AGROTEHNIČKE MJERE ZAŠTITE RATARSKIH KULTURA

Šimić, Matija

Undergraduate thesis / Završni rad

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:790018

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-26**

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

zir.nsk.hr

DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Matija Šimić

Preddiplomski studij smjera Bilinogojstvo

AGROTEHNIČKE MJERE ZAŠTITE RATARSKIH KULTURA

Završni rad

Osijek, 2016.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Matija Šimić

Preddiplomski studij smjera Bilinogojstvo

AGROTEHNIČKE MJERE ZAŠTITE RATARSKIH KULTURA

Završni rad

Osijek, 2016.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Matija Šimić

Preddiplomski studij smjera Bilinogojstvo

AGROTEHNIČKE MJERE ZAŠTITE RATARSKIH KULTURA

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:

1. doc. dr. sc. Monika Marković, predsjednik
2. doc. dr. sc. Miro Stošić, mentor
3. doc. dr. sc. Vjekoslav Tadić, član

Osijek, 2016.

SADRŽAJ

1. UVOD.....1

2. KOROVI.....2

2.1. Općenito.....2

2.2. Preventivne mjere.....4

2.2.1. Čistoća površina, strojeva i alata.....4

2.2.2. Certificirano sjeme.....4

2.3. Mehanička zaštita.....5

2.3.1. Pljevljenje.....5

2.3.2. Oranje.....5

2.3.3. Strojevi za dopunsku obradu tla.....6

2.3.4. Malčiranje.....7

2.3.5. Plodored.....7

2.3.6. Košnja.....8

2.4. Fizikalne mjere.....8

2.4.1. Spaljivanje korova.....9

2.4.2. Solarizacija.....11

2.5. Biološka zaštita.....11

2.5.1. Zasjenjivanje korova.....12

2.6. Kemijska zaštita.....12

2.6.1. Rad herbicida.....13

2.6.2. Herbicidi prema primjeni.....13

2.6.3. Primjena herbicida.....14

2.6.4. Toksičnost herbicida.....15

2.6.5. Razgradnja i gubitci herbicida....16

2.6.6. Opasnost za ljude....17

3. KUKCI....20

3.1. Općenito....20

3.2. Agrotehničke mjere....20

3.2.1. Otporne sorte i hibridi....20

3.2.2. Plodored....21

3.2.3. Zaoravanje ostataka....21

3.2.4. Sjetva i žetva....21

3.3. Mehaničke mjere....21

3.4. Fizikalne mjere....22

3.5. Biološke mjere....22

4. ZAKLJUČAK....24

5. SAŽETAK....25

5. SUMMARY....26

6. POPIS SLIKA....27

7. POPIS LITERATURE....29

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

1. UVOD

Sve mjere koje nam pomažu da spasimo biljke od šteta ili da smanjimo štetu koja je već učinjena zovemo Fitomedicina. Njihova primjena nam pomaže da održimo visinu kvalitete i količinu prinosa u poljoprivrednoj proizvodnji. U širem smislu fitomedicina obuhvaća zaštitu biljaka od abiotskih i biotskih čimbenika.

Jedni od prvih zapisa u povijesti nalazimo kod starih Egipćana, Asiraca, Babilonaca. U Kini su stari carevi davali naloge za uništavanje skakavaca. Grci su uskladištene proizvode stavljali u posude s tvarima poput krede da ih zaštite od skladišnih štetnika poput žitnog žižka (*Sitophilus granarius)*, stari Rimljani su protiv bolesti koristili sredstvo naziva Amurka. Mjere zaštite provodimo protiv kukaca, bolesti, korova, divljači, ptica i nematoda (Ivezić, 1998.).

Jedna od stvari koja se mora imati na umu kada i kako se provodi zaštita je tip poljoprivredne proizvodnje. U konvencionalnoj poljoprivredi možemo koristiti sve pripravke i mjere koje su zakonski dozvoljene, često trošimo velike količine preparata i s vremenom te mjere nam odnose više novaca nego nam donose te su često ekološki vrlo opasne. U integriranoj proizvodnji su nam dozvoljena sva sredstva i mjere, ali se moramo pridržavati strogih restrikcija u količinama i neka su kemijska sredstva zbog svojih negativnih utjecaja na okoliš strogo zabranjena. Ovo je tip proizvodnje koji pokušava što bolje izbalansirati troškove sa dobiti. U ekološkoj proizvodnji su nam dozvoljene sve agrotehničke mjere i prirodni preparati koji ne narušavaju ekološku ravnotežu. U ovoj proizvodnji sva kemijska sredstva su strogo (zakonski) zabranjena (NN, 2016.).

2. KOROVI

2.1. Općenito

Korovi su po definiciji sve biljke koje nam nisu cilj uzgoja (Hulina, 1998.), tj. sve one biljke koje nam na neki način otežavaju proizvodnju (povećanje troška, težina obrade tla, itd.) ili direktno štete kulturnim biljkama na polju (pad kvalitete proizvoda zbog kompeticije za površinu, vodu i hranjiva ili su domaćini drugim štetnicima i bolestima).

Ekološki gledano korovi su biljke sa izuzetno dobrim mogućnostima za prilagodbu i u stanju su nastaniti gotovo sve površine na kojima druge biljke ne mogu živjeti (takozvane pionirske biljke). Mnogi korovi nastanjuju površine koje su antropogenizirane (poput cesta, gradskih površina, itd.) (Slika 1.), plavna područja, površine koje su često mjesta požara.

Naše poljoprivredne prakse često oponašaju takve tipove područja, te nas zbog toga ne bi trebalo čuditi da su neki korovi već prilagođeni za ta područja (u nekim slučajevima su i predobro prilagođeni). Zbog te prilagođenosti, oni su u mogućnosti da prerastu kulturnu biljku na poljoprivrednim površinama, lakše se šire (vegetativno i generativno), njihovo sjeme može zadržati klijavost godinama ili može imati više generacija u istoj sezoni.

Slika 1. Zakorovljeni kanal i poljski put uz polje

Iako se korovi asociraju na štetu, mnogi od njih imaju korisnu svrhu. Neki od njih poput maslačka (*Taraxacum officionale*) koriste se za prehranu, drugi se koriste u medicini poput kamilice (*Chamomilla chamomilla*) i gaveza (*Symphytum officionale*) (Gursky, 1985), neki služe kao domaćini korisnim kukcima, doprinose organskoj i mineralnoj tvari u tlu poput tratinčice (*Bellis Perenis*) koja podiže hranjiva poput kalcija i dušika iz dubljih slojeva pomoću svojeg korijena, a neki služe kao živi malč ili poput tratinčice mogu razbiti taban pluga.

Mnogi korovi imaju štetne kemikalije koje služe kao obrana od drugih organizama ili imaju alelopatski utjecaj na druge biljke. Kod neodržavanih pašnjaka može doći do razvijanja opasnih otrovnih korova koji mogu dovesti do uginuća domaćih životinja (Slika 2.). Korovi poput kantariona (*Hipericum perforatum*) (Šarić,1985) sadrže otrovne tvari koje mogu ozbiljno ugroziti zdravlje životinja. Neke biljke sadrže cijanovodičnu kiselinu koja može ostati u proizvodima životinja koje su se njima hranile.

Slika 2. Trovanje stoke

2.2. Preventivne mjere

To su sve mjere koje nam služe da spriječimo širenje već prisutnih korova na nekom području. Ove mjere su često najvažnije i trebamo im davati posebnu pažnju jer nam njihova pravodobna primjena može unatoč tomu što će kratkoročno povisiti cijenu proizvodnje,

uštedjeti dugoročno dosta novaca i vremena u tijeku razvojne vegetacije kulture (Baličević i Ravlić, 2014).

