Utjecaj roka sjetve na morfološka svojstva i kompeticijsku sposobnost usjeva facelije (Phacelia tanacetifolia Benth.)

Ljepoja, Ines

Master's thesis / Diplomski rad

2016

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:204:304176

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

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

Repository / Repozitorij:

Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb

zir.nsk.hr

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Sveučilište u Zagrebu

Agronomski fakultet

Ines Ljepoja, bacc. ing.

Utjecaj roka sjetve na morfološka svojstva i kompeticijsku sposobnost usjeva facelije (*Phacelia tanacetifolia* Benth.)

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2016.

Sveučilište u Zagrebu

Agronomski fakultet

Fitomedicina

Ines Ljepoja

Utjecaj roka sjetve na morfološka svojstva i kompeticijsku sposobnost usjeva facelije (*Phacelia tanacetifolia* Benth.)

DIPLOMSKI RAD

Mentorica: doc. dr. sc. Dubravka Dujmović Purgar

Neposredni voditelj: dr. sc. Dario Jareš

Zagreb, 2016.

Ovaj diplomski rad je ocijenjen i obranjen dana_____ s ocjenom_____ pred Povjerenstvom u sastavu:

1. Doc. dr. sc. Dubravka Dujmović Purgar _____
2. Doc. dr. sc. Maja Šćepanović _____
3. Prof. dr. sc. Zlatko Svečnjak _____

Zahvala

Prije svega htjela bih se zahvaliti svojoj mentorici doc. dr. sc. Dubravki Dujmović Purgar. Mentorica koju bi svatko poželio imati uza sebe dok piše ovako bitan uradak. Divna, i topla osoba, koja je uvijek prvo kao prijatelj popričala samnom o svakodnevnom životu, a zatim nastavila sa bitnim stvarima. Uvijek je spremna pomoći i pronaći neko rješenje kada ga ja nisam imala. Vrlo odgovorna i pouzdana osoba, što je vrlo bitno da bi sve išlo po planu. Stoga joj od srca hvala za svu pomoć koju mi je pružila prilikom pisanja ovog diplomskog rada.

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

Također zavaljujem se i članu povjerenstva, prof. dr. sc. Zlatku Svečnjaku, bez kojeg vjerojatno ovog diplomskog rada nebi ni bilo, hvala mu za veliku ideju i podršku kada je najviše trebalo.

Također zahvaljujem se članici povjerenstva, doc. dr. sc. Maji Šćepanović koja je pristala biti član povjerenstva te pomogla pri izradi teme.

Zahvaljujem se djelatnici Agronomskog fakulteta u Zagrebu na Zavodu za poljoprivrednu botaniku, gospođi Dragici Miletić, koja je uvijek bila iznimno ljubazna prema meni, svaki puta kada sam došla na zavod. Predivna osoba koja me uvijek dočekala sa osmijehom na licu.

Također, zahvaljujem se svojim divnim roditeljima, svom dečku i mojim dragim prijateljima koji su mi bili velika potpora i podrška, bodrili me i kada mi se nije dalo, kada nisam imala volje, uvijek su bili uz mene i zbog toga im hvala od srca.

Sažetak:

Facelija (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) je biljna vrsta koja je kod nas relativno malo istražena, a porijeklom iz Amerike, Kalifornije. Ova vrsta je u Europu stigla u 19. stoljeću prvenstveno kao ukrasna i medonosna biljka. Cilj ovog diplomskog rada bio je utvrditi morfološka svojstva facelije koja utječu na njenu kompetitivnu sposobnost u borbi protiv korova u različitim rokovima sjetve. Osim navedenih svojstava cilj je utvrditi i ostala morfološka svojstva kako bi se osigurali do sada nepoznati podaci za uzgoj i opis ove kultivirane vrste. Pokus je proveden tijekom 2015. godine na pokušalištu Maksimir, Agronomskog fakulteta u Zagrebu. Sjetva facelije obavljena je u dva proljetna roka sjetve. Na 20 nasumično odabranih biljaka facelije unutar svakog roka sjetve napravljena su mjerenja i ocjene 20 morfoloških svojstava. Vizualnom metodom praćena je posjećenost entomofaune te zabilježena prisutnost korovnih vrsta. Rezultati istraživanja pokazuju da je rok sjetve utjecao na morfološka svojstva facelije, a time i na njenu kompeticijsku sposobnost. Vrijednosti mjerenih svojstva razlikovala su se između dva roka sjetve. Biljke facelije iz ranog proljetnog roka sjetve su prosječno bile osjetno nižeg rasta i imale su manje listova i cvjetova, te posljedično manju masu od bilajka iz ranog proljetnog roka sjetve. Glavni uzroci manje razvijenosti biljaka iz ranog proljetnog roka sjetve su nepovoljni okolišni uvjeti (suvišak oborina i relativno niske temperature) te slaba priprema tla za sjetvu. U ranom proljetnom roku sjetve zabilježena je prisutnost ukupno 26 korovnih vrsta, dok je u kasnom proljetnom roku sjetve zabilježeno svega osam korovnih vrsta. U ovom istraživanju utvrđena je jača razvijenost biljaka facelije i slabija zakorovljenost usjeva u kasnom u usporedbi s ranim proljetnim rokom sjetve.

Ključne riječi: facelija, rok sjetve, morfološke karakteristike, korov

Summary:

Lacy phacelia (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) is relatively unknown and information's about this species in our environment are limited. This species originally from America arrived in Europe in the 19th century, primarily as decorative and honey production plant. The main aim of this study was to determine the morphological characteristics of phacelia which affecting its competitive ability at two different spring sowing dates. In addition, research was made to identify other morphological characteristics to ensure unknown data for description and growing of these cultivated species. The experiment was conducted during 2015 growing season at Maksimir experimental station, Faculty of Agriculture. Measurements of 20 morphological characters were made at 20 randomly selected plants within each sowing date. Presence of weeds in both phacelia crops was visually monitored and recorded. Sowing date influenced on morphological characteristics of phacelia in this study. Phacelia plants from early spring sowing were characterized by an lower stem height, smaller diameter of the stem, smaller number of internodes and branches per stem, smaller number of leaves per plant, smaller number of inflorescence branches per plant, fewer flowers per plant and less fruit per plant) compared to plants from late spring sowing. Reasons for smaller plants from the first sowing date probably were less favorable environmental conditions (high precipitation and low temperature) during the initial period of phacelia growth and poor physical soil conditions (compacted soil) in early compared to late sowing. Early spring phacelia sowing date resulted in 26 different weed species in crop while in late spring sowing date only six species of summer weeds were recorded. Results of this study indicate on greater plants development and less weed species in phacelia crop from late compared to early spring sowing date.

Key words: phacelia, sowing date, morphological characteristic, weed

Sadržaj

1. UVOD 1
2. PREGLED LITERATURE 2
   2.1. Taksonomski status facelije 2
   2.2. Morfologija 3
   2.3. Uporabna vrijednost facelije 5
   2.4. Tehnologija proizvodnje facelije 7
   2.5. Rasprostranjenost facelije u Hrvatskoj 8
   2.6. Istraživanja facelije 9
3. MATERIJALI I METODE RADA 10
   3.1. Značajke tla 10
   3.2. Meteorološki podaci istraživanog područja ..... **Error! Bookmark not defined.**1
   3.3. Postavljanje pokusa 111
   3.4. Mjerenje morfoloških svojstava facelije i utvrđivanje prisutnosti korova u usjevu 13
4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA 15
   4.1. Korijen ..... **Error! Bookmark not defined.**5
   4.2. Stabljika ..... **Error! Bookmark not defined.**5
   4.3. Dlake 16
   4.4. List 16
   4.5. Cvat 16
   4.6. Biljka 17
   4.7. Entomofauna u usjevu facelije 17
   4.8. Korovna flora u usjevu facelije 20
5. RASPRAVA 22
6. ZAKLJUČAK 28
7. POPIS LITERATURE 29

1. UVOD

Facelija (*Phacelia tanacetifolia* Benth.), vrsta koja je kod nas relativno malo istražena, potječe iz daleke Amerike, točnije iz Kalifornije (Hulina 1993).

