

Korovna flora šećerne repe i mogućnosti njena suzbojanja

Miličić, Ruža

Master's thesis / Diplomski rad

2021

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

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:987772>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-04-02**



Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet
agrobiotehničkih
znanosti Osijek**

Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Ruža Miličić

Diplomski sveučilišni studij: Bilinogojstvo

Smjer: Zaštita bilja

**KOROVNA FLORA ŠEĆERNE REPE I
MOGUĆNOSTI NJENA SUZBIJANJA**

Diplomski rad

Osijek, 2021.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Ruža Miličić

Diplomski sveučilišni studij: Bilinogojstvo

Smjer: Zaštita bilja

**KOROVNA FLORA ŠEĆERNE REPE I
MOGUĆNOSTI NJENA SUZBIJANJA**

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. prof. dr. sc. Siniša Ozimec, predsjednik
2. izv. prof. dr. sc. Sanda Rašić, mentor
3. izv. prof. dr. sc. Jelena Ilić, član

Osijek, 2021.

SADRŽAJ

| | |
|---|----|
| 1. UVOD | 1 |
| 2. PREGLED LITERATURE | 3 |
| 2.1. ZNAČAJ ŠEĆERNE REPE KOD NAS I U SVIJETU | 3 |
| 2.2. MORFOLOŠKA SVOJSTVA ŠEĆERNE REPE | 4 |
| 2.3. AGROEKOLOŠKI UVJETI ZA UZGOJ ŠEĆERNE REPE | 7 |
| 2.4. AGROTEHNIKA ZA PROIZVODNJU ŠEĆERNE REPE | 9 |
| 3. KOROVNA FLORA ŠEĆERNE REPE | 13 |
| 4. DOMINANTNI KOROVI | 17 |
| 5. ŠTETAN UTJECAJ KOROVA NA USJEV ŠEĆERNE REPE | 19 |
| 6. MOGUĆNOSTI SUZBIJANJA KOROVA U USJEVU ŠEĆERNE REPE | 21 |
| 6.1. INTERGRIRANA ZAŠTITA ŠEĆERNE REPE OD KOROVA | 21 |
| 6.2. NEKEMIJSKE MJERE SUZBIJANJA KOROVA | 22 |
| 6.3. MEHANIČKE MJERE SUZBIJANJA KOROVA | 27 |
| 6.4. KEMIJSKE MJERE SUZBIJANJA KOROVA | 28 |
| 7. ZAKLJUČAK | 33 |
| 8. POPIS LITERATURE | 34 |
| 9. POPIS SLIKA | 39 |
| 10. POPIS TABLICA | 41 |
| 11. SAŽETAK | 42 |
| 12. SUMMERY | 43 |

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

BASIC DOCUMENTATION CARD

1. UVOD

Korov je biljka koja u današnje vrijeme predstavlja brojne probleme na poljoprivrednim i ostalim vrstama obradivih površina. Sam pojam korova se može definirati na više načina. Europsko društvo za proučavanje i suzbijanje korova (EWRS) definira korov kao „biljku ili vegetaciju koja je u sukobu s interesima čovjeka“ na način da je konkurencija kultiviranim biljkama za prostor, hranjiva, vodu, svjetlost te ostale čimbenike rasta i razvoja.

Korovi su ubikvisti i osim što su rasprostranjeni širom svijeta, imaju izraženu sposobnost samoodržavanja, sposobni su nicali u različitim pedo-klimatskim uvjetima, faze rasta i razvoja prolaze brzo, proizvode sjeme iste mase i oblika kao kultivirane biljke te sjeme koje je sposobno kontrolirati period nicanja, odnosno dormantnosti (Hulina, 1998.). Direktna šteta očituju se u smanjenju prinosa, a ukoliko se raspoložive mjere borbe ne primjenjuju na adekvatan način, može doći i do potpunog izostanka istog. Njihova štetnost ne ogleda se isključivo kod biljnih vrsta već mogu izazvati alergijske reakcije, dermatitis i trovanje kod ljudi i životinja, a često neugodnim mirisom mogu odvrćati stoku od ispaše.

Borba protiv invazije korova traje od kad su ljudi prvi puta pokušali uzgoj biljka. S vremenom je pronađeno da neke neželjene biljke imaju korisna svojstva pa su uklonjene iz kategorije korova dok su neke kultivirane biljke presađene u drugo klimatsko područje, izbjegle uzgoj i postale korov ili invazivna vrsta. S obzirom na to termini su relativni i kategorije korova se stalno mijenjaju. Korovi se natječu s kultiviranim biljkama za vodu, svjetlost i hranu, osim toga otežavaju obradu tla, njegu usjeva i žetvu, a njihovo je suzbijanje postala visoko specijalizirana djelatnost. Pored toga korovi imaju i brojna pozitivna djelovanja kao primjerice njihova ljekovitost brojnih vrsta zdravstvenih problema (*Stellaria media*, *Arctium lappa*, *Rumex acetosa*, *Artemisia spp*, *Equisetum arvense* i ostali), također mogu biti vrlo dobri indikatori tla zbog toga što neke vrste rastu samo na tlima određenih svojstva, samim time ukazuju nam na plodnost, strukturu tla, pH i općenito na kvalitetu.

U svjetskoj poljoprivredi ekonomske štete nanosi samo oko 250 vrsta korova, iako po drugim definicijama korov može biti svaka biljna vrsta koja raste na neželjenom mjestu od željezničkih pruga, aerodroma, sportskih objekata, ribnjaka pa sve do poljoprivrednih gospodarstava (Ostojić, 2010.).

Još jedna negativna strana korova je da mogu biti izvor brojnih biljnih bolesti na što se često u praksi ne pridaje dovoljno pažnje. To osobito vrijedi za bolesti, čiji se uzročnici prenose korovnim sjemenkama ili se zadržavaju na korijenu i biljnim ostacima korova. Poslije sakupljanja uroda potrebno je obratiti pažnju na korove zato što se oni i dalje mogu na poljoprivrednim površinama nesmetano razvijati. Tako korov postaje sigurno mjesto za preuzimanje različitih uzročnika bolesti. Sa zaražene korovne biljke uzročnika biljne bolesti na kultirivanu biljku mogu prenijeti uobičajeni prenosioci biljnih bolesti poput nematoda i uši te stjenice i ostali brojni polifagni defolijanti. Fitoparazitne gljive također na korovima ostvaruju dio svog razvojnog ciklusa, pa takvi korovi omogućavaju njihovo održavanje. Važnu ulogu u epidemiologiji virusa, koji se prenose insektima, nematodama i mehaničkim putem također imaju korovi. Korovi koji pripadaju porodicama Amaranthaceae, Apiaceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae, Solanaceae, Asteraceae i Cichoriaceae su osobito značajni za širenje virusnih bolesti biljaka. Izvori virusnih zaraza kultiviranih biljaka iste porodice su najčešće korovi iz određenih porodica. Što se tiče korova u šećernoj repi i drugim poljoprivrednim kulturama oni u novije vrijeme predstavljaju sve veći problem. Oko 250 korovnih vrsta se smatra ekonomski štetnim u ratarskim kulturama, ali na našem području u šećernoj repi je prisutno svega dvadesetak, a od njih štete čini samo desetak vrsta zbog izostanka pravovremenih mjera i brojnosti populacije. Korovi šećernoj repi nanose velike izravne štete. Također mogu utjecati na prinos tako da ga značajno smanje ili može čak i potpuno izostati. Korovi kad su prisutni u usjevu ne čine jednake štete u svakoj fazi šećerne repe.

Prema Rešić, (2014.), kritičan period zakorovljenosti, odnosno period u kojem korovi čine štete od kojih usjevi mogu propasti, za šećernu repu je osam tjedana od nicanja ili četiri tjedana od formiranja prva dva para pravih listova. Pored oduzimanja minimalnih hranjiva i vode, direktnim štetama koje izazivaju korovi smatraju se i zauzimanje životnog prostora te smanjenje osvjetljenja, kao indirektno štete navodi se to što mogu otežati vađenje i samo čuvanje repe, povećati nečistoću i komplicirati sam proces prerade. Ostojić (2010.) navodi da ovisno o stupnju zakorovljenosti ako se ne provode mjere suzbijanja, gubitci kod prinosa šećerne repe mogu iznositi od 25 do 100 %.

2. PREGLED LITERATURE

2.1. ZNAČAJ ŠEĆERNE REPE KOD NAS I U SVIJETU

Biljke koje se u svijetu najviše uzgajaju kao sirovine za preradu u šećer su: šećerna repa (*Beta vulgaris* var. *saccharifera* L.) i šećerna trska (*Saccharum officinarum* L.). U Indiji 2 000. godina p. n. e. je započeo uzgoj šećerne trske za proizvodnju šećera, a šećerna repa se počela uzgajati krajem 18. stoljeća. Danas šećerna repa predstavlja 20 % svjetske proizvodnje šećera, dok se preostalih 80 % proizvedenog šećera dobiva od šećerne trske.

Šećerna repa se uzgaja na području od 30° do 60° sjeverne geografske širine i od 25° do 35° južne geografske širine. U razvijenim zemljama svijeta, kao što su zemlje Europe, Sjeverne i Južne Amerike, godišnja potrošnja šećera po glavi stanovnika iznosi 35 do 45 kg, dok u nerazvijenim zemljama Afrike i Azije iznosi 16 kg (Draycott, 2006.). Najveći proizvođači šećerne repe su zemlje Europske unije, SAD i Rusija.

Šećerna repa je u Hrvatskoj važna industrijska kultura koja se primarno uzgaja kao sirovina za dobivanje šećera. Grane industrije kao što su farmaceutska, proizvodnja alkohola i konditorna industrija su usko povezane s proizvodnjom šećera. Šećerna repa pored šećera, posebno zadnjih godina ima u svijetu sve veći značaj u dobivanju bioetanola i bioplina.

U Hrvatskoj su nekada bile aktivne tri šećerane: Tvornica šećera Osijek, Sladorana u Županji i Viro tvornica šećera u Virovitici. Danas je u funkciji samo šećerana u Županji. Dugi niz godina repa se uzgajala na 20 000 do 30 000 ha. Danas je situacija u Hrvatskoj potpuno drugačija. U Hrvatskoj je u 2019. godini zasijano 12 000 ha, 2020. godine 11 000 ha, a 2021. godini svega 10 500 ha prema riječima predsjednika Uprave Hrvatske industrije šećera. Ostvareni prosječni prinos je oko 50 t/ha korijena, sadržaj šećera bio je oko 15,5 %, a prinos šećera oko 8 t/ha.

Šećerna repa pripada skupini kapitalno intenzivnih ratarskih kultura. Proizvođači koji planiraju ovu proizvodnju moraju biti svjesni troškova i mogućih rizika koji proizlaze iz tehnoloških specifičnosti i ekonomskih pokazatelja uspješnosti proizvodnje (Pospišil, 2013b, Bažok i sur., 2015.).

2.2.MORFOLOŠKA SVOJSTVA ŠEĆERNE REPE

Šećerna repa je dvogodišnja biljka koja lisnu rozetu i zadebljali korijen stvara u prvoj godini vegetacije, a generativne organe u drugoj godini. Pripada porodici loboda - *Chenopodiaceae*, rodu Beta. Veličina vegetacijskog prostora je jedan od glavnih čimbenika koji utječu na prinos i kvalitetu korijena šećerne repe odnosno sadržaj šećera u korijenu (Lauer, 1995.).

