Domac 1994.), troskot (Horvatić 1954.), mala travica, dvornik (Visiani 1842.).

Morfologija: ptičji dvornik je jednogodišnja biljka. Stabljika biljke je člankovita, razgranata te češće polegnuta po površini zemlje nego uspravna. Dužina stabljike prema Šarić (1986.) može biti od 30-60 cm, dok Knežević (2006.) navodi visinu biljke od 10-50 cm. Listovi su naizmjenični, s kratkom peteljkom ili sjedeći. Eliptičnog su oblika, dužine od 1-3 cm te širine od 2-5 mm, tamnozelene su boje, uski, duguljasti, sitni i cjelovitog ruba. Cvjetovi su dvospolni, razvijaju se u pazušcu lista, skupljeni po 1-6 u grozdastim cvatovima, vrlo su sitni, mogu biti ružičaste, zelenkaste ili bijele boje. Plod je trouglasti oraščić, koji je tamnosmeđe boje,vrlo sitan i dužine 1,5-4,5 mm. Masa 1000 sjemenki iznosi 2,7 g. Biljka proizvodi veliku količinu sjemena, do 2000 sjemenki po biljci, čija klijavost prema Knežević (2006.) može biti i 50 godina (Grlić 2005; Forenbacher 1990; Šarić 1986; Šarić 1988).



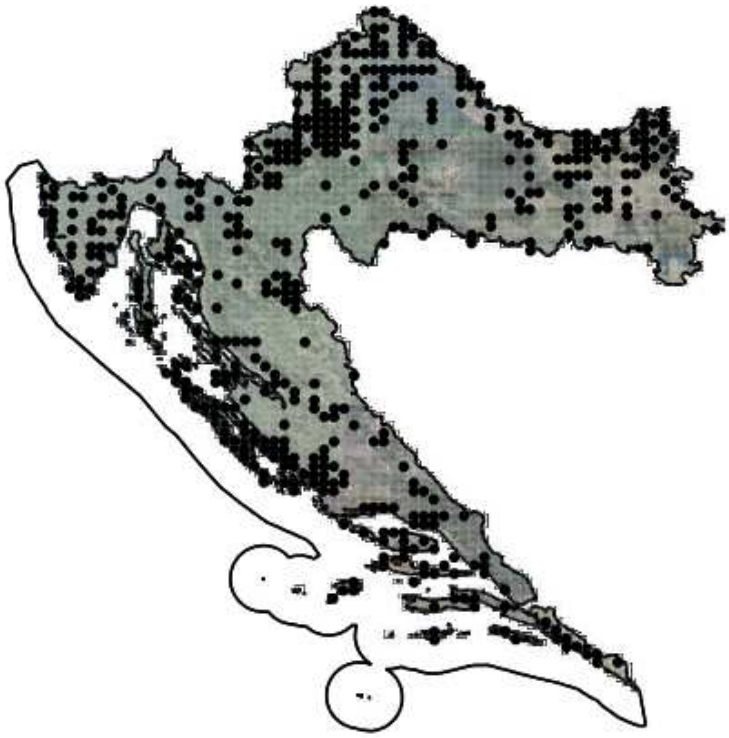
Slika 21. *Polygonum aviculare* L. (Žlebečić 2016.)

Ekologija: biljka se razmnožava sjemenom, a sjeme počinje klijati u proljeće (Šarić, 1988). Sjemenke klijaju do kasnog ljeta iz površinskog sloja tla (Knežević 2006.). Vrijeme cvatnje ptičjeg dvornika je od mjeseca svibnja do studenog (Černick 2006.), dok starija literatura (Šarić 1988.) navodi vrijeme cvatnje od mjeseca svibnja do listopada. Ptičji dvornik skromnih je zahtjeva za tlo. Pojavljuje se i na najsiromašnijem tlu ali ipak lošije uspijeva na mokrim zemljištima i slabo aeriranom tlu. Voli umjerenu i toplu klimu te ne podnosi zasjenjene prostore i mraz (Šarić 1986.). Rasprostanjen je na slabo kiselom ili na neutralnom i slabo

bazičnom tlu (pH 4,5-7,5), nikad na vrlo kiselom tlu. Indikator je svjetlosti ali podnosi i neznatnu zasjenjenost, te je indikator slabe opskrbljenosti tla kisikom (Knežević 2006.).

Stanište: smatra se korovom ruderalnih staništa ali ga ima i na oranicama u raznim kulturama. Voli tvrdo, suho i neplodno tlo. Pojavljuje se uz naselja, kuće, ograde, dvorišta, igrališta, ugažene površine, uz nogostup, pored putova , cesta, na livadama te pašnjacima (Grlić 2005; Černicki 2006; Knežević 2006.).

Rasprostranjenost: ptičji dvornik rasprostranjen je gotovo po cijelom svijetu osim Indonezije, Polinezije te srednje i južne Afrike (Černicki 2006.). Rasprostranjen je po cijeloj Hrvatskoj posebno na otocima i kontinentalnom području (Nikolić 2016.).



Slika 22. Karta rasprostranjenosti *Polygonum aviculare* L. u Hrvatskoj (Nikolić 2016. e)

Štete: biljka je otporna na gaženja (Černicki 2006.). Raste na mjestima gdje druge biljke ne mogu. Ako je stoka pojede, gubi se kvaliteta mlijeka u vidu gorčine i plavičaste boje. Ptičji dvornik je domaćin brojnim insektima (*Lygus rugulipennid*, *Agrostis segetum*, *Lygus pratensis*) i više vrsta nematoda (*Ditylenchus dipsaci*, *Meloidogyne hapla* i dr.) (Kovačević 1976.; Šarić 1988.). Nadzemni su izdanci otrovni za konje (Knežević 2006.).

Mjere zaštite: ptice rado jedu ovu biljnu vrstu i njeno sjeme te na taj način mogu smanjiti razvoj biljke i osjemenjivanje. Bitna je obrada tla, jer ako se tlo ne obrađuje ptičji dvornik se brzo širi (Šarić 1986.). Nužno je održavanje usjeva u nezakorovljenom stanju (plijevljenje i druge agrotehničke mjere), prilikom sjetve paziti na čistoću sjemena, te nakon žetve paziti na zbrinjavanje žetvenih ostataka. Na travnjacima se ptičji dvornik može suzbiti ispašom i pravovremenom košnjom (Kovačević 1976.).

***Stellaria media* (L.) Vill.**

Porodica: *Caryophyllaceae*

Narodno ime: poljska mišjakinja, mala mišjakinja (Pahlow 1989.), srednja mišjakinja, srednji crijevac (Domac 1994.).

Morfologija: obična mišjakinja je jednogodišnja ili dvogodišnja biljka. Korijen je vretenast i tanak (Biličić 2014.).Visina biljke je od 5-30 cm. Stabljika joj je okrugla, tanka, polegnuta i jako razgranata. Niskog je rasta i raste po površini tla ili se uzdiže iz horizontalnog položaja. Listovi su eliptičnog oblika, donji se nalaze na peteljkama, dok gornji ne. Nasuprotni su i sitni, mogu biti ovalnog ili srcolikog oblika, kratko su zašiljeni, te se nalaze na dužim peteljkama ili su gotovo sjedeći. Listovi na na krajevima stabljike su veći od onih pri bazi (Šarić 1988; Grlić 2005.). Cvjetovi su zvjezdasti, bijele boje sa laticama koje su duboko rascjepljene po sredini (Černicki 2006.). Plod ove biljke je tobolac. Jedna biljka može dati godišnje 15000 -25000 sjemenki čija klijavost se može zadržati i do 23 godine (Šarić 1988.).



