

## PROBLEMI I SUZBIJANJE NEMATODA (MELOIDOGYNE SPP.) U STAKLENICIMA

### PROBLEMS AND CONTROL OF NEMATODES IN GLASSHOUSES

Lj. Oštrec

#### UVOD

Između brojnih nematoda najveći problem, kod uzgoja povrća u staklenicima, predstavljaju nematode roda *Meloidogyne*. Gotovo sve vrste povrća su domaćini nematoda ovog roda, a značajno je da pojedine vrste povrća mogu biti napadnute ne samo jednom već s više *Meloidogynih* vrsta. Budući da su najopasnije, najraširenije i polifagne možemo ih svrstati u ekonomski značajne štetnike povrća u staklenicima (Krnjaić, Krnjaić, 1987; Webster, 1972).

Suzbijanje korijenovih nematoda je vrlo teško. Plodored kao mjera suzbijanja ne daje zadovoljavajuće efekte zbog njihove polifagnosti, a i zbog toga što se u zaraženom tlu mogu naći dvije ili više vrsta ovog roda, pa su povećani izgledi za opstanak barem jedne od prisutnih vrsta (Krnjaić, Krnjaić, 1987).

Uklanjanje i uništavanje korova je značajna mjera u sistemu održavanja nivoa populacije ispod praga štetnosti, jer su mnogi korovi dobri domaćini ovih nematoda.

Osim toga radi se o endoparazitskim nematodama čije se ženke s vitalnim sadržajem nalaze u tkivu korijena, pa su mogućnosti njihova uništenja ograničene. Stoga posebnu pažnju treba posvetiti uklanjanju zaraženih biljaka sa objekta prije fumigacije.

Danas se za suzbijanje nematoda u staklenicima primjenjuju nematocidi od kojih su najefikasniji fumiganti. No i uz obavljenu fumigaciju može doći do propadanja uzgajanih biljaka, ukoliko se fumigacija ne provodi stručno i kontrolirano.

Preživi li samo nekoliko nematoda roda *Meloidogyne*, njihova populacija vrlo brzo raste, budući da imaju visoki potencijal razmnožavanja, a u povoljnim stakleničkim uvjetima generacije se smjenjuju svaka 2-3 tjedna (Decker, 1981).

I u staklenicima našeg obalnog područja, (staklenici "Jankolovica" - Vrana, Biograd n/m; staklenici "Resnik" - Jadro, Split) ukoliko se ne primjenjuju nematocidi, onemogućen je uzgoj povrća i nekih vrsta ukrasnog bilja zbog visokih populacija *Meloidogyne spp.* u tlu. U cilju rješavanja tog problema postavljeni su, u navedenim staklenicima, pokusi s nekim nematocidima, te je praćena njihova efikasnost.

## MATERIJAL I METODA RADA

Dugi niz godina obavljaju se analize tla na prisutnost biljno parazitskih nematoda u staklenicima "Jankolovica"-Vrana, Biograd n/m i staklenicima "Resnik" - Jadro, Split. Dobiveni rezultati pokazuju da problem uzrokuju nematode roda *Meloidogyne* čije populacije su vrlo visoke u tlima istraživanih staklenika, ponegdje je njihov broj prelazio 2000 jedinki u 100 ml tla. Utvrđene gustoće populacija *Meloidogyne* spp. ugrožavaju uzgoj povrća.

U staklenicima "Jankolovica" još su 1987. g. postavljeni pokusi s nematocidom DD-92. Preparat je primijenjen u dvije doze (220 l/ha i 330 l/ha) iniciranjem u tlo na dubinu od 20 cm. Tretiranje je obavljeno 7.8.1987. g. (temp. tla 29°C i vlaga tla optimalna za sjetvu, odnosno sadnju) nakon čega je tlo pokriveno plastičnom folijom. Poslije otkrivanja plastike tlo je prozračeno i kad se deset dana kasnije utvrdilo, da više nema plina u tlu, posadena je salata sorte "Ravel". Kao standard uzet je DD Soil fumigant u dozi 600 l/ha. Pokus je postavljen u dvije repeticije, a uzorci tla uzeti prije tretiranja (6.8.87.) i 46 dana nakon tretiranja (22.9.87) analizirani su na prisutnost *Meloidogyne* spp. po Seinhorstovoj metodi (Seinhorst, 1956.). Ocijenjena je i zaraza korijena salate na kraju pokusa (indeks zaraze korijena po Zecku, 1971).

Za suzbijanje *Meloidogyne* vrsta u staklenicima "Jankolovica" primijenjen i Basamid granulat u dozi od 60 g/m<sup>2</sup>. Preparat je rasipan po površini krajem srpnja 1989. g. i inkorporiran na dubinu od 20 cm (temp. tla 27°C, a vlaga tla optimalna za sadnju), a zatim je tretirana površina pokrivena plastičnom folijom. Nakon pet dana obavljeno je provjetranje tla, a deset dana poslije provedene fumigacije, sadnja. Analiza tla na prisutnost nematoda obavljena je prije tretiranja i mjesec dana nakon tretiranja.