Ova vrsta u Europu je stigla u 19. stoljeću prvenstveno kao ukrasna i medonosna biljka.

Potencijal facelije je doista velik, a to nam govori činjenica da ju možemo koristiti kao ukrasnu biljku, kao zaštitni usjev, kao usjev za zelenu gnojidbu (siderat), za pčelinju pašu, kao nematocidnu biljku, za zelenu krmu, za silažu i za sijeno jer su hranjive vrijednosti slične slabijim djetelinama (Svečnjak 2007).

Njezina najveća vrijednost je medonosnost, a njezin nektar veoma je cijenjen. Facelija je smještena na popisu 20 biljaka najboljih za proizvodnju meda koja je zanimljiva pčelama i vrlo atraktivna za bumbare (Geren i sur. 2009).

Facelija je kultura koju karakterizira brzi vegetativni porast nakon nicanja, stoga ona u pravilu zaguši sve korove (Svečnjak 2007). Također uzgaja se u gustom sklopu što je još jedan od razloga koji pomaže u borbi s korovima (Flanjak 2012).

Cilj istraživanja:

Glavni ciljevi ovog diplomskog rada su utvrditi morfološka svojstva facelije koja utječu na kompetitivnu sposobnost u različitim rokovima sjetve. Osim navedenih svojstava cilj je utvrditi i ostala morfološka svojstva kako bi se osigurali do sada nepoznati podaci za uzgoj ove kulture.

Kako je ova tematika dosad bila vrlo slabo istražena, ovaj diplomski rad će predstavljati dodatan izvor podataka o uzgoju ove kulture koja je u Republici Hrvatskoj nedovoljno prepoznata.

2. PREGLED LITERATURE

2.1. 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: facelija (Šimić 1980), nakitnica (Šugar 2008)

Porodica *Hydrophyllaceae* obuhvaća 18 rodova te 270 vrsta. Najpoznatiji predstavnik ove porodice je rod *Phacelia.* Na grčkom facelija znači svežanj- grč. *fakelos*, zbog cvata koji je složen i djeluje kao svežanj (Hulina 2011).

Rod *Phacelia* obuhvaća oko 70 vrsta. Neke od tih vrsta su *P. Congesta* Hook., *P. Distans* Benth., *P.glabra* Nutt., *P. Globata* (Harv.) Thell., *P. Hispida* (Gray) J.T. Howell, *P. laxa* Small, *P. purshii* Buckl., *P. ramosissima* Dougl. Ex Lehm. Od navedenih vrsta najčešće se uzgaja *P. tanacetifolia* (Slika 1.) (Hulina 1993).



Slika 1. *Phacelia tanacetifolia*, pokušalište Maksimir (Ljepoja, 2015)

2.2. Morfologija

Facelija je jednogodišnja zeljasta biljka koja ima manje ili više razgranati, vretenasti (slika 2.) korijen (Dubravec i Dubravec 1998). Korijen facelije može prodirati do 70 cm dubine u tlo (Brkljača 2007).



Slika 2. Korijen facelije (Ljepoja, 2016)

Visina stabljike doseže od 20-80 cm. Stabljika (slika 3.) je slabo razgranjena ili nerazgranjena, obično uspravna. Stabljika je obrasla gustim pustenastim, žljezdastim i čekinjastim dlakama (slika 4.).



Slika 3. Stabljika facelije (Ljepoja, 2016)



Slika 4. Dlake na stabljici (Ljepoja, 2016)

Listovi facelije nalikuju na listove vratića (*Tanacetum vulgare* L.) (Hulina 2011). Listovi (slika 5.) su izmjenično raspoređeni, nalaze se na kratkim peteljkama, dugi su 2-10 cm, jajoliki ili jajoliko duguljasti. Jednostruko su ili dvostruko perasto razdijeljeni. Listovi su tamnozelene boje (Dubravec i Dubravec 1998).



Slika 5. Listovi facelije (Ljepoja, 2016)

Cvjetovi (slika 6.) facelije nalaze se na kratkim stapkama, skupljeni su u skorpoidan cvat-kovrčicu (slika 7.). Cvjetovi su dvospolni, pravilni s dvostrukim ocvijećem i nektarijima.



Slika 6. Cvjetovi facelije (Ljepoja, 2016)



Slika 7. Cvat- kovrčica (Ljepoja, 2016)

Čaška facelije obično se sastoji od (5) 6-8 linealnih lapova. Vjenčić je 6-9 mm dug, zvonolik te plave boje i ne otpada. Prašnici se sastoje od dugih filamenata te privjesaka pri njihovoj osnovi (Dubravec i Dubravec 1998). Prašnici facelije strše iz vjenčića jer su duplo duži od njega (Hulina 2011).

Plodnica ove biljke je nadrasla, ona ima 1-2 pregrade i parijentalnu plancetaciju, te na svakoj placenti ima 2 ili više sjemenih zametaka. Njuška tučka (slika 8.) facelije promjera je oko 1 mm, te glavičastog oblika.



Slika 8. tučak (Ljepoja, 2015)

Cvatnja facelije može trajati od mjeseca lipnja do listopada (Hulina 2011).

Plod je veličine oko 3-4 mm, dug, jajolik tobolac, a na vrhu ima baršunaste dlake (Dubravec i Dubravec 1998).

Facelija pripada skupini leguminoznih biljaka, a to znači da se na njenom korijenu razvijaju korisne bakterije koje imaju sposobnost vezanja elementarnog dušika iz zraka.

2.3. Uporabna vrijednost facelije

Facelija je biljka koja ima veliki potencijal prvenstveno zbog širokog raspona korištenja. Njezina najvažnija uporabna vrijednost je medonosnost. Med facelije jako je cijenjen, ubraja se među najbolje, a cijene ga jednako kao i onaj od lipe (Glugov 1974). Prema Glugovu (1974) jedan cvijet luči od 0,15 do 5 mg nektara u kojem ima od 28,9-57 % šećera. Po 1 ha ima od 256 do 991 milijuna cvjetova. Prinosi meda sa 1 ha kreću se od 150 do 300 kg, a u povoljnim uvjetima mogu biti i do 1000-1500 kg (Hulina 1993).

Facelija je odlična pčelinja paša, zbog svoje obilne i duge cvatnje koja traje obično oko četiri tjedna (Svečnjak 2007). Ovisno o roku sjetve cvatnja facelije može trajati od mjeseca lipnja do listopada (Hulina 2011).

U istraživanju provedenom u Grčkoj utvrđeno je kako period cvjetanja facelije traje između 5 do 7 tjedana, a to ovisi o periodu godine i specifičnim uvjetima proizvodnje. Biljke koje nisu navodnjavanje imaju nešto kraći period cvjetanja koji traje između 25 do 45 dana (Petanidou 2003). Međutim, u istraživanju se također navodi kako su biljke uzgajane u mediteranskim uvjetima imale puno kraći period cvatnje od onih u kontinentalnim uvjetima (Petanidou 2003).

Facelija je vrlo značajan izvor nektara i peludi za drugu korisnu entomofaunu (Svečnjak 2007). Hulina (1993) navodi kako je intenzivna poljoprivredna praksa osiromašila oranice i staništa za korisne kukce, pa tako smatra da bi facelija bila iznimno korisna za očuvanje populacije korisnih kukaca, te boljoj oplodnji i kvaliteti sjemena ratarskog, povrtlarskog i ljekovitog bilja, a sve to zahvaljujući velikoj gustoći cvjetova (4 000/m^2) (Hulina 1993).

