



**PRIRUČNIK ZA  
INTEGRALNU  
PROIZVODNJU  
I  
ZAŠTITU  
PARADAJZA**



---

**Autori**

Prof. dr Aleksa Obradović, Poljoprivredni fakultet, Beograd

Mr Đorđe Moravčević, Poljoprivredni fakultet, Beograd

Dr Ivan Sivčev, Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd

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

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

## 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 važnosti 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. god., USDA je u saradnji sa MPTŠVRS 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. god. 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 fitopatologije, Univerzitet u Beogradu - Poljoprivredni fakultet.
- Dr Ivan Sivčev, entomolog, naučni savetnik, Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd.
- Dr Emil Rekanović, fitopatolog, naučni saradnik, Institut za pesticide i zaštitu životne sredine, Beograd.
- Mr Đorđe Moravčević, asistent na katedri za ratarstvo i povrtarstvo, Univerzitet u Beogradu - Poljoprivredni fakultet.
- Mr Dragan Vajgand, entomolog, privatni savetodavac „Agroprotekt“, Sombor.

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 Aleksu Obradoviću, dr Ivanu Sivčevu, dr Emilu Rekanoviću, mr Đorđu Moravčeviću i mr Draganu Vajgandu na izuzetnom trudu i znanju koje su uložili pri izradi ovih priručnika.

*Institut za primenu nauke u poljoprivredi, Beograd*

Pre setve/ rasađivanja	Setva/ rasađivanje	U toku sezone	Berba	Čuvanje plodova
---------------------------	-----------------------	---------------	-------	--------------------

## SADRŽAJ

### Pre setve/rasađivanja

Praćenje pojave i upravljanje razvojem rezistentnosti u plodoredu.....	1
Suzbijanje štetnih organizama u plodoredu.....	4
Uzorkovanje zemljišta.....	9
Izbor parcele.....	15

### Setva/rasađivanje

Izbor semena.....	17
Način gajenja.....	24
Rasađivanje.....	35
Agrotehnika paradajza.....	40

### U toku sezone

Navodnjavanje i prihranjivanje.....	44
Đubrenje (ishrana).....	50
Integralna zaštita paradajza od prouzrokovala oboljenja.....	58
Suzbijanje prouzrokovala oboljenja i nematoda.....	64
Neparazitske bolesti.....	96
Integralna zaštita paradajza od štetočina.....	98
Suzbijanje štetočina.....	118
Suzbijanje korova.....	119
Praćenje prisustva i brojnosti štetnih organizama.....	123
Kontrola pojave i razvoja rezistentnosti.....	127
Biološko suzbijanje štetnih organizama.....	139

### Berba

Berba plodova.....	145
--------------------	-----

### Čuvanje plodova

Čuvanje plodova paradajza.....	148
--------------------------------	-----

PRILOG.....	150
-------------	-----

LITERATURA.....	152
-----------------	-----

# PRAĆENJE POJAVE I UPRAVLJANJE RAZVOJEM REZISTENTNOSTI U PLODOREDU

Pre setve/  
rasađivanja



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 tekućoj godini. 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 sladećeg:

- Koristiti BioIPM mere kojima se umanjuje primena pesticida;
- Применiti 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 tom usevu u plodoredu.



## Štetni organizmi kod kojih treba pratiti razvoj rezistentnosti

**Insekti:** vaši, pamukova (=kukuruzna) sovica

**Prouzrokovajući 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 preporučanim 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 prouzrokovala 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 krompir 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**

Opšte mere obuhvataju:

#### **Prouzrokovali 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 prouzrokovala 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.

## SUZBIJANJE ŠTETNIH ORGANIZAMA U PLODOREDU

Pre setve/  
rasađivanja



Suzbijanjem štetnih organizama u plodoredu može se značajno uticati na smanjenje šteta u usevu paradajza.

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 će se smanjiti brojnost štetnih organizama i primena pesticida.

*Helicoverpa armigera*

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

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



Da bi se ove različite mere efikasno primenile, 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 i kada su štetni organizmi u osetljivoj fazi razvoja u usevu u plodoredu.

*Tetranychus urticae*

(foto: <http://www.flickrriver.com>)

### Uklanjanje izvora inokuluma prouzrokovala plamenjače paradajza



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, biljni ostaci, 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 uklanjanjem ovih izvora infekcije u plodoredu - sa parcele i iz neposredne blizine.

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





Simptom plamenječe na pomoćnici (foto: [www.wisc.edu](http://www.wisc.edu))

Jedan od glavnih izvora inokuluma *P. infestans* jesu zaostale ili odbačene krtole krompira i biljni ostaci zaraženih biljaka krompira i paradajza. 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 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. Krtole se mogu odložiti na regularna đubrišta ili zakopati na dubinu od najmanje jednog metra. Davanje odbačenih krtola za ishranu stoke dozvoljeno je samo ukoliko životinje u potpunosti pojedu takve krtole i da se nastali 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 prouzrokovača plamenjače.**

## BioIPM mere

### Prouzrokovači oboljenja



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

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 da bi se umanjilo formiranje spora i širenje bolesti. Prouzrokovač 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 gajeni paradajz, paprika i sl. Takođe, postoji i veliki broj korovskih biljaka koje su domaćini ove štetočine. 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.

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

## Korisni insekti



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

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*), prisutni su 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 njihova brojnost može dodatno povećati puštanjem u polje (npr. larve zlatooke). Ne treba pokušavati povećati brojnost korisnih insekata dodatnim puštanjem u njive ukoliko nema dovoljno plena, jer se u tom slučaju tu neće zadržavati.

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. Međutim, neophodno je proceniti najoptimalniji termin njihovog puštanja 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



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

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

Koristiti mehaničke, fizičke, biološke ili agrotehničke mere u plodoredu da bi se smanjila produkcija 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 ih pažljivo pročitati.

## Mape polja sa brojnošću štetnih organizama

Svake godine je potrebno praviti mape polja na kojima su označeni delovi parcela sa podacima o brojnosti štetnih insekata, korova ili intenziteta zaraženosti i periodično ih obnavljati u cilju dugoročnog praćenja i poređenja. Mapiranje može pomoći u uspešnijem suzbijanju određene vrste štetnog organizma na pojedinim delovima proizvodne parcele paradajza.

Mapa polja može biti u elektronskoj formi ili nacrtana rukom. Prilikom obilaska polja na mapu 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 odbačeni 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 jedno oboljenje.
- 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



GPS mapiranje polja  
(foto: [www.wisc.edu](http://www.wisc.edu))

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 delova 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

# UZORKOVANJE ZEMLJIŠTA

Pre setve/  
rasađivanja



Uzorkovanje zemljišta  
(foto:<http://www.ipm.ias.tate.edu>)

Uzorkovanje zemljišta je ključna mera koja omogućava pravilnu primenu đubriva. Pored efikasnije i racionalnije primene đubriva, smanjenju se troškovi proizvodnje i zagađenja životne sredine. Dopunska uzorkovanja zemljišta omogućavaju utvrđivanje brojnost nematoda i intenzitet 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.

## 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 poduzorcici 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. Uzorkovanje zemljišta je potrebno izviditi svake godine u istom vremenskom periodu.

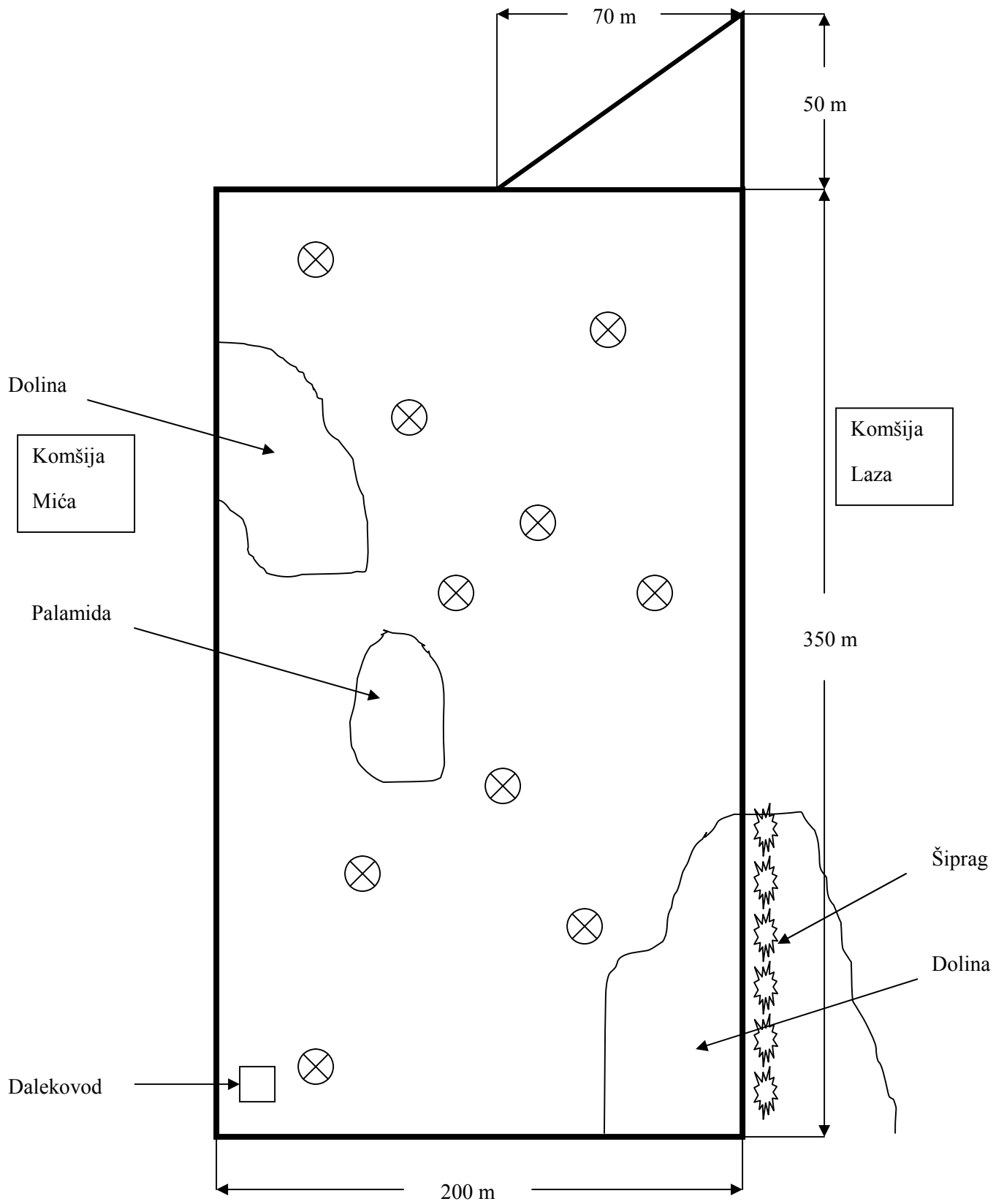
**Primer formulara sa podacima o karakteristikama zemljišta i usevima koji su na jednoj parceli gajeni u periodu od 2006 do 2010. godine**

Vlasnik		Pera Perić		Površina	25 ha	43,5kj
GPS oznaka		ime njive		Katast. opština	Potez	Katastar. broj
PerPe002		Smiljino		Sombor 4	Gradina	5560
2006	Humus	pH KCl	pH u H <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaCO <sub>3</sub>
	2,41	7,35	7,42	16,4	24,6	5
2010	Humus	pH KCl	pH u H <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaCO <sub>3</sub>
	2,53	7,41	7,45	18,2	22,1	5,2
2006	2007		2008	2009	2009	
paradajz	crni luk		grašak/karfiol	boranija/cvekla	paradajz	
2010	2011		2012	2013	2014	
crni luk	grašak/karfiol					
stajnjak	2005. godine 25 t/ha		2008. god 40 t/ha	2011. god 25 t/ha		

Uz tabelu (elektronska forma ili na papiru) treba nacrtati i mapu polja.

Na mapu se mogu uneti različiti podaci:

1. mesta uzorkovanja zemljišta u cilju analize prisustva hranljivih elemenata (NPK) i intenziteta prisustva štetnih organizama;
2. mesta zadržavanja vode posle intenzivnih padavina;
3. mesta pojavljivanja višegodišnjih korova;
4. mesta gde je prvi put uočeno prisustvo određenog štetnog organizma;
5. mesta gde pesticid nije ispoljio dobru efikasnost;
6. mesta sa najvećim prinosom;
7. mesta ranijeg sazrevanja biljaka;
8. mesta gajenja određene sorte ili hibrida;
9. prinosi hibrida/sorti.



Šematski prikaz plana uzorkovanja zemljišta za analizu (⊗ – mesto uzorkovanja)

## **Alat za uzorkovanje**

Preporučljivo je koristiti sondu od nerđajućeg čelika. Sonda mora da bude čista i bez rđe. Sve pojedinačne uzorke iz probnih rupa treba staviti u plastičnu vreću ili kontejner od nerđajućeg čelika. Ne treba koristiti opremu koja ima galvanizovane ili mesingane delove jer mogu da „zagade” uzorak mikroelementima.

## **Dubina uzorkovanja**

Dubina uzorkovanja zavisi od dubine obrade zemljišta. Obično se uzima sa dubine od 15 do 20 cm. Uzorkovanje je potrebno izvoditi sa iste dubine svake godine da bi podaci sa testova mogli tačnije da se upoređuju. Uzorkovanje na dubini većoj od sloja dubine obrade zemljišta može dovesti do netačne procene sadržaja organske materije, fosfora i cinka.

## **Rukovanje i slanje uzoraka**

Da bi se dobio zbirni uzorak, potrebno je valjano pomešati poduzorke. Iz zbirnog uzorka uzeti oko 400 ml zemlje i staviti u plastičnu vreću koja se dobro zatvara. Uzorke poslati ili lično odneti u neku od lokalnih laboratorija za ispitivanje zemljišta.

## **Uzorkovanje u cilju izvođenja fumigacije**

Patogeni koje se prenose zemljištem i nematode mogu izazvati veoma značajne gubitke u prinosu, naročito kod osetljivih sorti. Fumigacija je skupa i često destruktivna mera, tako da je treba primeniti samo onda kada je prisustvo ovih štetnih organizama iznad ekonomskog praga štetnosti. Za korenove nematode i *Verticillium* spp. su utvrđeni sledeći ekonomski pragovi:

- 10 mikrosklerocija po  $\text{cm}^3$  pri čemu nematode nisu prisutne u uzorku.
- 7 mikrosklerocija po  $\text{cm}^3$  kad su nematode prisutne u uzorku
- 1 nematoda po  $\text{cm}^3$  zemljišta.

## **Organska materija**

Kvalitet i kvantitet organske materije u zemljištu su povezani sa mnogim parametrima kvaliteta zemljišta. Mala povećanja sadržaja organske materije može imati velike efekte na plodnost i zdravstveno stanje zemljišta. To se pre svega odnosi na mogućnost pružanja izvora ugljenika i energije zemljišnim mikroorganizmima, povećavanju vodnog kapaciteta zemljišta, stabilizovanju zemljišnih čestica, povećavanju dostupnosti hranljivih materija, smanjenju sabijenosti zemljišta, kao i prečišćavanju materija koje zagađuju zemljište i vodu. Potrebno je uvek primenjivati sve mere koje doprinose povećanju organske materije (gajenje međuuseva, rasturanje komposta i stajnjaka, inkorporacija biljnih ostataka, obrada zemljišta, dodavanje organske materije). Promene u sadržaju organske materije potrebno je pratiti svake godine u cilju dugoročnog poređenja.



## Rezultati ispitivanja zemljišta

Rezultati ispitivanja zemljišta mogu se koristiti u cilju planiranja pravilnog prihranjivanja biljaka čime se obezbeđuje pravilan porast useva, prinos i kvalitet, a u isto vreme umanjuje nepovoljan uticaj hraniva na životnu sredinu. Rutinske analize zemljišnih uzoraka obuhvataju sadržaj fosfora (P) i kalijuma (K), zatim sadržaj organske materije (%) kao i utvrđivanje pH zemljišta. Izveštaji boljih laboratorija kombinuju analize sadržaja ovih elemenata sa informacijama o parcelama poljoprivrednog gazdinstva u cilju pružanja preporuke o đubrenju ili kalcifikaciji za određen usev. Pri planiranju pravilnog đubrenja i prihrane useva paradajza treba koristiti rezultate analize testova i odgovarajuće preporuke

Analizom zemljišta se takođe može utvrditi sadržaj mikroelemenata (u ppm – pares per milion) kao što su kalcijum, bor, magnezijum, cink i sumpor.

## Detaljnija ispitivanja karakteristika zemljišta

Kvalitet zemljišta je definisan kao osobina zemljišta da u okviru postojećeg ekosistema održi biološku produktivnost, kvalitet životne sredine i poboljša zdravstveno stanje biljaka. Zdrava, biološki aktivna zemljišta mogu doprineti boljim prinosima, boljoj dostupnosti vode i hranljivih materija, smanjenju pojave oboljenja, a služe i kao prirodni filteri materija koje zagađuju životnu sredinu.

Pojedine laboratorije su u mogućnosti da izvedu testove za više osobina zemljišta kao što su:

- **Stabilnost zemljišnih agregata:** sposobnost zemljišnih agregata da se raspadaju pod uticajem spoljašnjih faktora kao što su voda ili vetar. Zemljišta sa visokom stabilnošću agregata su manje osetljiva na destruktivno dejstvo erozija izazvanih vetrom ili vodom. Zemljišta sa visokom stabilnošću agregata takođe obezbeđuju bolji vodni režim i aeraciju, što je bitno za pravilan porast korenovog sistema.
- **Voda dostupna biljci:** jeste količina vode (zapreminski) u zemljištu koju korenov sistem biljke može najlakše da usvoji. Ova osobina jeste kvantitativna mera vodnog kapaciteta zemljišta.
- **Gustina zemljišta:** jeste mera mase zemljišta po zapreminskoj jedinici. Predstavlja osobinu koja ukazuje na stepen sabijenosti zemljišta (kompaktnost).
- **Ukupni sadržaj ugljenika:** ugljenik se smatra „životnim sokom” zemljišta i nerazdvojivo je vezan sa hemijskim, fizičkim i biološkim osobinama zemljišta. Ukupni sadržaj ugljenika u zemljištu (C) obuhvata frakcije koje se veoma lako razgrađuju (vreme razgradnje između 1 i 5 godina), ali i one frakcije koje su veoma otporne na raspadanje i razgradnju (vreme razgradnje od 50 pa do više hiljada godina). Različite ugljenikove frakcije imaju drugačije uloge u zemljištu. Na primer, frakcija aktivnog ugljenika u zemljištu je osnovni izvor hrane i energije za zemljišne mikroorganizme; time ova frakcija doprinosi smanjenju pojave bolesti, kruženju hranljivih materija i formiranju većih (makro) agregata. Stabilni ugljenik u zemljištu povećava kapacitet razmene katjona i doprinosi boljem zadržavanju vode u zemljištu i formiranju manjih (mikro) agregata.

- Povećavanjem sadržaja ugljenika u zemljištu dodavanjem materijala, kao što su biljni ostaci, kompost, stajnjak i dr., mogu se značano poboljšati mnoge osobine zemljišta. U ove osobine spadaju povećana poroznost zemljišta, manja gustina tj. sabijenost, veći vodni kapacitet, bolja agregacija, bolja stabilnost agregata, manja osetljivost na eroziju, bolja dostupnost hranljivih materija i povećani kapacitet razmene katjona.
- **Kompaktnost, odnosno sabijenost zemljišta:** ometa porast korenovog sistema kao i dostupnost vazduha, vode i hranljivih materija. Stepem kompaktnosti može biti određen preko mere gustine zemljišta ili merenjem otpora penetraciji (korišćenjem takozvanog penetrometra).
- Dodatno uzorkovanje zemljišta u cilju utvrđivanja prisutnosti patogena i štetočina koje se prenose putem zemljišta mogu biti opravdani posebno kod onih parcela gde je prethodnih godina zabeleženo njihovo prisustvo. Od značaja je dugoročno praćenje promene brojnosti populacija ovih štetnih organizama kroz vođenje evidencija (mapa polja). To se pre svega odnosi na: *Verticillium dahlie*, korenove nematode, *Pythium* spp., *Rhizoctonia solani* i sl.

## IZBOR PARCELE

Pre setve/  
rasađivanja



Usev paradajza na otvorenom  
(foto: <http://homeschoolhammock.com>)

Uspešno gajenje paradajza na otvorenom počinje sa pravilnim izborom parcele. Uspešna proizvodnja i dobar prinos u velikoj meri zavisi od preduseva, kvaliteta zemljišta, prisustva štetnih organizma i svih prethodnih mera zaštite koje su tu primenjivane. Pri gajenju paradajza u zaštićenom prostoru izbor parcele predstavlja takođe važnu odluku koja se mora doneti pre podizanja staklenika ili plastenika.

### Vremenski plodored

Paradajz ne bi trebalo gajiti na istim parcelama na kojima je gajen prethodne godine. Vremenski plodored poželjno je da bude što duži. Preporučljiv je najmanje trogodišnji plodored. Duži plodored će doprineti smanjivanju pojave bolesti, a pomoći će i u suzbijanju štetnih insekata i korova. Takođe, dužim plodoredom poboljšavaju se osobine zemljišta i povećava se biodiverzitet. Višegodišnji plodored je jedna od najefikasnijih agrotehničkih mera u suzbijanju štetnih organizama.

**Vremenski plodored** - odnosi se na vremenski period (godine) od kada je paradajz poslednji put gajen na istoj površini. Plodored u kome se na jednoj parceli gaji paradajz - boranija - kukuruz šećerac, pa opet paradajz je primer dobrog trogodišnjeg plodoreda.

**Prostorni plodored** - odnosi se na rastojanje parcele na kojoj se gaji paradajz od parcela na kojima se paradajz gajio u prethodnoj godini.

### Prostorni plodored

Rastojanje između polja paradajza iz tekuće i prethodne godine može uticati na brojnost štetnih organizama. Primena prostornog plodoreda ima smisla samo u cilju borbe protiv štetnih organizama koji se održavaju u zemljištu. To su prouzrokovaci truleži korena, prizemnog dela stabla i uvenuća biljaka, kao i gljive prouzrokovaci antraknoze, virusi i bakterije. Za suzbijanje prouzrokovaca plamenjače, crne pegavosti, sive pegavosti i ostalih parazita koji se rasejavaju vetrom ili insektima, ovaj plodored nema većeg značaja.

## Uredaji za primenu pesticida

Pri izboru parcele, treba voditi računa i o tome na koji način će se obavljati zaštita useva. Površine koje su nepravilnog oblika često je teško pokriti prskalicom sa velikim radnim zahvatom.

## Brojnost štetnih organizama na istoj površini u dužem vremenskom periodu

Istorijat parcele, odnosno prethodni usevi koji su gajeni na nekoj parceli imaju uticaja na uspešnost suzbijanja štetnih organizama. Proizvodnja paradajza se može značajno unaprediti ako se pažljivo vode knjige polja sa podacima o svim primenjenim merama i zastupljenošću štetnih organizama. Sistem mapiranja polja između ostalog služi i da bi se označili potencijalni problemi na parceli.

Mape polja pružaju pregled celog gazdinstva. Na ovim mapama treba označiti površine na kojima je utvrđena velika brojnost štetnih insekata i korova i visok intenzitet oboljenja u proteklim godinama. Mape polja mogu pomoći i u donošenju odluka o izboru parcele i o merama suzbijanja. Na primer, ukoliko na određenoj parceli postoji problem zbog prisustva patogena koji se prenose zemljištem, tada treba jednostavno primeniti plodored u cilju smanjenja inokuluma. Problematični štetni organizmi i ostali podaci o kojima bi trebalo voditi evidenciju svake godine su:

- Insekti - žičnjaci i grčice;
- Patogeni - prourokovači truleži korena, prizemnog dela stabla, uvenuća biljaka;
- Korovi – višegodišnji korovi, jednogodišnji širokolisni i uskolisni korovi, korovi iz fam. *Solanaceae* (*Solanum nigrum*, *Solanum dulcamara*);
- Informacije o proizvodnji - prinosi, kvalitet, prodaja i cene.

## Kvalitet zemljišta i osobine parcele

Poboljšanjem kvaliteta zemljišta doprinosi se boljim proizvodnim rezultatima. Prilikom izbora parcele za gajenje paradajza treba voditi računa o sledećim osobinama zemljišta:

- Kompaktnost zemljišta može smanjiti drenažu, odnosno oticanje vode, pa na taj način može doći do zabarivanja zemljišta, što utiče na češću pojavu oboljenja;
- Sadržaj organske materije je bitan faktor kvaliteta zemljišta. Organska materija potpomaže da se u zemljištu zadrži više vlage i omogućava optimalniji rast biljaka;
- Prekomerne količine ostataka pesticida u zemljištu mogu izazvati fitotoksične efekte na biljke paradajza. To se pre svega odnosi na herbicide, naročito iz grupe sulfonilurea ili imidazolinona. Ovi herbicidi mogu biti fitototoksični za paradajz i po nekoliko godina nakon primene.

## IZBOR SEMENA

Setva/  
rasađivanje



Pravilnim izborom semena ili sadnog materijala obezbeđuje se zdrav početni biljni materijal i time 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 (i rasada) može da se bavi privredno društvo, odnosno preduzeće, drugo pravno lice ili preduzetnik (proizvođač), koji je upisan u Registar proizvođača semena i rasada (Zakon o semenu, Službeni glasnik RS 45/2005). 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 - Logika

Treba koristiti isključivo deklarirano i kvalitetno sortno seme. Hibridno seme dobija se posebnim načinom ukrštanja, komplikovanijim i dužim u odnosu na proizvodnju 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 iz 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<sub>1</sub>.

### **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 staklenicima 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 štetočina. 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*

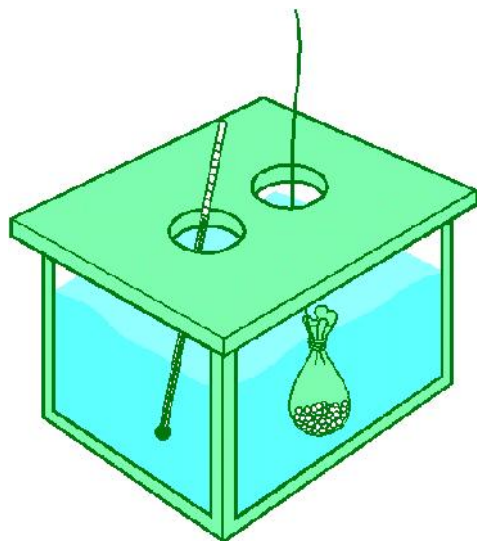
Obavlja se potapanjem semena u toplu vodu ili njegovim izlaganjem delovanju toplog vazduha. Na ovaj način se uništavaju gljive i bakterije na površini ili u unutrašnjosti semena. Za seme svake povrtarske vrste postoje određene, proverene temperature i vreme njihovog delovanja.

### *Hemijska dezinfekcija*

Obavlja se u cilju uništavanja virusa na površini semena. Seme paradajza se dezinfikuje potapanjem u 2% rastvor hlorovodonične kiseline (HCl) u trajanju od 24 časa. Seme se nakon tretmana temeljno ispira pod mlazom česmenske 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 nalazi se 140 genotipova paradajza, od kojih je 18 odomaćenih, 24 domaća i 98 stranih.

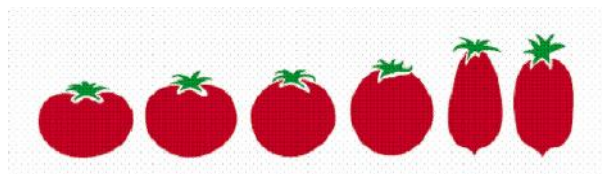
**Lista hibrida paradajza koji se gaje u Srbiji**

Tip rasta stabla	Naziv hibrida i rezistentnost	Vreme stasavanja	Prosečna težina ploda (g)	Mesto gajenja
<b>Niski (determinantni)</b>	<b>Topkapi F<sub>1</sub></b> (V, F <sub>0,1</sub> , St)	R	180	PL/OP
	<b>Florida 47 F<sub>1</sub></b> (V, F <sub>1,2</sub> ,A, St)	R	220	OP
	<b>Hector F<sub>1</sub></b> (V, F <sub>2</sub> , St, N)	SR	220	OP
	<b>Orco F<sub>1</sub></b> (V, F <sub>1</sub> , ToMV)	VR	180	OP
	<b>Rebus F<sub>1</sub></b>	SR	200	OP
	<b>NS niski</b>	R	120	OP
	<b>Mobil</b>	SR	130	OP
<b>Poluvisoki (poludeterminantni)</b>	<b>Balkan F<sub>1</sub></b> (V, F <sub>1</sub> , Tm <sub>1</sub> , Tm <sub>2</sub> )	VR	130	PL
	<b>Balka F<sub>1</sub></b> (V, TmV)	VR	120	PL/OP
	<b>Kendah F<sub>1</sub></b> (V, F <sub>0,1</sub> )	VR	160	PL/OP
	<b>Ivet F<sub>1</sub></b> (V, F <sub>1,2</sub> , For, LM, St, ToMV)	R	170	PL
	<b>Marko F<sub>1</sub></b> (V, F <sub>1</sub> , N)	R	200	PL/OP
	<b>Magnus F<sub>1</sub></b> (V, F <sub>2</sub> ,ToMV, N)	R	200	PL
	<b>Queen F<sub>1</sub></b> (V, F <sub>1,2</sub> , ToMV)	R	250	OP/PL
<b>Visoki (indeterminantni)</b>	<b>Belle F<sub>1</sub></b> (V, F <sub>0,1</sub> , ToMV)	SR	200	PL/OP
	<b>Buran F<sub>1</sub></b> (V, F <sub>0,1</sub> , ToMV, N)	SR	200	PL/OP
	<b>Astraion F<sub>1</sub></b> (V, F <sub>0,1</sub> , For, Lt, ToMV, N)	R	220	PL
	<b>Amati F<sub>1</sub></b> (V, F <sub>1,2</sub> ,ToMV, N)	SR	180	PL
	<b>Big beef F<sub>1</sub></b> (V, F <sub>1,2</sub> , ToMV, ASC, S, N)	SR	220	PL/OP
	<b>Sprinter F<sub>1</sub></b> (V, F <sub>1,2</sub> , ToMV, N)	R	180	PL
	<b>Shannon F<sub>1</sub></b> (V, F <sub>1,2</sub> , For,ToMV, N)	SR	200	PL/OP
	<b>Lustro F<sub>1</sub></b> (V, F <sub>2</sub> ,St, ToMV, N)	R	160	PL/OP
	<b>Nemo Netta F<sub>1</sub></b> (V, F <sub>1,2</sub> , ToMV, N)	SR	180	PL/OP
	<b>Nemo Tammi F<sub>1</sub></b> (V, F <sub>1,2</sub> , ToMV, N)	SR	180	PL/OP
	<b>Alambra F<sub>1</sub></b> (V, F <sub>0,1</sub> ,ToMV, N)	R	170	PL
	<b>Jeremy F<sub>1</sub></b> (V, F <sub>2</sub> ,ToMV, N)	R	180	PL/OP
	<b>Iker F<sub>1</sub></b> (V, F <sub>2</sub> ,Pi, ToMV, N)	SR	220	PL/OP

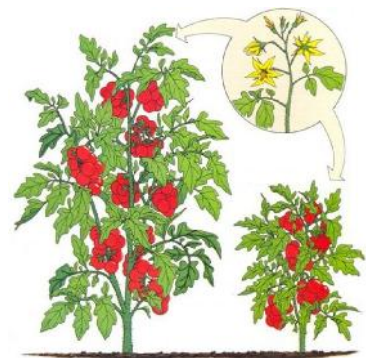


<b>Jenna F<sub>1</sub></b> (V, F <sub>0,1</sub> , ToMV, LM, N)	R	200	PL
<b>Zlatni jubilej F<sub>1</sub></b> (V, F)	SR	200	OP/PL
<b>NS-6 F<sub>1</sub></b> (V, F)	R	140	OP
<b>Maraton F<sub>1</sub></b> (V, F, A, S)	SR	220	OP
<b>Kazanova F<sub>1</sub></b> (V, F)	SR	250	OP

*VR-veoma rani, R-rani, SR-srednje rani, OP-otvoreno polje, PL-plastenik*



Oblik ploda kod paradajza



Sorte ograničenog porasta



Sorte neograničenog porasta

### Oznake otpornosti hibrida na pojedine patogene

Otpornost	
Simbol	Prouzrokovatelj
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, V. albo-atrum, rasa 1</i> )
F <sub>1,2</sub>	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> )
Pi	Plamenjača paradajza ( <i>Phytophthora infestans</i> )
N	Nematode ( <i>Meloidogyne arenaria, M. incognita, M. javanica</i> )

### Setva semena

- Za setvu treba koristiti deklarirano i kvalitetno seme;
- 1 gram semena sadrži 260 do 350 semenki;
- Seme klijavost zadržava 4-6 godina;
- Minimalna temperatura klijanja je 9°C;
- Na optimalnoj temperaturi za klijanje od 25°C paradajz niče za 6-8 dana;
- Setva u leju i kontejnere može se obaviti ručno ili mašinski.



Mašinska setva kontejnera (foto: Đ. Moravčević)

### **Kako obezbediti zdrav semenski i sadni materijal?**

- Seme/rasad se nabavlja od poznatog i pouzdanog dobavljača koji garantuje kvalitet i zdravstveno stanje. Pored toga nabavlja se seme poznatih i u praksi proverenih sorti ili hibrida.
- Supstrat za proizvodnju rasada takođe mora biti kvalitetan i nezaražen, što se postiže dezinfekcijom ili njegovom zamenom.
- Izabrati hibrid koji će u vašim specifičnim uslovima i sistemu gajenja dati najbolji rezultat.
- Svake godine na manjoj površini testirajte nekoliko hibrida.



