Растителна защита

електронно списание за растителна защита
семена, торове и земеделие
ISSN 2815-522X

'Dezinfekcija tla u staklenicima'

проф. д-р Стойка Машева, ИЗК "Марица", ССА; проф. д-р Винелина Янкова, Институт за зеленчукови култури "Марица" – Пловдив, ССА

Datum 19.10.2026 | **Broj** 10/2026 | **ISSN** 2815-522X | **Jezik** HR
www.plant-protection.com/article/2481?lang=hr



Sažetak

Osiguravanje ekonomski i ekološki prihvatljivih metoda za upravljanje štetnicima u tlu te za obnovu i očuvanje zdravlja tla i supstrata ključni je zadatak za proizvođače povrća kako na otvorenom polju, tako i u uzgojnim objektima. Često se, iz raznih razloga, uzročnici bolesti i štetnici nakupljaju u tlu, a njihova prisutnost ugrožava cijele proizvodne cikluse. U radu se razmatraju najčešće metode dezinfekcije tla u staklenicima – fizičke, kemijske i biološke – te štetnici na koje djeluju. Među fizičkim metodama uključeni su parenje i solarizacija, zajedno s fizičkim parametrima pod kojima su učinkovite – temperatura, vlažnost, trajanje izlaganja. Među kemijskim metodama razmatraju se fumigacija s Basamid Granulatom i Nemasolom 510, primjena Velum Prime SC putem sustava navodnjavanja kapanjem i Nematrin 10 G s naknadnim unošenjem, protiv korijenovih nematoda. Među biološkim metodama uključene su biofumigacija i unošenje bioloških agenasa u tlo.

Dezinfekcija tla važna je mjera jer štiti uzgajane biljke od štetnika i bolesti, poboljšava kvalitetu tla i potiče njihov zdrav rast i razvoj. Ima veliko gospodarsko značenje jer:

- Štiti biljke. Dezinfekcija uklanja patogene i štetnike koji nepovoljno utječu na zdravlje biljaka i prinose;

- Poboljšava kvalitetu tla: Učinkovita dezinfekcija poboljšava usvajanje hranjivih tvari i održava zdrav ekosustav, što je ključno za zdrave korijenove sustave;

- Dugoročno štiti od budućih problema. Redovita dezinfekcija može pomoći u sprječavanju ponovne pojave bolesti koje se prenose tlom;

Dobre prakse za pojačavanje učinka dezinfekcije su:

- Prethodno testiranje tla radi utvrđivanja sastava patogena i štetnika ili nedostatka hranjivih tvari;
- Pažljivo čišćenje biljnih ostataka prethodne vegetacije. Uklanjanje svih biljnih i drugih materijala s površine radi poboljšanja učinkovitosti odabrane metode dezinfekcije. Čišćenje i pranje stakla i konstrukcije. Priprema i vlaženje tla u skladu sa zahtjevima primijenjenih metoda. Uništavanje korova oko staklenika.
- Nakon dezinfekcije ispituje se stanje tla kako bi se osigurao uravnotežen ekosustav i spriječili budući problemi.

Primjenom ovih dobrih poljoprivrednih praksi tlo se može učinkovito dezinficirati, što će dovesti do uzgoja zdravijih biljaka i viših prinosa.

Mnogi biljni patogeni i štetnici prenose se tlom. Tamo prezimljuju ili prolaze kroz određenu fazu svog razvoja. Intenzivan uzgoj povrtnih kultura u monokulturi u uzgojnim objektima dovodi do nakupljanja patogenih mikroorganizama i štetnika u tlu. Smatra se da gubici uzrokovani patogenima iz tla čine 1/3 gubitaka uzrokovanih svim patogenima. Za suzbijanje štetnika u tlu primjenjuju se različite metode - fizičke (parenje, solarizacija), kemijske (fumigacija) i biološke (biofumigacija).

Cilj je dezinfekcije tla uništiti: patogene koji uzrokuju polijeganje i trulež korijena; nematode; štetnike u tlu; sjeme korova itd.