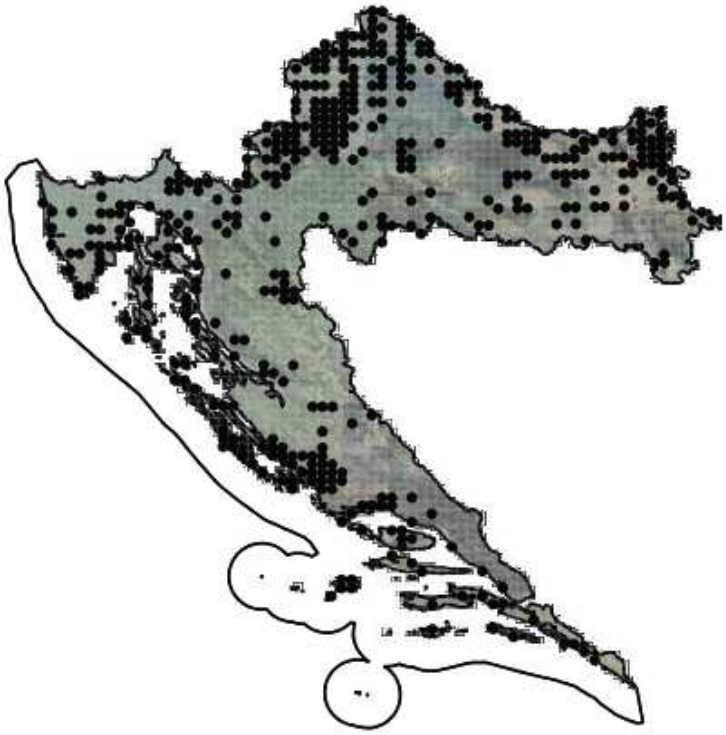
Slika 23. *Stellaria media* (L.) Vill. (Žlebečić 2015.)

Ekologija: biljka se razmnožava sjemenom. Sjeme klije tijekom cijele godine iz plitkog sloja tla, dubine do 3cm (Šarić 1988.). Černicki (2006.) navodi da je vrijeme cvatnje od mjeseca travnja do listopada, dok Knežević (2006.) navodi vrijeme cvatnje od mjeseca veljače do prosinca. Biljka je otporna na hladnoću, pa često razvija cvjetove i plodove i preko zime. Tijekom jedne godine biljka može imati 3 do 4 generacije zahvaljujući brzom dozrijevanju i klijanju sjemena (Grlić 2005.). Obična mišjakinja voli vlažno i prozračno te plodno i humozno tlo (Šarić 1986.; Šarić 1988.). Indikator je umjereno vlažnog staništa i dobro opskrbljenog tla hranivima i humusom. Rasprostranjena je na slabo kiselom ili na neutralnom i slabo bazičnom tlu, no nikada na jako kiselom. Obična mišjakinja pojavljuje se

polusjenovitim staništima (10% punog osvjetljenja), rijetko se pojavljuje na punom svjetlu (Knežević 2006.).

Stanište: ruderalne površine**,** tratine, dvorište, uz ceste, nogostupe. Pojavljuje se na vrtovima,oranicama, vinogradima i šumama (Černicki 2006.).

Rasprostranjenost: kozmopolitska vrsta, rasprostranjena je po cijelom svijetu i po svim krajevima naše zemlje (Grlić 2005; Černicki 2006; Šarić 1988.). U Hrvatskoj je najviše rasprostranjena u kontinentalnom dijelu i na otocima (Nikolić 2016.).



Slika 24. Karta rasprostranjenosti *Stellaria media* (L.) Vill. u Hrvatskoj (Nikolić 2016. f)

Štete: čest je korov strnih žita, okopavina, lucerništa, djetelišta, povrća, pa i voćnjaka i vinograda. Javlja se masovno i u velikom broju. Može biti štetan za stoku ako se konzumira u većoj količini (Šarić 1988.). Veća količina biljke kao krme može uzrokovati probavne poremećaje (Knežević, 2006), proljeve, oduzetost pa i smrt (Kovačević 1976.). Prenosioc je više vrsta nematoda (*Aphelenchoides ritzembosi*, *Ditylenchus dipsaci*, *Heterodera galeopsidis* i dr.), nekih virusa krumpira te insekata (*Phytobia* (*Trilobomyza*) *flavifrons*) (Kovačević 1976; Šarić 1986.).

Mjere zaštite: s obzirom da je ova biljka uz to što je korov i jestiva, te ima široku uporabnu vrijednost može se uništiti samim čupanjem i branjem. Branjem ovog povrća pljevi se istodobno korov s njiva, polja, vinograda i vrtova, pa se time postiže dvostruka korist (Grlić 2005.). Suzbijanje se može provesti kultivacijom usjeva kada je biljka u stadiju kotiledona, a pravovremenom košnjom može se spriječiti osjemenjivanje (Kovačević 1976.).

4. 2. 2. Korovi iz kasnog proljetnog roka sjetve facelije

***Convolvulus arvensis* L.**

Porodica: *Convolvulaceae*

Narodno ime: poljski slak (Domac 1994.), slak mali, slačac, poponac, dlak (Šulek 1879.),

Morfologija: poljski slak (*Convolvulus arvensis*) je višegodišnja biljka. Korijen ove biljke je razgranat, brzo raste i ima sposobnost lako obnavljanja (Šarić 1988.). Prodire duboko u tlu (do 6 m) u potrazi za vodom i hranom. Na njemu se razvijaju pupovi iz kojih mogu niknuti novi podanci (Černicki 2006.). Stabljika je razgranata, tanka, bez dlačica, polegnuta ili puzajuća, dužine od 20-200 cm. Prema Forenbacher (1990.) listovi su na peteljci, duguljasto jajasti do kopljasti, zaobljenog vrha ili s kratkim šiljkom. Tanki su, zagasito zelene boje, prema vrhu stabljike sve manji i na sve kraćoj peteljci. Cvjetovi su krupni (1,5-3 cm širina), oblika lijevka, a mogu biti bijele ili ružičaste boje. Plod je tobolac u kojem se nalazi 3-5 sjemenki. Sjeme je crno i krupno. Jedna biljka može proizvesti od 150- 600 sjemenki. Masa 1000 sjemenki je 7,9 g (Šarić 1986.).



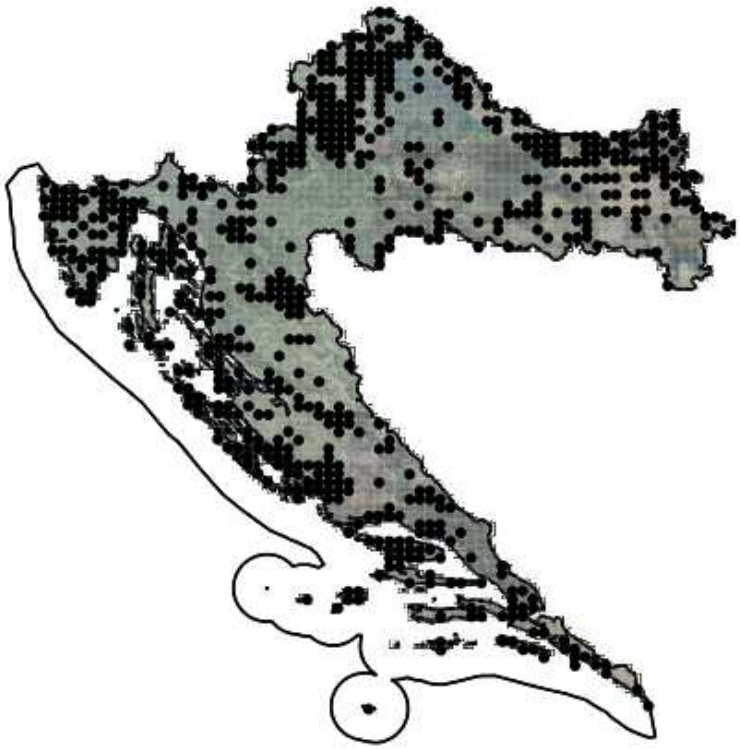
Slika 25. *Convolvulus arvensis* L. se povija po biljci facelije, pokušalište Maksimir

(Žlebečić 2015.)