2.2.1 Čistoća površina, strojeva i alata

Košnjom kanala, rubova parcela i okolnih prilaznih puteva možemo spriječiti generativni razvoj korova koji nastanjuju te površine i čije se sjeme širi na naše poljoprivredne parcele (Slika 3.). Isto tako se sjeme korova može prenijeti preko strojeva ili alata koje koristimo u poljoprivrednim zahvatima, pogotovo ako isti stroj koristimo prvo na parceli koja ima korove i onda taj isti stroj koristimo na "čistoj" parceli.

2.2.2. Certificirano sjeme

Zbog veličine korovnoga zrna, to zrno se često može pomiješati sa zrnom kulturnih biljaka i tako se nekontrolirano širiti na druga polja. To možemo spriječiti uklanjanjem korova s polja prije žetve, a vrlo je važno i koristiti certificirano sjeme profesionalnih proizvođača. Ta sjemenska smjesa je nešto skuplja, ali nam daje garanciju da je čista od korovnih zrna i da je tretirana protiv ostalih štetnika. Ovo je jedan od najboljih načina u borbi protiv korova i bolesti.

Slika 3. Košnja korova uz puteve

2.3. Mehanička zaštita

2.3.1. Plijevljenje

To je jedna od mjera koje se mogu bez većih problema koristiti na manjim površinama, ne zahtijeva posebnu mehanizaciju i ekološki je prihvatljiva. Na većim površinama se može ručno vršiti ako je napad na posebnim mjestima. Često se ova mjera mora izvoditi par puta mjesečno (ovisno o vegetaciji korova). Pomoću te mjere ručno ili strojno čupamo korov s naših površina. Jedni od strojeva koje se koriste su takozvani *fingerweederi* (Slika 4.). To su nastavci koji se stavljaju na kultivatore te rade tako da hvataju biljku prstima te je iščupaju iz zemlje.

Slika 4. Fingerweeder

2.3.2. Oranje

Plitkim oranjem potičemo rast i razvoj korova pred pojavom nepovoljnih uvjeta (poput hladnoće) ili ih sami uništavamo tako da im mehanički razorimo nadzemnu masu (Mihalić, 1985.). Ali zbog dubine oranja (10-12 cm) možemo doći u situaciju da, kod određenih korova koji se šire vegetativno, pripomognemo u širenju pomoću podzemnih dijelova (biljke poput obične pirike *(Agropyron repens)*.

Duboko oranje se oslanja na izlaganju korova fiziološkim uvjetima na površini. Tijekom ljeta se koristi da podzemne dijelove i sjemenke izbaci na površinu i da ih uslijed visokih temperatura isuši ili tijekom jeseni i zime da ih izloži hladnoći i smrzne.

2.3.3. Strojevi za dopunsku obradu tla

Tanjuračama možemo uništiti one korove koji se šire generativno, ali vegetativnim korovima ćemo omogućiti lakše širenje podzemnim dijelovima. Drljanjem perastim drljačama sa zupcima uništavamo korove zajedno s pokoricom (Slika 5.). Valjanjem možemo potaknuti rast i razvoj korova te ih poslije možemo lakše uništiti. Plijevljenjem korov čupamo iz tla bilo ručno ili strojno. Ručni način plijevljenja je težak i ekonomski neprihvatljiv posao, te tijekom njega dolazi do gaženja usjeva gustoga sklopa. Najbolje vrijeme plijevljenja je poslije kiše, jer se tada korov najlakše čupa iz tla. Iščupanu masu moramo izbaciti na površinu koja je udaljena od polja što dalje moguće, da se korov ne bi opet "primio". Prema raznim navodima smatra se da je plijevilica jedan od najvažnijih strojeva u ekološkoj proizvodnji, bez kojeg se ne može imati kvalitetna i uspješna obrana od korova (Kisić, 2014).

Slika 5. Drljača plijevilica

2.3.4. Malčiranje

Malčiranje je pokrivanje praznih prostora tla između kulturnih biljaka. Njihova uloga je da spriječe klijanje korova tako da zbog svoje debljine korov ne može probiti malč, a može spriječiti dotok svjetla do korova te sprječava eroziju i ispiranje hranjiva. Dijeli se na mrtvi malč, koji se sastoji od raznih organskih i neorganskih materijala (poput PVC folije, Slika 6.) i na živi malč koji nam može služiti kao podusjev od kojeg imamo financijsku dobit. Podusjev mora biti u izravnom kompeticijskom odnosu s korovom, tj. mora imati brži razvoj od korova, a ne smije smetati glavnom usjevu. Kao podusjev se najčešće koristi djetelina i razne trave. Mora se napomenuti da se korištenjem malča može stimulirati razvoj puževa koji vole ovakve uvjete.

2.3.5. Plodored

Plodored je mjera koja smanjuje mogućnost dominacije štetnika, a ako se ne provodi može dovesti do snažnijeg širenja korova koji se nalaze i razvijaju u određenim kulturama. Plodored zahtijeva različite agrotehničke mjere svake godine te i to utječe na mogućnost prilagodbe korova na polju.

Slika 6. PVC pokrivač u uzgoju povrća

2.3.6. Košnja

Košnja je jedna od najčešćih i učinkovitijih preventivnih mjera (Slika 7.). Ako se obavi prije početka generativne faze, možemo učinkovito smanjiti broj korova na nekim površinama. Najbolje je iskoristiva na antropogenim površinama poput cesta, kanala, jaraka, itd. Košnja nam isto omogućuje da iscrpimo biljku. Uništavanjem nadzemnoga dijela biljke, prisiljavamo tu biljku da nadoknadi izgubljenu stabljiku te ju tako možemo oslabiti da ne dođe do generativne faze.

Slika 7. Održavanje kanala uz poljoprivredne površine

2.4. Fizikalne mjere

To su sve mjere koje koriste temperaturu, natapanje i zračenje za uništavanje štetnika. Mnoge od ovih mjera su često vrlo skupe i ako se provode druge (jeftinije) agrotehničke mjere

zaštite možemo ih potpuno izbjeći. Mjere poput sterilizacije tla sa vodenom parom izuzetno su skupe (ali su učinkovite u uništavanju organizama u i na tlu).

2.4.1. Spaljivanje korova

Ovo je jedan od najstarijih mjera uništenja korova, danas se koristi najčešće na zapuštenim mjestima, prugama, uz ceste itd. Paljenjem uklanjamo nadzemnu i pokošenu masu, ali ostavljamo podzemni dio. Vatra kod nekih biljaka djeluje stimulativno i potiče njihov razvoj te se to može iskoristiti za iscrpljivanje korova ili da ih razvijemo i uništimo drugim mjerama. Za ovu mjeru izgrađeni su mnogi strojevi koji olakšavaju primjenu te ju čine puno sigurnijom. Ti strojevi koriste često plin propan zbog ekološke sigurnosti (nema kemijskih ostataka) (Slika 10.). Ova mjera je najbolja protiv mladih zelenih biljaka i koristi se najčešće u poljima s kulturnim biljkama koje se uzgajaju u redovima (šećerna repa (*Beta vulgaris var. saccharifera)* i kukuruz (*Zea Mays)*). Ali ova mjera je izuzetno opasna i moramo se pripremiti na sve mogućnosti (promjena smjera i jačine vjetra može lako pretvoriti malu vatru u puni teško kontrolirani požar). Zbog toga su izdane mnoge zakonske mjere kojih se moramo pridržavati (ako ne, kazne mogu biti izuzetno visoke, čak do 150 000 kuna). Jedna od obaveznih mjera je obavještavanje vatrogasaca pet dana prije paljenja, te da na 100 četvornih metara postavimo najmanje tri osobe koji raspolažu s pomagalima poput kanti s vodom i lopatama (Slika 8. i 9.).