Fizičke metode dezinfekcije tla

Parenje tla

Obuhvaća sve skupine štetnika prisutnih u tlu. Vrlo učinkovita, ali skupa metoda. Primjenjuje se samo u stakleničkim kompleksima koji su plinoficirani. Tlo se zagrijava parom na 82°C tijekom 30 minuta. Para prodire duboko i osigurava potpunu dezinfekciju. Parenje učinkovito uništava patogene bakterije, viruse i gljive bez ostavljanja kemijskih kontaminanata. Ključni čimbenici kod parenja uključuju razinu vlažnosti tla i dubinu obrade. Za optimalne rezultate tlo treba imati vlažnost od 20% ili manje kako bi se spriječilo isparavanje i smanjena učinkovitost. Točke ubrizgavanja pare trebaju biti udaljene 10-15 cm, a svaka primjena treba trajati oko 3-5 minuta. Nedostatak metode je što nije selektivna. Uz patogene organizme uništavaju se i saprofitske i korisne vrste. Stvara se „biološki vakuum“, zajedno s mogućnošću brze rekolonizacije tla patogenima – „efekt bumeranga“. Visoka temperatura uzrokuje promjene u nekim kemijskim spojevima, što dovodi do zakiseljavanja reakcije tla, oslobađanja otrovnih tvari i promjena u dostupnosti hranjivih tvari.

Ovim tretmanom: nematode ugibaju na do 50^{O}C; na 60-72^{O}C eliminiraju se bakterije i gljive tla; iznad 82^{O}C - gotovo sve sjeme korova, virusi, kukci i drugi štetnici. Jedan ciklus tretmana može smanjiti bolesti tla do 99%, što ga čini atraktivnim izborom za staklenike s osjetljivim kulturama ili za one koji se bore s ponavljajućim štetnicima. Za postizanje dobrog rezultata tlo mora biti dobro pripremljeno. Može se kombinirati s naknadnom primjenom korisnih mikroorganizama.

Solarizacija tla

Solarizacija je nekemijska metoda dezinfekcije tla pomoću sunčevog zračenja. Tlo se dobro navlaži, prekrije prozirnom folijom i ostavi 4-6 tjedana na sunčanom vremenu. Polietilenska folija služi kao zamka za hvatanje sunčeve energije.



Primjena ove metode posljednjih se godina kontinuirano povećava. Koriste se dani intenzivnog sunčevog sjaja u srpnju i kolovozu, kada dnevne temperature prelaze 32^{O}C. Temperatura pod folijom raste do vrijednosti smrtonosnih za štetnike u tlu i sjeme korova.

Prednosti metode:

- nema štetnog djelovanja;

- nizak utjecaj na okoliš;

- dulje trajanje djelovanja na uzročnike bolesti;

- povećava prinos i kvalitetu proizvoda zahvaljujući biološkim i kemijskim mehanizmima;

- znatno jeftinija metoda od parenja;

- nema „biološkog vakuuma“, stoga ni „efekta bumeranga“, jer solarizacija predstavlja pasterizaciju tla. Čuva korisnu floru i faunu;

- poboljšava se sadržaj vode u tlu;

- razdoblje malčiranja može se skratiti ako se kombinira s drugim metodama.

Nedostaci metode:

- prekrivena površina ne može se koristiti 1-1,5 mjesec tijekom najtoplijeg razdoblja godine;

- nepredvidivost klimatskih i bioloških uvjeta;

- problem s recikliranjem polietilena;

- ograničeniji spektar djelovanja u usporedbi s kemijskim fumigantima.

Priprema tla: Tlo se obrađuje tako da pruža glatku površinu na koju će polietilenska folija tijesno prianjati. Prisutnost grubih čestica i biljnih ostataka

може довести до стварања зрачних џепова, који ће изолирати тло и смањити порast његове температуре до потребних учинковитих вриједности.

Влажност тла: Влажност тла не смије бити мања од 70% пољског капацитета, а дубина влажног слоја - не мања од 60 cm.

Температура тла: Учинковита температура соларизираног подручја мора досегнути до 60^{O}C на дубини од 10 cm, што јамчи уништавање сјемена корова и штетника из тла.

Излагање: Потребно раздобље дјеловања – 4-6 тједана. Када се комбинира с другим методама, то се раздобље може скратити.

Учинак соларизације повећат ће се ако се након нјезина завршетка у тло унесу биолошки производи као што су Trichodermin (10–15 kg/da) и други.

Квалитетна соларизација овиси о квалитети полиетилена, влажности тла, температури зрака, интензитету сунчевог зрачења и другом.

