

Dr Zlatko Korunić,
Institut za zaštitu bilja Zagreb

SUZBIJANJE KUPUSNE NEMATODE — HETERODERA CRUCIFERAE F. NEMATOCIDIMA U RASADNIKU KUPUSA

Malo je podataka o mogućnostima suzbijanja kupusne nematode kemijskim preparatima. Nešto više istraživanja u tom pravcu vršeno je u SAD u Kaliforniji. Pokusi su vršeni u polju kontaminiranom s kupusnom i repinom nematodom (Lear, Sciaroni, Johnson, Miyagawa, 1965). Tretiranje tla izvršeno je DD Soil Fumigant (1,3-diklorpropen i 1,2-diklorpropan). Korištene su doze: 151,6 i 284,2 l/ha. Preparat je primijenjen na dubinu tala od 20,3 cm. Prilikom tretiranja na dubini od 20,3 cm, temperatura tla iznosila je 13,90C a vlaga tla 15,5%. Sadnja kelja pupčara izvršena je petnaest dana nakon primjene preparata. Na tretiranim parcelama dobiven je povišeni prinos kelja pupčara od 1,65 t/ha (kod niže doze) do 3,1 t/ha (kod više doze). U gotovo jednakim uvjetima i istom metodikom postavljen je pokus na polju koje je bilo zaraženo samo kupusnom nematodom. Dobiven je povišeni prinos kelja pupčara od 2,7 t/ha. U oba pokusa berba kelja pupčara vršena je 7—14 dana ranije na parcelama tretiranim DD preparatom u odnosu na parcele koje nisu bile tretirane.

Također u SAD provedena je serija pokusa radi utvrđivanja mogućnosti suzbijanja mješovite infekcije kelja pupčara repinom i kupusnom nematodom te parazitskom gljivicom *Plasmodiophora brassicae* (Lear, Johnson, Miyagava, Sciaroni, 1966). Najviši porast prinosa kelja pupčara od 5,95 t/ha dala je slijedeća kombinacija: tretiranje tla dvanaest dana prije sadnje preparatom 1,3—D (1,3-diklorpropen) u dozi od 94,75 l/ha (tretiranje u redove); nakon toga tretiranja tla prilikom sadnje odnosno zalijevanje svake pojedine sadnice s 2,4 dcl formulacije dobivene miješanjem pentaklornitrobenzena (PCNB) s vodom (1,36 kg PCNB) 379 l vode).

U Futogu, u rasadniku jednog privatnog poljoprivrednika u kojem smo ustanovili da je tlo jako kontaminirano kupusnom nematodom, u jesen 1972. god. te u proljeće 1973. god. postavili smo pokuse s nematocidima. Osnovna namjera ovih pokusa bila je u utvrđivanju mogućnosti suzbijanja kupusne nematode u rasadniku.

MATERIJAL I METODA RADA

Tlo pokusne parcele pripada černozeu karbonatnom osrednje dubokom tipu tla na aluvijalnim nanosima. Osnovna fizikalna i kemijska svojstva tla su slijedeća: tlo je ilovaste strukture, slabe mrvičaste strukture. Odnos mikropora prema makroporama jeste 4:1 u oba istraživana horizonta (do 15 cm i do 40 cm), što ukazuje na pogoršanost strukture uslijed intenzivne obrade. Također, uslijed intenzivnog iskorišćenja slabo je humozno tlo (do

1,5%). Vrlo dobro je opskrbljeno fiziološkim aktivnim kalijem u prvom horizontu (21,3) a slabo u drugom horizontu (8,9). Osrednje je opskrbljeno fiziološki aktivnim fosforom u prvom horizontu (12,5), a vrlo slabo u drugom horizontu (0,5) što ukazuje na intenzivnu gnojidbu umjetnim gnojivima. Tlo je karbonatno od površine, slabo alkalne reakcije u vodi a neutralne u nKCL.

U jesen, 6. 10. 1972. god. izvršili smo tretiranje malih parcelica, površine 1 m², slijedećim preparatima:

- DD Soil Fumigant u dozi od 300 l/ha i 500 l/ha
- Basamid u dozi od 40 g/m² i 60 g/m².