**Dobar hibrid bez optimalne tehnologije proizvodnje, može da izneveri vaša očekivanja!**

## NAČIN GAJENJA



### Proizvodnja u zaštićenom prostoru

Najveći deo robne proizvodnje ploda paradajza obavlja se u raznim oblicima zaštićenog prostora, sa i bez dopunskog zagrevanja. Zastupljeni su sledeći tipovi proizvodnje:

- Rana zimsko-prolećna,
- Rana prolećna i
- Kasna jesenja.

Plastenička proizvodnja paradajza (foto: Đ. Moravčević)

Gajenje paradajza za svežu potrošnju u najvećem obimu (95%) se obavlja **preko proizvodnje rasada**, dok se industrijski paradajz najčešće proizvodi **direktnom setvom semena**.

### Dinamika berbe u zavisnosti od načina gajenja paradajza

Jan	Feb	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avg	Sept	Okt	Nov	Dec
-----	-----	------	-------	-----	-----	-----	-----	------	-----	-----	-----

Zaštićen prostor sa grejanjem uz dodatno osvetljenje (plastenik/staklenik)

Jan	Feb	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avg	Sept	Okt	Nov	Dec
-----	-----	------	-------	-----	-----	-----	-----	------	-----	-----	-----

Zaštićen prostor sa grejanjem (plastenik/staklenik)

Jan	Feb	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avg	Sept	Okt	Nov	Dec
-----	-----	------	-------	-----	-----	-----	-----	------	-----	-----	-----

Zaštićen prostor sa dogrevanjem (tunel/plastenik/staklenik)

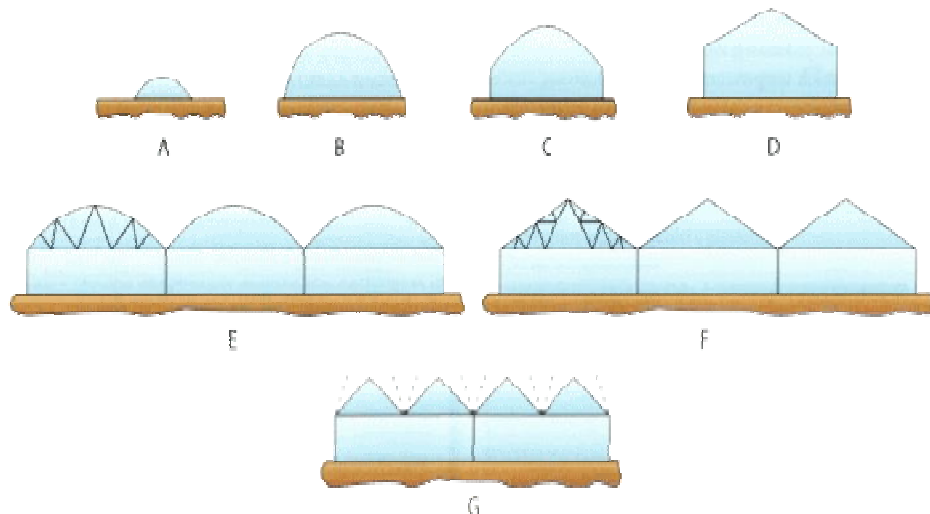
Jan	Feb	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avg	Sept	Okt	Nov	Dec
-----	-----	------	-------	-----	-----	-----	-----	------	-----	-----	-----

Zaštićen bez dogrevanjem (tunel/plastenik/staklenik)

Jan	Feb	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avg	Sept	Okt	Nov	Dec
-----	-----	------	-------	-----	-----	-----	-----	------	-----	-----	-----

Otvoreno polje

## Tipovi zaštićenih prostora



*A - niski tunel; B - visoki tunel; C – jednobrodni plastenik; D - jednobrodni staklenik;*

*E - višebrodni plastenik; F - višebrodni staklenik; G – višebrodni staklenik (Venlo tip)*

Svetlost i temperatura su osnovni limitirajući faktori za celosezonsko gajenje biljaka u našim klimatskim uslovima. Tip i kvalitet pokrivke zaštićenog prostora ima direktan uticaj na oba ova faktora.



**Viši i veći objekti zaštićenog prostora, sa većom kubikažom vazduha, omogućavaju stvaranje boljih uslova za gajenje biljaka, a samim tim utiču na smanjenje pojave bolesti i štetočina.**

**Staklenički objekti za gajenje paradajza pre 30 godina imali su visinu od zemljišta do oluka 2,5m, dok su danas savremeni objekti visine i preko 6m.**

## Zaštićeni prostor

Omogućava kontrolu klimatskih faktora i životnih uslova za gajene biljke tj. doprinosi smanjenju bolesti i štetočina, a samim tim i proizvodnju kvalitetnijeg proizvoda. Materijal za pokrivanje zaštićenih prostora može se svrstati u četiri grupe:

- 1) **Staklo;**
- 2) **Plastične ploče;**
- 3) **Plastične folije;**
- 4) **Zaštitne tkanine**

## 1) Staklo

*Prednosti:* Visoka propusnost Sunčevog spektra (400-700nm) koji je potreban biljkama za vršenje fotosinteze, mali gubici toplote tokom noći, niska transmisija UV zraka, trajnost, niski troškovi održavanja.

*Mane:* Visoka početna investicija.

## 2) Plastične ploče

Prave se od tri vrste materijala i to od polikarbonata, akrila, fiberglasa. U odnosu na foliju bolji su izolatori, trajnije su, imaju dobru PAR transmisiju i nisku UV transmisiju.

## 3) Plastične folije

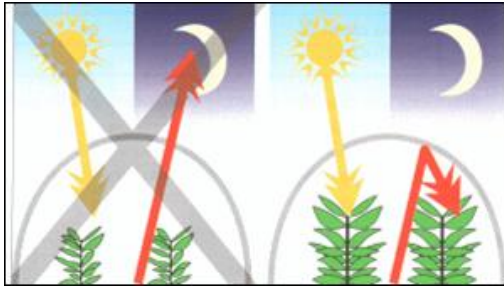
Najviše se upotrebljavaju i imaju najnižu cenu koštanja. Proizvode se od različitog materijala: polietilena (PE), etil vinil acetata (EVA), polivinil hlorida (PVC).

Aditivi u foliji određuju: njenu trajnost, PAR i UV transmisiju, sposobnost gubitka toplote, anti kapajući efekat, selektivnu transmisiju svetlosti određene talasne dužine, redukciju količine čestica prašine koja se zadržava na foliji.

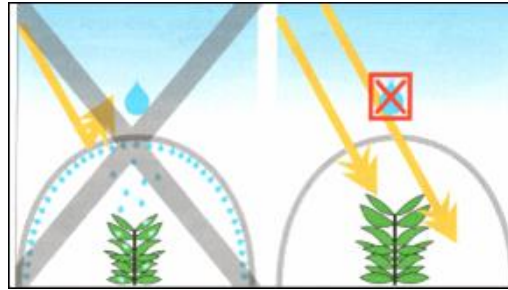
### Tipovi aditiva:

1. UV (290-400nm) absorber i stabilizator povećava trajnost folije, smanjuje direktna oštećenja (ožegotine), utiče na kontrolu pojedinih uzročnika bolesti.
2. IR (700-2500nm) absorber redukuje dugotalasno zračenje i smanjuje gubitke toplote.
3. LWR (2500-40000nm) absorberi redukuju gubitak toplote materijala, opreme i same biljke u plateniku putem radijacije.
4. Aditivi za propusnost i difuziju svetlosti koji omogućavaju da se svetlost ravnomerno distribuira unutar objekta i dopre do najnižih delova biljaka, sprečava pojavu ožegotina i obezbeđuje umereni efekat hlađenja.
5. Aditivi koji smanjuju površinski napon vode te ne dolazi do njene kondenzacije već se voda lagano u tankom sloju sliva ka krajevima folije (AC-anti condensate).
6. Antistatični aditivi smanjuju zadržavanje prašine na samoj foliji (AD – anti dust).

Osim toga različitim bojama (pigmentacijom) mogu se menjati proporcije transmisije određenih talasnih dužina, odbijati ili privlačiti insekti. Kombinacijom više slojeva različitih osobina povećava se trajnost i proširuje se spektar delovanja (višeslojne folije). Postoje i folije za posebne namene u poljoprivredi kao što su folije za dezinfekciju zemljišta, za refleksiju svetlosti u platenicima, malč folije, folije za silažu, folije za pokrivanje pomoćnih objekata, folije za geomembrane itd.



Efekat termičke folije (IR)



Efekat antikapajuće (AC) folije

### Osnovne karakteristike folije

Specifična težina (ST) je odličan pokazatelj kvaliteta folije. PE folije imaju specifičnu masu  $0,92\text{g/cm}^3$ . Aditivi i stabilizatori povećavaju specifičnu masu folije (sa UV aditivom oko  $0,93\text{g/cm}^3$ ).

*Debljina folije (DF)*. Šire folije od 10m treba da su deblje od 0,12mm (120 mikrona). Na tunelima i plastenicima koriste se folije od 80 do 200 mikrona. Folije za niske tunele mogu biti vrlo tanke (do 25 mikrona). Malč folije za nastiranje zemljišta najčešće su debljine od 10 do 30 mikrona (ređe do 50).

*Dimenzije folije*. Prilagođene su postojećim objektima i proizvođači ih mogu uraditi i po narudžbini.

Izračunavanje težine folije.

**Težina Folije = Širina folije (m) x Dužina folije (m) x DF (mm) x ST (g/cm<sup>3</sup>)**



**Odabirom odgovarajuće polietilenske (PE) pokrивke za zaštićeni prostor doprinosimo redukciji pesticida u njima.**

#### 4) Zaštitne tkanine

Ima više različitih materijala u ovoj kategoriji koji doprinose raznovrsnoj zaštiti useva. Najčešće su u upotrebi mreže za senčenje, materijali za kontrolu toplote i svetlosti, anti insekt mreže.

### Proizvodnja rasada

*Prednosti*: ranije sazrevanje povrća, racionalno korišćenje zemljišta, povećanje prinosa, efikasnija zaštita biljaka od bolesti i štetočina, manja potrošnja semena.

*Mane*: povećan utrošak rada i materijala (izgradnja objekata za gajenje rasada).

Rasad se može proizvoditi u svim oblicima zaštićenog prostora. U objektima gde se vrši grejanje vazduha i zemljišta odgaja se rasad najboljeg kvaliteta. Za proizvodnju u zaštićenom prostoru vreme setve se određuje prema cilju proizvodnje.

Postoji više načina proizvodnje rasada sa ili bez pikiranja (rasađivanje sejanaca na veće rastojanje), a najčešći su u leji, kontejnerima, saksijama ili tresetnim kockama. Prvi (pikiran) nalazi primenu u ranoj, a drugi (nepikiran) u srednje kasnoj i kasnoj proizvodnji. U proizvodnji pikiranog rasada prvo se odneguju sejanci, najčešće u kontejnerima. Sejanci se pikiraju kad „ukrste“, a to je kad imaju kotiledone i dva stalna listića. Najbolji rasad dobija se pikiranjem u saksije. Rasad odnegovan u saksijama „ne boluje“ posle rasađivanja, pa nema zastoja u njegovom daljem razvoju. Takav rasad obezbeđuje ranije zrenje paradajza i dobija se veći rani prinos.

Za ranu zimsko prolećnu proizvodnju paradajza treba koristi rasad sa *zaštićenim korenovim sistemom* proizveden u kontejnerima ili saksijama, a samo za kasnu njivsku proizvodnju može se koristiti *rasad golih žila* (nezaštićenog korena), tj. čupan rasad.



Rasad paradajza u tresetnim kockama (foto: Đ. Moravčević)



Paradajz pod mrežom za senčenje (foto: Đ. Moravčević)

## Toplota

Jedan od najznačajnijih činilaca u proizvodnji kvalitetnog rasada je toplota. Potrebno je napraviti objekte u kojima se ona može kontrolisati. Najčešći uzročnik proizvodnje lošeg rasada jeste loša kontrola temperaturnih uslova. Paradajz spada u takozvane toploljubive vrste, što znači da su mu i zahtevi za toplotom veći u odnosu na useve prohladne sezone (salata, spanać, lukovi). U toploljubivo povrće spada i paprika, krastavac, plavi paradajz, lubenica, dinja.

Za nicanje paradajza potrebno je održavati temperatura od 20 do 25°C, a temperatura zemljišta oko 20°C. Za 6-8 dana nastupa nicanje. Kada nikne biljke (faza kotiledonih listova) vrši se tkz. “hladni tretman” u trajanju maksimalno do 7 dana. U tom periodu temperatura se spušta nekoliko stepeni ispod optimalnih vrednosti, pri čemu se usporava vegetativni porast biljke (izduživanje), a potencira razvoj korena. Posle ovog perioda temperatura se vraća u optimalne granice.

Pored temperature vazduha značajna je i temperatura podloge (supstrata). Ona se obezbeđuje postavljanjem grejanja ispod rasada ili nekog izolacionog materijala.



### Temperaturni uslovi za proizvodnju rasada paradajza

Dužina nicanja u danima	Temperatura vazduha [°C]					
	Do nicanja	5-7 dana posle nicanja		Posle toga do kaljenja		
		dan	noć	sunčano	oblačno	noć
6-8	oko 22	13-16	11-15	20-22	16-18	12-14

Temperatura zemljišta [°C]				
Posle setve	Prvih 14 dana		Posle 14 dana	
	dan	noć	dan	noć
22-25	oko 20	15	oko 20	oko 13

### Svetlost

Pri proizvodnji rasada u zimskim mesecima (decembar-februar) *intenzitet sunčeve svetlosti* je jako nizak (3000-8000 luksa), a *dužina dana* kratka (7-8 časova).

Za paradajz u fazi rasada donja granica intenziteta svetlosti je 5000 luksa, a dužina dana 12h. Paradajz u fazi plodonošenja zahteva još više svetlosti i donja granica intenziteta svetlosti je 10000 luksa, a dužina dana 14h. Nedostatak svetlosti pri proizvodnji rasada dovodi kasnije do redukcije prinosa (ranog), dok njen nedostatak u fazi intenzivnog plodonošenja paradajza redukuje broj cvetnih grana i cvetova na njima, a samim tim i prinos. Ispunjavanje ovih svetlosnih zahteva obavlja se dopunskim osvetljenjem.

### Relativna vlažnost vazduha (RVV)

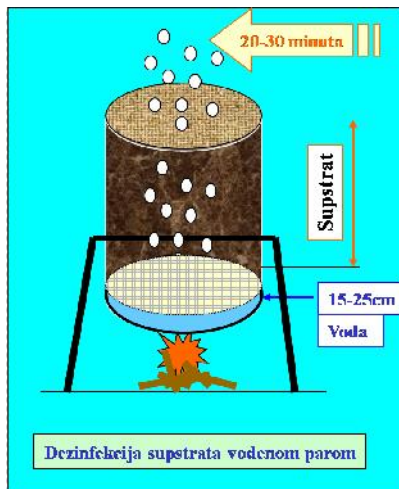
Potrebno je održavati umerenu vlažnost vazduha koja će se kretati u intervalu 75-85%. Regulisanje RVV se vrši provetravanjem i zalivanjem.

### Supstrat

Postoje tradicionalni i savremeni supstrati. U novije vreme pretežno se koriste savremeni supstrati, koji se dobijaju na industrijski način. Ovi supstrati su sterilni jer su sastavljeni od treseta (crni i beli). Specifičnost tresetišta, načina eksploatacije i prerade dovodi do stvaranja sterilnih supstrata. Tradicionalni supstrati se dobijaju u domaćinstvima poljoprivrednih proizvođača i obično izostaje dezinfekcija. Tako se oni javljaju kao izvor oboljenja rasada. Dezinfekcija se mora izvoditi. Koristi se termička i hemijska dezinfekcija. Uspešnija je termička dezinfekcija, ali je složenija i skuplja.

Razlikuju se dve vrste supstrata: setveni i uzgojni. Setveni supstrati nalaze primenu u proizvodnji sejanaca, a uzgojni služe kao podloga u koju se pikiraju (presađuju) sejanci. Setveni supstrati su obično slabije hranljivosti i dobijaju se od finijih sirovina (treset, rečni i jezerski mulj, perlit). Koriste se u malim količinama, dok se uzgojni supstrati koriste u znatno većim količinama. Ovi

drugi moraju biti fertilniji (hranljiviji), jer u njima rasad provodi dosta vremena. Moraju biti i nezaraženi, tj. oslobođeni od eventualnih patogena i štetočina.



Uređaj za dezinfekciju manjih količina supstrata



Uređaj za dezinfekciju supstrata  
(foto: Đ. Moravčević)

## Način proizvodnje rasada

### Proizvodnja rasada u leji

U zimskim mesecima proizvodnja se obavlja u toploj, u proleće u mlakoj, leti u hladnoj leji. Kod nas se najčešće koriste jednostrane (obične) u odnosu na dvostrane (holanski tip) tople leje. Jednostrane mogu biti nadzemne i ukopane. Klasična leja je napravljena od „čamovih” dasaka i pokrivena je prozorskim oknima (1 x 1,2m), mada se može pokriti i plastikom. Širina leje je 1,2m, a dužina je proizvoljna. Za zagrevanje leje koristi se svež stajnjak (najbolje konjski, najčešće govedji) sabijen sa maksimalno 65kg tereta ili kod savremenih leja razni električni grejači. Zemljišno đubrevita smeša koja pokriva stajnjak i u koju se seje seme priprema se najčešće od nezaražene baštenske zemlje, zgorelog stajnjaka i peska ili treseta (2:2:1). Mogu se koristiti i gotovi supstrati. Debljina supstrata za setvu se kreće od 15 do 25cm. Seme se seje u markirane redove ručno ili mašinski. Setvena norma je 6-8g/m<sup>2</sup> sa pikiranjem (rana) i 1-1,5g/m<sup>2</sup> bez pikiranja rasada (kasna proizvodnja). Pikiranje se obavlja u leju na 10x10 ili 12x12cm ili u saksije (rana proizvodnja), dok za se srednje ranu njivsku proizvodnju pikiranje vrši na razmak 6x6cm. Leja se tokom noći dodatno štiti od hladnoće pokrivanjem asurama ili nekim drugim izolacionim materijalom.

Na ovaj način se proizvodi, pre svega, čupani rasad (golih žila) koji je namenjen proizvodnji paradajza na otvorenom polju. U ovakvim objektima se može organizovati uspešna proizvodnja i rasada sa zaštićenim korenovim sistemom za ranu proizvodnju.

Ovaj vid proizvodnje je tradicionalan i kao takav zahteva dosta ljudskog rada. Kontrola klimatskih uslova je otežana, a rizici u proizvodnji su veći.



Proizvodnja paradajza u leji (foto: Đ. Moravčević)



Kontejnerska proizvodnja rasada (foto: Đ. Moravčević)

### **Kontejnerska proizvodnja rasada**

U objektima sa grejanjem ili za kasnu jesenu proizvodnju rasad paradajza se poslednjih godina sve više proizvodi u kontejnerima. Koriste se kontejneri od stiropora ili plastike sa različitim prečnikom i zapreminom otvora (ćelija). Stiroporni kontejneri se preporučuju onim proizvođačima koji nemaju adekvatne uslove za proizvodnju rasada, pošto ovi kontejneri obezbeđuju bolju toplotnu izolaciju. Zbog malih zapremina otvora supstrat kojim se kontejneri pune mora biti fine strukture i odgovarajuće plodnosti. Rani i srednje kasni rasad se prvo seje u kontejnere sa manjim otvorim, kasnije pikira, dok se za kasnu proizvodnju setva može vršiti u kontejnere sa većim otvorima i rasad se proizvodi bez pikiranja. Pikiranje se najčešće obavlja u saksije prečnika 10-12cm. Specijalnim izbijačima pred pikiranje biljke se vade iz kontejnera uz minimalno oštećenje korena. Na ovaj način se proizvodi rasad zaštićenog korenovog sistema.

Ovakva proizvodnja rasada omogućava lakšu manipulaciju sa biljkama koje se nalaze u kontejnerima. Takođe se u početnim fazama smanjuje potrebna površina za proizvodnju (ušteda energije za grejanje). Pikiranjem se podstiče bolji razvoj korena i uspostavlja odgovarajući balans sa nadzemnom masom. Koren se ne oštećuje (zaštićen korenov sistem) pa takve biljke su ranostasnije.

### **Proizvodnja rasada u saksijama i tresetnim kockama**

Koriste se saksije od plastike, keramike, papira, treseta (Jiffy pot) prečnika 10-12cm. Služe da se u njih pikira rasad, ali u ranoj zimsko prolećnoj proizvodnji može se proizvesti i rasad bez pikiranja. U te svrhe najčešće se koriste "Jiffy" saksije koje su izgrađene od specijalnog, obogaćenog treseta koji omogućava sadnju rasada sa saksijom u zemlju. Korenov sistem je na ovaj način maksimalno sačuvan, a ranostasnost potencirana. Za najraniju proizvodnju koriste se saksije veće zapremine (prečnik 11 i 12cm). Kod proizvodnje u zimskim mesecima nedostatak svetlosti se može ublažiti postavljanjem manjeg broja saksija i kocki po m<sup>2</sup>. Najčešće se koriste tresetne kocke dimenzije 10x10cm. Kocke se prave mašinski od odgovarajuće tresetne smeše. Od 1m<sup>3</sup> smeše dobije se oko 900 kocki. U tresetne kocke se rasad paradajza pikira iz leje ili kontejnera. Formirane kocke se postavljaju u objekat za proizvodnju (staklenik, plastenik...) na stolove ili na tlo presvučeno plastičnom folijom.

Saksije malih zapremina (jogurt čaše) daju rasad lošeg kvaliteta.



Rasad u saksiji (foto: Đ. Moravčević)



Rasad u tresetnoj kocki (foto: Đ. Moravčević)

### **Nega rasada**

Provetravanjem je potrebno održavati temperaturu u optimalnim granicama. Zalivanje vršiti obilnije i ređe, kako bi voda stigla do donjeg dela supstrata. Ukoliko se leje u toku noći pokrivaju asurama potrebno ih je pre izlaska sunca skinuti. Prihranjivanje (proizvodnja u leji) se obavlja sa 10 litara vode/m<sup>2</sup> leje u kojoj je rastvoreno 20-30g NPK 15:15:15 ukoliko je rasad primetno slab i svetlozelen. Posle prihranjivanja leju treba dobro zaliti čistom vodom kako bi se sprali ostaci đubriva sa lišća. Prihranjivanje preko lista (folijarno) se može obavljati tečnim đubrivima na svakih 10-14 dana. Svakodnevno se vodi računa o pojavi bolesti i štetočina koje se zbog povoljnih uslova i gustog sklopa biljaka mogu brzo raširiti i za kratko vreme naneti značajnu štetu rasadu.

### **Kalemljenje**

Kalemljenje paradajza je jedna relativno nova agrotehnička mera koja ima za cilj da produži eksploataciju (berbe) biljke, a samim tim i prinos, pre svega u zaštićenom prostoru.

Kao podloge se najčešće koriste hibridi i divlji srodnici paradajza.

*Hibridne podloge:* Maxifort, Beaufort, Vigomax

*Divlji srodnici paradajza:* *Lycopersicon esculentum* var. *cerasiformae*, *Lycopersicon esculentum* var. *pruniformae* i *Lycopersicon esculentum* var. *pyriformae*.

Ovakve biljke (kalemovi) imaju razvijeniji korenov sistem i bolju tolerantnost na bolesti i štetočine.



Kalemljen paradajz na jedno stablo  
(foto: Đ. Moravčević)



Kalemljen paradajz na dva stabla  
(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 leju, 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 ošteti. 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 otpornost na nepovoljne uslove, posebno niske temperature.

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 razni 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 (smanjuju štete od insekata).

U hidroponskoj stakleničkoj proizvodnji tlo se potpuno zastire belim folijama. Osim fitosanitarnog efekta bela folija pojačava albedo i doprinosi boljim klimatskim uslovima.

Kvalitetno postavljena folija (ručno ili mehanizovano) mora biti dobro zategnuta i snažno pričvršćena (slojem zemlje).



**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

### Setva/ rasađivanje



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

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/hibrid.

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.

**Otvoreno polje.** Obavlja se po prestanku opasnosti od mraza. To je kraj aprila i prva polovina maja. Izvodi se ručno ili sadilicama. Visoke sorte i hibridi rasađuju se na razmak 70x40cm (rani), 80x40-50cm (srednje kasni i kasni) i 100+60x30-40cm (dvoredne trake), a niske na 80x30cm i 80-90+50x30cm. 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 80x30-40cm ili 90+50x40cm (dvoredne trake), a niske 60x35-40cm ili 80+50x30-40cm.

**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 2,5biljaka/m<sup>2</sup>. Ukoliko se proizvodnja obavljala i uz dodatno osvetljenje (zimsko proizvodnja) rasađivanje paradajza u našim uslovima počinje sredinom oktobra meseca.

Razmak	U redu (cm)				
	30	35	40	45	50
Između redova (cm)					
70	476	408	357	317	285
80	416	357	312	278	250
90	370	317	277	247	222
100	333	286	250	222	200



Rasađen paradajz na otvorenom polju  
(foto: Đ. Moravčević)

## Proizvodnja direktnom setvom semena

Gajenje iz direktne setve smanjuje troškove proizvodnje i učešće radne snage što je veoma važno kada se ova vrsta gaji kao sirovine za industrijsku preradu. Gaje se sorte/hibridi niskog (determinantnog) stabla kojima nije neophodan oslonac, kao i pinciranje (zalamanje bočnih izdanaka). Za industrijsku preradu seju se veće površine i sam proces proizvodnje je mehanizovan od setve do berbe. Na manjim površinama berba se obavlja ručno.

Optimalno vreme setve u našim klimatskim uslovima je od 10. do 20. aprila. Biljka niče krajem aprila i početkom maja kada je rizik od pojave kasnih prolećnih mrazeva mali. Setva se obavlja u redove na razmak 70 x 30cm ili dvorede trake 100-120x30-50cm. U zavisnosti od preciznosti sejalice potrebno je 0,3-1,5kg semena/ha, a optimalna dubina setve je 2-3cm. Tokom vegetacije obavlja se standardna nega useva.

## Uslovi uspevanja

### Svetlost

Biljka paradajza traži dosta svetlosti jačeg intenziteta. Najmanja dužina dana za cvetanje i zametanje plodova iznosi 9-10 časova dnevno, a jačina osvetljenosti za istu fazu je minimalno 10000 luksa (optimum 30000 luksa). U našim uslovima svetlost nije limitirajući faktor od aprila do oktobra meseca. U ostalim mesecima problem nedostatka svetlosti može se ublažiti dopunskim (veštačkim) osvetljenjem.

Pri oblačnom vremenu, bez obzira na toplotu, paradajz sporo raste, slabo se razvija, stablo mu se izdužuje, a cvetovi opadaju. Kvalitet ploda paradajza dobijenog u nepovoljnim svetlosnim uslovima je loš. Plod sadrži manje vitamina C, kiselina i šećera.

Pri celosezonskoj proizvodnji paradajza u staklenicima bez dodatnog osvetljenja (rasađivanje rasada krajem decembra meseca) gustina biljaka se tokom proizvodnje povećava (ostavljanjem bočnih grana na pojedinim biljkama) kako se svetlosni uslovi poboljšavaju. Najčešće, u našim uslovima, broj biljaka se uvećava dva puta tokom godine i to u aprilu i maju. Tako se od npr. početnih 2,2 biljke/m<sup>2</sup> stiže do 2,5 biljaka (povećanje 10-15%).



Srednje dnevno globalno sunčevo zračenje (R<sub>g</sub>. (MJm<sup>2</sup>/dan)

Stanica	Jan	Feb	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avg	Sept	Okt	Nov	Dec
R. Šančevi	4,7	7,8	12	16,6	21,1	23,6	24	21,2	15,4	10,1	5,6	4,1
Beograd	4,9	7,7	12	16,6	20	23,3	23,7	20,9	14,8	10,1	5,7	4,3

## Temperatura

Minimalna temperatura za klijanje i nicanje paradajza je 10-13°C. Optimalna temperatura za rast i razviće je od 15 do 29°C. Biljka prestaje sa rastom ispod 9°C i iznad 40°C, dok izmrzava na -1°C. Cvetanje je usporeno ispod 15°C i iznad 35°C. Polen paradajza je osetljiv na kolebanje temperature i ne klija na temperaturama ispod 13°C i iznad 30°C. Optimalna temperatura zemljišta u fazi plodonošenja je oko 22°C.

## Voda

Najveće potrebe biljaka za vodom su u početnim fazama rasta (period rasada) i u fazi plodonošenja. Tada vlažnost zemljišta treba da iznosi 80%PVK (poljski vodni kapacitet), a u ostalom periodu vegetacije 70%PVK.



**Najpovoljnija relativna vlažnost vazduha (RVV) tokom gotovo cele vegetacije je 50-60%, dok je za pucanje antera i rasipanje polena (cvetanje) 45-55%. U našim plasteničkim objektima ta vlažnost vadauha je obično izvan pomenutih vrednosti, te je oplodnja otežana, a često i onemogućena.**

**Visoka RVV smanjuje oplodnju, transpiraciju, pa samim tim remeti i ishranu biljke.**

Duži nedostatak pristupačne vode u zemljištu ograničava porast i razvitak biljaka i smanjuje prinose. Štetne posledice se ne mogu korigovati kasnijim obilnijim zalivanjima.



Tankovi za vodu i hranu u stakleniku (foto: Đ. Moravčević)

Potreban kvalitet vode za navodnjavanje (granične vrednosti)			
Osobina	mg/l	Osobina	mg/l
Alkalinitet (sadržaj CaCO <sub>2</sub> )	1-100	Magnezijum (Mg <sup>2+</sup> )	6-25
Aluminijum (Al <sup>3+</sup> )	0-5	Mangan (Mn <sup>2+</sup> )	0,2-0,7
Bikarbona (HCO <sub>3</sub> )	30-50	Molibden (Mo)	0,02-0,05
Bor (B)	0,2-0,5	Kalijum (K <sup>+</sup> )	0,5-5
Kalcijum (Ca <sup>2+</sup> )	40-120	Natrijum (Na <sup>+</sup> )	0-30
Hlor (Cl)	0-50	Cink (Zn <sup>2+</sup> )	0,1-0,2
Bakar (Cu <sup>2+</sup> )	0,08-0,15	Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	24-240
Fluor (F <sup>-</sup> )	0	pH	5-7
Gvožđe (Fe <sup>3+</sup> )	1-2		

Najznačnije hemijske osobine vode su **elektroprovodljivost (EC)** i **baznost/kiselost (pH)**. Merenjem elektroprovodljivosti vode, koja se izražava u Simensima, odnosno mikro Simensima (μS), dobija se indirektno podatak o količini soli. Ukoliko je izmeren 1 μS tada je u litri vode rastvoreno približno 0,7g soli (najčešće natrijum-hlorid, natrijum-sulfat, kalcijum-hlorid, kalcijum-sulfat, magnezijum-hlorid). Dodavanjem hrane vodi (za fertigaciju) povećava se njena elektroprovodljivost.

Previše hrane je štetno (visok EC) jer biljka ne može normalno da je usvaja, dok je i malo hrane u vodi (nizak EC) loše jer je biljka bez hrane i ne može napredovati. Da bi izbegli probleme koji na ovaj način nastaju praćenjem EC vrednosti određujemo pravilan odnos između količine hrane i vode u fertigaciji.



**Voda odličnog kvaliteta ima EC vrednosti manje od 0,5μS, a voda lošeg kvaliteta preko 1,5μS. Mlade biljke (rasad) ne podnose visoke vrednosti EC i ona mora biti ispod 0,8μS.**

Optimalna pH vrednost rastvora kojim vršimo fertigaciju treba da iznosi 6-6,5. Ukoliko voda za navodnjavanje ima pH vrednost van optimuma (5-7) potrebno je dodati više aditiva (kiselina ili baza) kako bi se pH vrednost rastvora vratila u optimalne granice, gde je usvajanje hraniva najintenzivnije.



**Transpiracioni koeficijent paradajza je veoma varijabilan i kreće se od 300 do 400. Zavisi pre svega od sorte, načina proizvodnje i uslova uspevanja.**

## Zemljište

Može se gajiti na skoro svim tipovima zemljišta. Najbolji rezultati se postižu na strukturnim zemljištima sa visokim sadržajem humusa, neutralne do slabo kisele reakcije (pH 5,5-7,5). Zemljište se po potrebi može dezinfikovati termički i hemijski.

### **Plodored**

Neadekvatna smena useva na istoj parceli povećava opasnost od pojave bolesti i štetočina. Stoga, paradajz ne treba gajiti u monokulturi. U plodoredu dolazi na prvo mesto i odlično reaguje na đubrenje stajnjakom. Loši predusevi paradajzu su sve biljke iz familije *Solanaceae* (paprika, krompir, plavi paradajz). Najbolji predusevi su višegodišnje trave, leguminoze, a od povrća grašak, mrkva, kupus. Obratiti pažnju na brojnost larvi insekata u zemljištu posle gajenja višegodišnjih trava. Novi sistemi gajenja (hidroponika) umanjuju značaj plodoreda.

