



**PRIRUČNIK ZA
INTEGRALNU
PROIZVODNJU I
ZAŠTITU PARADAJZA**



Autori

prof. dr Aleksa Obradović, Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu

dr Đorđe Moravčević, Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu

dr Ivan Sivčev, Institut za zaštitu bilja, Beograd

dr Dragan Vajgand, Agroprotekt d.o.o., Sombor

dr Emil Rekanović, Institut za pesticide i zaštitu životne sredine, Beograd

SOMBOR, 2017.

prof. dr Aleksa Obradović,
Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu
dr Đorđe Moravčević,
Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu
dr Ivan Sivčev,
Institut za zaštitu bilja, Beograd
dr Dragan Vajgand,
Agroprotekt doo, Sombor
dr Emil Rekanović,
Institut za pesticide i zaštitu životne sredine, Beograd

PRIRUČNIK ZA INTEGRALNU PROIZVODNJU I ZAŠTITU PARADAJZA

Priprema za štampu:

Rastko Gajić

Izdavač:

Agroprotekt doo, Sombor

Štampa:

PERGAMENT PLUS
Hajduk Veljka 2b, Sombor

Tiraž:

250

ISBN 978-86-80858-01-2

A. OBRADOVIĆ
Đ. MORAVČEVIĆ
I. SIVČEV
D. VAJGAND
E. REKANOVIĆ

P R I R U Č N I K
ZA INTEGRALNU PROIZVODNJU
I ZAŠTITU PARADAJZA

Sombor, 2017.

SADRŽAJ

1. PRE SETVE/RASAĐIVANJA	9
Praćenje pojave i upravljanje razvojem rezistentnosti u plodoredu	9
Suzbijanje štetnih organizama u plodoredu	12
Uzorkovanje zemljišta	16
Izbor parcele	21
2. SETVA/RASAĐIVANJE	23
Izbor semena.....	23
Način gajenja.....	29
Rasađivanje	39
Agrotehnika paradajza.....	43
3. U TOKU SEZONE.....	47
Navodnjavanje i prihranjivanje	47
Oplodnja paradajza	51
Pristup zaštiti paradajza od oboljenja	53
Modeli za prognozu pojave bolesti	57
Bolesti paradajza.....	60
Nematode	82
Neparazitske bolesti.....	84
Štetočine, korisni insekti u paradajzu.....	86
Integralna zaštita paradajza od štetočina.....	88
Korovi.....	104
Praćenje prisustva i brojnosti štetnih organizama	107
Upravljanje rezistentnošću.....	110
Biološko suzbijanje štetnih organizama	117
4. BERBA PLODOVA.....	122
Berba paradajza i uslovi spoljne sredine	122
5. ČUVANJE PLODOVA.....	125
PRILOG.....	127
LITERATURA	129

PREDGOVOR

Ovaj Priručnik je proistekao kao rezultat saradnje Instituta za primenu nauke u poljoprivredi, Beograd (IPN), Ministarstva poljoprivrede, trgovine, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije (MPTŠV RS), Ministarstva poljoprivrede Sjedinjenih Američkih Država (USDA) i STAR Projekta Svetske banke u Srbiji (WB-STAR).

Priručnik je istovremeno namenjen edukaciji poljoprivrednih proizvođača - povrtara, ali i poljoprivrednim savetodavcima, stručnjacima za zaštitu bilja i povrtarstvo kao referentna literatura. Štaviše u priručnicima se napominje važnost saradnje poljoprivrednih proizvođača i poljoprivrednih savetodavnih i stručnih službi radi postizanja zajedničkog cilja, a to je proizvodnja povrća uz što veće prinose, ali i uz očuvanje prirodnih resursa i što manje korišćenje pesticida i veštačkih đubriva. Pored toga, smatramo da će priručnik svakako biti koristan i studentima poljoprivrednog fakulteta, kao i učenicima srednjih i viših poljoprivrednih škola, kao značajna dopunska literatura iz ove oblasti.

Ideja za stvaranje ovakvog priručnika nastala je nakon zajedničkog utvrđivanja prioriteta da je primena principa integralne zaštite (IPM) u proizvodnji povrtarskih kultura u Srbiji pretpostavka ekonomski i ekološki prihvatljivog modela u ovom sektoru poljoprivredne proizvodnje.

U periodu od 2006. do 2009. godine, USDA je u saradnji sa MPTŠV RS intenzivno radila na edukaciji i publikaciji materijala o IPM principima u krompiru, paprici i šargarepi. Pri tome je USDA angažovala vrhunske stručnjake iz ove oblasti sa Univerziteta u Viskonsinu, Medison. Njihovi profesori, Walt Stevenson i Jeff Wyman, kao i farmer iz Viskonsina, Dennis Zeloski, svesrdno su pomogli izradu IPM priručnika za ove kulture, a održane su i radionice na kojima su poljoprivrednim savetodavcima iz Srbije predstavljeni materijali i predavanja iz ove oblasti. Pored toga USDA je organizovala i studijsko putovanje naših stručnjaka i poljoprivrednih proizvođača u Viskonsin, SAD, gde su imali priliku da se neposredno upoznaju sa svim elementima integralne i zdravstveno bezbedne proizvodnje krompira, Univerzitetom i savetodavnom službom, kooperativama i asocijacijama, kao i saradnjom sa prerađivačkom industrijom.

Nakon ovih uspešnih programa 2011. godine, odlučeno je da je potrebno nastaviti sa publikovanjem priručnika i edukacijama i za ostale povrtarske kulture, ali se pri tome više oslanjati na domaće timove stručnjaka. Ovo iz razloga što specifičnosti proizvodnje povrća u Srbiji, marketing i potrebe tržišta, ne odgovaraju u svim slučajevima uslovima u SAD. Stoga su IPN, WB-STAR i USDA angažovali tim stručnjaka iz Srbije koji su zajedno sa kolegama sa Univerziteta u Viskonsinu sačinili plan za izradu IPM priručnika o proizvodnji paradajza. U izradi priručnika učestvovali su:

- prof. dr Aleksa Obradović, redovni profesor fitopatologija, Univerzitet u Beogradu - Poljoprivredni fakultet, Beograd - Zemun
- dr Ivan Sivčev, entomolog, naučni savetnik, Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd - Zemun
- dr Emil Rekanović, fitopatolog, viši naučni saradnik, Univerzitet u Beogradu - Poljoprivredni fakultet, Beograd - Zemun.
- dr Đorđe Moravčević, docent, Univerzitet u Beogradu - Poljoprivredni fakultet, Beograd - Zemun
- dr Dragan Vajgand, entomolog, privatni savetodavac za zaštitu i ishranu bilja, Agroprotekt doo, Sombor

(navedeno stanje iz 2017. godine)

Tim stručnjaka iz Srbije je pri izradi priručnika kao osnovu koristio priručnike o bio-integralnoj zaštiti i proizvodnji paprike i šargarepe sa Univerziteta u Viskonsinu, Medison, prevedene i adaptirane na srpski jezik. Pri tome je pri izradi ovog priručnika posebna pažnja posvećena specifičnostima proizvodnje povrća u Srbiji kao što su:

- Proizvodnja i na otvorenom prostoru, ali i u uslovima staklenika i plastenika
- sortiment karakterističan za proizvodnju paradajza u Srbiji
- specifičnosti lokalne entomofaune, kao i gljiva, bakterija i virusa prouzrokovaca bolesti paradajza. Specifičnosti rezistentnosti lokalnih populacija štetočina i prouzrokovaca bolesti na postojeće pesticide
- liste registrovanih sredstava za zaštitu paradajza u Srbiji, odnosno EU
- Korišćenje velikog broja originalnih fotografija i grafikona u cilju što boljeg prikazivanja karakteristika proizvodnje ovih kultura u Srbiji.

Zahvaljujemo se Ministarstvu poljoprivrede SAD (USDA), STAR Projektu Svetske Banke, kao i Ministarstvu poljoprivrede, trgovine, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije na organizacionoj i finansijskoj podršci. Takođe se zahvaljujemo i Univerzitetu u Viskonsinu na stručnoj podršci i savetima koji su bili od neprocenjive vrednosti s obzirom na njihovo veliko znanje i iskustvo u ovoj oblasti, kao i timu stručnjaka iz Srbije, prof. dr Aleksi Obradoviću, dr Ivanu Sivčevu, dr Emilu Rekanoviću, dr Đorđu Moravčeviću i dr Draganu Vajgandu na izuzetnom trudu i znanju koje su uložili pri izradi ovih priručnika.

Institut za primenu nauke u poljoprivredi, Beograd

Početkom 2017. godine, tekst priručnika je u odnosu na prvobitni tekst inoviran i menjan u skladu sa novim iskustvima i znanjima koja su autori stekli u periodu koji je protekao od štampanja prvog teksta Priručnika. Najveće izmene su urađene u delu teksta koji se odnosi na sortiment, tehnologiju, strategije kontrole i sredstva za zaštitu bilja.

autori

1. PRE SETVE/RASAĐIVANJA

PRAĆENJE POJAVE I UPRAVLJANJE RAZVOJEM REZISTENTNOSTI U PLODOREDU



Lisne vaši

(foto: <http://www.utextension.utk.edu>)*Chenopodium album*(foto: <http://www.robsplants.com>)

U cilju održanja efikasnosti postojećih pesticida, bitno je ustanoviti pojavu i upravljati razvojem rezistentnosti.

Rezistentnost na pesticide u plodoredu

Pojava populacije štetnih organizama smanjene osjetljivosti prema nekom pesticidu naziva se rezistentnost. Ona za posledicu ima manju efikasnost pesticida, što prouzrokuje gubitke u prinosu ili kvalitetu gajene biljke. Potrebno je voditi računa o kontroli pojave i razvoju rezistentnosti na svim parcelama na kojima se vrši proizvodnju, a ne samo na onim na kojima će se paradajz gajiti u toku jedne godine. Pri primeni pesticida ne treba izlagati štetne organizme dejstvu aktivnih materija sa istim mehanizmom delovanja više puta uzastopno, bez obzira da li je u pitanju jedna ili više vegetacionih sezona.

Strategije borbe protiv pojave i razvoja rezistentnosti preporučuju međunarodni komiteti formirani prema grupama pesticida (FRAC – fungicidi), (IRAC – insekticidi) i (HRAC – herbicidi). One se sastoje iz sledećeg:

- Koristiti BioIPM mere kojima se umanjuje primena pesticida;
- Primeniti pesticide samo ukoliko je brojnost štetnih organizama iznad ekonomskog praga štetnosti, ili ukoliko model prognoziranja pojave bolesti ukaže na potrebu za suzbijanjem;
- Pri izvođenju uzastopnih tretmana koristiti pesticide sa različitim mehanizmom delovanja;
- Suzbijanje štetnih organizama paradajza treba obavljati još u plodoredu, primenom pesticida koji nisu registrovani u paradajzu, ali jesu u drugim usevima.



Štetni organizmi kod kojih treba pratiti razvoj rezistentnosti

Insekti: vaši, pamukova (=kukuruzna) soвица

Prouzrokovaci bolesti: plamenjača paradajza (*Phytophthora infestans*), siva trulež (*Botrytis* spp.), antraknoza plodova (*Colletotrichum* spp.) i crna pegavost lišća i krastavost plodova paradajza (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*)

Korovi: muhari (*Setaria* sp.), lipica (*Abutilon theophrasti*), štir (*Amaranthus retroflexus*), pomoćnica (*Solanum nigrum*).

Grinje: običan paučinar (*Tetranychus urticae*)

Primena različitih herbicida

Za suzbijanje korova u paradajzu se može koristiti samo nekoliko aktivnih materija, pa je veoma bitno održati njihovu efikasnost. Zato u drugim usevima koji su u plodoredu treba koristiti herbicide koji se ne mogu koristiti u usevu paradajza.

Kontrola pojave rezistentnosti na širem području

Primena različitih insekticida

Na istoj parceli ne bi trebalo koristiti insekticide sa istim mehanizmom delovanja u dva uzastopna tretmana. Dodatni problem u suzbijanju insekata je njihova pokretljivost, tako da je potrebno sa drugim proizvođačima razmenjivati informacije o primenjenim insekticidima na širem području. Ukoliko pri pravilnoj upotrebi insekticida preporučenim dozama izostane očekivani efekat potrebno je utvrditi da li je došlo do pojave rezistentnosti. Povećanje doze preparata može samo ubrzati razvoj rezistentnosti.

Na primer, pri suzbijanju lisnih vaši u plodoredu insekticidima iz grupe neonikotinoida treba izbegavati primenu ovih jedinjenja u sezoni gajenja paradajza ili bilo koje druge gajene biljke jer su vaši polifagne štetočine. Takođe, potrebno je napraviti i prostorni plodored od najmanje 500 m udaljenosti od parcela gde su primenjivani neonikotionidi.

Primena različitih fungicida

Primena fungicida sa specifičnim načinom delovanja najčešće dovodi do razvoja rezistentnosti patogena. Kada se uoči da je efikasnost nekog fungicida umanjena, a intenzitet bolesti povećan, treba utvrditi da li je došlo do pojave rezistentnosti. Ako jeste, produženo izlaganje fungicidima iz istih hemijskih grupa samo će pogoršati stanje.

Najveći problem predstavljaju noviji fungicidi sa specifičnim načinom delovanja, kao što su fungicidi iz grupe strobilurina. Ako se na parcelama gde je prethodne godine u usevu krompira ili paradajza primenjivan fungicid iz ove grupe primeti smanjena osetljivost patogena, onda u tekućoj godini treba koristiti fungicide iz druge hemijske grupe.

Na primer, konidije prouzrokovaca crne pegavosti krompira i paradajza (*Alternaria solani*) prezimljavaju u biljnim ostacima. Tokom naredne vegetacije, vetar, kiša, ili insekti prenose konidije na susedna polja, pa se izborom udaljenih parcela na kojima se prethodne sezone nije gajio krom-

pir ili paradajz umanjuje rizik od pojave crne pegavosti. Pri primeni fungicida treba voditi računa o tome da se naizmenično koriste preparati sa specifičnim i nespecifičnim mehanizmom delovanja. Takođe, potrebno je ograničiti primenu fungicida iz grupe strobilurina na maksimalno tri tretmana u toku godine na istoj površini.

Suzbijanje korova u usevima u plodoredu

Višegodišnji korovi, kao što su palamida (*Cirsium arvense*) i poponac (*Convolvulus arvensis*) predstavljaju veliki problem jer se hemijski ne mogu efikasno suzbiti u usevu paradajza. Poseban je problem poponac, jer je značajan izvor stolbur fitoplazme, i zbog toga suzbijanje poponca na parceli na kojoj se planira gajenje paradajza treba posvetiti posebnu pažnju.