Hulina (1993) navodi kako se facelija prema svojoj hranjivoj vrijednosti nalazi između crvene djeteline i inkarnatke, a može biti i ukusnija od lucerne. Stoga, faceliju možemo koristiti kao krmnu kulturu, te ju koristimo za silažu, sijeno. Preporuča ju se koristiti u zelenom stanju ili za siliranje (nakon mraza) jer zbog velikog udjela lisne mase u suhoj tvari daje malo sijena (Svečnjak, 2007). Facelija utječe na povećanje mliječnosti krava, iako je u početku ne žele jesti (Pellett 1978; prema Hulina 1993).

Istraživanja provedena u Njemačkoj pokazuju kako se facelija može koristiti za očuvanje pedohigijene, odnosno kao nematocidna biljka. U istraživanjima je utvrđeno kako je uzgoj facelije kao međuusjeva smanjio broj repine nematode u tlu za 20-30 %. Međutim, mora se napomenuti kako ovaj dobar učinak nije utvrđen kod svih istraživača (Svečnjak 2007).

Tijekom svoje vegetacije facelija može iz tla usvojiti značajne količine dušika (i do 150 kg/ha) zbog toga se sije kao naknadni ili postrni usjev za zelenu gnojidbu. Facelija ima visok sadržaj dušika u biljci, a nakon zaoravanja se brzo razgrađuje. Stoga je poželjno faceliju zaorati dva tjedna prije sjetve iduće ozime kulture ili kasno u jesen ako je iduća kultura jarina (Svečnjak 2007). Nadalje, facelija se može koristiti za zelenu gnojidbu u vinogradima (Belčić et al. 1979;citirano prema Hulina 1993).

Gluhov (1974) navodi kako se u Rusiji uzgajala facelija i lupina zajedno, te smjesa grahorice-zobi-facelije ili graha-zobi-facelije. U takvim kombinacijama zob i facelija služile su kao potporanj mahunarkama. Takav način uzgoja izuzetno je koristan jer istovremeno može biti pčelinja paša, zelena gnojidba, te gustim sklopom guši korove, a u konačnici može biti i krma (Hulina 1993).

Facelija može biti korisna i kao antierozivna biljka, zbog svog dobro razvijenog korijena, na tlu koje je podložno eroziji (Hulina 1993).

Duga i obilata cvatnja plavoljubičastih cvjetova facelije čini ju ukrasnom (ornamentalnom) zanimljivom biljkom (Svečnjak 2007). Facelija se može koristiti i kao rezano cvijeće zbog atraktivnih cvjetova, čvrste stabljike i dugog života u vazi (Gilbert 2003). Također, Hulina (1993) navodi kako bi bilo korisno faceliju sijati na neuglednim i zapuštenim površinama jer bi estetski bile ljepše, a istovremeno bi imale zaštitni efekt za korisne kukce i biljne vrste.

2.4. Tehnologija proizvodnje facelije

Facelija nije zahtjevna kultura što se tiče tipa tla (Hulina 1993). Međutim, zbog svog sitnog sjemena čije je klijanje inhibirano sunčevim svjetlom, zahtjeva dobru obradu tla. Posebnu pažnju treba posvetiti dobroj predsjetvenoj pripremi tla kako bi se omogućio dobar kontakt sjemena s tlom i jednolična dubina sjetve, odnosno da sjeme ne ostane na površini tla (Svečnjak 2007).



Slika 9. Međuredni razmak i utjecaj gaženja na rast i razvoj facelije, pokušalište Maksimir (Ljepoja, 2015)

Preporučuje se sjetvu facelije obaviti krajem mjeseca ožujka (Hulina 1993). Međutim, literaturni podaci navode da faceliju možemo posijati u bilo koje doba godine ako nam to dozvoljavaju vremenski uvjeti (Brkljača 2007). Ipak postoji podjela na ranu (od veljače do svibnja) i kasnu sjetvu (početkom lipnja).

U praksi se za sjetvu facelije većinom koristi 5-10 kg/ha sjemena što obično ovisi o roku sjetve te samoj predsjetvenoj pripremi tla. Kod usjeva za zelenu gnojidbu često se koriste veće količine sjemena od prethodno navedenih. Sjetva facelije obavlja se na dubini od 1,5-2,0 cm, širom ili najčešće u redove razmaka 20 cm.

Facelija ima brzi vegetativni porast, te stoga u pravilu uguši sve korove. Ipak, ako se korovi pojave mogu se koristiti graminicidi poput Fulisade super/forte, Focus ultra i dr. Oni uspješno suzbijaju jednogodišnje i višegodišnje travnate korove (Svečnjak 2007).

Ako se pojave neki jednogodišnji i višegodišnji širokolisni korovi mogu se primijeniti neki herbicidi koji dobro suzbijaju te korove, poput Banvel 480 S, Kolo 480 S, Faraon (Agroclub.com). Treba napomenuti kako u Hrvatskoj ne postoji niti jedan registrirani herbicid za primjenu u ovoj kulturi.

2.5. Rasprostranjenost facelije u Hrvatskoj

Budući da je facelija u Hrvatskoj slabo istražena kultura i nije svima poznata bilo je za očekivati ovakav prikaz rasprostranjenosti facelije u Hrvatskoj.



Slika 10. Rasprostranjenost *Phacelia tanacetifolia* u Hrvatskoj (Nikolić 2016)

2.6. Istraživanja facelije

Budući da je facelija u Hrvatskoj slabo istražena poljoprivredna kultura, većina istraživanja facelije dolazi iz stranih zemalja poput Grčke (Petanidou 2003), Turske (Geren i sur. 2009, Ates i sur. 2010), te Poljske (Wróblewska 2010).

Istraživanje koje je provedeno u Grčkoj (Petanidou 2003) govori o procjeni facelije kao nektarne biljke u mediteranskim uvjetima. Uspoređene su biljke koje su rasle u uvjetima bez navodnjavanja i one koje su navodnjavane. Utvrđeno je da biljke koje se uzgajaju bez navodnjavanja proizvode manje nektara po cvijetu i po površini od onih koje su navodnjavane. Također, istraživanje navodi kako su u svim periodima cvatnje facelije pčele bile stalni i najbrojniji posjetitelji. Međutim, usporedbom cvatnje facelije u mediteranskom i kontinentalnom klimatu utvrđeno je da, facelija može biti dobar izvor nektra za pčele, ali ukoliko u mediteranskoj klimi usjev nije navodnjavan postoje ograničenja u proizvodnji nektara (Petanidou 2003).

Geren i suradnici (2009) u Izmiru (Turska) proveli su istraživanje o učinku različitih razmaka u redu i razmaka redova pri uzgoju facelije i to na prinos sjemena i neka druga svojstava facelije u mediteranskim ekološkim uvjetima uzgoja. Istraživala su se tri međuredna razmaka. Rezultati ovog istraživanja pokazali su kako je razmak reda značajno utjecao na prinos sjemena, habitus biljke, visinu biljke, broj grana i cvjetova po biljci, i druga srodna obilježja. Pri sjetvi facelije na razmak u redu od 17,5 cm ostvaren je viši prinos sjemena nego pri 35,0 cm i 52,5 cm, što ukazuje da prinos sjemena raste smanjenjem međurednog razmaka (Geren 2009).

Wróblewska (2010) je u Poljskoj na vrsti *Phacelia campanularia* A. Gray, istraživala dinamiku cvatnje, izlučivanje nektara i posjećenost insekata. Pokus je proveden u razdoblju od 2004. do 2006. godine u kontinentalnim klimatskim uvjetima Lublina (Poljska). Cvatnja facelije započela je sredinom lipnja i trajala je 1,5-2 mjeseca. Puna cvatnja dogodila se između trećeg i petog tjedna unutar sezone. Za vrijeme ove studije prosječna masa nektara proizvedena od 10 cvjetova je 74,64 mg, težina šećera 11,31 mg, dok je njihova koncentracija u nektaru bila 20,02 %. Među entomofaunom, u potrazi za hranom na cvjetovima facelije pčele su prevladavale u odnosu prema drugim oprašivačima za 84,8 %. Može se utvrditi da se *Phacelia campanularia* preporuča za uzgoj kao vrlo atraktivna ornamentalna biljka, koja proizvodi nektar tijekom ljeta (Wróblewska 2010).