## AGROTEHNIKA PARADAJZA

### Setva/ rasađivanje

#### Dezinfekcija objekata, alata i ruku

Na konstrukciji objekata zaštićenog prostora, toplih leja, staklenika i plastenika, održava se veći broj parazita i štetočina. Neophodno je sprovesti njihovo uništavanje pre početka gajenja paradajza. U ovu svrhu najčešće se koriste sumpor-dioksid, formalin, plavi kamen ili alkohol. Prva dva sredstva se koriste za dezinfekciju unutrašnjeg prostora objekata za proizvodnju paradajza. Sumpor-dioksid nastaje sagorevanjem sumpora, a potrebno je 10-20 g za 1 m<sup>3</sup> prostora. Formalin se koristi u količini od 10 ml za 1 m<sup>3</sup> prostora. Brže isparavanje postiže se dodavanjem 250 g kalijim-permanganata na 1 l formalina. U oba slučaja objekat mora biti dobro zatvoren pri čemu temperatura vazduha mora biti iznad 12°C. Dezinfekcija traje 24 časa, a potom se objekat provetrava. U objekte se može uneti i alat, pribor, ambalaža za pakovanje povrća. Plavi kamen je kontaktno sredstvo za dezinfekciju predmeta isključivo od drveta, jer nagriza metal. Priprema se rastvor od 5 kg u 100 l vode. Alkohol služi za dezinfekciju sitnog alata i ruku, kojima se prenosi veliki broj patogena, pre svega virusa i bakterija, pri zalamanju zaperaka paradajza ili drugim radovima kada se biljke dodiruju i povređuju.

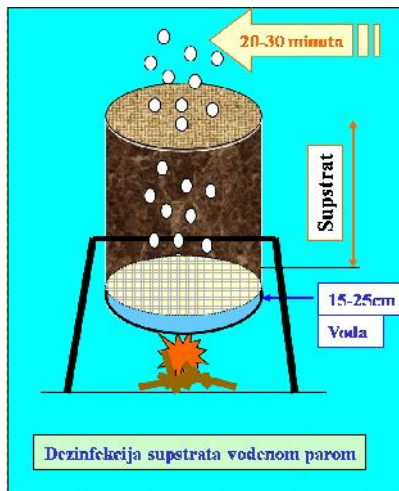


Nezaposlena lica u staklenicima se pridržavaju svih procedura (dobra poljoprivredna praksa)  
(foto: Đ. Moravčević)

#### Dezinfekcija zemljišta

Pod dezinfekcijom zemljišta podrazumeva se izlaganje zemljišta ili druge vrste hranljivog supstrata dejstvu fizičkih ili hemijskih činilaca u cilju uništavanja štetnih organizama koji se u njemu nalaze. Među njima značajno mesto zauzimaju paraziti prouzrokovajući oboljenja biljaka i štetočine. Nekim merama dezinfekcije zemljišta uništava se i seme korova.

**Dezinfekcija zemljišta vodenom parom** zasniva se na delovanju visoke temperature na žive organizme. Pri 90°C uništavaju se paraziti, štetočine i inaktivira se seme korova. Dezinfekcija manjih količina supstrata može se obaviti na jednostavan način u modifikovanom metalnom buretu. Na 25 cm od dna bureta postavi se rupičasta metalna ploča, ispod koje se nalije voda. Iznad nje stavlje se supstrat za dezinfekciju, najpodesnije u jutanoj vreći. Ispod bureta se loži vatra. Voda koja se zagreva isparava i para prolazi kroz supstrat. Momenat kada para prođe kroz materijal računa se kao početak sterilizacije, koja traje još 15 minuta. Na ovaj način se dezinfikuje supstrat namenjen za punjenje toplih leja ili saksija za proizvodnju rasada. Dezinfekcija većih količina supstrata vrši se u posebno za to napravljenim kadama, koje su povezane sa generatorom pare.



Uređaj za dezinfekciju supstrata

Uređaj za dezinfekciju manjih količina supstrata

Dezinfekcija zemljišta na otvorenom prostoru ili na zaštićenim površinama (staklenici i plastenici) vrši se posebnim poklopcima za uparavanje koji su povezani sa generatorom pare. Dovoljno je da u zemljište, kroz rupičaste cevi koje se nalaze na unutrašnjoj strani poklopca, para prodire oko 10 minuta, pa da se u sloju zemljišta dubine 10-12 cm postigne temperatura 80-90°C. Dezinfekcija dubljih slojeva zemljišta obavlja se na tri načina: pomoću šuplje rupičaste drljače koje se rasporede po površini u utisnu u obradivi sloj zemljišta, korišćenjem rupičastih cevi koje su stalno postavljene u obradivom sloju u kroz koje se po potrebi pušta pregrejana vodena para i puštanjem vodene pare pod plastičnu foliju kojom je pokriveno zemljište. Folija se po ivici pričvrsti vrećicama napunjenim peskom ili se ukopa u zemljište i pod nju pusti vodena para u trajanju od dva časa.

Treba napomenuti da površine za dezinfekciju vodenom parom moraju biti pripremljene: zemljište dobro usitnjeno, ravno, ne suviše suvo ili vlažno. Nakon obavljene dezinfekcije zemljište treba da odleži 10-15 dana kao bi se u njemu stabilizovali mikrobiološki procesi i procesi kruženja materije, pre svega azota.



Uređaj za dezinfekciju zemljišta (foto: Đ. Moravčević)

**Dezinfekcija zemljišta hemijskim sredstvima** vrši se fumigantima ili kontaktnim fungicidima. Fumiganti su sredstva koja deluju svojim parama na parazite u zemljištu. Da bi delovanje bilo potpuno potrebno je izvršiti skupljanje i spaljivanje biljnih ostataka, sitnjenje setvenog sloja, održavanje zemljišta u normalno vlažnom stanju 15 dana pre dezinfekcije, kontrola temperature zemljišta koja ne sme da bude ispod 10°C na dubini od 10 cm, jer od nje zavisi vreme izlaganja zemljišta delovanju gasova. Nakon dezinfekcije potrebno je izvršiti provetravanje zemljišta i proveriti ostatke fumiganta. Većina fumiganata su jaki otrovi i sa njima treba pažljivo raditi. Na našem tržištu se nalazi preparat Basamid (dazomet) u obliku mikrogranula, koji se koristi u količini 60 g/m<sup>2</sup>, a deluje na parazite, štetočine i seme korova.

Kontaktne fungicidi deluju na parazite dodiranjem i nemaju dejstvo na štetočine i seme korova. Njihova primena je ograničena i na parazite koji se nalaze samo u površinskom sloju zemljišta. Primena ovih sredstava sastoji se u ravnomernom rasturanju određene količine preparata po površini zemljišta i mešanju sa zemljom. Dezinfekcija se izvodi i zalivanjem biljaka i zemljišta oko njih suspenzijom preparata određene koncentracije. Za ovu svrhu koriste se najčešće fungicidi na bazi aktivnih materija tiram, kaptan, propamokarb-hidrohlorid ili metalaksil.

**Primena sunčeve energije u ciju dezinfekcije zemljišta** naziva se **solarizacija**. Ovo mera je poznata već nekoliko godina u zemljama sa visokorazvijenom poljoprivredom, a koje se nalaze u pojasu tople klime. Na zemljište ili supstrat koji se dezinfikuje postavlja se crna PVC folija koja ima veliku moć apsorpcije sunčevih zraka. Pod folijom se zemljište zagreva i do temperature od 65°C, pri čemu se uništava veliki broj štetnih organizama. Vreme trajanja dezinfekcije zavisi od temperature i može da traje i par nedelja. Ovaj način dezinfekcije je najekonomičniji pri čemu nema potreba za skupim uređajima (dezinfekcija vodenom parom) ili skupim i opasnim hemijskim sredstvima (primena fumiganata).

Prilikom dezinfekcije treba obratiti pažnju na potrebnu dubinu zemljišta koje se tretira. Duboka dezinfekcija je neophodna za suzbijanje mikroorganizama sa otpornim organima za održavanje u nepovoljnim uslovima, za suzbijanje nematoda i semena korova. Dezinfekcijom plitkog sloja zemljišta suzbijaju se paraziti koji prouzrokuju izumiranje biljaka tokom klijanja i nicanja.



Solarizacija u plasteniku (foto: Đ. Moravčević)

### **Obrada zemljišta u toku vegetacije**

Posle kiše ili navodnjavanja poželjno je razbiti pokoricu okopavanjem ili kultivacijom (proizvodnja na otvorenom polju bez malč folije)

### **Provetravanje u zaštićenom prostoru**

Osnovni način održavanja optimalne temperature i vlažnosti vazduha. Plastenici sa krovnim otvaranjem (minimum 20% krovne površine) su mnogo bolje rešenje u našim klimatskim uslovima od platenika sa bočnim otvaranjem. Neadekvatno provetravanje ima za posledicu pojačan intenzitet pojave bolesti.



**Otvore na platenicima i staklenicima (vrata i prozori) treba zaštititi antiinsekt mrežama.**

**PAŽNJA: Ove mreže smanjuju provetravanja objekta i na taj način loše utiču na mikroklimatske uslove u njemu (povećana pojava bolesti). Ovo treba uzeti u obzir prilikom naručivanja gajilišta!**



Anti-insekt mreža na prozorima Staklenika (foto: Đ. Moravčević)

## NAVODNJAVANJE I PRIHRANJIVANJE

U toku sezone



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.

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

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

### 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 obavlja 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 očitava 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)

Paradajz troši velike količine vode. U našim uslovima troši od 450 do 500mm. Dnevne potrebe se kreću od 3,5 do 4,5mm. 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 30mm.

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

Usev paradajza se u zavisnosti od načina gajenja može navodnjavati brazdama, orošavanjem ili sitemom 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
<b>Gravitaciono (brazdama)</b>	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
<b>Kap po kap</b>	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
<b>Veštačka kiša</b>	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.**



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



Uređaj za fertigaciju (foto: Đ. Moravčević)

### **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 5cm. 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 stable. 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 15m (sortna karakteristika). Posle berbe obrani deo stable se poleže na pod objekta, dok je vršni deo (sa listovima i cvastima) uvek uspravan do visine objekta. U ovačjoj 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 prouzrokovajući bolesti sa zaraženih na zdrave biljke.



Zakidanje zaperaka (foto: Đ. Moravčević)



Uklanjanje starih listova (foto: Đ. Moravčević)



Vođenje stable uz pritku (foto: Đ. Moravčević)



Vođenje stabla uz kanap (foto: Đ. Moravčević)

### Oplodnja paradajza

Na otvorenom polju oplodnju paradajza pomažu vetar i insekti. U plastenicima i staklenicima njihovo delovanje je smanjeno te se javlja problem nedovoljne oplodnje cvetova i smanjen prinos. Zbog toga moramo pomoći oplodnju i to na sledeće načine po važnosti:

- Veštačkim košnicama sa bumbarima
- Električnim zujalicama
- Protresanjem noseće konstrukcije (žice)
- Ventilatorima

Primena hormonskih preparata pri oplodnji paradajza nije dozvoljena.



Košnice sa bumbarima (foto: Đ. Moravčević)

### Podrška cvetnim granama

U proizvodnji paradajza u zaštićenom prostoru (grejani objekti) prve cvetne grane (do pete) imaju sklonost ka savijanju i pucanju usled težine plodova na njoj. Da bi sprečili tu pojavu koja znatno redukuje rani prinos paradajza, na formirane cvetne grane (posle oplodjenja) postavljaju se plastični držači kao podrška toj cvetnoj grani. U kasnijoj fazi plodonošenja elastičnost cvetne grane je bolja, cena ploda paradajza je niža pa se ova mere i ne sprovodi.



**Loša ishrana biljaka tokom plodonošenja može dovesti do toga da ova pojava bude masovna tokom cele proizvodnje. Rešenje nije u stavljanju ove „podrške“ već u iznalaženju optimalne, odgovarajuće i izbalansirane ishrane useva.**



Podrška cvetnoj grani (momentat postavljanja)  
(foto: Đ. Moravčević)



Podrška cvetnoj grani (efekat)  
(foto: Đ. Moravčević)

## ĐUBRENJE (ISHRANA)

U toku sezone

### Elementi biljne ishrane

Neophodno je obilno i pažljivo izbalansirano đubrenje (ishrana). Posebno je značajan azot, koji potencira vegetativni razvoj biljke, ali ako nije u odgovarajućim odnosima sa ostalim osnovnim hranivima (fosfor, kalijum, kalcijum) dolazi do opadanja cvetova, kasni zrenje, smanjuje se prinos, pogoršava kvalitet plodova i dr. Mladim biljkama (nicanje-početak cvetanja) izrazito je potreban fosfor i azot, dok je starijim biljkama najpotrebniji kalijum. Slaba ishrana fosforom ispoljava se već desetak dana posle nicanja paradajza (biljke postaju ljubičaste). Paradajz nije izrazito veliki potošač hraniva.

1. Potrebni (esencijalni) elementi:
  - a) makroelementi: C, O, H, N, P, K, S, Ca, Mg, Fe
  - b) mikroelementi: B, Mn, Zn, Cu, Mo, Cl, Ni
2. Korisni (beneficijalni) elementi: Co, Na, Si, Al, Se, V, Ti, La, Ce
3. Nekorisni i toksični elementi: Cr, Cd, U, Hg, Pb, As

### Azot

Biljke normalno sadrže od 1 do 5% azota (N). Azot učestvuje u izgradnji proteina i najvažnijih delova ćelija biljke. Uz to azot ulazi u sastav *hlorofila*, jedinjenja koje usvaja svetlosnu (Sunčevu) energiju koja se koristi u *fotosintezi*. Dobra snabdevenost azotom je u vezi sa visokom fotosintetskom aktivnošću, brzim vegetativnim porastom i tamnozelenom bojom lišća.

### Fosfor

Fosfor (P) se javlja u većini biljaka u koncentracijama od 0,1 do 0,4%. Najvažnija funkcija fosfora u biljci jeste skladištenje i prenos energije. Fosfatna jedinjenja imaju sposobnost akumulacije energije koja se dobija u procesu fotosinteze ili metabolizma ugljenih hidrata. Ta energija se kasnije koristi u procesima koji se odnose na rast, razviće i razmnožavanje biljaka. Dobra snabdevenost fosforom je u vezi sa pojačanim rastom korena, a povećava se i otpornost na bolesti.

### Kalijum

Zahtevi biljke u pogledu dostupnog kalijuma (K) su prilično visoki. Koncentracija kalijuma u vegetativnim organima biljke je između 1 i 4% suve materije. Kalijum igra važnu ulogu u aktivaciji enzima i regulaciji vode. Biljke koje imaju nedostatak kalijuma osetljivije su na vodni stres, najviše iz razloga što nisu u stanju da u potpunosti iskoriste dostupnu vodu. Kalijum takođe kontroliše gubitak vode. Utiče na količinu transpiracije i usvajanja vode tako što učestvuje u

regulaciji otvaranja i zatvaranja stoma. Stres usled nedostatka kalijuma može povećati štete izazvane bolestima i štetočinama.

### Kalcijum karbonat

Ima značajnu ulogu kod primene organskih i mineralnih đubriva. Direktno utiče na reakciju zemljišta, promenom pH vrednosti. Na količinu kalcijum karbonata posebnu pažnju treba obratiti prilikom primene fosfornih đubriva i mikroelemenata. Prema sadržaju kalcijum karbonata, zemljišta se grupišu u četiri grupe: beskarbonatno (0%), slabo karbonatno (0-5%), srednje karbonatno (5-10%) i jako karbonatno (>10%).

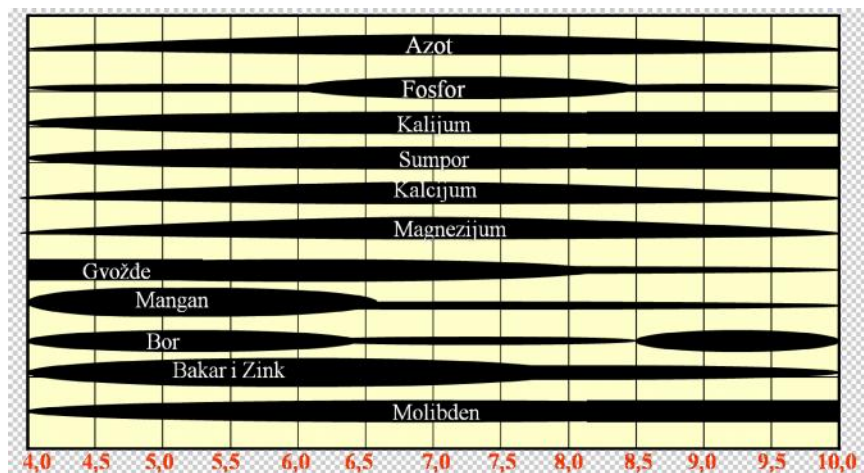
### Reakcija zemljišta

Najznačajniju ulogu u izboru doze i vrste đubriva ima ova osobina zemljišta. Usvajanje elemenata od strane biljke u direktnoj je zavisnosti od pH vrednosti zemljišta. Za potrebe kontrole plodnosti zemljišta i primene đubriva koristi se pH vrednost u m KCl. Na osnovu tih vrednosti zemljišta su podeljena u pet grupa: I alkalna (pH>7,20), II neutralna (6,51-7,20), III slabo kisela (5,51-6,50), IV kisela (4,51-5,50) i V jako kisela (<4,50).

### Humus

Humus predstavlja izvor hranljivih materija i faktor za očuvanje plodnosti zemljišta. Njegovom mineralizacijom u zemljišni rastvor prelaze hranljivi elementi. Koloidi humusa usvajaju većinu hranljivih elemenata i postepeno ih stavljaju biljkama na raspolaganje. Zemljišta sa više humusa su po pravilu plodnija. Prema njegovom sadržaju (%) u oraničnom sloju zemljišta su grupisana u tri grupe:

1. peskovita (visok >2.5, srednji 1.0-2.5, nizak <1.0),
2. ilovasta (visok >4.0, srednji 1.5-4.0, nizak <1.0)
3. glinovita (visok >5.0, srednji 2.0-5.0, nizak <2.0).



Reakcija zemljišta i usvajanje hraniva

## Osnovni principi đubrenja

Preporuke vezane za ovu agrotehničku meru baziraju se pre svega na planiranom prinosu, dužini vegetacije, karakteristikama zemljišta, tehnologiji proizvodnje (broj berbi, način navodnjavanja, vrsta hraniva), klimatskim uslovima.



**ANALIZA ZEMLJIŠTA (hemijska) je obavezna mera pre odluke čime, kako i u kojoj dozi izvršiti đubrenje!**

**Ukoliko se mineralna hraniva dodaju i fertigacijom potrebno je uraditi detaljnu hemijsku analizu zemljišta (makro i mikroelementi)!**

**ANALIZA LISTA daje potpuniju sliku o distribuciji hraniva iz zemljišta u biljku. Za analizu se uzimaju potpuno razvijeni mladi listovi sa drškama, 20 cm ispod vrha biljke, u periodu prve berbe.**

Optimalni sadržaj hranljivih elemenata u listu (Hill Laboratories)		
Element	Jedinica	Nivo
Azot	%	4,5-5,5
Fosfor	%	0,4-0,7
Kalijum	%	4-6
Sumpor	%	0,6-2,0
Kalcijum	%	1,2-2,0
Magnezijum	%	0,4-0,7
Gvožđe	ppm	80-200
Mangan	ppm	50-250
Zink	ppm	30-60
Bakar	ppm	15-50
Bor	ppm	30-60
Molibden	ppm	0,5-1,0

Visok prinos i kvalitet plodova može se postići samo pri optimalnom prisustvu svih hranljivih elemenata. Stajnjak utiče pozitivno na strukturu zemljišta, sadržaj hranljivih elemenata i aktivira mikrobiološke procese u zemljištu.



**Većina metoda određivanja potrebnih količina hraniva kao osnovu uzima planirani prinos. Definisane tačne norme i sistema aplikacije je veoma odgovoran i složen posao pa ga treba prepustiti stručnom licu koje će sagledavanjem svih gore pomenutih sistema dati najbolju preporuku.**



### Iznošenje hraniva (kg) prinosom

Hranivo/Prinos	10 tona
N	25-30
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	7-10
K <sub>2</sub> O	35-40
CaO	40-50
MgO	6-8

Pri analizi potreba za hranivima posebnu pažnju treba obratiti na antagonistički uticaj pojedinih elemenata, kako ne bi došlo do pogrešnog tumačenja rezultata. Najpoznatiji **antagonistički parovi** nalaze se u sledećoj tabeli:

<b>NH<sub>4</sub> - K</b>	<b>K - B</b>	<b>Mn - Mo</b>	<b>Zn - Fe</b>
<b>NH<sub>4</sub> - Ca</b>	<b>P - Fe</b>	<b>Mn - Zn</b>	<b>Ni - Fe</b>
<b>NH<sub>4</sub> - Mg</b>	<b>P - Zn</b>	<b>Cu - Mn</b>	<b>Cr - Fe</b>
<b>K - Mg</b>	<b>P - Al</b>	<b>Cu - Fe</b>	<b>Co - Fe</b>
<b>K - Ca</b>	<b>Mn - Mg</b>	<b>Cu - Mo</b>	<b>SO<sub>4</sub> - Mo</b>
<b>K - Na</b>	<b>Mn - Fe</b>	<b>Cu - Zn</b>	

Zbog velikih količina hraniva koja se koriste fertigacijom pri gajenju paradajza u zaštićenom prostoru (hidroponska proizvodnja) potrebno je obezbediti odgovarajuću drenažu. Ovako prikupljena voda sa rastopljenim hranivima se ponovo koristi za navodnjavanje i prihranjivanje. Na ovaj način se sprečava zagađenje podzemnih voda i čuva se ekosistem. Na otvorenom polju višak hraniva vrlo lako dospeva u podzemne vode i zagađuje ih.



**Prekomerno đubrenje zagađuje ekosistem i smanjuje zaradu!**

	<b>U z r o k</b>	<b>S i m p t o m</b>
<b>Neppravilno đubrenje</b>	Višak azota	Preterano bujanje biljaka, kasnije cvetanje i sazrevanje, kao i opadanje cvetova
	Manjak azota	Slab razvoj biljke, smanjenje prinosa i pogoršanje kvaliteta ploda
	Manjak kalijuma i fosfora	Opadanje plodova neposredno pred zrenje i produžavanje vegetacije
	Povećanje kiselosti (pH)	Biljke su osetljivije na bolesti, kolebanja temperatura, loše uslove gajenja. Zaražene biljke brže propadaju, teže se štite što dovodi direktno i do smanjenja prinosa.

**Gasovanje sa CO<sub>2</sub>** predstavlja poseban vid đubrenja u zaštićenim prostorima. Ovom merom podiže se koncentracija ugljen dioksida u vazduhu usled čega paradajz pojačava fotosintezu i produkciju organske materije. Prinosi se uvećavaju od 4 do 7%.



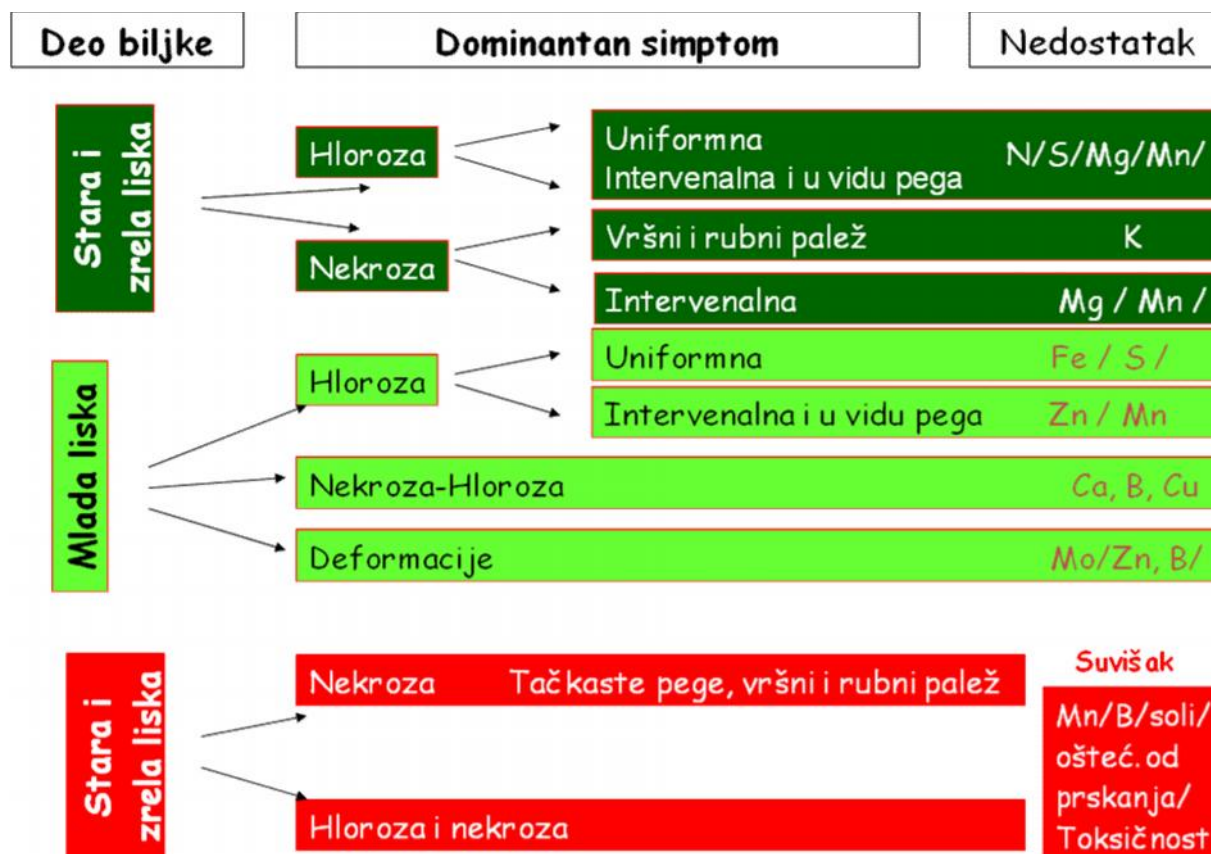
Uređaj za CO<sub>2</sub> (foto: Đ. Moravčević)



Distribucija CO<sub>2</sub> do biljaka (foto: Đ. Moravčević)

### Vizuelna dijagnoza nedostatka hraniva

1. Doneti odluku da li je simptom nastao usled bolesti ili nedostatka nekog elementa?
2. Da li se simptomi nalaze na mlađem ili starijem lišću?
3. Da li su simptomi hlorotične pege ili nekroze?



Principi vizuelne dijagnoze nedostatka hraniva

### Pokretljivost hranljivih elemenata u biljci

Dobra pokretljivost: N, P, K, Mg, Cl, Mn

Loša pokretljivost: Ca, S, Fe, Cu, Zn, B, Mo

### Simptomi nedostatka pojedinih hranljivih elemenata

**Azot.** Usporen razvoj, vretenast izgled biljke, listovi žutozelene boje, kasnije požute i stabla, biljke su sitne i sa ljubičastom nervaturom (žilama) na naličju, plodovi sitni.



Simptom nedostatka azota  
(foto: Đ. Moravčević)



Simptom viška azota  
(prorastanje cvetne grane)  
(foto: Đ. Moravčević)

**Fosfor.** Biljke slabo razvijene, stablo tanko, listovi sitni, grubi, okrenuti prema dole, plavozeleni (gornja strana) i ljubičasti (donja strana), uključujući i nervaturu, staro lišće brzo izumire i pokriveno je beličastim pegama.



Simptom nedostatka fosfora (foto: Đ. Moravčević)



Simptom nedostatka kalijuma (foto: <http://5e.plantphys.net>)



Simptom nedostatka magnezijuma (foto: Đ. Moravčević)

**Kalijum.** Sitni listovi, ivice starijih listova se uvrću i dobijaju žutu boju, kod pojedinih sorata (hibrida) na hlorotičnim (žutim) mestima javljaju se sitne suve pege sa smeđim ivicama, plodovi neujednačeno zriju.

**Magnezijum.** Ivice starijih listova požute, a kasnije požute i ostali delovi (osim nervature), žutilo se žiri od osnove ka vrhu lista, na žutim (ponekad su narandžasti) delovima javljaju se beličaste pege, stare biljke potpuno požute, a donje lišće brzo izumire, slabiji simptomi nemaju jak uticaj na prinos.

**Kalcijum.** Koren se slabo razvija i smeđe je boje, vršno lišće je sitnije, gornja strana mu je tamnozeleno, sa bledim ivicama, a gornja je ljubičasta, temeni pupoljak stabla izumire, plodovi imaju simptome vršne truleži.



Simptom nedostatka kalcijuma  
(foto: Đ. Moravčević)



Simptom nedostatka gvožđa  
(foto: Đ. Moravčević)



Simptom nedostatka bora (foto:  
<http://5e.plantphys.net>)

**Gvožđe.** Bledilo vršnog lišća, nervatura neko vreme ostaje zelena, a kasnije ceo list požuti, gotovo pobeli, simptomi se šire od mlađeg prema starijem lišću, biljka se sporo razvija.

**Bor.** Manifestuju se pojavom žutih pega na listovima ograničenih okolnim lisnim nervima. Ivice liske se uvijaju, a vrh nekrotira i propada.

**Mangan.** Izaziva hlorozu vršnog lišća, zelena boja se zadržava samo oko najfinijih nerava. Obolele liske su istanjene.

# INTEGRALNA ZAŠTITA PARADAJZA OD PROUZROKOVAČA OBOLJENJA

U toku sezone

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

## Kalendarski model zaštite paradajza od prouzrokovaca 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 obezbeđuje se mnogo veća efikasnost primenjenih fungicida.



### Modeli za prognozu pojave bolesti

U svetu postoje brojni kompjuterski programi za predviđanje biljnih bolesti paradajza. Jedan od najpoznatijih modela za prognozu pojave plamenjače je Blitecast. Program koristi vrednosti parametera 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 (Sekulić i Jeličić, 2011)**

Naziv aktivne materije i sadržaj	Hemijska grupa	Naziv preparata i formulacija	Patogen	Količina primene	Broj tretiranja i karenca	MDK <sup>b</sup>	FRAC kod <sup>c</sup>
Azoksistrobin 250 g/l, SC	Strobilurini	Quadris, SC	<i>P. infestans</i> <i>A. solani</i>	0,75 l/ha	Tri <sup>a</sup> ; tri dana	0,05	11, C3
Bakar hidroksid 240 g/kg, SC	Neorganska jedinjenja bakra	Blauvit tečni, Champ Flow	<i>P. infestans</i> <i>A. solani</i>	0,3 – 0,4% (30 – 40 ml u 10 l vode)	Dva; sedam dana	5,0	M1
Bakar iz bakar oksihlorida Od 250 do 750 g/kg,l, WP,WG, SC	Neorganska jedinjenja bakra	Bakarni oksihlorid-50	<i>P. infestans</i>	0,5 – 1,5% (50 – 150 g u 10 l vode)	Dva; sedam dana	5,0	M1
Bakar iz bakar oksihlorida + mandipropamid 139,5 + 25 g/kg	Neorganska jedinjenja bakra amidi karboksilne kiseline	Pergado C 27	<i>P. infestans</i>	4-5 kg/ha (40-50 g na 100 m <sup>2</sup> )	Četiri; 3 dana (svež); 10 dana (industrijski)	5,0 1,0	M1 40
Bakar sulfat 250 g/kg kristali za rastvor, WP	Neorganska jedinjenja bakra	Plavi kamen RTB,	<i>P. infestans</i> <i>A. solani</i> <i>S. lycopersici</i>	1 – 1,5% (100-150 g u 10 l vode)	Dva; sedam dana	5,0	M1
Bakar sulfat- Bakar hidroksid kompleks 190 g/l, SC	Neorganska jedinjenja bakra	Cuproxat	<i>P. infestans</i> <i>A. solani</i>	0,2% (20 ml u 10 l vode)	Dva; sedam dana	5,0	M1
Bordovska mešavina 200 g/kg, WP	Neorganska jedinjenja bakra	Kuprablau WP	<i>P. infestans</i> <i>S. lycopersici</i>	1 – 1,5% (100-150 g u 10 l vode)	Dva; sedam dana	5,0	M1
Boskalid + piraklostrobin 267 + 67 g/kg WG	Piridin- karboksamidi strobilurini	Signum	<i>F. fulva</i> <i>A. solani</i> <i>S. lycopersici</i>	0,4 – 0,7 kg/ha	Tri do četiri; sedam dana	1,0 0,2	7, C2 11, C3
Ciprodinil + fludioksonil 375+250 g/lkg; WG	Anilinopirimidi ni fenilpiroli	Switch 62,5	<i>B. cinerea</i>	0,6-0,8 kg/ha (6-8 g na 100 m <sup>2</sup> )	Tri; Tri dana	1,0 1,0	9, 12
Cijazofamid 400 g/l + 84% silwet L-77 ađuvant SC	Imidazoli	Ranman twinpack	<i>P. infestans</i>	0,2 l/ha	Šest; sedam dana	0,2	21, C4
Cimoksamil + famoksadon 300 g/kg + 225 g/kg, WG	Karbamidi (uree), oksazolodindion	Equation pro-WG	<i>P. infestans</i> <i>A. solani</i>	0,4 kg/ha	Tri do četiri; 14 dana	0,2 1,0	27, 11, C3
Hlorotalonil 500-720 g/l, SC	Hloronitrili	Bravo 720 SC, Dakoflo,	<i>P. infestans</i> <i>A. solani</i>	1,5 – 3,0 l/ha	Tri do četiri; 7 dana	2,0	M5
Hlorotalonil + azoksistrobin 400 g/l + 80 g/l, SC	Hloronitrili + strobilurini	Ortiva opti	<i>P. infestans</i> <i>A. solani</i> <i>F. fulva</i>	2 – 2,5 l/ha	Tri; 7 dana	2,0 0,05	M5 11
Hlorotalonil + metalaksil M 500	Hloronitrili + acilalanini	Folio gold	<i>P. infestans</i>	2,5 – 3,0 l/ha	Tri; 7 dana	2,0 0,2	M5, 4, A1

500+37,5 g/l g/l, SC							
Hlorotalonil + propamokarb hidrohlorid 375 g/l + 375 g/l, SC	Hloronitrili + karbamati	Fuzija	<i>P. infestans</i>	4,0 l/ha	Tri; 21 dan	2,0 10	M5 28, F4
Mankozeb 800 g/kg, WP	Ditiokarbamati	Bevesan, Novozir MN- 80 Mankogal- 80,	<i>P. infestans</i> <i>A. solani</i>	2 – 2,5 kg/ha	Tri; 14 dana	3,0	M3
Mankozeb + cimoksanil 400 g/kg + 40 g/kg, WP	Ditiokarbamati + karbamidi (uree)	Tango	<i>P. infestans</i>	2,5 – 3,0 kg/ha	Dva do tri; 14 dana	3,0 0,2	M3 11, C3
Mankozeb + dimetomorf 600 g/kg + 90 g/kg, WG	Ditiokarbamati + morfolini	Acrobat MZ- WG	<i>P. infestans</i> <i>A. solani</i>	2,0 – 2,5 kg/ha	Tri; 14 dana	3,0 1,0	M3 A5,H1
Mankozeb + metalaksil 640 g/kg + 40 g/kg, WG	Ditiokarbamati + acilalanini	Ridomil gold MZ 68-WG	<i>P. infestans</i>	2,5 kg/ha	Tri; 21 dan	3,0 0,2	M3 4, A1
Mankozeb + propamokarb hidrohlorid 301,6 g/l + 248,0 g/l, SC	Ditiokarbamati + karbamati	Silueta	<i>P. infestans</i>	4,0 l/ha	Tri; 14 dana	3,0 10	M3 28, F4
Metiram 800 g/kg, WG	Ditiokarbamati	Polyram-DF	<i>P. infestans</i> <i>A. solani</i>	1,5 – 2,0 kg/ha	Nije ograničen (po potrebi); 14 dana	3,0	M3
Propamokarb hidrohlorid 722 g/l, SL	Karbamati	Proplant 722- SL	<i>Pythium spp.</i>	0,15% (15 ml u 10 l vode)	Tri; 35 dana	10	28, F4
Propamokarb hidrohlorid + fenamidon 375 g/l + 75 g/l, SC	Karbamati + Imidazolinoni	Consento	<i>P. infestans</i> <i>A. solani</i>	1,67 – 2,0 l/ha	Šest; sedam dana	10 0,5	28, F4 11, F3
Propamokarb hidrohlorid + fluopikolid625 g/l + 62,5 g/l, SC	Karbamati + Benzamidi	Infinito SC	<i>P. infestans</i>	1,2 – 1,6 l/ha	Tri; sedam dana	10, 0,4	28, F4 U9, U
Propamokarb hidrohlorid + fosetil-AI; 530 g/l+310 g/l, SL	Karbamati + Fosfonati	Previcur energy	<i>Pythium spp.</i>	3,0 ml + 2,0 l vode na 1 m <sup>2</sup>	OVP	10, 100	28, F4 33
Propineb 700 g/kg, WP	Ditiokarbamati	Antracol WP-70	<i>P. infestans</i> <i>A. solani</i>	2 – 2,5 kg/ha	Dva; 14 dana	2,0	M3

<sup>a</sup>Maksimalno dozvoljena količina ostataka (MDK) u (mg/kg); <sup>b</sup>računajući i druge fungicide iz grupe strobilurina.

