

Bolesti i štetnici rajčice u uvjetima promjenjive klime i intenzivnih tehnologija

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

Дата: 04.05.2024 *Брой:* 5/2024



Sažetak

Opisane su glavne bolesti i štetnici rajčice, štete koje uzrokuju te povoljni uvjeti za njihov razvoj. Navedene su mjere borbe protiv njih, uključujući agrotehničke, fizičke i kemijske metode. Navedeni su odobreni kemijski PZZ – fungicidi i insekticidi. Navedene su mjere zaštite bilja koje jamče uspješnu kultivaciju usjeva i njegovu zaštitu od bolesti i štetnika – od odabira lokacije do žetve i uklanjanja biljnih ostataka. Važnije od njih su: pravilan odabir područja uzgoja; odabir prikladnih sorti, ako je moguće, otpornih na bolesti; korištenje samo certificiranog, dezinficiranog sjemena; prikladni, ako je moguće, sterilni supstrati za proizvodnju presadnica; proizvodnja

zdravih, otpornih presadnica; optimalno vrijeme sadnje i gustoća; praćenje bolesti i štetnika; adekvatne metode i sredstva suzbijanja; optimalan režim vode i hranjiva.

Rajčicu pogađa preko 200 poznatih bolesti tijekom uzgoja ili nakon berbe. Omiljena je kultura mnogim štetnicima. Rajčica je ograničavajući faktor za proizvodnju i dovodi do značajnih ekonomskih gubitaka. Pojava bolesti često je povezana s utjecajima uzrokovanim klimatskim promjenama. To se uglavnom odnosi na povećanje koncentracije CO₂, temperature te relativne i vlažnosti tla. Povećane temperature mogu dovesti do povećanja populacije bijele mušice i tripsa, vektora virusnih bolesti rajčice (brončavost, žutica itd.). Kombinacija povišene temperature s niskom atmosferskom vlagom stvara povoljne uvjete za razmnožavanje crvenog pauka i napade pepelnice. Povećana vlažnost dovodi do povećane učestalosti biljnih bolesti koje zahtijevaju vlagu. U takvim uvjetima, proizvodnja rajčice može biti ozbiljno ugrožena plamenjačom (*Phytophthora infestans*), sivom plijesni (*Botrytis cinerea*), koncentričnom pjegavosti (*Alternaria solani*), plijesni lista (*Fulvia fulva*) itd. Razvoju navedenih bolesti pogoduje prisutnost kiše, visoka vlažnost zraka i tla, jer se virulencija patogena koji inficiraju nadzemne dijelove značajno pojačava ovim uvjetima. Intenzivne tehnologije i često monokulturni uzgoj dovode do akumulacije patogenih mikroorganizama i povećanog rizika od napada štetnika.

VIRUSNE I MIKOPLAZMATSKJE BOLESTI

Mozaik rajčice (ToMV)



Uzrokuju ga specifične rase TMV-a. Ovo je najraširenija virusna bolest rajčice, posebno kod ranih sorti i onih uzgajanih u zaštićenim prostorima. Nakon uvođenja otpornih sorti u proizvodnju, njezina ekonomska važnost naglo se smanjila, a biljke oboljele od mozaika rijetko se nalaze. Virus je jedan od najstabilnijih i dugo se zadržava u različitim oblicima. Simptomi se najlakše uočavaju na vršnim listovima. Oni su prošarani mozaikom, često deformirani, blago uvijeni. Starenjem se ovi simptomi maskiraju i nestaju, ali se novo šarenilo pojavljuje na kasnijim listovima. U slučaju jakog napada, deformacija vršnih listova je izraženija, ponekad čak i nitasta. Oboljele biljke tvore cvjetne pupoljke, cvjetaju, ali ne zametnu plodove. Osim mozaičnog oblika, primjećuje se i unutarne tamnjenje plodova te prugasti oblik. Kod potonjeg, crne nekrotične pruge primjećuju se na listovima, peteljka i stabljikama, a biljke izgledaju kao da su spržene. Uzrokuje ga nekrotični soj virusa. Zadržava se do sljedeće vegetacijske sezone u biljnim ostacima u tlu. Niske temperature, slabo svjetlo i visok sadržaj dušika u tlu povoljni su preduvjeti za razvoj bolesti. Temperature iznad 30⁰C, intenzivna sunčeva svjetlost i visoke razine fosfora i kalija ograničavaju njezin razvoj.

Suzbijanje

Uzgoj otpornih sorti; korištenje zdravog sjemena i sadnog materijala; dezinfekcija sjemena s 20% klorovodičnom kiselinom 30 min ili s 3% perhidrolom 25 min; termička obrada sjemena osjetljivih sorti; čupanje i uništavanje prvih oboljelih biljaka izvan usjeva.

Mozaik krastavca (CMV)



Uzrokuje ga virus mozaika krastavca. Raširena bolest. Javlja se svugdje gdje se uzgaja rajčica. Ima širok i raznolik raspon domaćina – preko 800 kultiviranih i divljih vrsta. Oštećuje rajčicu uzgojenu na otvorenom jer se vektori – lisne uši – pojavljuju kasnije. Listovi su prošarani mozaikom. Ponekad su jako deformirani, izduženi ili znatno smanjeni, nitasti. Biljke zaostaju u rastu, cvjetovi propadaju ili cvjetaju, ali ne zametnu plodove. Formirani plodovi su mali, s narušenim okusom. Glavni izvor zaraze su 82 vrste lisnih uši, koje prenose virus s bolesnih na zdrave biljke. Virus se ne prenosi sjemenom rajčice, ali opstaje u sjemenkama 19 korovnih vrsta, koje mogu poslužiti kao izvor zaraze. Ne prenosi se kontaktom niti putem tla, te ne opstaje u biljnim ostacima. Tijekom vegetacije opstaje na korovnim domaćinima. Oni služe kao izvor zaraze i doprinose širenju na kultivirane domaćine. Masovne infekcije javljaju se u svibnju i lipnju, kada je gustoća vektora – lisnih uši – najveća.

Suzbijanje

Sustavno suzbijanje lisnih uši; proizvodnja zdravih presadnica bez lisnih uši; čišćenje usjeva od korovnih domaćina.

Brončavost (Virus pjegavosti rajčice)



Raširena bolest. Domaćini uključuju preko 170 biljnih vrsta, uključujući mnoge zeljaste, koje pripadaju 35 biljnih porodica. Primjećuju se značajne razlike u manifestacijama virusa. Prvi simptomi pojavljuju se na vršnim listovima, kao mali prstenovi i mrlje koje zahvaćaju samo gornju površinu. Kasnije se mrlje spajaju i jako

prošaraju listove. Zahvaćeni listovi imaju brončanu nijansu. Nekrotične pruge pojavljuju se na stabljikama. Oštećenja plodova primjećuju se tijekom zrenja, kada se na njima pojavljuju veliki narančasti, koncentrični prstenovi promjera do 2 cm. Oni ne prodiru u meso, ali takvi plodovi nemaju tržišni izgled i nisu pogodni za konzumaciju. Ne prenosi se sjemenom ni sokom oboljelih biljaka. Ne zadržava se u tlu. Šire ga tripsi koji su sisali sok s oboljelih biljaka. Virus prezimljuje u korijenju korovske vegetacije, na sobnim biljkama, kao i u prezimljenim virulifernim tripsima. Prenose ga i odrasli insekti i ličinke.