U svrhu suzbijanja *Meloidogyne* spp. u staklenicima, "Resnik" (1989.g.) pored fumiganta DD-92, primijenjen je insekto-nematocid Mocap G u dozi 100 kg/ha. Granule Mocapa rasipane su (3.8.1989.) i inkorporirane na dubinu od 20 cm (temp. tla 29°C, optimalna vlažnost tla) nekoliko dana prije sadnje krastavaca sorte "Sprint". Tlo je analizirano na prisutnost nematoda prije i nakon tretiranja (18.9. i 4.10.89.), a na kraju pokusa utvrđen je prosječan broj larvi *Meloidogyne* spp. u 1 g korijena.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

U stakleniku "Jankolovica" postavljen je 1987. g. pokus s nematocidima DD-92, koji su injicirani u tlo u dvije doze (220 l/ha i 330 l/ha).

Da bi utvrdili djelovanje ovog preparata na *Meloidogyne* spp. obavili smo analizu tla na prisutnost nematoda prije tretiranja i 46 dana nakon tretiranja. Rezultati ovih ispitivanja prikazani su na tabeli 1, iz koje je vidljivo da su u uvjetima izvođenja pokusa, obje doze preparata DD-92 suzbile *Meloidogyne* spp. u tlu (100% efikasnost). Na kraju pokusa određen je indeks zaraze korijena salate po Zecku (Zeck,



1971), tj. ocijenjena je kvržičavost korijena, koja nastaje kao posljedica parazitiranja ovih vrsta nematoda. Kod primjene više doze (330 l/ha), na korijenu dvadeset slučajno izvađenih biljaka salate, nije bilo kvržica niti nematoda u korijenu. Kod primjene niže doze (220 l/ha), od dvadeset pregledanih biljaka, na korijenu samo šest biljaka primijećene su mjestimično sitne kvržice. Indeks zaraze kod tih biljaka bio je 2. Stoga možemo zaključiti, da je kod primjene niže doze (220 l/ha) preparata DD-92, ipak mali broj nematoda roda *Meloidogyne* preživio u tlu pa su se one naknadno ubušile u korijen salate.

Tabela 1.

Pokus u 1987. g., staklenik "Jankolovica"  
Experiment in 1987, glasshouse "Jankolovica"

	Prije tretiranja 6.8.1987. Before treatment 6.8.1987.			
	DD-92 (220 l/ha)	DD-92 (330 l/ha)	DD Soil Fumigant (600 l/ha)	netretirano Not treated
Prosječan broj <i>Meloidogyne</i> spp. u 100 ml tla Mean number of <i>Meloidogyne</i> spp. in 100 ml of soil	60	60	60	50
46 dana nakon tretiranja 22.9.87. 46 days after treatment 22.9.87.				
Prosječan broj <i>Meloidogyne</i> spp. u 100 ml tla Efikasnost u % (Henderson-Tilton)	0	0	10	33
Efficacy in %	100	100	70	-

Na korijenu dvadeset biljaka salate, izvađenih sa netretiranih površina, bilo je mnogo kvržica (indeks zaraze 5) što pokazuje dosta jaku zarazu ovim nematodama.

U nekoliko staklenika "Jankolovica" pokušao se riješiti problem nematoda roda *Meloidogyne* pomoću Basamid granulata u dozi od 60 g/m<sup>2</sup>. Mjesec dana nakon tretiranja smanjena je populacija ovih nematoda, ali one su i dalje bile prisutne u tlu. Biljke (rajčica, krastavac, paprika ili salata) uzgajane na tim površinama zaostajale su u razvoju, a na njihovom korijenu zapažena je jaka kvržičavost.

Jedan takav pokus praćen je u 1989. g. u jednom od staklenika "Jankolovica" (Tabela 2.). S obzirom na rezultate ovog pokusa (efikasnost 94%), a i zapažanja stručnjaka u ostalim staklenicima nije postignut zadovoljavajući uspjeh Basamid granulatom u suzbijanju *Meloidogyne* spp., jer je određeni broj nematoda preživio u tlu. Zbog povoljnih klimatskih uvjeta u staklenicima i potencijala razmnažanja ovih nematoda, u kratkom vremenskom periodu porasla je njihova populacija, te su masovno ulazile u korijen uzgajanih biljaka.

Tabela 2. Pokuş u 1989. g., staklenik "Jankolovica"  
Experiment in 1989, glasshouse "Jankolovica"

	Prije tretiranja (7 mj.) Before treatment (7 mths)		Nakon tretiranja (9 mj.) After Treatment (9 mths)	
	Basamid granulat	Netretirano Not treated	Basamid granulat	Netretirano Not treated
Prosječan broj Meloidogyne spp. u 100 ml tla Mean number of Meloidogyne spp. in 100 ml of soil	296	320	11	192
Efikasnost u % Efficacy in % (Henderson-Tilton)			94	

U stakleniku "Resnik", uz nematocide DD-92, primijenjen je za suzbijanje Meloidogyne spp. insekto-nematocid Mocap G u dozi 100 kg/ha. Mjesec i po dana iza tretiranja, efikasnost Mocapa bila je 50%, dok je nematocida DD-92 bila 100% (Tabela 3).