Korijen

Korijen šećerne repe je vretenast, sastoji se od glave na kojoj se oblikuju listovi, vrata, tijela i repa. Najvažniji dio korijena je tijelo korijena, ono se vadi i prerađuje, jer u njemu ima najviše šećera (15 – 20 %). Debljine je 10 – 15 cm, a dugačko 20 – 25 cm i teško oko pola do 1 kg.

Prema kemijskom sastavu, korijen šećerne repe sadrži 70-80 % vode, vlakana i hemiceluloze 3-5 %, 20-22 % ugljikohidrata, dušične tvari 1-2 % i pepela 0,5 do 0,8 %. Na glavi korijena se nalaze listovi, te ona sadrži 30 – 45 % manje šećera od tijela repe. U glavi korijena križaju se provodni snopovi zbog čega je tu smješteno manje stanica za nakupljanje šećera. Prilikom vađenja šećerne repe, glava s lišćem se odrezuje, te ostaje na polju. Zbog toga se stvaraju sorte s manjom glavom.

Vrat korijena se nalazi između tijela i glave. Na sebi ne nosi listove ni bočno korijenje. Kratak je, svega 2 - 3 cm. Predstavlja oko 20 % korijena jer je tu korijen najširi. Tijelo repe ili glavni korijen je dio korijena zbog kojeg se šećerna repa i uzgaja. U tom dijelu se nalazi najveća količina šećera i najmanje štetnih nešećera. Iz njega raste bočno korijenje, smješteno u dvije nasuprotne brazdice.

Oblik korijena repe je različit kod pojedinih sorti. Međutim, prevladava konusni oblik koji je većeg potencijala prinosa od jabučastog oblika. Kada razrežemo repu vidimo koncentrične krugove u kojima se nakuplja šećer (Slika 1.). Veći broj krugova znači više šećera. Rep korijena prodire u dubinu i do dva metra. Promjera je manje od jednog centimetra. Prilikom vađenja ostaje u tlu. Vrlo je važan kod opskrbe korijena vodom iz dubljih slojeva.



Slika 1. Presjek korijena

Izvor: [http:// www.biofor.rs](http://www.biofor.rs)

Stabljika

Stabljika naraste do 2 m, rebrasta je, uspravna, grana se te iz pazuha listova oblikuje postrane grane prvoga reda, iz kojih se oblikuju grane drugog reda i tako dalje (Slika 2.).

Šećerna repa je dvogodišnja kultura, u prvoj godini razvija korijen i list a u drugoj godini stabljiku s bočnim granama. U pazuhu listova grana zadnjeg reda oblikuju se cvjetovi.



Slika 2. Stabljika šećerne repe

Izvor: [http:// de.wikipedia.org](http://de.wikipedia.org)

List

Šećerna repa niče s prva dva mala listića, koji se nazivaju klicini listići ili kotiledoni. Važni su jer drže biljku na životu, do pojave pravih listova. Pravi listovi se u početku javljaju u parovima a kasnije pojedinačno. Plojka lista je srcolikog do ovalnog oblika, oblog ili zašiljenog vrha i neravne površine. Plojka je veća od peteljke i njena duljina iznosi 20 – 30 cm. Mlađi listovi rastu iz sredine, a stariji se nalaze na rubovima (Slika 3.). Proizvođači bi trebali birati sorte sa manjim brojem listova, jer repa za njihov razvoj troši stvoreni šećer. Boja listova je od svjetlo zelene na početku vegetacije, kako vegetacija ide prema kraju listovi poprimaju tamno zelenu boju. Pored toga, ishrana biljke, prvenstveno dušikom, može utjecati na boju, kao i opskrbljenost biljke vodom.



Slika 3. Listovi u razvoju

Izvor: <https://www.agroklub.com/sortna-lista/repa-krumpir/secerna-repa-35/>

Cvijet

Cvjetovi se oblikuju u pazuhu listova grana zadnjeg reda. Cvatnja traje nekoliko dana. Šećerna repa je stranooplodna biljka.

Plod

Plod je srasli orašac, nastao je od više prostih plodova. Sjeme je sitno, bubrežasto i glatko.

2.3. AGROEKOLOŠKI UVJETI ZA UZGOJ ŠEĆERNE REPE

Temperatura

Vegetacijsko razdoblje šećerne repe traje od 160 - 200 dana. Suma potrebnih dnevnih temperatura od sjetve do vađenja kreće se od 2500 - 3000 °C. Za područje Slavonije, prosječna godišnja temperatura je oko 3200 °C, što nam govori da je uzgoj šećerne repe moguć. Poželjna prosječna dnevna temperatura u vegetaciji bi trebala biti oko 15 °C.

Klijanje i nicanje je potpunije i brže pri temperaturi iznad 6 °C, a minimalnom temperaturom za klijanje smatra se 2 – 3 °C. Optimalna temperatura za klijanje je oko 25 °C. Temperature ispod -3 °C su opasne u fazi kotiledona (Bažok i sur., 2015.).

Svjetlost

Puno svjetlosti je potrebno šećernoj repi. Niži prirod korijena i šećera je posljedica smanjene svjetlosti. U vrijeme intenzivne tvorbe šećera dobro je da se izmjenjuje sunčano i oblačno vrijeme.

Za intenzivno stvaranje šećera u korijenu, šećernoj repi je potreban veliki broj sunčanih dana (Jončić i sur., 1967.). Najveće potrebe za svjetlošću su u srpnju, kolovozu i rujnu. U kolovozu i rujnu potreba je oko 700 sunčanih sati. Kod nas je obično manje, samim tim, manji broj sunčanih sati ima za posljedicu smanjenu digestiju i u konačnici manji profit.

Voda

Šećerna repa treba biti dobro opskrbljena vodom tijekom cijele vegetacije. Kraj srpnja, početak kolovoza odnosno vrijeme intenzivnog porasta je period kada repa ima najveće potrebe za vodom. Značajno smanjiti prirod mogu ekstremne suše tijekom srpnja i kolovoza. Stoga je potrebno šećernu repu navodnjavati. Pri umjerenoj vlažnosti zraka šećerna repa daje najbolje prinose i uspijeva u svom razvoju. Količina i raspored atmosferskih padalina su od velikog značaja za uspješnu proizvodnju šećerne repe. Praksa je dokazala da pri uvjetima većih količina padalina na godinu, ali neravnomjerno raspoređenih u toku vegetacije, ne osiguravaju se stalna i dovoljna vlažnost zemljišta neophodna za dobivanje visokih prinosa šećerne repe (Pospišil, 2013a).

Za uspješnu proizvodnju dovoljno je 600 mm ukupnih godišnjih oborina. Tijekom vegetacije potrebno je oko 350 mm . U fazi intenzivnog porasta potrebne količine oborina su najveće. Pred kraj vegetacije, potrebe za vodom su smanjene. Tablica 1. donosi raspodjelu oborina za razdoblje od travnja do rujna.

Tablica 1. Padaline po mjesecima (Izvor: Priručnik za šećernu repu)

| Mjesec | travanj | svibanj | lipanj | srpanj | kolovoz | rujan |
|--------|---------|---------|--------|--------|---------|-------|
| mm | 40 | 50 | 60 | 85 | 75 | 40 |

Po svemu navedenom uz dovoljnu zimsku vlagu repa treba suhi ožujak, umjereno vlažni travanj, vlažni svibanj, od lipnja do kraja kolovoza obilne padaline, a zatim do vađenja opet umjerene do srednje količine padalina.

Tlo

Šećerna repa voli tla dubokog oraničnog sloja, neutralna do slabo kisela tla pH 6 – 7. Odgovaraju joj tla velike plodnosti, dobre strukture i vodopropusnih odnosa te rahla tla. Černozem i njegovi varijeteti, aluvijalna tla i livadske crnice se smatraju najboljim tipovi tla za uzgoj šećerne repe.

Visoki prinosi se postižu na zemljištima dubokog oraničnog sloja dobrih fizičkih osobina sa sposobnošću čuvanja vlage i sa visokim sadržajem hranjivih elemenata. Tim zahtjevima najviše udovoljavaju černozemni tipovi zemljišta. Međutim, kako tehnika i tehnologija proizvodnje sve više napreduju (mehanizacija, gnojidba, nove sorte, zaštitna sredstva) uzgoj šećerne repe je moguć i na nečernozemnim zemljištima.

2.4. AGROTEHNIKA ZA PROIZVODNJU ŠEĆERNE REPE

Plodored

Plodored za šećernu repu iznosi 4 godine ili više. Kulture koje ranije napuštaju tlo poput strnih žitarica, zrnatih mahunarki te rane okopavine su najbolje pretkulture za šećernu repu. Kvalitetna i dubinska obrada, intenzivna njega i dobra gnojidba su samo neke od mjera tla koje se provoda za uzgoj šećerne repe, pa nakon repe tlo ostaje plodno i čisto od korova. Repa je jako dobra pretkultura za mnoge ratarske kulture ako se pravodobno vadi, pod povoljnim uvjetima (Molnar, 1999.).

Šećerna repa se ne može uzgajati u monokulturi iz tri razloga:

1. Zbog jednostranog korištenja hranjiva (posebno mikroelemenata)
2. Zbog povećanog broja štetnika i bolesti
3. Zbog štetnih korijenovih izlučevina

Obrada tla

Nakon ranih pretkultura, odmah poslije žetve obavlja se plitko oranje na 10 cm dubine. Tanjuranje, drljanje i valjanje se obavlja prema potrebi nakon oranja. U prvoj polovici kolovoza obavlja se drugo oranje na 20 cm dubine (Mihalić, 1985.). Krajem rujna i početkom listopada, obavlja se jesenje duboko oranje na dubini od 35 – 40 cm i tanjuranje.

Obrada tla za šećernu repu može se podijeliti u tri faze:

1. Obrada tla nakon predkulture
2. Osnovna obrada
3. Predsjetvena priprema

Ako šećerna repa u plodoredu dolazi nakon ozime pšenice, što je kod nas najčešći slučaj, onda obradu tla treba započeti prašenjem strništa. Ovo zaoravanje treba obaviti što prije, ako je moguće odmah nakon skidanja usjeva. Dubina ovog oranja se kreće od 12 – 15 cm (Slika 4.)



Slika 4. Prašenje strništa

Izvor: [http:// commons.wikimedia.org](http://commons.wikimedia.org)

U osnovnu obradu tla spadaju:

1. srednje duboko oranje - koje se vrši u kolovozu, sa ciljem uništavanja korova, zaoravanje stajskog gnoja ili dijela mineralnog gnojiva
2. duboko oranje - vrši se u rujnu ili prvoj polovici listopada. Cilj ovog oranja je produbljivanje oraničnog sloja i unošenje gnojiva na veću dubinu. Obavlja se na dubini 35 - 40 cm (Slika 5.)
3. podrivanje - vrši se zbog razbijanja nepropusnih slojeva krajem kolovoza i početkom rujna na dubinu 40 - 50 cm (Slika 6.). Podrivanje ima znatno manji efekt ako se provodi po mokrom.