U proljeće 1973. god., 9. 5. 1973. izvršili smo tretiranje parcelica (koje nisu bile tretirane u jesen 1972. god.) površine 1 m² sa slijedećim preparatima:

- | | | | |
|--------------------------------|---------------------|---|---------------------|
| — DD Soil Fumigant | 300 l/ha | i | 500 l/ha |
| — Basamid | 40 g/m ² | i | 60 g/m ² |
| — Di Trapex CP | 300 l/ha | i | 750 l/ha |
| — Terabol (CH ₃ Br) | 50 g/m ² | | |

Naparcelice tretirane u jesen kao i u proljeće sijan je 31. 5. 1973. kupus sorte Slava.

Kod kupusa kojeg smo postavili u jesen (rađeno je u 5 ponavljanja), na pokusnim parcelicama smo prije primjene nematocida odredili broj jaja kupusne nematode u ml/tla. Isto smo radili i nakon prekida vegetacije, to jest 29. 7. 1973. god. Prije sjetve kupusa (31. 5. 1973) utvrdili smo vitalnost populacije kupusne nematode. Isto smo radili i nakon prekida vegetacije (25. 7. 1973). Nakon prekida vegetacije ispitivali smo i broj larvi u korijenu sadnica kupusa s parcelica tretiranim različitim nematicidima. Vršili smo izmjeru težine sadnica kupusa kao i ustanovili broj biljaka na površini od 400 cm² na tretiranim parcelama.

Kod pokusa kojeg smo postavili u proljeće (rađeno je u 5 ponavljanja) ustanovili smo broj jaja kupusne nematode u ml tla prije sjetve kupusa 31. 5. 1973) i nakon prekida vegetacije kupusa (25. 7. 1973). Ispitali smo vitalnost populacije nematode prije primjene preparata, 22 dana nakon primjene preparata te nakon prekida vegetacije kupusa. Ustanovili smo broj larvi u korijenu sadnica kupusa s tretiranih parcelica. Izvršili smo izmjeru težine sadnica kupusa.

REZULTATI I DISKUSIJA

Rezultate pokusa podvrgli smo statističkoj analizi, T-testu, te ih prikazujemo, za pokus postavljen u jesen, u tabeli 1 i 2, a za pokus postavljen u proljeće, u tabeli 3.

Pokusom kod kojeg smo tretiranje preparatima izveli u jesen, dobiveni su prilično dobri rezultati, ali smo primjenom nižih doza DD Soil Fumigant (300 l/ha) te Basamida (40 g/m²). Sadnice kupusa bile su znatno veće i teže u odnosu na sadnice na netretiranim parcelama te na sadnice s parcela tretiranih visokim dozama preparata.

DD Soil Fumigant u dozi od 500 l/ha, primijenjen u jesen izazvao je fitotoksične simptome na sadnicama biljaka. Sadnice su bile sitne, sa žutim lišćem i nije bilo razlike u težini sadnica s neutralnih parcela i s parcela tretiranih DD Soil Fumigantom u dozi od 500 l/ha (tabela 1).

Tabela 1 Rezultati dobiveni primjenom nematocida u jesen 1972. god. u klija lištu u Futogu T—test

Preparat i doza na ha	Broj jaja u ml. prije tretiranja n = 10	Broj jaja u ml. nakon prekida vegetacije n = 10	Težina kupusa u gramima s površine od 400 cm ² n = 15	Broj biljaka s površine od 400 cm ² n = 15
DD Soil Fumigant 300 l	19,8	14,2*	174,2**	21,2
DD Soil Fumigant 500 l	19,2	15,5*	86,2	25,7
Basamid 400 kg	21,3	12,7**	140,1**	23,9
Basamid 600 kg	17,5**	15,9*	117,8	20,9
Netretirano tlo	22,5	21,7	88,9	22,3

* opravdanost uz 95% u odnosu na rezultat dobiven na netretiranim parcelama
** opravdanost uz 99% u odnosu na rezultat dobiven na netretiranim parcelama