3. MATERIJALI I METODE RADA

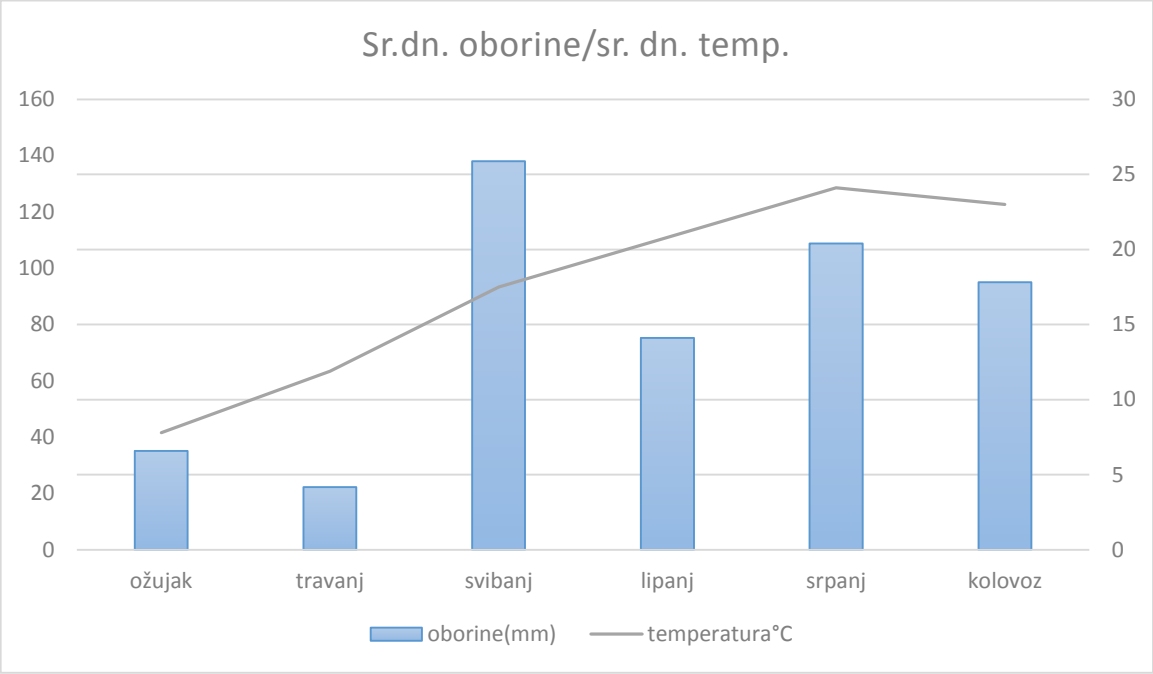
Tijekom vegetacijske sezone 2015. godine na pokušalištu Maksimir, Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu postavljen je poljski pokus s rokovskom sjetvom facelije. Glavni cilj istraživanja bio je utvrditi utjecaj dva proljetna roka sjetve (rani i kasni) na morfologiju i kompeticijsku sposobnost usjeva facelije.

3.1. Značajke tla

Prema Jungić i sur. (2013) na lokaciji Maksimir, determinirani tip tla je oranično tlo iz eutrično smeđeg tla na holoocenskim nanosima. Karakteristike tla na polju gdje je obavljen rani proljetni rok sjetve su sljedeće: površinski i potpovršinski sloj tla je porozan (47,6-47,7 % vol.), osrednjeg kapaciteta tla za vodu (32,7-33,8 % vol.), te velikog kapaciteta tla za zrak (14,9-13,9% vol.). Gustoća čvrstih čestica varira od 2,68 - 2,70g/cm^3, te volumna gustoća tla koja varira od 1,36-1,41g/cm^3. Karakteristike tla na polju gdje je obavljen kasni proljetni rok sjetve prema kemijskim značajkama su sljedeće: antropogeni P horizont je jako kisele reakcije (pH u KCl je 4,12) no dobro je opskrbljen fiziološki aktivnim P_2O_2 (23,2mg/100 g tla) i K_2O (28,5 mg/100 g tla). Kambični (B)v horizont i matični supstrat C su kisele reakcije (pH od 4,67-4,77), te slabo opskrbljeni fosforom (5,11 i 4,14 mg P_2O_5/100 g tla), te osrednje opskrbljen kalijem (15,3 i 10,2 mg K_2O/100 g tla).

3.2. Meteorološki podaci istraživanog područja

Uvid u meteorološke podatke za navedeno područje istraživanja, Maksimir, dobivena su na temelju mjerenja koja provodi Državni hidrometeorološki zavod. U ovom istraživanju od meteoroloških podataka korišteni su podaci za temperaturu zraka i količinu oborina (grafikon 1) jer ta dva faktora najvažniji za rast usjeva facelije.



Grafikon 1. Srednja dnevna temperatura i količina oborina: ožujak-kolovoz 2015. prema podacima DHMZ meteorološka postaja Maksimir.

3.3. Postavljanje pokusa

Sjetva facelije obavljena je u dva proljetna roka sjetve (rani i kasni). Prvi rok sjetve (rani) bio je 19. 03. 2015. godine, a drugi rok sjetve (kasni) bio je 29. 04. 2015. godine. Za sjetvu je korišteno sjeme sorte „Balo“. Veličina pokusne parcele ranog roka sjetve bila je oko 1,3 ha, a veličina pokusne parcele kasnog roka sjetve bila je oko 0,8 ha. Sjetva je obavljena u uske redove, odnosno na međuredni razmak od 12 cm, a sjeme je položeno na dubinu od 1-2 cm. Količina sjemena iznosila je 20 kg /ha što odgovara normi sjetve od je 1000 sjemenki na četvorni metar. Nadalje, potrebno je napomenuti da je korišteno sjeme sorte Balo u trenutku sjetve bilo djelomično dormantno (prethodno provjereno testom klijavosti), što je još jedan od razloga povećanja norme sjetve.

Predkultura na polju na kojem je obavljena sjetva u ranom proljetnom roku bila je soja, a predkultura na polju na kojem je obavljena sjetva u kasnom proljetnom roku bile su strne žitarice. Oranični sloj tla na dijelu polja na kojem je obavljena sjetva ranog roka tijekom kasne jeseni i zime uslijed oborina se zbio i praktički se izgubio učinak oranja. Nasuprot tome, oranični sloj tla dijela polja na kojem je sijan kasni rok sjetve do kasno u proljeće ostao je grub odnosno nije došlo do slijeganja brazde. To je posljedica kasnije provedbe operacije oranja za kasni u odnosu na oranje za rani rok sjetve. To je rezultiralo time da je u proljeće tijekom sjetve površinski sloj tla bi više propustan i rastresit kod drugog u odnosu na prvi rok sjetve.

U oba roka sjetve, tijekom vegetacije provedena su mjerenja i ocjenjivanja različitih morfoloških svojstava facelije. Na svakoj pokusnoj parceli, označeno je 20 slučajno odabranih jedinki facelije. Biljke su označene brojevima 1-20 (slika 11.) radi lakšeg prepoznavanja i mjerenja.