Slika 5. Duboko oranje

Izvor: <http://poljoprivredni-forum.biz>



Slika 6. Podrivanje

Izvor: <http://poljoprivredni-forum.com>

Gnojidba

Prema planiranom prirodni i analizi tla se obavlja planiranje gnojidbe, a na temelju analize biljnog tkiva i izgleda biljke se rade korekcije u gnojidbi. Na prosječno plodnim tlima trebalo bi osigurati oko 160 kg/ha dušika, 120 – 130 kg/ha fosfora i 250 – 300 kg/ha kalija. Gnojidba stajskim gnojem najbolje odgovara šećernoj repi. Za osnovnu gnojidbu pogodne su formulacije mineralnih gnojiva koja sadrže najviše kalija, više fosfora i mali postotak dušika.

Sjetva

Sjeme šećerne repe u prirodnim uvjetima slabo klija i niče i računa se da od posijanog sjemena oko 30 % propada. Zato se posebna pažnja posvećuje proizvodnji i doradi sjemena. Sjeme se može dorađivati s omotačem (u omotač se ugrađuju zaštitna sredstva), bez omotača i pilirano. Pilirano sjeme treba upiti više vode u vrijeme klijanja, pa to u uvjetima suše predstavlja nedostatak. Sjeme s omotačem ima izjednačen oblik i veličini što omogućuje precizniju sjetvu.

Šećerna repa sije se sijačicama u redove na međuredni razmak od 45 ili 50 cm. (Slika 7.) Razmak od sjemenke do sjemenke u redu iznosi 10 – 12 cm, a optimalna dubina sjetve je 2 – 3 cm. Sjeme se počinje sijati kada se tlo na dubini od 5 cm ugrije iznad 6 °C. Optimalan agrotehnički rok u Slavoniji je od sredine do kraja ožujka, a u sjeverozapadnoj Hrvatskoj zadnja dekada ožujka i početak travnja.



Slika 7. Sjetva šećerne repe

Izvor: <http://www.agroburza.hr>

Njega usjeva šećerne repe

Valjanje se obavlja ako je sjetva obavljena u suho tlo. Korove u šećernoj repi obvezno je suzbijati jer oduzimaju vodu, hranjive tvari, smanjuju osvjetljenje i stvaraju bolje uvjete za razvoj štetnika i bolesti. Ako stanje tla dopušta, prvo kultiviranje (na dubini od 5 cm, a kasnije i dublje) izvodi se čim se vide redovi.

Vađenje šećerne repe

U vrijeme tehnološke zriobi se vadi repa. Vrijeme početka vađenja određuju stručnjaci šećerane na temelju provjere zrelosti šećerne repe. Može se vaditi ručno vilama, plugom, linijama za vađenje (sjekač glava, vadicica, utovarivač) i kombajnama. Strojeve treba dobro podesiti da pravilno režu glave i ne oštećuju korijen. Korijen repe treba odmah pokupiti s njive i odvesti u šećeranu na preradu jer svako zadržavanje dovodi do gubitka. Ako se izvađena repa ne može odmah otpremiti treba ju slagati na depoe u prizme da bi se gubici što više smanjili.

3. KOROVNA FLORA ŠEĆERNE REPE

Šećerne repa je važna poljoprivredno-industrijska kultura, pa je stoga važno i suzbijanje korova koji uvelike mogu smanjiti prinos i kvalitetu šećerne repe.

Od 2013. do 2016. godine, u sklopu IPA projekta „Jačanje suradnje između znanosti, industrije i poljoprivrednih proizvođača: transfer tehnologije za integriranu zaštitu šećerne repe u cilju povećanja prihoda poljoprivrednih proizvođača i smanjenja upotrebe pesticida“ na proizvodnom području Viro tvornice šećera Virovitica i Sladorane Županja, na 16 lokacija obavljeno je sustavno praćenje korovne flore i inventarizacija korova (Barić i sur., 2014.). Na navedenom proizvodnom području dominira šest korovnih vrsta: *Chenopodium album* L. - bijela loboda (Slika 8.), *Amaranthus retroflexus* L. - oštrodlakavi šćir, *Polygonum persicaria* L. - pjegavi dvornik (Slika 9.), *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. - koštan, *Abutilon theophrasti* Medik. - europski mračnjak (Slika 10.) te *Ambrosia artemisiifolia* L. - pelinolisni limundžik (Slika 11.). Uz te vrste, na pojedinim lokacijama pojavljivale su se i vrste *Chenopodium polyspermum* L. - višesjemena loboda, *Xanthium strumarium* L. - trnovita dikica, *Convolvulus arvensis* L. - poljski slak, *Datura stramonium* L. - kužnjak (Slika 12.) i *Solanum nigrum* L. – crna pomoćnica. Iako te potonje vrste frekvencijom (učestalošću) ne dominiraju, na pojedinim su lokacijama ipak prevladavale.



Slika 8. *Chenopodium album*

Izvor: <https://www.plantea.com.hr/bijela-loboda/>



Slika 9. Zakorovljenost repe vrstom *Polygonum persicaria*

Izvor: foto Maja Šćepanović



Slika 10. *Abutilon theophrasti*

Izvor: https://commons.wikimedia.org/wiki/Abutilon_theophrasti



Slika 11. *Ambrosia artemisiifolia*

Izvor: <https://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=36603>



Slika 12. *Datura stramonium*

Izvor: <https://www.plantea.com.hr/datura/>

Usporedi li se sadašnje stanje zakorovljenosti (učestalost i brojnost korovnih vrsta) s podacima od prije nekoliko desetaka godina (Ostojić, 1992.), može se uočiti da su tih prethodnih godina na parcelama šećerne repe u istočnoj i zapadnoj Hrvatskoj brojnošću i učestalošću dominirale vrste: *E. crus-galli*, *C. album*, *P. persicaria*, *Stellaria media*. te *A. retroflexus*. U većem broju nisu bile prisutne korovne vrste *A. theophrasti*, *D. stramonium*, *X. strumarium* i *A. artemisiifolia*, koje su se danas kao invazivne biljne vrste potpuno udomaćile nakon uspješne introdukcije i kolonizacije. U nekim područjima su čak potisnule

ostale korovne vrste. Upravo je zbog toga osobito važno sustavno pratiti i kontinuirano kartirati korovne vrste da bi se na vrijeme mogla uočiti pojava neke nove korovne vrste i spriječiti njezino širenje na nova područja (Barić i sur., 2014.).

Rok sjetve ima osobitu važnost. Ostojić (1985.) prema vremenu kretanja ili nicanja jednogodišnje korove razvrstava u dvije skupine. Prvoj skupinu pripadaju korovne vrste koje niču istovremeno sa sjetvom šećerne repe ili ubrzo nakon nje. To su: *Lamium purpureum* L. (crvena mrtva kopriva), *Sinapis arvensis* L. (poljska gorušica), *P. persicaria* L. (pjegavi dvornik), *Matricaria chamomilla* L. (kamilica), *Stachys annua* L. (jednogodišnji čistac), *Veronica persica* Poiret (perzijska čestoslavica), *Anagalis arvensis* L. (vidovčica), *C. album* (loboda) i *C. polyspermum* L. (višesjemena loboda). Uglavnom su to zimsko-proljetne (ozime) korovne vrste koje češće zakorovljuju ozime žitarice.

Što je rok sjetve šećerne repe kasniji, usjevom sve više dominiraju ljetne termofilne korovne vrste. Niču prije nicanja šećerne repe ili istovremeno s njezinim nicanjem ili pak nakon njezina nicanja, često i tijekom cijeloga ljeta. To su *A. retroflexus*, *E. crus-galli.*, *D. stramonium*, *A. artemisiifolia*, *S. nigrum*, *Hibiscus trionum* L. (sljezolika), *A. theophrasti*, *X. strumarium* i vrste roda *Setaria* (muhari). U istom roku ponovno se javljaju već navedene vrste iz roda *Chenopodium* i *Polygonum*.

4. DOMINANTNI KOROVI

U šećernoj repi su najdominantnije ljetne korovne vrste jer su jakog i robusnoga habitusa. Iako narastu i zasjene relativno niske biljke šećerne repe budući da dosežu visinu i do dva metra. Osim toga odlikuju se velikom produkcijom sjemena. Morfološkim mjerenjima utvrđeno je da jedna jedinka europskog mračnjaka može prosječno proizvesti 3654 sjemenki. Ako raste broj biljaka mračnjaka po jedinici površine, prosječna proizvodnja sjemena po biljci opada, ali ukupno po četvornom metru raste i iznosi čak 20 401 sjemenki (Plodinec i sur., 2014.).

Korovne vrste znatno se razlikuju prema količini sjemenske proizvodnje, što je povezano sa svojstvima određene vrste, ali i s uvjetima rasta. Bassett i Crompton (1975.) navode da korovna biljka *A. artemisiifolia*, ako nikne prije sredine svibnja, proizvodi oko 32 000 sjemenki po biljci, odnosno „samo“ 3 100 sjemenki ako nikne kasnije, tijekom srpnja. Iako se korovne vrste znatno razlikuju prema količini sjemenske proizvodnje, općenito postoji korelacija između količine sjemenske proizvodnje i veličine sjemenke. Najčešće su sjemenke korova laganije od sjemenki kultiviranih biljaka te su tako pokretljivije i time sposobnije za širenje.

Tisuću sjemenki većine korovnih vrsta teži od 0,1 do 3,0 grama (Hulina, 1998.). Međutim, podatci Benvenuti i sur. (2001.) pokazuju i veće razlike u težini sjemenki. Isti autori navode da je masa 1000 sjemenki samo 0,088 g vrste *Cardamine hirsuta* L. (oštrodlakava režuha), a korovne vrste *Galium aparine* L. (broćika) 11,41 g.

Slična istraživanja provedena su i u Hrvatskoj te je utvrđeno da je masa 1000 sjemenki korovne vrste *C. album* iznosila 0,3 g (Lemić i sur., 2014.), a vrste *A. theoprasti* 10,1 g (Plodinec i sur., 2014.). Iako neke korovne vrste imaju relativno krupno sjeme (europski mračnjak, pelinolisna ambrozija, čičak, kužnjak i dr.) ipak većina korova pripada sitnosjemenim biljnim vrstama koje niču iz plitka površinskoga sloja tla. Nasuprot tome, krupnosjemene vrste sposobne su ponići iz dubljih slojeva tla zbog čega im se razdoblje nicanja proteže na cijelu vegetacijsku sezonu. To često u praksi otežava njihovo suzbijanje (Šćepanović, 2011.).

Osim jednogodišnjih, u usjevu šećerne repe javljaju se i višegodišnje korovne vrste. Od širokolisnih višegodišnjih vrsta najčešće su prisutne *Cirsium arvense* L. (poljski osjak), *C.*

arvensis i *Calystegia sepium* L. (ladolež). Od višegodišnjih uskolisnih korovnih vrsta u usjevu šećerne repe najčešće se javljaju *Sorghum halapense* L. (divlji sirak) i *Agropyron repens* (L.) P. Beauv – pirika (Slika 13.). Te su višegodišnje vrste toploljubne pa se u usjevu repe najčešće javljaju kasnije tijekom vegetacije, zajedno s već spomenutim ljetnim korovima. Zbog snažno razvijenih podzemnih organa jaki su kompetitori šećernoj repi.



Slika 13. *Agropyron repens*

Izvor: https://www.anpc.ab.ca/wiki/index.php/Agropyron_repens

Na korovnu floru šećerne repe osim roka sjetve utječe i način, odnosno dubina obrade tla. Poznato je da u reduciranoj obradi tla većina sjemenki korova ostaje na površini ili u plitkom površinskom sloju tla. Pri takvu tipu obrade tla, sitnosjemene korovne vrste, poput šćira, često, niču u velikoj množini jer izrazito ovise o svjetlu i temperaturi i niču iz plitkog (5 cm) sloja tla.