BioIPM mere

Prouzrokovaci oboljenja

Kod planiranja rasporeda primene fungicida koristiti odgovarajuće BioIPM mere, kao što su kontrola korova-domaćina pojedinih patogena i upotreba programa za prognozu pojave bolesti. U cilju smanjenja inokuluma prouzrokovaca zelenog uvenuća *Verticillium* spp. u zemljištu, potrebno je razmotriti primenu višegodišnjeg plodoreda gajenjem žitarica.

Insekti

Kad god je moguće primeniti BioIPM mere, kao što su tretiranje žarišta pojave štetnih insekata, setva useva koji predstavlja „mamac” za štetne insekte (a zatim njihovo mehaničko uništavanje) i korišćenje bioloških mera suzbijanja.

Korovi

U cilju smanjenja populacije korova koristiti odgovarajuće agrotehničke, mehaničke i ostale BioIPM mere.

Upotreba bioloških preparata zaštite

Pre primene sintetičkih pesticida, dok su štetni organizmi prisutni u maloj brojnosti, preporučuje se upotreba gljiva, bakterija i insekata koji se hrane na štetnim gljivama, bakterijama i insektima.

SUZBIJANJE ŠTETNIH ORGANIZAMA U PLODOREDU



Helicoverpa armigera
(foto: <http://www.viarural.com.ar>)



Tetranychus urticae
(foto: <http://www.flickriver.com>)

Populacije štetnih organizama u sezoni gajenja paradajza mogu biti značajno smanjene ukoliko se koriste odgovarajuće mere suzbijanja u plodoredu, odnosno kada se na istoj parceli gaji neki drugi usev. Primenom različitih biointegralnih mera smanjuje se pritisak štetnih organizama. Pravilnim planiranjem i primenom ovih mera mogu se poboljšati postojeći programi suzbijanja štetnih organizama tako što se smanjuje brojnost štetnih organizama i primena pesticida.

Mape polja (proizvodnih površina) treba čuvati svake godine kako bi se locirala područja sa najvećim prisustvom štetnih organizama.

Da bi se efikasno primenile ove različitemere, preporučljivo je da se izrade i svake godine dopunjuju mape polja sa brojnošću štetnih organizama. Ove mape treba primenjivati u smislu ciljanog suzbijanja u onim delovima parcele gde je visoka brojnost štetnih organizama; takođe, suzbijanje treba izvoditi kada su štetni organizmi u osetljivoj fazi razvoja u usevu u plodoredu.

Uklanjanje izvora inokuluma prouzrokovala plamenjače paradajza



Plamenjača paradajza
(foto: <http://www.farmerfred.com>)

na uklanjanjem ovih izvora infekcije u plodoredu - sa parcele i iz neposredne blizine.

Najefikasniji način uklanjanja jeste da se gomile odbačenih krtola u tankom sloju rasture po polju tokom hladnih zimskih meseci. Ovakvo rasturanje odbačenih krtola dozvoljeno je

Smanjenje inokuluma prouzrokovala plamenjače - *Phytophthora infestans* u značajnoj meri može ublažiti pojavu oboljenja u sezoni gajenja paradajza. Gomile odbačenih krtola, samonikle biljke krompira ili paradajza, alternativni korovi-domaćini (kao što su korovske biljke iz familije *Solanaceae* npr. *Solanum nigrum*) jesu potencijalni izvori spora *P. infestans*. Pojava plamenjače može biti u velikoj meri umanjena



Simptom plamenjače na pomoćnici
(foto: www.wisc.edu)

samo na parcelama na kojima se neće gajiti paradajz ili krompir naredne godine. Niske temperature tokom zime deluju letalno na patogena. Ukoliko je uočeno da su se ipak pojavile neke samonikle biljke iz prezimelih zaraženih krtola, potrebno je odmah primeniti hemijske ili mehaničke mere za njihovo uništavanje. Gomile odbačenih krtola mogu biti takođe bačene na regularna đubrišta ili zakopane na samom mestu najmanje 1 m ispod površine zemljišta. Davanje odbačenih krtola u za isharnu stoke dozvoljeno je samo ukoliko životinje u potpunosti pojedu takve krtole, kao i da se takav stajnjak ne rastura na poljima gde se gaji paradajz.



Uklanjanje gomila odbačenih krtola i zaraženih biljnih ostataka predstavlja veoma važnu sanitarnu meru koja u velikoj meri može pomoći u suzbijanju prouzrokovala plamenjače.

BioIPM mere

Prouzrokovani oboljenja

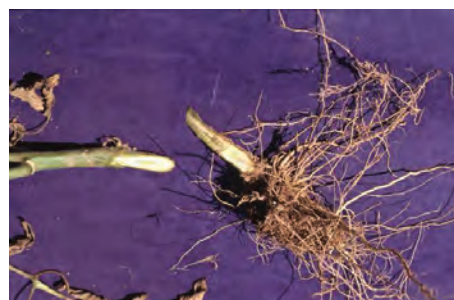
U cilju lakšeg suzbijanja patogena koji se prenose zemljištem, kao što su *Pythium* spp., *Verticillium* spp., *Fusarium* spp., *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia* spp., potrebno je primeniti višegodišnji (najmanje dvogodišnji) plodored. Utvrđeno je, na primer, da mikrosklerocije *Verticillium dahliae* mogu da zadrže vitalnost u nekim zemljištima i preko 20 godina.

Kao usevi ili međuusevi mogu se koristiti žitarice ili više gajenih vrsta iz fam. *Brassicaceae* (kupusnjača) za koje se zna da nisu domaćini nekim od ovih patogena. Međutim, ukoliko se paradajz gaji u zatvorenom prostoru (posebno u stakleniku), primena plodoreda nije izvodljiva, tako da se moraju primeniti agrotehničke, hemijske i biološke mere u cilju smanjenja ili eliminisanja inokuluma.

U cilju sprečavanja pojave crne pegavosti (*Alternaria solani*) i sive pegavosti paradajza (*Septoria lycopersici*), potrebno je uništiti samonikle biljake paradajza i ostale biljake domaćine ovih patogena kako bi se smanjilo formiranje spora i širenje bolesti. Prouzrokovatelj crne pegavosti prezimljava u vidu spora i micelije na biljnim ostacima i širi se putem vetra tokom naredne sezone. Iz tog razloga izbor polja i plodored sa što većom udaljenošću parcela jesu dobre mere suzbijanja *A. solani*.

Insekti

Pamukova sovica - *Helicoverpa armigera* prezimljava u zemljištu u stadijumu lutke na parcelama na kojima su prethodne godine gajeni paradajz, paprika i sl. mada postoji i veliki broj biljaka koje su domaćini ove štetočine, a nisu gajene. Do eklozije imaga dolazi obično krajem maja i početkom juna. Odrasli leptiri tokom dana borave u zakorovljenim i travnatim delovima po obodima parcela, da bi tokom noći preletali na polja paradajza gde polažu jaja. Brojnost leptira se može smanjiti uklanjanjem korova po ivičnim delovima parcele.



Verticillium spp. – nekroza sprovodnih sudova paradajza
(foto: <http://www.omafra.gov.on.ca>)



Helicoverpa armigera – lutka
(foto: <http://www.bavercroscience.co.za>)

Korisni insekti

Poboljšanjem uslova staništa gde borave korisni insekti, kao i dodatnim puštanjem ovih insekata možemo doprineti da se održi brojnost njihove populacije na nivou koji će znatno smanjiti prisustvo štetnih artropoda. Korisni predatori (insekti koji love i hrane se štetnim insektima), kao što su bubamare, predatorske stenice i zlatooke (tj. larve mrežokrilca *Chrysoperla carnea*), nalaze se u nekom području sve dok ima plena. Pravilnim održavanjem raznolikih životnih staništa po obodima parcela, kao i u vetrozaštitnim pojasevima (žbunje i drveće), stimuliše se njihov opstanak i razvoj. Zasnivanjem useva sa različitim biljnim vrstama obezbeđuje se stanište za korisne insekte. Ako su ovakvi usevi već zasnovani, onda se može dodatno povećati brojnost korisnih insekata puštanjem jedinki pojedinih korisnih vrsta (npr. larve zlatooke). Ne treba pokušavati povećati brojnost korisnih insekata dodatnim puštanjem u njive ukoliko nema dovoljno plena, jer se predatori tu neće zadržavati.



Chrysoperla carnea – larva
(foto: <http://mint.ipv.c.orst.edu>)

Potrebno je još mnogo znanja o predatorskim i parazitoidnim vrstama i njihovim potencijalima za efikasniju primenu u suzbijanju štetočina. Na primer, zlatooke i bubamare su najefikasnije u biološkoj kontroli (vaši) kada su u stadijumu larve. Neophodno je izvesti njihovo pravovremeno puštanje u cilju postizanja maksimalne brojnost larvi. Primena predatora i sprovođenje mera kojima se poboljšavaju uslovi u njihovim staništima predmet je brojnih istraživanja kako u našoj zemlji tako i u svetu.

Korovi

Samonikli krompir i korovske biljke treba suzbijati u plodoredu da bi se umanjio napad i širenje patogena paradajza, uključujući i *Ph. infestans*. Samonikli krompir može se suzbijati obradom zemljišta ili hemijskim merama.

Koristiti mehaničke, fizičke, biološke ili agrotehničke mere u plodoredu da bi smanjili brojnost semena korovskih biljaka. Obrada zemljišta i primena herbicida su korisne mere koje treba primeniti pre nego što korovi stvore novo seme.

Hemijsko tretiranje manjih delova i ivičnih delova parcela na kojima je brojnost pojedinih korovskih vrsta visoka, kao i košenje i obrada zemljišta u plodoredu takođe predstavljaju veoma efikasne mere suzbijanja korova.

Neki herbicidi koji su registrovani u strnim žitima ili okopavinama mogu imati visoku biološku efikasnost i pri vrlo malim dozama. Takođe, pojedini herbicidi mogu biti i perzistentni (odnosno njihovi ostaci mogu se duže vreme zadržavati na i u zemljištu). Ovo se naročito odnosi na herbicide iz grupe *sulfonilurea* i *imidazolinona*. U uputstvima za upotrebu ovih proizvoda stoje i ograničenja koja se odnose na nemogućnost setve raznih gajenih biljaka nakon upotrebe tih herbicida, pa iz tog razloga treba pažljivo pročitati.



Amaranthus retroflexus
(foto: <http://www.visoflora.com>)

Mape polja sa brojnošću štetnih organizama

Potrebno je svake godine praviti mape polja na kojima su označeni delovi parcela sa utvrđenom brojnošću insekata, korova ili intenzitetom zaraženosti i periodično obnavljati u cilju dugoročnog praćenja i poređenja brojnosti populacija štetnih organizama. Mapiranje može pomoći u uspešnijem suzbijanju određene vrste štetnog organizma na pojedinim delovima parcela i eliminisanju prisustva patogena ili insekata na parcelama sa paradajzom.

Mapa polja se može nacrtati rukom ili na kompjuteru. Prilikom obilaska polja na mapi treba obeležiti delove u kojima je primećeno prisustvo određenih štetnih insekata, patogena ili korova. Takođe, može se označiti i brojnost pojedinih štetočina, što predstavlja mapu intenziteta napada. Potrebno je i označiti mesta prezimljavanja pojedinih štetočina, zatim mesta na kojima su odlagani odbaćeni plodovi paradajza ili delovi biljaka, kao i mesta gde bi se mogao pojaviti samonikli krompir i korovske biljke koje su domaćini nekim patogenima. Mape se mogu koristiti u cilju praćenja primene pesticida, plodnosti zemljišta, kao i prinosa useva u plodoredu. Uobičajena dužina čuvanja mapa polja je 10 godina.

Mape polja mogu biti od velike koristi pri izboru parcele za gajenje paradajza i uopšte pri planiranju plodoreda. Da bi napravili mapu polja potrebno je uraditi sledeće:

- 1) Napraviti detaljnu skicu celog gazdinstva;
- 2) Zabeležiti koje biljke su gajene na svakoj parceli (uneti i naziv sorte/ hibrida);
- 3) Označiti prisustvo različitih štetnih insekata u plodoredu znakovima kao „+”, „X” i slično. Svaki simbol treba da označava jednu vrstu;
- 4) Slično kao i kod insekata, označiti prisustvo i intenzitet bolesti primenom različitih simbola (na primer „●” ili „○”). Takođe važi pravilo – jedan simbol označava jednog patogena.
- 5) Zabeležiti koji su pesticidi primenjivani na svakoj parceli (i doze primene);
- 6) Označiti delove parcela, odnosno žarišta na kojima su pojedini korovi prisutni u većem broju; takođe označiti mesta gde su prisutni višegodišnji korovi (npr. palamida, poponac), kao i mesta gde su napravljeni propusti pri tretiranju.
- 7) Zabeležiti količine primene đubriva u pojedinim delovima svake parcele.
- 8) Zabeležiti prinose i kvalitet u pojedinim delovima svake parcele

GPS/GIS mapiranje

U poslednjih deceniju, dve došlo je do značajnog napretka u primeni GPS (globalnog sistema pozicioniranja – Global Positioning System) i GIS (geografskog informacionog sistema – Geographic Information System) u poljoprivredi. GIS obuhvata organizovani skup kompjuterske opreme, programa, geografskih podataka i radnog osoblja koji su u funkciji efikasnog prikupljanja, uskladištenja, dopunjavanja, analize i prikazivanja svih oblika geografski definisanih informacija.

GPS koristi satelitske signale da podatke sa geografskom odrednicom (prinos, plodnost, gustina populacija štetnih organizama) poveže sa određenim tačkama na proizvodnoj parceli. GIS se koristi zajedno sa GPS-om u cilju povezivanja prostornih informacija sa grafičkim ili numeričkim podacima.

Ove tehnike omogućavaju kvantitativno određivanje sličnosti i različitosti pojedinih tačaka ili delića polja po pitanju visine kvaliteta i prinosa, pH vrednosti i plodnosti zemljišta, zatim faktora koji utiču na smanjenje prinosa kao što su insekti, kao i upotrebe pesticida i đubriva.

Uspešna primena ovakvih preciznih metoda u poljoprivredi nažalost nije za sada raširena u proizvodnji paradajza, ali ni kod mnogih drugih gajenih biljaka. Jednim delom uzrok slabe primene ovih sistema je u činjenici da ne postoji dovoljno znanja o tome kako više faktora istovremeno utiču na prinos i/ili kvalitet. Istraživanja i poljski ogledi se nastavljaju, a prvi rezultati i iskustva ukazuju da ova tehnologija može da poveća efikasnost i profitabilnost.