Mjere koje zahtijevaju vatrogasci su : "*Tvari koje se spaljuju izmjeste na dovoljnu udaljenost od vodova električne energije, plinovoda, javnih cesta, industrijskih postrojenja, stambenih građevina i drugih objekata koje bi vatra ili dim mogli ugroziti, oko mjesta spaljivanja izore ili na drugi način očisti sigurnosni pojas u širini najmanje 5 metara, ovisno o količini tvari i površini koja se spaljuje, potrebno je osigurati nazočnost dovoljnog broja punoljetnih osoba za eventualno gašenje požara ako vatra izmakne kontroli, na mjestu spaljivanja osiguraju priručna sredstva za gašenje (lopate, kante s vodom i dr.), spaljivanje vrši isključivo danju, za mirna vremena bez vjetra, uz stalnu nazočnost osobe koja vrši spaljivanje, spaljivanje suhe trave, korova i drugih tvari, kao i loženje otvorene vatre ne smije obavljati i na udaljenosti manjoj od 200 metara od šume bez posebnih odobrenja, nakon obavljenog spaljivanja mjesto pregleda i ostatak žara u potpunosti ugasi*." (Županijski glasnik, 1994)

Slika 8. i 9 . Vatrogasci pozvani na teren zbog paljenja korova

Slika 10. Stroj za suzbijanje korova plamenom

2.4.2. Solarizacija

To je postupak sterilizacije pri kojem koristimo vlagu iz tla. Na površini se nalazi prevlaka prozirne PVC folije, sunce zagrijava prostor ispod folije te potiče rast korova. Kako temperatura ispod folije raste, tako dolazi do isparavanja vlage koja je dovoljno zagrijana da spali sve korove ispod folije. Tlo mora ostati pokriveno 30-45 dana. Glavni nedostatak te mjere je što često nema dovoljno sunčanih dana za nju.

2.5. Biološka zaštita

Za ovu zaštitu se koriste fitofagni kukci, životinje, virusi, bakterije, gljive te kulturne biljke koje imaju brži razvoj od korova. Kod nas je uobičajena metoda ispaša. Jedan od uobičajenih razloga za korištenje ove metode je kada smo unijeli korov u područje bez njihovih prirodnih neprijatelja. Ove metode se koriste u ekološko osjetljivim površinama, pogotovo ako je zbog dugoročne upotrebe herbicida došlo do pojave rezistentnosti korova. Biljka ne može razviti tolerantnost na kukce ili je ta tolerantnost neznatna. Ova metoda je relativno jeftina jer se kukci sami održavaju. To znači da je u početku skupa mjera, ali sa vremenom postane

isplativija jer se kukci sami razmnože (Slika 11.). Ali kod ovih operacija moramo biti oprezni da ne poremetimo prirodnu ravnotežu postojećih ekosustava. Kukci mogu skočiti na domaće biljke ako se ne obave dobre analize korova koje želimo ukloniti. Pod ove mjere možemo uvrstiti i živi malč, tj. biljni pokrov koji nam služi da pokrije međuredne površine na poljima i tako spriječi razvoj korova.

Slika 11. Zlatica (*Chrysolina quadrigemina*) napada kantarion

2.5.1. Zasjenjivanje korova

Sjetvom biljaka gustoga sklopa, kao na primjer heljda (*Fagopyrum Esculentum)* ili sudanska trava *(Sorghum Sudanese)* možemo zasjeniti korov te ih na taj način "ugušiti". To su brzorastuće biljke koje su u mogućnosti da brzo prekriju tlo.

One sa svojim bržim razvojem od korova oduzimaju mjesto, svjetlo, hranjiva i vodu, što dovodi do slabljenja sporijih korova i njihovog odumiranja.

2.6. Kemijska zaštita

Herbicidi su sva kemijska sredstva koja nam služe da usporimo, oslabimo ili potpuno uništimo biljke. Herbicide biramo po tipu usjeva, dominantnih korova, razvijenošću biljaka na polju, klimatskim promjenama, itd.

Prednost kemikalija nasuprot mehaničkih načina je selektivnost i široka površina aktivnosti. Primjer tomu je da iskusni radnik može sa strojem uništiti korov unutar par centimetara od mlade biljke, ali ne može one koje se nalaze uz ili neposredno pored. Ti korovi su često vrlo kompetitivni te brzo nadrastu kulturnu biljku (Smith i Pimentel, 1978).

2.6.1. Rad herbicida

Herbicid je u mogućnosti ući u biljku kroz list, korijen ili oboje. Ako se koristi herbicid koji ulazi u biljku kroz list, on djeluje tako da uđe u tkivo kroz kutikulu i širi se floemom do mjesta djelovanja.

Ako koristimo herbicid koji ulazi kroz korijen, moramo ga prskalicom raspršiti na površinu tla te čekati kišu da ga otopi i dovede do korijena biljke, tada ga korijen upija i ksilemom ga dovodi do mjesta djelovanja.

Herbicidi djeluju tako da usporavaju ili potpuno zaustavljaju razvoj biljaka, te su u mogućnosti zaustaviti neke fiziološki važne procese poput fotosinteze, diobe stanica, sinteze staničnih stjenki, itd.

Prema aktivnosti herbicide dijelimo na kontaktne i sistemične. Kontaktni herbicidi djeluju tako da uništavaju dijelove biljaka sa kojim su došli u kontakt. To znači da se ne usvajaju i šire po cijeloj biljci, nego su samo na tretiranim biljnim dijelovima. Oni imaju brzo djelovanje, ali nisu učinkoviti kod biljaka koje imaju mogućnost regeneracije iz korijena.

Sistemični herbicidi ulaze u tkiva biljaka na mjestima aplikacije te se šire pomoću ksilema i floema. Oni imaju sporije djelovanje, ali su učinkoviti kod svih biljnih vrsta.

2.6.2. Herbicidi prema primjeni

Herbicidi se mogu primijeniti na dva načina: selektivni i totalni. Selektivni imaju mogućnost "ciljanja" korova, tako da napadaju samo određene biljne vrste. Selektivni herbicidi mogu imati sistemično i kontaktno djelovanje. Totalni herbicidi su kemikalije koje uništavaju sve biljke na površini koju tretiramo. Oni imaju nekoliko razdoblja primjene. Neke od razdoblja su: prije sjetve, nakon sjetve, na neobrađenim poljima, na nepoljoprivrednim površinama, itd. Među njima imamo desikante i defolijante koji nam služe da uklonimo nadzemne dijelove biljaka. Nakon njihova korištenja imamo lakšu žetvu i berbu. Kod korištenja desikanata jedna od primjena je za lakšu žetvu soje *(Glycine Max)* (Maceljski, 1997).

2.6.3. Primjena herbicida

Herbicide koristimo u tri roka: prije sjetve, nakon sjetve i nakon nicanja. Prije sjetve primjenjujemo rezidualne herbicide tako da ih tretiramo po tlu ili inkorporiramo u tlo. U ovom razdoblju biljka usvaja herbicid kroz korijen te često odumre tijekom nicanja. Nakon sjetve koristimo rezidualne i folijarne herbicide. Rezidualne koristimo po tlu dok folijarne ako je korov već iznikao te ima prve listove. Nakon nicanja koriste se folijarni herbicidi. Oni mogu biti sistemični i kontaktni. Kao što je objašnjeno defolijanti djeluju tako da uništavaju nadzemne dijelove biljke. Budući da u ovom u ovom vremenu korovi imaju nekoliko listova, herbicidi su izuzetno korisni (Slika 12.).