<sup>c</sup>FRAC – Fungicide Resistance Action Comitee



## 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 dnevnikih 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 intenzita bolesti = ((Broj sati-1)÷3)-4

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

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

**Tom Cast model** - Vrednosti intenziteta oboljenja u zavisnosti od temperaute vazduha i dužine vlaženja lista

Temperatura (°C)	Vrednost intenzita 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.

Vrednosti intenziteta pojave bolesti su numeričke vrednosti koje se mogu izračunati na osnovu dva faktora:

- broja sati kada je relativna vlažnost vazduha 90% ili više i
- visoke i niske temperature tokom perioda visoke vlažnosti.

Izračunavanje vrednosti intenziteta bolesti započinje u vreme nicanja useva i nastavlja se tokom cele vegetacione sezone.

**Sa primenom protektivnih fungicida treba početi kada se dostigne vrednost 18 intenziteta pojave bolesti. Fungicide treba primenjivati sa odgovarajućom opremom, rasprskivačima i pritiskom koji osiguravaju kompletnu pokrivenost biljaka.**



**Primenom modela za prognozu, proizvođači paradajza u SAD uštede dva tretmana u toku sezone. Prosečna cena jenog tretmana po ha iznosi 50 dolara.**

## Izbegavanje stresa i očuvanje zdravlja biljaka



*Alternaria solani* (foto:  
<http://whitneysfarm.blogspot.com>)

Mnogi patogeni su oportunisti i napadaju biljke koje su (usled nepovoljnih uslova ishrane, vode, toplote, ili zbog prisustva insekata, konkurencije sa korovima, ili drugim bolestima) pod stresom.

**Crna pegavost** se uglavnom pojavljuje na starijem tkivu, naročito ako su biljke oštećene mehanički ili od insekata, ako postoji nedostatak hranljivih materija, ili ako su izložene stresu.

## BioIPM tehnike suzbijanja biljnih bolesti

Alternativni domaćini *Alternaria solani* i *Phytophthora infestans* na kojima se ovi patogeni održavaju i šire tokom vegetacione sezone su: krompir, plavi patlidžan i većina biljaka iz porodice *Solanaceae* (pomoćnice). Samonikle biljke i odbačene krtole krompira koje klijaju, takođe mogu biti izvor inokuluma.

Mere suzbijanja alternativnih domaćina koje podrazumevaju mehaničko suzbijanje obradom zemljišta ili primenom herbicida, treba primenjivati tokom cele sezone gajenja paradajza. Alternativne domaćine po ivicama polja treba u potpunosti uništiti, kao i na susednim parcelama. Protektivne fungicide primenjivati kada modeli za prognozu pojave bolesti to ukažu.

Krtole krompira koje zaostaju posle vađenja treba uništavati jer predstavljaju izvor inokuluma. Takođe, u toku vegetacije treba uništavati i samonikle biljke krompira, kako u usevu paradajza, tako i predusevu u plodoredu.

S obzirom da je plamenjača bolest koja predstavlja problem za celo jedno područje, u suzbijanju treba da učestvuju svi proizvođači, i profesionalni i vlasnici okućnica na kojima se gaji paradajz i krompir. Vlasnici susednih parcela imaju direktan uticaj na nivo zaraze u datom području, zbog čega svi proizvođači treba da primenjuju fungicide na način predviđen prognoznim modelom.

Pravilnim zalivanjem biljaka u tačno određeno verem smanjuje se dužina trajanja vlažnosti lišća a samim tim i uslovi za ostvarivanje infekcija.

Izvođenjem rasadivanja biljaka i berbe plodova u optimalnim rokovima sprečava se pojava specifičnih patogena (patogeni koje se prenose zemljištem i patogeni plodova).

Izbor otpornih i tolerantnih sorti i hibrida paradajza u mnogome mogu da smanje upotrebu fungicida a time i troškove proizvodnje. U poglavlju *Izbor semena* prikazane su komercijalni hibridi paradajza koji se gaje u našoj zemlji a poseduju otpornost na određene patogene.

Ukoliko se uoče simptomi plamenjača u polju, fungicide primeniti prvo u nezaraženom delu useva, a potom i u zaraženom Posebnu pažnju obratiti na čišćenje i dezinfekciju kompletne opreme pre ulaska u nezaraženi deo polja, kao i prilikom ulaska u sledeće parcele. Pregled useva u blizini zaraženog dela (u okviru polja i susednih polja) nastaviti tokom cele sezone gajenja paradajza.

## SUZBIJANJE PROUZROKOVAČA OBOLJENJA I NEMATODA

U toku sezone

### Bolesti: mikoze, bakterioze, fitoplazmoze, viroze

#### Mikoze i pseudomikoze

Po svom broju, rasprostranjenosti i ekonomskom značaju u proizvodnji paradajza, gljive zauzimaju prvo mesto među prouzrokovateljima bolesti koje se nazivaju mikoze. Patogene gljive se u nepovoljnim uslovima održavaju u vidu različitih spora (oospora, hlamidospora) ili u obliku gustih i čvrstih tvorevina (sklerocije). Mnoge gljive se održavaju i u samoj biljci domaćinu, najčešće korovima, samoniklim biljkama ili gajenim biljkama u stakleniku gde se povrće proizvodi cele godine.

Prouzrokovaci truleži korena i prizemnog dela stabla se nalaze u zemljištu i pripadaju različitim



vrstama parazitnih gljiva, rodova *Phytophthora*, *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Sclerotinia*. Gljive se održavaju i na semenu, sadnom materijalu i ostacima biljaka u zemljištu. Aktiviraju se u povoljnim uslovima temperature i vlažnosti. Na razvoj gljive i intenzitet napada utiče veći broj faktora od kojih su najznačajniji vlažnost i temperatura.

Za većinu gljiva neophodna je kap vode da spora proklija i ostvari infekciju. Zbog toga je zaraza gljivama uvek jačeg intenziteta u uslovima vlažnog i kišovitog vremena.

#### Plamenjača paradajza

(foto: <http://growingideas.johnnyseeds.com>)

Poznavanje epidemiologije patogenih gljiva, odnosno načina održavanja i prodora u biljke, optimalnih uslova razvoja, veoma je značajno da bi se preventivnim merama sprečile infekcije.

## Plamenjača paradajza - *Phytophthora infestans*



*P. infestans*: Simptomi na listu i plodu paradajza (foto: E. Rekanović)

Plamenjača, prouzrokovana pseudogljivom *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary je s obzirom na učestalost pojave i stepen oštećenja lista, stabla i plodova, jedna od najznačajnijih bolesti paradajza. U uslovima umerenog klimata, u godinama sa čestim kišnim periodima praćenim visokom relativnom vlažnošću, štete koje nastaju delovanjem ovog patogena mogu biti i do 100%.

**Simptomi.** Simptomi oboljenja se javljaju na svim nadzemnim delovima biljke. Na listu se početni znaci bolesti ispoljavaju u vidu blede zelenih, vodenastih pega koje često počinju da se razvijaju od ivica listova ili lisnih vrhova gde se zadržava voda od kiše ili rose. U uslovima vlažnog vremena pege dobijaju maslinastu boju, pri čemu sa donje strane lista, na ivici pega, nastaje beličasta prevlaka koju čine reproduktivne tvorevine gljive. Tokom perioda visokih temperatura i praćenih sa niskom relativnom vlažnošću vazduha, pege se suše, a zaraženo lišće propada i otpada sa listova. Na stablu su pege ovalne ili izdužene, u početku vodenaste, a kasnije mrke obojene. Često prstenasto zahvataju stablo ili bočne izdanke, pri čemu delovi biljke iznad pega venu i suše se. Na zelenim plodovima paradajza vidljive su sivozelene, vodenaste pege, koje ubrzo postaju mrke, a tkivo ploda zahvaćeno parazitom je tvrdo. U okviru njih, u vlažnim uslovima dolazi do sporulacije patogena u vidu beličaste prevlake. Nekroza tkiva ploda se brzo širi i za nekoliko dana zahvati ceo plod koji lako opada.

**Epidemiologija.** *P. infestans* se održava u obliku micelije u biljnim ostacima ili zaraženim krtolama uskladištenog krompira. Bespolni životni ciklus *P. infestans* počinje stvaranjem višejedarnih sporangija na razgranatim sporangioforama koje se pojavljuju iz stoma, lenticela ili iz povređenog zaraženog biljnog tkiva (epidermisa ili periderma). Optimalna temperatura za rast micelije i stvaranje spora na površini krtola je 10°C. Sporangije se raznose vazdušnom strujom ili vodenim kapima i po dospevanju na biljku domaćina klijuju direktno u začetak hife pri temperaturi 15-25°C. Međutim, optimalni uslovi za ostvarenje infekcije je temperaturni raspon 12-18°C, kao i prisustvo slobodne vode. Temperature iznad 26°C usporavaju ili potpuno zaustavljaju rast

patogena. Sporangija klija dajući od tri do osam pokretnih zoospora sa dve flagele. Zoospore mogu ostati pokretne nekoliko sati ispoljavajući negativni geotaksis i pozitivni hemotaksis prema eksudatima koje luči koren, kao što su amino-kiseline i etanol. U kontaktu sa biljnim delovima zoospore se inkapsuliraju i zatim klijavu u začetak hife koja prodire u biljke direktno kroz kutikulu ili kroz stome. Posle prodiranja, micelija *P. infestans* raste intercelularno i stvara strukture slične haustorijama između ćelijskih zidova i plazma membrana unutar ćelija sa kojima je ostvarila kontakt. Optimalna temperatura za rast micelije *in vitro* je 20°C, a za polnu i bespolnu sporulaciju 15°C. U prisustvu izolata različitih polnih tipova (A1 sa A2), dolazi do formiranja oogonija i anteridija i njihovog spajanja. Uparivanjem ovih izolata na mestu susreta formiraju se oospore. Stvaranje oospora u poljskim uslovima je za sada zabeleženo samo u regionima umerenog klimata. Izuzimajući oospore, *P. infestans* nedostaju strukture za prezimljavanje. Minimalna temperatura za rast micelije je oko 3°C, a temperature koje su ispod 0°C patogen može da toleriše samo u jako kratkim vremenskim intervalima. Zbog nedostatka prezimljujućih struktura i slabog saprofitskog potencijala, *P. infestans* je potreban domaćin kao što su to krtole krompira, da preživi u područjima sa dugim periodima niskih temperatura.

Razlike između pseudogljiva i pravih gljiva komplikuju njihovo suzbijanje fungicidima zbog značajno drugačije ćelijske građe i osnovnih bioloških aktivnosti. Fungicidi specifičnog mehanizma delovanja koji deluju na prave gljive, kao što su triazoli, ispoljavaju slabe efekte na pseudogljive i ne koriste se u programima zaštite. Fungicidi nespecifičnog mehanizma delovanja koriste se za suzbijanje i pravih i pseudogljiva.

**Mere zaštite.** U cilju što ranijeg uočavanja pojave prvih simptoma oboljenja, potrebno je pregledati usev paradajza jednom nedeljno, tj. 5-10 mesta po parceli po "W" obrascu. U slučaju povoljnih klimatskih uslova za razvoj plamenjače, useve treba pregledati i češće.

Prouzrokovalac plamenjače paradajza se suzbija kombinovanjem agrotehničkih i hemijskih mera i gajenjem otpornih sorti. Od agrotehničkih mera uništavanje zaraženih krtola i samoniklih biljaka krompira, upotreba zdravih sertifikovanih krtola semenskog krompira, izbalansirana ishrana NPK hranivima uz dodatak mikroelementa doprinose smanjenju intenziteta pojave plamenjače.

Primena kontaktnih, fungicida nespecifičnog delovanja (aktivne materije: bakar, mankozeb, hlorotalonil, metiram, propineb) u kombinaciji sa specifičnim sistemskim ili lokalsistemskim fungicidima (metalaksil, fenamidon, azoksistrobin, cimoksamil, cijazofamid, famoksadon, zoksamid) predstavlja osnovnu meru suzbijanja *P. infestans*. Program zaštite i primene fungicida uglavnom se zasniva na njihovoj preventivnoj primeni. Cilj je da se obezbedi stalno prisustvo depozita fungicida na biljci sve dok postoji opasnost od infekcije. Za predviđanje pojave plamenjače postoji veći broj kompjuterskih programa, od kojih je najpoznatiji Blightcast. Ovaj program za prognozu pojave bolesti koristi podatke o temperaturi, relativnoj vlažnosti i padavinama iz meteoroloških stanica. Sve dok se simptomi plamenjače ne pojave na krompiru, nema opasnosti od pojave plamenjače na paradajzu. Korišćenjem informacija dobijenih od Blightcast i primenom odgovarajućih preparata dobija se optimalni program zaštite paradajza od *P. infestans*. U poglavlju *Suzbijanje prouzrokovalaca oboljenja paradajza* nalazi se lista preparata registrovanih u našoj zemlji za suzbijanje plamenjače paradajza.

Problem rezistentnosti *P. infestans* na pojedine fungicide specifičnog (jednostranog) mehanizma delovanja predstavlja dodatni problem u njenom suzbijanju. U svetu je posebno izražena rezistentnost na metalaksil, naročito u onim zemljama gde su prisutna oba polna tipa patogena.

Zbog toga preparate specifičnog mehanizma delovanja treba upotrebljavati prema preporučenoj dozi ili koncentraciji uz poštovanje maksimalnog broja tretiranja tokom godine. Takođe, kombinovanje sistemskih i protektivnih fungicida pomaže u sprečavanju pojave rezistentnih populacija patogena.

Stvaranje i gajenje otpornih sorti paradajza je otežano zbog postojanja fizioloških rasa *P. infestans*. Danas je poznato 11 rasa na krompiru, ali i veliki broj njihovih kombinacija, kao i tri na paradajzu. Otpornost se zasniva na hipersenzibilnoj reakciji i odsustvu razvoja patogena i njegove sporulacije. Od hibrida paradajza koji se gaje u našoj zemlji, samo hibrid visokog rasta Iker F1 je tolerantan na *P. infestans*.

### **Crna pegavost - *Alternaria solani***



***A. solani***: Simptomi na listu i stablu paradajza (foto: M. Stepanović)

Crna pegavost je veoma rasprostranjeno oboljenje paradajza. U slučaju visokog intenziteta zaraze, listovi prevremeno propadaju, što se u značajnoj meri odražava i na prinos. U godinama kada su klimatski uslovi povoljni za razvoj oboljenja, troškovi suzbijanja *A. solani* mogu iznositi i preko 10% ukupnih troškova proizvodnje.

**Simptomi.** *A. solani* se razvija na svim nadzemnim delovima paradajza. Na starijim biljkama simptomi se prvo pojavljuju na donjem lišću. U početku su pege okrugle, sivomrke boje, i sitne (do 2 mm). Kasnije se povećavaju, postaju crne i na njima se ističu zone u vidu koncentričnih krugova, što je specifičan simptom oboljenja. Oko pega na lišću se javlja hloroza u vidu oreola žute boje kao posledica razgradnje hlorofila. Kada se pege uvećavaju i spajaju, često su ograničene većim lisnim nervima. Ponekad, kada se pege spoje, dolazi do propadanja cele lisne površina prouzrokujući uvijenost lista. Ovakvo lišće ne opada, već ostaje na stablu.

Na stablu se javljaju pege izduženog, ovalnog oblika, znatno krupnije od pega na listu. U slučaju jake zaraze, mogu da zahvate i celu internodiju i prestenasto da obuhvate stablo, naročito kod

mladih biljaka. Pege na plodovima se po pravilu formiraju oko peteljke, crne su boje i sa ugnutim središnjim delom.

**Epidemiologija.** *A. solani* se tokom zime održava na obolelim biljnim ostacima i krtolama krompira u vidu micelije, konidija, hlamidospora i stromatičnih tvorevina. U proleće, u povoljnim uslovima spoljne sredine, micelija se aktivira i počinje sa reprodukcijom konidija. Umerene temperature, visoka vlažnost vazduha, i produženo vlaženje listova zbog rose ili navodnjavanja pogoduju razvoju patogena. Kiša nije neophodna za razvoj ove bolesti. Periodi vlažnog i suvog vremena takođe pospešuju razvoj crne pegavosti. Konidije se prenose i šire na druge biljke kišom, vetrom i insektima. Po dospevanju na biljno tkivo konidije proključuju dajući mnogobrojne infekcione hife, koje dalje prodiru ili kroz stomine ovore ili kroz kutikulu. Povećani rizik od infekcije javlja se kod biljaka koje pate od disbalansa hranljivih materija, biljaka sa virusnom infekcijom i oštećenjima od insekata. Do sekundarnih infekcija dolazi kada u okviru nekrotičnih površina na listovima dođe do sporulacije, a spore se prenose do susednih, neinficiranih biljaka. Crna pegavost se može pojaviti nešto ranije od plamenjače, ali uglavnom se prvo uočava sredinom leta. Najveću štetu najčešće prouzrokuje u povoljnim uslovima kasnije u sezoni, u našim uslovima tokom jula i avgusta.

**Mere zaštite.** Jednom nedeljno potrebno je pregledati polje u cilju utvrđivanja nivoa zaraze. Pregled se vrši po "W" putanji, i u zavisnosti od veličine parcele intenzitet zaraze se ocenjuje na pet do 10 mesta.

Uništavanje zaraženih biljnih ostataka, najmanje dvogodišnji plodored, upotreba sertifikovanog semena i proizvodnja zdravog sadnog materijala predstavljaju osnovne preventivne mere zaštite paradajza. Velika je verovatnoća da se na infestiranim poljima iz prethodne godine nalazi velika količina prezimelog inokuluma. Ipak, s obzirom da se konidije prenose vetrom, plodored samo odlaže pojavu bolesti. Treba izbegavati prekomerna i česta navodnjavanja koja listove održavaju duže vremena u vlažnom stanju. Takođe, u cilju smanjenja izlaganja biljaka stresnim situacijama, potrebno je sprovesti adekvatno suzbijanje ostalih patogena i insekata.

Postoji mali broj hibrida paradajza koji su otporni ili tolerantni na *A. solani*. Od hibrida niskog rasta tolerantan je Florida 47 F<sub>1</sub>, a od visokih Beg beef F<sub>1</sub> i Maraton F<sub>1</sub>.

Primena fungicida je najvažnija mera suzbijanja *A. solani*. Sa zaštitom treba početi pre pojave bolesti i u ovu svrhu koristiti fungicide sa širokim spektrom delovanja. U svetu odavno postoje kompjuterski programi za praćenje brzine razvoja *A. solani*. Zahvaljujući ovim podacima proizvođač može da odredi interval između dva tretiranja i godišnje uštedi jedan do tri tretmana. Podatke o brzini razvoja *A. solani* imaju pojedine Poljoprivredne savetodavne stručne službe (PSSS).

Prema navodima FRAC, *A. solani* je patogen niskog rizika za razvoj rezistentnosti na fungicide.



## Siva pegavost lista paradajza - *Septoria lycopersici*



*S. lycopersici*: Simptomi na listu paradajza (foto: <http://www.ipm.iastate.edu/ipm>)

U uslovima povoljnim za razvoj patogena štete mogu biti veoma velike jer dolazi do masovnog sušenja lišća. Posebno je destruktivna u područjima gde su prisutni vlažni vremenski uslovi tokom dužeg perioda.

**Simptomi.** Simptomi bolesti se prvo ispoljavaju na donjem lišću paradajza. Na licu lista nastaju svetložute, sitne i okrugle pege okružene zonom tkiva mrke boje. U centru pege jasno se uočavaju crne tačkice koje predstavljaju piknide. Oko pega se formira oreol žute boje. Mnogobrojne pege se spajaju, pa se zaraženo lišće uvija, suši i opada.

**Epidemiologija.** Patogen se u prirodi održava u formi piknida na biljnim ostacima, na semenu i korovskim biljkama. Za infekcije je potrebna kap vode ili visoka relativna vlažnost u trajanju od 48 h. Simptomi se mogu pojaviti šest dana nakon ostvarene infekcije, a piknidi posle 14 dana. Konidije se raznose vetrom, vodom za zalivanje, insektima, ili tokom rada na odeći i rukama radnika.

**Mere zaštite.** Plodored, uklanjanje biljnih ostataka, dezinfekcija zemljišta i semena, provetravanje biljaka, gajenje biljaka uz naslon i zakidanje zaperaka, pregled useva, predstavljaju značajne preventivne mere u cilju otklanjanja uslova za razvoj gljive. Većina fungicida koji se koriste za suzbijanje plamenjače i crne pegavosti deluje i na prouzrokovača sive pegavosti lista. Programi koji prate brzinu razvoja *A. solani* se koriste i za praćenje brzine razvoja *S. lycopersici*. U našoj zemlji su registrovani preparati na bazi neorganskih jedinjenja bakra i kombinacije a.m boskalid + piraklostrobin.

## Pepelnica paradajza - *Leveillula taurica*



*L. taurica*: Simptomi na lišću i listnim drškama paradajza (foto: E. Rekanović)

Pepelnica paradajza značajno smanjenje prinosa paradajza gajenog u zaštićenom prostoru. Prouzrokovatelj pepelnice *Leveillula taurica* je polifagni patogen koji ima širok krug domaćina. Među korovskim biljkama, najznačajniji domaćini su *Sonchus oleraceus* i *Physalis* sp. Od gajenih biljaka najznačajnije su iz fam. *Solanaceae* – paradajz, paprika, krompir i plavi patlidžan. *L. taurica* također parazitira i crni luk.

**Simptomi.** Simptomi bolesti se ispoljavaju na starijem lišću paradajza u vidu krupnih hlorotičnih pega. Vremenom, sa napretkom bolesti pege se spajaju a tkivo u okviru pega nekrotira. Na licu i naličju lista obrazuju se beličasta brašnasta prevlaka koju čine sporonosne tvorevine gljive.

**Epidemiologija.** Patogen se u prirodi održava na brojnim korovskim i gajenim biljkama. Konidije se raznose vetrom na velika rastojanja. Na paradajzu i paprici se ne formiraju polne tvorevine – kleistotecije, pa su konidije osnovni izvor infekcije. Konidije imaju širok temperaturni interval klijanja, od 10 do 35°C. U zaštićenom prostoru, za ostvarivanje infekcije optimalne su temperature ispod 30°C. Nakon ostvarene infekcije, temperature iznad 30°C mogu da ubrzaju i razvoj oboljenja i izumiranje celih biljaka. U uslovima gde su prisutne visoke dnevne temperature i hladne noći dolazi do brže infekcije biljaka.

**Mere zaštite.** Za razliku od drugih gljiva prouzrokovatelja pepelnice, micelija ove gljive se razvija u unutrašnjosti biljnog tkiva, što otežava njeno suzbijanje. Nedeljno pregledati parcele po "W" obrascu. Osnovni način suzbijanja prouzrokovatelja pepelnice je primenom fungicida. Međutim, neophodno je sa hemijskom zaštitom početi čim se uoče prvi simptomi oboljenja. U našoj zemlji nema registrovanih preparata za suzbijanje pepelnice. U svetu se koriste preparati na bazi

penkonazola (karenca u EU je sedam dana), sumpora (nema karenca u EU) i azoksistrobina. Do sada nije utvrđena rezistentnost prouzrokovaca pepelnice paradajza na fungicide. Postojeće sorte i hibridi paradajza su veoma osetljivi na *L. taurica*

### **Plesnivost lista paradajza - *Fulvia fulva***

Prouzrokovac plesnivosti lista paradajza prouzrokuje značajno smanjenje prinosa paradajza u plastenicima i staklenicima. U našim uslovima se isključivo javlja na paradajzu koji se gaji u zaštićenom prostoru.



***F. fulva***: Simptomi na licu i naličju lista paradajza  
(foto: Đ. Moravčević)

**Simptomi.** Simptomi bolesti se prvo ispoljavaju na starijem lišću paradajza. Na stablu i plodu pojava simptoma je retka i bez štetnih posledica. Na licu lista najpre nastaju svetlozelene ili žute pege sa nejasnim ivicama. Na naličju lista u okviru pega dolazi do sporulacije gljive pri čemu se obrazuje gusta, somotasta, sivomrka prevlaka. Zaraženo tkivo potom nekrotira, list se uvija, vene i opada.

**Epidemiologija.** Patogen se u prirodi održava u zemljištu kao saprofit, ili u biljnim ostacima i semenu zaraženih biljaka u vidu konidija ili sklerocija. Konidije se raznose vetrom, vodom, insektima, ili tokom rada na odeći i rukama radnika. Konidije ne mogu klijati ukoliko je relativna vlažnost vazduha ispod 85%. Optimalne temperature za razvoj oboljenja su između 22 i 24°C.

**Mere zaštite.** Plodored, uklanjanje biljnih ostataka, dezinfekcija zemljišta i semena, provetravanje objekata gde se gaji paradajz, gajenje biljaka uz naslon i zakidanje zaperaka, pregled useva - predstavljaju značajne preventivne mere u cilju otklanjanja uslova za razvoj gljive. Većina fungicida koji se koriste za suzbijanje plamenjače i crne pegavosti deluje i na *F. fulva*. U našoj zemlji su registrovani preparati na bazi kombinacije a.m boskalid + piraklostrobin i hlorotalonil + azoksistrobin. Od hibrida paradajza koji se gaje u našoj zemlji, poluisoki hibrid Ivet F1 i hibrid visokog rasta Jenna F1 su tolerantani na *F. fulva*. Međutim, zbog izrazito velikog variranja patogenosti gljive i tolerantni hibridi mogu postati osetljivi.

## Antraknoza plodova paradajza - *Colletotrichum* spp.

Antraknoza je u uslovima velike vlažnosti često oboljenje dozrelih plodova paradajza. Ovo je značajno oboljenje paradajza gajenog za industrijsku preradu koji duže ostaje u polju. Ukoliko se bolest zanemari, dolazi do značajnog gubitka prinosa i kvaliteta plodova.



***Colletotrichum* spp.:** Simptomi na plodu paradajza (foto: <http://www.maine.gov/agriculture/pesticides/gotpests>)

**Simptomi.** Karakteristični simptomi oboljenja ispoljavaju se na zrelih plodovima. Infekcija može da se ostvari i na mladim, zelenim plodovima, ali simptomi se ne javljaju sve do njihovog zrenja. Na plodu, kao posledica infekcije, nastaju kružne, neznatno udubljene pege, u prečniku i do 2 cm. Centralni deo pege je obično mrke boje, a kasnije sa njenim sazrevanjem javljaju se i sitne crne tačkaste tvorevina patogena (mikrosklerocije). Površinski sloj napadnutog tkiva ispod pokožice može biti beličast i suv, a centralni deo tamniji. Napadnuto tkivo često naseljavaju sekundarni mikroorganizmi ubrzavajući proces propadanja ploda.

**Epidemiologija.** Patogen se održava u biljnim ostacima u vidu sklerocija, a može se preneti i semenom. Prezimele sklerocije klijaju u hifu koja vrši infekciju direktnim prodiranjem u biljno tkivo. Takođe, na površini sklerocija mogu nastati acervule na kojima se obrazuju konidije. U uslovima visoke vlažnosti one se raznose vodom za zalivanje, kišnim kapima, insektima, mehanizacijom ili odećom radnika. Infekcija ploda se dešava i kada na njemu nema vidljivih oštećenja. Na vrhu infekcione hife koja nastaje klijanjem konidije gljiva formira apresoriju i prodire direktno kroz tkivo ploda. Na zaraženim biljnim delovima formiraju se sekundarne konidije koje obavljaju novi ciklus zaraze.

**Mere zaštite.** Nedeljno pregledati parcele po „W” obrascu, počevši od sredine sezone do momenta zrenja plodova. Primenjivati najmanje trogodišnji plodored, vršiti uklanjanje biljnih ostataka i korovskih biljaka, dezinfikovati zemljište u lejama za proizvodnju rasada, uzimati seme samo iz nezaraženih plodova, redovno provetravati objekte gde se gaje biljke. Izbegavati gustu sadnju i povređivanje korena biljaka u cilju smanjenja zaraze. Malčiranje useva sa slamom ili plastikom takođe može pomoći u smanjenju gubitaka od antraknoze. Primena fungicida predstavlja značajnu meru u suzbijanju patogena. Posebno je značajna njihova primena u fenofazi početka zrenja plodova. Međutim, zbog postojanja latentnih infekcija koje se javljaju i na zelenim plodovima, tretiranja se moraju izvoditi praktično tokom cele sezone. U našoj zemlji nema registrovanih fungicida za suzbijanje prouzrokovala antraknoze plodova paradajza. U svetu se uglavnom

primenjuju preparati na bazi metirama, propineba, hlorotalonila, mankozeba, azoksistrobina, difenokonazola i dr. Do sada nije utvrđena rezistentnost prouzrokovala antraknoze plodova paradajza na fungicide.

### **Fuzariozno uvenuće paradajza - *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici***



***F. o. f.sp. lycopersici*:** Uvenuće i mrka obojenost sprovodnih sudova  
(foto: Đ. Moravčević)

Prouzrokovalac fuzarioznog uvenuća paradajza je veoma štetan i destruktivan patogen, koji u povoljnim uslovima može u potpunosti da uništi proizvodnju paradajza. *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* je specijalizovana forma parazita koja napada samo paradajz. Postoji i više fizioloških rasa patogena. Specijalizacija parazita ide još dalje tako da postoje biotipovi koji se razvijaju samo na određenim sortama. Uslovi sredine koji pogoduju razvoju oboljenja u našoj zemlji su uglavnom vezani za proizvodnju paradajza u zaštićenom prostoru, gde je prisutna visoka temperatura i vlaga vazduha.

**Simptomi.** Ispoljavanje simptoma u značajnoj meri zavisi od vremenskih uslova i virulentnosti patogena. Biljke u polju iznenadno venu dobijajući žutu boju i vidno zaostaju u porastu. Na uzdužnom preseku prizemnog dela stabla uočava se mrka obojenost sudovnog tkiva, što predstavlja karakterističan simptom uvenuća. Promena boje je jače izražena na nodusima. Donje lišće zaraženih biljaka najpre postaje hlorotično sa prosvetljenim nervima, zatim pokazuje simptome uvelosti, kasnije po obodu nekrotira, suši se i opada. Propadanje čitavih biljaka nastaje kasnije, posle cvetanja i formiranja plodova. Ukoliko je prisutna velika količina vlage u zemljištu, nadzemni deo biljke ne vene, ali pokazuje žućenje i uvijenost. Simptomi fuzarioznog uvenuća veoma su slični simptomima koje prozrokuju gljive iz roda *Verticillium*, što treba uzeti u obzir pri dijagnostici.