GPS mapiranje polja
(foto: www.wisc.edu)

UZORKOVANJE ZEMLJIŠTA

Uzorkovanje zemljišta je ključna mera kojom se omogućava pravilna primena đubriva. Pored efikasnije i racionalnije primene đubriva, smanjenju se troškovi proizvodnje i mogućnost zagađenja životne sredine. Dopunska uzorkovanja zemljišta omogućavaju utvrđivanje brojnost nematoda i prisustva prouzrokovala oboljenja.

Kako se uzorkuje zemljište?

Pravilno uzimanje uzoraka zemljišta jeste prvi korak u određivanju plodnosti, pH vrednosti (odnosno kiselosti zemljišta) i sadržaja organske materije.



Uzorkovanje zemljišta
foto:<http://www.ilm.iastate.edu>

Broj uzoraka

Potrebno je uzeti jedan zbirni uzorak na svakih 2 ha jedne parcele. Ovo će omogućiti da se odrede variranja duž polja. Prostorna variranja duž polja mogu imati veliki uticaj na mere prihrane i uopšte na potencijale zemljišta za proizvodnju paradajza.

Površina po uzorku

Na svakih 2 ha uzima se jedan zbirni uzorak koga čine 15 do 20 poduzoraka iz probnih rupa. Ovi poduzorci se uzimaju duž zamišljene linije u obliku slova „W”. Svaki uzorak treba da prate podaci o prinosu i đubrenju za najmanje dve godine. Isto važi i za ostale osobine zemljišta. Potrebno je uzorkovati i manje površine od 2 ha kada se pojedini delovi parcele značajno topografski razlikuju tako da mogu biti tretirani kao površine zasebnih osobina. Šema u obliku slova „W” treba da se sledi i širinom cele parcele i u okviru svake podparcele od 2 ha.

Kada uzorkovati?

Uzorci zemljišta mogu se uzimati tokom jeseni ili na proleće pre zasnivanja useva paradajza. Jesenje uzorkovanje osiguraće da rezultati testova budu gotovi pre sledeće sezone. Međutim, što se uzorkovanje obavi kasnije, to su manje šanse da dođe do promene u sadržaju hranljivih materija. Bez obzira na vreme kada se uzimaju uzorci najbolje je svake godine uzorke uzimati u istom vremenskom periodu.

2. SETVA/RASAĐIVANJE

Setva/rasađivanje

Pravilnim izborom semena ili sadnog materijala obezbeđuje se zdrav početni biljni materijal i samim tim se smanjuje mogućnost zaražavanja biljaka patogenima koji se ovim putem prenose.



IZBOR SEMENA

Kod izbora sorte/hibrida posebna pažnja je usmerena na:

- 1) Rodnost
- 2) Kvalitet plodova
- 3) Uniformnost i tržišnost
- 4) Vreme sazrevanja
- 5) Tolerantnost na bolesti i štetočine



KVALITETNO, DEKLARISANO SEME predstavlja KLJUČ USPEŠNE PROIZVODNJE!

Seme – zakonski okviri

Proizvodnjom semena može da se bavi privredno društvo, odnosno preduzeće, drugo pravno lice i preduzetnik, koji je upisan u Registar proizvođača semena, rasada, micelija jestivih i lekovitih gljiva. Proizvodnjom semena može da se bavi i fizičko lice na osnovu zaključenog ugovora o saradnji sa proizvođačem semena, a seme proizvedeno u toj saradnji smatra se proizvodnjom proizvođača (Zakon o semenu). Istim Zakonom definisana je i kontrola proizvodnje semena, dorada semena, kvalitet semena, pakovanje, deklarisanje i obeležavanje semena, promet i uvoz semena.

Seme (i rasad) namenjeno proizvodnji mora biti od sorte koja je upisana u Registar sorti poljoprivrednog bilja RS.

Odabir semena - Način razmišljanja

Treba koristiti isključivo deklarisano i kvalitetno sortno seme. Hibridno seme dobija se posebnim načinom ukrštanja. Postupak dobijanja i proizvodnje hibridnog semena je komplikovaniji i duži u odnosu na onaj kod sortnog semena. Kao rezultat ovakvog ukrštanja javlja se hibridna snaga, zahvaljujući kojoj su ove biljke bujnijeg porasta, veće tolerantnosti na bolesti i većeg potencijala za prinos od biljaka proizvedenih od sortnog semena. Jedna od osobenosti hibrida jeste da ove povoljne osobine zadržavaju samo u prvoj generaciji, te se zato **hibridno seme mora svake godine iznova obnavljati, tj. kupovati**. Hibridni paradajz pored imena nosi oznaku F_1 .

Zdravo seme

Veći broj ekonomski značajnih bolesti povrtarskih biljaka prouzrokovanih gljivama, bakterijama i virusima prenose se semenom povrća. Bogatstvo semena hranljivim materijama čini ga pogodnim supstratom za održavanje i razvoj patogenih mikroorganizama. Prisustvo patogena na ili u semenu ima za posledicu smanjenje kvaliteta semena i njegove upotrebne vrednosti. Upotreba zaraženog semena dovodi i do smanjenja prinosa i kvaliteta plodova što utiče na finansijske gubitke u biljnoj proizvodnji. Osim toga, paraziti u semenu zadržavaju vitalnost duže ili kraće vreme, omogućavajući tako nove, često vrlo značajne zaraze biljaka kasnije tokom vegetacije. Stoga je neophodno koristiti seme paradajza proverenog porekla i kvaliteta.

U proizvodnji povrća upotreba zdravog semena za setvu je od izuzetnog značaja. Mnoge povrtarske vrste gaje se iz rasada koji se proizvodi u toplim lejama. Gust sklop biljaka u lejama, povišena temperatura i vlažnost, povoljno utiču na pojavu i razvoj bolesti. Rasadom, poreklom iz zaraženog semena, infekcija se dalje širi, pa može prouzrokovati velike štete pri gajenju kako na otvorenom polju, tako i na usevu gajenom u staklenicama i plastenicima, što značajno umanjuje ekonomski efekat često veoma skupe proizvodnje paradajza.

Seme paradajza naseljava veći broj patogenih gljiva. Među njima ekonomski značajne su *Alternaria solani*, *Dydimella lycopersici*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*. Simptomi zaraze semena uglavnom nisu karakteristični, teško su uočljivi i nemaju dijagnostički značaj. Ponekad se pregledom semena mogu uočiti zrna tamnije, skoro crne boje, koja ukazuju na prisustvo zaraze. Ipak se u oceni zdravstvenog stanja semena ne treba oslanjati na vizuelni pregled i izgled semena uočljiv golim okom. Za pouzdanu ocenu neophodna je laboratorijska analiza i zato se preporučuje izbor deklarisanog semena čije zdravstveno stanje je adekvatno kontrolisano.

Bakterioze paradajza prouzrokuju bakterije *Xanthomonas vesicatoria*, *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* i *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*. Glavni način održavanja je zaraženim semenom i u ostacima zaraženih biljaka u polju. Proizvodnja i setva zdravog semena, plodored, uništavanje zaraženih biljnih ostataka i dezinfekcija toplih leja su osnovne mere zaštite.

Gajenje otpornih sorti i hibrida

Stvaranje otpornih sorti i hibrida paradajza i njihovo gajenje predstavlja najoptimalniji i najekonomičniji metod borbe protiv patogena i šetetočina. U povrtarskoj proizvodnji je od posebnog značaja izbor otpornih sorti prema patogenima koji se direktnim merama ne mogu suzbiti (npr. bakterijama, virusima i fitoplazmama). Gajenje otpornih sorti je značajno i sa ekonomskog i ekološkog stanovišta, pa stoga izbor sortimenta uvek treba zasnivati na otpornosti prema ekonomski najznačajnijim i najzastupljenijim patogenima paradajza u tom regionu ili ako je iz istorije polja poznato, na konkretnom polju ili plasteniku.

Dezinfekcija semena

Dezinfekcija semena obavlja se u cilju uništavanja patogena koji se nalaze na njegovoj površini ili u unutrašnjosti.

Termička dezinfekcija

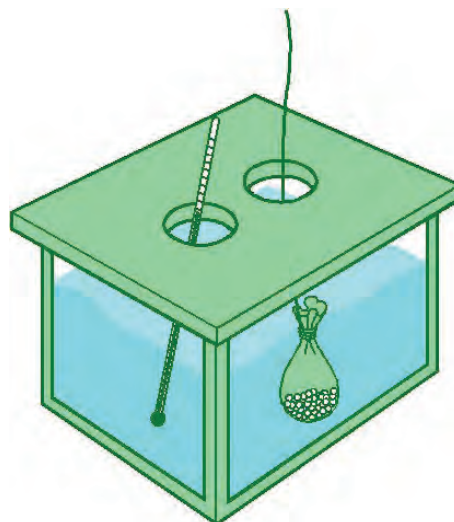
Obavlja se potapanjem semena u toplu vodu ili njegovim izlaganjem delovanju toplog vazduha. Na ovaj način se uništavaju gljive i bakterije na površini ili u unutrašnjosti semena. Za seme svake povrtarske vrste postoje određene, proverene temperature i vreme njihovog delovanja.

Hemijska dezinfekcija

Obavlja se u cilju uništavanja virusa na površini semena. Seme paradajza se dezinfikuje potapanjem u 2% rastvor hlorigovodonične kiseline (HCl) u trajanju od 24 časa. Seme se nakon tretmana temeljno ispira pod mlazom česemske vode, u tankom sloju prosuši na promajnom mestu i odmah seje.

Dezinfekcija semena fungicidima

Može biti suva kada se seme zapraši ili vlažna kada se vrši potapanje semena u rastvor određenog fungicida. Suva dezinfekcija se obavlja metodom predoziranja pri čemu se manjoj količini semena dodaje nešto veća količina fungicida u prahu. Posle mešanja sa semenom višak sredstva se odstrani prosejavanjem kroz sito. Na ovaj način se tretiraju manje količine sitnog semena povrća pre skladištenja ili neposredno pred setvu. Preporučuje se zaprašivanje preparatom na bazi tirama, kaptana ili mankozeba. Vlažnim postupkom se pored patogena na površini uništavaju i oni nešto dublje u semenu, pri čemu tokom rada treba biti pažljiv da se ne ošteti osetljiva klica. Za ovu svrhu upotrebljavaju se rastvorljivi fungicidi.



Termička dezinfekcija zemljišta: temperatura vode 56 °C, vreme dezinfekcije 30 minuta.

Sortiment paradajza

U listi priznatih sorti poljoprivrednog bilja Republike Srbije (2016) nalazi se 178 genotipova paradajza, od kojih je 139 inostranih, 36 domaćih i 3 odomaćena genotipa.

Najzastupljenije sorte paradajza na njivama Srbije

Niski (ograničenog porasta, determinantni tip) – za idustrijsku preradu (ljuštenje, pasiranje), otvoreno polje (OP)
Narvik SPF (V, F), SP – 109 (V, F), Adonis (V, F) – Institut za povrtarstvo, Smederevska Palanaka ; Alparak, Novosadski niski – Institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad ; Lova VF, Roker, Leader F ₁ – Superior, Velika Plana ; Franco F ₁ , Carioca – Grower seed ; Rio Grande, Elco F ₁ – Clause ; Tristar F ₁ (V, F _{1,2} , ToMV), Rebecca F ₁ (V, F _{1,2} , ToMV), Incas F ₁ (V, F _{1,2}), Ispan F ₁ (V, F _{1,2} , Pst) – Nunhems ; Torquay F ₁ (F _{1,2} , V) – Bejo ; Gigante F ₁ (F _{1,2} , V, N) – United Genetics ; San Marzano – Semenarna .
Niski (ograničenog porasta, determinantni tip) – za svežu potrošnju, OP
Mobil, Knjaz, Bačka – Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad ; Rebus F ₁ – Institut za povrtarstvo, Smederevska Palanaka ; Paradajz 3096 F ₁ (V, F _{0,1} , Cf, St) – Vilmorin ; Faidra F ₁ (V, F _{0,1} , Cf, St, ToMV, TSWV, TYLCV) – Hazera Genetics ; Florida F ₁ (V, F _{1,2} , A, St), Mirsini F ₁ (V, F _{1,2} , A, St) – Seminis ; Watonga F ₁ (V, For _{0,2} , ToMV, TSWV, N) – Enza Zaden ; Baghera F ₁ (V, F _{1,2} , St, N), Hector F ₁ (V, F _{1,2} , St, N) – Clause ; Orco F ₁ (V, F ₁ , ToMV) – Nunhems ; Ofira F ₁ (V, F _{0,1}) – Nirit seed ; Linda F ₁ (F _{1,2} , V, N), Amerigo F ₁ (F _{1,2} , V, N) – Sakata ; Harem F ₁ (F _{1,2} , V), Sultan F ₁ (F _{1,2} , V) – Bejo ; Bobcat F ₁ (V, F _{1,2} , ToMV, N) – Syngenta ;
Poluvisoki (poludeterminantni tip) – za svežu potrošnju, ranu plasteničku proizvodnja (PL) i OP
Marko F ₁ (V, F ₁ , N), Balkan F ₁ (V, F ₁ , Tm ₁ , Tm ₂) – Institut za povrtarstvo, Smederevska Palanka ; Crvena stena F ₁ – Superior, Velika Plana ; Berberana F ₁ (V, F _{0,1} , For, Lt, ToMV, TSWV, N), Agilis F ₁ (V, F _{0,1} , For, Lt, ToMV, TSWV, N) – Enza Zaden ; Queen F ₁ (V, F _{0,1} , ToMV), Derby F ₁ (V, F _{0,1} , ToMV) – Nirit seed ;