Slika 12. Herbicidi u kukuruzu

2.6.4. Toksičnost herbicida

Zbog svoje jačine, kod primjene herbicida može doći do negativnih djelovanja, osobito ako se ne pridržavamo dozacije. Oštećenja na biljkama se javljaju na svim nadzemnim dijelovima (list, plod, itd.) (Slika 13.). Pretjeranom uporabom herbicida uništavamo ciljane biljke (korove), ali isto tako uništavamo kulturne biljke koje se nalaze na tim poljima i biljke na susjednim poljima na koje se sredstvo može proširiti vjetrom.

Najčešći razlozi pojave fitotoksikoze su primjena prevelike doze, zanošenje vjetrom, primjena u nepovoljnim vremenskim prilikama, kriva fenofaza, osjetljive sorte kulturnih biljaka, rezidualni ostatci i neispravnost sredstva. Neispravnost prskalice je čest uzrok pretjerivanja količine sredstva. Često kod korištenja orošivača u voćnjacima i vinogradima zbog drifta dolazi do većeg gubitka zaštitnog sredstva, koje može uzrokovati trovanje kod ljudi, životinja i divljači (Barčić, 2001). Zanošenje se javlja kod prskanja pri jakom vjetru te bi se zbog ovoga razloga herbicidi trebali primjenjivati pri mirnom vremenu. Herbicidi mogu ostati duže vrijeme u tlu ili u vodama te u tom vremenu biti aktivni. Njih tada mogu usvajati biljke koje nismo htjeli tretirati. Preko prevelikih tretiranja dolazi da nakupljanja kemikalija u biljkama, te biljke nisu pogodne za ljudsko zdravlje. Mnoge od tih kemikalija mogu biti aktivne u tlu nekoliko godina poput atrazina, trifluarina, itd. Neki korovi ostaju u biljnim proizvodima i dijelovima koji se koriste u ljudskoj i životinjskoj ishrani te tako dođe do sekundarnog trovanja.

Slika 13 . Oštećenje na orahu

2.6.5. Razgradnja i gubitci herbicida

S vremenom herbicidi koji su iskorišteni u tretiranju poljoprivrednih površina podliježu gubitku ili razgradnji (Slika 14.).

Isparavanje, tj. volatizacija, je prelazak herbicida iz tekućeg u plinoviti oblik. Kod ovih vrijedi da je u uvjetima viših temperatura i veće vlage tla isparavanje izraženije, dok je kod tala s većim sadržajem gline i organske mase isparavanje slabije zato što se veže na adsorpcijski kompleks tla.

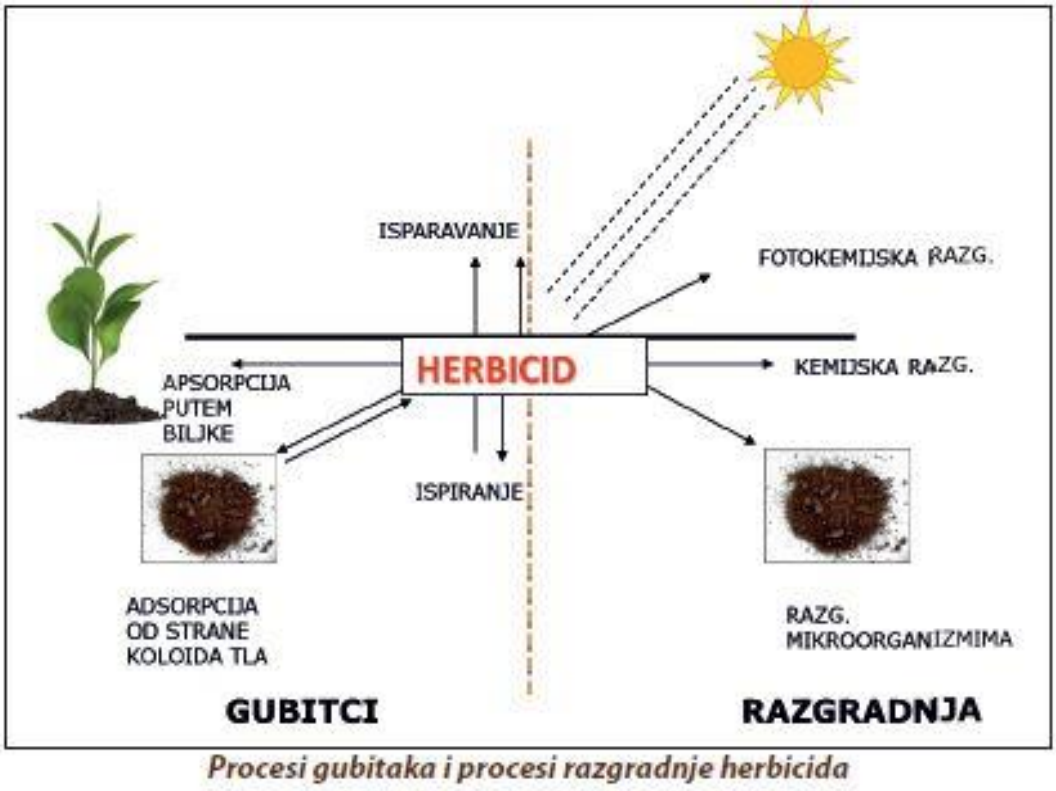
Ispiranje je jedan od značajnijih načina gubitaka herbicida. Do toga dolazi ako koristimo veće količine sredstva te onda dođe do većih kiša. Ovo ima dalekosežne ekološke nedostatke jer herbicidi dolaze do podzemnih voda te se šire. Za poljoprivrednu proizvodnju se javljaju veći problemi ako se herbicid ispere do zone gdje smo položili kulturno sjeme. Osim toksičnih razloga, ispiranje nam smanjuje efektivnost herbicida protiv korova. Jedna od mogućnosti je to da se nakon ispiranja, ako je još sredstvo aktivno, može u sušnijim vremenima vratiti u kapilarnu fazu te tako opet izazvati fitotoksikozu.

Usvajanje, tj. upijanje herbicida, je uvjetan gubitak. Ako ga upije korov, to znači da je mjera uspješna. Odumiranjem korova herbicid se može vratiti u tlo. Najvažniji proces gubitka usvajanjem je usvajanje u koloide gline i humusne čestice. Taj proces nazivamo adsorpcija ili imobilizacija. Obično za imobilizaciju vrijedi što je više gline to je veća imobilizacija u tlu.

Fotokemijska razgradnja znači da se herbicidi razgrađuju pod utjecajem svjetlosti. To nam govori da primjenu herbicida treba izbjegavati u podnevnim satima kad je intenzitet svjetla najjači.

Kemijska razgradnja herbicida se odvija kroz procese hidrolize, oksidacije i disocijacije. Na tu razgradnju utječe količina vlage i tip kemikalija u sredstvu.

Mikrobiološka razgradnja se odvija pomoću mikroorganizama u tlu. Oni svojim metabolizmom uzimaju hranjive tvari iz herbicida (poput dušika, ugljika i sumpora). Ovdje je važna količina i vrsta mikroorganizama, tip tla, te svi ostali uvjeti koji pomažu razvoju mikroorganizama.



