

Tretiranje semena krompira i suzbijanje značajnijih štetnih organizama u savremenoj tehnologiji gajenja

dr Marko Injac, (1), mr Jovanović Gordana (2), dipl. ing. Jovanka Petrović, (1) dipl.ing. Mile Kontić (3), dr Živko Bugarčić (4)

1. Chemical Agrosava, Novi Beograd
2. Poljoprivredna savetotavna i stručna služba, Leskovac
3. Delta Agrar, Beograd
4. Arum d.o.o., Beograd-Zemun

U v o d

U toku ispitivanja efikasnosti fungicida na *R.solani* tretiranjem semena i praćenjem pojave bolesti i štetočina u polju, konstatovali smo epifitotičnu pojavu *Erwinia carotovora* na nekim sortama i stolbur fitoplazme na krompiru u nekim reonima Vojvodine. Između njih postoji uzajamna povezanost. Shvatili smo da uvozom nove tehnologije gajenja krompira, korišćenjem visokoprinosnih sorata poreklom iz Zapadne Evrope, sadjenjem na većim površinama u ravničarskom delu Srbije uz obavezno zalivanje, intenzivnu ishranu, povećani su značajno prinosi ali favorizovali su pojavu štetnih organizama koji ograničavaju proizvodnju krompira. Osim toga, krtole krompira se peru pre stavljanja u velike prodajne sisteme što takođe dodatno utiče na pojavu nekih bolesti i dužinu čuvanja. Shvatili smo da se i tretiranje krtola pre sadnje mora prilagoditi pojavi štetnih organizama novoj tehnologiji gajenja krompira pa ćemo u ovom radu izneti pojavu pojedinačno i njihovu uzajamnu povezanost. Iznećemo suzbijanja ovih štetnih organizama i uskladjivanja sa preporukama za postizanje što većih prinosa i kvaliteta krompira u pogledu suve materije.

Štetni organizmi koji se redovno javljaju na krompiru

1. Vlažna trulež (*Erwinia carotovorum*)

Vlažna trulež krtola krompira izazivaju tri vrste bakterija:

a) *Erwinia carotovorum* var. *atrosepticum*. Redovno se javlja na matičnim semenskim krtolama u polju ali u skladištima (Milošević, I dr.2007).

b) *Pectobacterium carotovorum*. Inficira stablo preko rana ili prirodnih otvora na lišću i stablu. Javlja se i iznad zemlje.

Zajednička osobina za obe bakterije je što se javljaju kada je hladno i vlažno vreme

c) *Erwinia chrysanthemi* (*Dickeya solani* i *Dickeya dianthicola*). Ima simptome slično prethodnim bakterijama ali se javljaju u toplijem delu vegetacije. Naseljava vaskularna tkiva i kada se krtole raseku vide se tamni sprovodni sudovi. Determinacija vrsta bakterija se određuje na osnovu razlika u DNA.

U Srbiji još nije registrovana i svrstana je u karantinske štetočine (Milijašević-Marčić Svetlana 2014).

Iz praktičnih razloga u tekstu govorićemo o *E.carotovorum* jer vrste prouzrokovaca vlažne truleži nisu posebno određivane.

a) Osobine *E.carotovorum*

Radi se o štapičastim, gram negativnim bakterijama sa peritrihama ili pliva u vodi što je čini lako prenošljivom u vlažnim zamljištima, zalivnim sistemima, u toku dodavanja vode pri tretiranju semena ili kada se peru krtole pre iznošenja na tržište. *E.carotovorum* inficira krtole preko lenticela ali i preko sprovodnih sudova iz matičnih u ćerke krtole. U proizvodnji semena u vlažnim uslovima EU osnovni problem je kontaminacija *E.carotovorum* pa se certificirano seme krompira obavezno testira na prisustvo *E.amilovorum*. Između sorata krompira postoje velike razlike u oseljivosti na *E. carotovorum*. Tako, sorte Lusa i Madeleine su posebno osetljive. Da bi seme krompira bilo deklarirano obavezno se uzimaju uzorci krtola, koji se potapaju u vodu da bi se oslobodile bakterije ili se krtole maceriraju i macerat se zasejava na hranljivu podlogu. Prag rizika je 1000 bakterija po krtoli.

U Zapadnoj Evropi *E.carotovorum* je najznačajnija bolest krtola, koja određuje tehnologiju gajenja, tretiranja semena, utiče na prinose i određuje uslove čuvanja.

b) Epidemiologija *E.carotovorum*

Inkubacija od infekcije do pojave simptoma traje svega nekoliko do nedelju dana. Najosetljivije su mlade krtole i biljke.