**Epidemiologija.** Prouzrokovalac fuzarioznog uvenuća paradajza za razvoj i ostvarivanje infekcije pogoduje toplo vreme i kisela, peskovita zemljišta. To su pre svega sledeći faktori: temperatura

zemljišta i vazduha od 28°C, optimalna vlažnost zemljišta potrebna za rast biljaka, nizak sadržaj azota i fosfora a visok sadžaj kalijuma, niska pH vrednost zemljišta, kratak dan i nizak intenzitet svetlosti. Virulentnost patogena se pojačava primenom mikrođubriva, fosfora i amonijačnog azota. Patogen se u zemljištu održava hlamidosporama na mrtvim biljnim ostacima. One mogu veoma dugo očuvati vitalnost. Pri povoljnim uslovima hlamidospore u kontaktu sa korenom biljke domaćina proključuju dajući hife, konidije ili nove hlamidospore. Infekcione hife se probija kroz epidermis i parenhim kore, odakle prodire u ksilem i u njemu se intenzivno razvija. Na obolelim biljnim tkivima micelija obrazuje konidiofore, makrokonidije i mikrokonidije. Konidijama se lako rasejava, pretežno kišnim kapima i vodom za zalivanje. Patogen se na veća rastojanja širi semenom i rasadom. U okviru polja inokulum se širi rasadom, mehanizacijom i pomoću vetra ili vode.

**Mere zaštite.** Nedeljno pregledati parcele po "W" obrascu, počevši od sredine sezone do momenta zrenja plodova. Uspešna zaštita se može ostvariti kombinovanjem različitih mera, jer bilo koja pojedinačna mera nije u potpunosti efikasna. Primena višegodišnjeg plodoređa i zdravog semena u velikoj meri smanjuje infektivni potencijal i gubitke prinosa. Zemljište za proizvodnju rasada i gajenje biljaka u zatvorenom prostoru sterilisati termički ili hemijski. Podesiti pH zemljišta na 6,5 - 7 i koristiti nitratni azot umesto amonijačnog. Primena fungicida zbog slabe efikasnosti usled prirode patogena nije našla širu primenu. Do sada nije utvrđena rezistentnost *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* na fungicide.

Najvažniji način zaštite je stvaranje i gajenje otpornih sorti. Međutim, rad na stvaranju otpornih sorti otežava postojanje fizioloških rasa ovog patogena. Do sada su uglavnom selekcionisani hibridi paradajza koji su otporni na rase 1 i 2. Takođe, identifikovana je monogenska rezistentnost na rasu 3. Hibridi niskog rasta koji se kod nas najčešće gaje a imaju otpornost na rase 1 i 2 su Topkapi F1, Florida 47 F1, Hector F1, Orco F1; poluvisoki - Balkan F1, Kendah F1, Ivet F1, Marko F1, Magnus F1, Queen F1; visoki -Belle F1, Buran F1, Astraion F1, Amati F1, Big beef F1, Sprinter F1, Shannon F1, Lustru F1, Nemo Netta F1, Nemo Tammi F1, Alambra F1, Jeremy F1, Iker F1, Jenna F1, Zlatni jubilej F1, NS-6 F1, Maraton F1, Kazanova F1.

## Zeleno (verticiliozno) uvenuće paradajza - *Verticillium albo-atrum*, *Verticillium dahliae*



***Verticillium spp.***: Simptomi na oboleloj biljci paradajza i mrka obojenost sprovodnih sudova (foto: M. Ivanović)

Zeleno uvenuće je oboljenje koja može prouzrokovati ozbiljne gubitke pri gajenju povrtarskih biljaka iz familije *Solanaceae*. U područjima gde se ove biljke dugo gaje, naročito u monokulturi, može doći i do potpunog propadanja useva. Intenzitet uvenuća i gubitak prinosa zavise od nivoa inokuluma u zemljištu, uslova spoljašnje sredine i osetljivosti sortimenta. Patogen ima širok krug domaćina, preko 200 vrsta zeljastih i drvenastih biljaka. Od gajenih, to su vrste iz familije *Solanaceae* (paprika, paradajz, krompir, plavi patlidžan), *Cucurbitaceae* (krastavac, dinja, lubenica) i druge. Gajene biljne vrste koje nisu osetljive na ovog patogena su kukuruz i strna žita.

**Simptomi.** Parazit može da zarazi biljke u svim fazama razvića. Mlade biljke i sejanci mogu veoma brzo propasti neposredno posle ostvarene infekcije, ali mnogo češće se javljaju kasnije zaraze. Prvi simptomi se uočavaju na donjem lišću zaraženih biljaka u vidu blagog uvenuća. Tkivo lišća zahvaćeno uvenućem omekša i obezboji se počev od ivice liske prema njenom središnjem delu. Lišće međutim zadržava zelenu boju, pa se zato i naziva „zelen” uvenuće. Sa razvojem oboljenja, lišće sve više gubi turgor, suši se i na kraju otpada. Pored lišća, mogu biti zahvaćene pojedine grane pa i cele biljke. Na uzdužnom preseku korena i prizemnog dela stabla može se uočiti nekroza ksilema. Obolelo tkivo je mrko obojeno, čime se jasno razlikuje od okolnog zdravog tkiva. U početnim fazama oboljenja, pre nego što patogen u potpunosti zahvati sprovodne sudove, zaražene biljke se mogu privremeno oporaviti tokom noći. Zaražene biljke imaju skraćene internodije i žbunast izgled. Na paradajzu, su međutim spoljni znaci bolesti nešto drugačiji nego kod opisanih na paprici. Nema pojave uvenuća biljaka, niti se remeti njihov porast. Tek na starijem lišću nastaju hlorotične pege koje potom nekrotiraju. Mrka obojenost sudovnog sistema, uočljiva na uzdužnom preseku prizemnog dela stabla, karakterističan je znak zelenog uvenuća paradajza.

**Epidemiologija.** Patogen se u prirodi održava trajnom micelijom (*V. albo-atrum*) ili mikrosklerocijama (*V. dahliae*). Mikrosklerocije u odsustvu domaćina mogu se održati u zemljištu u poljskim uslovima i više od 14 godina, ali najveća količina mikrosklerocija uspeva da preživi u zemljištu najviše dve do četiri godine. Međutim, čak i veoma mala količina je dovoljna da inficira veliki broj osetljivih biljaka. Za uspešno ostvarenje infekcije dovoljno je od dve do tri mikrosklerocije. Mikrosklerocije imaju i delimičnu sposobnost da se formiraju u ostacima biljnog materijala i da na taj način povećaju svoju brojnost u zemljištu. Zbog velike prilagodljivosti uslovima spoljne sredine i perzistentnosti mikrosklerocija, patogen se u zemljištu može održati gotovo neograničeno dugo. Uslovi spoljne sredine, a naročito temperatura zemljišta, utiče na zastupljenost određene vrste patogena. *V. dahliae* je više prisutan u toplijim klimatima, gde je optimalna temperatura zemljišta (23-25°C), a *V. albo-atrum* u nešto hladnijim (21°C).

Za klijanje mikrosklerocija potrebno je da u zemljištu ima dovoljno vlage, da je temperatura u intervalu od 20-25°C, i da su prisutne stimulativne materije koje luči koren prilikom rasta. Gljiva prodire kroz rane ili direktno kroz epidermis korena do ksilemskog tkiva, u kome se dalje sistemski razvija. Rastom parazit u sprovodnom tkivu otežava transport vode i mineralnih materija ka nadzemnom delu biljke. U uslovima visoke relativne vlažnosti vazduha i temperature, iz sudovnog dela micelija se probija na površinu lista, obrazujući duž lisnih nerava konidiofore sa konidijama. Kišne kapi spiraju konidije sa zaraženih biljaka u zemljište gde dolaze u dodir sa korenom, klijuju i prodiru u biljku i na taj način vrše sekundarne zaraze. U povoljnim uslovima zaraza se sa lokalnih žarišta može proširiti na ceo usev. Parazit se u prirodi prenosi površinskom vodom, zaraženim biljnim ostacima i zaraženim semenom.

**Mere zaštite.** U cilju određivanja nivoa prisutnog inokuluma korisno je uzeti uzorke zemljišta u jesen, pre sadnje biljaka paradajza naredne godine. Uzorci se uzimaju sa dubine od 10-15 cm prohodom po W obrascu. Ako se utvrdi da je količina inokuluma veća od 10 mikrosklerocija po cm<sup>3</sup> zemljišta, treba izbeći tu parcelu za zasnivanje useva paradajza. Primena plodoređa, uklanjanje biljnih ostataka i korovskih biljaka koje su domaćini patogena, dezinfekcija supstrata pri proizvodnji rasada može pomoći u smanjenju zaraze. Povrtarske biljke iz fam. *Solanaceae* na istoj površini gajiti tek svake pete godine, a u plodosmenu uvoditi biljne vrste koje nisu domaćini opisanom patogenu, pre svega žitarice, kukuruz, soja, šećerna repa, a od povrća pasulj, boranija, grašak i kupus. Zemlju za gajenje biljaka u zatvorenom prostoru termički ili hemijski dezinfikovati. U tu svrhu može se primeniti pregrejana vodena para (60-70°C u trajanju od 30 min), sunčeva toplotna energija (solarizacija – prektivanje zemljišta folijom tokom najtoplijih meseci) i dezinficijens na bazi dazometa.

Od fungicida, u svetu se protiv prouzrokača zelenog uvenuća najčešće koriste sistemski fungicidi iz grupe benzimidazola – benomil, karbendazim, fuberidazol i tiabendazol. Međutim, navedeni fungicidi imaju ograničeno delovanje na parazita. Nisu u stanju da spreče infekcije, već samo zaustavljaju razviće gljive dok traje delovanje fungicida. U našoj zemlji nema registrovanih preparata za suzbijanje *Verticillium* spp. Do sada nije utvrđena rezistentnost *V. dahliae* i *V. albo-atrum* na fungicide.

U svetu se sve intenzivnije proučava i mogućnost primene alternativnih metoda u suzbijanju prouzrokača zelenog uvenuća biljaka. Značajna istraživanja usmerena u pravcu biološkog suzbijanja *Verticillium* spp., uglavnom se zasnivaju na primeni antagonističkih sojeva bakterija iz rodova *Alcaligenes*, *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Paenibacillus*, *Serratia*, *Sphingobacterium*,



*Stenotrophomonas*, *Yersinia* i gljiva – *Glomus* spp., *Pythium oiygandrum*, *Trichoderma viridae* i *Talaromyces flavus*.

Postoji veliki broj hibridi paradajza koji ispoljavaju određen stepen tolerantnosti na prouzrokovala zelenog uvenuća. Od hibrida niskog rasta, to su Topkapi F1, Hector F1, Orco F1, od poluvisokih Balkan F1, Balka F1, Kendah F1, Ivet F1, Marko F1, Magnus F1, Queen F1, od visokih Belle F1, Buran F1, Astraion F1, Amati F1, Big beef F1, Sprinter F1, Shannon F1, Lustro F1, Nemo Netta F1, Nemo Tammi F1, Alambra F1 Jeremy F1, Iker F1, Jenna F1, Zlatni jubilej F1, NS-6 F1, Maraton F1, Kazanova F1.

### **Bela trulež - *Sclerotinia sclerotiorum***



***S. sclerotiorum*:** Uvenuće biljaka, micelija i sklerocije na prizemnom delu stabla (foto: M. Stepanović)

*S. sclerotiorum* je kosmopolitski, polifagni patogen, koji parazitira preko 380 biljnih vrsta. Povremeno predstavlja problem pri gajenju paradajza u uslovima produženo hladnog vremena i stalne vlažnosti zemljišta.

**Simptomi.** Pri infekciji mladih, tek izniklih biljaka gljiva prouzrokuje simptome poleganja ili topljenja rasada. Tada se na prizemnom delu stabla sejanaca uočava vodenasta nekrotična pega, koja zahvata nežno tkivo stabla sa svih strana. Slične simptome prouzrokuju i drugi patogeni, tako da lako može doći do pogrešne dijagnoze oboljenja. Na odraslim biljkama, nakon rasađivanja simptomi su vrlo karakterisitčni. Na prizemnom delu stabla u nivou zemljišta, nastaje prostrana vodenasta pega. Ona se postepeno širi, 5-10 cm u dužinu, zahvatajući stablo sa svih strana. U okviru pege formira se paperjasta, beličasta micelija. Obolele biljke se povijaju, venu i za kratko vreme izumiru. Tokom razvoja gljiva formira telašca crne boje – sklerocije, najčešće u srži obolelog stabla.

**Epidemiologija.** Gljiva se u prirodi održava u vidu sklerocija, koje zadržavaju vitalnost više godina. Sklerocije mogu da klijaju u miceliju ili se na njima, nakon perioda niskih temperatura, obrazuju askusi sa askosporama koje vrše primarne infekcije. Posebno velike štete nastaju u uslovima povećane vlažnosti vazduha, prisustva slobodne vode i kada su temperature u intervalu od 15 do 21 °C. U zaraženom biljnom tkivu se formiraju sklerocije, ali one najčešće služe za konzervaciju, jer spoljni uslovi ne dozvoljavaju još jedan infektivni ciklus u toku vegetacije.

**Mere zaštite.** *S. sclerotiorum* se veoma teško suzbija. Mere koje dovode do smanjenja infektivnog potencijala gljive i poboljšavanja uslova uspevanja biljaka imaju veliki značaj u suzbijanju parazita. Pri zaštiti paradajza, posebnu pažnju obratiti na prikupljanje i uništavanje biljnih ostataka. Regulisanje temperature i vlažnosti vazduha i zemljišta u objektima predstavlja važnu meru sprečavanja pojave bele truleži. Pri proizvodnji rasada obavezno dezinfikovati supstrat. Praktična zaštita paradajza se zasniva na primeni odgovarajućih fungicida pre nego što patogen kolonizira staro i mrtvo biljno tkivo. U našoj zemlji nema registrovanih preparata za suzbijanje prouzrokovala bele truleži. U svetu se u uslovima povoljnim za primarne infekcije koriste fungicidi na bazi boskalida, iprodiona, fenheksamida i kombinacije a.m. ciprodinil+fludioksonil. Takođe, sa uspehom se koristi i biološki preparat na bazi gljive *Coniothyrium minitans*.

### Trulež biljaka ili „bela noga” - *Rhizoctonia solani*



***R. solani*:** Nekroza prizemnog dela stabla i trulež plodova (foto: M. Ivanović; foto: <http://gardener.wikia.com/wiki/>)

Patogen *R. solani* predstavlja kompleks i skup vrsta sastavljen od izolata koji se razlikuju po krugu domaćina, patogenosti, odgajivačkim karakteristikama i reakcijama na uslove životne sredine. Vrste su uobičajeno podeljene u četiri različite anastomozne grupe, koje se između ostalog razlikuju po krugu domaćina i po tipu simptoma. Mogu se naći širom sveta gde se gaje osetljive biljke domaćini. U povoljnim uslovima za razvoj patogena štete mogu biti veoma velike i ogledaju se u smanjenju prinosa i pogoršanju kvaliteta plodova obolelih biljaka.

**Simptomi.** Parazit prouzrokuje propadanje semena paradajza pre ili nakon klijanja. Na izniklim biljkama izaziva nekrozu i omekšavanje hipokotila, pa mlade biljke brzo pognu. Polegale biljke postaju smeđe i brzo istrule. Parazit se postepeno i koncentrično prenosi na susedne zdrave biljke, pa se na taj način u leji obrazuju gola mesta. U pikirištu obolevaju pojedinačne biljke. Karakterističan simptom je mrko obojena nekroza prizemnog dela stabla paradajza. Ona je jasno ograničena od susednog zdravog tkiva. Iznad zaraženog dela stabla na biljkama paradajza formiraju se adventivne žile. Gljiva zaražava lišće paradajza koje je u dodiru sa zemljištem. Širi se kroz peteljku i prouzrokuje rak rane na stablu, a posledica infekcije plodova kroz rane i epidermis su mrke pege.

**Epidemiologija.** Gljiva se u prirodi održava u obliku sklerocija ili micelije u biljnim ostacima. Pri povoljnim uslovima sklerocije kličaju i zaražavaju biljke, obično preko povreda, ali i direktnim prodiranjem kroz epidermis. Posle ostvarenih početnih infekcija parazit se dalje kružno širi na susedne biljke.

**Mere zaštite.** Najvažnije su preventivne mere. Neophodna je dezinfekcija zemljišta bilo hemijskim putem ili toplotom. Preporučuje se plodored sa biljkama iz porodice trava. Koristiti dezinfikovano seme. U našoj zemlji nema registrovanih preparata za suzbijanje *R. solani*. U svetu je primena fungicida na bazi iprodiona, prochloraza i strobilurina prilikom rasta biljaka se pokazala veoma uspešnom merom zaštite paradajza. Za sada ne postoje hibridi paradajza koji su otporni na *R. solani*, ali razvoj genotipova koji su tolerantni na trulež plodova za sada pokazuje ohrabrujuće rezultate.

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



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

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 klijavu dajući sporangije u kojima se obrazuju zoospore ili klijavu direktno u začetak hife. Patogen u biljku može da prodre direktno kroz epidermis korena, ali infekcija se najčešće ostvaruje preko povreda. Interćelijska 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 agrrotehničkih 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.

## Siva trulež - *Botrytis cinerea*



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

Prouzrokovatelj sive truleži se verovatno sreće svuda gde se gaji paradajz. Gljiva *Botrytis fuckeliana* je veoma rasprostranjen i štetan patogen, naročito u umerenim i subtropskim 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 najštetnije 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 zahvata 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.

**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 proklijaju 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 godine istim fungicidom.

## 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.

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

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 sorata, 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 koji se mogu iskoristiti u zaštiti pojedinih useva od patogenih bakterija do sada su u upotrebi u našoj zemlji samo preparati na bazi bakra.

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



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

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 peteljkama 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. Prouzrokovalac 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 rasada, 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***



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

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.

### **Bakteriozna uvelost i rak paradajza - *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis***



***C. michiganensis* subsp. *michiganensis*:** Simptomi na plodu i stablu paradajza (foto: A. Obradović)

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 pojavljuju se pege, u okviru kojih tkivo puca, pretvarajući se u rane, što takođe predstavlja karakterističan simptom po kome se bolest i zove “rak paradajza”.

**Epidemiologija.** Bakterija *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* održava se na ostacima obolelih biljaka u zemljištu, kao i na zaraženom semenu. Izvor infekcije mogu predstavljati i neke paradajzu srodne korovske vrste. Infekcija nastaje kroz prirodne otvore na biljnom tkivu, ali veoma često i kroz povrede koje nastaju prilikom vezivanja paradajza za oslonac ili tokom zalamanja zaperaka. Bakterija se takođe širi kapima kiše ili vode za navodnjavanje, pri čemu dolazi do spiranja bakterijskog eksudata iz pukotina i rak rana i prenošenja na nezaražene

biljke. Visoke temperature i obilne padavine tokom sezone uslovi su za pojavu ove bolesti u značajnijim razmerama.

**Mere zaštite.** Upotreba zdravog semena, dezinfekcija supstrata za proizvodnju rasada i objekata za proizvodnju paradajza, primena plodoreda 3-5 godina na polju i u zaštićenom prostoru, i gajenje otpornih genotipova najvažnije su preventivne mere za sprečavanje pojave ove bolesti. Ne postoje efikasne mere hemijske zaštite.

## Fitoplazmoze



Fitoplazme su prokariotski organizmi, ali za razliku od bakterija nemaju ćelijski zid. Još uvek su predmet intenzivnih proučavanja, ali se zna da ih ima veći broj različitih vrsta i da pojedine imaju širok krug domaćina. Najčešće su prisutne u elementima sudovnog sistema biljaka, uglavnom u floemu, gde dospevaju pomoću insekata koji ih nose u svom organizmu i ishranom šire sa zaraženih na zdrave biljke. Najpoznatiji prenosioci fitoplazmi su cikade.

**Vektor stolbur fitoplazme:**

*Hyalesthes obsoletus*

(foto: <http://www.seedquest.com>)

## Žuto uvenuće paradajza - Fitoplazma Stolbur



Fitoplazma Stolbur: Simptomi na paradajzu; zdrav i zaražen cvet  
(foto: <http://www.eppo.org/quarantine>; <http://www.apsnet.org/publications>)

Stolbur fitoplazma uglavnom zaražava biljke iz familije *Solanaceae*, ali su ekonomski najznačajniji domaćini krompir, paradajz, paprika i plavi patlidžan. Ova bolest je karakteristična za biljke gajene na polju.

**Simptomi.** Zaražene biljke ispoljavaju lokalne promene uglavnom na cvetu, ili sistemične simptome u vidu žutila i uvelosti. Intenzitet simptoma može da varira u zavisnosti od patogena, vrste i osetljivosti domaćina i od uslova spoljne sredine. Na obolelim biljkama cvetovi zauzimaju uspravan položaj i dobijaju zelenu boju. Peteljka zadebljava, cvetovi zakržljavaju i ostaju sterilni. Formirani plodovi zaostaju u porastu, postaju čvrsti i suvi, a promena boje se odvija usporeno u poređenju sa zdravim. Može doći do nekroze centralnog dela ploda i semenjače. Ranije formirano lišće dobija zelenožutu boju, dok mlađi listovi sve više žute i ostaju sitniji, često ivicama povijenim na gore. Biljka, a naročito vršni delovi, zaostaje u porastu, žuti i prerano izumire. Vrhovi paradajza mogu umesto žute dobiti crvenkastu boju usled viška antocijana.

**Epidemiologija.** Uočeno je da se bolest ispoljava ciklično. Takva pojava je u vezi sa porastom populacije insekata – glavnih prenosilaca patogena. Viši intenzitet zaraze nastaje u godinama sa suvim i toplim letom. Takvi uslovi spoljne sredine stimulišu kretanje cikada i primoravaju ih da se umesto na korovskim biljkama hrane na gajenim prenoseći zarazu. Jedan od značajnih izvora infekcije su zaražene biljke poponca. Smatra se da se patogen ne prenosi semenom gajenih biljaka.

**Mere zaštite.** Pojavu žutog uvenuća nije teško kontrolisati. Prevashodno treba voditi računa o nezi useva, suzbijati insekte i korove koji mogu da posluže kao rezervoar infekcije.

## Viroze

Virusi predstavljaju posebnu grupu patogena koji nanose značajne štete povrtarskim biljkama prouzrokujući viroze. Od ostalih biljnih patogena razlikuju se ne samo po veličini, već i po strukturi, hemijskom sastavu, izboru domaćina, simptomima, načinu prenošenja, načinu suzbijanja, prouzrokovanju epidemija, kao i nekim drugim osobinama.



Virusi su vrlo rasprostranjeni i svojim štetnim dejstvom smanjuju prinos i kvalitet povrtarskih biljaka. Među njima su i oni koji nanose značajne ekonomske štete, kao što su virus mozaika krastavca na paprici, virus mozaika duvana na paradajzu i drugi. U proizvodnji ovih biljaka mogu potpuno uništiti prinos ili ga smanjiti od 5-80%.

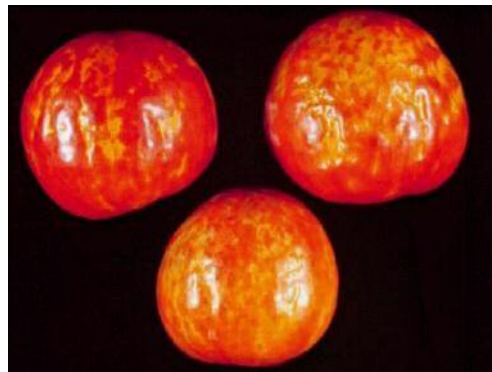
*Myzus persicae* – vektor virusa  
(foto: <http://www.kitsunebonsai.com/aphids>)

U povrtarskoj proizvodnji virusi se najčešće prenose vektorima (biljne vaši, cikade, nematode, parazitne cvetnice), mehanički, semenom, i zaraženim biljnim ostacima u zemljištu. Specifičnost

virusnih infekcija povrtarskih biljaka je u tome što se one ne mogu sprečiti hemijskim metodama, koje se najčešće i sa uspehom primenjuju protiv drugih parazita.

## **Virus mozaika duvana na paradajzu - Tobacco mosaic virus**

### **Virus mozaika paradajza - Tomato mosaic virus**



**Virus mozaika duvana na paradajzu:** Simptomi na listovima i plodu (foto: <http://www.gardenaction.co.uk>; <http://erec.ifas.ufl.edu>)

Virus mozaika duvana i virus mozaika paradajza su najrasprostranjeniji i najznačajniji virusi na paradajzu i spadaju među najznačajnije patogene ove vrste povrća. Naročito se javljaju na osetljivim, visokim i indeterminantnim sortama paradajza, kod kojih se vrši presađivanje, pinciranje, zakidanje vrha stabla i sukcesivna berba plodova. Nisu retki usevi sa 100% zaraženim biljkama. Prinos obolelih biljaka može biti umanjen preko 50% uz značajno pogoršanje kvaliteta plodova. Virus mozaika duvana infektivan je za više stotina biljaka iz oko 30 porodica. Ekonomski je veoma značajan u proizvodnji biljaka iz porodice *Solanace*, među kojima su duvan, paradajz, paprika i druge. Kod ovog virusa utvrđeno je više sojeva. Virus mozaika paradajza smatra se posebnim virusom. Prema nekim podacima broj biljaka zaraženih ovim virusom može biti i do 60%.

**Simptomi.** Promene koje na biljkama paradajza izazivaju ovi virusi zavise od soja virusa, sorte paradajza, starosti biljaka i klimatskih uslova. Na mladim biljkama nastaje mozaik, a listovi postaju duži i šiljati. Na starijim biljkama se pojavljuje mozaik bez deformacija liski. Promene su izraženije leti kada je viša temperatura i ima dovoljno svetlosti. Obolele biljke mnogih sorti sa starošću se prividno oporavljaju, ali su i dalje zaražene i daju umanjene rod. Veće štete na paradajzu prouzrokuju nekrotični sojevi ovog virusa, sami ili u zajednici sa drugim virusima, kao što su PVX, PVY i drugi, a što se ispoljava pojavom nekroze i izumiranja tkiva biljaka. Pojava nekroze u vidu nekrotičnih crtica i pega može se uočiti na stablu, listu i plodovima.

**Epidemiologija.** Ovi virusi se održavaju i prenose semenom paradajza. Zaraze semena su površinske, nastaju prilikom izdvajanja semena iz pulpe paradajza, pri čemu se virusne čestice iz soka zaraženih plodova zadržavaju na površini semena i mogu biti infektivne u narednih 6-8 meseci. Kod manjeg dela semena postoje endogene zaraze, kod kojih je virus duže infektivan. Biljke iznikle iz zaraženog semena predstavljaju osnovni izvor zaraze. Dalje širenje virusa odvija se najčešće mehanički, povredama obolelih i zdravih biljaka u toku nege useva. Zapaženo je da se znatno veći broj zaraženih biljaka javlja pri gajenju paradajza preko rasada u odnosu na proizvodnju direktnom setvom. Virus se održava i u ostacima zaraženih biljaka do njihovog potpunog razlaganja, a potom 1-2 godine i u zemljištu. Virusi dospevaju u biljke preko povreda na korenu, a zatim se šire u nadzemne delove.

**Mere zaštite.** Sprečavanje pojave virusa rešava se gajenjem otpornih hibrida i sorata. Neki domaći hibridi paradajza, Balkan F<sub>1</sub>, Lido F<sub>1</sub>, Luna F<sub>1</sub>, kao i većina stranih sorti i hibrida otporne su prema ovim virusima. Ukoliko se gaje osetljive sorte potrebno je:

- (a) Za proizvodnju rasada koristiti isključivo dezinfikovano seme. Inaktivacija virusa se postiže potapanjem semena za vreme ekstrakcije u 2% rastvor sone kiseline (HCl) u trajanju 24 časa ili izlaganju semena dejstvu temperatura od 82-85°C takođe u trajanju 24 časa.
- (b) Seme sejati u nezaraženi supstrat, što znači da isti treba dezinfikovati vodenom parom, ako je uzet iz prošlogodišnjih leja ili ga sačiniti od mešavine šumske zemlje i pregorelog stajnjaka.
- (c) Pribor, alat, ramove leja i stakla dezinfikovati 10% rastvorom natrijum-trifosfata (Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>).
- (d) U toku nege rasada ne pušiti.
- (e) Obolele biljke rasada počupati i spaliti, a ruke oprati temeljno sapunom.
- (f) Paradajz ne gajiti na površini na kojima su gajeni duvan, krompir, paprika kao i drugi domaćini ovog virusa. Najbolje je koristiti zemljište na kome su ranije gajeni kukuruz i pšenica.

## **Virus mozaika krastavca na paradajzu - Cucumber mosaic virus**



**Virus mozaika krastavca na paradajzu:** Nitavost biljaka  
(foto: <http://vegetablemdonline.ppath.cornell.edu>)

Virus mozaika krastavca je široko rasprostranjen virus, patogen velikog broja povrtarskih biljaka. Broj obolelih biljaka paradajza ovim virusom retko prelazi 15%. Međutim, rast i razviće obolelih biljaka u toj meri su poremećeni da ne daju nikakav rod ako su zaražene početkom cvetanja.

**Simptomi.** Na paradajzu ovaj virus prouzrokuje veoma teške patološke promene. Prvi simptomi se ispoljavaju u vidu blagog šarenila koje sa razvojem bolesti postaje sve upadljivije. Razvijeni izdanci podležu dubokim morfološkim promenama dobijajući končast izgled poznat kao „nitavost paradajza”. Obolele biljke zaostaju u porastu, krzljave su a kolenca su im često zbijena. Virulentni sojevi izazivaju nekrozu duž lisnih nerava, crtičaste nekrotične pege duž stabla i plodova. Ponekad dolazi do izumiranja lastara. U združenoj zarazi sa virusom mozaika duvana prouzrokuje sterilnost cvetova. Formirani plodovi su sitniji čvrsti, slabog kvaliteta.

**Epidemiologija.** Ovaj virus se održava u velikom broju jednogodišnjih i višegodišnjih domaćina, među kojima se nalaze gajene i korovske biljke. Među povrtarskim biljkama domaćini su krastavac, dinja, tikva, spanać, salata. Od višegodišnjih biljaka domaćini i izvori zaraze su lucerka, crvena i bela detelina. Sa zaraženih na zdrave biljke virus se može širiti sokom, što je značajno kod rasada, kao i biljnim vašima na neperzistentan način. Virus se održava i prenosi ostacima zaraženih biljaka u zemljištu. Ovaj način prenošenja je od posebne važnosti u proizvodnji rasada i biljaka u zaštićenom prostoru. Ne prenosi se semenom.

**Mere zaštite.** Rasad proizvoditi na zemljištu u kojem nema ostataka zaraženih biljaka. Proizvodnja rasada treba da je udaljena od višegodišnjih leguminoza koje su najčešće zaražene ovim virusom. Redovno suzbijati korovske biljke i vaši. Zaražen rasad počupati i spaliti. Za proizvodnju u polju primeniti plodored sa predkultutama koje nisu osetljive na ovaj virus (pšenica, ječam).

## Virus bronzavosti paradajza - Tomato spotted wilt virus



**Virus bronzavosti paradajza:** Simptomi na lišću i plodovima (foto: <http://msucare.com/crops/comhort>; <http://www.apsnet.org/edcenter>)

Virus bronzavosti paradajza se javlja na paradajzu gajenom u staklenicima, plastenicima i na otvorenom polju. Poslednjih godina značajno je njegovo prisustvo u zatvorenom prostoru. Spada u grupu veoma štetnih virusa za proizvodnju paradajza. Broj domaćina ovog virusa veoma je širok i

čini oko 166 biljnih vrsta. Osim na paradajzu razvija se na paprici, plavom patlidžanu, duvanu, pasulju, grašku, salati i spanaću. Virus ometa zretanje plodova, a zretnuti plodovi ostaju nerazvijeni i slabog kvaliteta. Izaziva izumiranje grančica i rano propadanje biljaka.

**Simptomi.** Simptomi oboljenja koje ovaj virus prouzrokuje na paradajzu u zavisnosti su od varijeteta i starosti biljaka. Početni simptom oboljenja je zadebljanje nerava na mladom lišću na kome se mogu javiti i nekrotične prstenaste pege. Mlado zaraženo lišće uvija se naniže ili naviše i postaje krto. Stablo se savija i skraćuje. Biljka dobija žbunast izgled, sa simptomima uvenuća vrha biljke. Tipičan simptom bolesti je bronzasta boja koja se prvo javlja na osnovi naličja lista a zatim se širi po čitavoj liski. Na plodovima nastaju žuta, bledocrvena a ponekad i bela zona, oivičena koncentričnim prstenovima, koji u zavisnosti od soja mogu biti i nekrotični.

**Epidemiologija.** Virus se održava na mnogobrojnim biljkama domaćinima koji su i osnovni izvor zaraze. Prenosi se i širi isključivo tripsima na neperzistentan način (*Thrips tabaci*, *Frankliniella fusca*). Jednom zaraženi tripsi, najčešće u stadijumu larve, doživotni su prenosioci virusa. Prenosi se mehanički, dodirrom i semenom. Ovaj virus je najviše prisutan u stakleničkoj proizvodnji paradajza.

**Mere zaštite.** Gajiti otporne sorte i hibride. Rasad paradajza, paprike i duvana proizvoditi u odvojenim ležama. Ove biljke gajiti i prostorno odvojene u polju. Redovno suzbijati tripse insekticidima. Obolele biljke ukloniti i spaliti. U usevima i njihovoj okolini uništavati ostale osetljive, posebno korovske biljke kao moguće nosioce zaraze.