Nasuprot tome, pri konvencionalnoj, dubokoj obradi tla dominiraju krupnosjemene vrste, poput mračnjaka, čička, kužnjaka i sl. jer je njihov ponik moguć i iz dubljih slojeva tla (Bollman i Sprague, 2009). Posljednjih nekoliko godina, osim navedenih korovnih vrsta, na repištima istočne Slavonije i Baranje pojavljuje se vilina kosa, parazitna vrsta iz roda *Cuscuta*.

5. ŠTETAN UTJECAJ KOROVA NA USJEV ŠEĆERNE REPE

Izravne štete koje korovi nanose šećernoj repi jesu kvantitativne (prinos korijena) i kvalitativne (sadržaj šećera). Izravne štete nastaju zbog kompeticijskih odnosa korova i šećerne repe koji se natječu za ograničene izvore (vodu, hranjiva, svjetlo, prostor nad površinom tla i pod njom). Kad za korov i kulturu nema dovoljno tih izvora nastaje šteta. Važan čimbenik u smanjenju prinosa jest kompeticija za svjetlo jer se zasjenjivanjem ometa fotosintetska aktivnost. Zbog oblika i položaja listova u kompeticiji za svjetlom šećernoj repi više štete širokolisni korovi koji mogu za dva do tri puta nadržati usjev šećerne repe.

Primjerice, zakorovljenost s 13 jedinki lobode (širokolisna) po m² umanjuje prinos za 94 %, a zakorovljenost s 19 jedinki koštana (uskolisna) umanjuje prinos za 49 % (Dawson, 1965.). Međutim, nisu sve širokolisne vrste jednako štetne usjevu šećerne repe jer se međusobno razlikuju po kompetitivnosti. Jasno je da će robusnije širokolisne korovne vrste uzrokovati veće gubitke prinosa nego korovne vrste slabijega habitusa. Uspoređujući kompetitivne sposobnosti nekih širokolisnih korova, Schweizer i Bridge (1982.) navode da je pri istoj gustoći biljaka (6, 12, 18 i 24 biljke na 30 m međurednoga prostora reda šećerne repe) smanjenje prinosa opadalo od samonikloga suncokreta (40, 52, 67 i 73 %) pa lobode (13, 29, 38 i 48 %) i mračnjaka (14, 17, 25 i 30 %) do šćira (8, 14, 24 i 25 %). Ishod kompeticije, osim o vrsti korova, ovisi i o gustoći, trajanju zakorovljenosti, vremenu nicanja te o uvjetima okoliša (Šćepanović i Galzina, 2010.).

Prema evolucijskoj prilagodljivosti korovnih vrsta te temperaturnom rasponu unutar kojeg mogu nicati, razdoblje nicanja korova je znatno šire nego razdoblje nicanja šećerne repe. Prema tome optimalne temperature potrebne za nicanje korovnih vrsta ukazuju na činjenicu da većina korova može početi nicati istovremeno s nicanjem šećerne repe ili neposredno nakon njezina nicanja. Termofilne vrste koje najčešće niču kasnije u vegetaciji šećerne repe su: jednogodišnje trave, koštan i muhari, te šćir, crna pomoćnica i neke druge što ujedno određuje i načine njihova suzbijanja. Trajanje vegetativnoga ciklusa korovne vrste u usjevu također utječe na gubitak prinosa šećerne repe. Prema navodima Kropfa i Lotza (1992.) 5,5 biljaka lobode po m² umanjuje prinos korijena za 79 % kad se s repom nadmeću od nicanja. Niknu li 10 dana nakon nicanja repe, prinos će se smanjiti za 37 %, a ako niknu tri tjedna nakon repe, 9,1 biljka po m² umanjit će prinos samo za 7 %.

Osim izravnog utjecaja na prinos, korovi usjevu nanose i brojne neizravne štete. Primjerice, samo jedna biljka crne pomoćnice (*Solanum nigrum*) na 30 m² usjeva u vrijeme vađenja repe može u postupku dorade repe jako kontaminirati šećer (Neururer, 1976.). Korovi također znatno otežavaju obradu tla i njegu tla svojim podzemnim i nadzemnim organima.

Rad kombajna pri vađenju repe otežavaju odrvenjele stabljike lobode, šćira, ambrozije, mračnjaka i drugih korova. Otežava se postupak usitnjavanja korijena u tvornici postupak pripreme te se povećavaju nečistoće.

Povećanje zalihe sjemena korova u tlu je jedna od važnih neizravnih šteta od korova koja ima dugoročne posljedice naročito ako se samo djelomično suzbija u godinama uzgoja ili ako se korovne vrste ne suzbijaju. Nesuzbijane jedinke korova i kad ne uzrokuju kulturi izravne ekonomske štete mogu obogatiti banku sjemena korova u tlu i proizvesti velike količine sjemena, što može izazvati zaraze tijekom narednih godina. Na to upućuje dobro poznata izreka „jednu godinu sjeme, sedam godina korov“.

Međutim, korovne vrste u usjev šećerne repe ne dopijevaju isključivo umnožavanjem na oranici. Ostojić (2010.) navodi da se korovi na oranicu mogu unijeti sjetvom nečistoga sjemena, stajskim gnojem, strojevima, biljnim materijalom, vodom za navodnjavanje, vjetrom sa susjednih parcela, mogu ih unijeti životinje i sl. Kako bi osvojile nove prostore i širile se, korovne vrste su prilagodile svoje sjeme veličinom, masom i oblikom povoljnim za širenje različitim biotičkim i abiotičkim načinima. Tako su, da bi se lakše širile vjetrom, neke korovne vrste razvile svoje posebne prilagodbe na sjemenu, npr. roške vrste *C. arvense* ili kunadru maslačka vjetar raznosi na velike udaljenosti (do 20 km). Neke korovne vrste imaju bodlje na plodovima pa ih lakše šire životinje (*Xanthium strumarium*, *Galium aparine*, *Bidens tripartita* i sl.). Stoga je kod svih vrsta suzbijanja korova naročito važno pravilno provoditi kulturne i preventivne mjere borbe, kako bi se spriječilo širenje vegetativnih i generativnih organa korova sa zaražene površine na nezaraženu površinu.

6. MOGUĆNOSTI SUZBIJANJA KOROVA U USJEVU ŠEĆERNE REPE

Kao glavni cilj svih mjera suzbijanja možemo navesti smanjenje kompeticije i zakorovljenosti između kulturnih i korovnih vrsta uz obraćanje pažnje na ekonomsku opravdanost poduzetih mjera. Kako bi se spriječile negativne posljedice, potrebno je temeljito poznavanje determinacije korova i interakcije korov - kultura (Žganec, 2011.). Poželjno je ne odabrati isključivo jednu već kombinirati više raspoloživih mjera i koncepata zaštite koji se uklapaju u jedan sustav (Ciglar, 1998.). Ovaj sustav se naziva integriranom zaštitom bilja, te se odlikuje isplativošću, tržišnom i društvenom prihvatljivošću, te učinkovitošću i pouzdanošću. Integrirana zaštita se uklapa u širi sustav integrirane proizvodnje. Teško je odrediti jasne granice između vrsta mjera u zaštiti stoga je njihova podjela ponekad samo uvjetna (Ivić, 2014.).

6.1. INTERGRIRANA ZAŠTITA ŠEĆERNE REPE OD KOROVA

Zaštita bilja od korova u sustavu integrirane biljne proizvodnje ima vrlo važno mjesto jer korovi poljoprivrednim usjevima nanose najveće štete. Za zaštitu od korova u Hrvatskoj (i svijetu) troši se najviše herbicida (Barić i sur., 2014.). Integrirano suzbijanje korova ima za cilj sustavno primjenjivati i objediniti sve raspoložive mjere u toj borbi. Za postizanje bolje uspješnosti trebalo bi ponovno vratiti važnost preventivnim mjerama borbe prema načelima integrirane biljne proizvodnje (IBP) koju su imale prije intenzivne primjene herbicida. Također, razumnu primjenu herbicida možemo učiniti uspješnijom poznavanjem ekologije, morfologije, biologije i štetnosti pojedinih korovnih vrsta.

U novije vrijeme istražuju se mogućnosti prognoze zakorovljenosti oslanjajući se na stanje banke sjemena korova u tlu te mogućnost primjene te prognoze u praksi. Potrebno je utvrđivanje raširenosti korova, odnosno sustavno provoditi kartiranje i inventarizaciju te definirati prioritetne korovne vrste. Pomoću takve provedbe mogu se izgraditi razne strategije i taktike za suzbijanje skupine korova ili pojedinih vrsta korova. To je preduvjet da bi se mogao smanjiti unos herbicida u okoliš odnosno racionalizirati primjena herbicida.

Međutim, ekotoksikološki manje štetnim herbicidima se daje prednost kada je ipak prijeko potrebno primijeniti kemijske mjere. Moderna sredstva su uglavnom i koncipirana tako da

ispunjavaju zahtjeve integrirane zaštite bilja. Ta su sredstva specifičnog (uskog) spektra djelovanja, sadrže pomoćna sredstva (ako ne sadrže, treba ih dodavati u škropivo), manje štete korisnim organizmima, kratke su perzistentnosti i sl. Ukoliko ih se u kritičnim fazama zakorovljenosti pažljivo primjenjuje može se postići smanjenje negativnog utjecaja na okoliš. Zahtjevima integrirane zaštite bilja mogu znatno doprinijeti sofisticirani uređaji i tehnike primjene sredstava za zaštitu bilja, odnosno kvaliteta aplikacije. Dio integrirane zaštite bilja su i biološke mjere borbe protiv korova, iako barem za sad ne postižu zadovoljavajuće učinke, kako općenito na poljoprivrednim usjevima tako ni na šećernoj repi.

6.2. NEKEMIJSKE MJERE SUZBIJANJA KOROVA

Poznato je da se danas poljoprivredna proizvodnja dijeli na konvencionalnu, integriranu i ekološku proizvodnju. Najvišom razinom poljoprivredne proizvodnje ocjenjuje se ekološka odnosno organska poljoprivreda, s više gledišta (iznosa poticaja, cijene proizvoda, zaštite okoliša). Takva podjela poljoprivredne proizvodnje može se dovesti u vezu s izrekom: „*U memoriji kulture ništa se ne gubi, samo se mijenja s promjenom povijesnog konteksta*“. Poljoprivredna proizvodnja u počecima svog razvoja i bila je ekološka jer u to vrijeme i nije bilo niti gnojiva niti pesticida, nije bilo svega onoga što nije dopušteno koristiti prema današnjim kriterijima ekološke proizvodnje. Prema tome, promijenio se samo povijesni kontekst s gledišta današnje razine tehnološkog razvoja.

Smatra se da konvencionalna poljoprivreda nije prihvatljiva s gledišta zaštite zdravlja ljudi i okoliša. Negativne posljedice „zelene revolucije“ („ere kemizacije“) na okoliš su vidljive u obliku: degradacije tla, salinizacije tla (zbog navodnjavanja), prekomjernoga trošenja pitke vode za navodnjavanje, porasta broja rezistentnih štetnih organizama na pesticide, šteta od erozije, smanjenja bioraznolikosti, uništavanja šuma, emisije stakleničkih plinova i kontaminacije voda nitratima.