Topkapi F ₁ (V, F _{0,1} , Cf, St), Olga F ₁ (V, F _{0,1} , St) – Vilmorin ; Galina F ₁ (V, F _{0,1} , St) – Hazera Genetics ; Magnus F ₁ (V, F ₂ , ToMV, N), Corvinus F ₁ (V, F _{0,1} , A, St, ToMV, N) – Seminis ; Minaret F ₁ (V, F _{0,1} , ToMV, N), Gravitet F ₁ (F _{1,2} , ToMV), Grownet F ₁ (V, F _{0,1} , ToMV, N) – Syngenta ;
Visoki (neograničenog porasta, indeterminantni tip) - za svežu potrošnju, PL, OP
Sef F ₁ (V, ToMV), Sidra F ₁ (V, ToMV), Zlatni jubilej F ₁ (V, F), Nada F ₁ (V, F, N), Mi-10 F ₁ (F), Mi-13 F ₁ , Danubius F ₁ (V, F _{0,1} , N) - Institut za povrtarstvo, Smederevska Palanaka ; Pegaz, Novosadski jabučar – Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad ; Fantom F ₁ (V, F, A, S), Fenomen F ₁ (V, F, A, S), Maraton F ₁ (V, F, A, S), Kazanova F ₁ (V, F), Medeno srce F ₁ (V, F), Volovsko srce – Superior, Velika Plana ; Belle F ₁ (V, F _{0,1} , ToMV), Buran F ₁ (V, F _{0,1} , ToMV, N), Baikonur F ₁ (V, F _{0,1} , For, Lt, ToMV, TSWV, TYLCV, N) Astraion F ₁ (V, F _{0,1} , For, Lt, ToMV, N), Amaneta F ₁ (V, F _{0,1} , For, Lt, ToMV, N), Celestino F ₁ (V, F _{0,1} , For, Lt, ToMV, TYLCV, N) – Enza Zaden ; Matias F ₁ (V, F _{0,1} , A, Sf, St, ToMV, N), Alfred F ₁ (V, F _{0,1} , A, Sf, St, ToMV, N), Yidigo F ₁ (V, F _{0,1} , A, Sf, St, ToMV, N), Amati F ₁ (V, F _{1,2} , ToMV, N), Big beef F ₁ (V, F _{1,2} , ToMV, S, N) – Seminis ; Sprinter F ₁ (V, F _{1,2} , ToMV, N), Shannon F ₁ (V, F _{1,2} , For, ToMV, N), Jakarta F ₁ (V, F _{1,2} , ToMV, N) – Nunhems ; Lustro F ₁ (V, F ₂ , St, ToMV, N), Malike F ₁ (V, F _{0,1} , ToMV, N), Tamaris F ₁ (V, F _{0,1} , ToMV, N), Harmony F ₁ (V, F _{0,1} , ToMV, N) – Clause ; Nemo Netta F ₁ (V, F _{1,2} , ToMV, N), Nemo Tammi F ₁ (V, F _{1,2} , ToMV, N) – Nirit seed ; Izmir F ₁ (V, F _{1,2} , For, V, ToMV, N), Panekra F ₁ (V, F _{0,1} , For, V, ToMV, N), Delfine F ₁ (V, F _{1,2} , ToMV, N) – Syngenta ; Esemble F ₁ (V, F _{0,1} , St) – Hazera Genetics ; Indalo F ₁ (V, F _{0,1} , St), Alambra F ₁ (V, F _{0,1} , ToMV, N) – Nickerson Zwaan ; Cinto RZ F ₁ (V, F _{0,1} , Ft:1-5, ToMV, N), Jasminia RZ F ₁ (V, F _{0,1} , ToMV, TSWV, TYLCV, N), Logistica RZ F ₁ (V, F _{0,1} , Ft:1-5, ToMV, N), Jenna RZ F ₁ (V, F _{0,1} , Ft:1-5, ToMV, N) – Rijk Zwaan ;
Cherry (trešnjoliki) paradajz
Cello F ₁ (V, ToMV, N) – Seminis ; Shiren F ₁ (F _{1,2} , ToMV, N), Summer sun F ₁ (V, F ₁ , ToMV) - Hazera Genetics ; Tity F ₁ (V, F _{1,2} , TYLCV, ToMV, N) – Syngenta ; Genio F ₁ (V, F _{1,2} , ToMV, N) – Clause ; Victories F ₁ (F _{1,2} , ToMV) – Nunhems ; Sakura F ₁ (ToMV:0-2/Ff:A-E/Fol:0,1, N) – Enza Zaden ; Shani F ₁ (V, F _{1,2} , ToMV, N) – Nirit seed ; Corbus F ₁ (ToMV) – Rijk Zwaan ;
Podloge za kalemljenje
Spirit F ₁ (V, F _{1,2} , ToMV, Pl, N) – Nunhems ; Arnold F ₁ (V, F _{0,1} , For, Pl, ToMV, N) – Syngenta ; Emperador RZ F ₁ (ToMV, F _{0,1} , For, Pl, V, N), King Kong RZ F ₁ (ToMV, F _{0,1} , For, Pl, V, N) – Rijk Zwaan

Oznake tolerantnosti hibrida na pojedine patogene

Oznake tolerantnosti hibrida/sorte na pojedine bolesti i nematode	
Simbol	Prouzrokovlač
ToMV	Virus mozaika paradajza (<i>Tomato Mosaic Virus strain 0-2</i>)
TSWV	Virus bronzavosti paradajza (<i>Tomato Spotted Wilt Virus</i>)
TYLCV	Virus žute kovrdžavosti vrha (<i>Tomato Yellow Leaf Curl Virus</i>)
V	Zeleno uvenuće (<i>Verticillium dahliae</i> , <i>V. albo-atrum</i> , rasa 1)
F _{1,2}	Fuzariozno uvenuće paradajza (<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i> rasa 1, 2)
For	Fuzariozno uvenuće korena paradajza (<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>radicis lycopersici</i>)
A	Crna pegavost (<i>Alternaria</i> sp.)
St	Siva pegavost lišća (<i>Stemphylium</i> sp.)
LM	Plesnivost lista paradajza (<i>Fulvia fulva</i>)
Lt	Pepelnica paradajza i paprike (<i>Leveillula taurica</i>)



Kalemljen rasad paradajza (dve grane)
(foto: Đ. Moravčević)



Biljke paradajza posle pikiranja
(foto: Đ. Moravčević)

Pikiranje

Mera kojom se reguliše i omogućava odgovarajući vegetacioni prostor za normalan i nesmetan rast i razvoj biljaka. **Faza razvijenih kotiledonih listića i začetaka prvih pravih listova je period kada treba započeti pikiranje rasada.** Pikiranje se vrši u leje, kontejnere, saksije ili tresetne kocke. Pre pikiranja rasad treba zaliti (posebno proizveden u leji), lagano vaditi iz supstrata sa dosta zemlje kako bi se korenov sistem što manje oštetio. Pikiranje u leju se izvodi “pod prst” ili malom sadiljkom. Zemlja se malo sabije i zalije. Posle pikiranja vlažnost vazduha se povećava na 90%, a temperatura vazduha se spušta na 16-18 °C.

Kaljenje

Rasad se pre rasađivanja postepeno privikava na nove životne uslove u kojima će nastaviti rast i razvije. Ova mera je posebno značajna kod proizvodnje rasada za otvoreno polje ili zaštićene prostore bez dodatnog zagrevanja.

Kaljenje počinje 2 nedelje pred rasađivanje postepenim, pa zatim sve jačim provetravanjem i snižavanjem temperature supstrata i vazduha. Prihranjivanje kalijumovim đubrivima pojačaće se otpornost na nepovoljne uslove, posebno niske temperature. Navodnjavanje se redukuje.

Dobro okaljen i odnegovan rasad rasađuje se na stalno mesto gde se lakše prilagođava novonastalim životnim uslovima.

Nastiranje zemljišta (malčiranje)

Popravlja zemljište (strukturu, plodnost), ublažava isparavanje vode, zagreva zemljište, guši korove i postiže refleksiju (odbijanje) svetlosti i dr. To se pozitivno odražava na stanje useva, prinos i kvalitet proizvoda. Koristi se raznolik organski materijal (treset, slama, strugotina) i specijale (malč) folije. Najviše se koriste folije, kao: providna (transparentna) tanka folija, crna folija (debljina 15 mikrona), belo-crna, crno-braon i žuto-crna folija. Bele malč folije povećavaju količinu difuzne svetlosti (dobre za zimsku proizvodnju), crvene folije doprinose ranostasnosti, dok se žute koriste za proizvodnju na otvorenom polju (IPM).

Kvalitetno postavljena folija (ručno ili mehanizovano) je dobro zategnuta i snažno pričvršćena (slojem zemlje) uz tlo.

Kako bi se izbegla greška u proizvodnji paradajza i uštedeo novac, pri odabiru “prave” folije treba konsultovati stručno lice.



Žute malč folije u proizvodnji paradajza
na otvorenom polju
(foto: Đ. Moravčević)



Crvene malč folije u plasteničkoj proizvodnji
ranog paradajza
(foto: Đ. Moravčević)



Organski malč
(foto: Đ. Moravčević)



Staklenik za proizvodnju paradajza
(foto: Đ. Moravčević)

RASAĐIVANJE

Za rasađivanje paradajza temperatura zemljišta treba da bude 15-16 °C. Rasađivanje je najbolje obavljati po oblačnom vremenu, u večernjim ili jutarnjim časovima. Zemljište pred rasađivanje treba dobro pripremiti (10-15 dana pre sadnje), da bi se zemlja slegla. Gustina sadnje može biti manja ili veća, u zavisnosti od sorte/hibrida, sistema gajenja, plodnosti zemljišta, ranostasnosti. Prilikom utvrđivanja gustine, najbolje je poštovati preporuke proizvođača za tu sortu/hybrid.

Rasad u saksijama i kontejnerima vadi se sa celim busenom zemlje i tako sadi, dok se rasad proizveden u hranljivim kockama i džifi saksijama sadi direktno. Tako se koren ne oštećuje i u razvoju biljke ne dolazi do zastoja. Za pravilnu sadnju treba obezbediti čvrstu vezu korena i zemlje. Zalivanje izvršiti odmah nakon sadnje.



Proizvodnja paradajza na otvorenom polju
(foto: Đ. Moravčević)

Šema rasađivanja paradajza u jednorede. Povećava se međuredni razmak, a umanjuje razmak biljaka u redu (primer šeme rasađivanja u tunelu čija je širina 8m). Biljke se iz reda vode na dve žice, naizmenično. Razmak nosećih žica je 70-90cm.

<p>Planirana gustina useva je 2,5 biljaka/m². Potreban razmak u redu je 20 cm.</p>	<p>Planirana gustina useva je 2,5 biljaka/m². Potreban razmak u redu je 25 cm.</p>

Otvoreno polje. Rasađivanje se obavlja po prestanku opasnosti od kasnih prolećnih mrazeva. To je u našem klimatu period od kraja aprila i početka maja meseca. Izvodi se ručno ili sadilicama. Visoke sorte i hibridi rasađuju se na razmak 70x40 cm (rani), 80x40-50 cm (srednje kasni i kasni) i 100+60x30-40 cm (dvoredne trake), a niske na 80x30 cm i 80-90+50x30 cm. Biljke se spuštaju u zemljište do prvog lista. Prerasli izduženi rasad se sadi tako što se jedan deo stabla položi u zemlju u pravcu redova.

Plastenici (bez grejanja). Počinje u trećoj dekadi marta (rana proizvodnja) i krajem juna (kasna proizvodnja). Visoke i poluvisoke sorte i hibridi rasađuju se na razmak 80x30-40 cm ili 90+50x40 cm (dvoredne trake), a niske 60x35-40 cm ili 80+50x30-40 cm.

Plastenici i staklenici sa grejanjem. Počinje krajem decembra meseca. Razmak na koji se rasađuju je prilagođen širini objekta i tehnologiji gajenja (hidropondska ili konvencionalna). Ostvarena gustina ne bi trebalo da bude veća od 2,5 biljaka/m². Ukoliko se proizvodnja obavlja i uz dodatno osvetljenje (zimski proizvodnja) rasađivanje paradajza u našim uslovima počinje sredinom oktobra meseca.

3. U TOKU SEZONE

NAVODNJAVANJE I PRIHRANJIVANJE

Cilj navodnjavanja je održavanje adekvatne vlažnosti zemljišta tokom razvoja useva, uz izbegavanje velikih promena u pogledu vlage u zemljištu. Voda čini oko 93-97% ploda paradajza. Kod paradajza, status zemljišne vlage postaje kritičan kada se nivo vode spusti na 65% dostupne vode u zemljištu. Sa druge strane, prekomerna zemljišna voda takođe izaziva stres kod biljaka, ali i ispiranje hranljivih materija iz zemljišta.

Paradajz ima dobro razvijen korenov sistem koji odlično usvaja vodu i ekonomično je troši.



Sistem kap-po kap
(foto: <http://tomatodiseasehelb.com>)

Vrste vode u zemljištu

U zemljištu se nalazi: hemijska, higroskopna, opnena, kapilarna i gravitaciona voda. Hemijska voda je hemijski vezana za čestice zemljišta pa je nekorisna za gajene biljke. Higroskopnu vodu biljke takođe ne mogu koristiti, jer se drži jakim silama za zemljišne agregate. Opnena voda obavija u obliku tanje ili deblje opne zemljišne agregate, pa može biti samo delimično pristupačna biljkama. Kapilarna voda se nalazi u porama zemljišta i najvećim delom je pristupačna biljkama. Gravitaciona voda je pristupačna biljkama, ali se gravitacijskim silama brzo oceduje pa je u suštini biljke slabo i mogu koristiti.

Određivanje zalivnih normi i intervala između zalivanja je vrlo važan momenat u proizvodnji. Izvodi se najčešće:

- vizuelnom metodom (nije pouzdana)
- sistemom dva i više tenziometara (zadovoljavajuća metoda)
- električnim sensorima (najbolji, ali i najskuplji metod)
- preko knjige navodnjavanja (najčešća metoda)

Kod paradajza postoje dva kritična perioda za obezbeđivanje biljaka vodom: primanje rasada i masovno plodonošenje (proizvodnja iz rasada), odnosno nicanje i masovno polodonošenje (proizvodnja direktno iz semena).

Direktno merenje vlažnosti izvodi se posebnim uređajima, a najširu primenu ima tenziometar. To je uređaj koji meri (određuje) energiju koja je potrebna korenu da bi izvukao vodu iz zemljišta. Rezultati merenja (cifre, vrednosti) čitaju se sa skale koja je jedan od sastavnih delova uređaja (tenziometra). Skala je podeljena na 100 jednakih podeoka ili centibara. Svaki centibar odgovara stotom delu bara. Na primer, očitavanje od 50 centibara odgovara vrednosti pola bara. Što je manji sadržaj vlage u zemljištu to se na skali očitavaju veće vrednosti. Kod pretežnog broja gajenih biljaka

sa očitavanjem vrednosti na skali se počinje od oko 50 centibara. Očitane vrednosti se upoređuju sa vrednostima koje pokazuju da li se u zoni korena primećuje nedostatak vlage kod biljaka i da treba obaviti zalivanje. Kontrolne vrednosti su eksperimentalno određene i date su u posebnim tabelama. Za paradajz se kreću od 45 do 55 centibara (0,4-0,55 bara). Dakle, ako se na tenziometru očita vrednost koja se nalazi između 45 i 55 centibara paradajz treba zalivati. Optimalna vlažnost za većinu gajenih biljaka je ako tenziometarsko očitavanje iznosi oko 10 centibara, odnosno oko 0,1 bar. Pri toj vlažnosti zalivanje treba prekinuti (kod novih sistema za navodnjavanje to se automatski uradi).