Ekologija: poljski slak se razmnožava sjemenom i korijenom. Za svoj rast i razvoj potrebno mu je mnogo svjetlosti. Sjeme klija u proljeće sa dubine tla od 4-8 mm i kada temperature dosegnu 15- 18 ^{o}C (Šarić 1986.). Voli laka, plodna i alkalna tla (Šarić 1988.).Vrijeme cvatnje od mjeseca lipnja do rujna (Černicki 2006.).

Stanište: smatra se da je poljski slak jedna od najraširenijih korovnih vrsta na oranicama i ruderalnim staništima. Nalazimo ga uz ograde, nasipe i na tratinama (Černicki 2006.). Obični slak uspijeva i na obalnom području na kamenim obroncima i ogradama te na crljenici. Uspinje se gotovo do pretplaninskih položaja (1-1400 m) (Forenbacher 1990.), ali Grlić (2005.) navodi da biljka ne uspijeva iznad 1100 m nadmorske visine. Vrlo je raširen korov u svim kulturama (Šarić 1988.).

Rasprostranjenost: poljski slak je rasprostranjen po cijelom svijetu (Černicki 2006.). U Hrvatskoj je rasprostranjen na svim područjima (Nikolić 2016.).



Slika 26. Karta rasprostranjenosti *Convolvulus arvensis* L.u Hrvatskoj (Nikolić 2016. g)

Štete: ovo je biljka koju je teško iskorijeniti. Obavija se oko usjeva te uzrokuje polijeganje i otežava žetvu (Šarić 1988.). Prenosioc je nekih gljivičnih biljnih bolesti (*Cercospora* sp.; *Erysiphe convolvuli*, *Phyllosticla calystegia*, *Ramularia* sp. i dr.), domaćin nematoda (*Ditylenchus dipsaci*, *Longidorus maximus*, *Meloidogyne javanica* i dr.) te insekata (*Stigmela freyella*, *Bedelia somnulentella*, *Manstra pisi*) (Kovačević 1976.; Šarić 1986.). Korijen ove biljke je za svinje otrovan (Kovačević 1976.).

Mjere zaštite: suzbijanje se provodi sprečavanjem osjemenjivanja ove biljke (Lym i Travnicek 2015.) te uništavanjem podzemnih organa obradom tla (duboko oranje). Zatim može se provoditi zaštita sjetvom crvene djeteline, lucerne, djetelinsko travne smjese radi zasjenjivanja i iscrpljivanja biljke ili malčiranjem (Kovačević 1976.). Od herbicida poželjno je koristiti sistemične herbicide jer je nužno da se ubije korijen biljke i korjenove pupoljke. Herbicidi se primjenjuju kada je biljka visine oko 30 cm. To su sredstva koja sadrže dikamba, Facet L, Tordon i glifosat. Mehaničko i kemijsko suzbijanje herbicidima treba se provoditi u više navrata jer vijabilnost sjemena je duga i biljka sadrži velike količine rezerve hrane u korijenu te je nužna višekratna primjena da bi se biljka suzbila (Lym i Travnicek 2015.).

***Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.**

Porodica: *Poaceae*

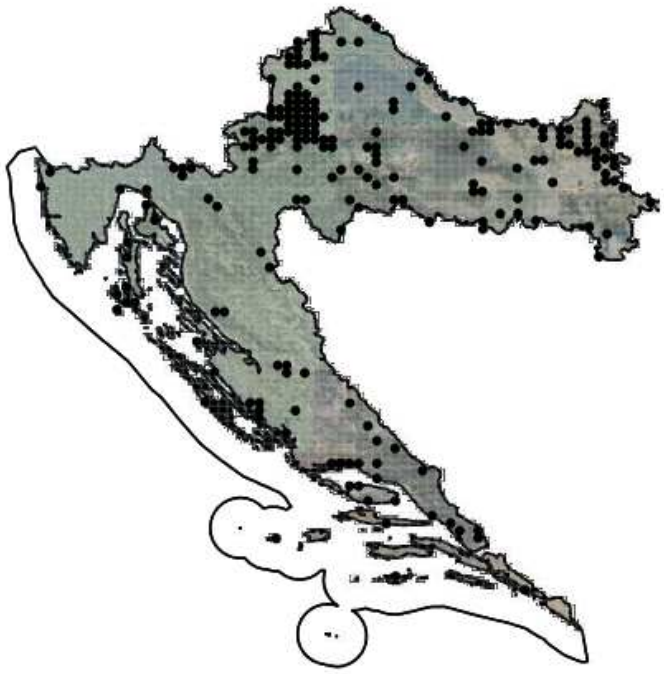
Narodno ime: koštan, veliki muhar, kostrva (Kvakan 1952.), kokošje proso, koštreva (Domac 1994.), konopljena trava (Šulek 1879.).

Morfologija: koštan je jednogodišnja trava. Stabljika je člankovita i visinom može doseći od 30-150 cm. Listovi su snažne vlati koje se nalaze na koljencima (Knežević 2006.). Dužina lista je do 30 cm i širine do 15 cm. Cvat ove biljke je metlica i sastoji se od dugih (do 3 cm) klasolikih grozdića. Klas ima osje koje može biti dugo do 1 cm. Sjeme na biljci dozrijeva neravnomjerno (Šarić 1986.). Biljka može proizvesti veliku količinu sjemena (1000- 6000 sjemenki po biljci), a klijavost sjemena u tlu je od 3-7 godina. Masa 1000 sjemenki je oko 1,5 g (Šarić 1986.), dok Knežević (2006.) navodi 1,75-2,50 g.

Ekologija: biljka se razmnožava sjemenom koje dozrijeva neravnomjerno i lako se osipa iz metlice. Termofilna je vrsta. Sjeme niče iz plitkog (1-2 cm) ili dubljeg (do 12 cm) sloja tla u proljeće ili početkom ljeta, kada temperature dosegnu iznad 20 ^{o}C (Šarić 1986.). Koštan je indikator umjereno vlažnog staništa. Nastanjuje prozračna tla s osrednjim sadržajem humusa. Voli tla bogata dušikom te je indikator intenzivnog gnojenja tla. Ne voli jako kiselo tlo, podnosi slabo kiselo ili neutralno i slabo bazično tlo (pH 4,5-7,5). Raste na polusjenovitim staništima (10% punog osvjetljenja). Široko je rasprostranjena na nižim područjima srednje Europe ali uspijeva i na brežuljkasto- brdskim područjima (do 600 m visine). Vrijeme cvatnje je od mjeseca lipnja do mjeseca kolovoza (Knežević 2006.).

Stanište: najviše se pojavljuje na oranicama u okopavinskim kulturama (Šarić 1986.), u vrtovima, vinogradima i na ruderalnim staništima (Knežević 2006.).

Rasprostranjenost:



Slika 27. Karta rasprostranjenosti *Echinochloa crus-galli* (L.) PB u Hrvatskoj

(Nikolić 2016. h)

Štete: Jedna je od najvažnijih jednogodišnjih korovnih vrsta u svijetu, a probleme stvara u 36 različitih usjeva u najmanje 61 zemlji (Šoštarčić 2016.). Koštan je jak kompetitor. Često se pojavljuje u kukuruzu i nanosi velike štete. Ptice rado jedu sjeme i na taj način se prenosi (Šarić 1986.). Prenosioc je nematoda (*Ditylenchus dipsaci*, *Meloidogyne incognita* (*acrita*), *Meloidogyne javanica* i dr.) (Kovačević 1974.).

Mjere zaštite: važno je održavanje usjeva u čistom stanju i spriječiti da se biljka ne osjemeni pomoću raznih agrotehničkih zahvata. Nužno je obratiti pažnju na otpadne žetvene ostatke i adekvatno ih zbrinuti. Kod suzbijanja ove biljne vrste mogu se koristiti i herbicidi (Kovačević 1974.).

***Hibiscus trionum* L.**

Porodica: *Malvaceae*

Narodno ime: sliezolika mjehurasta (Schlosser i Vukotinović 1876.), takavica (Hirc 1906.), vršača sljezolika (Domac 1994.)