Suzbijanje

Uzgoj otpornih sorti; redovito plijevljenje; sustavno suzbijanje vektora; prskanje korovnih traka koje graniče s uzgojenom rajčicom; uklanjanje prvih oboljelih biljaka.

Stolbur (*Fitoplazma*)



Uzrokuje ga mikoplazma. Kod rajčice, vršni listovi blijede, deformiraju se i poprimaju antocijansku boju. Kasnije su smanjeni i njihova veličina doseže 1-2 cm u promjeru. Cvjetovi takvih biljaka su veliki, s jako razvijenim čašicama i smanjenim laticama. Najčešće ne formiraju plodove, a oni ranije formirani su svjetliji, tvrdi, bezukusni i nemaju tržišnu vrijednost. Patogen se prenosi cikadom *Hyalostyles obsoletus*. Prezimljuje kao ličinka u korijenju slaka i drugih višegodišnjih korova. Odrasli se pojavljuju u lipnju, sisaju sok s zaraženih korova i prenose zarazu na kultivirane biljke. Inkubacijski period je oko mjesec dana.

Suzbijanje

Nisu razvijene otporne sorte. Suzbijanje je usmjereno protiv vektora - cikade.

BAKTERIJSKE BOLESTI

Bakterijsko uvenuće (*Clavibacter michiganense* subsp. *michiganensis*)



Prvi simptomi pojavljuju se na biljkama dobivenim iz zaraženog sjemena, ili presađenim u zaraženo tlo. Kasnija zaraza povezana je s pinciranjem biljaka, što je jedan od načina širenja. Prvi znakovi su izraženi u venuću i naknadnom sušenju lisnih plojki smještenih na jednoj strani peteljke, koja se lučno savija prema osušanim plojkama. Na peteljka se pojavljuju uzdužne pukotine, nastale uništenim provodnim žilama. Kada se list sa znakovima bolesti odlomi, vidi se da je provodni sustav uništen, nekrotičan. Patogen može prodrijeti i u plodove kroz peteljke plodova, uzrokujući tamnjenje provodnih žila u njima. Bakterija opstaje u tlu u biljnim ostacima. Umire nakon njihove mineralizacije. Uvođenje trogodišnjeg plodoreda, uključujući nekultivirane usjeve, dovoljno je za čišćenje tla.

Suzbijanje

Uzgoj otpornih sorti; sjetva zdravog, dezinficiranog sjemena; sjetva sjemena u sterilno, dezinficirano tlo; prve oboljele biljke i susjedne zdrave čupaju se i uništavaju izvan staklenika; zahvaćena područja zalijevaju se 2%-tnom otopinom bakrenog sulfata; tijekom pinciranja, rane se ne smiju dirati; dezinfekcija inventara namakanjem u 2-3%-tnoj otopini bakrenog sulfata.

Nekroza srži (*Pseudomonas corrugata*)



Oboljele biljke su klorotične, posebno područja između žila. Kasnije, ta područja postaju nekrotična. Na mjestima gdje su uklonjene zaperke, primjećuju se tamnosmeđe mrlje veličine 1-2 cm. Provodne žile i srž stabljike pocrne. Peteljke također imaju zahvaćenu srž. Tamne nekrotične pruge pojavljuju se na njihovoj gornjoj površini. Patogen se kreće akropetalno i inficira sljedeće listove; ne napada korijenski sustav domaćina. Napada rajčicu u negrijanim staklenicima. Velike razlike između dnevnih i noćnih temperatura, visoka vlažnost zraka preduvjeti su za pojavu bolesti. Najčešće, patogen prodire kroz rane nastale pinciranjem. Razvoj bolesti potiče jednostrana intenzivna gnojidba dušikom.

Suzbijanje

Kompleks agrotehničkih mjera ograničava pojavu i razvoj patogena: uvođenje najmanje dvogodišnjeg plodoreda; uravnotežena gnojidba; optimalne stope navodnjavanja; redovita ventilacija uzgojnih objekata; po

pojavi se prve oboljele i susjedne zdrave biljke čupaju i uništavaju izvan usjeva. Preostale biljke prskaju se PZZ-om koji sadrži bakar. Cilj je ograničiti širenje bolesti.

Bakterijska pjegavost (*Xanthomonas vesicatoria* X. *gardneri* i *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*)



Napada sve dijelove biljke rajčice. Male crne pjegice s klorotičnim oreolom pojavljuju se na listovima, stabljikama, peteljkama i cvjetnim stapkama. U slučaju jakog napada, list se osuši i uquine. Kada su napadnute cvjetne stapke, cvjetovi otpadaju. Na plodovima su pjegice u početku vodenaste, a kasnije pocrne, blago su uzdignute, nalik krastama (bakterijska pjegavost). Plodovi nemaju tržišni izgled, a patogen može doći do sjemena i površinski ga zaraziti. Bakterije opstaju u sjemenskoj ovojnici, u biljnim ostacima i u tlu. Asimptomatski se razvijaju na listovima drugih domaćina, ali u usjevima rajčice uzrokuje ozbiljne gubitke u prinosu i kvaliteti proizvoda.

Suzbijanje

Uvođenje najmanje dvogodišnjeg plodoreda; uravnotežena gnojidba; optimalne stope navodnjavanja; redovita ventilacija uzgojnih objekata; po pojavi se prve oboljele i susjedne zdrave biljke čupaju i uništavaju izvan usjeva. Preostale biljke prskaju se PZZ-om koji sadrži bakar. Cilj je ograničiti širenje bolesti. Ostali registrirani PZZ-ovi su: Aerwan SC 250 ml/da; Coprantol Duo 250 g/da; Kuproksat FL/Tribase Flowable 0.3%; Serenada ASO SC 400-800 ml/da; Taegro 18.5-37.0 g/da; Funguran ON 50 WP 0.3%.

GLJIVIČNE BOLESTI

Tli patogeni

Truljenje korijena



Napada sve povrtne kulture uzgajane u zaštićenim prostorima. Uzrokuju ga nekoliko gljiva: *Rhizoctonia*, *Alternaria*, *Sclerotinia*, *Phytophthora* i *Pythium*. To su tipični tli patogeni. Prenose se presadnicama, zaraženim tlom, obradom tla, vodom za navodnjavanje itd. Stupanj napada ovisi o okolišnim čimbenicima – temperaturi, vlažnosti, količini zaraze, prisutnosti mehaničkih oštećenja biljaka uzrokovanih štetnicima i agrotehničkim mjerama, nedostatku ili višku hranjiva. Presadnice su najosjetljivije, ali se bolest javlja i kod već presađenih biljaka. Na njihovim stabljikama, u području korijenovog vrata, pojavljuju se vodenaste ili tamne nekrotične udubljene pjegice. Najčešće se bolest razvija u žarištima. Presadnice uzgojene u hladnim, slabo dreniranim, preplavljenim supstratima posebno su osjetljive. Takve biljke, jednom posađene na stalno mjesto, često umiru. Raznolikost uzročnika, razlike u njihovom staništu, njihovi zahtjevi za okolišnim čimbenicima i njihova različita osjetljivost na fumigante tla ozbiljno kompliciraju suzbijanje kompleksa truljenja korijena.

