

Dr Gavriilo Grujičić,
Institut za zaštitu bilja
Beograd

KORENOVE NEMATODE (Meloidogyne spp.) NA POVRTARSKIM BILJKAMA I MOGUĆNOSTI SUZBIJANJA PREPARATIMA KOJI NISU FITOTOKSICNI

Korenove nematode (*Meloidogyne* spp) po svojoj rasprostranjenosti u svetu, brojnim vrstama i biljkama hraniteljicama imaju poseban značaj (Goffart 1957, Good 1970, Goodey, Franklin, Hooper 1965, Whitehead 1968).

Prema mnogim autorima smatraju se najštetnijom grupom fitoparazitnih nemetoda, a naročito za područje Mediterana (Ritter 1972). Za kulture povrća, ukrasnih biljaka, pamuka, pravu opasnost predstavljaju vrste: *Meloidogyne arenaria*, (Neal) Chifwood, *M. incognita* (Kofoid et White) Chifwood, *M. javanica* (Treb) Chitwood (Ritter 1972). Ove vrste predstavljaju i veliki problem za sve staklare u Evropi (Scoto La Massese 1971). Na otvorenom polju u Zapadnoj Evropi na žitaricama i repi konstatovana je *M. nassi* Franklin (Ritter 1972). U uslovima pak kontinentalne klime na otvorenom polju naročito se često javljaju *M. hapla* Chitwood. Prema Ostenbrincku (cit. Jacob's 1960). *M. hapla* se često javlja na povrtarskim kulturama.

U uslovima usmerene i kontinentalne klime *M. naasi* i *M. hapla* pojavljuju se i u nas. (Grujičić 1967, 1970).

Prvu pojavu ovih štetočina u nas ustanovio je Protić još 1926. godine na paradajzu i plavom patlidžanu u Hercegovini (cit. Maceljski 1966), ali se 20 godina o njima nije vodilo računa. U toku 1947. godine M. Martinović konstatuje pojavu korenove nemetode na krastavcima u staklari Rakovica kod Beograda (Grujičić 1960). Iste godine konstatovane su veće štete na paradajzu u istoj staklari (Grujičić 1960). Nekoliko godina kasnije zapažuju se štete u polju (Grujičić 1960), Klindić 1955, Maceljski 1966, 1967). Pored povrtarskih biljaka konstatovane su štete i na industrijskim biljkama, kao šećernoj repi, (Grujičić 1964, Klindić 1968, Maceljski 1966).

Na povrtarskim biljkama na području Srbije utvrđene su vrste: *M. arenaria*, *M. incognita*, *M. acrita*, *M. javanica* i *M. hapla* (Grujičić 1964, 1973), dok su prema O. Klindić u Hercegovini zastupljene sledeće vrste: *M. incognita*, *M. arenaria thamesi*, *M. javanica*, *M. incognita acrita* i *M. arenaria* (Klindić 1968).

Svakako da ove štete, a naročito u staklarama iziskuju i primenu hemijskih mera borbe. Dosadašnja ispitivanja u ovom pogledu u nas odnosila su se uglavnom na izrazite specifične nematicide, posebno fumigante (Grujičić 1959, 1960, 1970; Klindić, Vulić 1960; Maceljski 1964. i 1966). Ova sredstva i pored njihove visoke nematicidne vrednosti zahtevaju potreban period od tretiranja do setve (sadnje) u trajanju od 4 do 6 nedjelja, što često puta predstavlja znatne teškoće.

Posljednjih godina vrše se mnoga eksperimentalna ispitivanja granuliranih preparata na bazi karbamata i organofosfornih jedinjenja, koja pored nematicidnih imaju insekticidna i akaricidna svojstva. Neka od njih ispitivana su i u nas (Grujić 1971, 1973; Maceljski 1973). Prednost ovih sredstava je ne samo u lakoći pripreme, nego i u tome što u određenim dozama nisu fitotoksični, te se mogu primenjivati kako prilikom setve (sadnje) tako isto u toku vegetacije.