Slika 28. *Hibiscus trionum* L., pokušalište Maksimir (Žlebečić 2015.)

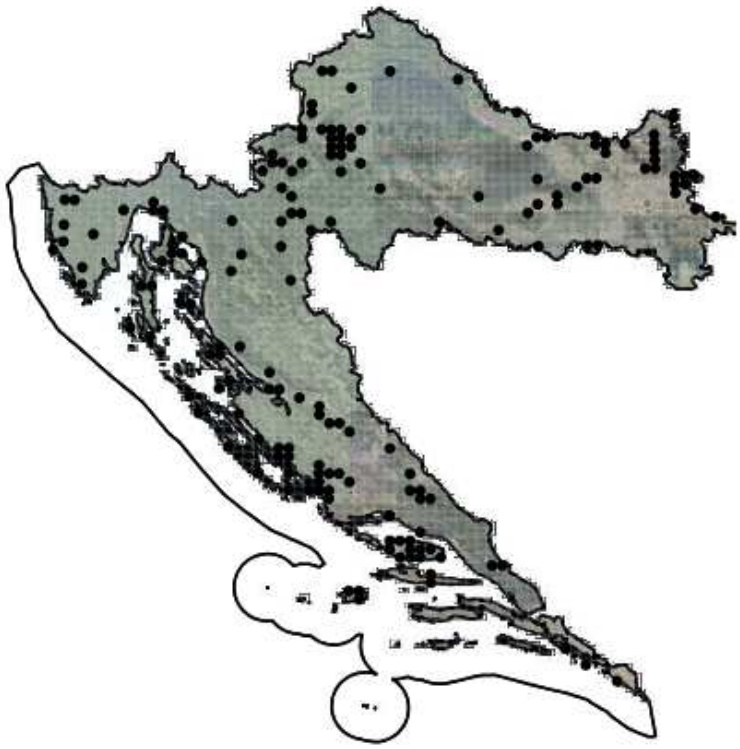
Morfologija: mjehurasta sljezolika je jednogodišnja zeljasta biljka koja ima uspravnu, razgranatu stabljiku prekrivenu rijetkim čekinjastim dlačicama. Prema Knežević (2006.) može narasti na visinu od 10-60 cm. Listovi su poredani naizmjenično te se nalaze na dugim peteljkama. Donji listovi su ovalni i slabo razdijeljeni i imaju duge peteljke, dok su gornji listovi duboko razdijeljeni i na kraćim peteljkama. Režnjevi listova su nepravilno nazubljeni. Cvjetovi su pojedinačni, promjera 4 cm i nalaze se u pazušcima listova. Boja cvijeta je blijedožuta, a u unutrašnjosti tamnocrvena ili ljubičasta (Šarić 1988.). Plod ove biljke je jajoliki, dlakavi tobolac koji u sebi sadrži mnogobrojne bubrežaste, tamnosmeđe sjemenke. Jedna biljka ima mogućnost proizvesti do 15000 sjemenki. Masa 1000 sjemenki iznos 3,5g (Knežević 2006.).

Ekologija: mjehurastoj sljezoliki pogoduje umjereno-kontinentalna klima. Indikator je umjereno vlažnog tla i tla sa osrednjim sadržajem humusa, a preferira i umjereno suho tlo. Ne podnosi jako kiselo tlo, uglavnom rasprostranjena na slabo kiselom ili na neutralnom i bazičnom tlu čija je pH vrijednost 4,5-7,5. Termofilna je biljka,voli osvijetljena staništa sa neznatnom zasjenom te se smatra indikatorom svjetla. Vrijeme cvatnje je od mjeseca lipnja do mjeseca kolovoza (Knežević 2006.).

Stanište: voćnjaci, vinogradi, vrtovi, uz nasipe, putove, korovne zajednice okopavinskih usjeva (kukuruz (*Zea mays* L.), krumpir (*Solanum tuberosum* L.)), strne žitarice i usjevi soje

(*Glycine max* L.) na području primorja i kontinentalne Hrvatske (Šarić 1986; Nikolić i Topić 2005.).

Rasprostranjenost: podrijetlom je iz istočnoga mediteranskog područja, odakle se proširila u Europu, južnu Aziju, Afriku, Australiju i Sjevernu Ameriku (Knežević 2006.). U Hrvatskoj je vrsta široko rasprostranjena u svim makroregijama, a posebno je koncentrirana na nalazištima u zapadnim dijelovima zapadno-panonske makroregije. Mjehurasta sljezolika se iz Europe preselila na druge kontinente kao što su Sjeverna Amerika i Australija gdje se smatra napasnim korovom jer je otporna na herbicide te ima veliku produktivnost visokoklijavog sjemena (Nikolić i Topić 2005.) .



Slika 29. Karta rasprostranjenosti *Hibiscus trionum* L. u Hrvatskoj (Nikolić 2016. i)

Ugroženost: Prema IUNC kategoriji ugroženosti ova biljna vrsta spada u EN (VU). EN (ugrožena vrsta) - to je biljna vrsta koja zadovoljava najmanje jedan od kriterija za ugroženost, smatra se ugroženom biljnom vrstom pred visokim rizikom nestajanja sa prirodnog staništa te spada u VU kategoriju (osjetljiva vrsta) - prema kriterijima osjetljivosti biljna vrsta je osjetljiva pa postoji visok rizik nestajanja sa prirodnih staništa. Najveći razlog ugroženosti ove vrsta je uporaba herbicida u poljoprivredi (Nikolić i Topić 2005.) .

Mjere zaštite: Nekad se ova biljna vrsta smatrala korovom u poljima kukuruza, krumpira i soje, no danas je ta biljka rijetka u našim krajevima i u razmatranju za zakonsku zaštitu tako da se za nju ne provede mjere suzbijanja. Ne poduzimaju se posebne mjere zaštite ove biljne

vrste. Biljka je zaštićena na područjima nacionalnih parkova (Kornati, Paklenica) i parkova prirode (Medvednica, Učka, Žumberačko – Samoborsko gorje, Velebit) (Nikolić i Topić 2005.).

Zanimljivost: Vršačka sljezolika je jedna od najstarijih korova poznatih čovjeku, što je potvrđeno nalazima iz neolitskih vremena. Zbog svojih lijepih cvjetova je i jedna od najstarijih hortikulturnih vrsta novog doba, postoje navodi o njenoj upotrebi još iz 1597. godine (Nikolić i Topić 2005.).

***Solanum nigrum* L.**

Porodica: *Solanaceae*

Narodno ime: crna pomoćnica (Domac 1994.), pesika (Hirc 1906.), pasje zelje (Grlić 1984.)

Morfologija: Stabljika crne pomoćnice je okrugla, prekrivena sitnim dlačicama, raste uspravno ali može biti i polegnuta, višestruko je razgranata i može narasti od 15 do 80 visine (Forenbacher 1998. ; Michael 2003.). Listovi biljke su ušiljeni i jajasti, mogu biti cjelovitog ruba ili rijetko nazubljeni (Forenbacher 1998.). Stoje na peteljkama koje su prožete crnom bojom. Duljina lista može biti od 2 do 8 cm, a širina od 1 do 5,5 cm (Besserr i Munro 1985.). Tamnosive su boje i bez sjaja. Cvjetovi su bijele boje, sitni, promjera 4 do 18 mm te skupljeni u viseće, grozdaste cvatove. Cvijet se sastoji od bijelog vjenčića s pet režnjeva i žutih prašnika. Na jednoj biljci može se nalaziti od 2 do 10 cvjetova (Forenbacher 1998; Michael S. 2003; Besserr i Munro D. B. 1985.). Plod crne pomoćnice je kuglasta mesnata boba, promjera do 1 cm. Raste u skupinama, sadrži mnogo sitnog sjemena. U početku su plodovi zelene boje, a u zreloj fazi su sjajno crne, crnoplave, crvene do zelenožute. Neugodnog su mirisa i ljutog okusa te su zbog toga odbojni (Forenbacher 1998.).
Crna pomoćnica ima mogućnosti proizvesti velike količine sjemena. U jednom plodu može se nalaziti od 15 do 96 sjemenki. Njihova veličina je od 1.7 do 2.4 mm (Besserr i Munro 1985.). Svaka biljka može proizvesti 500 sjemenki (www.agro.basf.hr.). One su sivosmeđe boje, plosnat te bubrežastog oblika. Sjemenke crne pomoćnice imaju sposobnosti zadržati klijavost i nakon 40 godina. Niske temperature utječu na održivost sjemena crne pomoćnice. Preniske temperature mogu uništiti sjeme ove biljke u tlu. Sjeme crne pomoćnice da bi proklijalo zahtjeva dovoljno svjetlosti i topline (30 $^{\circ}$C) (Besserr i Munro D. B. 1985.).
Glavni korijen biljke prodire plitko u tlo i sadrži mnogo postranih korjenčića (Knežević 2006.)