Tenziometar (foto: Đ. Moravčević)



Uređaj za fertigaciju (foto: Đ. Moravčević)

Paradajz troši velike količine vode. U našim uslovima troši od 450 do 500 mm. Dnevne potrebe se kreću od 3,5 do 4,5 mm. Prvo zalivanje mora da usledi odmah posle rasađivanja, a drugo 4-5 dana posle prvog. To je dovoljno za primanje biljaka, koje traje desetak dana. Kada se biljke prime, u narednih 8-10 dana ne treba ih zalivati da bi se koren dobro i duboko razvio. Naredna zalivanja treba vršiti svakih 10-12 dana. Do pojave prvih plodova zalivanje treba vršiti pri vlažnosti od oko 70% od PVK, a u periodu intenzivnog plodonošenja pri 80% od PVK. Zalivne norme variraju od 20 do 30 mm.

Kod direktne setve treba obezbediti optimalnu vlažnost površinskog (setvenog) sloja zemljišta za uspešno nicanje. Ako je površinski sloj isušen, treba ga zaliti sa 10-20 mm vode. Kasnija zalivanja su kao kod proizvodnje iz rasada.

Usev paradajza se u zavisnosti od načina gajenja može navodnjavati brazdama, orošavanjem ili sistemom kap po kap. U zaštićenom prostoru, ali i na otvorenom polju dominantan sistem navodnjavanja je kap po kap. Brazdama se delom zaliva paradajz koji se gaji na manjim površinama (bašte), dok se sistem kišenja primenjuje kod industrijske proizvodnje paradajza.

Način navodnjavanja	Prednosti	Nedostaci	Pogodnost za IPM
Gravitaciono (brazdama)	Jednostavnije određivanje norme navodnjavanja, dobra razvijenost korena, manja mogućnost greške...	Veći utrošak vode, energije i rada, pojačana pojava bolesti, narušavanje strukture zemljišta (pokorica), povećano ispiranje hraniva iz zemljišta ...	Ne
Kap po kap	Mali utrošak vode, uz pravilnu primenu postižu se izuzetni rezultati, manje bolesti, ne kvari se struktura zemljišta (nema pokorice), manje korova, mogućnost prihrane useva...	Povećana investicija, složenije određivanje norme navodnjavanja, veća mogućnost greške pri navodnjavanju i prihrani useva...	Da
Veštačka kiša	Ekonomičan sistem za velike površine, mogućnost zaštite i prihrane useva	Pojačana pojava bolesti i korova, narušavanje strukture zemljišta (pokorica)...	Ne

Prihranjivanje

U savremenim sistemima gajenja paradajza (pre svega u zaštićenom prostoru) mineralna đubriva se dodaju preko sistema za navodnjavanje (fertigacija). Količina potrebnog hraniva određuje se na osnovu analize vode i zemljišta, faze razvoja biljke, doba godine, osvetljenosti. Redovnu kontrolu količine i kvaliteta hrane kontrolišemo preko zemljišnog rastvora (ekstraktor) merenjem elektroprovodljivosti (EC) i kiselosti (pH).

U određenim fazama razvoja biljke zahtevaju neka hraniva u većoj ili manjoj meri. Treba znati da kod paradajza:

- Posle rasađivanja u periodu od 8 do 10 dana treba koristiti formulacije N (azota), P (fosfora), K (kalijuma) u odnosu 1:2-3:1 (istaknut fosfor)
- U periodu intenzivnog vegetativnog porasta do momenta cvetanja (3-4 nedelje) koristiti formulacije NPK u odnosu 1:1:1
- Od zametanja do prve berbe (4-5 nedelja) odnos NPK hraniva treba da je 2:1:3, tj. forsira se kalijum
- Od prve do poslednje berbe odnos NPK je 2:1:4, gde je kalijum još prisutniji



Sva vodotopiva đubriva imaju odgovarajuće formulacije sa mikroelementima, te stoga pored NPK i mikroelemenata posebno u drugoj polovini vegetacije dodatno treba dodati kalcijum i magnezijum i to prema uputstvu stručnog lica. odnos Ca i Mg u zemljištu treba da je 3-5:1.



Maksimalna EC vrednost hranljivog rastvora kod paradajza u plodonošenju ne treba da bude veća od 2,8µS.

Formiranje uzgojnog oblika

Broj stabala paradajza se reguliše pinciranjem. Biljka paradajza prirodno obrazuje veliki broj bočnih stabala što dovodi do žbunastog izgleda biljke i kasnijeg plodonošenja. Povećanjem broja grozdova po biljci povećava se ukupan, ali smanjuje rani prinos i pogoršava njegov kvalitet.

Zavisno od cilja proizvodnje, formira se i odgovarajući uzgojni oblik biljke. Zbog toga se u ranoj proizvodnji paradajz gaji na jedno, ređe na dva ili tri stabla (ostavljaju se prvi zaperci ispod cvasti). Ostali bočni izdanci (zaperci) se odstranjuju (pinciraju) u ranoj fazi, dok maksimalne dužine do 5 cm. Pinciranje je najbolje obaviti oštrom nožem ili makazama ukoliko su bočni izdanci preko 10cm. Ako se paradajz gaji na jedno stablo, onda se kod ranih sorti vrh glavnog stabla zakida (dekapitacija) iznad četvrte ili šeste cvetne grane, a kod kasnih sorti krupnih plodova iznad šeste do osme cvasti. Iznad poslednje cvasti ostavlja se maksimalan broj listova. Paradajz se najčešće uzgaja uz potporu (kolje, žica, mreža, kanap).

U zaštićenom prostoru paradajz se gaji na jedno, ređe na dva stabla. Biljka se vodi uz kanap koji je pričvrćen za konstrukciju i donji deo stabla. Tokom vegetacije biljka se uvija i vezuje oko kanapa po pravilu ispod cvasti. U zavisnosti od vremena proizvodnje zalamanje vrhova (dekapitacija) se obavlja u različitoj fazi porasta. U stakleničkoj proizvodnji paradajza (celosezonska) dekapitacija stabla se ne vrši i njegova dužina tokom 11 meseci gajenja dostigne i do 15 m (sortna karakteristika). Posle berbe obrani deo stabla se poleže na pod objekta, dok je vršni deo (sa listovima i cvastima) uvek uspravan do visine objekta. U ovakvoj proizvodnji otkidanje starih listova se obavlja ispod tek obranih plodova. Predstavlja fitosanitarnu meru i sprovodi se sve vreme tokom proizvodnje. Prilikom pinciranja ili uklanjanja starijeg lišća obratiti pažnju na čistoću ruku ili alata jer se pri ovom postupku mogu preneti prouzrokovaci bolesti sa zaraženih na zdrave biljke.

PRISTUP ZAŠTITI PARADAJZA OD OBOLJENJA

U sezoni gajenja paradajza treba koristiti sve dostupne mere integralne zaštite od prouzrokovala oboljenja, a to su agrotehničke, fizičke, mehaničke, biološke i hemijske.

Kalendarski model zaštite paradajza od prouzrokovala oboljenja

Tradicionalno, u našoj zemlji se sa primenom fungicida započinje rano, početkom vegetacione sezone i nastavlja tokom godine, primenom preparata jednom na svakih sedam do deset dana sve do berbe. Ovakva, česta primena fungicida bila je osnova mnogih programa zaštite gajenih biljaka od bolesti. Danas su nove biološki orijentisane IPM tehnike (prognoza biljnih bolesti, agrotehničke, biološke i hemijske mere smanjenog rizika) unapredile mere suzbijanja bolesti paradajza. Primenom ovih tehnika zaštite biljaka obezbeđuje se mnogo veća efikasnost primenjenih fungicida.



Modeli za prognozu pojave bolesti

U svetu postoje brojni kompjuterski programi za predviđanje biljnih bolesti. Jedan od najpoznatijih modela za prognozu pojave plamenjače je Blitecast. Program koristi vrednosti parametara relativne vlažnosti i temperature vazduha da bi se izračunao vrednosti intenziteta bolesti (VIB). Sa izračunavanje se počinje u vreme nicanja useva, kada se akumulira VIB od 18, i kada su postignuti uslovi spoljašnje sredine koji sigurno dovode do razvoja bolesti, što istovremeno označava i početak primene fungicida. Simptomi bolesti se uočavaju nakon 2 nedelje.

Lista registrovanih fungicida u usevu paradajza u Srbiji

Naziv preparata i formulacija	Naziv aktivne materije i sadržaj	Patogen	Količina primene	Broj tretiranja i karenca	MDK ^b	FRAC kod ^c
Acrobat MZ-WG	Mankozeb + dimetomorf 600 g/kg + 90 g/kg, WG	<i>P. infestans</i> <i>A. solani</i>	2,0 – 2,5 kg/ha	Tri puta; 14 dana	3,0 1,0	M3, 40
Akord	tebukonazol 250g/l,	<i>A. solani</i>	0,75 l/ha	tri puta; 21 dan		3
Alijansa	Mankozeb + metalaksil M 640 g/kg + 40 g/kg, WG	<i>P. infestans</i> <i>A. solani</i>	2,5 kg/ha	Tri puta, 21 dan		M3, 4
Antracol WP-70	Propineb 700 g/kg, WP	<i>P. infestans</i> <i>A. solani</i>	2 – 2,5 kg/ha	Dva puta; 14 dana	2,0	M3
Bakarni oksihlorid-50	Bakar iz bakar oksihlorida 500 g/kg	<i>P. infestans</i>	0,5 – 1,5% (50 – 150 g u 10 l vode)	Dva puta; sedam dana	5,0	M1
Mankogal-80	Mankozeb 800 g/kg, WP	<i>P. infestans</i> <i>A. solani</i>	2 – 2,5 kg/ha	Tri puta; 14 dana	3,0	M3

MODELI ZA PROGNOZU POJAVE BOLESTI

Modeli za prognozu pojave bolesti su veoma korisni u predviđanju momenta pojave oboljenja. Ovi modeli pružaju informacije proizvođačima o momentu izvođenja tretmana fungicidima.

Pored Blitecast modela u svetu je u upotrebi i TomCast model koji može da se koristi za praćenje brzine razvoja crne pegavosti. TomCast model na osnovu parametara - temperature vazduha i dužine trajanja vlažnosti lista izražene u satima, izračunava vrednost intenziteta bolesti (VIB). Svakog dana se sabiraju VIB vrednosti. Kada VIB dostigne vrednost 20 počinje se sa primenom fungicida. Potom se VIB vrednost vraća na nulu i ponovo počinje novo sabiranje.

Kumulativne vrednosti intenziteta pojave plamenjače krompira u zavisnosti od temperature i vlažnosti vazduha

Opseg srednjih dnevnih temperatura*	Vrednosti intenziteta bolesti i broj sati sa preko 90% vlažnosti vazduha				
	0	1 (u tragovima)	2 (slab napad)	3 (srednji napad)	4 (jak napad)
7,0 - 11,9°C	15 h	16 - 18 h	19 - 21 h	22 - 24 h	25 - 27 h
12,0 - 14,9°C	12 h	13 - 15 h	16 - 18 h	19 - 21 h	22 - 24 h
15,0 - 26,0°C	9 h	10 - 12 h	13 - 15 h	16 - 18 h	19 - 21 h

* Prosečna temperatura tokom perioda kada je vlažnost vazduha veća od 90%

Pri 7,0-11,9 °C i duže od 27 h sa relativnom vlagom preko 90%, vrednosti intenziteta bolesti = ((Broj sati-1)÷3)-4

Pri 12,0-14,9 °C i duže od 24 h sa relativnom vlagom preko 90%, vrednosti intenziteta bolesti = ((Broj sati-1)÷3)-3

Pri 15,0-26,0 °C i duže od 21 h sa relativnom vlagom preko 90%, vrednosti intenziteta bolesti = ((Broj sati-1)÷3)-2

Tom Cast model - Vrednosti intenziteta oboljenja u zavisnosti od temperature vazduha i dužine vlaženja lista. Vrednosti za Srbiju se mogu videti na sajtu www.agroupozorenje.rs.

Temperatura (°C)	Vrednost intenziteta bolesti (VIB) (0-4)				
	0	1	2	3	4
13-17	0-6 h	7-15 h	16-20 h	21+ h
18-20	0-3 h	4-8 h	9-15 h	16-22 h	23+ h
21-25	0-2 h	3-5 h	6-12 h	13-20 h	21+ h
26-29	0-3 h	4-8 h	9-15 h	16-22	23+ h

h – dužina vlaženja lista u satima

Pojava plamenjače krompira se predviđa primenom Blitecast modela koji izračunava vrednosti intenziteta bolesti. Tretiranje fungicidima treba započeti kada VIB iznosi 18. Ukoliko do akumulacije navedene vrednosti dođe ranije u sezoni, to je obično znak da, ukoliko postoji lokalni izvor inokuluma, postoji i visoki rizik od pojave plamenjače.

Poleganje rasada, palež klijanaca, trulež semena - Pythium spp.

U okviru roda *Pythium* postoji nekoliko vrsta koje parazitiraju paradajz u ranim fazama razvoja. To su *P. aphanidermatum*, *P. myriotylum*, *P. arrhenomanes*, *P. ultimum* i *P. debaryanum*. *P. aphanidermatum* je najčešći prouzročivač poleganja i propadanja klijanaca. Sve navedene vrste su izraziti polifagni patogeni i pored paradajza napadaju i mnoge druge gajene biljke. Najosetljivije su mlade biljke u fazi klijanja i nicanja, dok su za starije biljke ove pseudogljive praktično bezopasne. Štete su utoliko veće ukoliko spoljni činioci i loš kvalitet semena produžavaju vreme od setve do nicanja biljaka. Češćoj pojavi poleganja rasada doprinose teška i slabo drenirana zemljišta, neuravnotežena ishrana biljaka (višak azota), visoka vlažnost i temperatura, slabo provetravanje, niske temperature posle setve.

Simptomi. Zaraženo seme ne klija, truli i raspada se. Tkivo klijanaca je jako osetljivo i na njemu se u početku javljaju vodenaste pege, koje se brzo povećavaju i cela biljka propada. Na izniklim biljkama oboleva koren ili stablo u prizemnom delu, koji dobijaju mrku boju i nekrotiraju. Obolele biljke poležu i na njima se javlja beličasta, koja se širi i po površini zemlje u vidu paučinaste prevlake. Polegale biljke brzo uginjavaju, a pri većoj vlažnosti i toploti gotovo se istope, odakle i naziv „topljenje rasada”.