S vremenom se pribjeglo proizvodnji poznatoj pod nazivom integrirana bilja proizvodnja (IBP), zbog činjenice da ekološka poljoprivreda ni prošlih godina a ni danas ne može osigurati dovoljno količine hrane za čovječanstvo. IBP je definirana kao djelotvorna profitabilna proizvodnja bilja u suglasju s prirodom na korist sadašnjim i budućim generacijama (Ostojić, 2010.). Primjenom herbicida, postiže se niz prednosti (jednostavnija, učinkovitija, brža, jeftinija primjena, smanjen utrošak ljudskog rada), poljoprivredni su

proizvođači u borbi protiv korova, zbog manje ili više opravdanih razloga, zapostavili primjenu nekemijskih mjera. Razvoj integrirane zaštite bilja je zapostavljen zbog davanja prednosti kemijskim mjerama borbe. Predpostavlja se da će se ipak u budućnosti odvijati dug proces razvoja integracije nekemijskih i kemijskih mjera, pri čemu će se ponovno prednost davati nekemijskim mjerama suzbijanja korova. Taj će proces zahtijevati integrirano angažiranje prakse, struke i znanosti.

Naime, u donedavnoj „eri kemizacije“ istraživanja su bila više usmjerena na postizanje visokih učinaka, a manje na utjecaj agrokemikalija na okoliš. Nekemijske mjere zaštite od korova u većem su dijelu općenite i primjenjive na većinu poljoprivrednih kultura. U kontekstu integrirane zaštite šećerne repe od korova, šećerna je repa za razliku od većine ratarskih kultura, vrlo osjetljiva na prisutnost korova u usjevu zbog slabih kompetitivnih sposobnosti i drugih razloga. Zbog toga će primjena herbicida još dugo biti neizostavni dio zaštite šećerne repe od korova. I pored toga, najveći napredak u racionalizaciji primjene herbicida postignut je upravo u toj kulturi. Nekemijske mjere, za razliku od kemijskih, nemaju samo jedan cilj i ne postižu cilj odmah.

Općenito, nekemijske mjere mogu se razvrstati na više načina i one mogu biti:

- preventivne i kurativne,
- fizikalne, biološke i mehaničke,
- kulturalne i agrotehničke.

Neke od važnijih nekemijskih mjera koje se mogu primjenjivati u uzgoju šećerne repe su:

a. Praćenje zakorovljenosti

Preventivnom mjerom se smatra praćenje zakorovljenosti, kao što su monitoring, kartiranje i inventarizacija, odnosno mjere koje obuhvaćaju sustavno praćenje korovnih vrsta na određenoj parceli kroz duže vremensko razdoblje. Strategija suzbijanja korova na svakoj kulturi i svakoj oranici kao i sama strategija suzbijanja samo jedne dominantne korovne vrste može se organizirati i napraviti na temelju dobivenih podataka.

b. Kulturalne mjere

Sve mjere koje sprječavaju širenje generativnih i vegetativnih organa korova sa zaražene na nezaraženu površinu su kulturalne mjere. Barić i sur. (2014.) navode da su preventivne mjere stoljećima kamen temeljac u strategiji borbe protiv korova. Autori navode englesku poslovicu „više vrijedi unca od prevencije nego funta od kurative“ ili kako naš narod kaže, „bolje spriječiti nego liječiti“. To govori i o važnosti poznavanja korova, osobito ekologije korova.

Zimdahl (2004.) to potvrđuje slikovito kad kaže da je prije (u „eri kemije“) u suzbijanju korova imperativ bio „definiranje problema (korova) i suzbijanje problema“, a danas je imperativ „definiranje problema i postavljanje pitanja otkud problem u ovom polju“, odnosno navodi da je prijeko potrebno uvesti ekologiju korova u sustav suzbijanja. Prema tome, poljoprivredni proizvođač treba povezati stanje zakorovljenosti na svojoj oranici s načinom i mjerama svoga gospodarenja (Ostojić, 2010.).

c. Preventivne mjere

Preventivne mjere obuhvaćaju čišćenje strojeva i priključnih oruđa pri prijelazu s jedne (zaražene) parcele na drugu parcelu te redovitu košnju rubnih dijelova proizvodne površine (kanala, putova, međa). Osim što sprječavaju plodonošenje korova, ove mjere znatno pridonose integriranoj zaštiti šećerne repe od štetnika i bolesti jer su korovi domaćini važnim uzročnicima bolesti i štetnicima. Prilikom navodnjavanja treba posebno pripaziti na činjenicu da sjeme korova može dospjeti u sustav za navodnjavanje i tako dospjeti na proizvedenu površinu. Cilj je spriječiti unošenje korova na parcelu i plodonošenje korova, što će tijekom vremena smanjiti banku sjemena korova u tlu.

d. Agrotehničke mjere

Agrotehničkim mjerama se smatra niz zahvata i mjera u tehnologiji uzgoja šećerne repe. Povećanje kompetitivne sposobnosti usjeva u odnosu na korov i ostale štetne organizme je osnovni cilj agrotehničkih mjera, te njihova primjena na optimalan način u odnosu na zahtjeve i potrebe kulture. U glavne agrotehničke mjere u uzgoju repe pripadaju obrada tla (osnovna i dopunska), sjetva, gnojidba i njega usjeva.

Obrata tla ima vrlo važnu ulogu, iako se u konvencionalnoj proizvodnji uglavnom promatra s gledišta suzbijanja korova i zahtijeva kulture. Sjeme korova se obradom tla premješta

vertikalno (oranjem) i horizontalno (plošnom i dopunskom obradom). Različiti načini reducirane obrade tla, pogotovo no-till obrada, imaju znatan utjecaj na vertikalni raspored sjemena korova. Pri takvim načinima obrade većina sjemena korova ostaje na površini ili u površinskom sloju tla, gdje je ono izloženo različitim predatorima (ptice, sitni glodavci). U Hrvatskoj se uglavnom ne primjenjuje reducirana obrada, osobito u uzgoju šećerne repe. Osnovnom obradom tla ili oranjem zimske brazde novo sjeme korova s površine tla unosi se u dublje slojeve, a sjeme iz prethodnih godina iznosi se na površinu, gdje mu je omogućeno klijanje i nicanje. Zatvaranje zimske brazde s gledišta integrirane zaštite je također važno naglasiti. Naime, nakon oranja nastaju mikro depresije koje se mogu poravnati prikladnim oruđem. Sjeme korova na taj se način premješta horizontalno na približno istu razinu što omogućuje ujednačenije nicanje. Potencijal rasta korova se također smanjuje zatvaranjem zimske brazde, čime se prije sjetve mehanički i kemijski suzbijaju korovi.

Cilj pripreme tla za sjetvu, odnosno dubinske obrade tla je postići kvalitetnu pripremu sjetvene posteljice koja je osnovni uvjet za kvalitetnu sjetvu. Da bi se postiglo ujednačeno nicanje repe i sjetva na ujednačenoj dubini, s gledišta suzbijanja korova potrebna je kvalitetna priprema tla. U ranom post-emergence roku primjenu herbicida olakšava ujednačen početni razvoj repe i ujednačeno nicanje. Nejednoliko i slabo razvijene mlade biljčice repe iskazuju veću osjetljivost na herbicide koje treba primijeniti upravo u ranom stadiju razvoja repe i korova. Nakon oborina koje raskvase i usitne krupne grude tla koje mogu ostati na površini, iz njih naknadno izniknu korovi pa je za kvalitetnu pripremu tla također važno da na površini ne ostanu te krupnije grude tla.

Općenito, nepovoljni uvjeti za optimalan početni razvoj repe, stvaraju uvjete za jaču pojavu bolesti kojima se uzročnici nalaze u tlu (različiti uzročnici paleži). Uz to u ranoj fazi razvoja repe dok je još mala nadzemna masa javljaju se štetnici poput bukača. U takvim uvjetima teško je izbjeći fitotoksični učinak herbicida koji se upravo tada primjenjuju. Važno je naglasiti da obrada tla i integrirano suzbijanje korova ne počinje zimskom brazdom (što se često događa u praksi), nego prašenjem strništa nakon žetve i održavanjem površine tla čistom od korova sve do zatvaranja zimske brazde. Za repu su poželjni predusjevi strne žitarice i uljana repica jer se žetva obavlja u srpnju.

Zaštita od korova počinje prašenjem odmah nakon žetve. Tom plitkom površinskom obradom sprječava se gubitak vlage i potiče nicanje korova koje se dodatnim prašenjem mehanički suzbija i potiče njihov novi ponik. Ukoliko su povoljne klimatske prilike obradom

strništa se može potaknuti nicanje i razvoj višegodišnjih korova koje je potrebno suzbiti herbicidnim pripravcima na osnovi glifosata. Takvim pristupom postupno se smanjuje potreba da se primjene herbicidi te se dugoročno i postupno smanjuje potencijal korova i banka sjemena korova u tlu.

Uravnotežena gnojidba također spada u agrotehničke mjere. Uravnotežena gnojidba prema zahtjevu kulture omogućuje brži rast i razvoj usjeva, prirodnu otpornost čime se povećava kompetitivna sposobnost usjeva u odnosu na korove. Važno je imati na umu da je prema Nitratnoj direktivi ograničena količina primjene dušičnih gnojiva. Dopuštena količina dostatna je samo za potrebe kulture, zbog čega treba više voditi brigu o korovima kao potrošačima ionako ograničene količine dušika.

S gledišta obrade tla nije na odmet upozoriti na istraživanja o utjecaju vremena obrade tla u odnosu na doba dana. Ono je važno zato što sjeme većine korova da bi održalo svoju vrstu i do nekoliko desetaka godina ima sposobnost dormantnosti tj. mirovanja. Sjeme ostaje viabilno u tlu sve dok se ne stvore povoljni uvjeti za nicanje, odnosno uvjeti za buđenje sjemena iz stanja dormantnosti. Pojedine korovne vrste imaju specifične uvjete za prekidanje dormantnosti. Sitnosjemene vrste za buđenje iz stanja dormantnosti trebaju svjetlost. Prema nekim istraživanjima, postotak nicanja korova pri obradi tla noću, ovisno o vrsti, kreće se od 16 do 83 % od poniklih korova kad je obrada tla obavljena danju. Travnjaci za prekidanje dormantnosti zahtijevaju određeno razdoblje visokih temperatura, što se može dovesti u vezu s kasnijim nicanjem tih korova u usjevu. Zbog toga se ti korovi uobičajeno nazivaju toploljubivima.

U agrotehničke mjere može se ubrojiti još niz vrlo važnih mjera za integriranu zaštitu: izbor polja (ne - zaraženog korovima, osobito višegodišnjim, dobrih pedoloških svojstava), izbor sorte (brzog i ujednačenog nicanja i razvoja, otporne na uzročnike bolesti), s gledišta broja biljaka pravilan i ujednačen sklop (brže zatvaranje redova), pravilan rok sjetve (brže nicanje i početni razvoj), sjetva čistoga sjemena (bez sjemena korova), sjetva piliranoga sjemena obloženog insekticidom i fungicidom itd. U tu skupinu mjera pripada i gnojidba zrelim stajskim gnojem, pri čemu se vodi briga da gnoj ne sadrži viabilne sjemenke korova jer sjeme korova može zadržati klijavost i nakon prolaska kroz probavni sustav životinje.

e. Plodored

Plodored podrazumijeva pravilnu vremensku i prostornu izmjenu usjeva. Plodored je jedna od najstarijih mjera u povijesti poljoprivrede. Umor se tla „liječio“ ugarom, što danas ponovno dobiva na važnosti (u poticaju za ugar). Međutim, u Hrvatskoj se plodoredu još uvijek ne pridaje potrebna važnost, odnosno još uvijek je relativno uzak jer strne žitarice i kukuruz zauzimaju više od 60 % obrađenih poljoprivrednih površina (Kušan, 2014.).