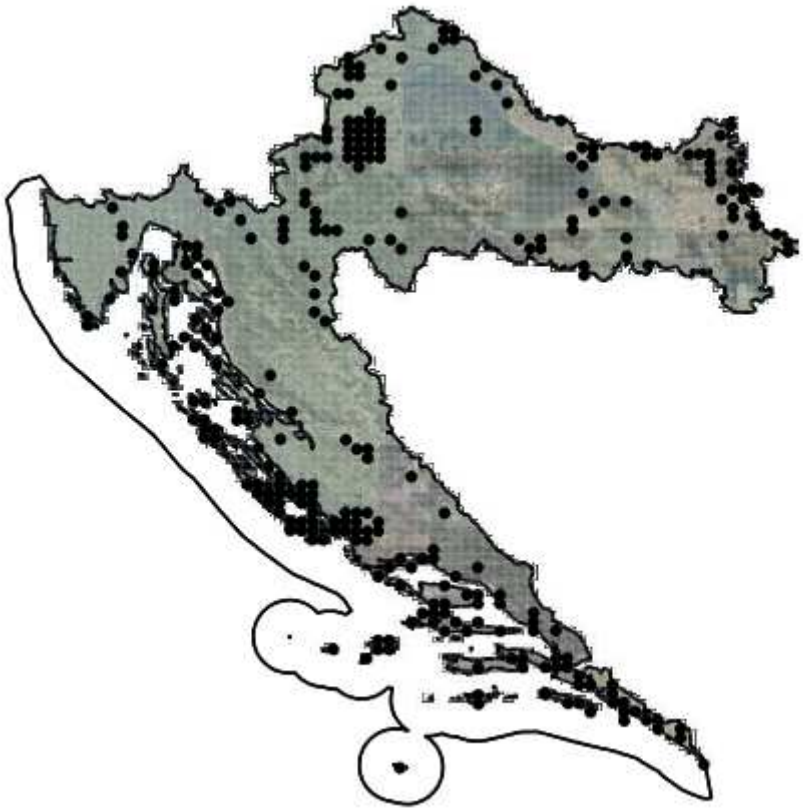
Ekologija: crna pomoćnica je jednogodišnja zeljasta biljna vrsta. Smatra se polugrmom jer može odrvenjeti u donjem dijelu stabljike. Cvatnja ove biljke traje od lipnja do listopada (Černicki 2006.). Razmnožava se sjemenom. Bobice i sjeme šire ptice, glodavci, stoka te čovjek. Isto tako može se širiti rijekama, vodom za navodnjavanje te nečistim sjemenskim materijalom (Besserr i Munro 1985. ; Michael 2003.).



Slika 30. *Solanum nigrum* L. (Žlebečić 2017.)

Stanište: ruderalna je biljka, pojavljuje se uz putove, kuće, ograde te na neobrađenim i pustim mjestima, uz poljske međe, u vrtovima i voćnjacima te je korov okopavina (repa, kukuruz, krumpir, mahunarke, jara uljana repica), voli tlo bogato dušikom (Besserr i Munro 1985; Forenbacher 1998; Michael 2003.).

Rasprostranjenost: Široko je rasprostranjena biljka. Iako potječe iz Europe i Azije prisutna je na svim kontinentima u umjerenom i toplom pojasu (Besserr i Munro 1985; Michael S. 2003.). Izuzevši arktički i antartički vegetacijski pojas, u Europi dopire na sjever do srednje Norveške (Forenbacher 1998.). U Hrvatskoj je rasprostranjena u svim dijelovima zemlje, a najviše u primorskom dijelu i to na otocima (Nikolić 2016.).



Slika 31. Karta rasprostranjenosti *Solanum nigrum* L. u Hrvatskoj

(Nikolić 2016. j)

Štete: Prema podacima iz 1985. godine, spominje se da je crna pomoćnica prisutna kao korov u 73 zemlje. No danas ta biljka pričinjava probleme u poljoprivredi diljem svijeta, što dovodi do milijunskih šteta. Neki od problema koje izaziva crna pomoćnica su: otežavanje mehanizirane žetve, biljke vlagom iz plodova tvore ljepljive mase sa robom te time začeplju uređaje. Zbog slične veličine plodova sa sjemenkama nekih drugih kultura kao što su grašak i soja teško iz je razdvojiti prilikom čišćenja usjeva. Ukoliko se ustanovi crna pomoćnica u soji može doći do toga da se ni ne provede žetva jer ako se crna pomoćnica nalazi u usjevu soje prilikom vršidbe može doći do bojanja sjemena soje plodovima ove biljke. Nedozreli plodovi ove biljke su otrovni te može doći do trovanja stoke, ovaca, koza, svinja te peradi. Stupanj otrovnosti biljke može varirati ovisno o tipu tla, klimi, dijelovima biljke i razvojnom stadiju (Besserr i Munro 1985.). Prenosioc je biljnih bolesti (*Synchytrium endobioticum*, bolest krumpira) i domaćin insekta (*Aphis evonymus*) (Kovačević 1976.).

Mjere zaštite: Ukoliko se ne provodi kontrola nad crnom pomoćnicom može doći do brzog razvoja ove biljke. Košnjom i čupanjem se ne može iskorijeniti ova biljka. Plodored u određenim kulturama (kukuruz) može smanjiti populaciju crne pomoćnice zbog uporabe dozvoljenih herbicida (Besserr i Munro 1985.). Kako bi se spriječio razvoj crne pomoćnice potrebno je izbjegavati kisela gnojiva, kositi ruderalna staništa te održavati usjeve u nezakorovljenom stanju (pljevljenje) (Kovačević 1976.).

5. ZAKLJUČAK

Na temelju rezultata istraživanjanja na usjevima facelije tijekom 2015. godine, provedenih na pokušalištu Maksimir, Agronomskog fakulteta u Zagrebu ukazane su razlike u prisutnosti korovnih vrsta u usjevima facelije u ranom i kasnom proljetnom roku sjetve.

U usjevu facelije ukupno je zabilježeno 26 korovnih vrsta. Od ukupnog broja 25 biljnih vrsta se pojavilo u ranom proljetnom roku sjetve, dok se osam biljnih vrsta pojavilo u kasnom proljetnom roku sjetve. Razlog tome bio je što su biljke facelije u kasnom proljetnom roku sjetve bile veće nadzemnom masom od biljaka iz ranijeg proljetnog roka sjetve, a svemu tome su doprinjeli lošiji vremenski uvjeti s nepovoljnim zemljišnim uvjetima za uzgoj facelije u početku vegetacije, u ranom roku sjetve.
Velik broj korovnih vrsta koje su zabilježene u usjevima facelije zajedničke su okopavinama i kulturama gustog sklopa, dok neke od tih vrsta spadaju među 10 najopasnijih korova.

Prema brojnosti vrsta najzastupljenije porodice su Asteraceae.

Analizom životnih oblika korovnih vrsta utvrđeno je da na oba pokusna područjima prevladavaju terofiti dok je broj hemikriptofita u manjini, to objašnjava lokacija istraživanog područja Maksimir gdje je primjenjena visoka agrotehnika, te činjenica da terofitima pripada najveća količina korovnih vrsta.