Slika 11. Prikaz označavanja biljaka za mjerenje (Ljepoja 2015)

3.4. Mjerenje morfoloških svojstava facelije i utvrđivanje prisutnosti korova u usjevu

Na 20 biljaka facelije, u oba roka sjetve, mjerena su slijedeća morfološka svojstva:

1. visina biljke (izražena u centimetrima, mjerena metrom),

2. visina stabljike (izražena u milimetrima, mjerena metrom),

3. promjer stabljike – mjeren između između 6. i 7. nodija (izražen u milimetrima, mjeren pomičnim mjerilom),

4. broj internodija na stabljici

5. broj grana na stabljici,

6. prisutnost dlaka na stabljici - ocijenjeno vizualno, da (ima dlake), ne (nema dlake) ,

7. dlakavost prema gore - ocijenjeno vizualno, da (dlake prema gore), ne (dlake u drugom smjeru)

8. dlakavost prema dolje/pravi kut (ocijenjeno vizualno, da (dlake pod pravim kutem), ne (dlake nisu pod pravim kutem)),

9. gustoća dlaka - određena prema skali od 1 do 3 (gdje je 1 označavao slabu gustoću, a 3 veliku gustoću dlaka)

10. broj listova po biljci,

11. duljina lista na 6. nodiju (izražena u milimetrima, mjerena pomičnim mjerilom (slika 12),

12. širina lista na 6. nodiju (izražena u milimetrima, mjerena pomičnim mjerilom)

13. broj cvatnih grana,

14. broj cvatova po grani,

15. broj cvatova po biljci,

16. broj cvjetova pocvatu,

17. dužina korijena (izražena u centimetrima, mjerena metrom), od vrha korijena do razine tla

18. masa cijele biljke (izražena u gramima, mjerena analitičkom vagom),

19. suha masa cijele biljke (izražena u gramima, mjerena analitičkom vagom),

20. broj plodova po biljci



Slika 12. Pomično mjerilo (Ljepoja 2015)

Osim provedenih mjerenja i ocjenjivanja odabranih individua provedene su procjene posjećenosti entomofaune vizualnom metodom, te je bilježena prisutnost korova u usjevu facelije ranog proljetnog i kasnog proljetnog roka sjetve.

Prisutnost korova u usjevu facelije bilježena je vizualnom metodom. Prisutnost korova mjerena je na cijeloj površini usjeva, tijekom cijele vegetacije kulture.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

4.1. Korijen

Dužina korijena biljaka ranog proljetnog roka sjetve kretala se od 3,5 cm do 9 cm, dok je prosječna dužina korijena iznosila 6,1 cm.

Dužina korijena biljaka kasnog proljetnog roka sjetve kretala se od 5cm do 16 cm, dok je prosječna dužina korijena iznosila 9,8 cm.

4.2. Stabljika

Visina stabljike facelije u ranom proljetnom roku sjetve kretala se od 150,3 mm do 484 mm, a prosječna duljina stabljike proučavanih biljaka ranog proljetnog roka sjetve iznosila je 348 mm.

Visina stabljike facelije u kasnom proljetnom roku sjetve kretala se od 540 mm do 1020 mm, a prosječna duljina stabljike proučavanih biljaka kasnog proljetnog roka sjetve iznosila je 659,1 mm.

Promjer stabljike između 6. i 7. nodija na biljkama ranog proljetnog roka sjetve kretao se od 1,3 mm do 25,7 mm, a prosječni promjer stabljike proučavanih biljaka iznosio je 4,1 mm.

Promjer stabljike između 6. i 7. nodija na biljkama kasnog proljetnog roka sjetve kretao se od 4,6 mm do 11,6 mm, a prosječni promjer stabljike proučavanih biljaka iznosio je 7,0 mm.

Broj internodija na stabljici u ranom proljetnom roku sjetve kretao se od 7 do 22, a prosječni broj internodija proučavanih biljaka iznosio je 10.

Broj internodija na stabljici u kasnom proljetnom roku sjetve kretao se od 14 do 25, a prosječni broj internodija proučavanih biljaka iznosio je 18.

Broj grana po stabljici u ranom proljetnom roku sjetve kretao se od 1 do 3, a prosječan broj grana po stabljici na proučavanim biljkama iznosio je 1.

Broj grana po stabljici u kasnom proljetnom roku sjetve kretao se od 2 do 10, a prosječan broj grana po stabljici na proučavanim biljkama iznosio je 5.

4.3. Dlake

Prisutnost dlaka na proučavanim biljkama vizualno su ocijenjene s kategorijama da i ne. U oba roka sjetve sve proučavane biljke imaju dlake.

U ranom proljetnom roku sjetve svih 20 biljaka je imalo dlake prema gore. U kasnom proljetnom roku sjetve 8 biljaka ima dlake prema gore, a 12 biljaka u drugom smjeru.

U ranom proljetnom roku sjetve ocjena gustoće dlaka bila je velika, na 16 biljaka je zabilježena velika gustoća dlaka, na tri biljke zabilježena je osrednja gustoća dlaka i na jednoj biljci zabilježena je niska gustoća dlaka.

U kasnom proljetnom roku sjetve ocjena gustoće dlaka je niska, na dvije biljke zabilježena je velika gustoća dlaka, na 8 biljaka zabilježena je osrednja gustoća dlaka, dok je na 11 biljaka zabilježena niska gustoća dlaka.

4.4. List

Broj listova po biljci u ranom proljetnom roku sjetve kretao se od 9 do 21, dok prosječan broj listova iznosi 13. Broj listova po biljci u kasnom proljetnom roku sjetve kretao se od 15 do 62, dok je iznos prosječnog broja listova 30.

Duljina lista mjerena je na 6. nodiju te se u ranom proljetnom roku sjetve kretala od 2,9 mm do 90,5 mm, dok je prosječna duljina iznosila 46,8 mm. Duljina lista u kasnom proljetnom roku sjetve se kretala od 10,5 mm do 19 mm, a prosječna duljina iznosila je 15,97 mm.

4.5. Cvat

Na proučavanim biljkama u ranom proljetnom roku sjetve broj cvatnih grana kretao se od 1 do 5, a prosječan broj cvatnih grana iznosi 3,1.Na proučavanim biljkama u kasnom proljetnom roku sjetve broj cvatnih grana se kretao od 3 do 9, a prosječan broj cvatnih grana iznosi 5,5.

Broj cvatova po grani u ranom proljetnom roku sjetve kretao se od 1 do 3, dok je prosječan broj cvatova po grani 2. Broj cvatova po grani u kasnom proljetnom roku sjetve kretao se od 8 do 53, a prosječan broj cvatova po grani iznosio je 25,6.

Broj cvatova po biljci u ranom proljetnom roku sjetve kretao se od 1 do 13, dok je prosječan broj cvatova po biljci 6,3. Broj cvatova po biljci u kasnom proljetnom roku sjetve kretao se od 15 do 87, dok je prosječan broj cvatova 36.

U ranom proljetnom roku sjetve na proučavanim biljkama broj cvjetova po biljci kretao se od 6 do 28, a prosječan broj cvjetova po biljci iznosi 19,1.

U kasnom proljetnom roku sjetve na proučavanim biljkama broj cvjetova po biljci kretao se od 244 do 1003, a prosječan broj cvjetova po biljci iznosi 514, 6.

4.6. Biljka

Visina biljke u ranom proljetnom roku sjetve kretala se od 17 cm do 59,5 cm, a prosječna visina proučavanih biljaka je 41,4cm.

Visina biljke u kasnom proljetnom roku sjetve kretala se od 62 cm do 109 cm, a prosječna visina proučavanih biljaka iznosi 75,9 cm.

Masa proučavanih biljaka u ranom proljetnom roku sjetve kretala se od 0,03 g do 10,87 g, dok je prosječna vrijednost mase cijele biljke u ranom proljetnom roku sjetve iznosila 3,406 g.

Masa proučavanih biljaka u kasnom proljetnom roku sjetve kretala se od 4,77 g do 43,96 g, dok je prosječna vrijednost mase cijele biljke u kasnom proljetnom roku sjetve iznosila 23,47 g.