Epidemiologija. Vrste roda *Pythium* prezimljavaju oosporama. U povoljnim uslovima vlažnosti i temperature, oospore klijaju dajući sporangije u kojima se obrazuju zoospore ili klijaju direktno u začetak hife. Patogen u biljku može da prodre direktno kroz epidermis korena, ali infekcija se najčešće ostvaruje preko povreda. Intercelijska micelija svojim fermentnim sistemom destruktivno deluje na biljne ćelije, pa dolazi do brzog uginjavanja celih biljaka. Posle ishrane patogen obrazuje konidije, koje mogu ili direktnim klijanjem da ostvaruju sekundarne zaraze ili da imaju ulogu sporangija. Posle fiziološkog dozrevanja dolazi do polnog procesa i obrazovanja oospora kojim se obnavlja ciklus razvića.

Mere zaštite. Za suzbijanje ove grupe patogenih pseudogljiva najvažnije su preventivne mere. Neophodna je dezinfekcija zemljišta bilo hemijskim putem ili toplotom. Od agrotehničkih mera korisno je vršiti drenažu zemljišta, izbegavati teška zemljišta, vršiti provetravanje objekata za proizvodnju rasada, izbegavati preterano đubrenje azotom, sejati ili pikirati biljke kada su povoljni uslovi za njihov brži rast i razvoj. Koristiti plodored jer se tako smanjuje populacija parazita. Preparati na bazi a.m. propamokarb hidrohlorida i kombinacije propamokarb hidrohlorida + fosetil-Al su registrovani u našoj zemlji za zaštitu paradajza i drugih vrsta povrtarskih biljaka. Međutim, njihova efikasnost u velikoj meri zavisi od prethodno preduzetih preventivnih mera suzbijanja patogena. Mogu se koristiti i biološki fungicidi na bazi *Trichoderma* spp.

Siva trulež - Botrytis cinerea

Prouzročivač sive truleži se verovatno sreće svuda gde se gaji paradajz. Gljiva *Botrytis fuckeliana* je veoma rasprostranjen i štetan patogen, naročito u umerenim i suptropskim klimatima. Mnogo je poznatiji konidijski stadijum gljive *Botrytis cinerea* koji je opisan na mnogim biljnim vrstama. U našoj zemlji, ova gljiva predstavlja problem pri gajenju paradajza u zaštićenom prostoru. Štete najčešće nastaju u objektima u kojima nije pravilno regulisana temperatura i vlažnost vazduha. Tada se ispoljava u veoma štetnim razmerama.

Simptomi. Pri infekciji mladih biljaka ova gljiva prouzrokuje simptome poleganja ili topljenja rasada. Tada se na prizemnom delu stabla sejanaca uočava vodenasta nekrotična pega, koja za-



Pythium spp.: Simptomi propadanja i poleganja biljaka u rasadniku
(foto: <http://vegetablemdonline.vepath.cornell.edu>)

hvata nežno tkivo stabla sa svih strana. Slične simptome prouzrokuju i drugi patogeni, tako da lako može doći do pogrešne dijagnoze oboljenja. Pojava vodenaste pege na odraslim biljkama dovodi do sušenja gornjih delova biljaka. Karakteristični su simptomi na zelenim plodovima paradajza. Na spojnom mestu ploda i peteljke nastaje vodenasta zona. Tada dolazi i do opadanja plodova. U uslovima obilne vlažnosti vazduha na površini zaraženog tkiva razvija se obilna sivopepeljasta prevlaka koju čine sporonosne tvorevine gljive. Na lišću se pojavljuju vodenaste pege, koje se u uslovima veće vlažnosti brzo šire i nekrotiraju sa razvojem obilne karakteristične sporulacije.



B. cinerea: Simptomi na cvetu, plodovoj dršci i plodu paradajza
(foto: <http://vegetablemndonline.ppath.cornell.edu>; <http://keshilluesibujquesor.al>)

Epidemiologija. Gljiva se u prirodi održava micelijom i sklerocijama u obolelim biljnim organima. U proleće, pri povoljnim uslovima za razvoj gljive, micelija se aktivira i počinju da se formiraju konidije. Konidije se rasejavaju kišnim kapima na kraća i vetrom na duža rastojanja. Pri dospevanju na biljku proključuju u uslovima potpune zasićenosti vazduha vlagom ili u kapi vode i tako ostvaruju zarazu. Infekcija se uglavnom ostvaruje preko rana, ali je moguća i direktnim prodiranjem micelije u osetljivo tkivo domaćina. Gljiva je policiklični parazit tako da tokom vegetacije ostvari više ciklusa zaraze.

Mere zaštite. Regulisanje temperature i vlažnosti vazduha i zemljišta u objektima zaštićenog prostora predstavlja osnovnu meru sprečavanja pojave sive truleži. Tokom prohladnih i oblačnih dana smanjiti zalivanje biljaka i tako sniziti vlažnost vazduha i zemljišta, uz istovremeno intenzivno provetravanje. Obolele plodove redovno odstranjivati. Pri proizvodnji rasada obavezno dezinfikovati supstrat. U našoj zemlji nema registrovanih preparata za suzbijanje *B. cinerea*. U svetu se koriste preparati na bazi iprodiona, hlorotalonila, propineba, fenheksamida, boskalida, ciprodinil+fludioksonil. Pri primeni fungicida voditi računa o broju tretiranja istim preparatom zbog brzog razvoja rezistentnosti patogena. Zbog toga, neophodno je kombinovati preparate različitog mehanizma delovanja i poštovati preporuke o maksimalnom broju tretiranja u toku gofine istim fungicidom. Bez karence se mogu koristiti i biopreparati na bazi bakterije *Bacillus subtilis*.

Bakterioze

Bakterije su jednoćelijski mikroorganizmi upućeni na korišćenje izvora energije stvorenih od strane drugih organizama. Stoga su redovni pratilac biljaka i životinja i njihove životne sredine. Bolesti koje prouzrokuju bakterije nazivaju se bakterioze a vrste bakterija koje ih prouzrokuju su fitopatogene bakterije.

Bakterije su veoma infektivne i njihova pojava i širenje se teško kontroliše. Veoma lako se šire kapima vode koje se odbijaju od zaraženih biljaka i dospevaju na zdrave, kišom nošenom vetrom ili navodnjavanjem orošavanjem. Pojedine vrste se najčešće prenose insektima, a skoro sve se prenose zaraženim alatom i rukama. Veoma značajan izvor zaraze je seme i sadni materijal.

Zaštita povrća od bakterioza uglavnom se bazira na primeni preventivnih mera. Preventivne mere zaštite povrća od bakterioza podrazumevaju plodored i izbor adekvatne parcele, izbor otpornih ili manje osetljivih sorti, upotreba deklarisanog semena i proizvodnja zdravog rasada, suzbijanje insekata vektora i korovskih biljaka, određivanje momenta setve ili sadnje, adekvatna gustina useva i pravac redova, pravilna nega useva, itd. Kao što se vidi postoji veliki broj preventivnih mera koje mogu imati uticaja na pojavu bakterioza i mogu značajno doprineti efikasnosti zaštite povrća od fitopatogenih bakterija.

Od hemijskih preparata mogu se iskoristiti u zaštiti od patogenih bakterija preparati na bazi bakra. Određenu pomoć u zaštiti pružaju i preparati na bazi korisnih bakterija Bacillomix specijal i Ekstrasol. Za povećanje otpornosti biljaka prema bakterizama mogu se koristiti preparati na bazi fosfita (Trafos K, Nutri Fos K, Fosfivell Ca).



Clavibacter michiganensis subsp. *michiganensis*:
simptomi na plodovima
(foto: <http://www.forestrvimages.org>)

Crna pegavost lišća i krastavost plodova paradajza - Pseudomonas syringae pv. tomato

Ovo je najrasprostranjenija bakterioza paradajza u našoj zemlji, a naročito je česta na usevu gajenom iz direktne setve. Gubici zavise od faze porasta biljaka u kojoj je ostvarena infekcija i od vremenskih uslova. Značajne štete mogu nastati još u proizvodnji rasada, a takođe i kasnije usled infekcije plodova.

Simptomi. Ispoljavaju se na svim nadzemnim organima zaraženih biljaka. Prvi simptomi uočavaju se na donjem lišću u vidu sitnih tamnozelenih pega, vlažnog izgleda, oivičenih hlorotičnim oreolom. Tkivo u okviru pega izumire dobijajući tamnomrku do crnu boju, po čemu je bolest i dobila ime. Usled pojave većeg broja pega, list žuti i opada. Tamne, vlažne pege ispoljavaju se i na stablu i peteljka lista i ploda. U uslovima povećane vlažnosti, na površini ovih pega uočava se bakterijski eksudat. Najkarakterističnije promene nastaju na mladim nesazrelim plodovima. Na površini ploda obrazuju se sitne sjajno-crne pege. Okolno tkivo je neznatno ugnuto i pri zrenju, umesto crvene, dobija žutu boju. Spajanjem pega dolazi do zastoja u porastu okolnog tkiva i deformacije ploda, pa je ugrožen prinos ali i tržišna vrednost plodova.

Epidemiologija. Izvor infekcije je zaraženo seme i ostaci obolelih biljaka, zaostali u polju iz prethodne sezone. Pojavi bolesti pogoduju temperatura 17-25 °C i povećana vlažnost vazduha. Prouzrokovatelj bolesti, bakterija *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* se sa obolelih biljaka na zdrave prenosi kapima kiše ili zalivanjem orošavanjem. Bakterije prodiru u biljno tkivo kroz prirodne otvore i povrede. Mlade biljke i plodovi osetljiviji su od biljaka u kasnijim fazama razvoja. Veći broj biljaka po jedinici površine i gust sklop doprinose dužem zadržavanju vlage na površini biljnog tkiva naročito u usevu iz direktne setve, što pogoduje širenju bakterija i pojavi bolesti jačeg intenziteta. Sa zaraženih plodova bakterije dospevaju na seme i tako se zatvara ciklus bolesti.

Mere zaštite. Najbolji efekat zaštite postiže se primenom preventivnih mera kao što su plodored, uklanjanje ostataka obolelih biljaka, dezinfekcija supstrata u objektima za proizvodnju ra-



P. s. pv. tomato: Simptomi na plodu, cvetnoj dršci i listu (foto: A. Obradović)

sada, regulacija temperature i vlažnosti u zaštićenom prostoru, upotreba zdravog i deklarisanog semena, gajenje otpornih genotipova i navodnjavanje natapanjem u brazde. Efikasnost hemijskih mera zaštite (dezinfekcija semena i tretiranje biljaka na polju) je ograničena kada su u pitanju bakterije prouzrokovajući biljnih bolesti. Primena preparata na bazi bakra može umanjiti brzinu širenja zaraze ali nikako ne može suzbiti već nastalu infekciju.

*Bakteriozna pegavost lišća i krastavost plodova paradajza - *Xanthomonas vesicatoria**

Ovo je jedno od ekonomski najznačajnijih oboljenja paradajza i paprike. Zabeleženo je u svim rejonima rasprostranjenja ovog povrća u svetu. Usled učestale pojave krastavosti plodova ova bolest dobija sve veći značaj u proizvodnji paradajza i u našoj zemlji.

Simptomi. Bakterija *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* parazitira sve nadzemne delove biljaka paradajza. Na listu se uočavaju male vlažne ili uljaste pege nepravilnog oblika. Vremenom sredina pege dobija mrku boju a periferni deo ljubičastomrku. Pege se šire i spajaju a obolelo tkivo se lomi i ispada. Na stablu se mogu zapaziti vlažne, tamnozeleno-pege nepravilnog oblika, koje izazivaju prstenovanje i sušenje vršnog dela stabla. Međutim, u nas se najčešće uočavaju karakteristični simptomi na plodovima paradajza, usled čije pojave i nastaju najveće štete. Pege na nezrelim plodovima su u početku vrlo sitne i zelenkastomrke. Širenjem pega, obolelo tkivo postaje mrko, a u sredini se uočavaju zrakaste pukotine. Nastale promene se nepravilno razvijaju dobijajući karakterističan izgled krasta, po čemu je bolest i dobila ime. Oboleli plodovi se deformišu, gube tržišnu vrednost, ili potpuno izumiru.

Epidemiologija. Izvor zaraze predstavljaju ostaci obolelih biljaka i zaraženo seme, odakle se infekcija prenosi na rasad a zatim na biljke u polju. Parazit se dalje širi na nezaražene biljke direktnim ili indirektnim kontaktom, a takođe kapima kiše, nošenim vetrom, ili zalivanjem veštačkom kišom. U biljku prodire kroz stomine otvore ili ozlede tkiva. Toplo i kišovito vreme pogoduju održavanju parazita i širenju infekcije. Populacija bakterije *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* sastoji se od više rasa koje se razlikuju i po tome što pojedine parazitiraju samo paradajz, druge samo papriku, a treća grupa parazitira oba domaćina.

Mere zaštite. Najznačajnije su preventivne mere zaštite: plodored, dezinfekcija supstrata za proizvodnju rasada, setva zdravog semena, regulacija temperature i vlažnosti u zaštićenom prostoru, gajenje manje osetljivih sorti, navodnjavanje natapanjem u brazde. Od hemijskih mera zaštite mogu se primeniti dezinfekcija semena kao i tretiranje biljaka u polju preparatima na bazi bakar-oksihlorida ili bakar-hidroksida i korisnih bakterija.

Bakteriozna uvelost i rak paradajza

*- *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis**

Ova bakterioza predstavlja ozbiljan problem u toplijim predelima sa dosta padavina. Može oboleti paradajz na polju i u zaštićenom prostoru, tokom celog vegetacionog perioda, pri čemu dolazi do izumiranja biljaka i pogoršanja kvaliteta plodova. Poslednjih godina zabeležene značajne štete i u našim proizvodnim područjima.