Suzbijanje

Kemijska dezinfekcija Basamid Granulatom ili Nemasolom; fizikalna dezinfekcija parenjem ili solarizacijom uz naknadnu primjenu biopreparata koji sadrže antagonističku gljivicu *Trichoderma*. Tretiranje PZZ-om: Uklanjaju se prve oboljele biljke i zdrave oko njih. Žarišta se zalijevaju otopinom bakrenog sulfata ili amonijevog nitrata – 3.0%. Preostale biljke tretiraju se registriranim fungicidima - Beltanol 400 g/da, Rival 5 ml/m²; Proplant 722 SL 0.1%; primjena biopreparata Trichodermin ili Fusaclin.

Pluteni korijen (*Pyrenochaeta lycopersici*)



Vrlo štetna bolest s velikom ekonomskom važnosti za rajčicu. Domaćini uključuju i druge kultivirane vrste iz porodice Solanaceae – paprike, patlidžane i neke korovne vrste. Krastavci su asimptomatski nositelji patogena, što praktično onemogućuje uvođenje učinkovitog plodoreda u uzgojnim objektima. Temperaturni raspon u kojem se patogen razvija je 8 – 32°C, s optimalnom temperaturom od – 26°C. Gljivica opstaje u biljnim ostacima i u tlu 3-4 godine. Doseže dubinu do 50 cm. Uzrokuje veću štetu u hladnim, nestrukturiranim, teškim tlima. Gubici uzrokovani ovom bolešću mogu doseći 40–70%. Patogen oštećuje korijenski sustav rajčice. Prvi simptomi uočeni na nadzemnim dijelovima biljaka su usporen rast, patuljastost, klorotično posvjetljivanje i mrežasto šarenilo vršnih listova. Ti se simptomi pojavljuju znatno kasnije, kada je korijenski sustav već zahvaćen. Na njegovim granama primjećuju se tamne, plutene površine, koje se izmjenjuju sa svijetlim, zdravim. Mrlje rastu i pokrivaju gotovo cijelo korijenje. Broj usisnih korijenčića znatno je smanjen. Oboljele biljke venu po sunčanom

vremenu, zbog povećane transpiracije i smanjene površine korijena, te noću obnavljaju turgor. Do kraja vegetacijske sezone, neke od njih mogu čak i potpuno osušiti. Plodovi dobiveni od takvih biljaka su manji po broju i veličini.

Suzbijanje

Prevenција za ograničavanje bolesti; proizvodnja zdravih presadnica u sterilnom supstratu; ako se patogen uspostavi u tlu, njegovo širenje treba ograničiti protokom vode; gnojdba amonijevim sulfatom tijekom vegetacije, kontinuirano kontrolirajući pH; često navodnjavanje smanjenim stopama navodnjavanja, kako bi se održala kontinuirana vlažnost tla; u zaraženim tlima ne treba obavljati nagrtanje, jer se lome korijeni biljaka i to dodatno povećava manjak vode; dezinfekcija tla u uzgojnim objektima Lysolom 60 l/da ili Basamid Granulatom 50-70 kg/da; solarizacija tla u prikladnim atmosferskim uvjetima uz naknadnu primjenu biopreparata na bazi

Trichoderma.

Verticilijsko uvenuće (*Verticillium dahliae*, *V. albo-atrum*)



Uzročnik verticilijskog uvenuća je tli patogen, s preko 300 domaćina. Kod rajčice je značajniji za one uzgajane u zaštićenim prostorima. Povoljni uvjeti za njegov razvoj su visok sadržaj organske tvari u tlu, monokulturni uzgoj i nemogućnost uvođenja plodoreda s biljkama koje nisu domaćini. Akumulacijom značajne količine inokuluma u tlu, patogen je u stanju kompromitirati žetvu. Napada biljke svih dobi. Prvi simptomi pojavljuju se na najnižim

listovima. Lisne plojke žute, a kasnije venu i suše se. Nakon toga, bolest se pomiče prema gore na više razine. Rano zaražene biljke ne daju prinos, a kod kasnije zaraženih, listovi venu. Uzročnik verticilijuskog uvenuća je tipična tli mikroskopska gljiva. Patogen prodire u domaćina kroz korijenje i razvija se u provodnom sustavu, uništavajući ga i začepljujući. Na taj način se prekida kretanje soka u biljci. Istodobno, oslobađa toksine koji remete normalan tijek biokemijskih i fizioloških procesa. Kod rajčice, oštećenja su teža pri nižim temperaturama. Gljiva prezimljuje kao micelij u međudomaćinima i u biljnim ostacima. Patogen se širi zaraženim presadnicama, obradom tla i vodom za navodnjavanje. Nove sorte rajčice otporne su na verticilijusko uvenuće.

Suzbijanje

Glavno se temelji na prevenciji i uključuje: uzgoj otpornih sorti; dezinfekciju uzgojnih objekata Basamid Granulatom, Lysolom, solarizacijom i naknadnom primjenom bioproizvoda na bazi *Trichoderma* spp.; proizvodnju zdravih presadnica.

Fuzarijsko uvenuće (*Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* (FOL))



Napada sve povrtne kulture uzgajane u staklenicima. Patogen se razvija u provodnim žilama, blokirajući kretanje vode do listova i može uzrokovati njihovu smrt. Inficira biljke u svim fazama razvoja. Prvi simptomi su žutilo najnižih listova. Biljke zaostaju u rastu. Žutilo može započeti s jedne strane biljke. Listovi posmeđe i osuše se. Postupno se uvenuće pomiče prema gore i zahvaća više razine. Cijela biljka uvene i umire. Promjena

boje provodnog sustava važan je dijagnostički znak. Poprečni presjek stabljike pokazuje tamnjenje provodnih žila. Sorte uzgajane u staklenicima otporne su na bolest. Povoljni uvjeti za razvoj patogena su visoke temperature (28°C), visoka vlažnost tla, kisela reakcija tla, obilna gnojidba amonijevim nitratom. Patogen opstaje u tlu dugi niz godina, čak i u odsutnosti domaćina. Akumulaciji zaraze pogoduje visoka vlažnost zraka i tla te temperatura. Gljivica prodire izravno kroz korijenje i korijenove dlačice, čak i ako nemaju rana. Opstaje u tlu kao klamidospore i u zaraženim biljnim ostacima. Spore mirovanja mogu održati svoju vijabilnost na strukturama i na sjemenkama do jedne godine.

Suzbijanje

Uvođenje plodoreda od 4-6 godina; uzgoj otpornih sorti. Većina sorti uzgajanih u uzgojnim objektima otporna je na fuzarijsko uvenuće, rasu 1, koja je raširena u našoj zemlji; proizvodnja zdravih presadnica; održavanje usjeva bez korova; fumigacija; solarizacija. Tretiranje Serenada ASO SC 1000 ml/da.