Suha masa cijele biljke u ranom proljetnom roku sjetve kretala se od 0,05 g do 4,84 g, dok je prosječna vrijednost iznosila 1,71 g.

Suha masa cijele biljke u kasnom proljetnom roku sjetve kretala se od 3,35 g do 20,45 g, dok je prosječna vrijednost iznosila 9,88 g.

Broj plodova po biljci u ranom proljetnom roku sjetve kretao se od 3 do 161, a prosječna vrijednost iznosila je 77,7.

Broj plodova po biljci u kasnom proljetnom roku sjetve kretao se od 0 do 2420, a prosječna vrijednost iznosila je 508,2.

4.7. Entomofauna u usjevu facelije

Tijekom praćenja rasta i razvoja facelije, u ranom i kasnom proljetnom roku sjetve primijećena je određena entomofauna: bumbari (slika 13), pčele (slika 14), božje ovčice (slika 15 i 16), stjenice (slika 17 i 18), leptiri (slika 19 i 20), lisne uši (slika 21 i 22) i kornjaši (slika 23).



Slika 13. *Bombidae* (Ljepoja 2015)



Slika 14. *Apidae* (Ljepoja 2016)



Slika 15. *Coleoptera* (Ljepoja 2015)



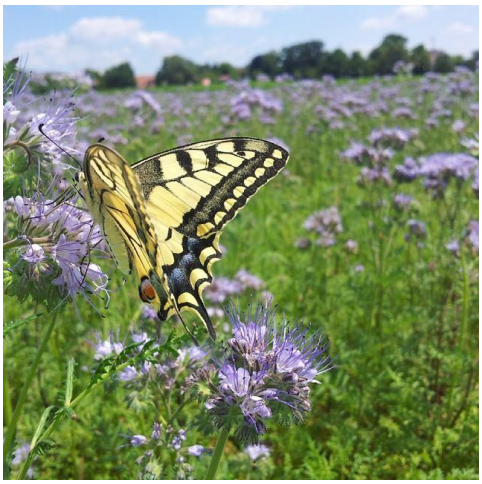
Slika 16. *Coleoptera* (Ljepoja 2016)



Slika 17. *Heteroptera* (Ljepoja 2015)



Slika 18. *Lygus rugulipennis* (Ljepoja 2015)



Slika 19. *Lepidoptera* (Ljepoja 2015)



Slika 20. *Lepidoptera* (Ljepoja 2015)



Slika 21. *Hemiptera* (Ljepoja 2015)



Slika 22. *Hemiptera* (Ljepoja 2015)



Slika 23. *Coleoptera* (Ljepoja 2015)

4.8. Korovna flora u usjevu facelije

Prilikom praćenja pokusa u ranom proljetnom roku sjetve zabilježene su sljedeće korovne vrste:

- Jednogodišnji uskolisni: *Echinochloa crus-galli* (L.)PB., *Pennisetum glaucum* (L.) R.Br.
- Jednogodišnji širokolisni: *Myosotis arvensis* (L.) Hill, *Chamomila recutitia* L., *Capsella bursa – pastoris* L. Medik., *Stellaria media* (L.) Vill., *Chenopodium album* L., G*alinsoga parviflora* L., *Anthemis arvensis* L., *Ambrosia artemisifolia* L., *Chenopodium polyspermum* L., *Solanum nigrum* L., *Lamium purpureum* L.,

Polygonum aviculare L., *Anthemis cotula* L., *Anagallis arvensis* L., *Kickxia elatine* (L.) Dumort.,

- Višegodišnji širokolisni: *Convolvulus arvensis* L., *Taraxacum officinale* Wiggers. (Slika 24), *Calystegia sepium* (L.) R.Br., *Leucanthemum vulgare* Lam., *Cichorium intybus* L., *Oxalis corniculata* L. *Plantago major* L., *Ranunculus repens* L.(Slika 24)

Prilikom praćenja rasta i razvoja facelije u kasnom proljetnom roku sjetve zabilježeni su slijedeći korovi:

- Jednogodišnji uskolisni: *Echinochloa crus-galli* (L.)PB., *Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.
- Jednogodišnji širokolisni: *Ambrosia artemisifolia* L., *Chenopodium album* L., *Hibiscus trionum* L. (Slika 25) , *Solanum nigrum* L.
- Višegodišnji širokolisni: *Calystegia sepium* (L.) R.Br., *Convolvulus arvensis* L.,



Slika 24. *Hibiscus trionum* L.(Ljepoja, 2015)



Slika 25. *Taraxacum officinale* Wiggers. i *Ranunculus repens* L. (Ljepoja 2015)

5. RASPRAVA

Analizom morfoloških podataka može se uočiti da su biljke iz ranog proljetnog roka sjetve slabijeg rasta (niže visine, manjeg promjera stabljike, manjeg broja internodija i grana po stabljici, s manjim brojem listova po biljci, manjim brojem cvatnih grana po biljci, sa manje cvjetova po biljci te manje plodova po biljci) od biljaka iz kasnog proljetnog roka sjetve.

U poglavlju Materijali i metoda rada opisani su uvjeti koji su vladali u prvom i drugom roku sjetve. Vjerojatno su uzrok svemu tome bolja obrada i priprema tla za sjetvu u kombinaciji s vremenskim uvjetima u drugom roku sjetve (graf 1). Osim što su biljke u ranom roku sjetve bile slabijeg rasta kod tog je roka na pojedinim površinski malim dijelovima parcele došlo potpunog propadanja biljaka (slika 26. i 27.), a koje je izazivano dužim zadržavanjem vode na površini tla u ranom periodu vegetacije facelije kao posljedica povećanih količina oborina koje su nastupile u tom periodu. Fotografije (slika 26 i 27) zabilježene su 25. 5. 2015. kada su biljke iz ranog roka sjetve bile u stadiju pune cvatnje, 68. dan nakon sjetv.e U kasnom proljetnom roku sjetve nije bilo takvog problema zbog kasnije sjetve, biljke facelije su u to vrijeme bile u stadiju klijanaca, 26. dan nakon sjetve i odgovarala im je određena količina oborina za rast i razvoj, oborine su omekšale velike grude zemlje na polju te omogućile normalan rast.



Slika 26. Propadanje biljka (Ljepoja 2015)



Slika 27. Propadanje biljaka (Ljepoja 2015)

Rezultati istraživanja ovog pokusa pokazuju kako je prosječna visina biljaka facelije ranog proljetnog roka sjetve iznosila 41,38 cm, dok je prosječna visina biljaka facelije kasnog proljetnog roka sjetve iznosila 75,91 cm. Brkljača (2007) navodi kako u našim uvjetima facelija može doseći visinu do 60 cm. Međutim Svečnjak (2007) navodi ako se facelija nalazi u povoljnim uvjetima doseže visinu i do 90 cm. U istraživanju varijabilnosti morfoloških

svojstava u odnosu na različite međuredne razmake, koje je provedeno u Turskoj, navodi se visina biljaka facelije koja se kretala od 66,2 cm - 74,6 cm, s prosječnom visinom od 70,9 cm (Geren i sur. 2009). U drugom istraživanju povezanosti prinosa morfoloških karakteristika sa fenofazama facelije koje je provedeno u Turskoj, Ates i sur. (2010) navode kako je maksimalna visina facelije iznosila 106,3 cm (mjereno u stadiju pune cvatnje), a najniža vrijednost je iznosila 100,3 cm (mjereno u stadiju pupanja). Biljke facelije iz ranog roka sjetve svojom visinom bile su osjetno niže od visine facelije koje se navode u stranim istraživanjima.