Simptomi. Uvelost pojedinih delova stabla i liski, a vremenom i čitave biljke, nastaje kao posledica prisustva i širenja bakterija sudovnim sistemom. Osim toga, može se uočiti i pegavost lišća, a jedan od karakterističnih simptoma na plodovima su mrke pege okružene beličastim oreolom, koje zbog sličnosti nose naziv "ptičije oko". Po stablu, grančicama, peteljka lista i ploda pojavlju-



X. vesicatoria: Simptomi na plodovima i lišću paradajza (foto: A. Obradović)

INTEGRALNA ZAŠTITA PARADAJZA OD ŠTETOČINA

Insekti koji sišu kao štetočine paradajza

Biljne vaši - Myzus persicae, Macrosiphum euphorbiae i druge vrste

Biljne vaši koje se javljaju na paradajzu hrane se vrlo velikim brojem biljaka. Zbog svog načina ishrane - sisanjem biljnih sokova, one prenose biljne viruse. Poznato je da je *Myzus persicae* efikasan vektor preko 100 biljnih virusa a *Macrosiphum euphorbiae* 60 biljnih virusa. Biljne vaši najvećim delom prenose neperzistentne viruse koji se inače lako prenose i mehaničkim putem. Neperzistentni virusi se održavaju na usnom aparatu vektora nekoliko časova (obično oko 4 časa) i ne umnožavaju se u telu vaši. Vektori neperzistentnih virusa ih prenose za vrlo kratko vreme, manje od 1 minuta, hraneći se na zdravim biljkama. Zbog ovoga samo nekoliko vaši može zaraziti brojne zdrave biljke u polju.



Biljne vaši su vektori neperzistentnih virusa!

Za neperzistentne viruse insekticidi nisu efikasan metod suzbijanja s obzirom da se virus prenese pre nego što dođe do uginjavanja vaši. Preventivne metode kao što je postavljanje reflektujućih folija koje odbijaju vaši su bolje rešenje. Ove folije u kombinaciji sa prskanjem biljaka letnjim mineralnim uljima daje dobre rezultate.



Beskrilna i krilata vaš *Myzus persicae*

(foto: <http://www.aphidweb.com/Aphids>; <http://en.wikipedia.org>)



Pri intenzivnom napadu vaši smanjuju vitalnost biljke i dovode do pojave medne rose!

Biljne vaši imaju usni aparat prilagođen za bodenje i sisanje i hrane se biljnim sokovima svojih domaćina. Obično se hrane na mlađim i nežnijim delovima biljaka u porastu čiji sokovi su bogati potrebnim materijama kao što su šećeri i minerali. Ishrana velikog broja vaši biljnim sokovima

dovodi do smanjivanja vitalnosti biljke domaćina i njegovog iscrpljivanja. Čest simptom ishrane vaši je deformacija lista u vidu kovrdžavosti.

Vaši isisavaju velike količine biljnog soka i ne mogu ga u celosti iskoristiti već on kroz sifunkule (sifone na gornjem delu trbuha) prolazi kroz vaš i pokriva lišće. Smatra se da 70% biljnog soka vaši izluče kao mednu rosu. Ova izlučevina ima visok sadržaj šećera i lepljiva je. List sa mednom rosom naseljavaju gljive čađavice u vidu prevlake, mrko je obojen i zbog toga ima manju asimilaciju. Napadnuto lišće brže stari, plodovi su manji, biljke zaostaju u rastu i kržljave, a vegetacija se skraćuje. Zbog toga je pojava medne rose nepoželjna.



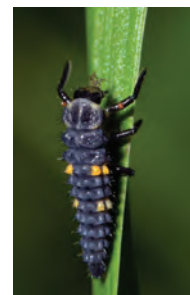
Visok nivo biološkog suzbijanja - pažljivo sa pesticidima!

Štetne insekte paradajza u polju u velikoj meri suzbijaju različiti korisni insekti. Ove korisne insekte je neophodno sačuvati od toksičnog delovanja insekticida. Insekticide treba primeniti samo ako je to neophodno i to u vreme kada su oni najmanje štetni za prisutne korisne insekte. Među korisnim organizmima su i entomopatogene gljive koje u populacijama štetočina izazivaju masovno uginjavanje. Stoga i primena fungicida treba da bude strogo kontrolisana da se izbegnu neželjeni efekti na korisnu entomopatogenu floru.

Česte vrste prirodnih neprijatelja štetočina paradajza

Bubamare iz familije Coccinellide

- Česte su sedmotačkasta bubamara *Coccinella septempunctata* i dvotačkasta bubamara *Adalia bipunctata* koje se hrane lisnim vašima;
- Odrasli insekti su tipične crvene boje, ovalnog oblika sa sedam, odnosno sa dve tačke, dok su larve bubamara sa žutim mrljama i bodljama;
- Važan prirodni neprijatelj grinja, posebno *Tetranychus urticae* je mala bubamara *Stethorus punctillum* veličine 1,5–2 mm, crne boje.



Razvojni stadijumi bubamare: adult, jaja i larva.
(foto: <http://www.ent.iastate.edu>)

Parazitske osice

- Odrasle osice su vrlo sitne i teško primetne u polju;
- Polazu jaja u biljne vaši koje kasnije parazitira larva. Parazitirane vaši se poznaju po karakterističnim mumijama koje su pričvršćene za biljku;
- Njihov značaj u regulaciji vašiju je veliki;
- Mnoge osice masovno parazitiraju jaja *Lepidoptera* ili njihove gusenice, kao ekto- ili endoparaziti.



Adult *Tetranychus urticae*
(foto: <http://lemur.amu.edu.pl>)



Simptomi oštećenja na paradajzu
(foto: <http://www.infonet-biovision.org>)

Preventivne mere suzbijanja

- Uklanjanje i uništavanje korova i biljnih ostataka;
- Detaljno čišćenje staklara i dezinfekcija pre početka nove proizvodnje.

Hemijske mere suzbijanja

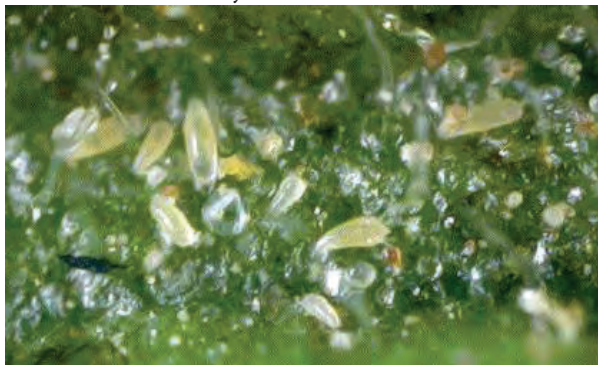
- Tretiranje izvoditi čim se uoče grinje;
- Ako se ovo tretiranje poklopi sa tretmanom protiv bele leptiraste vaši koristiti insektokaricid;
- Za suzbijanje se mogu koristiti svi preparati navedeni u poglavlju *Upravljanje rezistentnošću*, kao i sumpor i kalijumov sapun;
- Bez obzira na odabrani akaricid dodavanje ulja povećava efikasnost, a obavezno je smenjivanje akaricida različitog mehanizma delovanja.

Biološke mere suzbijanja

- Komercijalni biološki preparat na bazi predatorske grinje *Phytoseiulus persimilis* se najčešće koristi za suzbijanje ove grinje,
- Primenjuje se u početku napada grinje; (Phytoseiulus System, Spidend, Spidex, Californicus system...)

Rđasta grinja - *Aculops lycopersici*

Rđasta grinja paradajza je povremena štetočina paradajza u zaštićenom prostoru. Grinje šiškarice su plen brojnih prirodnih neprijatelja koji kontrolišu brojnost populacija ove grinje. Kada se unište prirodni neprijatelji dolazi do masovne pojave rđaste grinje. Primena sumpora ometa razvoj ove grinje. Suzbijanjem prethodne grinje suzbija se i ova štetočina. Biološko suzbijanje ispuštanjem predatora za sada nije rešeno.



Aculus lycopersici – na listu
(foto: <http://www.agro-help.com>)



Simptomi oštećenja na paradajzu
foto: <http://br.viarural.com/agricultura>

Suzbijanje štetočina

Zelena breskvina vaš - *Myzus persicae*



Myzus persicae - Krilata breskvina vaš
(foto: <http://eol.org/pages>)



Beskrilne jedinke *Myzus persicae*
(foto: <http://www.flickr.com>)

Zelena breskvina vaš je vrlo rasprostranjena štetočina i javlja se na velikom broju biljaka. Kada su vaši u velikoj brojnosti tada nanose direktne štete isisavanjem biljnih sokova. Usled obilne ishrane dolazi do pojave medne rose na kojima se razvija čađavica. Indirektne štete su značajnije jer vaš prenosi brojne biljne viruse. Ova vaš je efikasan vektor preko 100 biljnih virusa.

Izgled. Odrasle beskrilne vaši su zelene, žute ili crvene boje duge oko 2 mm. Krilate vaši su sa tamno mrkom glavom i grudima dok im je trbuh zelen sa tamnim poprečnim prugama. Vrsta prezimljava u jajetu svetlo crne boje uglavnom na breskvi, ređe na trešnji, mareli i šljivi. U proleće se na breskvi razvije nekoliko generacija beskrilnih vaši. Krilate vaši se javljaju maju i tada preleću na paradajz i brojne druge biljke i naseļjavaju ih. U zaštićenom prostoru vaš se razvija u kontinuitetu i bez polaganja jaja.

Mere suzbijanja. Zelena breskvina vaš je razvila rezistentnost na insekticide iz grupe karbamata, organofosfata i piretroida, te je potrebno voditi računa o tome prilikom suzbijanja. Od novih aktivnih materija mogu se koristiti flonikamid i pimetrozin. Od biološke zaštite mogu se koristiti preparati na bazi *Beauveria bassiana* (Naturalis Biogard), *Macrolophus* spp. (Mirical), *Aphidius colemani* (Aphidius System, Apherphar) i drugi.

Na paradajzu se takođe može javiti i vaš *Macrosiphum euphorbiae*, koja je krupnija. Njene beskrilne jedinke su zelene ali mogu biti i žute ili crvenkaste. Kornikule su iste boje kao i telo. Krilate jedinke su slične boje kao i beskrilne. Ova vaš je takođe značajan vektor jer može preneti preko 40 biljnih virusa.



Beskrilna jedinka vaši *Macrosiphum euphorbiae*
(foto: <http://www.azoresbioportal.angra.uac.pt>)

Bela leptirasta vaš - *Trialeurodes vaporariorum*

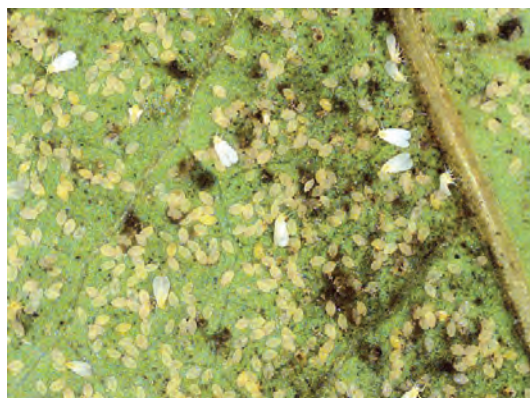
Bela leptirasta vaš je kosmopolitska vrsta koja se hrani na velikom broju gajenih i korovskih biljaka. Najštetnija je na paradajzu i krastavcima.

Izgled. Odrasla vaš je krilata, bele boje, dugačka oko 2 mm. Jaja su svetlo žute boje i pre pīljenja dobijaju sivu boju. Sveže ispiljene larve su pokretne, sitne i teško uočljive golim okom. One se fiksiraju za biljku i tu provedu celo razviće. Svi razvojni stadijumi bele leptiraste vaši se nalaze na

naličju listova. Odrasle krilate jedinke se uvek masovno nalaze na vršnim listovima gde polažu jaja, dok se larve i lutke hrane na donjim listovima.



Trialeurodes vaporariorum – odrasla jedinka
(foto: <http://www.infonet-biovision.org>)



Čadavost lista
(foto: <http://agspsrv34.agric.wa.gov.au>)

Simptom oštećenja. Štete nanose larve i odrasli sisanjem biljnih sokova čime slabe biljku. Tipičan simptom ishrane ove štetočine je medna rosa na plodovima i listovima, na koju se kasnije nastanjuju gljive čadavice. Ova štetočina može značajno smanjiti prinos paradajza. Vaš ubada stilet u list i iz floema isisava sokove i tako iscrpljuje biljku. Kao posledica prekomerne ishrane biljni sok se iz vaši prosipa po listovima biljaka i tu se javlja medna rosa koja dodatno šteti biljkama. Treća manifestacija štetnosti adulta ove vaši je mogućnost prenošenja više biljnih virusa.

Mere suzbijanja. Za praćenje pojave i leta ove štetočine koriste se žute lepljive ploče. U zaštićenom prostoru insekt se razvija tokom cele godine. Kada otopli insekt se razvija i u polju sve do zime. Od novih aktivnih materija mogu se koristiti flonikamid i pimetrozin. Od biološke zaštite mogu se koristiti preparati na bazi *Beauveria bassiana* (Naturalis Biogard), *Macrolophus* spp. (Mirical), *Aphidius colemani* (Aphidius System, Ahiphar) i drugi.

Ženke polažu do 100 jaja i mogu se pariti odmah po ekloziji. U stakleniku jedna generacija završi razvike za tri do četiri nedelje, tako da se godišnje može razviti 10-12 generacija.

Leptirasta vaš duvana - Bemisia tabaci

B. tabaci je vrlo slična beloju leptirastoj vaši pri čemu se pod uvećanjem mogu uočiti razlike kod lutki jer ove nemaju dlake na dorzalnom delu. Krila kod ove vaši su manje vertikalno pozicionirane. I kod ove štetočine, svi razvojni stadijumi se nalaze na naličju listova gde sisaju biljne sokove i slabe biljku. Višak nesvarenih biljnih sokova se iz tela vaši prelijeva na listove te se tu razvijaju čadavice. Indirektne štete nastaju usled prenošenja preko 60 biljnih virusa koji su u proizvodnji paradajza vrlo štetni. Ova vrsta je razvila rezistentnost na insekticide te je njeno suzbijanje otežano. Od biološke zaštite mogu se koristiti preparati na bazi *Beauveria bassiana* (Naturalis Biogard), *Encarsia formosa* (EN-Strip), *Macrolophus* spp. (Mirical), *Aphidius colemani* (Aphidius System, Ahiphar) i drugi.