Slika 14. Procesi gubitaka i razgradnje herbicida

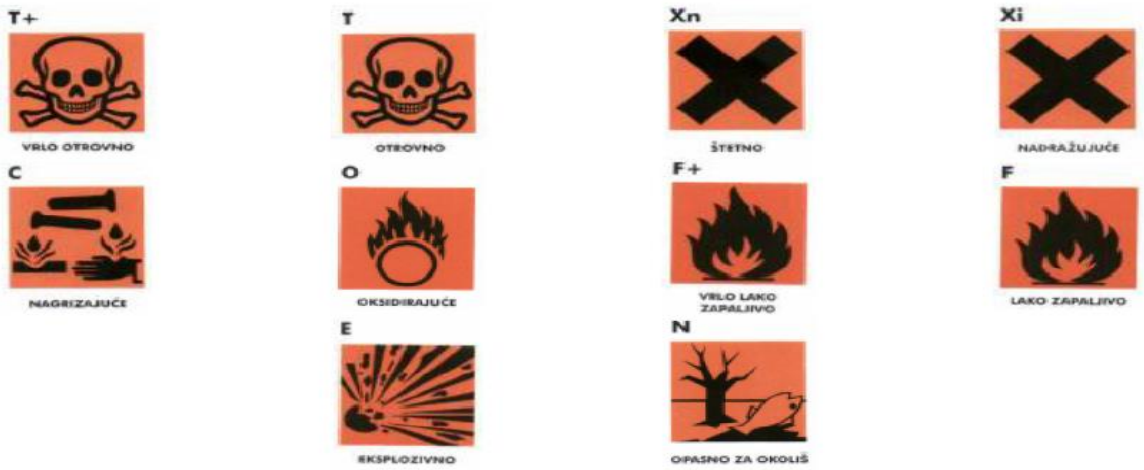
2.6.6. Opasnost za ljude

Svako sredstvo koje koristimo za zaštitu (herbicidi, pesticidi i fungicidi) može značajno naštetiti zdravlju drugih organizama (domaće životinje, ribe, insekti, ljudi). Za neka vrlo otrovna sredstva je moguće da par kapi koje progutamo ili nam uđu kroz kožu izazovu smrt (Aubert, 1972). Osim gutanjem, herbicid može ući kroz kožu ili disanjem. Često do trovanja dođe zbog neodgovornosti poput zamjene sredstva za piće, a pri neopreznom otvaranju paketa bez korištenja zaštitne opreme, herbicid nam može prsnuti u lice. Mjerilo za otrovnost sredstava je LD (srednja letalna doza). LD je broj miligrama sredstva na kilogram mase pokusnih životinja koji je potreban da ubije 50% životinja (kod LD piše postotak LD 50, LD 70, itd.).

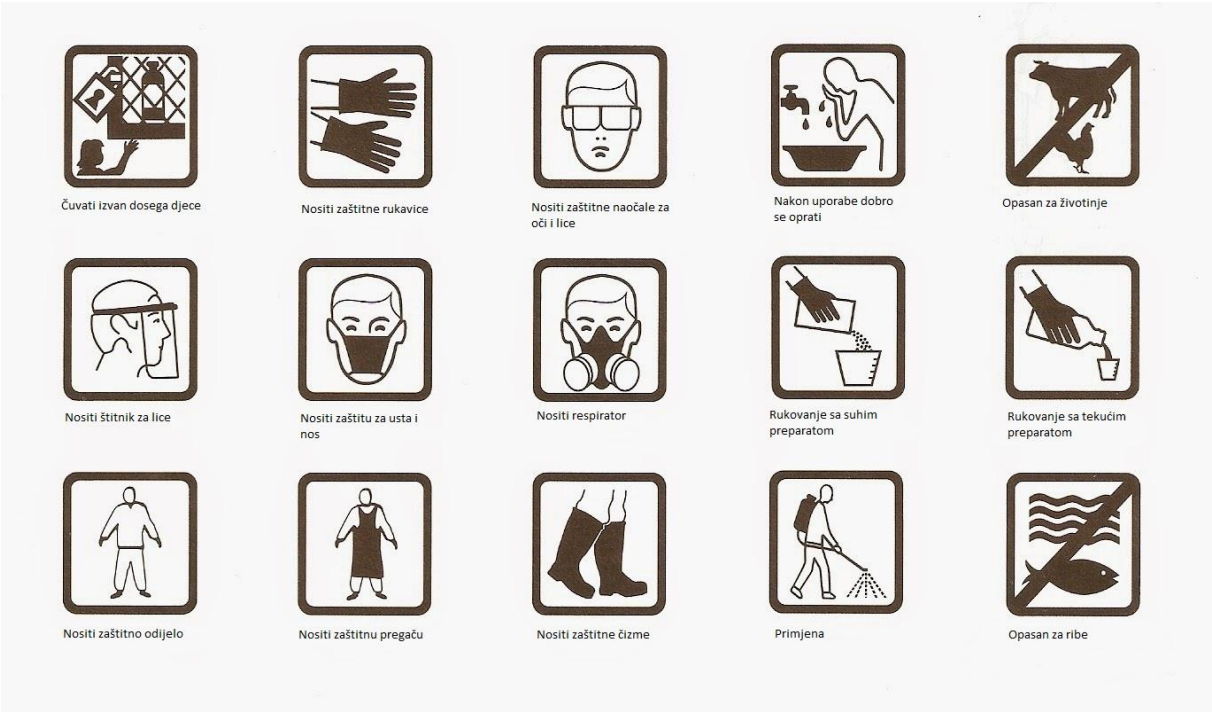
Zbog svoje opasnosti, herbicidi moraju proći kroz razna istraživanja i testiranja u kojima se utvrđuju simptomi trovanja tih sredstava. Tek nakon utvrđivanja simptoma akutne i kronične otrovnosti, sredstvo ulazi na tržište.

Sredstva dijelimo u tri skupine. U prvu skupinu stavljamo najopasnija sredstva (njihove oznake su mrtvačka glava i "T+" znak). Njih nema mnogo i ne mogu se kupiti u maloprodaji, tj. ne mogu se kupiti u ljekarnama. U drugu skupinu stavljamo sredstva koja imaju LD50 između 25 – 200 mg po kg kroz oralnu primjenu i kroz kožu je LD50 50 – 400 mg po kg. Na ambalaži imamo znak mrtvačke glave i "T". Ova sredstva se u ljekarnama smiju prodavati samo uz identifikaciju kupca (dozvole, osobna, itd.). U trećoj skupini su sredstva čija je oralna otrovnost viša od 200 mg, a kroz kožu je viša od 400 mg po kg. Ovdje se nalazi većina kemijskih sredstava na tržištu. Oznake su Andrijin križ sa znakom "Xn" i natpis štetno za zdravlje ili "Xl" uz natpis "nadražujuće" (slika 15. i 16.).

Kod korištenja moramo imati na umu karencu (najkraće razdoblje koje mora proći od uporabe sredstva do korištenja tretiranog proizvoda). Ona nam govori kada je neko sredstvo toliko razgrađeno da je sigurno koristiti prskane plodove ili biljke. Upute za karencu moraju se dobiti uz sredstvo. Za većinu sredstava je važna količina sredstva koje su potrebne da dođe do trovanja. To nazivamo toleranca. Toleranca je maksimalna dopuštena količina aktivne tvari nekoga sredstva za zaštitu u ili na namirnicama. Tolerance su zakonski propisane te se nadopunjuju kroz znanstvena istraživanja.



Slika 15. Oznake opasnosti na poljoprivrednim sredstvima



Slika 16. Osnovna pravila kod primjene zaštitnih sredstava

3. KUKCI

3.1. Općenito

To su životinje koje su korisne i štetne na našim poljima. U ovom dijelu ćemo govoriti o štetnim kukcima, ali ćemo spomenuti i korisne kukce. Kukce s obzirom na prehranu dijelimo na herbivore, karnivore, omnivore, saprofage i nekrofage.