Analiza trajanja života pokazuje da kod oba roka sjetve dominiraju jednogodišnje vrste, dok su zeljaste trajnice u manjem broju, a na takav rezultat utjecao je raniji plodored pokusnog polja.

Analiza flornih elemenata korovnih vrsta prikazuje dominaciju vrsta široke rasprostranjenosti, zatim biljne vrste euroazijskog flornog elementa.

Treba napomenuti da su zamjećene i dvije invazivne biljne vrste: *Ambrosia artemisiifolia* i *Galinsoga parviflora*, čije je porijeklo iz Sjeverne Amerike.

Zabilježena je i prisutnost ugrožene biljne vrste *Hibiscus trionum*.

6. LITERATURA

1. Ates E., Coskuntuna L., Tekeli A. S. (2010) Plant growth stage effects on the yield, feeding value and some morphological characters of the fiddleneck (Phacelia tanacetifolia Benth.). Cuban Journal of Agricultural Science, Volume 44, Number 4

2. Barić K., Ostojić Z. (2015). Naši napasni korovi. Gospodarski list 4: 41-50.

3. Bassett I. J., Crompton C.W. (1978). The biology of Canadian weeds. 32 *Chenopodium album* L. Biosystematics Research lnstitute, Agricuhure Canada, Ottawa, Ontario KIA 0C6. Can. J. Plant Sci. 58: 1061-1072.

4. Besserr I. J., Munro D. B. (1985). The biology of Canadian weeds. 67. Solanum ptycanthum Dun., S. nigrum L. and S. sarrachoides Sendt. Biosystematics Research lnstitute, Agricuhure Canada, Ottawa, Ontario KIA 0C6.Can. J. Plant Sci. 65: 40l - 4l4.

5. Biličić I. (2014). Korisne samonikle bilje: opis i uporaba. Dušević & Kršovnik, Rijeka.

6. Bogdanović S., Britvec M., Dujmović Purgar D., Ljubičić I., Vitasović Kosić I. (2016). Herbarium ZAGR of the Faculty of Agriculture (Zagreb, Croatia). Agriculturae Conspectus Scientificus, Vol. 81, No.1 (1-5).

7. Braje I. (2015). Reproduktivne karakteristike korovne vrste *Ambrosia artemisiifolia* L.. Završni rad. Agronomski fakultet, Zagreb.

8. Brennan E.B., Richard F., Smith R.F. (2005). Winter Cover Crop Growth and Weed Suppression on the Central Coast of California. Weed Technology.Vol. 19:1017–1024.

9. Brkljača J. (2007). Facelija. Green Garden 50: 18.

10. Ciler Z. (2015). Facelija (*Phacelia tanacetifolia*).
http://www.savjetodavna.hr/savjeti/13/664/facelija-iphacelia-tanacetifoliai/

11. Černicki L. (2006). Samoniklo cvijeće grada Zagreba. Školska knjiga. Zagreb.

12. Domac R. (1994). Flora Hrvatske: Priručnik za određivanje bilja. Školska knjiga, Zagreb.

13. Dubravec K.D., Dubravec I. (1998). Kultivirane biljne vrste Hrvatske i susjednih područja. Školska knjiga, Zagreb.

14. Dujmović Purgar D. (2006). Korovna flora Pleševičkog prigorja. Magistarski rad, PMF, Zagreb.

15. Ehrendorfer F. (1979). Liste der Gefässpflanzen Mitteleuropas. Gustav Fisher Verlag, Stuttgart.

16. Fielder A. K. , Landis D. A. , Wratten S. D. (2008). Maximizing ecosystem services from conservation biological control: The role of habitat management. Biological Control 45, 254-271.

17. Flanjak M. (2012). Selektivnost herbicida prema faceliji. Diplomski rad, Agronomski fakultet, Zagreb.

18. Forenbacher S. (1998). Otrovne biljke i biljna otrovanja životinja. Školska knjiga, Zagreb.

19. Forenbacher S. (1990). Velebit i njegov biljni svijet. Školska knjiga, Zagreb.

20. Franczuk J. , Kosterna E. , Zeniewicz-Bajkowska A. (2010). Weed-control effects on different types of cover-crop mulches. Acta Agriculturae Scandinavica Section B – Soil and Plant Science, 60: 472-479.

21.Garcke A. (1972). Illustrierte Flora Deutschland und angrenzende gebiete, geffasskryptogamen und Blutenpflanzen. Berlin – Hamburg.

22. Galzina N., Barić K., Šćepanović M., Goršić M., Rok S. (2009). Zastupljenost alergene korovne vrste *Ambrosia artemisiifolia* L. na području grada Zagreba. Zadar, 189-198.

23. Gardner J., Caswell- Chen E.P. (1993). Penetration development, and reproduction of *Heterodera schactii* on *Fagopyrum esculentum*, *Phacelia tanacetifolia*, *Raphanus sativus*, *Sinapsis alba* and *Brassica oleracea*. J. Nematol 25:695-702.

24. Gelenčir J., Gelenčir J. (1991). Atlas ljekovitog bilja. Prosvjeta, Zagreb.

25. Geren H., Avicioglu R., Kaymakkavak D. (2009). Effects of different row spacings on the seed yield and some other characteristics of phacelia (*Phacelia tanacetifolia* Bentham.) varieties. Journal of food, Agriculture & Environment 7 (2): 383-386.

26. Gilbert L. (2003). *Phacelia tanacetifolia*: A brief overview of a potentially useful insectary plant and cover crop. Farm Success Project, Sustainable Agricultural Systems Lab, USDA.

27. Grlić Lj. (1980). Samoniklo jestivo bilje. Prosvjeta, Zagreb.

28. Grlić Lj. (1984). 99 jestivih i otrovnih boba. U seriji Prosvjetini džepni priručnici 1. Ur. Ljubo Grubor. Prosvjeta, Zagreb, 5-144.

29. Grlić Lj. (2005). Enciklopedija samoniklog jestivog bilja. Biblioteka Natura, Rijeka.

30. Halliday G. (1976). *Erigeron annuus* (L.) Pers.In Tutin T.G. i sur. (eds.): Flora Europaea Vol. 4: 130-132, University Press, Cambridge.

31. Hegi G. (1906-1931). Illustrierte Flora von Mitteleuropa, 1-7. J.F. Lehmans Verlag, München.

32. Hirc D. (1905). Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae). Rad Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti (161): 145-239.

33. Horvat I. (1949). Nauka o biljnim zajednicama. Nakladni zavod Hrvatske. Zagreb.

34. Horvatić S. (1954). Ilustrirani bilinar. Školska knjiga d.d. Zagreb.

35. Horvatić S., Trinajstić I. (1967-1981). Analitička flora Jugoslavije1. Sveučilišna naklada Liber, Zagreb. Hulina N. (1998). Korovi, Školska knjiga, Zagreb 1998.

36. Hulina N. (1991). Taksonomski i drugi aspekti segetalne i ruderalne flore u području Turopolja. Frag. Herbol. 20 (1-2): 21 –33.

37. Hulina N. (1993). Facelija – *Phacelia tanacetifolia* Benth. privlači pažnju znanstvenika i poljoprivrednika. Agronomski glasnik 1-2: 125-129.

38. Hulina N. (1998). Korovi. Školska knjiga, Zagreb.

39. Hulina N. (2011). Više biljke stablašice. Golden marketing, Zagreb.

40. Igrc J. (1987). Proučavanje zlatice *Zygogramma saturalis* Fabricius (Coleoptera, Chrysomelidae) – potencijalnog agensa biološkog suzbijanja korova *Ambrosia artemisiifolia* L. Doktorska disertacija, Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu.

41. Jaramaz M. (2012). Izrada prijedloga projekta „Poticanje uzgoja facelije u gradu Zagrebu“ za program financiranja Europske unije. Specijaistički rad. Sveučilište u Osijeku.

