

DOBRE PRAKSE ZAŠTITE
ŽIVOTNE SREDINE KROZ
ODRŽIVU PRIMENU
SREDSTAVA ZA ZAŠTITU
BILJA

Doc. dr Marija Gavrilović

Proizvodnja zdravstveno bezbedne hrane i očuvanje životne sredine - aktuelno stanje, zahtevi i prakse kod nas i u svetu -



Aktuelno stanje u Srbiji

- Proizvodnja hrane je jedan od najvažnijih sektora poljoprivrede i ekonomije
- Česta upotreba pesticida i veštačkih đubriva
- Izazovi u vezi sa očuvanjem životne sredine i proizvodnjom zdravstveno bezbedne hrane



Zahtevi i standardi

- EU regulative
- HACCP
- GLOBALG.A.P.



Organska proizvodnja

- Organska proizvodnja je u porastu
- Ekološki prihvatljiviji način proizvodnje
- Obezbeđuje zdravstveno bezbedniju hranu
- Neophodno veće ulaganje



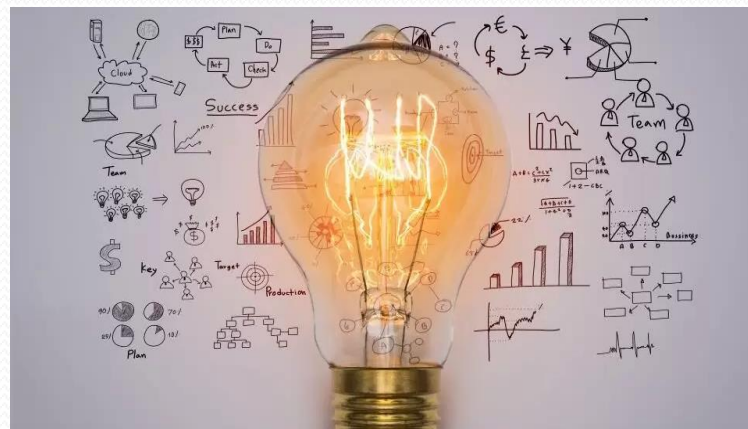
Inicijative i projekti

- Postoji nekoliko inicijativa i projekata koji se bave očuvanjem životne sredine i proizvodnjom zdravstveno bezbedne hrane
- Projekti koji se finansiraju iz fondova EU, kao i lokalne inicijative koje promovišu održivu poljoprivredu



Poređenje sa svetskim praksama

U poređenju sa razvijenim zemljama, Srbija je još uvek u fazi tranzicije kada je reč o održivoj proizvodnji hrane. Postoji volja i potencijal za napredak, posebno u kontekstu pridruživanja Evropskoj uniji.



Izazovi u oblasti kontrole štetnih organizama

- Kontrola štetnih organizama, kao što su insekti, gljivice i korovi.
- Tradicionalni pristupi često uključuju upotrebu hemijskih sintetisanih pesticida koji mogu biti štetni za životnu sredinu i zdravlje ljudi.
- Neophodno pronaći balans između efikasne kontrole štetnih organizama i minimizacije negativnog uticaja na ekosistem.
- Štetni organizmi u uslovima klimatskih promena brže se adaptiraju i postaju otporni na postojeće metode kontrole.

Tradicionalni pristupi

- Upotreba hemijski sintetisanih pesticida.
- Pesticidi su efikasni u kratkom roku, ali njihova upotreba može imati dugoročne negativne posledice na životnu sredinu, kao što su kontaminacija vode i zemljišta, kao i negativni efekti na korisne organizme poput pčela.



Negativni uticaji

- Ekološki problemi
- Bioakumulaciju toksina u lancu ishrane
- Gubitak biodiverziteta
- Rizik od razvoja rezistentnosti kod štetnih organizama

- Korišćenje sredstava za zaštitu bilja je izuzetno važan deo biljne proizvodnje i utiče i na kvalitet i količinu prinosa, ali i na zdravlje proizvoda, a time i svih potrošača. Veoma je važno da se u Srbiji unapredi znanje poljoprivrednika kako bi ova sredstva koristili racionalno i u skladu sa propisima i za to je potrebno da im se pruže podrška i edukacija kako bi unapredili svoja znanja i prakse.



DIREKTIVE

- Zakonodavstvom su utvrđeni standardi kvaliteta koje treba ispoštovati tokom proizvodnje poljoprivrednih proizvoda.
- Proizvodnja zdravstveno bezbedne hrane podrazumeva i kontrolisanu aplikaciju pesticida. Prekomernom upotrebom pesticida ne zagađuju se samo poljoprivredni proizvodi već i okolina, zemljište, vodeni tokovi, atmosfera.
- U skladu sa Direktivom Evropskog parlamenta 2009/128 EC uspostavljeni su okviri o održivoj primeni sredstava za zaštitu bilja.

- U okviru nacionalnog zakonodavstva u R. Srbiji Zakonom o zaštiti bilja iz 1999. godine obuhvaćena je ova problematika, a preciznije je određena Zakonom o sredstvima za zaštitu bilja Sl. glasnik RS, br.41/09 iz 2009. godine.
- Neophodno je uspostaviti kontrolisanu aplikaciju pesticida u usevima, uz upotrebu ispravnih mašina i uređaja koji su atestirani prema važećim normativima, a u skladu sa evropskim normativom EN 13790.

KONTROLNO TESTIRANJE PRSKALICA

- Kontrolno testiranje prskalica je mera koja je doneta 2019. godine, članom 51. Zakona o sredstvima za zaštitu bilja.



- U međuvremenu su doneta tri pravilnika: pravilnik o polaganju stručnog ispita za lice koje obavlja kontrolno testiranje, pravilnik o pravnom licu koje će raditi to testiranje i pravilnik o tome šta i kako se testira.
- Testiraju se sve prskalice i atomizeri zapremine rezervoara preko 100 litara i preko 3 m raspona krila.



PROCEDURA KONTROLNOG TESTIRANJA

- Mašina se vizuelno pregleda: da li je sve ispravno, da li ima curenja i kapanja.
- Zatim dolaze tri merenja:
- merenje protoka pumpe - ako na pumpi piše da ima protok 100 litara, ne sme da ima manje protoka od 90 litara, 10 litara ili 10% je dozvoljeno odstupanje;
- provera ispravnosti manometra, 10% je dozvoljena greška i
- provera protoka rasprskivača, 15% na nominalni protok od 2 bara.

- Cilj vizuelnog pregleda je da se utvrde eventualne neispravnosti, a samim tim da se dalje ne vrši kontrola mašine koja je vidljivo neispravna.



Potrebno je:

- proveriti stanje i vidljivost pokazivača nivoa tečnosti u rezervoaru;
- proveriti stanje filtera za tečnost;



loše



dobro



filtrirajuća mesta

- proveriti stabilnost krila u horizontali i vertikalni;
- proveriti položaj rasprskivača i udaljenost rasprskivača od površine;



- proveriti stanje i ispravnost svih upravljačkih elemenata (ventili sekcija, merač protoka, regulator pritiska);
- prekontrolisati vidljivost i pristupačnost elektronskog displeja.



- Sve testirane prskalice treba da imaju zaštićena PV prema normi EN 13790.



- Prisustvo ili odsustvo curenja tečnosti utvrditi uključivanjem prskalice i radom sa maksimalnim pritiskom. Svi vodovi i creva se kontrolišu vizuelno.



- Testiranje pomoću laboratorijske opreme:
 - pumpa,
 - rasprskivači,
 - manometar.
- Merenje kapaciteta pumpe izvodi se meračem kapaciteta pumpe, dok se merenje kapaciteta rasprskivača obavlja uz pomoć merača kapaciteta rasprskivača. Oba merna uređaja su belgijskog proizvođača, kompanije "Advanced Agricultural Measuring System" (A.A.M.S). Provera ispravnosti manometra se vrši pomoću manotestera istog proizvođača.

- Provera pumpe:
 - Radni opseg od 5 do 400 l/min
 - Pritisak do 25 bar

Prvo se proverava da li pumpa svojim tehničkim karakteristikama odgovara prskalici, a zatim i njen protok pomoću testera pumpe.



Prema EN 13790 standardu kapacitet pumpe može odstupati 10% od nazivnog kapaciteta.



Protok pumpe ne sme da se menja sa promenom pritiska. Pumpa mora da obezbedi dovoljno tečnosti pri radu prskalice sa najvećim predviđenim rasprskivačima i pritiskom.

- Provera manometra:

- Manotest podrazumeva kontrolu stanja i ispravnosti manometra.
- Prečnik manometra treba da bude min. 63 mm.
- Manometar treba da ima jasno vidljivu skalu.
- Skala treba da bude:

do 5 bar	0.2 bar
od 5 do 10 bar	1.0 bar
preko 20 bar	2.0 bar



- Svi manometri kod ispitivanih prskalica rade u području optimalnog, tj. dopuštenog odstupanja od strane evropskog standarda.
- Po novim zakonima u EU svi manometri koji se postavljaju na mašine koje se koriste u zaštiti bilja moraju imati minimalni promer od 100 mm, kao i tačnost manometra koji se ispituje od $\pm 0,2$ bar kada se radi o ispitnom području od 0 do 2 bar.
- Ako se radi o većem ispitnom području odstupanje može iznositi $\pm 10\%$.



- Potrebno je proveriti pritisak na pojedinim sekcijama.
- Razlika u pritisku ne sme da bude veća od 10%.



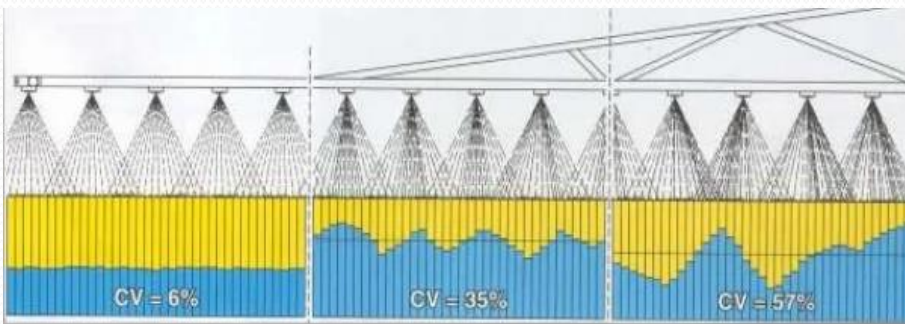
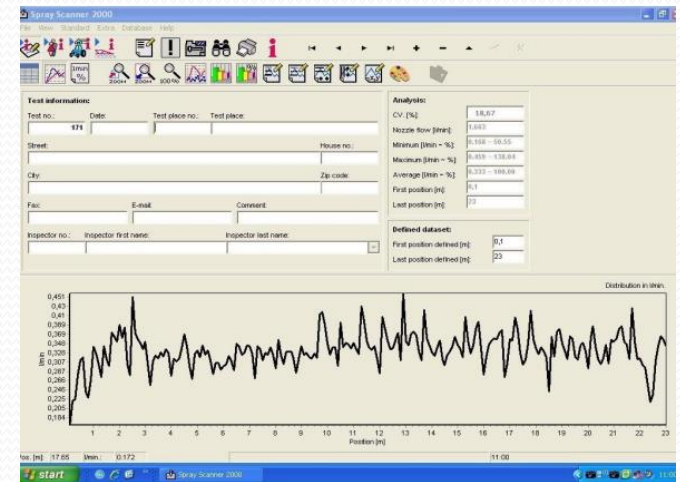
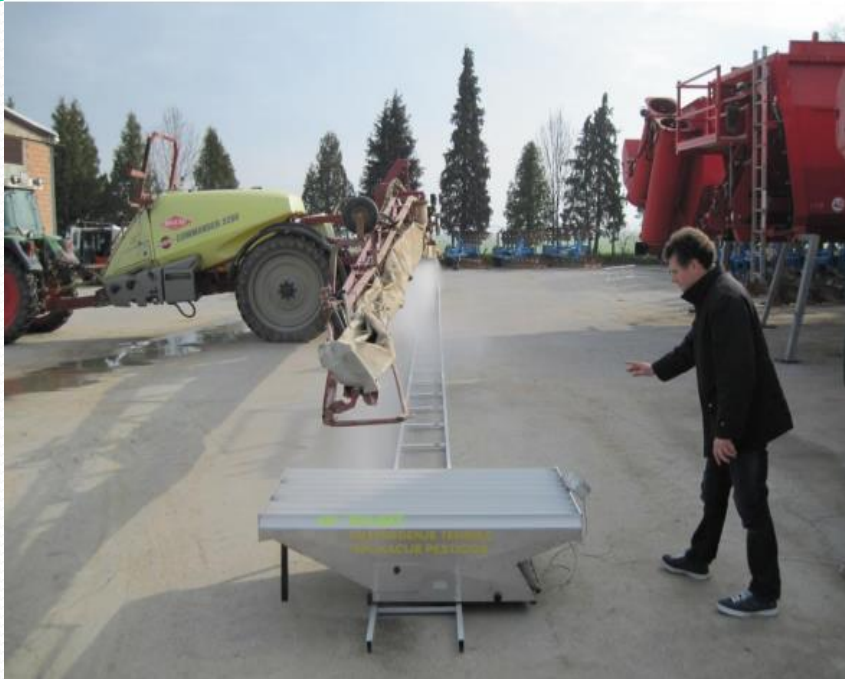
- Kontrola rasprskivača:

- Rasprskivač se prema EN 13790 smatra dobrim sve dok mu se kapacitet ne poveća za više od 15% u odnosu na tabličnu vrednost. Rasprskivači kojima se kapacitet poveća preko dozvoljenih 15% izbacuju se iz upotrebe.
- Osim kapaciteta rasprskivača, proverava se i njihova poprečna distribucija. Poprečna distribucija ukazuje na raspodelu pesticida po tretiranoj površini od strane ispitivanih rasprskivača. Koeficijent varijacije u tom slučaju ne sme biti veći od 10%.



Kontrola poprečne distribucije

- Najvažniji predmet ispitivanja prskalice je stavka koja se odnosi na poprečnu distribuciju tečnosti. Ovo je poslednji korak ispitivanja kojim se vrši ocena kvaliteta i ispravnosti rada mašine.
- Ispitivanje distribucije tečnosti se vrši pomoću uređaja koji se naziva Sprej skener koji daje konačnu ocenu kvaliteta rada na osnovu rezultata koeficijenta varijacije ($C_v \leq 10\%$).
- Ovaj koeficijent izračunava softver uređaja za testiranje.



VAŽNOST KONTROLE MAŠINA ZA ZAŠTITU BILJA

- Otklanjanjem nedostataka i zamenom neispravnih mašinskih delova operateri bi obezbedili smanjenje grešaka u procesu zaštite bilja i povećali kvalitet zaštite.
- Ovaj kvalitet zaštite se ogleda u nekoliko glavnih faktora:
 - povećanje pokrivenosti tretirane površine uz smanjenje koeficijenta varijacije poprečne distribucija tečnosti,
 - smanjenje količine potrebnih pesticida po jedinici tretirane površine,
 - smanjenje troškova zaštite bilja,
 - smanjenje dodatnog zagađenja ekosistema,
 - povećanje konkurentnosti smanjenjem inputa u proizvodnji.

Sredstva za zaštitu bilja u životnoj sredini - opasnosti i rizici za životnu sredinu -

- Pesticidi mogu kontaminirati zemljište, vodu i vazduh.
- Utiču na biodiverzitet, ubijajući ne samo štetne već i korisne organizme, kao što su pčele.
- Važno je razumeti kako ovi pesticidi deluju na ekosistem i kako minimizirati njihov negativni uticaj.
- Neadekvatna upotreba pesticida može dovesti do akumulacije toksina u zemljištu, što može imati dugoročne posledice na plodnost i kvalitet podzemnih voda.
- Postoji rizik od bioakumulacije toksina u prehrambenom lancu, što može imati ozbiljne implikacije na zdravlje ljudi i životinja.

Principi održive primene sredstava za zaštitu bilja

- Održiva primena sredstava za zaštitu bilja podrazumeva upotrebu uz minimiziranje rizika i maksimiziranje efikasnosti.
- Pravilno doziranje, primena u pravo vreme i na pravi način, kao i kombinaciju sa drugim metodama kontrole štetnih organizama.
- Upotreba različitih aktivnih materija može sprečiti razvoj rezistentnosti kod štetnih organizama.
- Integracija mehaničkih i bioloških metoda može smanjiti potrebu za hemijskom intervencijom.
- Edukacija poljoprivrednika o pravilnoj primeni pesticida, kao i o alternativnim metodama, ključna je za promociju održive upotrebe sredstava za zaštitu bilja.

Pravilno doziranje

Jedan od ključnih principa održive primene pesticida je pravilno doziranje. Prekomerna upotreba pesticida može dovesti do kontaminacije zemljišta i vode, dok nedovoljna upotreba može biti neučinkovita u kontroli štetnih organizama. Pravilno doziranje zavisi od mnogih faktora, uključujući vrstu i stadijum razvoja štetnog organizma, kao i klimatske uslove.



Pravilno vreme i način primene

Vreme i način primene pesticida su od suštinskog značaja za njihovu efikasnost. Pesticidi su efikasniji kada se primenjuju u određenim fazama razvoja biljaka ili štetnih organizama. Takođe, način primene (prskanje, injektiranje, itd.) može značajno uticati na efikasnost i ekološki uticaj pesticida.

Rotacija pesticida

Rotacija različitih vrsta aktivnih materija može sprečiti ili usporiti razvoj rezistentnosti kod štetnih organizama. Ovo je posebno važno u uslovima intenzivne poljoprivredne proizvodnje, gde se u svakoj proizvodnoj sezoni koriste iste aktivne materije.

Integracija mehaničkih i bioloških metoda

Kombinovanje hemijskih sa mehaničkim i biološkim metodama može znatno smanjiti potrebu za hemijskom intervencijom. Upotreba feromonskih klopki za praćenje populacije štetnih insekata može pomoći u određivanju najboljeg vremena za primenu pesticida.



Edukacija i obuka

Edukacija poljoprivrednika o pravilnoj upotrebi pesticida, kao i alternativnim metodama kontrole štetnih organizama, ključna je za promociju održive upotrebe sredstava za zaštitu bilja. Ovo uključuje ne samo formalne obuke, već i širenje informacija putem savetodavnih službi, radionica i edukativnih materijala.

Praćenje i evaluacija

Redovno praćenje efikasnosti i uticaja pesticida na životnu sredinu je neophodno za održivu primenu. Ovo omogućava prilagođavanje strategija i metoda kako bi se minimizirali negativni uticaji.

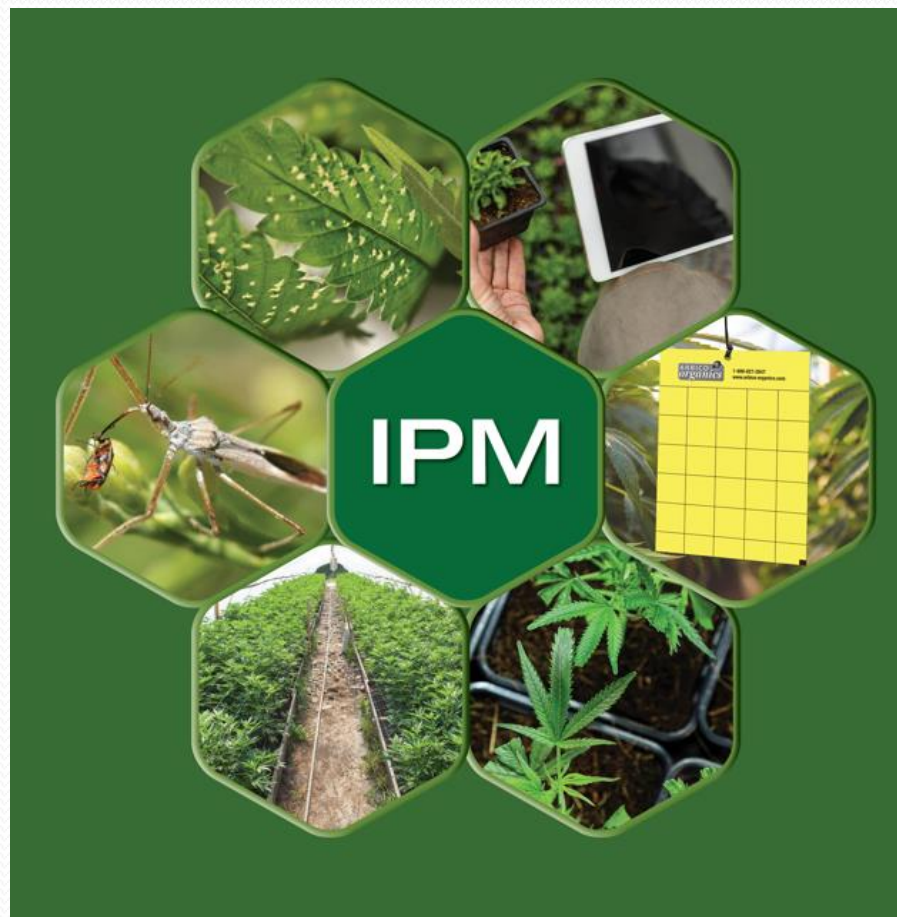
Principi i metode integralne proizvodnje / zaštite bilja

Integralna proizvodnja i zaštita bilja (IPM) podrazumevaju kombinaciju različitih metoda kontrole štetnih organizama, uključujući biološke, mehaničke i hemijske metode. Ovaj pristup je dizajniran da bude efikasan, ekonomičan, ali i ekološki prihvatljiv.



Holistički pristup

Integralna proizvodnja i zaštita bilja (IPM) predstavljaju holistički pristup upravljanju štetnim organizmima u poljoprivredi. Ovaj pristup se ne oslanja samo na jednu metodu kontrole, već kombinuje različite taktike i prakse kako bi se postigla efikasna i održiva kontrola.



Dobri primeri integralne proizvodnje/ zaštite bilja (IPM)

Integralna proizvodnja i zaštita bilja (IPM) postaju sve popularniji u modernoj poljoprivredi. Ovaj pristup kombinuje različite metode kontrole štetnih organizama, uključujući biološke, mehaničke i hemijske, kako bi se postigla efikasna i održiva kontrola. U praksi, mnogi poljoprivrednici već koriste ovaj pristup sa značajnim uspehom.

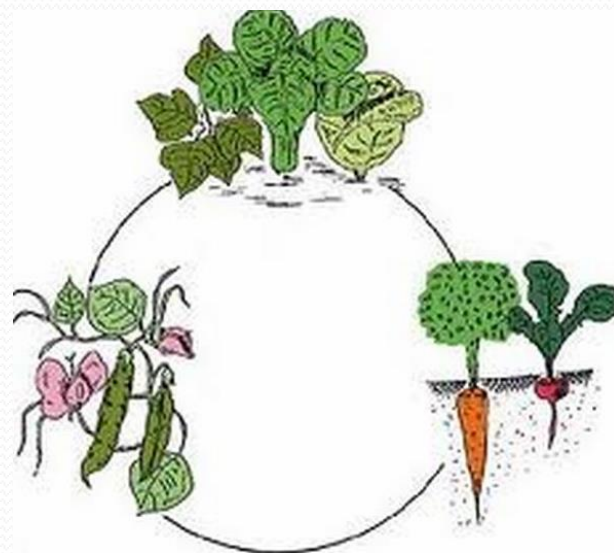
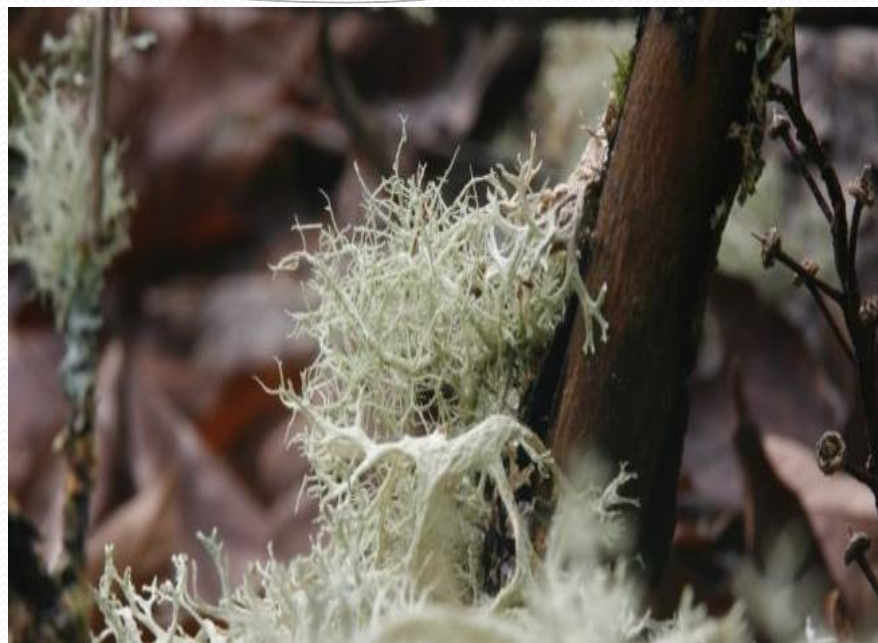
Primer 1: Vinogradi i ptice grabljivice

U nekim vinogradima, ptice grabljivice se koriste za kontrolu populacije glodara koji mogu oštetiti korenov sistem vinove loze. Ovo je primer biološke kontrole, gde se prirodni neprijatelji koriste za smanjenje broja štetnih organizama. U isto vreme, koriste se selektivni herbicidi koji su specifični za korove, ali ne štete vinovoj lozi.



Primer 2: Rotacija useva i biološka kontrola

Rotacija useva je još jedan dobar primer integralne proizvodnje. Ovom metodom se sprečava akumulacija patogena i štetočina u zemljištu. Takođe, koriste se biološki agensi kao što su bakterije i gljive koji prirodno kontrolišu štetočine i bolesti.



Primer 3: Upotreba feromona

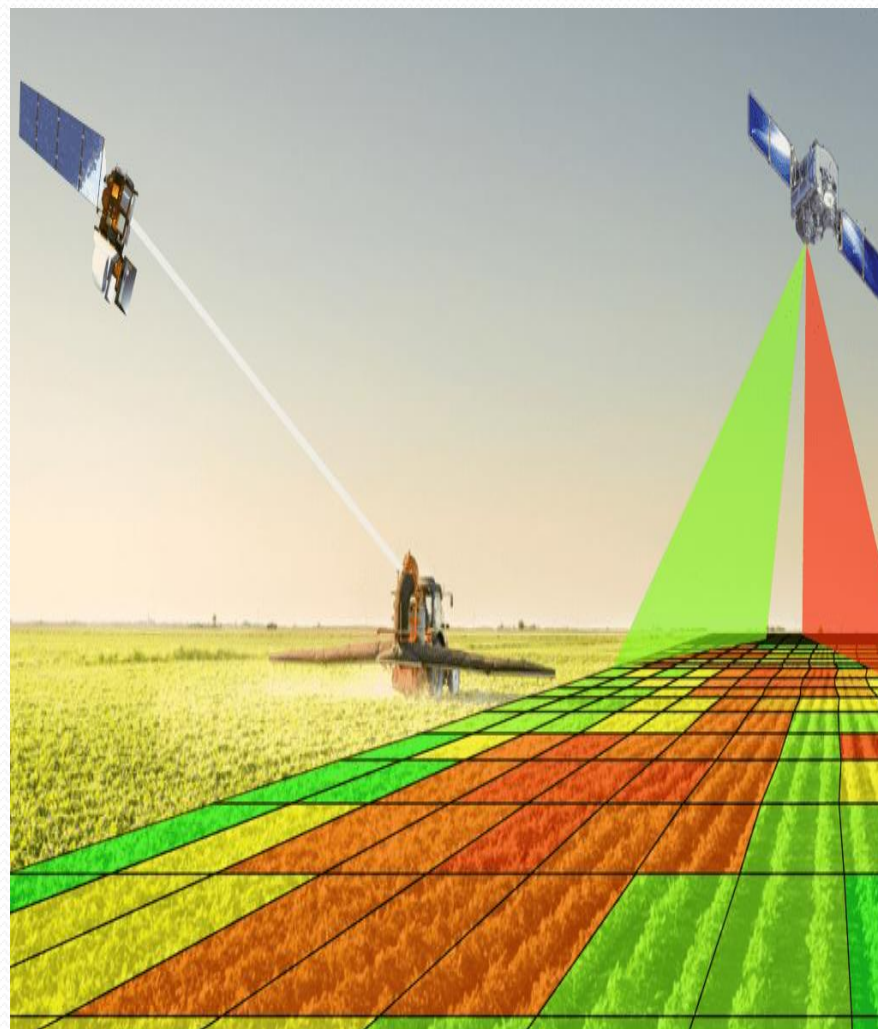
Feromoni se koriste za zbunjivanje štetočina i smanjenje njihove sposobnosti za reprodukciju. Ovo je naročito efikasno u kontrolisanju štetočina koje napadaju voćke, kao što je jabukin smotavac.

Primer 4: Kombinacija mehaničkih i bioloških metoda

U nekim slučajevima, mehaničke metode kao što su ručno uklanjanje korova ili upotreba mreža za zaštitu od insekata, kombinuju se sa biološkim metodama kao što su korisni insekti ili mikroorganizmi, pružajući tako višestruku zaštitu.

Primer 5: Precizna poljoprivreda

Tehnologija igra sve veću ulogu u IPM-u. Senzori i dronovi se koriste za precizno mapiranje polja i identifikaciju područja koja su najviše podložna napadima štetočina. Na osnovu ovih informacija, pesticidi se mogu primeniti selektivno, smanjujući ukupnu količinu hemikalija koje se koriste.



- Precizna poljoprivreda je tehnološki koncept koji pruža velike mogućnosti u poboljšanju kvaliteta i kvantiteta proizvodnje, ali zahteva viši nivo tehničkog znanja.
- Danas se pružaju usluge koje mogu olakšati prelaz sa konvencionalne poljoprivrede na preciznu uz minimiziranje rizika kod investiranja u nabavku novih sistema.



“Precizna poljoprivreda”

agrarna informacijska tehnologija - AIT

- ✓ Pojam „agrarna informacijska tehnologija“ (AIT) odnosi se na upotrebu elektronike i računara u agrarnom sektoru
- ✓ Pojam elektronike i računara obuhvata:
 - senzore
 - upravljačke i regulacijske sklopke
 - mikroprocesore
 - agrarni softver



Precizna poljoprivreda i AIT podrazumevaju upotrebu novih tehnologija:

- Global Positioning System (GPS)
- Geographic Information Systems (GIS)
- Remote Sensing (RS) – “daljinska istraživanja”
- Variable Rate Technology – “primena varijabilnih količina”



GPS

- ✓ GPS sistem navigacije sve prikupljene informacije koristi za tačno određivanje položaja odnosno precizno određuje mesto gde se trenutno nalazi poljoprivredna mašina
- ✓ Prikupljene informacije služe za određivanje položaja, kako bi se prilikom setve, raspodele đubriva ili aplikacije zaštitnih sredstava znalo kolika je potreba repromaterijala na tačno određenom mestu, a ne u proseku za celu površinu kako se sada određuje (preciznost)



GPS field mapping

GIS

- ✓ GIS (geographic information system) je kompjuterski sistem koji omogućava sakupljanje, analiziranje, upravljanje, vizualizaciju (prikazivanje) i čuvanje georeferenciranih podataka, odnosno podataka sa određene lokacije
- ✓ GIS za „preciznu“ poljoprivredu omogućava poljoprivrednim proizvođačima da u realnom vremenu upravljaju svim radovima vezanim za obradu zemljišta, predsetvenu pripremu, setvu i žetvu, ali i da planiraju buduće radove zasnovane na pravovremenim informacijama direktno sa obradivih površina



Senzori locirani u polju ili na mehanizaciji omogućavaju:

1. GIS generisane mape koje kombinuju GPS informacije sa RS informacijama
2. Integrisanje prostornih i vremenskih podataka
3. Integrisanje podataka o zemljištu, klimatskim uslovima, prisustvu štetočina, u sistemu i izrade tematske mape i mape aplikacije sa inteligentnim “decision support system” kako bi se uvela VRT
4. Realizacija precizne količine navodnjavanje, đubrenja, pesticida, žetve, na osnovu “variable rate” tehnologije
5. Otkriti varijabilnosti parametara u toku sezone koja utiču na prinos



BESPILOTNE LETELICE



PREDNOSTI

- Mogućnosti primene bespilotnih letelica u praksi su sve brojnije
- Primena bespilotnih letelica zahteva manje ukupne troškove nego konvencionalna tehnika u zaštiti bilja
- Letelice su lako prenosive – omogućeno je uslužno tretiranje biljaka drugim licima
- Olakšano je korišćenje na nepristupačnim terenima
- Mogućnost obavljanja hemijske zaštite pri nepovoljnim vremenskim uslovima



MANE

- Zahtev za primenu malih normi tretiranja prilikom aplikacije
- Potreba za obučanim pilotom letelice

Kakav je kvalitet
hemijske zaštite
izvedene
pomoću
bespilotnih
letelica?



Testovi su pokazali da
bespilotne letelice mogu
ostvariti kvalitetnu
distribuciju i pokrivenost
površine koja se tretira



Mogućnosti:

- Zaštita biljaka u trenutku kada zbog nepovoljnih zemljišnih uslova traktor nema pristup parceli;
- Zaštita biljaka bez obzira na njihovu fenofazu razvoja;
- Udaljeno upravljanje letelicom;
- Precizno vođenje i preklapanje prohoda;
- Puna primena u tehnologiji precizne poljoprivrede – mikrolokacijska zaštita;
- Korišćenje u svim sektorima biljne proizvodnje;
- Obavljanje zaštite na svim parcelama bez obzira na fizičke prepreke.

- Nije definisana zakonska regulativa za primenu bespilotnih letelica u hemijskoj zaštiti bilja (Evropska unija, Srbija)
- Postoje potencijalne opasnosti i mogućnost zloupotrebe ovog vida hemijske zaštite
- Problem je obuka kadrova i kontrola primene u praktičnim uslovima



Planiranje smanjenja primene pesticida - izazovi i mogućnosti za unapređenje održive primene sredstava za zaštitu bilja

- Smanjenje upotrebe pesticida je kompleksan zadatak koji zahteva koordinaciju između poljoprivrednika, savetodavaca i regulatornih tela.
- Izazovi uključuju nedostatak informacija, ekonomske pritiske i nedostatak alternativnih metoda.
- Postoje mnoge mogućnosti za unapređenje, uključujući edukaciju, subvencije za održive metode i razvoj novih, manje toksičnih pesticida.

IZAZOVI

Nedostatak informacija

- Nedostatak informacija o alternativnim metodama zaštite bilja.
- Nedovoljna informisanost poljoprivrednika o nepesticidnim metodama i njihovoj efikasnosti.
- Nepoverenje u nove metode dodatno otežava promenu prakse.

Ekonomске prepreke

- Visoki troškovi alternativnih metoda i nedostatak finansijskih podsticaja glavna su prepreka za smanjenje upotrebe pesticida.
- Skeptičnost poljoprivrednika prema investiranju u nove tehnologije bez garancije povrata investicije.
- Tržišni pritisci mogu otežati tranziciju ka održivijim metodama.

Nedostatak alternativnih metoda

- Efikasnost alternativnih metoda nije uvek na nivou hemijskih pesticida.
- Neke od ovih metoda su manje poznate ili nedovoljno istražene.
- Postoji problem sa dostupnošću ovih alternativa na tržištu.

MOGUĆNOSTI ZA UNAPREĐENJE

Edukacija

- Edukacija poljoprivrednika o održivim metodama zaštite bilja.
- Radionice, seminari i online kursevi.
- Edukacija može biti usmerena i na savetodavne službe.
- Edukativni materijali mogu biti prilagođeni različitim ciljnim grupama, uključujući i mlade poljoprivrednike.

Subvencije i podsticaji

- Vlade i regulatorna tela mogu ponuditi subvencije i finansijske podsticaje za primenu održivih metoda.
- Povraćaj dela troškova za kupovinu ekološki prihvatljivih proizvoda ili opreme.
- Programi za sertifikaciju održivih praksi.
- Postoji mogućnost partnerstva sa privatnim sektorom u cilju finansiranja održivih inicijativa.

MOGUĆNOSTI ZA UNAPREĐENJE

Razvoj novih, manje toksičnih pesticida

- Istraživanje i razvoj novih, manje toksičnih pesticida mogu pomoći u smanjenju negativnog uticaja na životnu sredinu.
- Multidisciplinarni pristup koji kombinuje hemiju, biologiju i ekologiju.
- Potrebno je sprovesti rigorozna testiranja novih proizvoda pre njihove komercijalne primene.

Integracija tehnologije

- Primena savremenih tehnologija može omogućiti precizniju i efikasniju primenu pesticida.
- Tehnologija može pomoći u praćenju i analizi podataka.
- Digitalne platforme mogu olakšati komunikaciju i razmenu informacija između različitih aktera u poljoprivredi.

Zaključak

Iako postoje značajni izazovi u planiranju smanjenja primene pesticida, postoje i mnoge mogućnosti za unapređenje. Kroz koordinaciju, edukaciju i inovacije, moguće je postići održivu primenu sredstava za zaštitu bilja koja je u skladu sa ekološkim i zdravstvenim standardima.

HVALA NA PAŽNJI!