Bemisia tabaci na naličju lista
(foto: <http://hightunnels.cfans.umn.edu>)

Kalifornijski trips - *Frankliniella occidentalis*

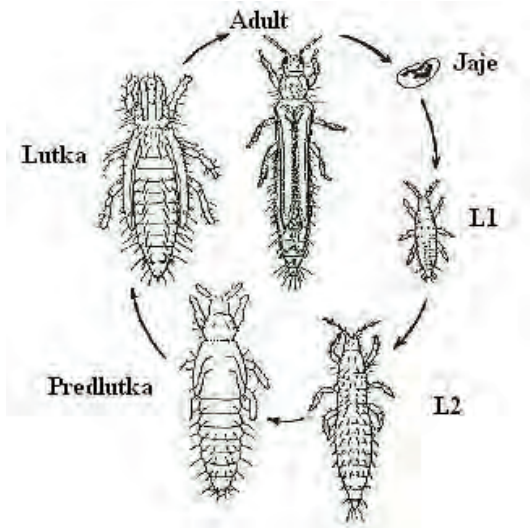


Kalifornijski trips – imago
(foto: <http://www.flickr.com>)



Oštećenja na listu paradajza
(foto: <http://pmo.umext.maine.edu>)

Kod nas je kalifornijski trips prisutan preko 20 godina. Najveće štete nanosi na plodovima paprike, krastavca dok su štete na paradajz sporadične. Pored direktnih šteta ova vrsta prenosi i vrlo štetan virus bronzavosti paradajza.



Životni ciklus kalifornijskog tripsa
(foto: <http://www.ces.ncsu.edu>)

Izgled. Kalifornijski trips je sitan insekt, dužine 1,5 mm, sa krilima na kojima su rese. Boja odraslih varira od žute do tamno mrke. Larve su još sitnije od imaga, svetlije boje. Tokom godine može razviti 15 generacija. U staklenicima napad tripsa počinje već u februaru, dok se na otvorenom polju u većem broju javljaju tokom leta. Larve i odrasli tripsi se hrane sisajući sokove sa naličja lista. Usled ove ishrane javljaju se beličaste pege koje se spajaju zahvatajući čitavu površinu lista koji se potom suše. Tripsi se takođe hrane i u pupoljcima i cvetovima gde takođe nanose velike štete. Njihova ishrana pogotovu na mladim plodovima je vrlo štetna jer dovodi do deformiteta. Za suzbijanje se mogu koristiti preparati na bazi spinosada, cijantraniliprola ili prirodni neprijatelji: *Amblyseus swirski*, *Orius laevigatus*...

Lisni mineri - *Lyriomiza bryoniae* i *Lyriomiza trifolii*



Muva *Lyriomiza bryoniae*
(foto: <http://gallery.photo.net>)



Oštećenja na listu paradajza
(foto: <http://www.biolib.cz>)

Lyriomiza bryoniae je sitna muva veličine oko 2 mm. Sreće se i u polju ali je u staklenicima značajnija štetočina. Pre polaganja jaja ženka legalicom buši list da bi se hranila biljnim sokom. Jaja polažu ispod epidermisa lista. Glavne štete izazivaju larve hraneći se tkivom lista ispod gornjeg epidermisa. Usled

UPRAVLJANJE REZISTENTNOŠĆU

Način delovanja pesticida

Specifičan način na koji pesticidi suzbijaju štetne organizme poznat je kao mehanizam delovanja. Potrebno je upoznati se sa načinima delovanja pesticida da bi se primenom odgovarajućih mera sprečila pojava rezistentnosti, tj. smanjile šanse za razvoj rezistentnosti. Na ovaj način se održava efikasnost većeg broja pesticida koji se mogu koristiti za zaštitu paradajza.

Međunarodna udruženja za praćenje pojave rezistentnosti štetnih organizama - insekti (IRAC), gljive (FRAC) i korovi (HRAC) i Agencija za zaštitu životne sredine SAD (EPA), su razvile svoje liste za označavanje pesticida. U tim listama pesticidi se grupišu prema hemijskoj grupi jedinjenja i po mehanizmu delovanja. Pri tome je svaka grupa označena posebnim oznakama.

Rezistentnost može nastati na različite načine. Svi štetni organizmi razvijaju neosetljivost putem prirodne selekcije biotipova koji su u dužem periodu bili izloženi dejstvu određene grupe pesticida. Neosetljivi štetni organizmi imaju genetski potencijal da razmnožavanjem prenose ovu osobinu na potomstvo.



Primena pesticida u usevu paradajza
(foto: <http://service004.hpc.ncsu.edu>)

Grupe insekticida razvrstane po mehanizmima delovanja

Grupa 1. Ovoj grupi pripadaju organofosfati i karbamati. Perzistentni su i imaju širok spektar delovanja. Dugo se koriste pa je u nekim delovima sveta konstatovana smanjena osetljivost, posebno kod tripsa i lisnih vaši. Ovi insekti su prisutni tokom cele vegetacione sezone, pa su često i nenamerno izloženi dejstvu insekticida. Uglavnom su visokotoksični za pčele i za ljude, te se prilikom upotrebe u zatvorenom prostoru treba konsultovati sa stručnom službom.

Grupa 1 - klasifikacija insekticida na osnovu mehanizma delovanja

INSEKTICIDI				
Grupa	Naziv preparata	Aktivna supstanca	Štetočine koje suzbija	Karenca
1	Pyrinex 48EC	hlorpirifos	zemljišne štetočine pre setve ili rasađivanja	karenca obezbeđena vremenom primene
	Radar versus G, Galition extra, Rovocid	hlorpirifos	zemljišne štetočine pre setve ili rasađivanja	karenca obezbeđena vremenom primene
	Dimetogal, Perfekthion, Fosfamid 40EC	dimetoat	lisne vaši, tripsi gusenice leptira	Srbija 28 dana EU 28 dana
	Etiol tečni	malation	lisne vaši i tripsi, gusenice leptira	Srbija 14 dana
	Lannate 90	metomil	lisne vaši, tripsi, gusenice leptira	Srbija 14 dana EU 21 dan

Grupa 3. Ovoj grupi pripadaju piretroidi. Suzbijaju veliki broj štetnih insekatskih vrsta i ispoljavaju veoma brzo ali kratkotrajno delovanje, osim ako se ne koriste preko zemljišta. Kao i insekticidi iz Grupe 1 koriste se već duži niz godina pa je u nekim delovima sveta kod tripsa i lisnih vašiju uočena smanjenja osetljivosti. Uglavnom su visokotoksični za pčele i ljude, pa se prilikom upotrebe u zatvorenom prostoru treba konsultovati sa stručnom službom.

Grupa 3 - klasifikacija insekticida na osnovu mehanizma delovanja

INSEKTICIDI				
Grupa	Naziv preparata	Aktivna supstanca	Štetočine koje suzbija	Karenca
3	Force G	teflutrin	zemljišne štetočine	obežbeđena vremenom primene
	Talstar EC, Fobos EC, Pinto	bifentrin	lisne vaši i tripsi gusenice leptira, podzemne štetočine	Srbija 7 dana EU 7 dana
	Cipkord 20EC, Crna mamba, Notikor	cipermetrin	lisne vaši i tripsi, gusenice leptira	Srbija 14 dana EU 3 dana
	Fastac 10 EC	alfacipermetrin	vaši, gusenice leptira	Srbija 14 dana
	Decis 2.5EC, Futocid EC 2.5, Konfuzija Plures	deltametrin	lisne vaši i tripsi, gusenice leptira	Srbija 7 dana EU 3 do 7 dana
	Karate zeon, Grom, King	lambda cihalotrin	lisne vaši i tripsi, gusenice leptira	EU 3 dana SAD 1 dan
	Fury geo	zeta-cipermetrin	podzemne štetočine	Srbija OVP

Grupa 4 obuhvata insekticide koji ispoljavaju dobre efekte u suzbijanju lisnih vaši i tripsa. U ovu grupu spadaju i neonicotinoidi. U Srbiji su registrovani brojni preparati iz ove grupe. Smanjena efikasnost u preporučenim dozama je primećena u mnogim zemljama pa se ne smeju koristiti veći broj puta u toku sezone. Obavezno se treba pridržavati mera antirezistentne strategije. Takođe se preporučuje i primena u kombinaciji sa biljnim uljima. Visoko su toksični za pčele, pa se treba posavetovati o primeni u zatvorenom prostoru, da se ne bi ugrozili bumbari oprašivači.



Helicoverpa armigera
(foto: <http://www.terrain.net.nz>)



Frankliniella occidentalis
(foto: <http://www.biobee.com/site>)



Myzus persicae
(foto: <http://plante-doktor.dk>)

Grupa 4 - klasifikacija insekticida na osnovu mehanizma delovanja

INSEKTICIDI			
Grupa 4	Naziv preparata	Aktivna supstanca	Karenca
4	Mospilan 20SG, Volley 20SP, Zlatospilan	acetamiprid	Srbija 14 dana, EU 3 do 7 dana, SAD 7 dana
	Kohinor 200SL	imidakloprid	EU 3 do 7 dana SAD 21 dan

Grupe fungicida razvrstane po mehanizmima delovanja

U ćelijama gljiva se istovremeno obavlja veliki broj životnih procesa u vidu kretanja, stvaranja ili razlaganja različitih materija neophodnih za život i razmnožavanje. Fungicidi mogu imati specifično i nespecifično delovanje. Postoje i fungicidi čije je mesto delovanja u životnim procesima gljive nedovoljno poznato, ali se zna da ne postoji ukrštena rezistentnost sa drugim fungicidima drugačijeg mehanizma delovanja. Nespecifični kontakti fungicidi deluju na veći broj procesa i zato je rizik od pojave rezistentnosti mali. Specifični fungicidi deluju na jedan proces i zato se pojava rezistentnih populacija patogena javlja za relativno kratko vreme, posebno ukoliko se ne pridržavamo antirezistentnih mera. Da bi se odložila ili sprečila pojava rezistentnosti proizvođači pesticida često kombinuju fungicide specifičnog i nespecifičnog mehanizma delovanja.



Ph. infestans – simptomi na plodu
(foto: <http://www.theinfomine.com>)



A. solani
(foto: <http://www.apsnet.org/edcenter>)

Klasifikacija fungicida na osnovu mehanizma delovanja

FUNGICIDI				
Način delovanja i grupa	Aktivna supstanca	Naziv preparata	Oboljenje	Karenca
Nespecifičan	Elementarni sumpor	velik broj preparata	pepelnica	14 dana
Nespecifičan	Bakar (hidroksid, sulfat, oksid)	veliki broj preparata	bakterioze, plamenjača i crna pegavost	7 dana
Nespecifičan	Mankozeb	veliki broj preparata	plamenjača, siva i crna pegavost	14 dana
Nespecifičan	Hlorotalonil	veliki broj preparata	plamenjača, siva i crna pegavost, u povećanim dozama i antraknoza	7 dana
Nespecifičan	Metiram	Polyram DF	plamenjača, siva i crna pegavost	14 dana
Nespecifičan	Propineb	Antracol WP 70 Nijansa	plamenjača, siva i crna pegavost	14 dana
Nespecifičan + A1	Hlorotalonil + Metalaksil M	Folio Gold	plamenjača, siva i crna pegavost	7 dana
Nespecifičan + A1	Mankozeb + Metalaksil M	Ridomil gold MZ68 WG, Alijansa	Plamenjača, siva i crna pegavost	21 dan
Nespecifičan + C3	Hlorotalonil + azoksistrobin	Ortiva opti 480SC	plamenjača, siva i crna pegavost plamenjača, plesnivost lista	3 dana
Nespecifičan + F4	Hlorotalonil+ Propamokarb-hidrohlrid	Fuzija	plamenjača, siva i crna pegavost plamenjača	21 dan

04. BERBA PLODOVA

Berba plodova

BERBA PARADAJZA I USLOVI SPOLJNE SREDINE

Za lokalno tržište paradajz se bere u punoj biološkoj (fiziološkoj) zrelosti, kada postigne karakterističnu, najčešće crvenu boju ploda. Zreli plodovi se mogu čuvati 3-4 nedelje na temperaturama 15-20 °C, pri RVV oko 85%. Za udaljena tržišta plodovi se beru znatno ranije, najčešće u vreme pojave ružičaste boje na vrhu ploda.

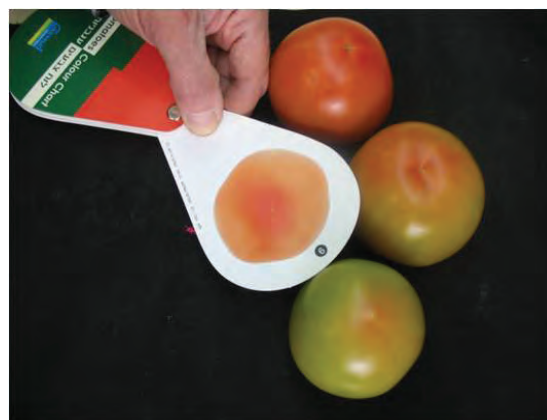
Postoje hibridi (long shelf life) koji nose genetsku opredeljenost za dugo čuvanje i naknadno dozrevanje plodova. Ovi genotipovi imaju čvrste plodove i pogodni su za transport na veće udaljenosti. "Shelf life" tipovi paradajza mogu se posle branja čuvati nekoliko nedelja u odgovarajućim uslovima (temperatura 10 °C i RVV 80 %). Gajenje ovakvih hibrida posebno ima smisla ukoliko se paradajz gaji u kasnoj plasteničkoj proizvodnji bez dopunskog zagrevanja, kada se plodovi moraju ubrati bez obzira što nisu fiziološki zreli, ukoliko pretili opasnost od izmrzavanja.

Prinosi paradajza se kreću od 5 do preko 50kg/m², što zavisi od sorte, načina gajenja, vremena i dužine proizvodnje. U staklenicima sa dopunskim osvetljenjem postižu se prinosi i preko 70 kg/m².

Pri određivanju momenta berbe važno je voditi računa o periodu koji je protekao od poslednje primene preparata za zaštitu (karenca) kako na tržište ne bi dospeli plodovi u periodu karence čija bi upotreba mogla imati posledice po ljudsko zdravlje.



Linija za sortiranje paradajza
(foto: Đ. Moravčević)



Kolor tablica za određivanje zrelosti
(foto: Đ. Moravčević)

Osnovna načela berbe (Good Agricultural Practices - Dobra poljoprivredna praksa)

- 1) Berba se obavlja u jutarnjim ili večernjim satima (suvi plodovi),
- 2) Higijena berbe mora biti na visokom nivou (toaleti, mesta za pranje ruku, rukavice...),

CIP - Каталогизација у публикацији
Библиотека Матице Српске, Нови Сад

635.64(035)
635.64:632(035)

PRIRUČNIK za integralnu proizvodnju i zaštitu paradajza / Aleksa Obradović ... [et. al]. - Sombor: Agrotekt, 2017 (Sombor : Pergament plus). - 129 str. : ilustr. ; 29 cm

Tiraž 250.

ISBN 978-86-80858-01-2

1. Обрадовић, Алекса 1965- [аутор]

а) Парадајз - Производња - Приручници б) Парадајз - Заштита - Приручници

COBISS.SR-ID 314104839