Slika 28. Polje 1, usjev facelije-puna cvatnja (Ljepoja 2015)



Slika 29. Facelija pri kraju cvatnje, polje (Ljepoja 2015)

Važan element u sagledavanju varijabilnosti morfoloških svojstava facelije, ali i utjecaja na kompetitivnu sposobnost kulture, predstavlja broj grana na biljci facelije. U ovom istraživanju u ranom proljetnom roku sjetve prosječan broj grana po biljci iznosio je 1,55, dok je u kasnom proljetnom roku sjetve prosječan broj grana po biljci iznosio 5,19. U drugom roku sjetve skoro je pet puta veći broj grana po biljci facelije, što može ukazivati na bolju kompetitivnu sposobnost i time brže zatvaranje sklopa. Upravo je sposobnost kulture da sporije ili brže zatvori sklop, jedan od glavnih čimbenika koji utječe na duljinu trajanja kritičnog razdoblja zakorovljenosti.

Geren i sur. (2009) također navode kako je prosječan broj grana po biljci u uskorednoj sjetvi (17,5 cm) iznosio 5,2. Ovo ukazuje da je razgranjenost biljaka facelije iz kasnog poljetnog roka sjetve bila u skladu s vrijednostima dosadašnjih istraživanjima, dok se slaba razgranjenost biljaka facelije iz ranog proljetnog roka sjetve može objasniti lošim okolišnim uvjetima koji su jako utjecali na razvoj biljaka facelije.

Vizualnom metodom utvrđeno je da su sve biljke facelije prekrivene dlakama na stabljici, ali u različitom intenzitetu. Hulina (1993) navodi kako je cijela biljka facelije prekrivena dlakama, koje su gusto raspoređene, kratke i tvrde.

U okviru ovog istraživanja utvrđen je prosječan broj listova po biljci. U ranom proljetnom roku sjetve on je iznosio 13,05, a prosječan broj listova po biljci u kasnom proljetnom roku sjetve iznosio je 30,76. Vrijednosti iz kasnog roka sjetve slične su onima koje su utvrdili Ates i sur. (2010) koji navode kako je prosječan broj listova po biljci u stadiju pune cvatnje iznosio 27,65. Dvostruko manji broj listova na biljkama facelije koji je zabilježen u ranom proljetnom roku sjetve ukazuje na nepovoljne uvjete u odnosu na kasni proljetni rok sjetve gdje su vremenski uvjeti bili bolji. Broj listova po biljci također može utjecati na kompetitivnu sposobnost usjeva. Biljke koje imaju veći broj listova, habitusom su bujnije što također može povećati kompeticijsku sposobnost usjeva.

U istraživanju je utvrđeno da je prosječna duljina lista na 6. nodiju u ranom proljetnom roku sjetve iznosila 46,82 mm, dok je u kasnom proljetnom roku sjetve iznosila 15,97 mm. Prema istraživanju iz Turske prosječna duljina lista na 6. nodiju u stadiju pune cvatnje iznosila je 20,03 mm (Ates i sur. 2010). Možemo utvrditi kako se podaci o prosječnoj duljini lista iz ovog istraživanja dosta razlikuju od literaturnih podataka.

Što se tiče broja cvatova po biljci rezultati istraživanja pokazuju kako je u ranom proljetnom roku sjetve prosječan broj cvatova po biljci iznosio 6,3, a u kasnom proljetnom roku sjetve prosječan broj cvatova po biljci bio višestruko veći (36). Prema navodima iz istraživanja koje su proveli Geren i sur.(2009) stoji kako je prosječan broj cvatova po biljci za razmak reda od 17,5 cm iznosio 25,93, za razmak reda od 35,0 cm iznosio je 26,99, te za razmak reda od 52, 5 cm iznosio je 32,59 (Geren i sur. 2009). U mom istraživanju, facelija je posijana na isti međuredni razmak od 12 cm, u oba roka sjetve. Stoga se razlog višestrukog većeg broja cvatova u kasnijem roku sjetve vjerojatno krije u nepovoljnijim uvjetima koji su vladali u ranijem roku sjetve što je već i navedeno u ovom poglavlju Rasprava.

Prosječan broj cvjetova po biljci u ranom proljetnom roku sjetve iznosio 19,15 dok je u kasnom proljetnom roku sjetve iznosio 514,55.

Mjereći reproduktivne karatkerisitke facelije, Geren i sur. (2009) utvrđuju da se prosječan broj cvjetova po biljci povećavao se s obzirom na međuredni razmak i to za razmak reda od 17,5 cm prosječan broj cvjetova po biljci iznosio je 96,5, za razmak reda od 35,0 cm

prosječan broj cvjetova po biljci iznosio je 100,6, za razmak reda od 52,5 cm prosječan broj cvjetova po biljci iznosio je 109,1 (Geren i sur. 2009).

Tijekom obavljanja morfoloških mjerenja facelije i praćenja razvoja biljke, vizualnim pregledom bilježena je i entomofauna. Zabilježeno je da su pčele (slika 30) i bumbari (slika 31) iz reda *Hymenoptera* najviše posjećivali usjev facelije i to između 12 i 14 sati. Ovo zapažanje je u skladu s istraživanjem Petanidou (2003) u Grčkoj, gdje navodi da su u usjevu facelije najbrojniji posjetitelji pčele. Tijekom istraživanja u Maksimiru u usjevu facelije pojavili su se i neki drugi kukci iz redova *Hemiptera*, *Coleoptera* i *Lepidooptera*.



Slika 30. *Apidae (*Ljepoja 2015)



Slika 31. *Bombidae* (Ljepoja 2015)

Hulina (1998) navodi kako je zabilježena prisutnost stjenice *Lygus rugulipenis* na korovu *Polygonum aviculare*. U istraživanju na Maksimiru u usjevu facelije zabilježena je prisutnost korova *Polygonum aviculare* i stjenice *Lygus rugulipenis*. Stjenica je zabilježena na biljci facelije, no možemo pretpostaviti da je na ju došla prelaskom s navedene korovne vrste.

U okviru ovog istraživanja provedenog na faceliji nije se provodila zaštita protiv korova iako je zabilježen određen broj korovnih vrsta. U usjevu facelije ukupno je zabilježeno 26 korovnih vrsta.

Svih 26 korovnih vrsta, pojavile su se u ranom proljetnom roku sjetve (19.03.2015.), dok se u kasnom proljetnom roku sjetve (29.04.2015.) pojavilo samo njih osam. Možemo pretpostaviti da se ostale vrste nisu pojavile zbog razlike u temperaturi koja je potrebna za nicanje određenog korova, a koja ovisi o vrsti korova. Većina korova iz ranog roka sjetve pripada skupini zimsko-proljetnih i proljetnih korova. Zbog klimatskih prilika koje se nalaze na našem području veliki broj korovnih vrsta pripada u skupinu zimsko-proljetnih korova. Naša blaga klima pogoduje im i omogućava klijanje u jesen kada oblikuju lisu rozetu te nakon toga

prezime u tom stadiju, ali i dio sjemena tih korova može klijati i u proljeće. Takvom prilagodbom pokazuje se velika bilooška plastičnost korova. Značajno za ranoproljetne korove je da klijaju od veljače do travnja, a kasnoproljetni korovi često se nalaze u okopavinama, a oni većinom klijaju potkraj ttravnja i početkom svibnja (Hulina 1998).

Prema podacima koje navode Barić i Ostojić (2015), čak sedam od navedenih osam korovnih vrsta koje su niknule u kasnom proljetnom roku sjetve facelije pripadaju skupini najvažnijih korova okopavina (Barić, Ostojić 2015).

U proljeće kada se tlo dovoljno zagrije, najčešće sa kulturom odmah niču i toploljubive korovne vrste. Zbog svog bujnog habitusa takve korovne vrste zasjenjuju usjev, čineći mu štete u vidu oduzimanja hranjiva i životnog prostora ispod i iznad površine tla. Svojim bujnim habitusom stvaraju povoljnu mikroklimu za razvoj bolesti te na koncu otežavaju žetvu (Obajgor 2011).

