

12

CLAVIBACTER MICHIGANENSIS* SSP. *MICHIGANENSIS

Bolest: bakteriozni rak paradajza

Štetni organizam: *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*

STATUS ŠTETNOG ORGANIZMA

R. Srbija: Lista IA deo II

EPPO: List A2

EU: Annex II/A2

BILJKE DOMAĆINI:

Ekonomski najznačajnija biljka domaćin je paradajz. Patogen se može javiti na duvanu i divljim i samoniklim biljkama iz roda *Solanum* kao što su *Solanum douglasii*, *S. nigrum* i *S. triflorum*.



Sl. 1- Mlada biljka paradajza zaražena bakterioznim rakom: vidljiv rak kore i sušenje lišća



Република Србија
МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ,
ШУМАРСТВА И ВОДОПРИВРЕДЕ
Управа за заштиту биља



Project financed by the European Union



MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE
ALIMENTARI E FORESTALI



Twinning Project SR2005/IB/AG/02

"Institutional capacity building within the Phytosanitary Directorate of the Ministry of Agriculture, Forestry and Water Management"

GEOGRAFSKA RASPROSTRANJENOST

U Srbiji je ovaj štetni organizam na listi IA deo II (karantinski štetni organizmi koji su utvrđeni na ograni-

čenom području Republike Srbije). Rasprostranjen je u evropskim i van-evropskim zemljama.

SIMPTOMI

Simptomi bakterioznog raka su vidljivi na mladim biljkama i na biljkama u završnoj fazi vegetativnog ciklusa gde mogu biti greškom zamenjeni za simptome starenja. Dok su u rasadniku, mlade biljčice paradajza retko pokazuju simptome bakterioze. Kod paradajza, na otvorenom polju je razvoj patogena vrlo spor. **Najbolji period za pregled biljaka je između faze zametanja plodova do zrenja plodova (juli-avgust).** Simptomi bakterioznog raka zapažaju se na svim delovima biljke. Bolest može biti sistemična i lokalna. Kod sistemične zaraze bakterija se razvija u sprovodnom sistemu (tracheobakterioza). Prvi simptom je u vidu uvenuća lišća koje ipak na početku zadržava zelenu boju.

Listovi se savijaju tako da su ivice prema gore, a lice lista se ugiba nadole, posle toga postaju žuti i suše se. Često su napadnuti listovi samo jednog dela biljke.

Duž stabla javljaju se uzdužne brazde u okviru kojih tkivo puca i nastaju duboke pukotine, takozvane rak-rane; vaskularno tkivo postaje smeđe, tamno i raspada se, ponekad postane šupljikavo. Nekroza sprovodnog sistema se najbolje vidi kada se stablo uzdužno preseče.

Na peteljka listova i na stabljici se ponekad pojavljuju mali beličasti mehurići iz kojih mogu nastati rak-rane.

I korenov sistem može biti napadnut bakterijom. Bolest se ogleda u blagom obezbojavanju.

Plodovi mogu biti inficirani preko sprovodnog sistema i tada dolazi do njihovog razmekšavanja i propadanja bez pojave spoljašnjih simptoma. U nekim slučajevima mogu da se primeće male tamne šupljine u centralnom, unutrašnjem delu samog ploda.

C. michiganensis subsp. *michiganensis* izaziva na površini plodova karakteristične pege, koje su na početku bele i ispupčene, a zatim se preobražavaju u krastice boje lešnika, okružene beličastim prstenom. Ovakav tip pega se naziva „ptičije oko“.

Seme je uglavnom bez simptoma, međutim, kada je plod deformisan i manji u odnosu na standardni, seme je sitnije i crne je boje.

Mlada zaražena biljka može imati usporen vegetativni razvoj. Jak napad bakterioznog raka može biti uzrok sušenja biljke.



Sl. 2 - Potamnelo vaskularno tkivo i šupljine u stabljici paradajza napadnutog bakteriozom.

EPIDEMIOLOGIJA

Osnovni izvor zaraze predstavlja seme i rasad ukoliko su dobijene od zaraženog semena.

C. michiganensis subsp. *michiganensis* može preživeti i u zemljištu na zaraženim biljnim ostacima. Preživljavanju ovog patogena doprinose i divlje, samonikle biljke iz roda *Solanum*. Bakterija se dugo održava na oruđima za rad i na ličnoj opremi (kao što su rukavice), na površinama mašina koje se koriste za setvu, na kontejnerima korišćenim za proizvodnju rasada, na stolovima za proizvodnju rasada u staklenicima i na svemu drugom što može doći u kontakt s biljkom, u različitim situacijama, tokom gajenja. Čovek je odgovoran za širenje bakterija u zatvorenom prostoru jer dovodi do povređivanja biljaka.

PREVENTIVA I ZAŠTITA

Osnovna preventivna mera borbe je korišćenje zdravog semena za proizvodnju rasada.

Biljke namenjene rasađivanju podložne su većem riziku od infekcije u odnosu na one dobijene direktno setvom. U fazi pripreme biljaka za rasađivanje može doći do prave eksplozije bakterija. Rasađivanje može izazvati stvaranje rana, a alat i ruke prenose bakterije sa bolesnih biljaka na zdrave i na taj način se povećava broj zaraženih biljaka. Kao preventivna mera koristi se i uništavanje zaraženih biljnih ostataka i dezinfekcija zemljišta. U nastavku teksta su šematski dati kritični momenti produktivnog ciklusa, kada je potrebno da se interveniše da bi se ostvarila odgovarajuća i ciljana kontrola.