Tabela 2 Rezultati dobiveni primjenom nematocida u jesen 1972. god. u klija lištu u Futogu T—test

Preparat i doza na ha	Datum primjene preparata	% ispiljenih larvi iz cista prije sjetve kupusa 31. 5. 1973. n = 3	% ispiljenih larvi iz cista nakon prekida vegetacije 25. 7. 1973. n = 3	Broj larvi izašlih iz 1 g korijena sadnica nakon prekida vegetacije n = 3
DD Soil Fumigant 300 l	6. 10. 1972.	36,2*	3,5**	16,7
DD Soil Fumigant 500 l	6. 10. 1972.	13,1*	2,7**	4,0*
Basamid 400 kg	6. 10. 1972.	0 **	2,0**	11,0
Basamid 600 kg	6. 10. 1972.	4,8**	1,3**	5,7*
Netretirano tlo	—	80,4	79,5	22,3

* opravdanost uz 95% u odnosu na rezultat dobiven na netretiranim parcelama
** opravdanost uz 99% u odnosu na rezultat dobiven na netretiranim parcelama

Tabela 3 Rezultati dobiveni primjenom nematocida u proljeće 1973. god. u klijatištu u Futogu

Preparat i dozi na ha	Datum primjene preparata	Broj jaja u ml tla prije sjetve kupusa	Broj jaja u ml tla nakon prekida vegetacije kupusa	Težina jedne sadnice kupusa je u gram.	% piljenja larvi iz cista primjene preparata	% piljenja larvi iz cista 22 dana nakon primjene preparata	% piljenja larvi iz cista nakon prekida vegetacije 25. 7. 73.	Broj larvi izašlih iz I g korijena na sadnica nakon pre- kida vege- tacije
DD Soil Fumigant 300 l	9. 5. 1973.	21,7	28,6	3,6	83,5	26,3 +	7,7 ++	1,7 +
DD Soil Fumigant 500 l	9. 5. 1973.	20,4	24,7	5,4	84,1	10,3 ++	6,6 ++	0,3 +
Basamid 400 kg	9. 5. 1973.	19,6	23,0	7,0+	83,9	13,2 ++	1,2 ++	12,3
Basamid 600 kg	9. 5. 1973.	22,5	23,1	6,0	79,6	0 ++	2,1 ++	0,7 +
Di Trapex CP 300 l	9. 5. 1973.	21,0	23,3	4,3	79,9	20,0 +	4,1 ++	7,7
Di Trapex CP 750 l	9. 5. 1973.	21,0	26,1	4,1	84,3	4,7 ++	2,8 ++	2,3 +
Terabol (CH ₃ Br) 500 kg	9. 5. 1973.	21,5	27,6	8,4+	74,4	0 ++	0,3 ++	0 +
Netretirano tlo	—	20,5	25,2	2,9	84,2	81,5	73,2	36,3

* opravdanost uz 95% u odnosu na rezultat dobiven na netretiranim parcelama

** opravdanost uz 99% u odnosu na rezultat dobiven na netretiranim parcelama

Primjena Basamida u dozi od 60 g/m² izazvala je također fitotoksične simptome, ali znatno slabije izražene u odnosu sa simptomima sandnica s parcela tretiranih DD Soil Fumigant (500 l/ha). Nije bilo opravdane razlike u težini biljaka s netretiranih parcela i s parcela tretiranih Basamidom u dozi 60 g/m² (tabela 1).

S obzirom na efikasnost preparata na vitalnost, odnosno na visinu vitalne populacije nakon prekida vegetacije, visoku efikasnost su ispoljila oba preparata u visokoj dozi (tabela 2). Međutim uslijed toga što su izazivali fitotoksične pojave na sadnicama smatramo da je za jesensku primjenu znatno povoljnija primjena DD-Soil Fumigant u dozi od 300 l/ha te Basamid granulata u dozi od 40 g/m².