## **Virus crtičastog mozaika krompira na paradajzu - Potato virus Y**



**Virus crtičastog mozaika krompira na paradajzu:** Simptomi na listu (foto: <http://images.mitrbsites.com/potato-virus-y.html>)

Ovaj virus je opšte rasprostranjen na paradajzu kako u zaštićenom prostoru, tako i na otvorenom polju. U proizvodnji paradajza nanosi značajne štete, kako u pogledu smanjenja prinosa, tako i u kvalitetu plodova. Među povrtarskim biljkama pored paradajza, napada krompir i papriku.

Domaćini ovog virusa su i neke korovske vrste. Kod ovog virusa postoje tri grupe sojeva, koji se razlikuju po simptomima na test biljkama. Međutim, neki sojevi se razlikuju i od ovih grupa.

**Simptomi.** Na paradajzu ovaj virus prouzrokuje različite simptome u zavisnosti od virulentnosti soja, sorte paradajza, starosti biljaka kao i drugih faktora. Blagi sojevi virusa izazivaju hlorozu nerava, neupadljivi mozaik na lišću. Kod većine zaraženih biljaka između lisnih nerava nastaju hlorotične pege. Zaražene biljke su manje rodne. Virulentni sojevi prouzrokuju nekrozu naročito na vršnom lišću, kada dolazi do sporijeg razvoja biljaka i deformisanosti plodova. Biljke su slabo razvijene, plodovi su nepravilni, sa mrkim, ugnutim nekrotičnim pegama. Virus se često javlja zajedno sa virusom mozaika krompira (PVX) i tada su patološke promene zaraženih biljaka izraženije i štetne.

**Epidemiologija.** Virus se prenosi semenom, sokom zaraženih biljaka i vašima. Prenošenje vašima je najznačajnije. Vašima se prenosi na neperzistentan način, a najznačajnije su vrste *Myzus persicae* i *Aphis nasturtii*. Vaši unose virus u svoje telo za 5-30 minuta, a njihova infektivnost traje do 24 časa.

**Mere zaštite.** Redovno suzbijati biljne vaši kao prenosiocce virusa. Preduzimati sve neophodne higijenske mere prilikom zalamanja, vezivanja i drugih operacija, s obzirom da se virus prenosi sokom zaraženih biljaka. Obolele biljke odstraniti iz useva. Ne gajiti paradajz blizu paprike, krompira i drugih osetljivih biljaka domaćina ovog virusa, kao i pored ranih useva paradajza i paprike.

## **Virus mozaika krompira na paradajzu - Potato mosaic virus**



**Združena infekcija - Virus mozaika krompira i virus mozaika duvana na paradajzu (foto:**



<http://vegetablemdonline.ppath.cornell.edu>)

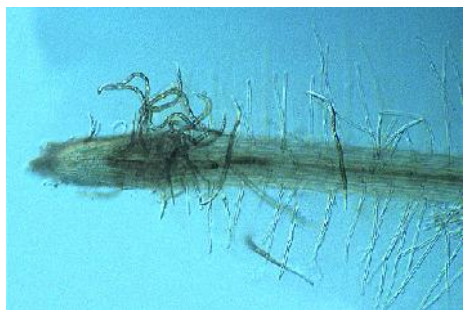
Ovaj virus prisutan je u svim područjima gde se gaji paradajz, ali prema dosadašnjim zapažanjima nema neki ekonomski uticaj. Ekonomski je vrlo štetan u mešovitim zarazama. Naročito je štetan sa virusom mozaika paradajza i virusom mozaika duvana. U prirodi se javlja ređe, verovatno zato što u prenošenju ovog virusa vaši nemaju nikakvu ulogu. U proizvodnji paradajza u zatvorenom prostoru virus se češće javlja, svakako zbog mehaničkog zaražavanja koje se obavlja izvođenjem raznih mera nege tokom gajenja ove biljke. Domaćini ovog virusa su krompir, paprika, paradajz, duvan kao i neke korovske biljke. Identifikovana su četiri soja ovog virusa.

**Simptomi.** Na lišću paradajza izaziva slabo izražen mozaik na lišću i neznatno zaostajanje u porastu. Virus je posebno štetan u mešovitim zarazama sa virusom mozaika paradajza. Mešovita zaraza ova dva virusa (dupla crtičavost mozaika paradajza) odlikuje se pojavom nekrotičnih pega i pruga duž stabla i peteljki, kao i nekrozama vršnog dela stabla. Zaražene biljke jako zaostaju u porastu, dobijaju žbunast izgled, slabije cvetaju i daju veoma mali rod. Na plodovima se uočavaju nekrotične pojave.

**Epidemiologija.** Virus se veoma uspešno prenosi sokom, dodiranjem lišća ili korena zaraženih i zdravih biljaka. Kapi zaraženog biljnog soka se mogu naći na rukama radnika kao i na priboru koji se koristi prilikom vezivanja, pinciranja i drugih radnji u procesu nege paradajza i preneti na zdrave biljke. Može se preneti vilinom kosicom, ali ne i semenom.

**Mere zaštite.** Gajiti otporne ili manje osetljive sorte. Paradajz ne gajiti na istoj površini ili površini gde su gajene biljke osetljive prema ovom virusu. Proizvodnju ove kulture udaljiti od drugih osetljivih biljaka prema ovom virusu, naročito krompira i duvana. Preduzeti sve neophodne mere higijene prilikom nege paradajza (pinciranje, vezivanje). Dezinfikovati ruke kao i pribor prilikom rada.

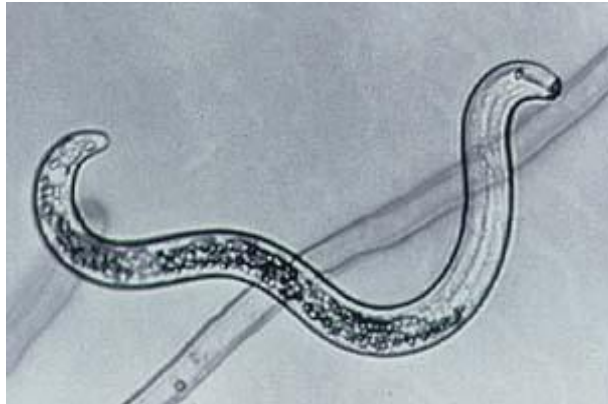
## Nematode



Nematode su uglavnom crvoliki organizmi vidljivi samo pomoću mikroskopa. U proizvodnji paradajza štete su zapažene pretežno u zaštićenom prostoru.

***Pratylenchus sp.***: Odrasle jedinke na korenu  
(foto:<http://www.apsnet.org/edcenter>)

## Slobodno živeće nematode – *Pratylenchus* sp.



***Pratylenchus* sp.:** Smeđa obojenost korena; *Pratylenchus* sp. (foto: <http://www.cd3wd.com/cd3wd>; <http://plante-doktor.dk/insektrigeteng.htm>)

Slobodno živeće nematode na mestu prodora u koren prouzrokuju odumiranje površinskog tkiva koje poprima smeđu boju. Napadnute biljke zaostaju u porastu i venu u toplim danima. Tkivo biljaka oštećeno nematodama biva napadnuto patogenim mikroorganizmima u zemljištu čime se povećava broj i intenzitet izumiranja gajenih biljaka.

## Nematode korenovih gala – *Meloidogyne* sp.



***Meloidogyne* sp.:** Simptomi na korenu

(foto: A. Obradović)

Ženke ovih nematoda su tipičnog kruškolikog oblika (cistolike nematode). One su takođe veći problem pri gajenju biljaka u staklenicima, gde im pogoduje viša temperatura i vlažnost zemljišta. Napadnute biljke usled oštećenja na korenu zaostaju u porastu, venu i suše se. Na korenu se uočava veliki broj kvržica ili gala u kojima se nalaze nematode. Veličina gala varira od nekoliko milimetara do nekoliko centimetara. Povredom korena na mestu ubušivanja nematode otvaraju se „vrata” za ulaz patogena.

Suzbijanje plodoredom je otežano zbog polifagnosti ovih štetočina. Između redova biljaka mogu se gajiti neke biljke (*Tagetes* sp., *Asparagus* sp.) čije izlučevine korena imaju izvesna nematocidna svojstva. Nematode su osetljive prema suši pa je korisno zemljište povremeno zasušiti. Gajiti genotipove paradajza otporne prema nematodama. Sterilizacija zemljišta vodenom parom, kao mera suzbijanja nematoda, veoma je efikasna, ali se malo primenjuje pošto zahteva posebne uređaje. Fumiganti, bez obzira na formulaciju, imaju širok spektar delovanja, pa se najčešće koriste. Na taj način pored nematoda suzbijaju se i ostale štetočine u zemljištu, veći broj zemljišnih mikroorganizama i mnogi korovi. Široku upotrebu, sa veoma dobrim efektima, ima Basamid granulat (60 g/m<sup>2</sup>). Za suzbijanje nematoda nakon rasađivanja se može koristiti i aktivna materija oksamil. Zamena supstrata je najsigurniji način kontrole populacije štetnih nematoda.

## NEPARAZITSKE BOLESTI

U toku sezone

### Trulež vrha ploda paradajza

Na vrhu ploda razvija se smeđa ili crna pega. Osnovni uzrok predstavlja nedostatak kalcijuma u periodu intenzivnog razvoja ploda. Kolebanje vlažnosti zemljišta pri visokim temperaturama i prekomerna doza azota u toj fazi još više pospešuju pojavu ovog simptoma.



Trulež vrha ploda (foto: Đ. Moravčević)



Ožegotine od sunca (foto: Đ. Moravčević)

### Ožegotine od sunca

Jako sunčevo zračenje dovodi do stvaranja ožegotina na plodovima koji su mu direktno izloženi. Izborom otpornijih (sa više lisne mase) sorata i mrežama za senčenje mogu se izbeći veće štete.

### Pukotine ploda

Javljaju se u periodu obilnih padavina (ili navodnjavanja) i visokih temperatura, najčešće na otvorenom polju, gde je teško kontrolisati vlažnost zemljišta.



Pukotine ploda (foto: Đ. Moravčević)

### **Deformacije plodova (mačije lice)**

Vrh ploda je naboran i pun ožiljaka. Ako se tri nedelje posle cvetanja jave visoke ili niske temperature (van optimuma) veći procenat plodova imaće ovaj simptom.



Mačije lice (foto: Đ. Moravčević)



Prazni plodovi (foto: Đ. Moravčević)



Loša obojenost ploda (foto: Đ. Moravčević)

### **Naduvani (prazni) plodovi**

Niske ili visoke temperature, visoka relativna vlažnost i prekomerne količine azota onemogućavaju normalnu oplodnju što utiče na pojavu ovakvih plodova.

### **Loša obojenost ploda**

Zreli plod oko čašice ima zelenu boju ili ta boja dobija žuto bele nijanse. Sorte su različito osetljive na ovu pojavu. Ona nastupa mnogo pre zrenja. Poremećena ishrana kalijumom i magnezijumom može pojačati lošu obojenost ploda. Ova odsutnost boje može da se javi na svim delovima ploda. Ovaj fiziološki poremećaj može se pomešati sa simptomima virusa ili pak sa ožegotinama od sunca.

# INTEGRALNA ZAŠTITA PARADAJZA OD ŠTETOČINA

U toku sezone



*Bemisia tabaci*

(foto: <http://www.endure-network.eu>)

Nekada su se za suzbijanje štetnih insekata koristili insekticidi koji su imali širok spektar delovanja i dugu perzistentnost u polju. Takvi insekticidi su uglavnom povučeni iz upotrebe. Danas su u upotrebi insekticidi koji imaju specifičan način delovanja i svoju efikasnost ispoljavaju samo u određenom stadijumu razvoja insekata ili u kratkom vremenskom periodu.

Zahtevi potrošača za zdravstvenom ispravnošću hrane su sve veći kao i potreba očuvanja životne sredine. Zato se kao potreba nameće integralni pristup suzbijanja insekata.

## Kalendarska primena insekticida

Sa sve izraženijom promenom klime, kalendarski pristup suzbijanja u potpunosti gubi značaj jer se štetočine javljaju nekada i mesec dana pre uobičajenog vremena, a neke štetočine pojedinih godina potpuno izostaju. Sadašnji pristup primene insekticida mora da uključuje i pregled gajene biljke na prisustvo insekta i njegovih prirodnih neprijatelja.



**Primeniti insekticide samo onda kada je brojnost štetnih insekata iznad ekonomskog praga štetnosti!**



Mere suzbijanja treba primenjivati samo onda kada populacija insekata dostigne, ili pređe nivo ekonomske štetnosti. Pragovi ekonomske štetnosti su definisani tako da spreče gubitak prinosa nastao usled ishrane štetočina. Proizvođači sami biraju mere suzbijanja štetnih artropoda. Međutim, to ne mora neizostavno biti isključivom primenom hemijskih sredstava. Druge opcije koje se nameću je primena agrotehničkih, bioloških, fizičkih i hemijskih mera.

Hemijska zaštita paradajza

(foto: <http://www.nationnews.com>)

Gusenice pamukove i gama sovica direktno oštećuju plodove. Otuda je *prag štetnosti jedno nađeno jaje na plodu!* Ukoliko prolaskom kroz paradajz se uočiti let leptira, treba proveriti mesto odakle je leptir poleteo, jer im treba svega nekoliko sekundi da polože jaje.

Vaši (bela leptirasta i druge) spadaju u štetočine koje ne prave direktnu štetu na plodovima. Zato se njihovo prisustvo može tolerisati do *5 krilatih formi na 10 biljaka*. Većina vaši se po dospevanju na biljku paradajza hrani kratko vreme, a zatim se seli na druge biljke. Zato se prisustvo vaši može tolerisati dok se ne počnu javljati larve i beskrilne forme. Ukoliko se uoči prisustvo larvi, a nisu registrovani prirodni neprijatelji potrebno je primeniti insekticide.

Grinje su slabo pokretljive štetočine. Kada se jadnom nađu u usevu, one tu i ostaju. Ukoliko padnu na zemlju, obično ne mogu da se ponovo popnu na biljku na kojoj se hrane.

### **Agrotehničke mere suzbijanja insekata**

Grinje i biljne vaši se na otvorenom polju naseljavaju prvo na rubnim delovima parcela, do puteva i livada. U zatvorenom prostoru prva pojava je obično do ulaza u objekte. Ukoliko je prisustvo ovih štetnih organizama ograničeno na manje površine u okviru parcele (oaze) suzbijanje se može izvesti samo u tim delovima.

- Upotreba insekatskih mreža na ulazima u objekte može u velikoj meri da eliminiše pojavu grinja i biljnih vašiju;
- Ukoliko je nakon berbe uočeno prisustvo grinja i biljnih vaši na paradajzu potrebno je uništiti biljne ostatke (kompostiranjem ili na neki drugi način);
- Ukoliko je neki deo useva napadnut grinjama i vašima treba voditi računa da se ne prenesu dalje odećom i obućom radnika;
- Gusenice i lutke leptira obično prezime u zemljištu. Dubokim oranjem lutke se unose na veću dubinu iz koje odrasli insekti ne mogu da izađu iz zemljišta.

### **Upotreba korisnih organizama u suzbijanju štetnih insekata**



*Coccinellidae* (foto: [www.celticbug.com](http://www.celticbug.com))

Upotrebom korisnih organizama može se značajno doprineti kontroli štetnih insekata na otvorenom polju. U zaštićenom prostoru primena korisnih insekata može da predstavlja jedinu meru suzbijanja štetnih insekata.

Insekticidi koji su slabo toksični za korisne organizme ipak u izvesnoj meri redukuju njihovu populaciju. Zato je veoma korisno da se i nakon primene takvih insekticida u objekte unose korisni organizmi, kako bi se njihova populacija obnovila brže od populacije štetočina. Dobro je poznavati način održavanja korisnih insekata u vreme kada nema insekata domaćina kojima se hrane, da bi se obezbedio produženi efekat zaštite.

## INTEGRALNA ZAŠTITA PARADAJZA OD ŠTETOČINA

U toku sezone

### 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. Otuda 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 su:**

### **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;
- Polažu 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.



Osica polaže jaja u vaš  
(<http://myrmecos.net/insects>)



Zdrava i parazitirana vaš  
(foto: <http://www.aphidweb.com>)

### Predatorske stenice

- Najznačajnije su predatorske stenice iz rodova *Orius*, *Nabis*, *Anthocoris*, *Pentatomidae*;
- Hrane se vašima, tripsima, grinjima i drugim štetnim insektima.



*Pentatomidae* se hrani larvom sovica  
(<http://insects.tamu.edu>)



*Orius* spp. se hrani vašima  
(<http://farmerfredrant.blogspot.com>)

### **Predatorske *Cecidomide***

- Larve predatorske cecidomide *Aphidoletes aphidimiza* se hrane vašima;
- Vrlo su značajni predatori vašiju u polju.



Larva predatorske *Cecidomide*  
(<http://www.organicgardeningpractices.com>)

### **Predatorske larve iz fam. *Syrphidae***

- Larve ovih muva su česti predatori biljnih vaši.



Imago i larve predatorskih osolikih muva  
(foto: <http://tolweb.org/Syrphidae>; <http://hyg.ipm.illinois.edu>)

### **Predatorske larve *Chrysopa* spp.**

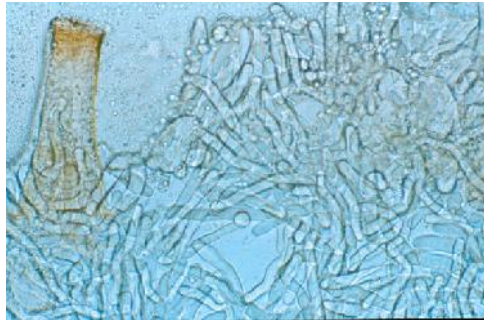
- Larve zlatooke se hrane biljnim vašima, tripsima i drugim štetocinama mekog tela;
- Imaju snažne čeljustu koje zariju u telo žrtve i isisavaju njegove telesne tečnosti.



Jaja i larva zlatooke (foto: <http://www.flickr.com/photos>;  
<http://www.ladybugindoorgardens.com>)

### **Entomopatogene gljive**

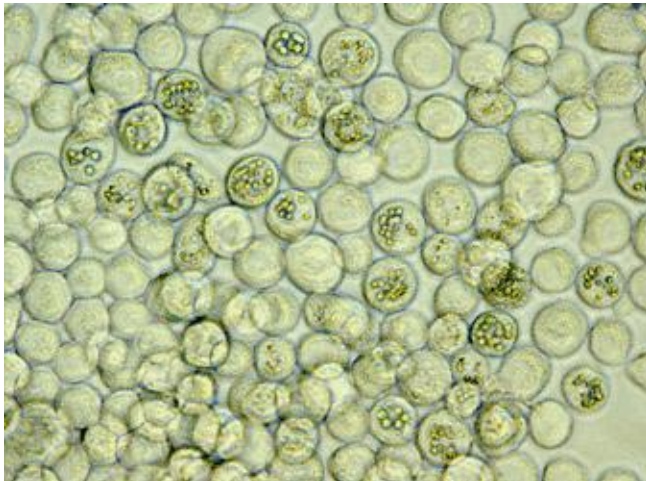
- Parazitiraju lisne vaši, leptiraste vaši, grinje, gusenice;
- Izazivaju masovne infekcije i uginjavanje štetocina.



Vaš prekrivana sporama gljive i ostaci vaši ispunjene hifama gljive  
(foto: <http://www.corbisimages.com>)

### Entomopatogeni virusi

- U populacijama štetnih sovice na paradajzu prouzrokuju masovno uginjavanje gusenica. Značajni su kao prouzrokovajući viroza pamukove sovice.



Čestice entomopatogenog virusa NPV  
(foto: <http://www.bioc.cam.ac.uk>)

### Leptiraste vaši

**Bela leptirasta vaš (*Trialeurodes vaporariorum*) i duvanova leptirasta vaš (*Bemisia tabaci*)**

Na paradajzu se javljaju dve vrste leptirastih vaši - bela i duvanova leptirasta vaš. Imaju sličan razvojni ciklus a tamo gde su obe prisutne duvanova je brojnija zbog kraćeg razvića i rezistentnosti na veliki broj insekticida. Sličnog su izgleda i najlakše je razlikovati odrasle larve, pupe, prema voštanim dlačicama po obodu kojih kod duvanove leptiraste vaši nema dok je bela leptirasta vaš obrasla njima.



*T. vaporariorum* - adult  
(foto: <http://www.colic-trade.com/slike>)



*B. tabaci* na naličju lista (foto: <http://buckleyplantecologylab.files.wordpress.com>)

### **Problematične su u zaštićenom prostoru**

Obe vrste su vrlo štetne na paradajzu u staklarama a tokom leta su česte i u polju gde mogu praviti štete. U zaštićenom prostoru ovi insekti razvijaju brojne generacije jer imaju povoljne uslove. Ako je proizvodnja paradajza u kontinuitetu tokom cele godine leptiraste vaši se mogu prenamnožiti i nanositi velike štete.

### **Vektori gemini virusa**

Duvanova leptirasta vaš se posebno ističe po štetnosti kao vektorska vrsta biljnih virusa. Velike indirektno štete nastaju usled prenošenja preko 60 biljnih virusa koji su u proizvodnji paradajza vrlo štetni.

### **Preventivne mere suzbijanja**

- Pre sadnje rasada potrebno je očistiti staklare od biljaka i njihovih ostataka;
- Za sadnju koristiti samo ne zaražen rasad koji je bez prisustva štetočine;
- Uništavati korove oko gajilišta biljaka;
- Treba postaviti žute lepljive klopke u cilju utvrđivanja brojnosti i masovnog izlovljavanja.

### **Hemijske mere suzbijanja**

- Hemijske mere suzbijanja se preduzimaju čim se registruje pojava odraslih vaši;
- Postoje brojni insekticidi koji su registrovani ali se preporučuju oni koji su selektivni za korisne organizme kao što su ulja uljane repice, pimetozin ili kalijumov sapun koji se smatraju ekološki prihvatljivim;
- Ova sredstva spadaju u „meke“ preparate i dobro ih je kombinovati sa biološkim preparatima .

## Biolške mere suzbijanja

Da bi se izbegli ostaci pesticida u plodovima koriste se biološki preparati na bazi osice *Encarsia formosa*. Ona polaže jaja u starije larve leptiraste vaši koje vremenom pocrne i uginjavaju a odatle kasnije izleti nova osica.

- Osica je komercijalni biološki preparat i ispušta se početkom napada vaši.



Osica *Encarsia formosa*  
(foto: <http://www.forestryimages.org>)



Parazitirana pupa bele leptiraste vaši  
(foto: <http://www.forestryimages.org>)

## Tripsi

Na paradajzu se javlja kalifornijski trips - *Frankliniella occidentalis* koji je introdukovana vrsta poreklom iz Amerike. Na paradajzu nanosi manje štete nego na paprici ili krastavcima. Trips se hrani biljnim sokom usled čega se javljaju beličaste tačke koje se spajaju u veće nekrotirane pege. Oštećeno lišće dobija srebrenast izgled suši se i ostaje da visi na biljkama. Ishrana na pupoljcima i plodovima iscrpljuje biljku i dovodi do deformiteta ploda.



*F. occidentalis* – imago  
(foto: <http://ncsmallfruitsipm.blogspot.com>)

## **Preventivne mere**

- Zatvoren objekat, kao i prostor oko njega, u kome se planira proizvodnja treba očistiti od biljaka i biljnih ostataka;
- Koristiti samo rasad bez prirustva štetočine;
- Postaviti insekatske mreže na ulazima u gajilišta.

## **Hemijske mere suzbijanja**

- Skriveni način života otežava efikasnu primenu insekticida te se pribegava zamagljivanju koje daje dobre rezultate;
- Kada se prska treba koristiti dovoljno rastvora da se obezbedi dobra pokrovnost;
- U rastvore za prskanje dodavati okvašivače i letnja ulja;
- Hemijske mere ne daju uvek dobre rezultate i moraju se kombinovati sa biološkim merama suzbijanja.

## **Biološke mere suzbijanja**

- Njihovu primenu treba početi odmah po pojavi štetočine;
- Koriste se biološki preparati na bazi predatorskih grinja, predatorskih stenica ili larvi zlatooke.

## **Kako se prati pojava i brojnost vaši, leptirastih vaši, tripsa?**

U staklarama, za monitoring pojave i brojnosti vaši, leptirastih vaši, tripsa i lisnih minera se mogu koristiti žute ili plave lepljive ploče. One se postavljaju iznad biljaka i podižu se nagore kako usev raste. Dobro je postaviti ih pored vrata i otvora za ventilaciju

Ukoliko želimo da pratimo pojavu i brojnost potrebno je postaviti nekoliko lepljivih ploča, na primer pet ploča na 1000 m<sup>2</sup>. Ukoliko želimo da lepljivim pločama vršimo masovno izlovljavanje potrebno je postaviti veliki broj lepljivih ploča, jednu po m<sup>2</sup>.





Plava lepljiva ploča koja se koristi za tripse.  
(foto: <http://www.koppert.com>)



*L. bryoniae* – mine na listu paradajza  
(foto: <http://www.biolib.cz/en/image>)

## Lisni mineri

**Lisni miner paradajza - *Lyriomiza bryoniae*** napada paradajz u polju ali u staklenicima je značajnija štetočina. Pre polaganja jaja ženka legalicom pravi štete kada buši list da bi se hranila biljnim sokom. Jaja polaže ispod epidermisa lista. Najvažnije su štete od larvi koje se hrane tkivom lista ispod gornjeg epidermisa. Usled ove ishrane formiraju se uske zmijolike mine (tuneli) bele boje.

***Lyriomiza trifolii*** - živi u polju i u staklenicima i ima sličnu biologiju. I ova vrsta je uglavnom štetna u zatvorenom prostoru. Najznačajnije su štete na mladim biljkama. Obe muve mineri se šire žaraženim rasadom a obzirom da nisu dobri letači mogu se širiti na manje udaljenosti letom. Larve su zaštićene u minama te je njihovo suzbijanje otežano.



Odrasla jedinka muve *L. bryoniae*  
(foto: <http://agriiut1.blogfa.com>)



Odrasla jedinka muve *L. trifolii*  
(foto: <http://strano16.interfree.it>)

## Preventivne mere suzbijanja

- Uništavanje biljnih ostataka i korišćenje nezaraženog rasada;
- Za uspešno suzbijanje ovih vrsta koristiti žute lepljive klopke kojima se prati pojava i brojnost muva. Veći broj ovih klopki pomaže u smanivanju brojnosti muva;
- Listovi na kojima se uoče prve mine treba ukloniti.

## Hemijske mere suzbijanja

- Neposredno nakon piljenja, dok su mine veličine par milimetara, larve se mogu suzbiti aktivnim materijama imidaklopid, tiametoksam i metomil;
- Preparati koji se koriste za leptirastu vaši (piretroidi) suzbijaju i ove muve.

## Biološke mere suzbijanja

- U početku napada ispuštaju se parazitske osice *Dacnusa sibirica* i *Dygliphus issae*
- Entomopatogene nematode se unose u zemljište da parazitiraju lutke

## Grinje

### Običan paučinar - *Tetranychus urticae*

Običan paučinar je grinja tipičnog izgleda žuto zelene boje sa dve pege na leđima. Na visokim temperaturama u zaštićenom prostoru grinja se brzo razmnožava tako da može razviti i 20 generacija godišnje. Na povrću koje formira plodove najveće štete nanosi krastavcu, tikvicama, paprici dok su na paradajzu manje štete. U polju napada iste biljke ali u nižem intenzitetu. U polju su uvek jače napadnuti ivični delovi pored prašnjavih poljskih puteva. Prašina koja pada na biljke smeta predatorskim vrstama da efikasno redukuju brojnost grinje te se one tu više umnože. U zaštićenom protoru običan paučinar razvije vrlo veliki broj generacija. Grinja se hrani na licu lista gde nastaju hlorotične pege koje daju karakterističan simptom. Ova grinja proizvodi paučinu unutar koje se vide jedinke.

Oštećene biljke ranije završavaju vegetaciju, zaostaju u porastu i formiraju sitnije plodove.



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 insektoakaricid;
- Za suzbijanje se mogu koristiti svi preparati navedeni u *Kontrola pojave i razvoja rezistentnosti*, 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;
- Primenuje se u početku napada grinje;

### 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 *T. urticae* suzbija se i ova štetočina. Biološko suzbijanje ispuštanjem predatora za sada nije rešeno.



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



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

## SUZBIJANJE ŠTETOČINA

U toku sezone

### 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 naseljavaju 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.

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*



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



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

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 piljenja 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.

**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.

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

### ***Leptirasta vaš duvana - Bemisia tabaci***



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

*B. tabaci* je vrlo slična beloj leptirastoj vaši pri čemu se pod uveličanjem 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 čađavice. 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.

### **Kalifornijski trips - *Frankliniella occidentalis***

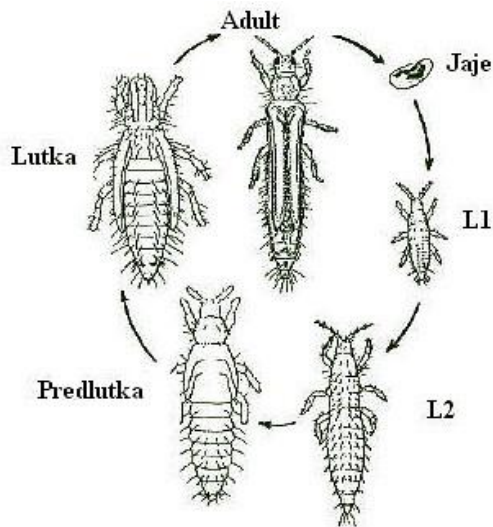


Kalifornijski trips – imago (foto: <http://www.flickr.com>)



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.



**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.

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

### 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 ove ishrane formiraju se uske zmijolike mine (tuneli) bele boje. Štete su najveće na mladim biljkama. U toku godine ima više generacija, naročito u staklarama gde su povoljni uslovi za razvoj. Odrasla larva napušta list i pada na zemljište gde se učauri. Prezimljava lutka koja je u površinskom sloju zemljišta.



*Lyriomiza trifolii* - je poreklom iz Amerike i u Srbiji je prvi put registrovana 1980. godine. Živi u polju i u staklenicima i ima sličnu biologiju. Po izlasku iz lista odrasla larva se učauri na zemljištu ili na listu i tu prezimljava. Mine ove vrste se mogu razlikovati od prethodne. I ova vrsta je uglavnom štetna u zatvorenom prostoru.

Obe muve mineri se šire zaraženim rasadom i na manje udaljenosti letom s obzirom da nisu dobri letači.

### Običan paučinar - *Tetranychus urticae*



*Tetranychus urticae* (foto:  
<http://strawberryplants.org>)

Običan paučinar je grinja žuto zelene boje sa dve tamnije pege na leđima. Na visokim temperaturama u zaštićenom prostoru grinja se brzo razmnožava tako da se može razviti i 20 generacija godišnje. Na povrću plodovitom povrću najveće štete nanosi krastavcu, tikvicama, paprici dok su na paradajzu štete sporadične. Oštećene biljke ranije završavaju vegetaciju, zaostaju u porastu i formiraju sitnije plodove.

U polju napada iste biljke ali u manjem intenzitetu. Grinja se hrani na licu lista gde nastaju hlorotične pege koje pri velikom napadu mogu da zauzimaju celu lisnu površinu. Ova grinja proizvodi paučinu unutar koje se vide pauci. Okolina mesta gajenja paradajza treba da bude očišćena od korova. Zatravnjivanje i redovno košenje okoline objekata takođe umanjuje mogućnost pojave običnog paučinara. Praćenje prisustva i brojnost običnog paučinara mora se redovno izvoditi. Nakon uočavanja prisustva vrši se suzbijanje primenom insekto akaricida na bazi aktivnih materija: oksimatrin (Srbija 3 dana karenca), bifentrin (Srbija i EU 7 dana karenca), abamektina (EU 3 dana karenca), fenbutatin oksid (EU 4 dana karenca) i buprofezin (EU 3 dana karenca). Od bioloških mera borbe mogu se koristiti predatori *Phytoseiulus persimilis* i *Amblyseius californicus*. Ukoliko je brojnost veća, za suzbijanje se mogu koristiti ulja uljane repice u koncentracijama 1,0 do 1,5%.

## Rđasta grinja - *Aculops lycopersici*



Rđasta grinja *Aculops lycopersici* (foto: <http://oberon.bayercropscience.es>)



Oštećenja na paradajzu (foto: <http://br.viarural.com>)

Rđasta grinja paradajza ili erinoza je opasna štetočina u zaštićenom prostoru. Ova grinja je vrlo sitna od 0,15 do 0,24 mm, rđaste je boje i ne vidi se golim okom. Usled sisanja sokova listovi paradajza po obodu menjaju boju i uvijaju se. Jako napadnute biljke poprimaju rđastu boju i suše se. Pokožica oštećenih plodova je gruba i puca dobijajući izgled plute. U zaštićenom prostoru se razvija tokom cele godine dok na otvorenom polju je štetna u toplim i sušnim godinama.

## Pamukova (kukuruzna) soвица - *Helicoverpa armigera*



*Helicoverpa armigera* - Imago, jaja, larva, lutka, oštećenje na plodu paragajza (foto:D. Vajgand)

Pamukova soвица je štetočina koja se javlja svake godine. U godinama sa toplim i suvim letom populacija ove štetočine postaje veoma brojna i može da prouzrokuje potpuno uništenje prinosa

bilo direktnim putem ishranom gusenica, ili indirektno otvaranjem „ulaznih vrata” za gljive i bakterije u plod.

Deo populacije prezimi u zemljištu u stadijumu lutke, a jedan broj leptira doleće iz područja Mediterana. Jaja polaže direktno na plod paradajza i odmah po piljenju gusenica se ubušuje u plod. Jaja su bele, biserne boje i lako se uočavaju na zelenim plodovima.