Upravo u uzgoju šećerne repe plodored ima važno mjesto. Repa se na istoj površini može uzgajati jednom u četiri godine, što znatno pridonosi manjem napadu bolesti (prekidanje životnoga ciklusa) i štetnika. Tehnološke upute za IBP preporučuju uravnoteženu zastupljenost kultura iz skupine strnih žitarica, okopavina, mahunarki i trava, odnosno djetelinsko travnih smjesa. Treba istaknuti da su međusjjevi, postrni usjevi, zeleni ugar ili zelena gnojidba prema načelima IBP punopravni članovi plodoreda. Osim što poljoprivrednom proizvođaču omogućuju da udovolji propisanom plodoredu za pojedinu kulturu, međusjjevi znatno pridonose smanjenju potencijala korova jer su oni uglavnom kulture gustoga sklopa koje „guše“ korove.

6.3.MEHANIČKE MJERE SUZBIJANJA KOROVA

Mehaničke mjere borbe protiv korova oduvijek su znatno pridonosile borbi protiv korova. Iako pripadaju u agrotehničke mjere, prikazane su zasebno jer su one za razliku od većine agrotehničkih mjera, izravne mjere suzbijanja korova. Mogu se podijeliti na fizičke (okopavanje, plijevljenje i sl.) i tehničke (kultivacija, primjena mehaničke pljevilica i sl.). Pri manjoj zakorovljenosti mogu se znatno umanjiti ili čak isključiti kemijske mjere (Slika 14.), odnosno primjena herbicida.

Mehaničkim mjerama, često zbog klimatskih prilika ovisno o vremenu kada bi se trebale provesti, postiže se samo ograničeni učinak. Tako se u uvjetima presuhog ili prevlažnog tla ne mogu primjenjivati, što rezultira dodatnim problemom budući da tada korov dovoljno naraste da može nadvladati usjev. U nepovoljnim uvjetima mehaničke mjere mogu nanijeti štetu strukturi tla.

Isto tako, zbog mogućeg oštećenja usjeva (nizak klirens traktora, zaštitna zona usjeva), njihova je primjena ograničena samo na rane faze rasta i razvoja usjeva, a korove unutar

redova treba suzbijati drugim mjerama (motikom ili herbicidom). U ranijem stadiju razvoja korova kada se korovi mogu regenerirati postiže se bolji učinak.

Mehaničke mjere nemaju dovoljan učinak ili čak imaju stimulirajući učinak na višegodišnje korove. Međutim, ta mjera može štetiti prethodno primijenjenim zemljišnim (rezidualnim) herbicidima jer se kultivacijom prekida herbicidni „film“, što korovima omogućuje ponovni ponik. Međuredna kultivacija može biti vrlo korisna u suzbijanju korova tako da se radna tijela kultivatora postave tako da nagrću tlo prema redu biljaka usjeva, čime mali korovi unutar reda bivaju pokriveni tlom i zaustavljeni u rastu.



Slika 14. Prskanje protiv korova

Izvor : <http://poljoprivredni-forum.biz>

6.4.KEMIJSKE MJERE SUZBIJANJA KOROVA

Prema načelima integrirane zaštite primjena kemijskih mjera nadopuna je nekemijskim mjerama. U šećernoj repi se još uvijek primjenjuju herbicidi za suzbijanje korova, posebno na velikim površinama. Herbicidi se primjenjuju višekratno u smanjenim dozacijama. Plodoredom, pripremom tla za sjetvu i drugim mjerama nastoji se smanjiti potencijal korova, a kultivacijom, okopavanjem, pročupavanjem nadopunjuje se učinak herbicida. Racionalna primjena herbicida se temelji na načelu integriranog suzbijanja korova. To znači da se herbicidi primjenjuju samo: „kad je potrebno“, „koliko je potrebno“ i „s čim je potrebno“.

Pretpostavka „samo kad je potrebno“ znači da primjenu herbicida ne treba obavljati u svakom stupnju zakorovljenosti. Slabije zakorovljen usjev može se održavati primjenom

mehaničkih mjera. U kulturama gustoga sklopa (strne žitarice, ulj. repica i sl.) treba procijeniti stanje usjeva (kompetitivne sposobnosti) s gledišta vrste korova i gustoće zakorovljenosti te na temelju toga procijeniti potrebu primjene herbicida. Ta pretpostavka podrazumijeva i primjenu herbicida samo u kritičnom razdoblju zakorovljenosti (KRZ). Primjena herbicida prije i nakon tog razdoblja nije u skladu s načelima integriranoga suzbijanja korova. Zbog slabih kompetitivnih sposobnosti, u uzgoju šećerne repe nije upitna potreba primjene herbicida, pa veću pažnju treba pridati drugim pretpostavkama.

Pretpostavka „samo koliko je potrebno“ zasnovana je na činjenicama da svaki stupanj zakorovljenosti ne šteti kulturi te da se korovi u određenoj fazi razvoja mogu suzbiti znatno nižim dozacijama od propisanih. Učinak niže dozacije herbicida od propisane, zadovoljit će samo kad je herbicid primijenjen u mlađem razvojnom stadiju korova. U tom slučaju vrijedi pravilo da „vrlo niske dozacije herbicida djeluju odlično na tek iznikle korove, a visoke dozacije slabo djeluju na odraslije korove“ (Barić i sur., 2007.). Tom vrlo važnom spoznajom mogu se ostvariti znatne ekonomske i ekološke uštede, što pridonosi načelu integriranoga suzbijanja korova.

Pretpostavka „samo koliko je potrebno“ omogućuje višekratnu primjenu smanjenih dozacija (i do 70 % manje od propisanih) post-emergence herbicida, a počinje se provoditi u ranoj fazi razvoja korova (do razvijena 2-4 lista). Tretiranje treba ponavljati na novi ponik korova i/ili na jedinke koje su izbjegle prethodnom tretmanu. Ovisno o primijenjenoj dozaciji, tipu herbicida i vrsti korova, razmaci između tretiranja najčešće su 7-10 dana.

Višegodišnjim istraživanjima, sve to potvrđuju mnogi naši autori (Špoljarić i Jeger, 1981.; Mikrut, 1984.; Ostojić, 1983.; Šarec, 1998a, b.; Šćepanović, 2011.) te zaključuju da je najveća selektivnost i učinkovitost herbicida najveća u njihovoj višekratnoj primjeni u smanjenim količinama.

S gledišta integrirane zaštite u cjelini, ovdje treba navesti da određena zakorovljenost (ispod ekonomskoga praga štetnosti) može biti i na korist šećernoj repi. Naime, korovi privlače mnoge polifagne štetnike (npr. žičnjaci, buhači). U nezakorovljenom usjevu štetnici su ishranom usmjereni isključivo na još male biljčice šećerne repe te u vrlo kratkom vremenu mogu prouzročiti velike štete. Nasuprot tome, prisutnost korova kao alternativnih izvora hrane štetnicima može smanjiti štete na klijancima repe i na taj način smanjiti i primjenu zemljišnih insekticida (Igrc Bačić i Maceljski, 2001.).

Pretpostavka „samo s čim je potrebno“ odnosi se na pravilan odabir herbicida. Ni jedan herbicid ne suzbija sve korove, odnosno svaki herbicid ima svoj spektar djelovanja. Stoga se pravilan odabir herbicida ili kombinacije herbicida zasniva na poznavanju korovne flore na određenoj parceli. Poznavanje korovne flore može se temeljiti na poznavanju zakorovljenosti parcele u prethodnim godinama ili zatečenim korovima na parceli. Odabir herbicida na temelju podudaranja spektra djelovanja i sastava korovne flore određene parcele omogućuje primjenu smanjenih dozacija, jer su korovne vrste koje su u spektru djelovanja herbicida vrlo osjetljive na taj herbicid i pri smanjenim količinama. Zbog činjenice da svaki herbicid ima definiran (širi ili už) spektar djelovanja, primjena bilo kojeg herbicida pojedinačno ne može uspješno suzbiti sve zatečene korove u usjevu šećerne repe (Eshel i sur., 1970.; Ostojić, 1983.). Stoga da bi se proširio spektar njihova djelovanja, potrebno je primjenjivati kombinacije različitih herbicida.

Ako se pomoćna sredstva (okvašivači, ulja, gnojiva) već ne nalaze u formulaciji pripravka, treba ih dodati kombinaciji herbicida. Pomoćna sredstva (adjuvanti) mogu višestruko poboljšati učinak (bolje vlaženje, usporeno hlapljenje kapljice škropiva, manja površinska napetost kapljice) što ima za cilj brže i bolje usvajanje škropiva u korovnu biljku. Time ta sredstva omogućuju smanjenje propisane dozacije herbicida i pridonose boljem suzbijanju korova koji imaju voštanu prevlaku (loboda) ili im je list obrastao dlačicama (mračnjak), (Barić i sur., 2007.). Pospješujući učinak herbicidu, adjuvanti mogu pojačati njihov fitotoksični učinak na usjev. Stoga klimatske prilike (temperatura tla i zraka, relativna vlaga zraka, oborine i dr.) imaju važan utjecaj na herbicidni i fitotoksični učinak.

Sve navedeno pokazuje da je višekratna primjena smanjenih količina kombinacije herbicida u mlađem stadiju razvoja kulture i korova puno zahtjevnija pa se greške i propusti lakše događaju. Pri takvu načinu zaštite treba odgovorno i često pregledavati stanje usjeva i korova. Budući da se tretiranje obavlja dok su korovi vrlo mali, mora ih se znati prepoznati u fazi kličnih listića ili u mlađem stadiju razvoja. Da bi se mogao odabrati odgovarajući herbicid, potrebno je poznavati svojstva registriranih herbicida (način djelovanja, mehanizam i spektar djelovanja), pedoklimatske uvjete u kojima herbicid postiže najbolje učinke i dr.

Potrebno je znati pravovremeno ponoviti tretman da korovi ne prerastu osjetljivu fazu. Vremenske prilike mogu odgoditi pravovremeno tretiranje pa korovi mogu prerasti osjetljivu fazu. U tom slučaju treba znati procijeniti kojom se dozacijom i kojom kombinacijom

herbicida može riješiti problem. Iz prikazanog je očito da se primjena u pre-emergence roku može potpuno zamijeniti primjenom u post-emergence roku. Glavni činitelji koji utječu na djelotvornost i selektivnost herbicida u višekratnoj primjeni smanjenih količina jesu: faza razvoja korova, faza razvoja šećerne repe, pravilan odabir herbicida i kombinacije herbicida, dozacija pojedinih herbicida u kombinaciji, tlak izbačaja mlaza i volumen vode kojim se provodi tretiranje.