Kukce biljojede dijelimo na polifage, monofage i oligofage. Ti kukci štete nanose izravnom prehranom ili sekundarno širenjem bolesti. Kukci koji se hrane biljkama najčešće imaju usni ustroj za griženje i žvakanje te za bodenje i sisanje. Štete nastale griženjem se manifestiraju u obliku uništenih, rupičastih nadzemnih i podzemnih dijelova, dok štete nastale bodenjem i sisanjem izgledaju kao bijele ili žute pjege. To dovodi do odumiranja stanica te do nekroze napadnutoga dijela. Neke vrste kukaca (ose šiškarice, itd.) prilikom ishrane izlučuju tvari koje dovode do raznih zadebljanja ili izraštaja. Štetnici napadaju biljke u svim fazama razvoja, a prisutni su u skladištima gdje čuvamo zrna i druge proizvode biljna porijekla.

Oni imaju značajnu ulogu u ravnoteži prirode: oni razlažu organsku tvar, oprašuju biljke, razrahljuju i humificiraju tlo, služe kao hrana životinjama i ljudima. Oni imaju odličan biotski potencijal. Kod primjene sredstava moramo paziti da ne uništimo, uz štetne, i one kukce koji su nam korisni poput trčaka *(Carabidae spp.)*, pčela *(Apis mellifera)*, itd.

3.2. Agrotehničke mjere

3.2.1. Otporne sorte i hibridi

Uzgoj sorti i hibrida je jedan od prvih i najjeftinijih načina zaštite. Otporni hibridi nam daju stabilniji prinos i smanjuju ekonomske gubitke radi korištenja zaštitnih preparata. Zbog svojih sposobnosti odlični su u ekološkoj i integriranoj proizvodnji, ali su prihvatljivi i u konvencionalnoj proizvodnji. Jedan od odličnih primjera je pojava fitomelana u ljusci zrna suncokreta koja otežava proboj gusjenice suncokretova moljca (*Homeosoma nebulella)* u zrno.

3.2.2. Plodored

Plodored je jedna od osnovnih i jednostavnijih mjera koje bi se trebali pridržavati ako želimo uspješnu proizvodnju. U smislu zaštite oslanjamo se na to da će kada kukci izađu morati napustiti to područje u potrazi za hranom, te ih sljedeće godine neće biti u tolikom broju. Ako se ne pridržavamo plodoreda (tj. idemo u monokulturu) omogućavamo kukcima lak pristup hrani te se oni lakše i brže razmnožavaju. (Maceljski, 1958)

3.2.3. Zaoravanje ostataka

Ovim postupkom zakopavamo kukuljice kukaca koje se nalaze u tlu ili unutar ostataka biljaka (poput kukuljica leptira) u dublje slojeve iz kojih se ne mogu iskopati, a kukce koji prezimljavaju se izbacuju na površinu, gdje bivaju pojedeni od strane ptica ili ako vršimo zimsku obradu dolazi do njihova smrzavanja.

3.2.4. Sjetva i žetva

Ovdje se misli na to da kulturu sijemo uzimajući u obzir podudaranje razvoja kulture i štetnika, tj. tako da se kultura razvije do te mjere da je manje osjetljiva na napade štetnika ili da se izbjegne vrijeme najvećeg napada štetnika. Usklađivanjem vremena žetve možemo smanjiti utjecaj insekata na kvalitetu i visinu prinosa.

3.3. Mehaničke mjere

Ovo su ekološki prihvatljive mjere zaštite koje su najučinkovitije na manjim površinama. Ovdje spada kopanje kanala za zaštitu od repine pipe *(Bothynoderes punctiventris*) (Slika 17.) u ranim fazama razvoja repe. Oni djeluju tako da kada pipa izađe iz zemlje, zbog niskih temperatura nisu u stanju letjeti, te kada padnu u kanal ne mogu izaći. Tada ih u jarku možemo uništiti bilo kemijski ili ih sakupiti i mehanički uništiti (Igrc Barčić i Maceljski, 2001). Na relativno manjim površinama možemo i sakupljati kukce poput krumpirove zlatice *(Leptinotarsa decemlineata*), hrušteva *(Melolontha melolontha)* i drugih. Ali sakupljanje je ekonomski prihvatljivo samo na relativno malim površinama.

Slika 17. : Lovni kanal za repinu pipu

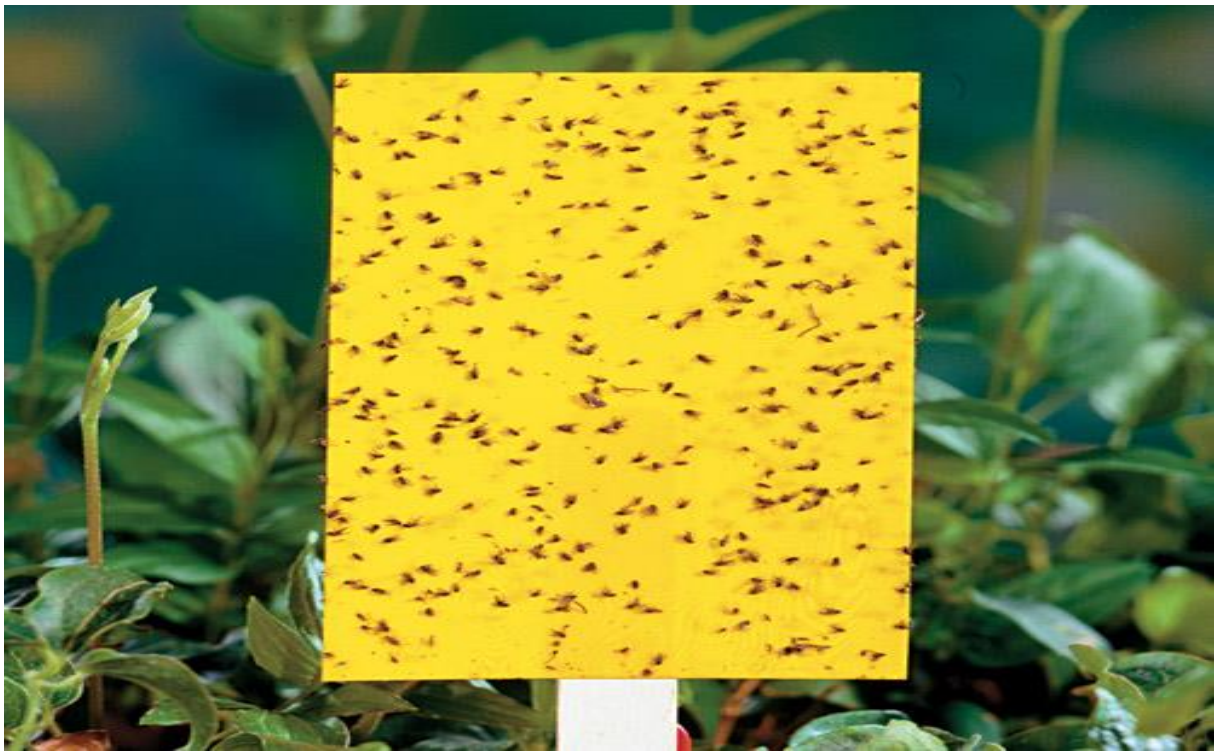
3.4. Fizikalne mjere

Ovdje ubrajamo inertna prašiva poput dijatomejske zemlje koja djeluje na način da začepi traheje i onemogući disanje te isušuje kukca. Ovo prašivo se mora koristiti u suhim i toplim uvjetima. Spada pod ekološki prihvatljive proizvode te se najčešće koristi u skladištima i transportnim vozilima. U klijalištima i staklenicima (tj. u zatvorenim prostorima), možemo utjecati na stanje kukaca tako da povisimo ili snizimo temperaturu na nepovoljnu razinu za njihov razvoj.