Fuzarijsko truljenje korijena i stabljike (*Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici* (FORL) je nekrotrofni patogen. Uzrokuje truljenje korijenovog vrata i korijena rajčice. Ima veliku ekonomsku važnost i uzrokuje ozbiljne gubitke u stakleničkom, poljskom i hidroponskom uzgoju. Optimalna temperatura tla za razvoj patogena je 18°C. Infekcija uzrokuje vengu i sušenje biljaka te narušava kvalitetu ploda. Infekcija prvo prodire kroz sekundarne korijene, ali zatim dopire do provodnih žila biljaka. Zaražene biljke polako vengu, zaostaju u rastu i žute. Na kraju, cijela biljka posmeđi i umire. Stabljike često imaju smeđe vaskularne pruge. Drugi simptomi uključuju usporen rast i vengu po sunčanim danima, posebno ako su biljke opterećene plodovima. Iako je parazit korijena i korijenovog vrata, gljivica uzrokuje smeđenje žila do 30 cm iznad korijenovog vrata. Na stabljici se formiraju smeđe uzdužne nekrotične lezije, iz kojih izlaze kapljice smole. Korijeni posmeđe i trunu. Isprobane su različite metode suzbijanja ovog patogena, ali je upotreba otpornih sorti najprihvatljiviji sustav.

Suzbijanje

Uvođenje plodoreda od 4-6 godina; uzgoj otpornih sorti; proizvodnja zdravih presadnica; održavanje usjeva bez korova; fumigacija; solarizacija.

BOLESTI NADZEMNIH DIJELOVA BILJKE

Siva plijesan (*Botrytis cinerea*)



Bolest napada biljke u svim fazama razvoja. U uzgojnim objektima, infekcije najčešće nastaju kroz rane zadobivene tijekom pinciranja biljaka. Kada su uvjeti povoljni za razvoj patogena, on je u stanju defolijirati cijele biljke ako se ne poduzmu adekvatne mjere. Najopasniji je napad na stabljike. Oštećenje je teško primijetiti dok ne bude prekasno. Opasuju stabljiku poput prstena, prekidaju protok soka, a dio iznad njih umire. Optimalna temperatura za razvoj - 22-25⁰C. Kod mladih biljaka, najčešće oštećuje bazu stabljike, gdje se pojavljuje suha smeđa pjega, u početku zahvaćajući samo koru. Kasnije, patogen prodire unutra i može prekinuti protok soka, što rezultira smrću biljke. Pjegice su prekrivene obilnim sivkasto-smeđim micelijem i sporulacijom gljive. Dijelovi biljke koji se nalaze iznad zahvaćenog područja venu i suše se. U prisutnosti visoke vlažnosti zraka (90%) i temperature (13-18⁰C), patogen također zahvaća lisnu masu. Na peteljka i vrhovima lisnih plojki pojavljuju se svijetlosmeđe izdužene pjegice. Vegetativni dio iznad njih umire. Pjegice su također prekrivene sporulacijom gljive. Razvoj na plodovima najčešće počinje iz peteljke ploda, gdje se tkiva posvijetle i omekšaju. Kasnije su prekriveni obilnom sporulacijom.

Suzbijanje

Uzgoj otpornih sorti; održavanje optimalne vlažnosti zraka u staklenicima; redovita ventilacija; uklanjanje biljnih ostataka i korova; pinciranje treba obavljati po sunčanom vremenu i nakon što se rosa podigne; ne smiju se ostavljati dijelovi zaperaka; zahvaćeni dijelovi (listovi, plodovi) skupljaju se u vreće i uništavaju izvan objekta; po potrebi, tretmani PZZ-om. Registrirani PZZ-ovi: Avalon 200 ml/da; Botrybel 0.4-1.5 l/da; Geox WG 50 g/da;

Difcor 250 SC 50 ml/da; Erune 40 SC 200 ml/da; Julieta 250 g/da; Captan 80 WG 150-190 g/da; Laitane 200 ml/da; Polyversum 10-30 g/da; Pretil 200 ml/da; Prolectus 50 WG 80-120 g/da; Serenada Aso SC 400-800 ml/da; Signum 100-150 g/da; Skomrid Aerosol 3 g/da; Switch 62.5 WG 100 g/da; Fontelis SC 240 ml/da; Fungisey 300 ml/da.

Plamenjača (Phytophthora infestans)



Sveopće raširena bolest rajčice. Nalazi se diljem svijeta gdje postoje povoljni uvjeti. Gljivica se razvija tijekom cijele godine. Uvjeti su posebno dobri u plastenicima, gdje se stvara obilna rosa. Stoga je opasno uzgajati presadnice u takvim objektima. U staklenicima, s grijanjem noću, njezina je važnost ograničena. Inkubacijski period, ovisno o uvjetima, iznosi 3-10 dana. Gljivica se razvija pod specifičnom kombinacijom meteoroloških uvjeta – „kritičnih razdoblja“, a to su: mirne oborine dva ili više dana; relativna vlažnost zraka tijekom razdoblja iznad 75%; naoblaka iznad 8 oktasa; prosječna dnevna temperatura – oko 16⁰C (min 10-12⁰C; max 18-25⁰C). Zadržavanje kapljica vode dulje od 4 sata na površini biljke također je preduvjet za nove infekcije. Napada sve nadzemne dijelove biljaka. Na listovima se pojavljuju velike vodenaste pjegice, koje obično počinju od vrha ili periferije lista. Brzo rastu i zatim se suše. Donja površina pjegica prekrivena je rastresitom bjelkastom prevlakom – sporulacijom gljivice. U jakim napadima, cijela lisna masa može odumrijeti. Pjegice na peteljka i peteljka ploda su suhe, tamnosmeđe. Pjegice na stabljici su također velike i vodenaste i potpuno je prekrivaju. Ove su posebno opasne za rajčicu uzgajanu u uzgojnim objektima, jer se cijele biljke mogu uskoro

осушити. Na plodovima su pjegice smeđe, grube, radijalne strukture. Brzo se povećavaju u promjeru. Pri visokoj vlažnosti zraka, a rastresita bjelkasta sporulacija pojavljuje se na njima. Prilikom transporta, takvi plodovi mogu zaraziti i susjedne zdrave. Obično napada zelene plodove. Uz povoljne uvjete i neodgovarajuće suzbijanje, gubici od ove bolesti mogu doseći 60-70%. Uspostavljena je cikličnost u razvoju plamenjače. Trajanje jednog ciklusa je oko 10 godina.

Suzbijanje

Proizvodnja zdravih presadnica. To će se osigurati sprječavanjem stvaranja rose na biljkama; redovitom ventilacijom uzgojnih objekata; optimalnim temperaturno-vlažnim režimom; preventivnim tretmanima PZZ-om; tretiranjem PZZ-om u prisutnosti kritičnih razdoblja. Registrirani PZZ-ovi: Proxanil/Axidor 250 ml/da; Lieto 40-45 g/da; Azaka 80 ml/da; Acticlustar 250-350 ml/da; Polyram DF 0.2%; Quantum Rock 250 g/da; Zoxis 250 SC 70-80 ml/da; Karyal Star 60 ml/da; Tribase Flowable/Kuproksat FL 0.3%; Pergardo Med 27 WG 500 g/da; Corseight 60 WG 20-30 g/da; Difaz 100 ml/da; Vitene Triplo R 400-450 g/da; Presidium One 83-100 ml/da; Taser 250 SC 80-100 ml/da; Champion WP 0.15%; Orondis Ultra 40 ml/da; Funguran ON 50 WP 0.15%.