Pošto se pojava domaćih i doletelih leptira preklapa, u polju su istovremeno prisutni i leptiri i jaja i gusenice pamukove sovice. Zbog toga je u cilju efikasnog suzbijanja potrebno sprovesti sledeće mere:

1. Pratiti pojavu leptira putem svetlosnih i feromonskih klopki;
2. Praviti prognoze pojave jaja i gusenica u zavisnosti od meteoroloških uslova;
3. Vreme suzbijanja uskladiti sa mehanizmom delovanja primenjenog insekticida;
4. Interval između dva tretmana treba uskladiti sa osobinama primenjenog insekticida;
5. Izbor insekticida zavisi od sorte/hibrida paradajza i faze zrelosti ploda;
6. Ukoliko je potrebno izvesti više tretmana na istoj parceli koristiti insekticide različitog mehanizama delovanja

U cilju efikasnog suzbijanja *H. armigera* nekih godina je potrebno izvesti od četiri do šest tretmana.

### **Gama sovica - *Autographa gamma***



Imago (foto: D. Vajgand)



Larva (foto: <http://www.lucianabartolini.net>)



Oštećenje na plodu paradajza (foto: <http://www.bcpertis.com>)

Gama sovica ima slične osobine kao i pamukova sovica. Razlika je u tome što ima malu, stabilnu populaciju kod nas, a postaje važna štetočina u slučaju velikih migracija iz Mediterana. Mere praćenja i suzbijanja su iste kao kod pamukove sovice. Tokom godine obično je dovoljno uraditi jedno suzbijanje gusenica u usevu paradajza.

## Paradajzov moljac - *Tuta absoluta*



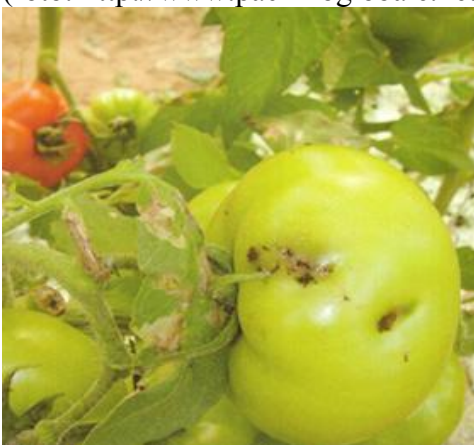
Imago  
(foto: <http://ukmoths.org.uk>)



Larva  
(foto: <http://www.pachinoglobale.net>)



Klopka za izlovljavanje (foto:  
<http://www.javelinseeds.co.za>)



Oštećenja na listu i plodu (foto:  
<http://upload.wikimedia.org>)

Od 2006 godine paradajzov moljac, domaća vrsta u Americi, postaje značajna štetočina paradajza u Evropi. S obzirom da se paradajz uvozi iz južnih krajeva Evrope i da se štetočina širi aktivnim letom, velika je verovatnoća da će uskoro postati problem i u našoj zemlji. Leptiri imaju raspon krila od 8 do 10 mm. Jaja su mala, veličine od 0,2 do 0,4 mm. Ženka ih polaže uglavnom na naličje lista, ali i na druge delove paradajza. Ima veliki broj generacija posebno u plastenicima. Preporučuje se upotreba feromonskih klopki za praćenje pojave ove štetočine. Ukoliko se konstatuje prisustvo ove štetočine primena insekatskih mreža, pravljenje predulaza u plastenike i staklenike može u velikoj meri smanjiti intenzitet napada. Uništavanje korova oko objekata je neophodna mera. Preporučuje se i upotreba klopki za masovno izlovljavanje. Od korisnih insekata za suzbijanje se mogu koristiti *Nabis pseudoferus* i *Trichogramma achaeae*. Suzbijanje pesticidima je otežano jer je prisutan veliki broj generacija koje se prepliću. Dobru efikasnost su pokazale aktivne materije azadiraktin, abamektin benzoat, indoksakarb, spinosad, hlorantraniliprol, lufenuron i novaluron. Međutim, potreba za čestom primenom pesticida otežava proces berbe a takođe na plodovima se mogu javiti ostaci pesticida iznad dozvoljene količine, pa primena nepesticidnih mera u kontroli ove štetočine ima ogroman značaj.

## SUZBIJANJE KOROVA

U toku sezone



*Ambroisa artemisifolia*  
(foto: D. Vajgand)

Pri gajenju paradajza treba koristiti agrotehničke, fizičke, mehaničke, biološke i hemijske mere suzbijanja korova.

### Hemijske mere suzbijanja korova

Pre izbora herbicida potrebno je ustanoviti koje su korovske vrste prisutne na proizvodnim površinama..

#### Direktna setva paradajza

- Ukoliko je registrovana brojna populacija jednogodišnjih uskolisnih korova preporučuje se da pre setve paradajza u zemljište se unese herbicid na bazi aktivne supstance napropamid u količini od 2,5 do 3,0 l preparata/ha.
- Ukoliko je registrovana brojna populacija višegodišnjih širokolisnih korova preporučuje se rana priprema zemljišta za setvu kako bi korovi ponikli u što većoj meri.

#### Proizvodnja paradajza iz rasada

- Ukoliko je prisutna brojna populacija uskolisnih korova preporučuje se pre sadnje uneti u zemljište napropamid u količini od 2,0 do 4,0 l/ha.
- Ukoliko se očekuje pojava muharika, pepeljuge, štira tada se pre sadnje bez unošenja u zemljište mogu koristiti herbicidi na bazi pendimetalina u količini od 4,0 do 5,0 l preparata /ha.
- Ukoliko se očekuje pojava pomoćnica, štira, muharike pre sadnje treba koristiti preparate na bazi S-metolahlor.
- Za suzbijanje širokog spektra širokolisnih korova (gorušica, pepeljuga, štir, tatula, delimično ambrozija, abutilon) nakon nicanja paradajza ili 8 do 10 dana nakon rasađivanja može se koristiti herbicid na bazi metribuzina u količini od 200 do 700 g preparata/ha u zavisnosti od faze razvoja korovskih biljaka.

Za suzbijanje širokog spektra uskolisnih korova i nekih širokolisnih korova (štir, abutilon, konica, gorušica, suncokret) mogu se koristiti preparati na bazi rimsulfurona u količini od 30 do 60 g preparata/ha.



Primena herbicida (foto:  
<http://footage.shutterstock.com>)

Uskolisne korove iz semena i rizoma uspešno suzbijaju i preparati na bazi a.m. kletodim ili cikloksidim

Ipak, učestala upotreba ovih herbicida može dovesti do pojave rezistentnosti, pa suzbijanje uskolisnih korova treba obavljati i preparatima posle setve a pre nicanja i mehaničkim putem.

### **Smanjene doze herbicida i obrada zemljišta**

Korovi se uspešnije suzbijaju dok su u početnim fazama razvoja (2-4 prava lista). Primena herbicida i izvođenje međuredne kultivacije je mnogo efikasnije ukoliko se izvodi na početku nicanja i razvoja korovskih biljaka. Primenjeni herbicidi u ovom periodu ispoljavaju dobru efikasnost i pri manjim količinama primene. Pošto korovi niču tokom dužeg vremenskog perioda, bolje je herbicide primeniti višekratno nego u kasnijim fazama razvoja, posebno posle cvetanja kada je efikasnost herbicida niska.

### **Model zatvaranja redova i malč folija**

Gajenje paradajza na malč foliji ima više prednosti. Jedna od njih je mehanička zaštita od korova. Ukoliko se koristi malč folija, deo na kome nema folije se može tretirati preparatima na bazi glifosata, ali se moraju koristiti štitnici na diznama prskalice kako sitne kapi ne bi dospele do biljaka paradajza. Ukoliko je najavljeno toplo vreme glifosat može isparenjima da ošteti paradajz, te suzbijanje glifosatom treba odložiti do povoljnijih vremenskih prilika.

### **Novije agrotehničke mere suzbijanja korova**

Novije agrotehničke ili mehaničke mere suzbijanja korova bi trebalo koristiti kada god je to moguće i kada situacija to zahteva. Ove alternativne mere će doprineti uspešnijem suzbijanju korova i smanjće potrebu za primenom herbicida.

Jedna od ovih metoda je setva useva gustog sklopa između redova paradajza. Ova mera omogućava da biljke brzog nicanja i porasta obezbede zasenčenost međurednog prostora pre nego što usev paradajza zatvori redove. Nekoliko vrsta gorušica se koriste za ovu namenu. Potrebno je takođe voditi računa da usev gustog sklopa ne postane korov, tj. da nije u konkurentskim odnosima sa paradajzom. Preporuka je da se koriste samo usevi veoma kratke vegetacije.

Korove treba suzbijati u i oko polja, kao i u područjima u neposrednoj blizini proizvodnih parcela. Ova mera sprečava širenje i stvaranje zaliha semena korovskih biljaka i doprinosi boljem suzbijanju korova kao alternativnih domaćina patogena i insekata. Proporuka je da se uvratine redovno kose i drže uredno, kao i prostori oko sistema za navodnjavanje, dalekovoda i sl.

## **Rezistentnost korova na herbicide**

Nakom primene, herbicidi moraju biti adsorbovani u kontaktu sa korovskom biljkom. Po dospevanju u biljku, molekuli a.m. dospevaju do specifičnog mesta delovanja gde remete neke procese ključne za porast i razviće korova. Pojam „način ili mesto delovanja herbicida” se odnosi na specifičan proces rasta ili razvića korova koji određen herbicid ometa. Način delovanja herbicida, takođe, uslovljava način primene herbicida.

Razumevanje načina delovanja herbicida je neophodno radi pravilnog izbora i primene herbicida u suzbijanje određenog spektra korova, ali i za sprečavanje pojave i razvoja rezistentnosti.

Herbicidi se dele u tri različite kategorije u odnosu na način usvajanja i delovanja:

- Herbicidi koji se primenjuju **preko zemljišta** – korovi ih usvajaju prilikom klijanja i nicanja;
- **Folijarni** herbicidi - deluju **kontaktno** uništavajući listove korovskih biljaka;
- **Folijarni sistemični** herbicidi se primenjuju takođe preko lista, ali se usvajaju u biljna tkiva, kreću se kroz biljku sprovodnim sudovima do biološkog mesta delovanja.

Neki herbicidi se mogu koristiti na više načina. Na primer, metribuzin se može koristiti kako pre nicanja, tako i folijarnim tretiranjem korovskih biljaka posle nicanja.

Učestala primena herbicida sa sličnim ili istim mehanizmom delovanja dovodi do pojave rezistentnosti. Rezistentnost se može definisati kao karakteristika određene populacije korovskih biljaka da tolerišu latentne doze herbicida.

### **Razvoju rezistentnosti doprinose:**

- specifičan način delovanja herbicida;
- širok spektar delovanja;
- produženo delovanje herbicida u zemljištu;
- česta primena jedne aktivne materije u toku sezone ili duži niz godina bez zamene ili kombinovanja sa herbicidima iz drugih hemijskih grupa.

**Preventivne mere** su važne u sprečavanju razvoja rezistentnih korovskih biljaka. Primenom preventivnih mere produžava se vreme eksploatacije herbicida i odlaže razvoj rezistentnosti:

- Primenjivati herbicide različitog načina delovanja tokom dužeg vremenskog perioda;
- U toku sezone primenjivati herbicide drugačijeg mehanizma delovanja;

- Planirati 4-5 godišnji plodored;
- Izbegavati uzastopnu primenu herbicida visokog rizika za pojavu rezistentnosti (ALS, ACC-aza).

#### **U sezoni gajenja paradajza**

- Koristiti herbicide sa nespecifičnim načinom delovanja;
- Primenjivati herbicide iz hemijskih grupa malog rizik za razvoj rezistentnosti;
- Slediti sve preporuke iz uputstva za primenu;
- Temeljno tretirati ona mesta gde je uočena slabija efikasnost herbicida nakon prvog tretmana; koristiti herbicid drugačijeg načina delovanja;
- Koristiti informacije iz pregleda useva pri određivanju zastupljenosti i pozicioniranja određenih korovskih vrsta u polju;
- Ukloniti korove pre nego što formiraju seme;
- Mešati herbicide različitog mehanizma delovanja.



## PRAĆENJE PRISUSTVA I BROJNOSTI ŠTETNIH ORGANIZAMA

U toku sezone



Praćenjem prisustva i brojnosti štetnih organizama u usevu paradajza omogućava se efikasnija primena mera suzbijanja štetnih organizm. Hemijske mere suzbijanja treba izvoditi samo u slučajevima kada brojnost pređe ekonomski prag štetnosti. Pregledom useva se stiče prava slika o zastupljenosti populacija štetnih organizama i njihovim promenama koje nastaju tokom vegetacione sezone.

Pregled useva paradajza  
(foto: <http://dpm.ifas.ufl.edu>)

Pregled useva pruža informaciju o dinamici populacija štetnih organizama, što omogućava proizvođaču da u najosetljivijim fazama njihovog razvoja odredi pravo vreme primene pesticida. Izviđanje polja bi trebalo da se vrši barem jednom nedeljno počevši od nicanja useva pa do žetve.

Broj mesta pregleda zavisi od veličine parcele. Preporučuje se najmanje jedno mesto pregleda na svakih 5 hektara. Da bi se obezbedila reprezentativnost uzorka primenjuje se šema kretanja kroz polje u obliku slova „W”. Ukoliko to nije izvodljivo, osoba koja vrši pregled treba da se kreće duž traka zalivnog sistema, a takođe i da pregleda reprezentativan deo parcele, uključujući i ivične delove polja. Povećavanjem broja pregledanih mesta dobija se bolja slika stanja, što će omogućiti proizvođaču, odnosno savetodavnoj stručnoj službi, da donesu što tačnije preporuke.

Kada se traže određeni štetni organizmi, treba pregledati specifične delove polja. U potpunosti treba pregledati delove parcela pogodne za održavanje pojedinih štetnih organizama; ova područja mogu biti vetrozaštitni pojasevi, uvratine, zabareni, niži delovi parcele, mesta blizu sistema za navodnjavanje, ili mesta gde je bilo teško ili nemoguće primeniti fungicide, npr. blizu bunara ili bandera ili kuća. Pregled ovih osetljivih tačaka treba vršiti redovno tokom cele proizvodne sezone.

### Metode pregleda proizvodnih parcela

Primenjujući metode praćenja brojnosti štetnih organizama preporučene od strane stručne službe, poljoprivredni proizvođači dobijaju tačnu informaciju o zastupljenosti populacija štetnih vrsta na svojim njivama. Dobijeni podaci omogućavaju da se hemijska sredstva pravilno i pravovremeno primene.

Izbor mesta pregleda se vrši nasumično. Ukoliko je brojnost nekog štetnog organizma jako mala, treba obeležiti mesta na kojima je prisutan, pa ih pregledati tokom narednog izlaska na parcelu.

## Oboljenja

Pregled useva se vrši jednom nedeljno, od nicanja useva do kraja berbe. Slučajnim izborom pregleda se po 10 biljaka sa najmanje pet mesta. Intenzitet pojave oboljenja se utvrđuje po *Horsfall-Barratt-ovoj* skali, a vrednosti se upisuju u tabelu.

0 = nema infekcije
1 = 2-3% infekcije
2 = 3-6% infekcije
3 = 6-12% infekcije
4 = 12-25% infekcije
5 = 25-50% infekcije
6 = 50-75% infekcije
7 = 77-88% infekcije
8 = 88-94% infekcije
9 = 94-97% infekcije
10 = 97-100% infekcije
11 = svo lišće zaraženo

## Štetočine

Brojnost biljnih štetočina se na malim parcelama (do 5 ha) utvrđuje na pet mesta pregledom 10 uzastopnih biljaka u redu. Na velikim parcelama treba uraditi najmanje jedan pregled na 5 ha. Ukoliko je distribucija i brojnost štetočine na pregledanim mestima neujednačena, broj mesta pregleda treba povećati za još pet.

## Korovi

Brojnost korova se utvrđuje na najmanje 5 mesta po parceli a vrednost koji se unosi u tabelu predstavlja broj određene korovske biljke po m<sup>2</sup>.

**Primer formulara za pregled useva. U tabeli su podaci o intenzitetu zaraze, brojnosti štetočina i korova i preporučenim merama zaštite**

Vlasnik	Pera Perić	
Broj i naziv njive	002 Smiljino 25 ha	
Savetnik		
Sorta/hibrid	Srednje rani	
Faza razvoja paradajza	nicanje	kotiledoni
	datum 15. maj	datum 22. maj
Crna pegavost ( <i>A. solani</i> )	0,0,0,0,0	0,0,0,0,0
Plamenjača ( <i>Ph. infestans</i> )	0,0,0,0,0	0,0,0,0,0
Siva pegavost ( <i>S. lycopersici</i> )	0,0,0,0,0	0,0,0,0,0
Suva trulež ( <i>Fusarium spp.</i> )	0,0,0,0,0	0,0,0,0,0
Siva trulež ( <i>Botrytis cinerea</i> )	0,0,0,0,0	0,0,0,0,0
Antraknoza ( <i>Colletotrichum spp.</i> )	0,0,0,0,0	0,0,0,0,0
Bakteriozna pegavost	0,1,0,0,0	0,1,0,0,0
stolbur	0,0,0,0,0	0,0,0,0,0
ostala oboljenja		
Preporuka - fungicidi	-	-
datum zaštite		
Conar	0,3,0,2,1	0,2,1,2,0
jednogodišnji uskolisni korovi	1,5,0,3,1	suše se
višegodišnji uskolisni korovi	0,1,0,0,0	suše se
preporuka herbicida	Focus 1,0 l/ha	
datum zaštite	17. maj	
Tripsi larve (br./biljci)	0,0,0,0,0	0,0,0,0,0
Tripsi odrasli (br./biljci)	0,1,0,0,0	0,1,0,0,0
Bela leptirasta vaš (br./m <sup>2</sup> )	0,0,0,0,1	0,0,0,0,0
Vaši na klopci	5, 3	2, 1
Vaši u usevu (br./m <sup>2</sup> )	0,0,0,1,0	0,0,0,0,0
Jaja leptira (br./plodu)		
Jaja leptira (br./biljci)	0,0,0,0,0	0,0,0,0,0
Grinje	0,0,0,0,0	0,0,0,0,0
ostalo	1 bubamara	
preporuka - insekticidi	Chess	ništa
datum suzbijanja	17. maj	
nedostaci u ishrani	nema	nema
preporuka - đubriva	nema	nema



Sve prikupljene podatke potrebno je čuvati što duže. Oni pomažu da se na pravi način uradi analiza proizvodnje, ali i da se obavi pravilna priprema za narednu sezonu. Takođe, kada u sistemu plodoreda paradajz ponovo dođe na istu parcelu, može se primeniti niz mera kako bi se sprečili mogući problemi i osigurao maksimalni prinos.

## KONTROLA POJAVE I RAZVOJA REZISTENTNOSTI

U toku sezone

### 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.

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

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.

### 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 vašiju. 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 Callifos 48	hlorpirifos	zemljišne štetočine pre setve ili rasađivanja	karenca obezbeđena vremenom primene
	Galition G5	fenitrothion + malation	zemljišne štetočine pre setve ili rasađivanja	Srbija 42 dana
	Vydate 10L	oksamil	nematode, lisne vaši, tripsi	EU 21 dan preko sistema za zalivanje
	Dimetoat EC Dimetogal Perfektion Sistemik Zagor	dimetoat	lisne vaši, trispi gusenice leptira	Srbija 28 dana EU 28 dana SAD 7 dana
	Etiol tečni	malation	lisne vaši i trispi, gusenice leptira	Srbija 14 dana
	Actellic 50	pirimifos-metil	lisne vaši i tripsi, gusenice leptira	Srbija 7 dana EU 2 dana
	Lannate 25WP Lannate 90 Methomex SL20	metomil	lisne vaši, trispi, gusenice leptira	Srbija 14 dana EU 21 dan SAD 1 dan
	Dihin Difos E50	dihlorvos	lisne vaši, gusenice leptira, tripsi	Srbija 7 dana
	Pirimor 50WG	pirimikarb	lisne vaši	EU 3 dana

**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 Pinotrin 10EC Fobos EC	bifentrin	lisne vaši i tripsi gusenice leptira, podzemne štetočine	Srbija 7 dana EU 7 dana
	Cipkord 20EC Sucip 20EC	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 EC2,5	deltametrin	lisne vaši i tripsi, gusenice leptira	Srbija 7 dana EU 3 do 7 dana SAD 1 dan
	Sumi alpha 5 EW	esfenvalerat	lisne vaši i tripsi, gusenice leptira	SAD 1 dan
	Karate zeon Grom King	lambda cihalotrin	lisne vaši i tripsi, gusenice leptira	EU 3 dana SAD 1 dan

**Grupa 4** obuhvata insekticide koji ispoljavaju dobre efekte u suzbijanju lisnih vaši i tripsa. U ovu grupu spadaju i neonikotinoidi. 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.



*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	Afinex Bevespilan Mospilan 20SG Mospilan 20SP Tonus Volley 20SP Wizzaard Zlaticid SP	acetamiprid	Srbija 14 dana EU 3 do 7 dana SAD 7 dana
	Confidor 200SL Confidor 70WG Confidor 200OD Imidor 70WG Kohinor 200SL Macho 200SL Savador 200SL Imidor 70WS Warrant 200SL	imidakloprid	EU 3 do 7 dana SAD 21 dan
	Actara 25WG	tiametoksam	EU 3 dana



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



## Ostale grupe insekticida

INSEKTICIDI				
Grupa	Naziv preparata	Aktivna supstanca	Štetočine koje suzbija	Karenca
5	Laser	spinosad	vaši, tripsi i gusenice leptira	EU 3 dana SAD 1 dan
6	Affirm 0,95SC	emamektin benzoat	gusenice leptira	Srbija 3 dana SAD 7 dana
7	Harpun Admiral	piriproksifen	vaši	Srbija 3 dana EU 3 dana
9	Chess 50WG	pimetrozin	vaši	Srbija 3 dana staklenici 7 dana otvoreno polje EU 3 dana SAD 14 dana
11	Forey 48B Novodor,	<i>Bacillus thuringiensis</i>	gusenice leptira	EU 1 dan SAD 0 dana
15	Nomolt 15SC	Teflubenzoron	gusenice leptira	EU 3 dana
	Match 050EC	lufenuron	gusenice leptira	EU 7 dana
	Rimon 10EC	novaluron	gusenice leptira	EU 7 dana
16	Elisa Aplaud 25WP	Buprofezin	vaši	Srbija 3 dana
18	Interpio 2F	metoksifenzid	vaši	SAD 1 dan
18	Mimic 2F Rebus	tebufenozid	gusenice leptira	SAD 7 dana
22	Avaunt 15SC	indoksakarb	gusenice leptira	EU 1 dan SAD 3 dana
23	Movento	spirotetramat	gusenice leptira	SAD 1 dan
28	Coragen	hlorantraniliprol	gusenice leptira	SAD 1 dan
	Synapse WG	flubendiamid	gusenice leptira	SAD 1 dan
nema grupu	Basamid granulat	dazomet	dezinfekcija zemljišta u plastenicima i staklenicima	obezbeđena vremenom primene
nema grupu	Ogriol	prirodna ulja	vaši, tripsi	nema karencu ili 1 dan

## Grupe akaricida razvrstane po mehanizmima delovanja

Akaricidi su pesticidi namenjeni za suzbijanje grinja. Aktivne supstance označene sa brojem imaju specifičan mehanizam delovanja i treba ih koristiti uz primenu odgovarajućih antirezistentnih mera.

## Klasifikacija akaricida na osnovu mehanizma delovanja

AKARICIDI			
Način delovanja	Ativna supstanca	Naziv preparata	Karenca
nepoznat	oksimatrin	Kingbo	Srbija 3 dana
nepoznat	bifenazat	Floramite 240SC	EU 1 dan
nespecifičan	biljna ulja	Ogriol	nema karenca jer nije svrstan u otrove
1	dihlorvos	Difos E50 Dihin	Srbija 7 dana
3	bifentrin	Talsar EC Fobos EC	Srbija 7 dana
6	abamektin	Vertimec 1,8EC Armada Abastate	EU 3 dana SAD 7 dana
12	fenbutatin oksid	Torque 50WP	SAD 4 dana
	spiromesifen	Oberon 2SC	SAD 7 dana
16	buprofezin	Elisa	Srbija 3 dana
21	tebufenpirad	Masai	EU 3 do 7 dana
	fenpiroksimat	Orthus 5SC	EU 7 dana
	piridaben	Sanmite 20WP	EU 5 dana

Treba znati da i neki insekticidi iz grupe organofosfata (Grupa 1) i piretroida (Grupa 3) imaju dobro akaricidno delovanje u populacijama normalne osetljivosti. Takođe, i preparati na bazi sumpora imaju dobru efikasnost u suzbijanju grinja, ali treba voditi računa da temperature nakon primene ne prelaze 28°C naredna tri dana, jer može doći do pojave jakih fitotoksičnih efekata.

U zatvorenom prostoru prednost treba dati prirodnim neprijateljima i biljnim uljima jer imaju ili kratku karenca ili ona uopšte ne postoji.

Biljna ulja (uljana repica) imaju nespecifičan način delovanja tako što sitne kapi fizički zatvore otvore za disanje (traheje) grinja. Mogu se koristiti gotovo neograničen broj puta i opasnost od pojave rezistencije praktično ne postoji. Takođe, treba paziti na mogućnost pojave fitotoksija na paradajzu.



Sl. x. *Tetranychus urticae*  
(foto: <http://www.pbase.com/holopain>)

## Grupe herbicida razvrstane po mehanizmima delovanja

Ima malo herbicida koji se mogu koristiti u paradajzu. Zbog toga prilikom gajenja drugih biljaka u plodoredu treba izbegavati primenu herbicida iz navedenih grupa.

### Klasifikacija herbicida na osnovu mehanizma delovanja

HERBICIDI			
Grupa	Naziv preparata	Aktivna supstanca	Karenca
A	Select super Nikas	kletodim	Srbija 30 dana
	Focus ultra	cikloksidim	Srbija 28 dana
B	Tarot 25WG	rimsulfuron	EU obezbeđen vremenom primene SAD 45 dana
C	Sencor WP70 Dancor 70WG Lord 700WDG Mistral	metribuzin	nakon nicanja ili 8 do 10 dana od rasađivanja karenca Srbija 42 dana
G	Glifosat	glifosat	pre nicanja ili rasađivanja
K	Lalazin Trefgal Sutref Treflan Triflurex Trikepin	trifluralin	pre setve ili sadnje uz inkorporaciju
	Stomp 330E Vetpen 330E Zanat	pendimetalin	pre setve ili sadnje
	Devrinol 50DF Razza Beverinol	napropamid	pre setve ili sadnje uz inkorporaciju
	Dual gold	S-metolahlor	pre setve ili sadnje



*Datura stramonium*  
(foto: D. Vajgand)



*Cirsium arvense*  
(foto: D. Vajgand)

## 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 kontaktni 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	Srbija 14 dana; EU nema karenca
Nespecifičan	Bakar (hidroksid, sulfat, oksid)	veliki broj preparata	bakterioze, plamenjača i crna pegavost	Srbija 7 dana
Nespecifičan	Mankozeb	veliki broj preparata	plamenjača, siva i crna pegavost	Srbija 14 dana
Nespecifičan	Hlorotalonil	veliki broj preparata	plamenjača, siva i crna pegavost, u povećanim dozama i antraknoza	Srbija 7 dana
Nespecifičan	Metiram	Polyram DF	plamenjača, siva i crna pegavost	Srbija 14 dana
Nespecifičan	Propineb	Antracol WP 70	plamenjača, siva i crna pegavost	Srbija 14 dana
Nespecifičan + A	Hlorotalonil + Metalaksil M	Folio Gold	plamenjača, siva i crna pegavost	Srbija 7 dana
Nespecifičan + A	Mankozeb + Metalaksil M	Ridomil gold MZ68 WG	Plamenjača, siva i crna pegavost	Srbija 21 dan
Nespecifičan + B	Mankozeb + Zoksamid	Electis 75 WG	plamenjača, siva i crna pegavost plamenjača	EU 7 dana
Nespecifičan + C	Hlorotalonil + azoksistrobin	Ortiva opti 480SC	plamenjača, siva i crna pegavost plamenjača, plesnivost lista	Srbija 3 dana
Nespecifičan + F	Hlorotalonil+ Propamokarb-hidrohlid	Fuzija	plamenjača, siva i crna pegavost plamenjača	Srbija 21 dan
Nespecifičan + F	Mankozeb+ Propamokarb-hidrohlid	Silueta	plamenjača, siva i crna pegavost	Srbija 14 dana
Nespecifičan + F	Mankozeb+ Dimetomorf	Acrobat MZ WG Acrobat MZ WP	plamenjača	Srbija 14dana
Nespecifičan + F	Bakar + mandipropamid	Pergado C27	plamenjača, siva i crna pegavost	Srbija 3 dana za svežu upotrebu i 10 za industrijsku preradu
Nespecifičan + nepoznat	Mankozeb+ Cimoksanil	Curzate M WG Tango	plamenjača, siva i crna pegavost	Srbija 14 dana SAD 14 dana

Nepoznat + C	Cimoksanil + Famoksadon	Equation pro	plamenjača, crna i siva pegavost	Srbija 3 dana
Nepoznat + F	Propamokarb-hidrohlid + Fosetil-aluminijum	Previcur energy	poleganje rasada	
C	Azoksistrobin	Quadris	plamenjača, crna i siva pegavost	Srbija 3dana
C	Cijazofamid	Ranman twinpack	plamenjača	Srbija 3 dana
C+C	Boskalid + Piraklostrobin	Signum	siva trulež, plamenjača, siva i crna pegavost	Srbija 14 dana
F+C	Propamokarb-hidrohlid + Fenamidon	Consento	plamenjača, siva i crna pegavost	Srbija 7 dana
F	Mandipropamid	Revus 250SC	plamenjača	Srbija 7 dana
F	Propamokarb-hidrohlid	Balb, Bevicur N, Previcur 607 SL, Proplant 722 SL, Rasadlek 607 SL, Rival 607 SL	plamenjača, poleganje rasada	EU 10 dana SAD 5 dana
F+B	Propamokarb - hidrohlid + fluopikolid	Infinito S	plamenjača	Srbija 7 dana
D	Pirimetamil	Mythos, Pyrus 400 SC	siva trulež	SAD 7 dana
D+E	Ciprodinil+ fludioksonil	Switch 62,5WG	siva trulež	EU 3 do 7 dana
E	Prosimidon	Sumilex 50 SC, Bevemilex	siva trulež	Srbija 21dan
G	Tebukonazol	Akord	crna pegavost	Srbija 21 dan
G	Fenheksamid	Teldor 500 SC	siva trulež	EU 3 dana
G	Penkonazol	Topas 100 EC	crna pegavost, pepelnica	EU 7 dana



**Izbegavati uzastopnu primenu pesticida iz istih hemijskih grupa!**

Nakon upotrebe nekog pesticida pojedine jedinke prežive usled prirodne otpornosti ili unošenja subletalne doze pesticida. Preživjele jedinke ostavljaju potomstvo koje je bilo izloženo dejstvu pesticida. Ukoliko je mehanizam delovanja pesticida specifičan, preživeli organizmi će u narednoj generaciji moći efikasnije da ga metabolišu. Zato su organizmi koji imaju veliki broj generacija godišnje sposobniji da razviju rezistentnu populaciju (na primer lisne vaši).

Zbog prenošenja gena odgovornih za pojavu rezistentnosti iz generacije u generaciju, veoma je važno pri svakom narednom tretmanu koristiti pesticide drugačijeg mehanizma delovanja.

Ukoliko je brojnost insekata iznad prega štetnosti treba koristiti pesticide različitog načina delovanja (označeni su drugim brojem), a vreme primene prilagoditi najosetljivijim razvojnim stadijumima.

Najoptimalnija primena fungicida je uz primenu informacija iz sistema upozorenja o pojavi oboljenja. Nespecifični fungicidi se mogu koristiti i u uzastopnim tretmanima. Fungicidi koji imaju dve aktivne materije mogu se primenjivati uzastopno ukoliko jedna od aktivnih supstanci ima nespecifičan način delovanja. Fungicide specifičnog mehanizma delovanja treba primenjivati tačno određen broj puta na istoj površini u toku godine. Naredne tretmane izvoditi specifičnim fungicidima koji pripadaju drugim grupama (u tabeli su označeni drugim slovima). Takođe, u cilju sprečavanja pojave rezistentnosti mogu se kombinovati sa nekim od nespecifičnih fungicida.

Pri hemijskom suzbijanju korova treba kombinovati agrotehničke mere sa primenom herbicida.

### **Sistemični i folijarni insekticidi**

Da bi se ograničila izloženost lisnih vaši insekticidima iz grupe 4, preporučuje se da se koriste ili zalivanjem (zemljišni sistemici) ili folijarno tokom vegetacije. Nikako ne treba u toku godine primenjivati insekticide iz ove grupe i kao sistematike i kao folijarne.