42. Javorka S., Csapody V. (1934). A magyar flóra Képeben (Iconographia Florae Hungaricae).“Studium“, Budapest.

43. Jungić D.,Husnjak S., Ključarić K. (2013). Režim vlažnosti tla u uvjetima uzgoja kukuruza i soje na pokusnom polju Agronomskog fakulteta u Maksimiru. Proceedings. 50th Croatian and10th International Symposium on Agriculture. 68-73.

44. Karadag Y., Buyukburc U. (2003b) Reserch on spring sowing date of Phacelia (*P., tanacetifolia* Benth.) under Tokat conditions. II. SeedYield Caracteristics. The Journal of Agricultural Science Ankara University 20:143.

45. Kenfelja M. (2014). Analiza vrsta roda *Campanula* L. (*Campanulaceae*) u ZAGR herbariju. Diplomski rad, Agronomski fakultet, Zagreb.

46. Knežević M. (2006). Atlas korovne, ruderalne i travnjačke flore. Sveučilište u Osijeku Poljoprivredni fakultet, Osijek.

47. Kojić M., Stanković A., Čanak M. (1972). Korovi, biologija i suzbijanje. Institut za zaštitu bilja poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu. Novi Sad.

48. Kojić M. (1986). Mala korovska flora, priručnik za određivanje korovskih i ruderalnih biljaka. Naučna knjiga. Beograd.

49. Končar M. (2002). *Phacelia tanacetifolia*. Pčelar, br. 03 i 04

50. Kovačević J. (1976). Korovi u poljoprivredi. Nakladni zavod Znanje, Zagreb.

51. Kušan F. (1956). Ljekovito i drugo korisno bilje. Poljoprivredni nakladni zavod, Zagreb, 7-648.

52. Kvakan P. (1952). Trave. Poznavanje krmnih trava i proizvodnja travnog sjemena. Poljoprivredni nakl zavod, Zagreb.

53. Lemić M. (2014) Metode prekidanja dormantnog sjemena korovne vrste *Chenopodium album* L. Diplomski rad. Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu.

54. Lym R. G., Travnicek A. J. (2015). Indentification and Control of invasive and troublesome weeds id North Dakota. North Dakota state university. N. D. Agricultural Experiment Station NDSU Extensive Service.

55. Ljepoja I. (2016). Utjecaj roka sjetve na morfološka svojstva i kompeticijsku sposobnost usjeva facelije (*Phacelia tanacetifolia* Benth.). Diplomski rad. Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu.

56. Meštrović L. (2014). Analiza biljnog materijala u ZAGR herbariju. Diplomski rad, Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu.

57. Michael S. (2003). The Black Nightshades, *Solanum nigrum* L. et al.- Poison, Poultice, and Pie. Weed Technology 17: 421-427.

58. Mitić B., Boršić I., Dujmović I., Bogdanović S., Milović M., Cigić P., Rešetnik I., Nikolić T. (2008). Alien flora of Croatia: proposals for standards in terminology, Criteria and related database. Nat. Croat. Vol. 17, No. 2. Zagreb.

59. Nicholls C. I. , Altieri M. A. (2013). Plant biodiversity enhances bees and other insect pollinators in agroecosystems. Agron. Sustain. Dev. 33: 263-268.

60. Nikolić T. (1996). Herbarijski priručnik. Školska knjiga, Zagreb 1996.

61. Nikolić T., Topić J. (2004). Crveni popis ugroženih biljaka i životinja Hrvatske-mogućnosti i standardi. Nat. Croat. 7 (1):1-62.

62. Nikolić T., Topić J. (2005). Crvena knjiga vaskularne flore Republike Hrvatske. Kategorije EX, RE, CR, EN I VU. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb: 4-697.

63. Nikolić, T. (2013). Sistematska botanika. Raznolikost i evolucija biljnog svijeta. Alfa, Zagreb. 551-556.

64. Nikolić, T. (ur.): Flora Croatica baza podataka - Alhohtone biljke On-Line (http://hirc.botanic.hr/fcd/InvazivneVrste) Botanički zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu,1 - 13 (datum pristupa 19.11.2016.)

65. Obajgor Tihana (2011). Problem suzbijanja širokolisnih korova u suncokretu. Diplomski rad, Agronomski fakultet, Zagreb.

66. Ostojić, Z., Zadro, J., Radiković, Đ. (1991). Naši napasni korovi: Obična loboda-*Chenopodium album* L. Glasnik zaštite bilja 10:317-322.

67. Ostojić Z. (2001). Ambrozija - veći medicinski nego poljoprivredni problem. Gospodarski list, 9:06.

68. Pahlow M. (1989). Velika knjiga ljekovitog bilja. Cankarjeva založba, Ljubljana, 5-444.

69. Palčić M. (2016). Uporabna vrijednost facelije (*Phacelia tanacetifolia* benth.) u poljoprivrednoj proizvodnji. Diplomski rad. Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu.

70. Schlosser J.C.K., Vukotinović Lj. (1876). Bilinar. Flora excursoria. Uputa u sabiranju i označivanju bilinah u Hrvatskoj, Slavoniji i Dalmaciji. L. Hartman i družba, Zagreb, 1-606.

71. Sekulić O., Sabadoš V. (2013). Aktuelni savetnik 3: 11. Novi Sad.

72. Stevenson K. (1991). Phacelia: Some menagement notes. Proceedings Agronomy Society of New Zealand 21. New Zealand.

73. Svečnjak Z. (2007). Višenamjenski značaj facelije. Gospodarski list 11: 53.

74. Svečnjak Z., Kobeščak K., Bubalo D.,Uher D.,Svečnjak L.,Prđun S. Posjećenost pčela (*Apis mellifera carnica* P.1879) na paši facelije (*Phacelia tanacetifolia* Benth.). 50th Croatian and10th International Symposium on Agriculture. Opatija. 389-393.

75. Šarić T. (1986). Atlas korova, 100 najvažnijih vrsta korovskih biljaka u Jugoslaviji. Svjetlost, Sarajevo.

76. Šarić T. (1988). Korovi i njihovo uništavanje herbicidima. Svjetlost, Sarajevo.

77. Šarić T., Ostojić Z., Stefanović L., Deneva Milanova S., Kazinezi G., Tyšer L. (2011). The changes of the composition of weed flora in southeastern and central Europe as affected by cropping practices. Herbologia 12: 5-12.

78. Šimić F. (1980): Naše medonosno bilje. Pčelarski savez SRH, Zagreb, 5-217.

79. Šoštarčić V. (2016). Utjecaj razvojnog stadija, doze topramezona i adjuvanata na osjetljivost koštana. Diplomski rad. Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu.

80. Šugar I.edc.(1994). Crvena knjiga biljnih vrsta Republike Hrvatske. Ministarstvo graditeljstva i zaštite okoliša, Zavod za zaštitu prirode, Zagreb.

81. Šugar I. (2008). Hrvatski biljni imenoslov. Matica Hrvatska, Zagreb.

82. Šulek B. (1879). Jugoslavenski imenik bilja. Šs.n.Ć. Zagreb.

83. Tutin T.G., Heywood V.H. eds. (1964-1980, 1993). Flora Europaea, 1-5. University Press, Cambridge.

84. Tutin T. G., Heywood V. H. , Burges N. A., Moore D. M.,Valentin D. H., Walters S. M., Webb D. A. (1972). Flora Europaea: Diapensiaceae to Myoporaceae, Vol. 3: 83, University Press, Cambridge.

85. Udženija M. (2015). Uporabna vrijednost korovne flore povrtlarskih kultura. Diplomski rad, Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu.

86. Visiani R. (1842). Flora Dalmatica, Vol. III (sive enumeratio stirpium quas hactenus in Dalmatia lectas et sibi observtas). Apud Fridericum Hofmeister. Lipsiae, 1-390.