Fitoflornično truljenje (*Phytophthora nicotianae* var. *parasitica*)



Javlja se kod rajčice uzgajane u uzgojnim objektima i na otvorenom. Posebno je opasna kada se uzgaja u bezzemljišnim uvjetima – hidroponici. Napada biljke u svim fazama razvoja. Kod presadnica uzrokuje

„polijeganje rasada“, kod presađenih biljaka, gljivica napada bazu stabljike. Truljenje na plodovima naziva se „buckeye rot“ i pojavljuje se pri kontaktu sa zaraženom površinom tla. Oboljeli plodovi lako otpadaju pri dodiru. Iz donje skupine, zaraza se može širiti prema gore ako se ne provedu adekvatni tretmani. Prilikom uzgoja rajčice hidroponskom metodom, gljivica napada korijenski sustav. Svi korjenčići smješteni izvan bloka kamene vune trunu i otpadaju. Ako je sustav zatvorenog tipa, prenose se u rezervoar, zaražavajući hranjivu otopinu koja se tamo nalazi. Patogen ima mnogo domaćina. Opstaje s biljnim ostacima u površinskom sloju tla 1-2 godine. Visoka vlažnost tla povoljna je za njegov razvoj. Umire pri niskim temperaturama zimi. Osjetljiv je i na visoke temperature.

Suzbijanje

Dezinfekcija tla u staklenicima; uzgoj presadnica u sterilnom supstratu; prskanje površine tla PZZ-om koji sadrži bakar (0.15% Champion, Koside, Funguran) prije nego što se prva skupina položi na njega; održavanje optimalne vlažnosti tla oko biljaka gdje se prva skupina položi; PZZ-ovi primijenjeni protiv plamenjače također su učinkoviti protiv fitoflorničnog truljenja.

Koncentrična pjegavost (*Alternaria porri* f. *solani*)

Ovo je najraširenija i najčešća bolest rajčice uzgajane u uzgojnim objektima i na otvorenom. Na najstarijim listovima, a kasnije i na cijeloj biljci, male vodenaste pjegice pojavljuju se, koje rastu do 5-7 mm u promjeru. Kasnije se suše, postaju tamnosmeđe, do crne, s koncentričnom strukturom, spajaju se i list se suši. Pjegice na stabljici, peteljka i cvjetnim stapkama slične su, s karakterističnom koncentričnom strukturom. Pjegice na plodovima počinju od peteljke ploda i također imaju koncentričnu strukturu. Pjegice na cvjetnim stapkama posebno su važne za smanjenje prinosa, jer mogu uzrokovati opadanje cvjetova. Pri visokoj relativnoj vlažnosti zraka, zahvaćena područja prekrivena su crnom prevlakom sporulacije gljivice. Optimalna temperatura za razvoj je 26-28°C. Patogen opstaje kao micelij u biljnim ostacima u tlu više od jedne godine. Kada su plodovi zaraženi, zarazi i sjemenke. Zaraza opstaje uglavnom površinski do sljedeće vegetacijske sezone. Visoka relativna vlažnost zraka u uzgojnim objektima preduvjet je za obilnu sporulaciju. Patogen preferira stare listove koji su završili svoj rast. Biljke su najosjetljivije tijekom razdoblja intenzivnog plodonošenja. Zreli plodovi su otporni, dok su zeleni osjetljivi na bolest.

Suzbijanje

Dezinfekcija sjemeni; proizvodnja presadnica u sterilnom ili dezinficiranom supstratu; održavanje optimalnog temperaturno-vlažnog režima u uzgojnim objektima; redovita ventilacija objekata; tretiranje PZZ-om po pojavi ili

u povoljnim uvjetima. Registrirani PZZ-ovi: Azaka 80 ml/da; Vitene Triplo R 400-450 g/da; Dagonis 100 ml/da; Difaz 100 ml/da; Difcor 250 SC 50 ml/da; Zoxis 250 SC 70-80 ml/da; Casino Royal 150 g/da; Karyal Star 60 ml/da; Captan 80 WG 150-190 g/da; Copforce Extra 200 g/da; Ortiva Top SC 100 ml/da; Polyram DF 0.2%; Prev-Gold 200-600 ml/da; Serifel 50 g/da; Sinstar 70-80 ml/da; Scor 0.05%; Taegro 18.5-37.0 g/da; Taser 250 SC 80-100 ml/da; Cideli Top 100 ml/da.

Plijesan lista (*Fulvia fulva*)

U našoj zemlji, uglavnom je raširena kod rajčice uzgajane u uzgojnim objektima. Njezina ekonomska važnost veća je za plastenike. Na gornjoj strani listova pojavljuju se velike, blijede, nepravilno oblikovane i nejasno ograničene pjegice. Kasnije požute. Pri visokoj vlažnosti zraka, njihova donja površina prekrivena je svijetlom prevlakom gljivične sporulacije, koja kasnije potamni i postaje baršunasto smeđa. Ovo je najtipičniji dijagnostički znak bolesti. U prisutnosti povoljnih uvjeta za razvoj gljivica, usjev se može defolijirati, što značajno smanjuje prinos. Gljivica se razvija na optimalnoj temperaturi od - 20-25°C. Ispod 10°C, infektivni proces nije moguć. Spore klijuju pri visokoj vlažnosti zraka – iznad 95%. Opstaje kao micelij i spore u biljnim ostacima u tlu. Konidiospore mogu preživjeti na strukturama i objektima te površinski na sjemenkama do sljedeće vegetacijske sezone. Prenose se zračnim strujama. Napada samo rajčicu. Identificirano je 6 fizioloških rasa. Otporne sorte su već razvijene.

Suzbijanje

Tretiranje biljaka na kraju vegetacijske sezone formalinom za uništavanje spora koje se prijanjaju na biljke, površinu tla i strukture; uzgoj otpornih sorti; održavanje optimalnog temperaturno-vlažnog režima; redovita ventilacija objekata; tretiranje PZZ-om po pojavi bolesti; prilikom tretiranja PZZ-om, prskati donju površinu listova gdje se nalazi gljivična sporulacija. Registrirani PZZ-ovi: Zoxis 250 SC 70-80 ml/da; Signum 100-150 g/da; Sinstar 70-80 ml/da; Scor 250 SC 0.05%; Cideli Top 100 ml/da.

Pepelnica (*Leveillula taurica* i *Oidium neolycopersici*)



Uobičajena pepelnica rijetko se nalazi u uzgojnim objektima. Tipična je za regije karakterizirane niskom vlažnošću zraka. Na listovima se formiraju bjelkaste do žute pjegice nepravilnog oblika. S donje strane, prekrivene su rastresitom bijelom prevlakom gljivične sporulacije. Pri jakim napadima, pjegice se spajaju i list se suši. Gljivica napada samo listove biljaka. Optimalni uvjeti za njezin razvoj su temperature iznad 25°C i vlažnost ispod 60%. Posljednjih godina, identificirana je nova vrsta koja napada samo stakleničku rajčicu, a njezini zahtjevi za okolišnim uvjetima su različiti. Razvija se na gornjoj površini listova i svim nadzemnim dijelovima biljaka, s izuzetkom plodova. Ima veliku ekonomsku važnost za rajčicu uzgajanu u uzgojnim objektima, ali se njezina važnost za poljoprivrednu proizvodnju kontinuirano povećava. Konidije se formiraju na 20°C i relativnoj vlažnosti od 70-85%. Micelij *L. taurica* razvija se pretežno u mezofilu listova i nalazi se s njihove donje strane, dok *O. neolycopersici* razvija se pretežno na gornjoj strani i ne prodire u mezofil.