Izbor sorte

Trenutno na tržištu ne postoje otporne sorte paradajza na *C. michiganensis* subsp. *michiganensis*.

Nabavka semena

- koristiti seme dobijeno iz useva bez bakterioze;
- ekstrakcija putem fermentacije i sa dodatkom hlorovodonične kiseline može da smanji nivo bakteriozne kontaminacije semena;
- čišćenje i pranje semena toplom vodom, može da eliminiše deo bakterija;
- zdravstvena ispravnost semena trebalo bi da bude potvrđena pomoću specifičnih bakterioloških analiza.

U polju je širenje bakterioze, na prvom mestu, uzrokovano atmosferskim uslovima, navodnjavanjem kap po kap, prskanjem. Eksperimentalna ispitivanja nisu utvrdila i dokazala ulogu insekata u prenošenju bolesti. Prodor bakterija u tkiva biljke dolazi preko rana nastalih usled atmosferskih pojava (grad), napada insekata ili površinskih pukotina (posebno na plodovima) i, kao što je već rečeno, tokom obavljanja poljoprivrednih radova. Temperatura od oko 28°C i visoka vlažnost pogoduju brzom razvoju bakterioze. Bolest poprima posebno težak oblik ukoliko su u periodu, u kome se temperatura ustalila na 28°C, prethodile znatno više ili znatno niže temperature.

Priprema rasada u rasadniku

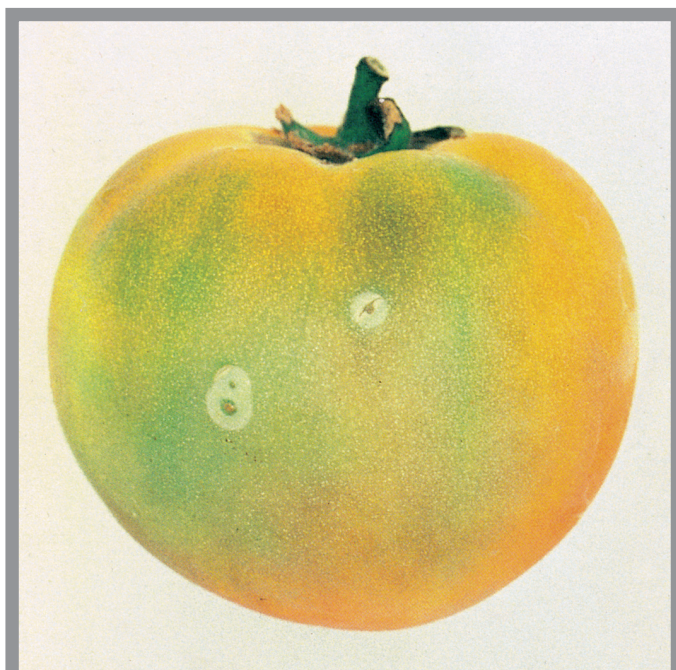
- obezbediti odgovarajuću klimatizaciju ili provetranje (ventilaciju) i adekvatno pripremiti staklenik ili plastenik;
- dezinfekcija (primenom amonijum soli ili formalina) alata, humusa, stolova, i svega ostalog što može doći u kontakt sa biljkama;
- dezinfekcija zemljišta;
- ostvariti dobru ventilaciju staklenika i plastenika;
- izbegavati navodnjavanje prskanjem;
- izbegavati neuravnoteženo đubrenje;
- u intervalima od 7-10 dana na otvorenom ili 10-15 dana u zatvorenom prostoru vršiti preventivno tretiranje proizvodima na bazi bakra i cineba ili benomila;
- čim se otkriju zaražene biljke; odmah ih je potrebno eliminisati;
- ne zadržavati biljke u rasadniku duže nego što je potrebno;
- na kraju vegetacionog ciklusa potrebno je obaviti čišćenje i dezinfekciju staklenika i plastenika i svega što je bilo u kontaktu sa biljkama.

Rasađivanje

- izvršiti rasađivanje u odgovarajućim uslovima;
- obratiti pažnju da ruke i alat koji se koristi ne budu zagađeni;
- izbegavati, kad su biljke vlažne, radove koji izazivaju stvaranje rana na biljkama.
- postaviti dezobarijere na ulasku u zatvoreni prostor

GAJENJE NA OTVORENOM POLJU I U ZATVORENOM PROSTORU

- uvrstiti smenu useva (plodored) u dužem periodu (4-5 godina);
- čistiti teren od samoniklih biljaka paradajza;
- izbegavati preteranu upotrebu azotnih đubriva i održavati ravnotežu nivoa kalijuma;
- ne navodnjavati prskanjem;
- dok su biljke vlažne izbegavati postupke koji mogu izazvati rane;
- posle berbe eliminisati zaražene biljke i njihove ostatke;
- kratko vreme po presađivanju vršiti, u intervalima od 7-10 dana, tretiranje proizvodima na bazi bakra do pojave prvih cvasti.



Sl. 3- Tipične pege, u obliku „ptičjeg oka“, koje je na plodu izazvao patogen

PREPORUKE

Na bazi vidljivih simptoma kao što su pojava karakterističnog asimetričnog sušenja lišća, vaskularnog tamnjenja i raka kore, isključivo vizuelnom metodom, ipak, samo stručno oko eksperta može uspostaviti dijagnozu. Međutim, **karakteristične pege na plodovima se ne mogu zameniti za simptome neke druge bolesti.**

Zbog toga je preporučljivo, kad se sumnja na bakteriozu, uzeti uzorak biljnog materijala na kome je još uvek moguće jasno razlikovati zaraženo tkivo od zdravog i dati ga na bakteriološku analizu.