Pregledavajući literaturu može se zaključiti da većina znanstvenika danas ima jedinstven stav o primjeni herbicida u šećernoj repi. Kudsk (2008.) kao glavne čimbenike koji mogu utjecati na dozu herbicida navodi korovnu floru, razvojni stadij korova, kompetitivnost usjeva, klimatske uvjete, način aplikacije, primjenu adjuvanata i kombinacije herbicida. Kao jedan od važnijih čimbenika navodi sastav korovne flore. Misli da se vrlo osjetljive korovne vrste mogu suzbiti i s dva do četiri puta nižim dozacijama herbicida od doza koje su potrebne za manje osjetljive vrste. S gledišta načina aplikacije važno je znati da pravilna sapnica, tlak izbačaja, količina vode po ha i brzina kretanja traktora imaju važnu ulogu za dobar učinak herbicida. Pravilo je da se u višekratnoj primjeni smanjenih dozacija herbicide treba primijeniti u smanjenom volumenu vode (100-200 l/ha).

Svi raspoloživi herbicidi mogu se primijeniti u tri različita roka: prije sjetve (pre-sowing), nakon sjetve a prije nicanja (pre-emergence) i nakon nicanja (post-emergence). Za primjenu prije sjetve šećerne repe u Hrvatskoj je registriran samo kloridazon. Nakon sjetve a prije nicanja primijenjuju se kloridazon, metamitron, s-metolaklor, dimetenamid-P i rjeđe etofumesat. S-metolaklor i dimetenamid-P zemljišni su herbicidi, primarno namijenjeni za suzbijanje jednogodišnjih uskolisnih korova i nekih jednogodišnjih širokolisnih korova.

Zbog produženog (rezidualnog) učinka na travne korove, neki ih proizvođači još uvijek koriste u programu, što znači da se nisu potpuno odrekli pre-emergence primjene herbicida. Ako izostanu oborine nakon primjene, izostat će i njihov učinak. Važno je znati da u uvjetima hladnog i vlažnog proljeća, zbog usporenog razvoja kulture, mogu izazvati prolaznu fitotoksičnost što ističe veći broj autora (Wilson i sur., 1990.; Campagna i sur., 2000.). Ipak, većina autora navodi da se tijekom vegetacije biljke šećerne repe najčešće oporave, bez negativnog utjecaja na prinos korijena. Najvažnije je prskati dok su korovi u fazi kotiledona. Kombinacija herbicida utvrđuje se na osnovu spektra korova koji je prisutan na određenoj parceli.

U proizvodnji šećerne repe koristi se veliki broj pripravaka i njihovih različitih kombinacija. U Hrvatskoj registrirane su sljedeće aktivne tvari za primjenu u šećernoj repi (Slika 15.) prema Bažok i sur. (2015.).

| Fenofaza vrijeme primjene | Aktivna tvar | Konc. ili doza | Napomena | Faza kotiledona | Metamitron + fenmedifam + dezmedifam | 1 kg/ha 0,5 - 0,6 l/ha | Jednogodišnji i višegodišnji širokolisni korovi |
|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------|--|-------------------------|--|---------------------------|---|
| Prije sjetve | Glifosat | 1,5 - 4 l/ha | Jednogodišnji i višegodišnji širokolisni i travni korovi | Faza prvog pravog lista | Metamitron + fenmedifam + dezmedifam + klopiracid | 1,5 - 2 kg/ha 1 l/ha | Jednogodišnji i višegodišnji širokolisni korovi |
| Nakon sjetve, prije nicanja | Metamitron | 2 - 4 kg/ha | Jednogodišnji širokolisni i neki travni korovi | Faza prvog pravog lista | triflusaluron + oksivaž + fenmedifam + dezmedifam + klopiracid | 0,03 g/ha 1 - 1,2 l/ha | Jednogodišnji i višegodišnji širokolisni korovi |
| Nakon sjetve, prije nicanja | Metamitron + metolaklor | 2 - 3 kg/ha 0,8 - 1,2 l/ha | Jednogodišnji širokolisni i neki travni korovi | Faza kotiledona | Metamitron + klopiracid | 1 kg/ha 0,1 l/ha | Jednogodišnji travni i neki širokolisni korovi |

Slika 15. Aktivne tvari za suzbijanje korova repe

Izvor: (Bažok, i sur., 2015.)

7. ZAKLJUČAK

Korovi uzrokuju značajne gubitke u proizvodnji šećerne repe. Sastav korovne flore u usjevu šećerne repe ovisi o vremenu sjetve, obradi i drugim agrotehničkim mjerama. Učestaliji su širokolisni korovi kao npr. *Chenopodium album*. Od uskolisnih korova najčešće se javlja *Echinocloa crus-galli*. Kontrola korova zahtijeva kombinaciju različitih mjera uključujući plodored, pripremu tla, mehaničko i kemijsko suzbijanje korova.

Osnovni preduvjet za uspješno suzbijanje korova je dobar odabir herbicida i pravovremena primjena istih. Kako ne postoji univerzalno sredstvo (herbicid) da bi smo dobili sveobuhvatno rješenje u zaštiti šećerne repe od korova, kombinira se više herbicida. Pri tome je važno odabrati kombinaciju herbicida, koji spektrom svog djelovanja obuhvaćaju sve prisutne korove na parceli.

Šećerna repa je vrlo nježna i osjetljiva kultura, naročito u početnim fazama svog razvoja, kada i pristupamo suzbijanju korova. U fazi nicanja i neposredno nakon nicanja, repa je izložena nizu stresnih situacija (problemi mraza, pokorice, vjetra, napada brojnih štetnih insekata...). Svaka nepovoljna situacija u ovom kritičnom periodu šećernoj repi povećava osjetljivost na herbicide i istovremeno smanjuje selektivnost herbicida na usjev. Zato je važno birati visoko selektivne herbicide za šećernu repu.

8. POPIS LITERATURE

1. Barić, K., Ostojić, Z., Šćepanović, M. (2014.): Integrirana zaštita bilja od korova. Glasilo biljne zaštite, 5: 416-434
2. Barić, K., Galzina, N., Goršić, M. (2007.): Mogućnost racionalne primjene herbicida u kukuruzu. Glasilo biljne zaštite, 5: 366-371.
3. Bassett, I. J., Crompton, C. W. (1975.): The biology of Canadian weeds. 11. *Ambrosia artemisiifolia* L. and *A. psilostachya* DC. In: Canadian Journal of Plant Science. Bd. 55, str. 463-476.
4. Bažok, R., Barić, K., Čačija, M., Drmić, Z., Đermić, E., Gotlin Čuljak, T., Grubišić, D., Ivić, D., Kos, T., Kristek, A., Kristek, S., Lemić, D., Šćepanović, M., Vončina, D. (2015.): Šećerna repa: zaštita od štetnih organizama u sustavu integrirane biljne proizvodnje. 31-32.
5. Benvenuti, S., Macchia, M., Miele, S. (2001.): Quantitative Analysis of Emergence of Seedlings from Buried seeds With Increasing Soil Depth. Weed Science, 4: 528-535.
6. Bollman, S. L. L., Sprague, C. L. (2009.): Effect of tillage and soil-applied herbicides with micro-rate herbicide programs on weed control and sugarbeet growth. Weed Technology, 23: 264-269.
7. Campagna, G., Zavanella, M., Vecchi, P. (2000.): Sugar beet weed control: Yield in relation with herbicide selectivity and action, in: Proceedings of the 63rd IIRB Congress, Interlaken: 541-545.
8. Dawson, J. H. (1965.): Competition between irrigated sugarbeets and annual weeds. Weeds, 13: 245-249.
9. Draycott, A. P. (2006.): Sugar beet. Blackwell PUBLISHING LTD. St Edmunds, Suffolk.
10. Eshel, Y., Sompolinsky, D., Cohen, A. (1970.): Selective weed control in sugarbeets. Weed Science, 18: 625-628.
11. Hulina, N. (1998.): Korovi. Školska knjiga. Zagreb.
12. Igrc Barčić, J., Maceljki, M. (2001): Ekološki prihvatljiva zaštita bilja od štetnika. Zrinski, Čakovec.

13. Ivić, D. (2014.): Agrotehničke, mehaničke i fizikalne mjere u zaštiti bilja od bolesti. Glasilo biljne zaštite 05/2014.
14. Jončić M., Đorđević R., Sarić M., Veselinović Ž., Kovačević V., Božović D., Otašević S., Racić V., Nastanović D., Stanačev S., Vučić N., Marić A., Čamprag D., Stanković A., Kosovac Z., Spasić P., Šušić S., Ješić D., (1967.): Šećerna repa. Beograd.
15. Kropf, M. J., Lotz, L. A. (1992.): Optimization weed management system. The role of ecological models of interplant competition. *Weed Technol.*, 6: 462-470.
16. Kudsk, P. (2008.): Optimising herbicide dose: a straightforward approach to reduce the risk of side effects of herbicides. *Environmentalist*, 28: 49-55.
17. Kušan, V. (2014.): Korištenje poljoprivrednih površina. U: Projekt „Utjecaj poljoprivrede na onečišćenje površinskih i podzemnih voda u Republici Hrvatskoj“ (voditelj Romić, D.), str. 5-34.
18. Lauer, J. G. (1995.): Plant density and nitrogen rate effects on sugar beet yield and quality early in harvest. *Agron. Journ.*, 87:586-591.
19. Lemić, M., Šćepanović, M., Barić, K., Svečnjak, Z., Jukić, Ž. (2014.): Metode prekidanja dormantnosti sjemena bijele lobode (*Chenopodium album* L.). *Agronomski glasnik*, 1-2:45-60
20. Mihalić, V. (1985.): Opća proizvodnja bilja. Školska knjiga. Zagreb.
21. Mikrut, Lj. (1984): Mogućnost suzbijanja korova u šećernoj repi na IPK Osijek. Drugi kongres o korovima. Zbornik referata, 321-332.
22. Molnar, I. (1999.): Plodoredi u ratarstvu. Naučni institut za ratarstvo i povrtlarstvo, Mala Knjiga, Novi Sad.
23. Neururer, H. (1976.): Ökonomische Schadensschwelle und Tolerierbare Verunkrautungstärke in der Unkrantbekämpfung. *Land-und Forstwirtschaftliche Forschung in Österreich*, 7: 143-153
24. Ostojić, Z. (1983.): Petogodišnji rezultati ispitivanja herbicida u šećernoj repi. *Poljoprivredna znanstvena smotra*, 63: 557-570

25. Ostojić, Z. (1985.): Izbor herbicida i mogućnosti suzbijanja korova kod šećerne repe. Poljoprivredne aktualnosti 22: 143-152
- Ostojić, Z. (1987): Osvrt na sadašnje stanje primjene herbicida u ratarskim kulturama. Polj. aktualnosti, 3-4: 685-695
26. Ostojić, Z. (1992.): Zaštita šećerne repe od korova. Šećerna repa, Beograd: 481-503.
27. Ostojić, Z., Barić, K. (2010.): Povijest suzbijanja korova u šećernoj repi. Glasilo biljne zaštite, 3: 194-203.
28. Plodinec, M. Šćepanović, M., Barić, K., Jareš, D. (2014.): Morfološke značajke invazivne korovne vrste *Abutilon theophrasti* Med. ovisno o gustoći sklopa. Zbornik sažetaka 1. Hrvatski simpozij o invazivnim biljnim vrstama, Zagreb: 18-19
29. Pospišil, M. (2013.): Ratarstvo II. dio- industrijsko bilje. Zrinski d.d. Čakovec.
30. Pospišil (2013.): Prinos i kvaliteta korijena istraživanih hibrida šećerne repe u sjeverozapadnoj Hrvatskoj u razdoblju od 2010. do 2013. godine., Agronomski fakultet u Zagrebu.
31. Rešić, I. (2014.): Priručnik za proizvodnju šećerne repe. Zebra, Vinkovci.
32. Schweizer, E. E., Bridge, L. D. (1982.): Sunflower (*Helianthus annuus*) and velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) interference in sugarbeets (*Beta vulgaris*). Weed Science, 30: 514-519.
33. Šarec V. (1998a): Kritično razdoblje zakorovljenosti i mogućnost višekratne primjene herbicida u šećernoj repi. Magistarski rad, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet.
34. Šarec, V. (1998b): Rizomanija šećerne repe i njoj slična oboljenja. Glasnik zaštite bilja, 5, 244-247.
35. Šćepanović, M; Galzina, N. (2010.): Korovna flora i štete od korova u šećernoj repi. Glasilo biljne zaštite, 3; 204-210.
36. Šćepanović, M. (2011.): Učinak višekratne primjene smanjenih količina herbicida na korove i prinos šećerne repe (*Beta vulgaris* L. var. *altissima* Doll), Agronomski fakultet Zagreb, Doktorska disertacija.
37. Špoljarić, J., Jeger, I. (1981.): Razdvojena (split) metoda primjene herbicida u šećernoj repi nakon nicanja. Bilten poljoprivrednog dobra, 9-10: 171-173.