Suzbijanje

Uzgoj otpornih sorti; povećanje vlažnosti zraka protiv *L. taurica*; tretiranje PZZ-om po pojavi. Registrirani PZZ-ovi: Ortiva Top SC 100 ml/da; Kosavet DF 500 g/da; Domark 10 EC 40-50 ml/da; Diagonal 250 g/da; Sivar 80-100 ml/da; Carbicur 300 g/da; Zoxis 250 SC 70-80 ml/da; Taser 250 SC 70-80 ml/da; Legado 80-100 ml/da; Custodia 50-100 ml/da; Taegro 18.5-37.0 g/da; Fitosev 200 ml/da; Vivando 30 ml/da; Sinstar 70-80 ml/da; Cideli Top 100 ml/da; Dagonis 60 ml/da; Azaka 80 ml/da; Sonata SC 500-1000 ml/da; Trezin/Trunfo 100 ml/da; Flosul 200 ml/da; Topaz 100 EC 35-50 ml/da; Prev-Gold 160-600 ml/da; Scor 250 EC 0.05%.

ŠTETNICI

Rovac (*Gryllotalpa gryllotalpa* L.)

Tipičan polifagni štetnik. U proljeće se često primjećuje u usjevima rajčice odmah nakon presađivanja. Ima jednu generaciju godišnje. Prezimljuje kao ličinka, nimfa ili odrasli kukac u tlu. Uzrokuje štetu već u veljači u rasadnicima, posebno ozbiljno tamo gdje se unosi mješavinama tla i gnojiva te stajnjakom. Preferira rastresita, vlažna tla bogata humusom. Na polju se odrasli pojavljuju krajem svibnja. Rovac pravi podzemne tunele, potkopava i podiže biljke. Ličinke, kao i odrasli, hrane se podzemnim dijelovima biljaka, grizući korijenov sustav i stabljiku blizu površine tla, jedući mlade klice. Oštećene biljke se suše.

Suzbijanje

Primjena granuliranih PZZ-ova prije sjetve i sadnje. Registrirani PZZ-ovi: Belem 0.8 MG/Colombo 0.8 MG 1.2 kg/da; Force 1.5 G 500 g/da.

Lisne uši



Rajčična lisna uš (Macrosiphum euphorbiae Thomas)

Uglavnom se nalaze rajčična lisna uš (*Macrosiphum euphorbiae* Thomas), breskvina lisna uš (*Myzus persicae* Sulz.) i papričana lisna uš (*Aphis nasturtii* Kalt.). Uzrokuju štetu sisanjem soka iz listova. Preferiraju mlada i nježna biljna tkiva. Koncentriraju se na vrhovima stabljike i grana, na lisnim i cvjetnim pupoljcima. Zahvaćene biljke zaostaju u rastu i razvoju. Lisne uši izlučuju ljepljivu sekreciju zvanu „medna rosa“, na kojoj se razvijaju crne saprofitne gljive, kontaminirajući listove i proizvod. Također uzrokuju neizravnu štetu kao vektori nekih virusnih bolesti. U povoljnim uvjetima, lisne uši se vrlo brzo razvijaju i u kratkom vremenu tvore kolonije visoke gustoće. Visoke temperature, popraćene niskom vlagom zraka, djeluju depresivno na lisne uši. Ovi štetnici razvijaju mnogo generacija godišnje i brzo stvaraju otporne oblike na primijenjene insekticide, što komplicira njihovo suzbijanje. Potrebno je prskati izmjenom insekticida iz različitih kemijskih skupina, kao i pridržavati se navedenih koncentracija i doza.

Suzbijanje



Bioagens Aphidius colemani

Bioagensi *Aphidius colemani* i *Aphidoletes aphidimyza* mogu suzbiti populacije lisnih uši u staklenicima.

Odobreni aficidi: Azatin EC 100-150 ml/da; Ampligo 150 ZC 20 ml/da; Grial 50 ml/da; Deltagri (Deltafarm) 30-50 ml/da; Deca EC (Desha EC, Dena EC, Deltin, Decision, Poleci) 30 ml/da; Delmur 50 ml/da; Decis 100 EC 7.5-12.5 ml/da; Infis 50 ml/da; Closer 120 SC 20 ml/da; Lamdex Extra 28-60 g/da; Meteor 60-70 ml/100 l. vode; Niimik Ten 390 ml/da; Oikos 100-150 ml/da; Sivanto Prime 45 ml/da; Skato 30-50 ml/da; Teppeki (Afinto, Hinode) 10 g/da; Flipper 1-2 l/da.

Staklenička bijela mušica (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.)

Štetnik koji je stalno prisutan u usjevima rajčice od proizvodnje presadnica do berbe. Polifagni, raširen po cijeloj zemlji. Ima 10-12 generacija godišnje. Uglavnom uzrokuje štetu u uzgojnim objektima, ali se u posljednje vrijeme nalazi i u visokim gustoćama na otvorenom. Svi razvojni stadiji štetnika javljaju se na donjoj strani listova. Ličinke i nimfe hrane se sisanjem biljnog soka s donje strane listova, peteljki i rijetko na stabljikama. Tijekom hranjenja, ličinke izlučuju „mednu rosu“, na kojoj se razvijaju gljive čađavice, kontaminirajući listove i smanjujući asimilacijsku površinu. Biljke zaostaju u rastu i razvoju. Pri jakim napadima, listovi žute i otpadaju, a biljke često umiru.



Jajašca bijele mušice često su poredana u polukrugu ili krugu

Staklenička bijela mušica razmnožava se vrlo brzo i uzrokuje značajne štete biljkama. Jaja, ličinke i odrasle jedinke istodobno se nalaze na listovima, što znatno komplicira suzbijanje. Osim izravnih šteta, staklenička bijela mušica djeluje i kao vektor virusne bolesti rajčice Virus infektivne kloroze rajčice (TICV).

Suzbijanje

Postavljanje žutih ljepljivih zamki ili traka ne samo za praćenje pojave i gustoće bijelih mušica, već i za suzbijanje. Koriste se u staklenicima i odjelima za rasad. Bioagens *Encarsia formosa* može uspješno suzbiti

populaciju stakleničke bijele mušice u uzgojnim objektima. Registrirani PZZ-ovi: Abanto 75 ml/da; Azatin EC 100-150 ml/da; Verimarktm 200 SC 37.5-50.0 ml/da; Deca EC (Desha EC, Dena EC, Poleci, Decision, Deltin) 30 ml/da; Expedient 10 EC 50-80 ml/da; Closer 120 SC 20-40 ml/da; Krisant EC 75 ml/da; Limocid 400 ml/da; Mospilan 20 SP 20 g/da; Mulligan 25-95 ml/da; Minecto Alpha 125 ml/da; Meteor 60-70 ml/100 l. vode; Naturalis 75-100 ml/da; Natur Breaker 75 ml/da; Niimik Ten 390 ml/da; Oikos 100-150 ml/da; Piregard 75 ml/da; Prev-Gold 160-600 ml/da; Requiem Prime 500-1000 ml/da; Sivanto Prime 56 ml/da; Flipper 1-2 l/da; Harpoon 50-112.5 ml/da.