Optimalne temperature za *E.carotovorum* su između 25-30°C a ne razvija se iznad 38°C ili proizvodnja krompira na višim temperaturama obično obezbeđuje seme bez *E.carotovorum*. U Velikoj Britaniji PIS zaštite bilja daje prognozu padavina i temperatura i određuje vreme vadenja semenskih krtola i to je obično pre padavina. Najznačajniji izvor inokuluma *E.carotovorum* u polju je živo tkivo – krtola (sl.1, 2 I 3). U toku vegetacije se širi iz matičnih krtola u stablo i nove krtole ali i preko zemlje ako su vlažni uslovi (sl.3 I 4). Prinos krompira je u direktnoj korelaciji sa brojem inficiranih semenskih matičnih krtola.

c) Simptomi vlažne truleži

Pojavljuje se crnomeko tkivo na krtolama. *E. carotovorum* luči pektinske enzime koji razlažu tkivo posebno srednju lamelu pa dolazi do raspadanja krtola ili tkiva korena (sl.2.3.4). *E.carotovorum* proizvodi i enzim za razlaganje celuloze ali znatno manje od pektinskih enzima pa dolazi do omekšavanja tkiva koja se udubljuju ili kako se u stručnoj literaturi navodi pojavljuju se “krateri” (sl.1)



Sl.1. Krtole krompira sa “kraterima” karakterističnim za *E.carotovorum*.



Sl. 2. Rospadnuta matična krtola krompira od *E.carotovorum*



Sl.3. Najčešći izvor inokuluma *E.amylovorum* je živo tkivo (krtola).



Sl.4. *E.carotovorum* prelazi kroz sprovodni sistem u koren i obrnuto.



Sl. 5. “Žute biljke” krompira, simptom obolelih biljaka od *E. carotovorum*.

Inficirane biljke zaostaju u porastu, venu i postaju žute (sl 5). Biljke krompira često uginjavaju pogotovo ako je infekcija izvršena sa matične krtole i prešla na koren ili male krtole. Cima se lako vadi iz zemlje ako su koreni oštećeni. Ako se javi samo *E. carotovorum* nema neprijatnog mirisa u zemlji niti u skladištima ali razvićem sekundarnih patogena kao što su neke bakterije, zatim *Fusarium spp.* pojavljuje se neprijatan miris. U slučaju masovnije pojave, polje krompira oseća se po mirisu raspalih krtola.

d) Suzbijanje vlažne truleži (*E. carotovorum*)

Nema registrovanih baktericida za tretiranje semena krompira pa se suzbijanje sagledava u tehnologiji gajenja kao:

- Izbegavanje sadjenja osetljivih sorata krompira kao što su Lusa, Madeleine i dr. Tolerantna je naprimer sorta Rudolf,
- Izbegavanje prekomernog zalivanja,
- Setvu obaviti kada je toplije vreme da bi krtole brzo klijale i biljka nikla, a vadjenje obaviti kada je toplije vreme,
- Koristiti certificirano seme koje je vadjeno posle defolijacije cime i po suvom vremenu,
- Pri tretiranju semenskih krtola fungicidima za suzbijanje *R. solani* koristiti što manje vode da se ne bi kontaminirale krtole. Odmah posle tretiranja prosušiti i spakovati krtole,
- Ako se krtole seku pre setve, koristiti fungicide za suzbijanje *Fusarium spp.* I brzo ih prosušiti,
- Čuvati seme krtola na temperaturama do 10°C,
- Za pranje krtola pre stavljanja u promet, koristiti čistu vode i kontejnere.

Uskladiti mere suzbijanja *E.carotovorum* sa merama za dobijanje što većeg prinosa i sadržaja suve materije koji zahtevaju što dužu vegetaju ili raniju setvu i kasnije vadjenje.

2. Suva trulež (*Rhizoctonia solani* AG 3 = *Thanatephorus cucumeris*)

Živi saprofitno u zemljištu, a parazitski na krompiru. Ima oko 230 domaćina iz 66 familija biljaka. Najčešće se razmnožava anastomozom pa je označena kao „*micellija sterila*“. *R.solani* ima 14 anastomosis grupa. AG 3 je specifikum za krompir. AG 2-1,4,5,8 i 9 mogu se razvijati na krompiru ali imaju različite simptome od AG 3. Miles i dr. 2013 navode da u USA na Severnozapidnom Pacifiku najčešća je AG 3 grupa ali je nadjena na krompiru i AG 2 i AG 4. AG 2-2 se razvija na kukuruzu i šećernoj repi ali ne na krompiru, i td.