3.5. Biološke mjere

Pod ovim mjerama podrazumijevamo korištenje prirodnih neprijatelja štetnika (božje ovčice *(Coccinela septempunctata*), bogomoljke *(Mantodea)*, trčke, itd.). Ti kukci se hrane štetnicima ili parazitiraju na njima (zlatooka *(Chrysoperla carnea)*) (Raspudić i sur, 2014).

Uvođenje stranih organizama na određena područja moramo obaviti sa izuzetnim oprezom i uz savjet stručnjaka, jer ako ne pazimo što i kako radimo možemo ih pretvoriti u ozbiljne štetnike. Odličan primjer kod nas je uvođenje malog indijskog mungosa *(Herpestes javanicus)* na otok Pelješac gdje je trebao uništiti zmije (uglavnom poskoke *(Vipera ammodytes)).* Mungos je uništio zmije, ali je poslije morao promijeniti svoju ishranu te je počeo činiti štetu ljudima, a to je i dovelo do porasta broja kukaca koji su ostali bez svojeg prirodnoga predatora (Matas i sur., 1992). Ovdje spadaju i razne klopke za štetnike koje koriste atraktante, bili oni vizualni (Slika 18.), feromonski ili hrana za određeni tip štetnika. Najčešće se kod ovog tipa zamki koristi metoda "privuci i ubij". Ona se oslanja na privlačenje kukca u posudu koja je ispunjena atraktantom i aktivnim sredstvom. Jedna od češćih tipova zamki je takozvana ljepljiva ploča, koja se oslanja na vizualni atraktant (često žuta i plava boja) na kojoj je ljepljiva prevlaka s koje kukci ne mogu odletjeti. Koji god tip bioloških metoda koristili, bile zamke ili introdukcija novih vrsta, moramo se obavezno pridržavati pravila, zakona i tražiti savjete stručnjaka.



Slika 18. : Ljepljiva zamka

4. ZAKLJUČAK

Od početka poljoprivrede, razni štetnici su nam uništavali prinose i izazivali velike društvene promjene (Vukasović, 1962). Oni su stalni pratitelji poljoprivrednih kultura, koji su se razvijali u skladu s razvojem kulturnih biljaka. Mnogi od njih se razvijaju u skladu sa kulturama do te mjere da su svi razvojni stadiji nekih korova usklađeni s kulturnim biljkama. Zbog njihovih ekonomskih i bioloških utjecaja, poljoprivrednici su razvijali razne metode za zaštitu prinosa. Te su mjere od početka bile mehaničke i biološke, u novije vrijeme su se počele koristiti kemijske metode. Kemijske metode su se pokazale izuzetno učinkovite, ali ubrzo su uviđeni njihovi štetni utjecaji na zdravlje svih organizama koji koriste biljke koje imaju u ili na njima rezidue sredstava i te rezidue mogu ostati godinama u tlu ili s kišom mogu doći do podzemnih voda te se tako proširiti dalje. Pretjerano korištenje raznih zaštitnih sredstava može smanjiti kvalitetu tla i izazvati prilagodbu štetnika na ta sredstva, te nas dovesti u situaciju da svake godine koristimo veće količine i različita sredstva .Također nam smanjuju ekonomsku dobit prinosa do te mjere da u par godina uopće nemamo ekonomsku dobit. Ta mogućnost nam govori da moramo znati dugoročne utjecaje na prirodu koje nam te mjere uzrokuju te se prema njima moramo prilagođavati.

5. SAŽETAK

Od početka organizirane poljoprivredne proizvodnje, štetnici su se javljali kao prirodni pratitelji naših kultura. Zabilježeni povijesni dokumenti i sredstva poput "amurke" koju su koristili stari Rimljani, govore nam da su štetnici bili izuzetno važan čimbenik u proizvodnji. U današnje doba imamo razne načine obrane, bile one mehaničke, fizikalne, biološke ili kemijske. Ali razvoj tih metoda nas je doveo u položaj da ako pretjerujemo s nekima od njih (naročito kemijskim), možemo dugoročno uništiti naše tlo te se dovesti u situaciju da moramo svake godine ulagati više sredstava za manji prinos. Kao odgovor na te nedostatke razvile su se nove vrste proizvodnje: ekološka, integrirana i stara konvencionalna. Ekološka proizvodnja nam zabranjuje korištenje umjetnih kemijskih preparata koja onečišćuju okoliš, integrirana nam omogućuje korištenje svih sredstava do određene mjere, dok nam konvencionalna omogućuje sve mjere i jedino su zakon zemlje i naša savjest ograničavajući čimbenici.

Ukratko rečeno, štetnici su prirodni odgovor na našu proizvodnju. Oni se razvijaju u skladu s kulturnim biljkama i u mogućnosti su potpuno nam uništiti prinos. Imamo mogućnost odabira raznih mjera, od mehaničkih do kemijskih, na koje se moramo odlučiti sa stručnošću, odgovornošću i dugoročnim planom, jer nam te mjere, ako ih shvatimo olako, mogu nepovratno uništiti tlo, prinos ili najgore omogućiti prilagodbu štetnika na sredstva protiv njih.

5. SUMMARY

Since the beginning of organized agriculture, pests emerged as the natural companions of our cultures. Uncovered historical documents and items, such as "Amurka" which was used by the ancient Romans, tell us that the pests were an extremely important factor in plant production. Nowadays we have various ways of defense, be they mechanical, physical, biological and chemical. But the development of these methods brought us to the position that if you exaggerate with some of them (especially chemical), we can in the long run destroy our soil and put us in a situation which forces us to invest more resources each year with lower income. In response to these deficiencies we have developed several production types: organic, integrated and conventional. Organic production prohibits the use of artificial chemical products that pollute the environment, integrated allows us to use all means to a certain extent, while the conventional production allows every measure available, and only the law of the country and our conscience are the limiting factors.

In short, pests are the natural response to our plant production. They have developed in accordance with the crops and are able to completely destroy our yield. We have a choice of various measures, from mechanical to chemical, to which we must decide with the expertise, responsibility and a long-term plan, because these measures, if we take them lightly, can irreversibly damage the soil, yield or worst improve the pests defense against our methods.

6. POPIS SLIKA

Slika 1. Zakorovljeni kanal i poljski put uz polje (Izvor : M. Šimić).....2

Slika 2. Trovanje stoke (Izvor : https://en.wikipedia.org/wiki/Weed).....3

Slika 3. Košnja korova uz puteve (Izvor : http://rasco.hr/proizvodi/prk/).....4

Slika 4. Fingerweeder (Izvor : http://www.agroklub.com/povrcarstvo/mehanicko-suzbijanje-korova/9782/).....5

Slika 5. Drljača plijevilica (Izvor : http://www.savjetodavna.hr/savjeti/19/521/strojevi-i-oruda-za-dopunsku-obradu-tla/).....6

Slika 6. PVC pokrivač u proizvodnji povrća (Izvor : http://www.zdravasrbija.com/ lat/ Zemlja/ Povrtarstvo/ 1534-Primena-malca-u-proizvodnji.php).....7

Slika 7. Održavanje kanala uz poljoprivredne površine (Izvor : http://rasco.hr /proizvodi /maxima /).....8

Slika 8. Vatrogasci pozvani na teren zbog paljenja korova (Izvor : http://enovosti.ba/ sezona-paljenja-korova-za-vikend-devet-pozara-u-banjoj-luci/163613).....10

Slika 9. Vatrogasci pozvani na teren zbog paljenja korova (Izvor : http://www.ferata.hr/od-nove-godine-sinjski-vatrogasci-imali-31-intervenciju/).....10