Tripsi

Posljednjih godina primijećen je porast gustoće populacije tripsa. To je uvelike povezano s klimatskim promjenama, uspješnim prezimljavanjem, ranom pojavom i visokim reproduktivnim potencijalom ovih štetnika.



Kalifornijski trips (Frankliniella occidentalis Perg.)

Kod rajčice se uglavnom nalazi duhanov trips (*Thrips tabaci* Lindeman), s manje učestalim napadima kalifornijskog tripsa (*Frankliniella occidentalis* Perg.) (tijekom proizvodnje presadnica). Tripsi razvijaju 8-10 generacija godišnje. Prezimljuje kao odrasli oblici i nimfe zadnjeg stadija u biljnim ostacima, a u staklenicima se razvijaju tijekom cijele godine. Odrasli i ličinke uzrokuju štetu sisanjem soka iz listova, vegetacijskih vrhova i cvjetnih pupoljaka. Na mjestima oštećenja pojavljuju se male, srebrnkasto-bijele pjegice s crnim točkicama. Pri

visokim gustoćama, pjegice se povećavaju i spajaju. Listovi se suše. Biljke zaostaju u razvoju. Stadij nimfe štetnika javlja se u tlu, jaja se polažu unutar lisnog tkiva. Tripsi prenose virusnu bolest brončavosti kod rajčice (Tomato Spotted Wilt Virus - TSWV).

Suzbijanje

Korištenje plavih ljepljivih zamki u staklenicima ne samo za praćenje, već i za suzbijanje. Rano otkrivanje štetnika ključno je za učinkovitost mjera zaštite bilja. Tripse u staklenicima može se uspješno suzbijati grabežljivom grinjom *Amblyseius swirskii*, kao i grabežljivom stjenicom *Orius* spp. Može se koristiti i entomopatogena nematoda *Steinernema feltiae*.



Grabežljiva grinja *Amblyseius swirskii*

Odobreni PZZ-ovi: Azatin EC 100-150 ml/da; Deca EC (Deltin, Dena EC, Desha EC, Decision, Poleci) 30 ml/da; Dicarzol 10 SP 556 g/da; Exalt 200-240 ml/da; Lamdex Extra 28-60 g/da; Limocid 400 ml/da; Meteor 60-70 ml/da; Minecto Alpha 125 ml/da; Naturalis 100-150 ml/da; Oikos 100-150 ml/da; Requiem Prime 500-1000 ml/da; Syneis 480 SC – 10-37.5 ml/da; Flipper 1-2 l/da.

Lisni mineri



Među lisnim minerima, često se nalaze rajčični lisni miner (*Liriomyza bryoniae* Kalt.) i južnoamerički lisni miner (*Liriomyza huidobrensis* Blanchard). Razvijaju 5-6 generacija godišnje. Prezimljuje kao kukuljice u tlu. Odrasle jedinke, tijekom ovipozicije, prave brojne ubode svojim ovipozitorom, prvenstveno na gornjoj strani lista, i hrane se izlučenim biljnim sokom. Ovo oštećenje je lako uočljivo, jer tkivo žuti, suši se i stvaraju se točkaste pjegice. Izležene ličinke se ubuše u listove, hraneći se formiranjem dugih, zmijolikih linija, bez utjecaja na gornju i donju epidermu. Mine se šire, presijecaju ili spajaju. Samo jedna ličinka nalazi se u jednoj mini, ali pri jakim napadima, na jednom listu može se izbrojati više od 10 mina. Listovi žute i suše se.

Suzbijanje

Za suzbijanje lisnih minera u staklenicima, mogu se koristiti bioagensi *Dacnusa sibirica* i *Diglyphus isaea*.
Odobreni PZZ-ovi: Verimarktm 200 SC 37.5-50.0 ml/da; Voliam Targo 063 SC 80 ml/da; Syneis 480 SC 25-30 ml/da; Laota 15-100 ml/da; Oikos 100-150 ml/da; Bermectin 50-100 ml/da; Boutic 30-100 ml/da; Apache EV 30-100 ml/da.

Krumpirova zlatica (*Leptinotarsa decemlineata* Say.)

Ovaj štetnik je uobičajen i dobro poznat u praksi. Uglavnom oštećuje usjeve iz porodice Solanaceae (krumpir, patlidžan, rajčica itd.). Odrasle jedinke i ličinke uzrokuju štetu. Grizu listove i peteljke. Uništavaju parenhim, a pri jakim napadima i žile. Biljke mogu biti potpuno defolirane, što dovodi do značajnog smanjenja prinosa.

Suzbijanje

Redoviti pregled usjeva za rano otkrivanje štetnika. Tretiranje PZZ-om: Azatin EC 100-150 ml/da; Decis 100 EC 7.5-12.5 ml/da; Deca EC/Desha EC/Dena EC/Deltin/Decision/Poleci 30 ml/da; Niimik Ten 390 ml/da; Altacor 35 WG 8-12 g/da; Lamdex Extra 42-80 g/da; Meteor 60-70 ml/100 l vode; Oikos 100-150 ml/da.

Prerezivači

Među prerezivačima, ekonomski su važni pamukova sovica i gamazna sovica.

Pamukova sovica (Helicoverpa armigera Hubn.)

Jedan od najčešćih štetnika u uzgoju rajčice. Ova kultura je preferirana od strane *H. armigera*. U određenim godinama, šteta od ovog štetnika može drastično narušiti kvalitetu proizvoda. Ima tri generacije godišnje. Prezimljuje kao kukuljica u tlu. Gusjenice skeletiraju i djelomično jedu listove, oštećuju cvjetove, pupoljke i plodove. Gusjenice druge generacije najviše štete. Grizu rupe sa strane peteljke ploda, buše se u mesnati dio ploda, uništavajući perikarp i sjemenke, čime kontaminiraju proizvod.

Gamazna sovica (Autographa gamma L.)



Razvija tri pune generacije i nepotpunu četvrtu. Prezimljuje kao gusjenice različitih dobi i kao kukuljice u tlu. Gusjenice se hrane nadzemnim dijelovima biljaka, preferirajući mlađe listove. Grizu periferiju listova, au nekim slučajevima ih potpuno uništavaju.

Suzbijanje

Odobreni PZZ-ovi: Ampligo 15 ZC 0.04 l/da; Altacor 35 WG 8-12 g/da; Affirm 095 SG 150 g/da; Exalt 200-240 ml/da; Voliam Targo 063 SC 80 ml/da; Verimarktm 200 SC 37.5-50 ml/da; Delmur 50 ml/da; Deltagri (Deltafarm) 30-50 ml/da; Decis 100 EC 7.5-12.5 ml/da; Infis 50 ml/da; Skato 30-50 ml/da; Coragen 20 SC/Voliam 14-20 ml/da; Helicovex 20 ml/da; Dipel DF 100 g/da; Skato 30-50 ml/da; Coragen 20 SC/Voliam/Shenzi 14-20 ml/da; Minecto Alpha 125 ml/da; Rapax 100-200 ml/da; Oikos 150 ml/da; Niimik Ten 390 ml/da.