Najbolje rezultate, s obzirom na smanjenje vitalnosti populacije kupusne nematode, te s obzirom na težinu biljaka, dobili smo primjenom terabola u pokusu kod kojeg smo tretiranje izveli u proljeće. Izvrsne rezultate s obzirom na težinu i zdrav izgled sadnica dobili smo primjenom basamid granulata u dozi od 40 g/m² (tabela 3). Svi primijenjeni preparati ispoljili su visoku efikasnost s obzirom na smanjenje vitalnosti populacije kupusne nematode. Statistički opravdano povećanu težinu sadnica izazvala je primjena basamida u dozi od 40 g/m² i terabola u dozi od 50 g/m². Primjenom ostalih preparata uočava se tendencija porasta težine sadnica, ali te razlike u odnosu na težinu kontrolnih sadnica nisu bile statistički opravdane. Interesantni su rezultati dobiveni brojenjem larvi kupusne nematode u gramu korijena sadnica nakon vađenja sadnica. Najvišu, odličnu efikasnost ispoljio je terabol (tabela 3), a zatim visoke doze basamid granulata, DD Soil Fumigant i visoka doza Di Trapex CP.

S obzirom na rezultate prikazane u tabeli 3 za suzbijanje kupusne nematode u rasadniku preporučujemo primjenu basamid granulata u dozi od 40 g/m² te primjenu CH₃Br u dozi od 50 g/m², budući da ove doze tih preparata nisu izazvale zastoje u rastu sadnica, odnosno fitotoksične pojave na sadnicama kupusa. Osim toga, ovi preparati, a osobito CH₃Br, osim što suzbijaju kupusnu nematodu, efikasni su i protiv ostalih nemetoda, gljivičnih bolesti, insekata i korova. Primjenu ovih preparata preporučujemo u proljeće, oko mjesec dana prije sijanja kupusa, zavisno o temperaturi i vlazi tla (Basamid) ili 4 dana prije sijanja kupusa (metilbromid).

Budući da za povrće u nas još nisu propisane tolerancije za brom, a nemamo vlastitih rezultata o kretanju ostataka broma u kupusu, naša preporuka o primjeni metil bromida za suzbijanje kupusne nematode u rasadniku može se usvojiti odnosno odbaciti tek nakon usvajanja tolerancija za brom u povrću.

Budući da je primjenom preparata Di Trapex CP dobivena visoka efikasnost na kupusu nematodu (tabela 3) opravdano je korištenje i ovog preparata za suzbijanje kupusne nematode u rasadniku.

CHEMICAL CONTROL OF THE CABBAGE NEMATODE — HETERODERA
CRUCIFERAE FRANKLIN IN NURSERIES

by

Dr. Zlatko Korunić

Institut for Plant Protection, Zagreb

S u m m a r y

In the autumn of 1972 and in the spring of 1973 of we arranged experiments with nematocides in the nursery at Futog to find a possibility of chemical control methods against the cabbage nematode — *Heterodera cruciferae* Franklin. The following preparations were applied: DD Soil Fumigant in the dose of 300 l/ha and 500 l/ha, Basamid granulat in the dose of 40 g/m² and 60 g/m², Di Trapex CP in the dose of 300 l/ha and 750 l/ha and Terabol (CH₃Br) in the dose of 50 g/m². The best results were obtained by applying Terabol and Basamid in the dose of 40 g/m². DD soil Fumigant in the dose of 500 l/ha, applied in the autumn produced phytotoxic symptoms on seedlings of cabbage. Application of Basamid in the dose of 60 g/m² in the autumn produced also phytotoxic symptoms but considerably poorer in relation to symptoms on seedlings from plots treated with DD Soil Fumigant.

LITERATURA

- Lear, B., Sciaroni, R. H., Johnson, D. E., Miyagawa, S. I. (1965): Response of Brussels sprouts to soil fumigation for control of cabbage root nematode, *Heterodera cruciferae*, Plant Disease Reporter, Vol. 49, No. 11
- Lear, B., Johnson, D. B., Miyagawa, S. I., Sciaroni, R.H. (1966): Yield response of Brussels sprouts associated with control of sugarbeet nematode and cabbage root nematode in combination with the club root organism, *Plasmodiophora brassicae*. Plant Disease Reporter, Vol. 50, No. 2.