38. Wilson, R. G., Smith, J.A., Yonts, C. D. (1990.): Effect of Seeding Depth, Herbicide, and Variety on Sugarbeet (*Beta vulgaris*) Emergence, Vigor and Yield. *Weed Technology*, 4: 739-742.
39. Zimdahl, R. Z. (2004.): *Weed-Crop Competition*. Second edition. Blackwell Publishing, 109-130.
40. Žganec, D. (2011.): *Herbologija – podjela korova, herbicidi i sustavi zaštite od korova*. Interna skripta.

INTERNETSKE STRANICE

<https://hr.wikipedia.org/wiki/Korov> 26.02. 2021.

<https://www.chromos-agro.hr/najznacajnji-korovi-secernoj-repi/> 01.03.2021.

<https://www.adama.com/srbija/sb/actueel/novosti/zastita-secerne-repe-od-korova>
01.03.2021.

<https://www.agroklub.com/ratarstvo/kako-zastititi-secernu-repu-od-korova/13036/>
09.03.2021.

<https://www.agroklub.com/sortna-lista/repa-krumpir/secerna-repa-35/> 12.04.2021.

<https://gospodarski.hr/rubrike/secerna-repa-bez-korova/> 27.04.2021.

<https://gospodarski.hr/rubrike/suzbijanje-korova-u-secernoj-repi/> 27.04.2021.

<https://repositorij.fazos.hr/islandora/object/pfos%3A960/datastream/PDF/view> 10.06.2021.

<https://poljoprivredni-forum.com/> 10.06.2021.

<https://hrcak.srce.hr/163426> 14.06.2021.

<https://gospodarski.hr/rubrike/nasi-napasni-korovi/> 22.06.2021.

<https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=33253> 22.06.2021.

<https://www.biovrt.com/korovi-cuvari-tla/> 22.06.2021.

<https://lokvina.hr/ekoloska-poljoprivreda/hrvatska/korovi-biljke-indikator-tla> 30.06.2021.

<https://www.kws.com/hr/hr/tehnologija-uzgoja/sjetva/secerna-repa/> 04.07.2021.

<https://www.vrtlarica.com/secerna-repa/> 06.07.2021.

<https://www.vrtlarica.hr/sadnja-uzgoj-secerne-repe/> 06.07.2021.

<https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=52482> 14. 08. 2021.

<https://agrimatco.hr/strucni-savjeti/secerna-repa> 16.08.2021.

<https://zir.nsk.hr/islandora/object/pfos%3A2192/datastream/PDF/view> 03.09.2021.

9. POPIS SLIKA

| Redni broj | Naziv | Broj stranice |
|------------|---|---------------|
| 1. | Presjek korijena Izvor: http:// www.biofor.rs | 5 |
| 2. | Stabljika šećerne repe Izvor: http:// de.wikipedia.org | 5 |
| 3. | Listovi u razvoju Izvor: https://www.agroklub.com/sortna-lista/repakrumpir/secerna-repa-35/ | 6 |
| 4. | Prašenje strništa Izvor: http:// commons.wikimedia.org | 10 |
| 5. | Dubnsko oranje Izvor: http://poljoprivredni-forum.biz | 10 |
| 6. | Podrivanje Izvor: http://poljoprivredni-forum.com | 11 |
| 7. | Sjetva šećerne repe Izvor: http://www.agroburza.hr | 12 |
| 8. | <i>Chenopodium album</i> Izvor: https://www.plantea.com.hr/bijela-loboda/ | 13 |
| 9. | Zakorovljenost repe vrstom <i>Polygonum Persciaria</i> Izvor: foto Maja Šćepanović | 14 |
| 10. | <i>Abutilon theophrasti</i> Izvor: https://commons.wikimedia.org/wiki/Abutilon_theophrasti | 14 |
| 11. | <i>Ambrosia artemisiifolia</i> Izvor: https://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=36603 | 15 |
| 12. | <i>Datura stramonium</i> Izvor: https://www.plantea.com.hr/datura/ | 15 |
| 13. | <i>Agropyron repens</i> Izvor: https://www.anpc.ab.ca/wiki/index.php/Agropyron_repens | 18 |

- | | | |
|-----|---|----|
| 14. | Prskanje protiv korova | 28 |
| | Izvor : http://poljoprivredni-forum.biz | |
| 15. | Aktivne tvari za suzbijanje korova repe | 32 |
| | Izvor: (Bažok, i sur., 2015.) | |

10. POPIS TABLICA

| Broj tablice | Naziv | Broj stranice |
|--------------|----------------------------------|---------------|
| 1. | Raspodjela padalina po mjesecima | 8 |

11. SAŽETAK

Šećerna repa je kultura koja u prvoj godini daje zadebljali korijen i list, a u drugoj stablo, cvijet i plod. Razlog proizvodnje ove biljke je zadebljali korijen iz kojeg proizvodimo bijeli konzumni šećer. U usjevu šećerne repe važno je poznavati korovnu floru kako bi se odabrao najpogodniji način suzbijanja korova. Primjena herbicida ne rješava problem, već je potrebno kombinirati mjere suzbijanja.

Borba protiv korova provodi se administrativno, agrotehnički, mehanički, kemijski i biološki. Neke vrste korova češće se javljaju u usjevima šećerne repe npr. ambrozija, sirak i koštan i ostali.

Šećerna repa je naša najvažnija poljoprivredno - industrijska kultura. Postići visoku kvalitetu i zadovoljavajući prinos šećerne repe nije ni malo jednostavno. Iskustvo je pokazalo da su proizvođači koji uspješno svladaju zahtjeve proizvodnje šećerne repe, spremni s lakoćom proizvoditi bilo koju drugu ratarsku kulturu.

Ključne riječi: šećerna repa, korovi, suzbijanje, zaštita

12. SUMMERY

Sugar beet is a plant which gives root and a leaf in the first year and in the second year a tree, flower and fruit. A reason of production this plant is her root, from which we produce white sugar. In the sugar beet crop, it is important to know the weed flora in order to choose the most suitable way to control weeds. The application of herbicides does not solve the problem, but it is necessary to combine control measures.

Weed control is carried out administratively, agrotechnically, mechanically, chemically and biologically. Some types of weeds are more common in sugar beet crops such as ragweed, sorghum and bone and others.

Sugar beet is our most important agricultural - industrial crop. Achieving high quality and satisfactory yield of sugar beet is not easy at all. Experience has shown that growers who successfully master the requirements of sugar beet production are ready to easily produce any other field crop.

Key words: sugar beet, weeds, suppression, protection

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Diplomski sveučilišni studij Bilinogojstvo- smjer Zaštita bilja

Diplomski rad

Korovna flora šećerne repe i mogućnosti njena suzbijanja

Ruža Miličić

Sažetak: Šećerna repa je kultura koja u prvoj godini daje zadebljali korijen i list, a u drugoj stablo, cvijet i plod. Razlog proizvodnje ove biljke je zadebljali korijen iz kojeg proizvodimo bijeli konzumni šećer. U usjevu šećerne repe važno je poznavati korovnu floru kako bi se odabrao najpogodniji način suzbijanja korova. Primjena herbicida ne rješava problem, već je potrebno kombinirati mjere suzbijanja. Borba protiv korova provodi se administrativno, agrotehnički, mehanički, kemijski i biološki. Neke vrste korova češće se javljaju u usjevima šećerne repe npr. ambrozija, sirak i koštan i ostali. Šećerna repa je naša najvažnija poljoprivredno - industrijska kultura. Postići visoku kvalitetu i zadovoljavajući prinos šećerne repe nije ni malo jednostavno. Iskustvo je pokazalo da su proizvođači koji uspješno svladaju zahtjeve proizvodnje šećerne repe, spremni s lakoćom proizvoditi bilo koju drugu ratarsku kulturu.

Rad je izrađen pri: Fakultetu Agrobiotehničkih znanosti Osijek

Mentor: izv. prof. dr. sc. Sanda Rašić

Broj stranica: 33

Broj slika: 15

Broj tablica: 1

Broj literaturnih navoda: 40

Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: šećerna repa, korovi, suzbijanje, zaštita

Datum obrane: 23.09. 2021.

Stručno povjerenstvo za obranu:

1. prof. dr. sc. Siniša Ozimec, predsjednik

2. izv. prof. dr. sc. Sanda Rašić, mentor

3. izv. prof. dr. sc. Jelena Ilić, član

Rad je pohranjen u: Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Vladimira Preloga 1

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agricultural Biotechnology Sciences Osijek
University Graduate Studies, Course Plant protection

Graduate Thesis

Weed flora of sugar beet and possibilities of its control

Ruža Miličić

Abstract: Sugar beet is a plant which gives root and a leaf in the first year and in the second year a tree, flower and fruit. A reason of production this plant is her root, from which we produce white sugar. In the sugar beet crop, it is important to know the weed flora in order to choose the most suitable way to control weeds. The application of herbicides does not solve the problem, but it is necessary to combine control measures. Weed control is carried out administratively, agrotechnically, mechanically, chemically and biologically. Some types of weeds are more common in sugar beet crops such as ragweed, sorghum and bone and others. Sugar beet is our most important agricultural - industrial crop. Achieving high quality and satisfactory yield of sugar beet is not easy at all. Experience has shown that growers who successfully master the requirements of sugar beet production are ready to easily produce any other field crop.

Thesis performed at: Faculty of Agricultural Biotechnology Sciences Osijek

Mentor: prof. dr.sc. Sanda Rašić

Number of pages: 33

Number of figures: 15

Number of tables: 1

Number of references: 40

Original in: Croatian

Key words: sugar beet, weeds, suppression, protection

Thesis defended on date: 23. 09. 2021.

Reviewers:

- 1. prof. dr.sc. Siniša Ozimec, president**
- 2. prof. dr.sc. Sanda Rašić, mentor**
- 3. prof. dr.sc. Jelena Ilić, member**

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