87. Zima D. (2007). Prilog poznavanja medonosnog bilja Hrvatske. Agronomski glasnik 2:147-160.

88. Zima D. (2015). Invazivne korovne vrste u Požeškoj kotlini. Proceedings. 50th Croatian and 10th International Symposium on Agriculture, Opatija : 59–62.

89. Žlebečić K. (2014). Uporabna vrijednost invazivnih biljnih vrsta. Završni rad. Agronomski fakultet. Sveučilište u Zagrebu.

IZVORI SA INTERNETA:

http://www.plantea.com.hr/facelija/ (datum pristupa: 30.04.2016)

http://www.savjetodavna.hr/savjeti/13/664/facelija-iphacelia-tanacetifoliai/

(datum pristupa: 30.04.2016)

http://hirc.botanic.hr/fcd/DetaljiPrint.aspx?IdVrste=7357&print=1

(datum pristupa: 05.05.2016)

http://jenny.tfrec.wsu.edu/opm/displaySpecies.php?pn=730 (datum pristupa:06.05.2016)

http://www.savjetodavna.hr/savjeti/13/398/zelena-gnojidba-ili-sideracija/

(datum pristupa: 15.01.2017)

http://www.agro.basf.hr/agroportal/hr/hr/crop_protection/pest_lexikon/pest_information_detailpage_29575.html (datum pristupa: 10.02.2017)

http://www.invazivnevrste.hr/PageTemplates/NewsItemPage.aspx?newsItemId=17
(datum pristupa: 25.03.2017)

http://www.savjetodavna.hr/savjeti/13/664/facelija-iphacelia-tanacetifoliai/

(datum pristupa:19.04.2017)

http://www.invazivnevrste.hr/?p=848 (pristupila: 30.05.2017)

IZVORI SLIKA:

https://gobotany.newenglandwild.org/species/phacelia/tanacetifolia/

(datum pristupa: 30.05.2017)

Nicholls C. I. , Altieri M. A. (2013). Plant biodiversity enhances bees and other insect pollinators in agroecosystems. Agron. Sustain. Dev. 33: 267

IZVORI KARATA RASPROSTRANJENOSTI :

Nikolić T. ur. (2015 a): Rasprostranjenost *Ambrosia artemisiifolia L.* u Hrvatskoj, Flora Croatica baza podataka (http://hirc.botanic.hr/fcd). Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (datum pristupa: 15.08.2016).

Nikolić T. ur. (2015 b): Rasprostranjenost *Anthemis arvensis L.* u Hrvatskoj, Flora Croatica baza podataka (http://hirc.botanic.hr/fcd). Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (datum pristupa: 15.08.2016).

Nikolić T. ur. (2015 c): Rasprostranjenost *Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.* u Hrvatskoj, Flora Croatica baza podataka (http://hirc.botanic.hr/fcd). Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (datum pristupa: 15.08.2016).

Nikolić T. ur. (2015 d): Rasprostranjenost *Chenopodium album L.* u Hrvatskoj, Flora Croatica baza podataka (http://hirc.botanic.hr/fcd). Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (datum pristupa: 15.08.2016).

Nikolić T. ur. (2015 e): Rasprostranjenost *Polygonum aviculare L.* u Hrvatskoj, Flora Croatica baza podataka (http://hirc.botanic.hr/fcd). Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (datum pristupa: 15.08.2016)

Nikolić T. ur. (2015 f): Rasprostranjenost *Stellaria media (L.) Vill.* u Hrvatskoj, Flora Croatica baza podataka (http://hirc.botanic.hr/fcd). Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (datum pristupa: 17.08.2016).

Nikolić T. ur. (2015 g): Rasprostranjenost *Convolvulus arvensis L.* u Hrvatskoj, Flora Croatica baza podataka (http://hirc.botanic.hr/fcd). Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (datum pristupa: 17.08.2016).

Nikolić T. ur. (2015 h): Rasprostranjenost *Echinochloa crus-galli (L.) P.Beauv.* u Hrvatskoj, Flora Croatica baza podataka (http://hirc.botanic.hr/fcd). Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (datum pristupa: 17.08.2016).

Nikolić T. ur. (2015 i): Rasprostranjenost *Hibiscus trionum L.* u Hrvatskoj, Flora Croatica baza podataka (http://hirc.botanic.hr/fcd). Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (datum pristupa:17.08.2016).

Nikolić T. ur. (2015 j): Rasprostranjenost *Solanum nigrum L.* u Hrvatskoj, Flora Croatica baza podataka (http://hirc.botanic.hr/fcd). Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (datum pristupa: 17.08.2016).

7. PRILOG

7. 1. POPIS KOROVNE FLORE U USJEVIMA FACELIJE (Tablica 1.)

Br.	SVOJTA/ razred/ porodica/ vrsta	ŽIVOTNI OBLIK	TRAJANJE ŽIVOTA	FLORNI ELEMENT	INVAZIVNE VRSTE	RANI PROLJETNI ROK SJETVE	KASNI PROLJETNI ROK SJETVE
	Asteraceae						
1	*Ambrosia artemisiifolia L.*	T	j	adv (Sj.Am.)	+	+	+
2	*Anthemis arvensis L.*	T	j	šir		+	
3	*Anthemis cotula L.*	T	j	šir		+	
4	*Galinsoga parviflora Cav.*	T	j	adv (Sj.Am.)	+	+	
5	*Leucanthemum vulgare Lam.*	H	z.traj	adv (Sj.Am.)		+	
6	*Matricaria chamomilla L.*	T	j	šir		+	
	Boraginaceae						
7	*Myosotis arvensis* (L.)Hill	H	z.traj	euras		+	
8	*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.	T	j	šir		+	
	Caryophyllaceae						
9	*Stellaria media* (L.) Vill.	T	j	šir		+	
	Chenopodiaceae						
10	*Chenopodium polyspermum* L.	T	j	euras		+	
11	*Chenopodium album* L.	T	j	šir		+	+
	Cichoriaceae						
12	*Cichorium intybus* L.	H	z.traj	euras		+	
13	*Taraxacum officinale* Weber	H	z.traj	euras		+	
	Convolvulaceae						
14	*Calystegia sepium* (L.) R. Br.	H	z.traj	šir		+	+
15	*Convolvulus arvensis* L.	H	z.traj	šir		+	+
	Lamiaceae						
16	*Lamium purpureum* L.	T	j	euras		+	
	Malvaceae						
17	*Hibiscus trionum* L.	T	j.	jue			+
	Oxalidaceae						
18	*Oxalis perennans* Haw.	H	z.traj	adv (Sj.Am.)		+	
	Plantaginaceae						
19	*Plantago major* L.	H	z.traj	šir		+	

	LILIOPSIDA					
	Poaceae					
20	*Echinochloa crus-galli* (L.)P. Beauv.	T	j	šir	+	+
21	*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.	T	j.	šir	+	+
	Polygonaceae					
22	*Polygonum aviculare* L.	T	j	šir	+	
	Primulaceae					
23	*Anagallis arvensis* L.	T	j	šir	+	
	Ranunculaceae					
24	*Ranunculus repens* L.	H	z.traj	sre	+	
	Scrophulariaceae					
25	*Kickxia elatine* (L.) Dumort.	T	j	jue	+	
	Solanaceae					
26	*Solanum nigrum* L.	T	j	šir	+	+

8. ŽIVOTOPIS

Katarina Žlebečić rođena je 10. lipnja 1991. godine u Zagrebu. Osnovnu školu Nikola Hribar u Velikoj Gorici završila je 2006. godine. Obrazovanje je nastavila u srednjoj Prirodoslovnoj školi Vladimir Prelog koju je završila 2010. godine, te stekla strukovnu kvalifikaciju ekološki tehničar. Agronomski fakultet u Zagrebu upisala je akademske godine 2010./2011., smjer Zaštita bilja. Obranom završnog rada pod naslovom „Uporabna vrijednost invazivnih biljnih vrsta“ 2014. godine, stekla je akademski naziv sveučilišna prvostupnica-inženjerka zaštite bilja. Iste godine nastavila je svoje obrazovanje upisavši na istom fakultetu MS studij Fitomedicina.