Micelija raste i proizvodi hife i to redovno pod pravim uglom u odnosu na matičnu miceliju (sl.6). Rizoctonije se klasifikuju i u *Basidiomycetes*, rod *Thanatephorus*, na osnovu retke pojave bazidiospora. U novijoj literaturi označava se kao *Thanatephorus cucumeris*. Često se hife septiraju na mestu grananja. *R.solani* formira moniloidne ćelije u tamnu gustu strukturu koje su označene kao sklerotije i gljiva prezimljavaju u njima u nepovoljnim uslovima i to na krtolama (sl.7). *R.solani* koja se razvija na travama ima dva jedra. *R. Solani*, *R. zaeae*, *R.oryzae* su takodje multinuklearne. Ovo je važno jer ako dodje do pojave rezistencije već u sledeoj generaciji *R.solani* kombinacijama više jedara gljiva postaje ponovo osetljiva na fungicide. Optimalna temperatura gajenja na krompir destroznom agaru je 18°C .

a) Značaj *R.solani* u proizvodnji krompira

Bolest je u literaturi označen kao „suva trulež“ ili „bela noga“ krompira koja se javlja na prizemnom delu stabla krompira. *R.solani* se javlja na krtolama, stolonama i stablu. Na krtolama koje se kasno vade ili pred nastup hladnijeg vremena javljaju se sklerocije koje dodatno smanjuju tržišnu vrednost krtola jer ne mogu se sprati . Na proleće u vreme nicanja, micelije u sklerocijama se aktiviraju i inficiraju klice. Ovim se smanjuje broj klica iz semenskih krtola . Ako se javi u manjem intenzitetu biljke sporije niču i kasnije venu Izmedju sorata postoji velika razlika u osetljivosti na *R. solani* .Tako, Lusa i Manitou su osetljive na *R. solani*. Sorte krompira poreklom iz Zapadnoevropskih zemalja gde su hladnija zemljišta i značajnija , *R. solani* imaju redovno manji ili veći inokulum ove gljive. U Zapadnoevropskim zemljama smatra se da *R.solani* smanjuje prinos od 16-34% a kvalitet krtola (prisustvo sklerocija) i do 60%.

b) Ciklus razvića *R.solani*

Povoljni uslovi za razviće *R.solani* u polju su hladna i vlažna vremena u proleće ili rana setva. Kada su povoljni vremenski uslovi, *R.solani* se širi od biljke do biljke. *R.solani* spada i u nekrofitne patogene ili ubijaju zdrave ćelije pre naseljavanja ili sličnokao što to rade *B. cinerea*, *A.alternata* i dr.

Semenske krtole sa sklerocijama se ne mogu koristiti za proizvodnju.



Sl 6:Deo micelije sa hifom pod pravim uslom.



Sl. 7:Krtola sorte Monika sa sklerocijama *R.solani*.



Sl.8: Nekroze na klicama krompira posle infekcije sa sklerocija *R.solan*



Sl.9: Simptomi *R.solani* na stolonama i mladim krtolama

c) *Simptomi R. solani na krompiru*

Za razliku od *E.carotovorum* koja skoro redovno ubija biljku, *R. solani* retko ubija biljku ali redovno smanjuje broj klica odnosno stabala pa smanjuje prinos krompira. *E.carotovorum* je poznata kao prourokovač „vlažne truleži“, a *R.solani* kao prouzrokovac „suve truleži“.

Simptomi razvića *R.solani* na krompiru se najčešće vide:

- U vidu nekroza na okcima odnosno klicama čime se smanjuje broj formiranih stabala (sl. 8.),
- Nekroza na stablu (može se pojaviti bela micelija na nadzemnom stablu obično samo kod sorata kasnog sazrevanja),
- Nekroze u vidu braon pega (sl. 8. i 9.) a intenzitet pojave i šteta se određuje na osnovu skale 1 -9 (sl. 10.),
- Kao „suva trulež“ *R.solani* izaziva pucanje stabla koja se suše i kasnije se na njima mogu razviti sekundarne gljive patogeni,
- U literaturi je opisan i simptom „Dray core“ ili zasušivanja ulaznog otvora larava žičara (Elateidae) u krtolu. Zasušivanje otvora nastaje posle razvića micelije *R.solani* ali zbog sušnog vremena gljiva se nije dalje širila unutar krtole. U Zapadno Evropskim zemljama simptomi „Dry core“ se mogu javiti i do 16% krtola. Kod nas ovaj simptom je redak,
- *R.solani* može da proizvodi i „vazdušne krtole“ koje se razlikuju od sličnih koje proizvodi Stolbur Phytoplasma krompira jer nema simptoma crvenjenja i uvijanja vršnog lišća (sl.11.).