Na kraju pokusa tj. 2 mjeseca nakon tretiranja, nematode nisu utvrđene u tlu na površinama gdje je primijenjen DD-92 i Mocap, ali u korijenu krastavca sorte "Sprint", gdje je tretiranje obavljeno Mocapom, nađeno je prosječno 690 nematoda u 1 g korijena. Znači da su Meloidogyne spp. preživjele u tlu nakon tretiranja Mocapom, ubušile se u korijen gdje je nastavljen njihov razvoj na štetu biljaka čiji je korijen pokazivao jaku kovrčavost. Ove biljke zaostajale su u razvoju, a neke su i propadale.

Na osnovu ovih rezultata možemo zaključiti, da preparat Mocap G, u uvjetima obavljanja pokusa, nije bio efikasan u suzbijanju nematoda roda Meloidogyne.

Tabela 3. Pokus u 1989.g., staklenik "Resnik"  
Experiment in 1989, glasshouse "Resnik"

	Prije tretiranja Before treatment			Nakon tretiranja After treatment					
	3. 8. 1989.			18. 9. 1989.			4. 10. 1989.		
	MocapG	DD-92	Netr.	MocapG	DD-92	Netr.	MocapG	DD-92	Netr.
Prosječan broj Meloidogyne spp. u 100 ml tla Mean number of Meloidogyne spp. in 100 ml of soil	40	60	60	10	0	30	0	0	110
Efikasnost u % Efficacy in % (Henderson-Tilton)				50	100	-	100	100	-
Prosječan broj Meloidogyne spp. u 1 g korijena Mean number of meloidogyne spp. in 1 g of root							690	0	3830



## ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata istraživanja, iskustava i zapažanja stručnjaka staklenika "Jankolovica" i "Resnik", najefikasniji u suzbijanju nematoda roda *Meloidogyne* u staklenicima pokazao se fumigant DD-92, koji sadrži 92% a.t., a do nedavno se primjenjivao kao DD Soil Fumigant (55% a.t.), koji je isto bio efikasan u suzbijanju ovih vrsta nematoda (Maceljski, 1966; Webster, 1972; Korunić, 1981). Stoga ukoliko su korijenove nematode raširene u tlima staklenika, preporučamo provesti fumigaciju s DD-92, jer drugi nematocidi, iako smanjuju njihovu populaciju, ne suzbijaju ih potpuno. Kasnije u povoljnim klimatskim uvjetima može vrlo brzo doći do naglog porasta gustoće populacije *Meloidogyne* vrsta, a onda i do propadanja biljaka na tim površinama.

Napominjemo da prije sadnje, na površinama fumigiranim s DD-92 treba provesti test fitotoksičnosti, a za povrće treba obavezno proći najmanje 45 dana od tretiranja do sadnje.

## SUMMARY

According to the results obtained, it can be concluded that if *Meloidogyne* spp. are spread in the soil in glasshouses, fumigation with DD-92 has to be applied since it is more effective than the application of some other nematocides, Basamid granulat and Mocap G. *Meloidogyne* spp. were not present in the soil or roots after the application of DD-92 whereas the nematodes population was only decreased when other nematocides were applied. If only a small population of *Meloidogyne* spp. is present in favourable conditions it can increase over the threshold level very soon and cause a decay of plants.

## LITERATURA

- Decker, M. (1981): Plant nematodes and their control (Phytonemtolology), New Delhi
- Korunić, Z. (1981): Pojedini problemi vezani uz djelomičnu sterilizaciju tla primjenom kemijskih preparata - fumigacija tla. Zbornik radova Jugoslavenskog savjetovanja o primjeni pesticida, Sveska 3, Opatija
- Korunić, Z. (1987): Fumigacija tla Metilbromidom. *Tutun*, Vol. 37, 7-8, Prilep
- Maceljski, M. (1966): Rezultati ispitivanja efikasnosti nekih nematocida na korijenove nematode (*Meloidogyne* spp.) u staklenicima. *Poljoprivredno znanstvena smotra*, Sv. Fasc. 23, No 10, Zagreb
- Seinhorst, V.W. (1956): A sample method for the separation of eelworms from soil *Tijdschr. Plantenziekten*, 61, 188-190, Wageningen
- Webster, John, M. (1972): *Economic nematology*, London

Zeck W.M. (1971): Ein bonitierungsschema zur feldauswertung von Wurzelgal-  
lenbefall. Pflanzenschutz - Nachrichten Bayer 24, 144- 148, Leverkusen.

**Adresa autora - Author's Address**

Doc. dr. Ljerka Oštrec

FPZ - OOUR INSTITUT ZA ZAŠTITU BILJA ZAGREB