Кемијске методе дезинфекције тла

Примјена фумиганата за тло кључна је за успјешно сузбијање патогена и штетника у тлу. Посебна се позорност посвећује методама и технологијама примјене како би се осигурала оптимална достава и расподјела с максималним учинком на циљни штетник. Већина комерцијалних фумиганата који су данас још доступни уносе се у тло у текућем облику до жељене дубине различитом опремом. Кемикалије се расподјељују у текућој фази и шире кроз тло како би досегнуле сваку нишу коју заузимају штетници. Степањ сузбијања овиси о расподјели фумиганта у тлу, о фумиганту (и његовим својствима) и дози, као и о дубини убризгавања. Потоња је обично ограничена на 30 cm, што није увијек довољно. Примјена фумиганата с водом путем система наводњавања капањем осигурава доставу у дубље слојеве и најчешћа је пракса у свијету. Осигурава равномјерну доставу, под увјетом да је расподјела воде равномјерна и да кемикалија не продире у дубље слојеве. Примјена фумиганата за тло путем наводњавања капањем практицира се углавном у расадницима и стакленичкој производњи. Главна предност ове врсте примјене је побољшана расподјела фумиганата у тлу. Међутим, захтијева посебну емулгиранu формулацију фумиганта и одговарајући систем наводњавања.

Комбинација кемијских фумиганата са соларизацијом широко је прихваћена и примјењивана. Побољшање ове технике направили су Eshel и сур. (2000), који су показали да секвенцијална примјена прво соларизације, а затим убризгавање фумиганта два тједна касније додатно побољшава сузбијање штетника уз смањену дозу и количину фумиганта. Овај је приступ широко прихваћен у Израелу на пољима с наводњавањем капањем (Gamliel, 2012).

Basamid Granulat (d.t. dazomet) фумигант је за дезинфекцију тла и супстрата без усјева. Активна твар - dazomet 98%; LD50 520 mg/kg. Гранулирани фумигант. У контакту с влажним тлом dazomet се разграђује на метил изотиоцијанат, формалдехид, метиламин, сумпороводик. Примјењује се у дози од 50-70 kg/da.

Учинковит против: нематода – коријенових и цистоликих; гљива тла – *Pythium, Phytophthora, Verticillium, Fusarium, Rhizoctonia, Pyrenochaeta, Phoma, Didymella*, itd.; корова - коприве, једногодишње модре траве, пастирске торбице, бијеле лободе, мишјакиње, barnyardgrass, foxtail, црне помоћнице, itd.; штетника у тлу – личинки жичњака, совица, хрушteва, itd. У покусима провођенима у Институту за истраживање повртних култура Maritsa у Пловдиву забиљежена је висока учинковитост производа против коријенових нематода (*Meloidogyne* spp.), у расponu од 96,84% до 100%.

У контакту с влагом у тлу dazomet се разграђује на метил изотиоцијанат, који је активан против коријенових нематода, гљива из тла, сјемена корова и неких штетника у тлу. Расподјела и кретање отровних плинова овисе о структури тла, температури и влажности тла. Након завршетка раздоблја излагања, објекти се отварају. Након вентилације уклања се полиетиленски покров. Након 2-3 дана тло се обрађује ротацијском фрезом. Одплињавање се наставља још 5-7 дана. Дезинфекција с Basamid G провођи се у интервалима од 3-4 године.

При примјени се морају поштовати сљедећи захтјеви:

- најприкладнија температура тла за дјеловање производа је од 12^{O}C до 15^{O}C;

- за равномјерну расподјелу Basamid Granulata тло мора имати фину структуру, добро припремљено као за сјетву;

- за постизање оптималног дјеловања производа потребно је навлажити тло 8-14 дана прије третмана до пуног пољског капацитета или најмање 60-70% влажности;

ISSN 2815-522X

- proizvod je u obliku malih granula koje se tijekom primjene ravnomjerno raspoređuju po površini tla, po mogućnosti uz pomoć traktora opremljenog aplikatorom, budući da je proizvod vrlo otrovan.

- proizvod se mora unijeti u tlo;

- nakon toga slijedi valjanje, površinsko navodnjavanje vodom kao brtvljenje ili postavljanje polietilenskog pokrova;

- vrijeme izlaganja 7 - 15 dana, ovisno o temperaturi tijekom tretmana;

<