Svečnjak (2007) navodi kako facelija ima brzi vegetativni porast, te stoga zaguši sve korove. Korovima su konkurentne samo one biljke koje imaju niski temperaturni minimum za klijanje te u ranim fazama razvoja brz porast (Hulina 1998).

Korovi započinju svoju konkurenciju za prostor, vodu i hranivom odmah nakon klijanja, te je kompeticija u početku uglavnom svedena na rizosferu. Što je korijenov sustav korovne biljke razvijeniji on ima veću kompetitivnu sposobnost, te što su mu zahtjevi prema vodi i hranivima sličniji sa kulturom (Hulina 1998). Facelija ima razgranati, gusti korijen koji prodire do 70 cm u tlo (Brkljača 2007), ovaj literaturni podatak je drastičan naspram rezultata dobivenog u ovom istraživanju gdje je korijen facelije prodirao do 9 cm u tlo.

Sam habitus biljke jako je bitan za osvajanje i zadržavanje osvojenog prostora, na to utječe visina biljke, broj i oblik njenih listova, broj grana i način razgranjenja. Što su korovi habitusom sličniji kulturi oni su opasniji kompetitori za prostor (Hulina 1998). Neke korovne vrste poput *Ambrosia artemisifolia* habitusom pa čak i izgledom lista nalikuju faceliji (slika 32) stoga ova vrsta potencijalno može biti značajan problem u usjevu facelije.



Slika 32. sličnost facelije i ambrozije (Ljepoja 2015)

Prema Hulina (1998) zauzimanje prostora korova iznad površine tla ima velik utjecaj na korištenje svjetlosti. Tu je habitus biljke opet dosta bitan, jer veličina listova biljke, njihov položaj i raspored igraju veliku ulogu u kompeticiji za svjetlost (Zimdahl, 1980, cit u: Hulina 1998). Svojim habitusom facelija može konkurirati za svjetlost jer je razgranata i ima dosta velike listove. Facelija može narasti do 84 cm visine (Flanjak 2012). Stoga svojom visinom može konkurirati korovima za svjetlost.

Ovisno o tom kritičnom razdoblju donosimo odluku o vremenu kada ćemo suzbijati korove. Korovi se mogu suzbijati i na „licu mjesta“ ako poštujemo pravilo prakse da se dvosupnice uništavaju do stadija rozete (2-4 lista), a jednosupnice kada dosegnu visinu od 10-15 cm (Hulina 1998). Ako se usjev facelije zakorovi s nekim uskolisnim jednogodišnjim i višegodišnjim korovima mogu se primjeniti graminicidi, kao što su Fusilade super/forte, Focus ulta i dr. (Svečnjak 2007). U okviru ovog istraživanja nisu primjenjivana zaštitna sredstva na faceliji. Zaštitna sredstva nisu primjenjivanja zato što smo proučavali morfološka svojstva facelije i njezinu kompeticijsku sposobnost. Također zaštitna sredstva nisu primjenjivanja zbog korisnih kukaca poput pčela i bumbara koji su bili redoviti posjetioci Važno je napomenuti da u Hrvatskoj nema registriranih herbicida za faceliju. Nadalje, Flanjak (2012) je utvrdila da je većina herbicida koje je koristila u istraživanju iskazan fitotoksičan učinak na sami usjev facelije.

6. ZAKLJUČAK

Rezultati istraživanja na faceliji provedenog tijekom 2015. godine, na pokušalištu Maksimir, Agronomskog fakulteta u Zagrebu ukazuju na razlike u morfološkim svojstvima između biljaka ranog i kasnog roka sjetve.

Biljke facelije u kasnom proljetnom roku sjetve bile su veće, imale su više listova i cvjetova, te veću masu od biljka iz ranog proljetnog roka sjetve. Uzrok tome bili su lošiji vremenski uvjeti u kombinaciji s nepovoljnim zemljišnim uvjetima za rast facelije u početnom dijelu vegetacije ranog roka sjetve u odnosu na kasni rok sjetve.

U ranom proljetnom roku sjetve zabilježena je prisutnost 26 korovnih vrsta većinom korova gustog sklopa i korova okopavina, dok je u kasnom proljetnom roku sjetve zabilježeno osam korovnih vrsta. Većinom su to tipične okopavinske korovne vrste.

Manji broj korovnih vrsta zabilježen je u usjevu facelije iz kasnog proljetnog roka sjetve u odnosu na usjev ranog proljetnog roka sjetve. Jača razvijenost biljaka facelije povećava kompeticijsku sposobnost usjeva pa su uslijed toga biljke facelije iz kasnog proljetnog roka sjetve su imale veću kompeticijsku sposobnost u borbi protiv korova u usporedbi sa slabije razvijenim biljkama iz ranog proljetnog roka sjetve, a što potvrđuju podaci o korovnoj flori facelije.

U okviru istraživanja bilježena je i entomofauna u usjevu facelije. Uočeno je da su najbrojniji posjetitelji bile su pčele i bumbari, osobito u vremenu od 12 do 14 sati, a zabilježena je prisutnost i nekih kukaca iz redova *Lepidoptera*, *Coleoptera* i *Hemiptera*.

Provedeno istraživanje trebalo bi ponoviti kako bi se utvrdio utjecaj roka sjetva na morfološke osobine i kompeticijsku sposobnost tijekom različitih vegetacijskih sezona jer je malo podataka o utjecaju roka sjetve i vegetacijske sezone na rast i razvoj facelije u našim agroekološkim uvjetima.

7. POPIS LITERATURE

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, 44 (4): 425-428

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

3. Brkljača J. (2007). Facelija omiljena biljka pčelara. Green Garden 50: 18.

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

5. Flanjak M. (2012). Selektivnost herbicida prema faceliji. Diplomskki rad, Agronomski fakultet, Zagreb.

6. 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.

7. Jungić D., Husnjak S., Ključarić K. (2010). Izvorni znanstveni rad. Režim vlažnosti tla u uvjetima uzgoja kukuruza i soje na pokusnom polju Agronomskog fakulteta u Maksimiru

8. Hulina N. (1993). Facelija - *Phacelia tanacetifolia* Benth. Privlači pažnju znanstvenika i poljoprivrednika., Agronomski glasnik 55(1-2), 125-129.

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

10. Hulina N. (2011). Više biljke stablašice, Golden marketing- Tehnička knjiga

11. Kobeščak K., Bubalo D., Svečnjak Z., Uher D., Svečnjak L., Prđun S. (2015). Posjećenost pčela (*Apis melifera carnica* P. 1879) na paši facelije (*Phacelia tanacetifolia* Benth.). Zbornik radova 50og hrvatskog i 10og međunarodnog simpozija agronomije, Opatija: 389-393.

12. Kojić M., Šinžar B. (1985). Korovi. Naučna knjiga, Beograd.

13. Nikolić T. ur. (2015): Flora Croatica baza podataka (http://hirc.botanic.hr/fcd). Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (datum pristupa:12.07.2016).

14. Nikolić T. ur. (2015): Rasprostranjenost *Phacelia tanacetifolia* Benth. u Hrvatskoj, Flora Croatica baza podataka (http://hirc.botanic.hr/fcd). Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (datum pristupa:30.04.2016).

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

16. Petanidou T. (2003). Introducing plants for bee-keeping at any cost?- Assessment of *Phacelia tanacetifolia* as nectar source plant under xeric Mediterranean conditions. Plant Syst. Evol. 238: 155-168.

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

18. Šimić F. (1980). Naše medonosno bilje. Pčelarski savez SRH, Zagreb.

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

20. Wróblewska A. (2010). Flowering dynamics, nectar secretion and insect visitation of *Phacelia campanularia* A. Gray. Acta Agrobotanica, 63 (1): 29-35.

Internetski izvori:

http://www.agroklub.com/ratarstvo/zastita-usjeva-od-sirokolisnih-i-travnatih-korova/25472/

(pristupljeno 28.09.2016.)