Slika 10. Stroj za suzbijanje korova plamenom (Izvor : http://www.gospodarski.hr/Publication /2015/5/integrirano-suzbijanje-korova/8176#.V6j_PvmLSUk).....11

Slika 11. Zlatica (Chrysolina Quadrigemina) napada kantarion (Izvor:http :// zastita ratarskih biljaka.blogspot.hr /2014/05/bioloskemjerezastitebiljaka.html).....12

Slika 12. Herbicidi u kukuruzu (Izvor : http://poljoinfo.com/archive/index.php/t-125-p-12.html) 14

Slika 13.Oštećenje na orahu (Izvor : http://www.savjetodavna.hr/savjeti/13/206/fitotoksicnost-uzrokovana-nepravilnom-primjenom-herbicida-ili-fungicida/).....15

Slika 14. Procesi gubitaka i razgradnje herbicida (Izvor : http://www.gospodarski.hr/ Publication/2014/6/suzbijanje-korova-u-ratarskim-kulturama/7958#.V6kC3fmLSUk).....17

Slika 15. Oznake opasnosti na poljoprivrednim sredstvima (Izvor :http:// zastita ratarskih biljaka . blogspot.hr/2014_10_01_archive.html).....19

Slika 16. Osnovna pravila kod primjene zaštitnih sredstava (Izvor : http:// zastita ratarskih biljaka.blogspot.hr/2014_10_01_archive.html).....19

Slika 17. Lovni kanal za repinu pipu (Izvor : http://pisvojvodina.com /Lists /Team % 20 Discussion / DispForm.aspx?ID=1003).....22

Slika 18. Ljepljiva zamka (Izvor : http://pseno.hr /zastita-bilja /bioloska-zastita-bilja-koppert /ljepljive-ploce/) 24

7. POPIS LITERATURE

1. Aubert, C. (1972.): Biološka agrikultura za zdravlje i napredak čovjeka. Le COURRIER DU LIVRE, Zagreb

2. Baličević, R., Ravlić, M. (2014.): Herbicidi u zaštiti bilja. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek

3. Barčić, J. (2001.): Priručnik za rad prskalice i orošivači, Zadružna Štampa d.d., Zagreb

4. Gursky, Z. (1985.): Zlatna Knjiga Ljekovitog Bilja. Nakladni Zavod Matice Hrvatske, Zagreb

5. H. Smith, E., Pimentel, D. (1978.): Pest control strategies. ACADEMIC PRESS, New York, San Francisco, London (korišten dio Boysie E. Day, Department of Plant Pathology, University of California)

6. Hulina, Nada (1998.): Korovi. Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu. Školska knjiga. Zagreb

7. Igrc Barčić, J., Maceljski M. (2001.): Ekološki prihvatljiva zaštita bilja od štetnika. ZRINSKI d.d., Čakovec

8. Ivezić, Marija (2008.): Entomologija : kukci i ostali štetnici u ratarstvu. Udžbenici Sveučilišta u Osijeku. Poljoprivredni fakultet Osijek. Osijek

9. Kisić, I. (2014.): Uvod u ekološku poljoprivredu. Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb

10. Mihalić, V. (1985.): Opća proizvodnja bilja. Zagreb. Školska knjiga

11. Maceljski, M. (1997.): Priručnik iz zaštite bilja. Tiskara MD, Zagreb

12. Maceljski, M. (1958.): Zaštita bilja. Zadružna Štampa, Zagreb

13. Matas, M., Simončič, V., Šobot, S. (1992.): Zaštita okoliša danas za sutra. Školska Knjiga, Zagreb

14. Pravilnik o ekološkoj poljoprivrednoj proizvodnji. Narodne novine, br. 19/16. http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2016_03_19_571.html

15. Raspudić, Emilija, Brmež, Mirjana, Majić, Ivana, Sarajlić, Ankica (2014.): Insekticidi u zaštiti bilja. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek

16. Šarić, T. (1985.): Korovi i njihovo uništavanje herbicidima. Niro-zadrugar, Sarajevo

17. Vukasović, P. (1962.): Štetočine u biljnoj proizvodnji – 1 opšti dio. Zavod za izdavanje udžbenika socijalističke republike Srbije, Beograd

18. Vukasović, P. (1962.): Štetočine u biljnoj proizvodnji – 2 specijalni dio. Zavod za izdavanje udžbenika socijalističke republike Srbije, Beograd

19. " Županijski glasnik " broj 3/94, broj 5/95, broj 5/05 ; Osječko-baranjska županija

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Poljoprivredni fakultet Osijek

Završni rad

AGROTEHNIČKE MJERE ZAŠTITE RATARSKIH KULTURA

AGRO-TECHNICAL MEASURES FOR THE PROTECTION OF AGRICULTURAL CROPS

Matija Šimić

SAŽETAK: Od početka organizirane poljoprivredne proizvodnje, štetnici su se javljali kao prirodni pratitelji naših kultura. Zabilježeni povijesni dokumenti i sredstva poput "amurke" koju su koristili stari Rimljani, govore nam da su štetnici bili izuzetno važan čimbenik u proizvodnji. U današnje doba imamo razne načine obrane, bile one mehaničke, fizikalne, biološke ili kemijske. Ali razvoj tih metoda nas je doveo u položaj da ako pretjerujemo s nekima od njih (naročito kemijskim), možemo dugoročno uništiti naše tlo te se dovesti u situaciju da moramo svake godine ulagati više sredstava za manji prinos. Kao odgovor na te nedostatke razvile su se nove vrste proizvodnje: ekološka, integrirana i stara konvencionalna. Ekološka proizvodnja nam zabranjuje korištenje umjetnih kemijskih preparata koja onečišćuju okoliš, integrirana nam omogućuje korištenje svih sredstava do određene mjere, dok nam konvencionalna omogućuje sve mjere i jedino su zakon zemlje i naša savjest ograničavajući čimbenici. Ukratko rečeno, štetnici su prirodni odgovor na našu proizvodnju. Oni se razvijaju u skladu s kulturnim biljkama i u mogućnosti su potpuno nam uništiti prinos. Imamo mogućnost odabira raznih mjera, od mehaničkih do kemijskih, na koje se moramo odlučiti sa stručnošću, odgovornošću i dugoročnim planom, jer nam te mjere, ako ih shvatimo olako, mogu nepovratno uništiti tlo, prinos ili najgore omogućiti prilagodbu štetnika na sredstva protiv njih.

Ključne riječi: zaštita, bolesti, korovi, štetnici, ratarska proizvodnja

SUMMARY: Since the beginning of organized agriculture, pests emerged as the natural companions of our cultures. Uncovered historical documents and items, such as "Amurka" which was used by the ancient Romans, tell us that the pests were an extremely important factor in plant production. Nowadays we have various ways of defense, be they mechanical, physical, biological and chemical. But the development of these methods brought us to the position that if you exaggerate with some of them (especially chemical), we can in the long run destroy our soil and put us in a situation which forces us to invest more resources each year with lower income. In response to these deficiencies we have developed several production types: organic, integrated and conventional. Organic production prohibits the use of artificial chemical products that pollute the environment, integrated allows us to use all means to a certain extent, while the conventional production allows every measure available, and only the law of the country and our conscience are the limiting factors. In short, pests are the natural response to our plant production. They have developed in accordance with the crops and are able to completely destroy our yield. We have a choice of various measures, from mechanical to chemical, to which we must decide with the expertise, responsibility and a long-term plan, because these measures, if we take them lightly, can irreversibly damage the soil, yield or worst improve the pests defense against our methods.

Key words: protection, disease, weeds, pests, plant production

Datum obrane: