

Preventivne mjere protiv štetnika u uzgoju povrtnih kultura

Автор(и): проф. д-р Стойка Машева, ИЗК "Марица" Пловдив; проф. д-р Винелина Янкова, ИЗК "Марица" в Пловдив

Дата: 09.06.2025 *Брой:* 6/2025



Sažetak

Postizanje ekološki održivog povećanja proizvodnje povrtnih kultura i pristupa zdravoj hrani globalni je izazov. Sustavi poljoprivredne proizvodnje i dalje se oslanjaju na intenzivne tretmane kemijskim sredstvima za zaštitu bilja.

Napravljen je pregled glavnih preventivnih mjera za ograničavanje štetnih učinaka patogena i štetnika na ovu proizvodnju. To su: Odabir prikladnih područja, zdravo tlo, sjeme i presadnice; Praćenje; Plodored i prostorna

izolacija; Položaj i orijentacija područja; Agrotehničke mjere; Mehaničke tehnike; Primjena ekoloških načela; Precizna poljoprivreda (PP) i umjetna inteligencija (UI); Sredstva za zaštitu bilja (SZB).



Metodologije zaštite usjeva neprestano se razvijaju kao rezultat društvenog pritiska i neprestano promjenjivih potreba poljoprivrednika. Povezivanje inovacija u poljoprivredi, potaknuto inicijativama industrije i intenzivnim znanstvenim istraživanjima, nudi mnoge mogućnosti za poboljšanje tehnika zaštite usjeva. Prevencija, prethodne radnje za sprječavanje napada bolesti i štetnika u uzgoju povrtnih kultura, od iznimne su važnosti za smanjenje rizika od gubitaka. Često se te mjere zanemaruju, što dovodi do teških posljedica, a ponekad i do jake zaraze štetnicima.

Za učinkovitu prevenciju u uzgoju povrtnih kultura važno je nekoliko glavnih koraka: Prvo, odabir prikladnih područja, zdravog tla, sjemena i presadnica za zaštitu usjeva od bolesti i štetnika rano u vegetacijskoj sezoni; Drugo, praćenje – redovita inspekcija usjeva i promatranje biljaka radi znakova bolesti i oštećenja od štetnika. Ako je potrebno, odmah se poduzimaju mjere; Treće, održavanje čistih površina tijekom cijele vegetacijske sezone uklanjanjem korova i suhog lišća, kao i oštećenih dijelova biljaka ili cijelih biljaka; Četvrto, odgovarajući plodored za sprječavanje nakupljanja štetnika i bolesti. Peto, uvođenje biokontrole u sustave kontrole; Šesto, agrotehničke mjere; Sedmo: mehaničke tehnike; Osmo: primjena ekoloških načela u raznolikim sustavima; Deveto, precizna poljoprivreda (PP) i umjetna inteligencija (UI); Deseto, sredstva za zaštitu bilja (SZB).



1. Odabir prikladnih područja, zdravog tla, sjemena i presadnica

1.1. Pravilan odabir područja osigurava dobar početak za uzgajane kulture. Tijekom prethodne vegetacijske sezone, potrebno ih je pregledati kako bi se identificirala zaraza patogenima tla, nematodama korijenovih kvržica, žičnjacima itd.

1.2. Zdrav sadni materijal. Korištenje zdravog, dezinficiranog sadnog materijala, kao i zdravih, dobro razvijenih presadnica, ključno je za dobar početak usjeva i njihovu zaštitu od bolesti i štetnika.

1.3. Otporne sorte. Uzgoj povrtnih kultura usmjeren je na genetsko poboljšanje sorti, potičući inherentnu otpornost na štetnike i bolesti. Seleksijskim uzgojem razvijaju se kulture s pojačanom prirodnom obranom. Kako bi se ograničila upotreba pesticida i dobio zdraviji povrtni proizvod kao element ljudske hrane, u uzgojnim programima sve se više pažnje posvećuje stvaranju sorti sa složenom otpornošću na ekonomski važne bolesti i štetnike. To se odnosi kako na zrakom prenosive patogene, tako i na štetne gljive, bakterije i nematode koje se prenose tlom, te je element integrirane proizvodnje. Stoga je pravilan odabir sorti jedan od ključeva za razvoj uspješne strategije upravljanja bolestima.

Patogeni su vrlo varijabilni i iako postoje otporne sorte, pojavom novih rasa, mogu se pokazati osjetljivima. Na primjer, većina sorti stakleničkih rajčica otporna je na *Verticillium dahliae* rasu 1. Rasa 2 je također identificirana na Sveučilištu Kalifornije, Davis, i sada se s njom radi.

Uzgoj otpornih sorti rajčice, krastavaca i paprika ima složen fokus – kako prema fitopatogenima koji se prenose tlom i zrakom, tako i prema nematodama korijenovih kvržica.

Posljednjih godina posebna pažnja posvećena je **induciranoj otpornosti**: Ona se postiže biostimulatorima ili eliksirima koji aktiviraju urođene obrambene mehanizme biljke. Ova metoda poboljšava sposobnost usjeva da odbija patogene napadače.



1.4. Cijepljenje. Uzgoj povrća nedavno je ponovno otkrio ovu metodu. U mnogim zemljama svijeta, staklenička proizvodnja koristi biljke rajčice, krastavaca i paprika cijepljene na otporne podloge. Ovo tehnološko rješenje učinkovito je u borbi protiv nematoda korijenovih kvržica i patogene koji se prenose tlom. Razvijene su tehnologije i tehnike za ručno, poluautomatsko i automatsko izvođenje ove prakse. Međutim, još uvijek je to radno intenzivan i skup proces. Prednosti metode uključuju smanjenu pojavu patogene koji se prenose tlom, povećanu toleranciju na niske temperature i salinitet tla te produljeno razdoblje berbe. Cijepljenje povrća često se koristi za potporu rasta i razvoja biljaka, kontrolu bolesti i nematoda korijenovih kvržica, povećanje tolerancije na temperaturni ili fiziološki stres te poboljšanje apsorpcije hranjivih tvari i minerala.

2. Praćenje. Redovita inspekcija povrtnih kultura i rano otkrivanje zaraze bolestima i štetnicima preduvjet je za pravovremeno organiziranje suzbijanja štetnika. Na temelju Ekonomskih pragova (EP) razvija se strategija za organiziranje zaštite bilja kako bi se smanjili gubici.

3. Plodored i prostorna izolacija među prvim su koracima u prevenciji usjeva. Žitarice i mahunarke vrlo su dobri predusjevi za povrće. Ako se kulture koje dijele zajedničke štetnike uzgajaju na susjednim površinama, postoji rizik od prijenosa s jedne na drugu. To je posebno važno za vektore virusnih i drugih bolesti, kao što su trips, lisne uši, cikade itd. Gusjenice sovice i jesenskih sovice, nakon što unište biljke, prelaze na susjedni usjev. Kupus treba saditi dalje od područja gdje je prethodne godine bila zaraza kupusnom muhom ili galotvornom pipom. Za grašak se mora održavati prostorna izolacija kako bi se ograničila zaraza graškovom muhom. Krumpir ne bi trebao biti u blizini patlidžana, rajčice i drugih kultura iz porodice Solanaceae kako bi se izbjeglo širenje plamenjače i krumpirove zlatice.

Prilikom planiranja plodoreda treba znati: Točan patogen koji se treba kontrolirati; Ima li specijalizirane sojeve koji mogu ograničiti raspon domaćina; Razdoblje rotacije potrebno za čišćenje određenog polja od određenog patogena nije uvijek jasno, jer je uključeno mnogo čimbenika; Kulture koje pripadaju istoj botaničkoj porodici vjerojatno su osjetljive na iste uzročnike bolesti. Na primjer, krastavci, dinje i lubenice osjetljivi su na uzročnika fuzarijskog uvenuća. Stoga njihovo uključivanje u plodored nije preporučljivo; Gljive *Pythium* spp. i *Rhizoctonia solani* uzrokuju trulež vrha korijena kod mrkve, čak i smrt biljke. Studije pokazuju da kada se mrkva uzgaja nakon lucerne, populacije *Pythium* i *Rhizoctonia* su veće, a prinosi niži. Isto se opaža nakon ječma. Takva odstupanja nisu primijećena s lukom kao prethodnom kulturom i uvođenjem razdoblja ugara. Drugi razlog zašto lucerna nije prikladan prethodnik je taj što je domaćin gljive koja uzrokuje šupljine u mrkvi (*Pythium violae*). Kila kupusa kod kupusnjača učinkovito se suzbija metvicom, čubrom i timijanom. Rotacija koja uključuje razdoblje ugara može biti ključna za suzbijanje nekih patogena koji imaju širok raspon domaćina. Prostorna izolacija između osjetljivih kultura također je od velike važnosti. Ako se kulture sa zajedničkim štetnicima uzgajaju na susjednim područjima, postoji rizik da se prenesu s jedne kulture na drugu (trips, lisne uši, cikade itd.).

4. Položaj i orijentacija parcela za uzgoj povrća mogu igrati važnu ulogu u ograničavanju određenih bolesti. Polja gdje su redovi orijentirani u smjeru prevladavajućih vjetrova su suša, a relativna vlažnost u području korijenovog vrata biljaka brže se smanjuje nego u onima okomitima na njih. To može dovesti do smanjenja povoljnih klimatskih uvjeta za razvoj nekih bolesti. Neravne parcele s niskim, poplavnim područjima mogu uzrokovati probleme s određenim bolestima, pa ih treba izbjegavati.

5. Agrotehničke mjere utječu na štetnike izravnim uništavanjem tijekom uzgoja, povećavajući otpornost biljaka na oštećenja i poboljšavajući uvjete za razvoj prirodnih neprijatelja. Značajni su:

5.1. Vrijeme sjetve i sadnje. Rano posađene kulture kao što su rajčice, paprike i patlidžani daju veće prinose čak i kod jakog razvoja stolbura.

5.2. Optimalan vodni režim biljaka neizravno utječe na smanjenje štete. Tijekom suše, zaraza tripsima i paučincima je teža.

5.3. Gnojidba organskim i mineralnim gnojivima ima izravan i neizravan utjecaj na zarazu povrtnih kultura i prinos. Jednostrana dušična gnojidba uzrokuje produljenu vegetaciju i omekšavanje biljaka, čineći ih osjetljivijima na napad lisnih uši, stakleničkih bijelih mušica itd. Pri gnojidbi fosfornim i kalijevim gnojivima, dozrijevanje plodova se ubrzava, tkiva postaju grublja, što je nepovoljno za štetnike.

5.4. Suzbijanje korova. Tijekom vegetacijske sezone, usjevi i zaštitni pojas oko njih održavaju se bez korova i samoniklih biljaka. Te su prakse od velike važnosti ne samo zbog njihove izravne štete, već i kao sredstvo za suzbijanje štetnih insekata i grinja koji se hrane i razmnožavaju na njima dok se uzgajane biljke ne razviju. Mnogi od njih su domaćini patogenima i štetnicima i lako mogu postati izvori zaraze. Uklanjaju se i suho lišće, kao i oštećeni dijelovi biljaka ili cijele biljke. Preporučuje se prikupiti ih u plastične vreće, ukloniti ih i uništiti izvan usjeva.

6. Mehaničke tehnike: Mehaničke metode uključuju fizičku manipulaciju usjevima radi ublažavanja pritiska štetnika i bolesti. Ove tehnike uključuju upotrebu barijera, zamki i strojeva za odvrćanje i upravljanje prijetnjama usjevima.

6.1. Fizičke barijere mogu biti učinkoviti alati za ograničavanje određenih bolesti i štetnika. One sprječavaju izravan kontakt biljke s biljnim patogenom. Polietilenska folija najvrjednija je kao mehanizam za izolaciju patogena koji se prenose tlom. Utvrđeno je da takva folija može smanjiti trulež plodova dinje do 30% u usporedbi s onima uzgojenima izravno na tlu. Neka istraživanja pokazuju da reflektirajuće folije mogu dezorijentirati određene kukce vektore i spriječiti ih da napadaju biljke, kao i spriječiti raspršivanje spora na biljkama.

6.2. Upotreba prikladne i dobro održavane opreme za primjenu praksi zaštite bilja. Primjena nekih proizvoda putem sustava navodnjavanja kapanjem omogućuje ograničavanje pristupa radnika sredstvima za zaštitu bilja, a

ova je metoda također nježna prema korisnim vrstama. Na taj se način mogu primijeniti proizvodi poput Velum Prime, Minecto Alpha itd.

7. Biokontrola: Strategije biokontrole koriste potencijal korisnih organizama za regulaciju populacija štetnika. Grabežljivci, paraziti i mikroorganizmi koriste se za održavanje ekološke ravnoteže u poljoprivrednim sustavima.

8. Primjena ekoloških načela u raznolikim sustavima: Integracija ekoloških načela u poljoprivredne sustave uključuje stvaranje raznolikih agroekosustava. Ti sustavi promiču prirodnu kontrolu štetnika i smanjuju oslanjanje na tretmane SZB.

9. Precizna poljoprivreda (PP) i umjetna inteligencija (UI): Precizna poljoprivreda koristi napredne tehnologije, uključujući daljinsko očitavanje i analizu podataka, za optimizaciju raspodjele resursa, poboljšanje zdravlja usjeva i minimiziranje utjecaja na okoliš.

10. Sredstva za zaštitu bilja (SZB): SZB obuhvaćaju niz tvari, uključujući agrokemikalije, organske spojeve i njihove kombinacije. Te tvari mogu uključivati sapune, fungicide, repelente i biljne spojeve.

Staklenici su specifično okruženje. Intenzivan uzgoj povrtnih kultura u njima zahtijeva dodatne preventivne mjere. One uključuju: postavljanje mrežica za insekte na vrata i ventilacijske otvore; korištenje ljepljivih ploča i traka (plavih i žutih), kao i feromonskih zamki, ne samo za praćenje, već i za smanjenje broja populacija štetnika; korištenje zasebnih stakleničkih ćelija za proizvodnju presadnica itd.

Interakcije između različitih praksi za zaštitu povrtnih biljaka od bolesti i štetnika mogu se manifestirati na različite načine, uključujući sinergijska poboljšanja, neutralnu koegzistenciju ili međusobno isključivanje. Njihov zajednički cilj, međutim, jest zaštita usjeva prirodnim sredstvima. Dok odabir i inducirana otpornost predstavljaju preventivne mjere, precizna poljoprivreda i umjetna inteligencija uključuju i preventivne i kontrolne mjere. To su prakse s očekivanim budućim pozitivnim utjecajima u mnogim aspektima: značajno povećani prinosi i konkurentnost usjeva.

Iako se SZB mogu koristiti za prevenciju, njihova primarna i još uvijek najčešća upotreba je za suzbijanje štetnika, bolesti i korova.

Biokontrola, inducirana otpornost i ekološka načela jačaju bioraznolikost i prinos usjeva. Međutim, mogu imati neutralne posljedice na prihode poljoprivrednika.

Poboljšane mehaničke tehnike korisne su za suzbijanje korova, ali mogu imati nepovoljan učinak na klimatske promjene zbog povećanih emisija stakleničkih plinova uslijed poremećaja tla i povećane potrošnje goriva. To ukazuje na potrebu za alternativnim i održivijim rješenjima.

Precizna poljoprivreda, u kombinaciji s poboljšanom tehnologijom tretmana, podrazumijeva optimizaciju učinkovitosti primjene pesticida i smanjenje njihove ukupne upotrebe. Integracija ovih praksi može smanjiti buduću ovisnost o SZB.

Precizna poljoprivreda, umjetna inteligencija i ekološka načela pokazuju značajan potencijal za utjecaj u svim kategorijama što se tiče suzbijanja štetnika, bolesti i insekata.

Prevenција je jamstvo za uspješan početak i dobar završetak vegetacijske sezone, uz kvalitetne i visoke prinose povrtnih kultura. Raspon povrća koje se uzgaja u zemlji je širok. To stvara dodatne uvjete za veliki broj domaćina štetnicima i bolestima. Stoga je potrebno maksimalno pridržavanje preventivnih mjera.

Više o temi:

Cijepljenje povrtnih kultura – alat za povećanje prinosa i tolerancije na biotičke i abiotičke čimbenike

Literatura:

Baharyev D., B. Veleв, S. Stefanov, E. Loginova, 1992. Bolesti, korovi i štetnici povrtnih kultura. Zemizdat-Sofija, 338.

Buckwell, A., De Wachter, E., Nadeu, E., Williams, A. 2020. Zашtita usjeva i prehrambeni sustav EU-a. Kamo idu? Zaklada RISE, Bruxelles.

Buzzotta, L., 7 modernih i učinkovitih načina za заштиту usjeva od štetnika i bolesti, Zagovornik održive poljoprivrede - Izvršni direktor Naturnove, Riemens, Marleen. "Budućnost zaštite usjeva u Europi.", 2021.

<https://www.fao.org/plant-production-protection/about/en>.