Sl.10: Bonificiranje pojave *R.solani* na krompiru



Sl.11. *R.solani*. Vazdušne krtole.

Infekcije *R.solani* su favorizovane vlažnim i hladnim vremenom u proleće. Houker, (1981) navodi da *R.solani* proizvodi hormon regulator razvića označen kao RS-toksin. Frank, Fransis (1976) navode da *R.solani* spada u elicitore i krompir proizvodi RS toksin kao hormon rasta u niskim koncentracijama. Uloga ovog toksina još uvek nije razjašnjena. Autori prepostavljaju da RS-toksin može da utiče na formiranje vazdušnih krtola (sl.11), smanjivanje veličine i izmene oblika, nekrozu podzemnog stabla i korena, uvijanja lišća kao i na druge fiziološke poremećaje na krtolama. Za razliku od vazdušnih krtola koje proizvodi stolbur fitoplazma jer lišće se ne uvija na vršnom delu i nema crvenkastu boju.

d) Suzbijanje *R.solani*

R.solani se suzbija tretiranjem krtola sa fungicidima na bazi pensikurona kao što je Monceren Pro ili Prestige 290 FS (imidakloprid 140 g/l+pensikuron), zatim fungicidima na bazi fludioxonila kao što su Seedmax 100 FS ili Maxim 100 FS. Fungicidi se nanose u količini 250-300 ml/preparata na tonu krompira sa minimalnom količinom vode. Može se koristiti i

fungoinsekticid Sirocco FS (fludioxonil 120 g/l + tiametoxam 200 ml/L) koji se koristi za suzbijanje *R. solani*, *Fusarium* spp. ali i larvi *Elaterida*, lisnih vaši i *L. decemlineata*, 6-8 nedelja posle setve na nadzemnom delu krompira.

Setvu semena krompira treba obaviti nešto kasnije jer hladno i vlažno vreme je povoljno za razviće *R.solani*. Ako je toplije vreme biljke brže niknu i *R.solani* se sporije razvija. Takođe treba izbegavati veće količine vode za vreme zalivanja i formiranje vodoležina.

Kod sorata koje su osetljive na *E.carotovorum*, nanošenje fungicida na semenske krtole se obavlja na aparatu Maffex ULV nemačke proizvodnja sa rotirajućim valjcima i minimalnom količinom vode. Neki naši proizvođači imaju ove aparate. Korišćenje Maffexa je obavezno da bi se višak vode odstranio sa krtola i time izbegla kontaminacija krtola sa *E. carotoovorum*. Seme se prosušuje i odmah pakuje i po mogućnosti što pre seje.

U praksi kod sorata koje su osetljivije na *R. solani* a manje osetljive na *E.carotovorum* ,nanošenje fungicida na semenske krtole se obavlja montiranjem na traktore uređaja DLV-Plant ,dizni i rezervoara.Koristi se veća količina vode ili 250 lit/ ha jer se fungicid nanosi prskanjem krtola posle padanja u brazdu.

3.Stolbur krompira (*Candidatus Phytoplasma solani*)

U novije vreme posebno u Južnoj Bačkoj javlja se stolbur fitoplazma krompira u zabrinjavajućim razmerama. Konstatovan je u Madjarskoj, Rumuniji, Republici Češkoj i proširio se u neke njima susedne zemlje, gde izaziva smanjenje prinosa od 30 do 80% ali smanjuje i kvalitet. U Srbiji se nalazi na A2 listi karantinskih štetnih organizama. Kod nas se širi u druge delove Vojvodine.Najintezivnije se javlja na krompiru za čips koji se obično gaji na većim površinama, a krompir je atraktivan za cikade vektore. Kod inficiranih čips krtola sa Stolburom u procesu pečenja tamni meso što krtole čini nekorisnim za osnovnu namenu.

b) Razviće i vektori prenošenja stolbura krompira

Stolbur krompira izaziva *Candidatus Phytoplasma solani* (Mitrović i dr.2014). Prenose ga cikade. Od 16 vrsta cikada koje se javljaju na krompiru i koja su testirana na *C. phytoplazmu* bila su pozitivne samo 3 vrste: *Hyalesthes obsoletus*, *Reptalus panzeri* i *Reptalus quinquecostalis* (Mitrović i dr. 2014, 2015.).Testiranja su potvrdila prenošenje samo *H.obsoletus* i *R.panzeri* koji se javljaju u epifitotičnim razmerama u Južnoj Bačkoj i odgovorni su za epidemiju stolbura na krompiru. Najznačajniji je *H. obsoletus* kojem je domaćin poponac (*Convolvulus arvensis*), zatim *Crepis foetida*, ruderalni korov i kopriva (*Urtica dioica*) Kosovac i dr., 2014). Populacija imaga *H. obsoletus* mogu biti fitoplazmatična (oko 18%) ako su se hranili poponcem i koprivom ali ako su se imaga hranila sa *C. foetida* mogu biti biti vektori fitoplazme u većem procentu.

Drugi značajniji vektor *C.Phytoplasma solani* je *R. panzeri* koji se razvija na kukuruzu, pšenici, divljem sirku i dr. Oba vektora prenose stolbur sa biljaka hraniteljki posle preletanja imaga na krompir koji je atraktivan za ishranu imaga. Najosetljivije su mlade biljke krompira, a starije su otpornije (važno za suzbijanje). *H.obsoletus* i *R.panzeri*,kao što je karakteristično

i za druge *Cixiidae* prezimljuju u stadijumu larvi na korenu domaćina i ishranom primaju fitoplazmu. Akvizicija fitoplazme je u stadijumu larve pa imaga posle izletanja iz zemlje prenosite stolbur na krompir na kojeg doleću .



Sl.12: Epidemična pojava u polju stolbur fitoplazme na krompiru.



Sl.13: Ljubičasta boja vršnog lišća i uvijanja na licu kod stolbur fitoplazme krompira.



Sl.14. Vazdušne krtole izazvane stolbur fitoplazmom snimljene u Begeču 13. avgusta 2015



Sl.15. Vazdušaste krtole nadjene 23.juna 2015 u Leskovcu. Stolbur nije potvrđen laboratorijski.

H. obsoletus i *R. panzeri* izleću početkom juna. Krompir je atraktivan za imaga na kojeg masovno doleću i hrane se sisanjem iz floema. Prenose fitoplazmu i već posle 30 - tak dana ili krajem juna, a posebno u julu i avgustu se na krompiru pojavljuje crvenkasto lišće, uvijanje vršnih listova i vazdušne krtole. Zavisno od prisustva imaga vektora polje može biti sa masovnim prisustvom crvenkastih biljaka (sl. 12,13). Karakterističan je simptom obično u avgustu pojava „vazdušnih krtola,, (na nadzemnom stablu krompira) koje isprpljuju bijku i smanjuju značajno prinos. Kod jake infekcije biljke uginjavaju i prinos je ugrožen. Vreme pojave simptoma određuje i vreme uzorkovanja. Mitrović i saradnici, 2014 preporučuju uzimanje uzoraka krompira u junu i julu radi utvrđivanja prisustva stolbura.

U reonu gajenja krompira Leskovca, mogu se naći pojedinačne biljke krompira sa vazdušnim krtolama i to nešto ranije (23.juna) nego u Bačkoj. U Leskovcu stolbur krompira prenosi

uglavnom *H. Obsoletus*, a najvažniji izvor fitoplazme stolbura je *Crepis foetida* i *U. dioica* koji su bogatiji sa fitoplazmom i moguće je da se nešto brže razvija. Postoji i mogućnost da vazdušne krtole nastaju još od nekih drugi neutvrđenih prourokovača jer stolbur ovde još nije laboratorijski potvrđen.

Smatra se da epifitocija stolbura na krompiru u Južnoj Bačkoj je povezana sa epizoocijom vektora *R. panzeri* koji prenosi „crvenilo kukuruza“ i *H. obsoletus*. Ovde je najčešći plodored kukuruz na kukuruz ili kukuruz na pšenicu, a oba useva su izvor stolbura. Osim toga u Južnoj Bačkoj u neposrednoj blizini krompira gaje se i mnogi povrtarski usevi kao što su mrkva, peršum, pasulj, paprika, paradajz i dr. koji takodje obolevaju od C.Phytoplasma, a vektor je *H.obsoletus* (Mitrović i dr.).

b) Suzbijanje epifitocije stolbura krompira

Pojava epifitotičnih razmera stolbura krompira na nekim krompirištima ugrožava proizvodnju posebno proizvodnju krompira za čips. Mnogo nepoznatog ima u odnosu stolbura, krompira i životne okoline i nema efikasnih mera suzbijanja. Ipak pristup suzbijanju se sagledava u smanjenju prisustva stolbura agrotehničkim merama ali i hemijskih suzbijanjem vektora u fazi doletanja imaga *H. obsoletus* i *R. panzeri* na krompir.

Preduslov suzbijanja stolbura krompira je sadjenje zdravog sadnog materijala. Semenske krtole mogu biti fitoplazmatične sa ispoljavanjem manje ili više simptoma (Mitrović i sar.2014). Iz ovih razloga, semenske krtole, slično kao i kod *E. carotovorum*, moraju se uzorkovati na proveru prisutnosti C.Phytoplasma solani u reonima pojave stolbura što se do sada nije radilo. Važno je istaći da u Zapadnoj Evropi još nije službeno registrovan *C.Phytoplasma solani* odakle se uvozi semenski krompir.

Korovi mogu biti izvor stolbur fitoplazme na njivi gde se gaji krompir ali i okolo njive pa treba redovno suzbijati korov.

U blizini gde se gaji krompir ne bi trebalo da se gaji povrće ili drugi ratarski usevi osetljivi na Stolbur. Mitrović i saradnici, 2014 su konstatovali fitoplazmatični pasulj i neke druge useve sa simptomima stolbura u Južnoj Bačkoj.

Hemijsko suzbijanje je zasnovano na obligatnom parazitizmu ili stolbur fitoplazma se razvija samo u živim ćelijama biljaka ili insekata vektora pa se suzbijaju imaga vektora *H. obsoletus* i *R. panzeri*. Izletanje oba vektora u Bačkoj je početkom juna, a *H. obsoletus* možda i ranije u okolini Leskovca. Posebno su osetljive sorte krompira za čips i crvene konzumne sorte kao što su Volare, Arizona i dr. gde se obavezno moraju suzbijati imaga vektora. Najosetljivije su mlade biljke. Krompir je inače veoma atraktivan za imaga vektora. Na koje polje krompira će doleteti imaga vektora stolbura, zavisi od atraktivnosti keiromona koje luče pojedine sorte.

U uslovima epizootičnih migracija vektora na krompir preporučuju se kontakti insekticidi sa gasnom fazom da bi uginuli pre početka ishrane iz floema odnosno sprečilo prenošenje fitoplazme. Od insekticida preporučujemo hlorspirifos (Saturn 250 EC) u količini 3 lit/ha ili kombinacije hlorspirifosa i piretroida kao što je Savanur, Nurelle D i slični u količini od 1.5 lit/ha. Imaga cikada vektora imaju voštane presvlake pa su otpornije na insekticide. Da bi ostvario kontakt insekticida sa insektima treba dodati površinski aktivnu materiju (surfaktant) Silwet L 77 u količini 25 ml/100 lit vode. Imaga vektora lete mesec i nešto duže pa krompir

treba oprskati najmanje 3-4 puta u razmaku od 7 dana. Kada je mlađji krompir razmak izmedju tretiranja treba biti kraći. Tretirati samo kasnostasne sorte.

4. Delovanje fungicida na Rhizoctonia solani i pojava E.carotovorum posle tretiranja semena krompira

U ogledu smo koristili osetljive sorte Lusa i Manitou na *R.solani* i *E.carotovorum*, dva patogena koja se prenose semenom. Pre postavljanja ogleda, Lusa je delimično počela da klija (što nije preporučljivo) pa su klice odstranjene. Nije bilo sklerocija *R.solani* na krtolama krompira. Tretiranje je izvedeno priručno sa preparatima u količinama navedenim u tabl 1 . Kada su krtole tretirane, korišćena je minimalna količina vode da bi preparat bolje pokrio krtole. Veće količina vode može da favorizuje razviće *E. carotovorum*

Ogled je postavljen u Šimanovcima 24. marta 2015. godine po metodi Quideline for the Efficacy evaluation of fungicides PP 1/32/2 u 4 ponavljanja a jedno ponavljanje je 60 krtola.

Ocena delovanja fungicida izvedene su u zavisnosti od faze razvića krompira

- a) Preled semenskih krtola pred postavljanje ogleda,
- b) Pregled krompira kada je 90% niklo biljaka,
- c) Pregled posle nicanja,
- d) Pregled u vreme cvetanja,
- e) Pregled biljaka i krtola u vreme vadjenja. Rezultate delovanja fungicida prikazati ćemo samo u vreme vadjenja krtola.



sl.16. Sorte krompira Lusa i Manitou koje su korišćene u ogledima tretiranja semena fungicidima.

Tab. 1 Delovanje fungicida tretiranjem semena na *R. solani*

Tretmani	Sorte	Prosečno krtola po cimi	Broj biljaka sa simptomima <i>R.solani</i>	Broj biljaka sa simptomima <i>E.carotovorum</i>	L.decemlineata
Kontrola	Manitou	4.46	11	20	5
Seedmax 100 FS 300 ml/tona krompira	„	6.28	0	5	13
Prestige 290 FS 1 l/toni krompira	„	6.59	0	11	0
Kontrola	Lusa	5.52	3	49	18
Seedmax 100 FS	„	6.14	4	55	13
Prestige 290 FS, 1 l/tona krompira	„	5.23	3	49	5

Lusa je poznata po osetljivosti na *E.carotovorum*. Skoro sve matične krtole su bile sa simptomima *E.carotovorum* što je uticalo i na manji broj oformljenih krtola po biljkama.

Variranje prinosa kod nekih sorata kao što je Lusa je uglavnom zbog uslova za pojavu ili odsustvo razvića *E.carotovorum*.

Fungicidi su efikasni na *R.solani*. Medjutim, nema registrovanih baktericida u formulacijama preparata za tretiranje semena krompira pa kod prisustva inokuluma *E.carotovorum* kod sorata kao što je Lusa, efekat delovanja fungicidana *R.solani* skoro se ne vidi.

Prestige 290 FS je pokazao izvesne prednosti jer imidaklopid se prenosi i preko semena u nadzemni deo i štiti krompir od krompirove zlatice i lisnih vaši. Medjutim, i ovde kod prisustva *E.carotovorum* na osetljivoj sorti Lusa, Prestige 290 S ne pokazuje prednost delovanja na *L.decemlineata*.

Diskusija

Crvenilo vršnog lišća i formiranje vazdušnih krtola formira krompir inficiran Purple Top Phytoplasma što je registrovano u državama Oregonu, Idaho i Washinthonu (SAD). Ovu fitoplazmu prenosi vektor cikada (*Cerculifer tenellus*) koja ima tri generacije a prezimljava kao imago ženka u prirodi. Imago prenosi fitoplazmu na krompir već u martu i aprilu. I ovde se suzbijanje Purple Top Phytoplasma sagledava primenom inskticida za suzbijanje vektora. U Srbiji još nije prisutan ovaj stolbur.

U Texasu i Novom Zelandu javlja se Stolbur fitoplazma *Candidatus Liberibacter solanacearum* pod imenom Zebrasti čips fitoplazma zbog crteža u preseku krtole koji podsećaju na zebru. Ovaj stolbur prenos psila krompira (*Bacticera cockerelli*), a suzbijanje

Phytoplasma Zebra je povezano za suzbijanjem vektora. U Srbiji još nije prisutan i nalazi se A1 lista EPPO (Gašić, Katarina, 2015)

Izbor fungicida koji se koriste u praksi za tretiranje semenskih krtola je mnogo slobodniji u nekim zemljama Evrope naprimer u Holandiji nego kod nas. U praksi iako nije zakonski regulisano se kod njih koriste sredstva koja suzbijaju većinu navedenih štetnih organizama, a posebno *E. carotovorum* i *Ralstonia solanacearum*. Masovna pojava štetnih organizama na semenskom krompiru poreklom iz Evrope, predposavlja da se i kod nas mora preneti veći izbor fungicida i baktericida za tretiranja semenskih krtola krompira iako to nije zakonom regulisano.

Prema podacima Frit o Lay laboratorije u Holandiji (Cammaert, 2015) izuzev Kurode ostale uzorkovane sorte u Bačkoj su pokazale procenat suve materije ispod 18% koliko je potrebno ako se krtole koriste za svežu upotrebu.

Arizona	15.67 %
Arizona	15.67 %
Lusa	17,36 %
Artemis	16.18 %
Madelaine	16.01 %
Kuroda	21.38 %

Za povećavanje prinosa i kvaliteta odnosno procenta suve materije tehnolozi proizvodnje krompira predlažu:

- a) produžavanje vegetacionog perioda ili ranije sadjenje a kasnije vadjenje krompira. Mere za smanjenje pojave *R. solani* i *E. carotovorum* je nešto kasnija setva da bi brže iznikle a vadjenje da bude po suvom vremenu. Bolje je da ostane u zemlji nego da se vadi kada je vlažno vreme.
- b) Drenirati dobro zemljište da se ne bi se zadržavala voda što odgovara povećanju kvaliteta krtola ali i smanjenju pojave *R. solani* i *E. carotovorum*.
- c) Nivo hranljivim materija u zemljištu povećava suvu materiju ali azot nesme biti u suvišku. Ovo takodje odgovara brzem rastu kromplira i smanjenju pojave bolesti podzemnog dela krompira.
- d) Desikaciju obaviti na krompiru koji ima produženi rast što se preporučuje i za smanjenje *E. carotovorum*.