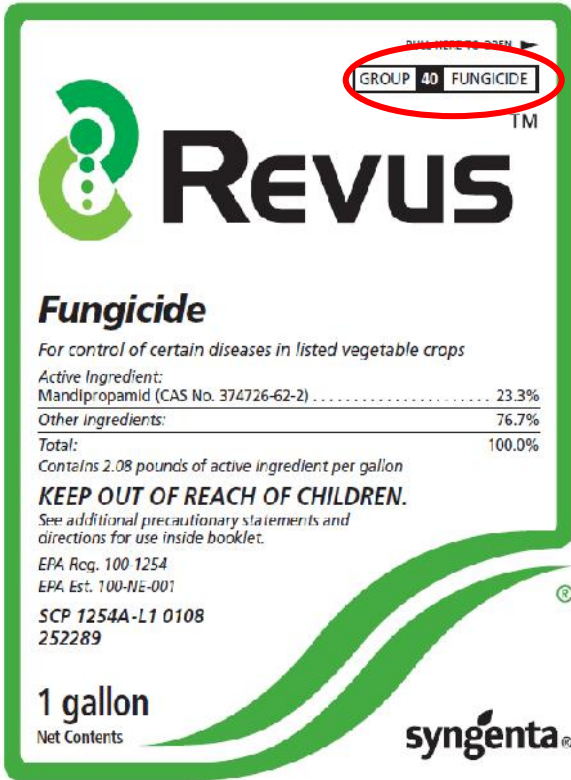
### **Kontrola pojave i razvoja rezistentnosti u plodoredu**

Mere sprečavanja razvoja rezistentnosti u plodoredu su najefikasnije kada se svake godine izrađuju mape brojnosti štetnih organizama i knjige polja sa podacima o primenjenim merama suzbijanja. Proizvođači treba da o merama za sprečavanje razvoja rezistentnosti razmišljaju u kontekstu šireg područja. To znači da različite hemijske grupe pesticida treba primenjivati na većem broju parcela na određenom području svake godine. Proizvođači takođe treba unapred da planiraju koji će pesticidi koristiti naredne sezone.

### **Obeležavanje preparata**

Pojedine zemlje u cilju sprečavanja pojave rezistentnosti na ambalaži i u uputstvu za primenu preparata stavljaju oznake o klasifikaciji, odnosno o razvrstavanju pesticida na osnovu mehanizma delovanja (grupe). Takođe, u uputstvu za upotrebu se naglašava da se na istoj površini u toku godine ne smeju uzastopno koristiti pesticidi iz iste grupe. U našoj zemlji ne postoji obaveza obeležavanja pesticida po ovom principu. U uputstvima za upotrebu se samo navodi informacija o maksimalnom broju tretmana na istoj površini. Primena preparata različitog trgovačkog naziva ne znači i upotrebu pesticida drugačijeg mehanizma delovanja.

Prilikom primene antirezistentnih mera proizvođači se najviše moraju osloniti na sopstveno znanje i informacije do kojih sami dođu, jer će samo tako imati najveću korist. Zbog toga smo u ovom priručniku izneli veći broj podataka koji mogu biti od koristi proizvođačima paradajza.



Primer obeležavanja preparata u SAD  
<http://www.syngentacropprotection.com/pdf/labels>



# BIOLOŠKO SUZBIJANJE ŠTETNIH ORGANIZAMA

U toku sezone

## Biološko suzbijanje štetnih insekata, bolesti i korova

Gajenje paradajza u zatvorenom prostoru omogućava brzo razviće i razmnožavanje brojnih štetočina što nameće čestu primenu insekticida. Gajenje u polju ima svoje specifičnosti pre svega zbog manjeg napada štetočina ali su problemi primene insekticida slični. Paradajz se često konzumira u svežem stanju pri čemu je od berbe ploda do upotrebe vrlo kratko vreme. Ovo naglašava značaj prirodnih neprijatelja i primenu bioloških preparata.

### Prirodni neprijatelji

#### Predatori

Predatori su životinje koje se hrane drugim životinjama, često štetnim vrstama na paradajzu, smanjujući tako njihovu brojnost. Među insektima, grinjama i nematodama postoje značajne predatorske vrste.

Brojnost lisnih vaši se u velikoj meri smanjuje larvama zlatooke (*Chrysopa carnea*), larvama i imagom bubamara (*Coccinellidae*), larvama predatorske mušice *Aphidoletes aphidomyza*, larvama osolikih muva *Syrphidae* i drugim predatorima koji žive u prirodi.



Predatorska larva fam *Syrphidae* se hrani vašima (foto: <http://diptera.info>)



Predatorske grinje *Amblyseius cucumeris* i trips (foto: <http://www.landwirtschaftskammer.de>)

Kalifornijski trips *Frankliniella occidentalis* može se suzbijati ispuštanjem u staklare predatorske grinje *Amblyseius cucumeris* i predatorske stenice iz roda *Orius*.

Predatorske nematode se koriste kao biološki preparati u suzbijanju štetočina u zemljištu kao što su grčice.



Adult zlatooke  
(foto: <http://www.treknature.com>)



Larva bubamare  
(foto: <http://photography-on-the.net>)

### Parazitoidi

Parazitoidi su organizmi koji žive na račun štetočine koja uquine tek kada parazitoid završi razviće. Parazitoidi često polože jaja u telo insekta žrtve gde se njegova larva hrani domaćinom. Značajni parazitoidi su ose iz familija *Braconidae*, *Trichogrammatide* i *Ichneumonidae*, kao i muve familije *Tachinidae*.

Parazitska osica *Encarsia formosa* se proizvodi i prodaje kao biološki preparat za suzbijanje bele i duvanove leptiraste vaši. Biljne vaši se u staklarama suzbijaju osicama *Aphidius ervi* i drugim osicama.



Ostaci parazitiranih vaši – mumije  
(foto: <http://www.planthealth.info/images>)



Osica *Aphidius ervi* parazitira vaš  
(foto: <http://www.arbico-organics.com>)

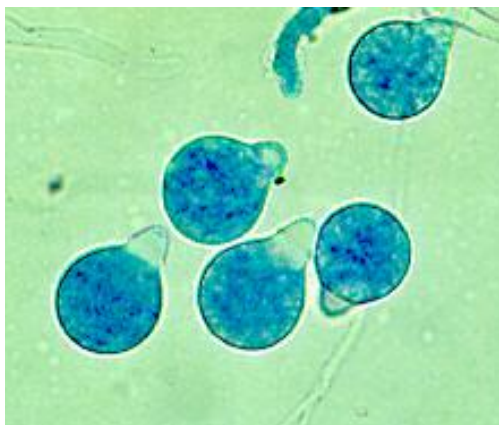
Parazitske osice roda *Trichogramma* parazitiraju jaja i koriste se kao biološki preparat u suzbijanju sovica i kukuruznog plamenca.

## Entomopatogene gljive, bakterije, nematode

Entomopatogene gljive rodova *Beauveria*, *Verticillium* i *Paecilomyces* se koriste kao komercijalni biološki preparati u suzbijanju štetočina povrća. Za njihovu primenu je potrebna povećana vlažnost koje se ostvaruje u staklarama što omogućava efikasnu primenu. U prirodnim uslovima poznate su gljive iz familije *Entomophthorales* - *Pandora neoaphidis*, *Neozygites fresenii*, *Conidiobolus coronatus* i dr. kao značajni regulacioni činioci populacija štetnih lisnih vaši. Ove entomopatogene gljive su sposobne da u prirodi dovedu do pandemija pri čemu vaši masovno uginjavaju.



Entomopatogena gljiva  
*P. neoaphidis* parazitira biljnu vaš  
(foto: <http://en.wikipedia.org/wiki/>)



Spore *Conidiobolus coronatus*  
(foto: <http://www.mycology.adelaide.edu.au>)

U suzbijanju prouzrokovala fuzarioznog uvenuća (*Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*) i poleganja i propadanja rasada paradajza (*Pythium ultimum*) koriste se biološki preparati na bazi gljive *Streptomyces griseoviridis* (Mycostop).

Entomopatogena bakterija *Bacillus thuringiensis* je efikasno sredstvo za suzbijanje štetočina na povrću a primenjuje se prskanjem kao biološki insekticid.

Entomopatogene nematode se koriste za suzbijanje štetočina koje su u zemljištu i zahtevaju vlažnu sredinu tokom primene. Tokom svoje ishrane na telu štetnog insekta nematode unese u njega bakteriju koja uzrokuje uginjavanje. Poznate su *Stainernema feltiae* (preparati Nemascel, Nemasys M) i *Heterorhabditis bacteriophora* (preparat Neamtop) koje su unose u zemljište kao biološki preparat.



**Korisni organizmi redukuju brojnost štetočina i održavaju prirodni balans populacije!**

Korisni organizmi redukuju populacije štetnih insekata do neznatne brojnosti. Pravilo je da se korisni organizmi jave tek kada su štetočine brojnije i kada su već počele da nanose štete. Iz tog razloga je potrebno izvesti sve mere koje podstiču njihovu pojavu u ranijim fazama razvika štetočina kako bi na vreme sprečili štete na paradajzu.

## **Izbor pesticida**

Izbor pesticida ima veliki uticaj na populacije korisnih organizama. Veliki broj insekticida i fungicida je toksičan za štetne organizme i efikasno ih suzbija, ali pri tom štetno deluje i na korisne organizme. Sa pojavom novijih pesticida koji su manje rizični moguće je izvesti tretmane protiv štetočina a da se pri tom ne načini prevelika šteta korisnim organizmima. Da bi se sačuvali prirodni neprijatelji neophodno je koristiti selektivne insekticide. Najbolji izbor su biološki insekticidi jer su bezopasni za prirodne neprijatelje. Od sintetičkih insekticida selektivno deluju na prirodne neprijatelje regulatori rasta – teflubenzuron, novoluron i lufenuron.



**Pažljivim izborom pesticida umanjuje se njihov štetan uticaj na korisne organizme!**

## **Insekticidi širokog spektra - eliminišu prirodnu kontrolu i dovode do eksplozije štetočina!**

Insekticidi širokog spektra delovanja kao što su piretroidi su vrlo toksični i za prirodne neprijatelje. Njihova primena dovodi do nestanka prirodnih neprijatelja što ima za posledicu ponovnu pojavu štetočina ali masovnu jer nema ko da ih kontroliše. Insekticide širokog spektra treba izbegavati u proizvodnji povrća jer mogu isprovocirati pojavu štetočina.

## **Staništa korisnih insekata**

Da bi biološko suzbijanje bilo efikasno potrebno je da sve vreme bude prisutan njihov plen. Ako je brojnost populacije štetnih insekata isuviše niska tada nema dovoljno hrane za korisne insekte i oni odlaze i potragu za hranom. Ako se u odsustvu korisnih organizama brojnost štetočina mnogostruko poveća prirodni neprijatelji neće moći dovoljno brzo da redukuju njihovu brojnost. Stoga, očuvanjem prirodnog staništa u i oko proizvodne površine može se povećati i održavati brojnost korisnih organizama. Ova mesta služe za preživljavanje korisnih organizama i kada u polju nema plena.

## **Održavati staništa korisnih insekata na uvratinama**

Očuvanje staništa za korisne insekte doprinosi efikasnijem delovanju prirodnih neprijatelja. To mogu biti uvratine, vetrozaštitni pojas ili usejane raznovrsne biljke koje cvetaju duže vreme i tako obezbeđuju neophodan polen i nektar parazitskim osicama. Ove biljke takođe služe i kao rezervoari hrane za parazitoide i predatore tako što su na njima insekti kojima se oni hrane. Što su biljke na ovim staništima raznovrsnije to je sredina pogodnija za korisne organizme.

## Pregled polja u cilju utvrđivanja biološke aktivnosti

Prilikom pregledanja biljaka paradajza potrebno je utvrditi i prisustvo prirodnih neprijatelja kao i njihovu brojnost. Često je brojnost korisnih organizama dovoljna da reguliše populacije štetočina. Kada je njihova brojnost povećana, preporučuje se samo primena pesticida koji su selektivni.

## Mogućnosti biološkog suzbijanja u paradajzu su dobre

Veliki broj štetočina paradajza u polju je plen predatora, parazitoida ili proukovača bolesti. Potrebno je sačuvati i održavati staništa korisnih organizama i voditi računa da se pesticidima ne unište.



**Ispuštanje predatora i parazitoida je efikasno u staklarama i plastenicima!**

Ispuštanje predatora i parazitoida u staklarama i plastenicima je vrlo efikasno i za te namene postoji dobar izbor komercijalnih bioloških preparata.

## Prouzrokovani bolesti i biološki preparati

Prouzrokovani bolesti	Ime preparata	Prirodni neprijatelj
<i>Fusarium oxysporum</i> <i>Pythium ultimum</i>	Mycostop	<i>Streptomyces griseoviridis</i>
<i>Pythium</i> sp. <i>Fusarium</i> sp. <i>Rhizoctonia</i> sp. <i>Sclerotinia</i> sp.	Trianum Trichodex WP	<i>Trichoderma harzianum</i>



Oslobađanje *Encarsia formosa*  
u plasteniku (foto:  
<http://www.rhsplants.co.uk>)

## Prirodni neprijatelji i komercijalni preparati

Štetočina	Naziv preparata	Prirodni neprijatelj
Bela leptirasta vaš ( <i>Trialeurodes vaporariorum</i> )	En-Strip Ercal Enermix Mirical Mycotal	<i>Encarsia formosa</i> <i>Eretmocerus eremicus</i> <i>E. formosa</i> + <i>E. Eremicus</i> <i>Macrolophus caliginosus</i> <i>Verticillium lecanii</i>
Leptirasta vaš duvana ( <i>Bemisia tabaci</i> )	Bemipar Bemimix	<i>Eretmocerus mundus</i> <i>E. eremicus</i> + <i>E. mundus</i>
Kalifornijski trips ( <i>Frankliniella occidentalis</i> )	Thripex (-plus) Thripor Thripans Mycotal Entomite	<i>Amblyseius cucumeris</i> <i>Orius sp.</i> <i>Amblyseius degenerans</i> <i>Verticillium lecanii</i> <i>Hypoaspis aculeifer/miles</i>
Običan paučinar ( <i>Tetranychus urticae</i> )	Spidex Spidex-CPR Spical Spidend Mirical Naturalis L	<i>Phytoseiulus persimilis</i> <i>Tetranychus urticae</i> <i>Amblyseius californicus</i> <i>Feltiella acarisuga</i> <i>Macrolophus caliginosus</i> <i>Beauveria bassiana</i>
Lisne vaši ( <i>Aphidae</i> )	Ahipar Ervipar Chrysopa Syrphidend Aphidend Adalia Aphilin Aphibank Ervibank	<i>Aphidius colemani</i> <i>Aphidius ervi</i> <i>Chrysoperla carnea</i> <i>Episyrphus balteatus</i> <i>Aphidoletes aphidimyza</i> <i>Adalia bipunctata</i> <i>Aphelinus abdominalis</i> <i>Aphidius colemani</i> <i>Aphidius ervi</i>
Lisni miner ( <i>Liriomyza trifolii</i> , <i>L. huidobrensis</i> , <i>L. bryoniae</i> )	Minex  Diminex  Miglyphus Minusa	<i>Dacnusa sibirica</i> (90%) + <i>Diglyphus isaea</i> (10%) <i>Dacnusa sibirica</i> (50%) + <i>Diglyphus isaea</i> (50%) <i>Diglyphus isaea</i> <i>Dacnusa sibirica</i>
Gusenice ( <i>Lepidoptera</i> )	Tricho-Strip Dipel Mirical Trichoplus  Naturalis L	<i>Trichogramma brassicae</i> <i>Bacillus thuringiensis</i> <i>Macrolophus caliginosus</i> <i>Trichogramma pintoi</i> + <i>Trichogramma evanescens</i> <i>Beauveria bassiana</i>
Grčice ( <i>Coleoptera</i> )	Larvanem Nematop	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>

## BERBA PLODOVA PARADAJZA

### Berba

Za lokalno tržište paradajz se bere u punoj biološkoj i fiziološkoj zrelosti, kada postigne karakterističnu, najčešće crvenu boju ploda. Zreli plodovi se čuvaju 3-4 nedelje na temperaturama 15-20°C, pri RVV oko 85%. Za udaljena tržišta plodovi se beru znatno ranije, 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 RVV80 %). 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 preti opasnost od izmrzavanja.

Prinosi se kreću od 5 do preko 50kg/m<sup>2</sup>, što zavisi od sorte, načina gajenja, vremena i dužine proizvodnje. U staklenicima sa dopunskim osvetljenjem postižu se prinosi preko 70kg/m<sup>2</sup>.

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)

## 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...),
3. Plodove prilikom berbe treba sačuvati od mehaničkih povreda,
4. Povređene i obolele plodove odstraniti pre berbe i ne mešati sa dobrim plodovima,
5. Gajbice za berbu moraju biti nove i čiste i prilikom berbe ne smeju doći u dodir sa zemljom,
6. Beru se samo plodovi prispeli za berbu, a optimalna zrelost određena je namenom ploda (prodaja, transport, čuvanje).



Kolor tablica za određivanje zrelosti

## Kvalitet plodova i pakovanje

Radi stavljanja u promet paradajz se razvrstava u dve klase : Extra klasa i I klasa (I kategorija i II kategorija). Bobica paradajza treba da je dovoljno razvijena, cela, zdrava i čista, bez prisustva stranog mirisa.

### Ekstra klasa

Plodovi su prečnika 60-70mm i težine 150-220g. Plodovi su tipični za sortu po boji, obliku i razvijenosti. Plod treba da je ujednačeno zreo, čvrst, gladak i ravnomerno obojen bojom karakterističnom za sortu. Toleriše se 3% plodova koji neispunjavaju uslove za ovu klasu, ali moraju ispuniti uslove niže klase.



## I (prva) klasa (I kategorija i II kategorija)

U I klasu I kategorije svrstavaju se plodovi paradajza prečnika 50-60mm i težine 110-150g. U I klasu II kategorije svrstavaju se plodovi paradajza prečnika 40-50mm i težine 80-110g.

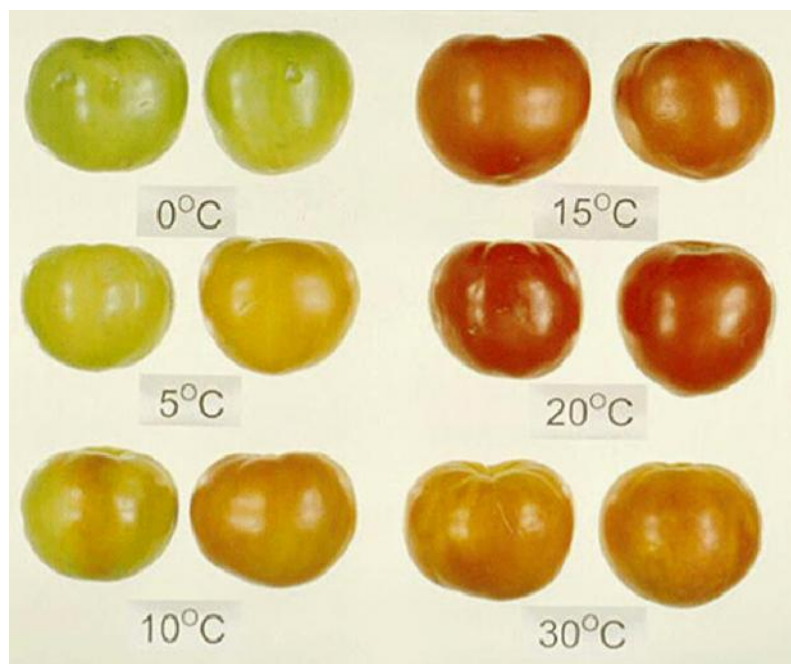
Plodovi paradajza prve klase (I i II kategorija) moraju biti od dobrih sorata, dovoljno razvijeni, bez zelenih plodova, nedostataka i oštećenja (od bolesti i štetočina).

Plodovi paradajza se pakuju u nove i čiste srednje otvorene letvarice ili kartonske kutije. Paradajz treba da je ujednačen, istog porekla, sorte i kvaliteta. Pakovanje obezbeđuje plodovima potpunu zaštitu i bezbednost.

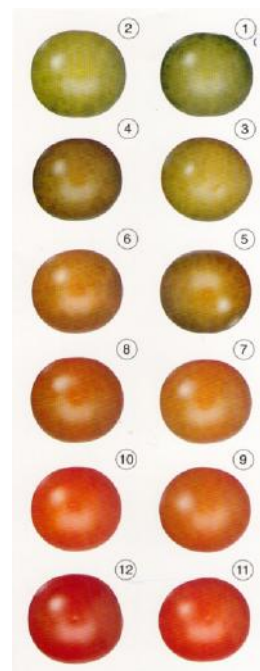
## Dozrevanje plodova

Zelene plodove namenjene dozrevanju beremo kada dostignu odgovarajuću veličinu ili pred prve mrazeve. Zdravi plodovi bez mehaničkih oštećenja se pakuju u plitke letvarice u jednom redu sa plodnom drškom okrenutom na gore. U letvarice se između zelenih plodova stavljaju i zreli plodovi (do 10%). Oni proizvode etilen (gas) koji ubrzava sazrevanje zelenog paradajza. Optimalno dozrevanje je na temperaturi od 20°C i relativnoj vlažnosti vazduha od 90%. Umesto zrelih plodova kao izvor etilena možemo koristiti i zrelo voće ili povrće koje ga prirodno mnogo proizvode (banana, jabuka, kruška).

Na ovaj način se može produžiti period prodaje zrelog paradajza i do 45 dana.



Dozrevanje paradajza tokom dve nedelje na različitim temperaturama



Nivoi zrelosti ploda paradajza

## ČUVANJE PLODOVA PARADAJZA



Ubrani plodovi paradajza  
(foto: Đ. Moravčević)

Patogeni u plod paradajza mogu dospeti na različite načine kako tokom gajenja tako i tokom berbe i skladištenja. Povrede pokožice ploda i plodne drške su potencijalni putevi za njihovo prodiranje. Takve plodove treba ukloniti pre nego što bolest počne intenzivno da se razvija. Na plodu se razvija veliki broj mikroorganizama, a posebno velike štete nanose *Alternaria* sp., *Botrytis cinerea*, *Rhizopus stoloniferi*, *Geotrichum candidum* i dr.

Posle berbe plodovi paradajza se mogu prati. Voda može biti za nekoliko stepeni toplija od samog ploda. Sadržaj hlora u vodi može da se kreće do 125ppm, a pH vrednost treba da je neutralna (oko 7).

Paradajz namenjen za udaljena tržišta mora se nakon berbe čuvati u uslovima odloženog zrenja do isporuke potrošaču. Stavljanje plodova u hladnjače ima preventivnu ulogu u smanjenju toplote proizvedene disanjem.

Plodovi paradajza mogu da se čuvaju na različitim temperaturama (od 0 do 35°C) u zavisnosti od njihove zrelosti i planirane dužine čuvanja. Čvrstoća ploda se najbolje održava na temperaturama 0, 10, 30 i 35°C. Ubrzana infekcija gljivama je pojačana pri čuvanju na 15, 20 i 25°C. Svetlo crveni paradajz može da se čuva duže od dve nedelje na temperature od 10°C.

Zreo paradajz se čuva bolje na nižim temperaturama, nego onaj namenjen dozrevanju. Kratko čuvanje (par dana) na nižim temperaturama (5°C) je za preporuku, dok dužim čuvanjem plod paradajza gubi boju, čvrstoću i ukus.

Zreo paradajz (ružičast i crven) ubran u zaštićenom prostoru može da se čuva na 10°C. Ukoliko se bere plod manje zrelosti on se prvo izloži dozrevanju na oko 20°C, a onda se stavi na čuvanje (10°C).

Ožiljci od plodne drške su glavni put u razmeni gasova. Ukoliko se taj deo ploda zatvori (vosak, parafin...) moguće je čuvati paradajz na sobnoj temperaturi i do 70 dana.

Paradajz se može čuvati i u modifikovanoj atmosferi (ULO hladnjača) gde se preporučuje sadržaj kiseonika od 4 do 8%, ugljen dioksida 1-2% i temperatura 13°C. Povišene koncentracije ozona u upakovanom zrelom paradajzu takođe mogu da produže period čuvanja i smanje pojavu štetnih organizama.



Plodovi sa peteljkom se duže čuvaju (foto: Đ. Moravčević)



Skladištenje paradajza (foto: Đ. Moravčević)

## Posle berbe

Prouzrokovajući bolesti paradajza se mogu održati u ostacima zaraženih biljaka duže vreme nakon berbe, odnosno sve dok ne dođe do potpune razgradnje biljnih ostataka usled dejstva faktora spoljne sredine ili saprofitnih mikroorganizama. Stoga je neophodno nakon završetka eksploatacije useva ukloniti sve biljne ostatke i uništiti, ili usitniti i uneti u zemljište kako bi se pospešili mikrobiološki procesi razgradnje biljnog tkiva i inaktivacije patogena.

Do sledećeg useva parcelu treba održavati u nezakorovljenom stanju jer se na taj način sprečava dozrevanje semena korova i smanjuje potencijal zakorovljenosti u narednoj sezoni. Gajenjem useva jače pokrovnosti (strna žita) posle paradajza sprečava se prenamnožavanje korova karakterističnih za širokorede useve, a takođe se postiže bolje iskorišćavanje hraniva zaostalih iz prethodne sezone. Osim toga ovakav plodored smanjuje nagomilavanje patogena paradajza i njemu srodnih biljaka u zemljištu naročito ako je bilo masovne pojave tokom upravo završene proizvodnje.

Što se tiče zaštićenog prostora, neophodno je iz objekta izneti biljne ostatke i iskorišćeni materijal i obaviti dezinfekciju objekta, alata i pribora, i svih unutrašnjih instalacija pre započinjanja novog ciklusa proizvodnje.

Zbog završetka sezone i usmeravanja pažnje na druge aktivnosti često se zanemari značaj navedenih mera integralne zaštite i propusti prilika da se opasnost od štetnih organizama u narednoj sezoni preventivnim merama svede na minimum.

## PRILOG

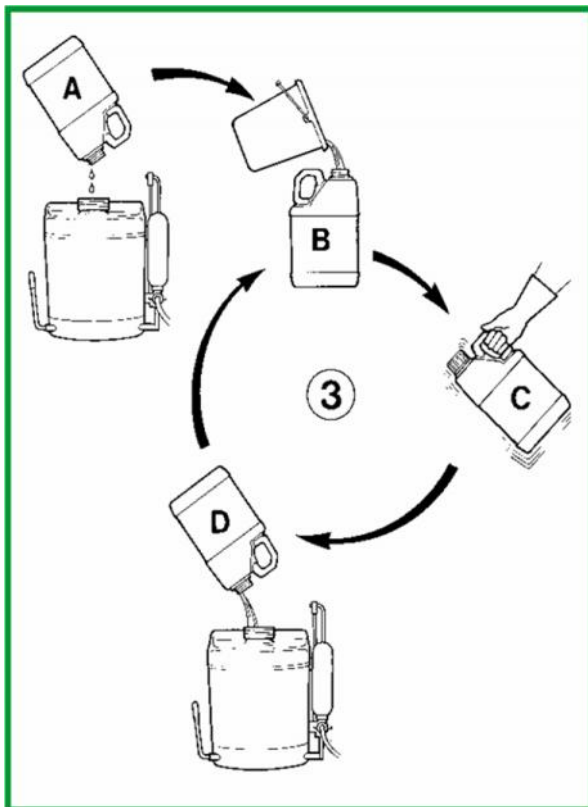
Autor: Dr Miroslav Ivanović, Syngenta Agro d.o.o., Srbija

### Ambalaža od sredstva za zaštitu bilja

Sredstva za zaštitu bilja imaju važnu ulogu u biljnoj proizvodnji. Od proizvođača sredstava za zaštitu bilja zahteva se da sprovode brojna istraživanja na osnovu kojih se određuju uslovi za njihovu bezbednu primenu, i to za korisnike sredstva, za potrošače, kao i za zaštitu životne sredine.

Zajedno sa sredstvima za zaštitu bilja, na tržište dospeva i ambalaža. Istu zabrinutost koja se odnosi na ova sredstva, potrebno je posvetiti i ambalaži koja ostaje nakon njihove upotrebe. Prepoznajući ovaj problem, proizvođači sredstava za zaštitu bilja, posebno istraživačko-razvojne kompanije, ostvaruju tesnu saradnju sa državnim regulatornim telima, sa jedne strane, i korisnicima sredstava za zaštitu bilja, sa druge strane, kako bi na tržište plasirali sredstva u adekvatnoj ambalaži, ali i obezbedila efikasan sistem zbrinjavanja ambalažnog otpada nastalog nakon njihove upotrebe. U cilju očuvanja prirodnih resursa, zaštite životne sredine i zdravlja ljudi, kao i u cilju uspostavljanja optimalnog sistema upravljanja ambalažnim otpadom, odgovorni proizvođači sredstva za zaštitu bilja nastoje da korisnike svojih proizvoda upoznaju sa mogućnostima prikupljanja, skladištenja i uništavanja ili reciklaže ambalaže, koja nakon upotrebe sredstva za zaštitu bilja postaje otpad.

Stupanjem na snagu Zakona o ambalaži i ambalažnom otpadu, kao definisanjem Nacionalne strategije upravljanja ambalažnim otpadom, svi emiteri ambalaže koja postaje otpad, imaju zakonski okvir, ali i obavezu za rešavanje problema ambalažnog otpada.



Pre uspostavljanja sistema zbrinjavanja ambalažnog otpada od sredstva za zaštitu bilja, potrebno je da korisnici imaju naviku **ISPIRANJA** ambalaže, odnosno boca u kojima su bile upakovane tečne formulacije ovih sredstava. Od nedavno je praksa nekih kompanija da i čvrste formulacije pakuju u boce od tvrde plastike, koje se nakon pražnjenja mogu ispirati. Na taj način se postiže maksimalno iskorišćenje sredstva, ali i omogućava da se isparana ambalaža bezbedno ukloni.

**A** – Dobro isprazniti bocu sa sredstvima za zaštitu bilja u rezervoar prskalice.

**B** – U praznu bocu sipati čistu vodu, do 1/3 zapremine boce (oko 30% zapremine boce).

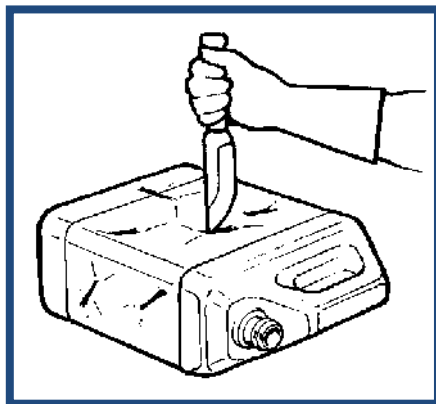
**C** – Vratiti čep na bocu, dobro zatvoriti i protresati ili okretati bocu u toku 30 sekundi.

**D** – Isprazniti bocu u rezervoar prskalice i ostaviti u vertikalnom položaju 30 sekundi, do isticanja celokupne tečnosti.

**KORAKE B, C I D PONOVI TRI PUTA!**



**PRILIKOM ISPIRANJA PAKOVANJA PESTICIDA UVEK NOSITI ZAŠTITNU OPREMU, RUKAVICE, ODELO I ZAŠTITU ZA OČI I LICE!**



Nakon ispiranja, praznu ambalažu od sredstava za zaštitu bilja probušiti na adekvatan način, da bi se sprečilo njeno ponovno korišćenje za neke druge svrhe.



**ZABRANJENO JE KORISTITI PRAZNU AMBALAŽU OD SREDSTAVA ZA ZAŠTITU BILJA!**

Ispranu ambalažu odložiti na pogodno mesto, najbolje u kese za odlaganje otpada u domaćinstvu i sačuvati do momenta prikupljanja od posebno ovlašćenih lica ili firmi.

Prazne boce ne zatvarati čepom, one treba da ostanu otvorene, a čepove odložiti u posebnu kesu, jer se oni uvek smatraju opasnim otpadom, dok se prazne boce, nakon pravilnog trostrukog ispiranja tretiraju kao neopasan otpad.

## LITERATURA

1. Balaž J., Obradović A., Knežević T. (2003): Bakterioze na semenu i sadnom materijalu povrtarskih, ratarskih i ukrasnih biljaka. *Biljni lekar*, 6: 629-638.
2. Marić A., Obradović A., Mijatović M. (2001): Atlas bolesti povrtarskih biljaka. Školska knjiga, Novi Sad, 1-180.
3. Marinković N., Mijatović M., Obradović A. (1997): Zaštita povrća. Poglavlje u: Gajenje povrća. Institut za istraživanja u poljoprivredi SRBIJA, Beograd, 345-450.
4. Mijatović M., Obradović A., Ivanović M. (2007): Zaštita povrća od bolesti, štetočina i korova. Agro-Mivas, Smederevska Palanka.
5. Obradović A., Jones J.B., Balogh B., Momol M.T. (2008): Integrated management of tomato bacterial spot. In: *Integrated Management of Plant Diseases Caused by Fungi, Phytoplasma and Bacteria*. Edited by A. Ciancio and K. G. Mukerji. Springer Science + Business Media B. V., pp. 211-223.
6. Obradović A., Jones J.B., Momol M.T., Olson S.M., Balogh B., Jackson L.E. (2006): Integrated management of tomato bacterial spot in Florida. 1<sup>st</sup> International Symposium on Biological Control of Bacterial Diseases, Darmstadt, Germany. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtschaft.*, 408: 149-153.
7. Obradović A., Jones J.B., Momol M.T., Olson S.M., Jackson L.E., Balogh B., Guven K., Iriarte F.B. (2005): Integration of biological control agents and systemic acquired resistance inducers against bacterial spot on tomato. *Plant Disease*, 89: 712-716.
8. Obradović A., Mavridis A., Rudolph K., Janse J.D., Arsenijević M., Jones J.B., Minsavage G.V., Wang J.F. (2004): Characterization and PCR-based typing of *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* from peppers and tomatoes in Serbia. *European Journal of Plant Pathology*, 110(3): 285-292.
9. Obradović, A. (2009): Najznačajnije bakterioze biljaka gajenih u zaštićenom prostoru. *Biljni lekar*, 5: 513-527.
10. Sekulić J. i Jeličić S. (2011). Sredstva za zaštitu bilja u prometu u Srbiji (2011). Poljoprivredni fakultet. *Biljni lekar*. XXXIX(2-3): 113-378, Novi Sad.