Podzemne sovice (sive sovice)

Ove uključuju kupusnu sovicu (*Agrotis segetum* Schiff.), bijelu strjelicu (*Euxoa temera* Hb.) i crnu sovicu (*Agrotis ypsilon* Rott). Mlade gusjenice hrane se grizući donju stranu listova, bez utjecaja na gornju epidermu. Odrasle gusjenice danju se skrivaju ispod površine tla, pod grudama zemlje, a noću se hrane listovima, grizući rupe i kasnije cijeli list, osim najdebljih žila. Gotovo nikada ne izlaze iz tla, grizući stabljike ispod njegove površine. Gusjenice su zemljano sive do crne, glatke, sjajne, masnog sjaja, a često se mogu naći blizu biljaka, smotane u „kovrču“.

Suzbijanje

Odobreni PZZ-ovi: Belem 0.8 MG/ Colombo 0.8 MG 1.2 kg/da; Ercole GR 1000-1500 g/da; Trica Expert 1000-1500 g/da; Colombo Pro 1.2 kg/da; Lebron 0.5G 1.5-2.0 kg/da; Decis 100 EC 7.5-12.5 ml/da.

Rajčični moljac (*Tuta absoluta* Meyrick)

Ovaj štetnik postao je jedna od najčešćih vrsta u uzgoju rajčice, kako u staklenicima tako i na otvorenom. Gusjenica uzrokuje štetu. Ovisno o temperaturi, razvoj jedne generacije *T. absoluta* traje od 29 do 38 dana, što omogućuje štetniku vrlo brzo razmnožavanje. Razvija 10-12 generacija godišnje. Prezimljuje kao jaje, kukuljica ili odrasli oblik u biljnim ostacima, u tlu ili u drugim skloništima. Gusjenica *T. absoluta* minira listove, stabljike i buši se u plod, uzrokujući značajne gubitke u berbi rajčice u staklenicima i na otvorenom. Pri jakim napadima, listovi se suše, potpuno odumiru, dok miniranje stabljike uzrokuje deformaciju biljke. Oštećenja plodova omogućuju razvoj bolesti koje uzrokuju njihovo truljenje.

Suzbijanje

Postavljanje feromonskih i crnih ljepljivih zamki za rano otkrivanje štetnika, smanjenje gustoće i poduzimanje adekvatnih mjera suzbijanja.



Biološki agens Nesidiocoris tenuis

Pri niskim gustoćama u staklenicima, može se uvesti jedan od bioloških agenasa *Macrolophus pygmaeus* ili *Nesidiocoris tenuis*. Po otkrivanju prvih primjeraka, provodi se tretman PZZ-om. Odobreni PZZ-ovi: Azatin EC 100-150 ml/da; Altacor 35 WG 8-12 g/da; Ampligo 150 ZC 40 ml/da; Beltirul 50-100 g/da; Verimarktm 200 SC 37.5-50 ml/da; Voliam Targo 063 SC 80 ml/da; Delmur 50 ml/da; Dipel DF 75-100 g/da; Exalt 200-240 ml/da; Coragen 20 SC/Voliam/Shenzi 14-20 ml/da; Minecto Alpha 125 ml/da; Niimik Ten 390 ml/da; Nim Azal T/S 300 ml/da; Rapax 100-200 ml/da; Syneis 480 SC 10-25 ml/da.

Žičnjaci

To su ličinke kornjaša iz porodice *Elateridae*. Odrasli kornjaši ne uzrokuju štetu; poznati su kao „klikarši“, ali njihove ličinke su ekonomski važni štetnici. Karakteristična značajka ličinki je njihovo jako hitinizirano, žilavo i žičano tijelo, žuto-smeđe boje. Život i razvoj žičnjaka povezani su s tlom. Imaju razvojni ciklus od 3 do 5 godina.

Žičnjaci su polifagni. Ličinke se hrane sjemenkama u tlu, klicama, korijenskim sustavima, mladim stabljikama. Buše se u korijenje ili podzemni dio stabljike, ulaze u biljke i hrane se tkivima iznutra. Biljke žute, venu i umiru.

Kod žičnjaka se, ovisno o uvjetima, opaža migracija u horizontalnom i vertikalnom smjeru. Horizontalna migracija povezana je s traženjem hrane. Akumulacija ličinki u gnijezdima i redovima posijanih sjemenki ili presađenih biljaka posljedica je toga. Vertikalna migracija može biti: sezonska – uzrokovana temperaturnim fluktuacijama i javlja se u jesen i proljeće; dnevna – povezana s promjenama temperature i vlažnosti površinskog sloja tla; fiziološka – uzrokovana traženjem prikladnih mjesta za presvlačenje i kukuljenje. Da bi se utvrdila gustoća žičnjaka na područjima namijenjenim uzgoju rajčice, potrebno je provesti preliminarno istraživanje korištenjem iskopavanja tla i trokutastih pšeničnih mamaca u jesen prethodne godine, najkasnije do kraja listopada. Ako se pronađe 5 ličinki/m², postoji rizik da će napad utjecati na prinos.

Suzbijanje

Prije presađivanja, na tlo se primjenjuju sljedeće: Belem 0.8 MG/ Colombo 0.8 MG 1.2 kg/da; Ercole GR 1000-1500 g/da; Microsed Geo/Sobek Up 1.6 kg/da; Trica Expert 1000-1500 g/da; Naturalis 100-200 ml/da; Colombo Pro 1.2 kg/da; Force 1.5 G 500 g/da; Lebron 0.5G 1.5-2.0 kg/da.

Zelena smrdljiva stjenica (*Nezara viridula* L.)



Štetnik je polifagna vrsta. Posljednjih godina, njezin se raspon i populacija proširila. Razvija tri do pet generacija godišnje, ovisno o klimatskim uvjetima. Prezimljuje kao odrasli kukac pod biljnim ostacima, u pukotinama tla, pod korom drveća i u domovima. Odrasle stjenice, nimfe i ličinke uzrokuju štetu. Oštećuju sve dijelove biljke, ali preferiraju rastuće plodove, cvjetne pupoljke i mlade izbojke. Kada se sok isisa iz plodova, nastaju brojne pjegice, koje su u početku bjelkaste, a kasnije posmeđe i spajaju se. Tkivo ploda ispod oštećenog područja ima tvrdi konzistenciju i nije pogodno za konzumaciju. Mladi plodovi, u slučaju jakog napada, deformiraju se, pobijele i često otpadaju.

Suzbijanje

Za suzbijanje štetnika, mogu se sijati „biljke mamci“, poput graha ljeti ili kupusnjača rano u proljeće i u jesen.

„Biljke mamce“ treba tretirati insekticidima prije nego što se nimfe pretvore u odrasle. Po potrebi, tretirati PZZ-om: Decis 100 EC 4.5-7.5 ml/da.

Cikada (*Hyalesthes obsoletus* Signoret)

Prezimljuje kao ličinka u korijenju slaka. U drugoj polovici lipnja, migrira i napada druge biljke. Razmnožavanje cikade je ciklično i snažno ovisi o meteorološkim uvjetima – temperaturi i vlazi tijekom razdoblja. Kukac sisa sok iz listova zahvaćenih biljaka. Na mjestu uboda vidljiva je mala svijetla pjega, koja često prolazi neprimijećena.



Izravna šteta nema veliku ekonomsku važnost. *Prijenos mikoplazmatske bolesti stolbura je opasan.* Jednom zaražena, cikada može širiti bolest do kraja svog života. Simptomi stolbura