Z a k l j u č a k

U praksi najznačajniji problem je pojava *E. carotovorum* u svim reonima gajenja. Nema registrovanih baktericida za tretiranje semena pa se suzbijanje zasniva na nešto kasnijoj setvi, korišćenju otpornijih sorata krompira, izbegavanje jačeg đubrenja azotom, uravnoteženim zalivanjem i vadjenje krtola kada je suvo vreme.

Tretiranjem semena krompira fungicidima se može regulisati prisustvo *R. solan* ali se preporučuje nešto kasnija setva osetljivih sorata kada je toplije vreme. Fungicidu koji je efikasan za suzbijanje *R. solani* treba dodati baktericid za suzbijanje *E. carotovorum*

Stolbur mikoplazma krompira u reonima javljanja se epifitotično u nekim reonima Južne Bačke i ima tendenciju širenja u druge reone. Suzbija se nizom agrotehničkih mera ali i primenom insekticida kontaktnog delovanja i koji imaju izvesnu gasnu fazu. Primenom insekticida u fazi leta vektora i može se značajno smanjiti štete od stolbura.

Literatura

Cammaert, Pierr (2015): Sempember 2015 visit .DLV Plant, Wageningen.

Gašić, Katarina (2015): *Candidatus Liberbacter solanacearum* prouzrokoivač obelenja krompira –zebrasti čips. Ministarstvo za poljoprivredu i zaštitu životne sredine. Obuka fitosanitarnih inspektora i ovlašćenih lica iz poljoprivredno stručne službe, 1-3 jul 2015, Beograd.

Kosovac Andrea, Jakovljević Miljana, Krstić, O., Cvrković Tatjana, Mitrović Milana, Toševski, I. i Jović Jelena (2014) : *Crepis foetida* L nova biljka domaćin cikade *Hyalestes obsoletus* Signore 1805 Hemiptere, Cixiidae vektora stolbur fitoplazme .Zaštita bilja, 65 br.1: 7-14.

Miles, T.D., Woodhall, J.W., Miles L.A., Hamm, P.B., Wharton, P.S. (2013): Surveying Anastomosis Group of the Black Scurf Patogn (*Rhizoctonia solani*) in Potato in the Pacific Northwest.

Potato Progress, Vol. XIII, No 2. 1-4.

Milijašević-Marčić Svetlana (2015): *Dickeya spp.* Ministarstvo za poljoprivredu i zaštitu životne sredine. Obuka fitosanitarnih inspektora i ovlašćenih lica iz poljoprivredno stručne službe, 1-3 jul 2015, Beograd.

Milošević, D., Bugarčić Ž., Ivanović M., Ivanović M. (2007): Upravljanje zdravstvenim stanjem semenskog krompira. XIII Simpozijum sa savetovanjem o zaštiti bilja, Zlatibor : 26-28.

Mitrović Milana, Toševski I., Jović Jelena (2015) *Candidatus Phytoplasma solani* prouzrokoivač bolesti na na krompiru Potato stolbur. Ministarstvo za poljoprivredu i zaštitu životne sredine. Obuka fitosanitarnih inspektora i ovlašćenih lica iz poljoprivredno stručne službe, 1-3 jul 2015, Beograd.

Mitrović Milana, Jakovljević Miljana, Cvrković Tatjana, Jović Jelena, Krstić, O., Kosovac Andrea, Trivilone Valeria., Jermini M., Toševski I. (2014): „*Candidatus Phytoplasma solani*“ genotypes associated with potato stolbur in Serbia and the role of *Hyalestes obsoletus* and *Reptalus panzeri* (Hemiptera, Cixiidae) as natural vectors. European Journal of Plant Pathology, :1-19d. Manuscripts primljen na štampanje.

Pete Thomas (2013): Purple Top and Beet leafhopper. Northwest Potato Research. Regon, Idaho and Washington.

(Rad objavljen u časopisu „Savremeni povrtar“ 05.12.02015., Novi Sad).