RASPROSTRANJENOST I BILJKE HRANITELJKE

Razne vrste korenovih nematoda (*Meloidogyne* spp.) konstatovane su u našoj zemlji kako u staklarama tako i u otvorenom polju, a na raznim gajenim poglavito povrtarskim biljkama. Prema raspoloživim podacima utvrđene su na celeru, peršunu, zelenoj salati, kupusu, krompiru, mrkvi, cvekli, paradajzu, plavom patlidžanu, paprici, krastavcima i blitvi.

Prvu pojavu korenove nematode (*Meloidogyne* sp.) na blitvi otkrio je u nas Maceljski u okolini Dubrovnika a zatim na području grada Rijeke (Maceljski 1967). Nekoliko godina kasnije konstatovan je jak napad na blitvi u Kotoru, Herceg Novom, Petrovcu, Baru i Sutomoru. Identifikacija vrste korenove nematode na blitvi još je u toku i najvjerojatnije da je u pitanju nova još neopisana vrsta.

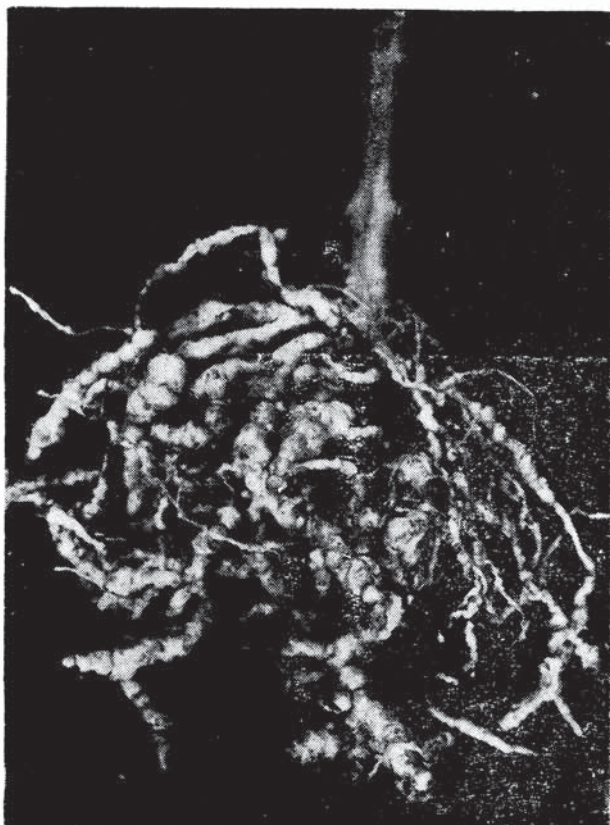
Nema sumnje najrasprostranjenija i sa najvećim intenzitetom napada su razne vrste korenovih nematoda na paradajzu, nešto manje na plavom patlidžanu a zatim paprici.

EKSPERIMENTALNA ISPITIVANJA NEMATICINOG DEJSTVA PREPARATA MOCAP

Materijal i metod rada

Za ova ispitivanja izabrana je staklara u Banatskom Brestovcu u kojoj se gaje povrtarske biljke treću godinu, smjenjuju se (paradajz, krastavac — paradajz) i u kojoj je konstatovano prisustvo larvi *Meloidogyne* spp. Istina prethodne godine su na krastavcima zapažene samo pojedine gale prouzrokovane korenovim nematodama veličine oko 1 mm. Bolji objekat s jačom zarazom trenutno nismo mogli pronaći te smo koristili postojeći koji je bio na raspolaganju.

Ogled je postavljen u tri vremenska roka (10 dana pre sadnje — ogled A; istog dana kad i sadnja — ogled B; 4 nedjelje posle sadnje — ogled C. Tretiranje je vršeno ravnomernim rasturanjem granula preparata po površini, zatim je obavljeno grabuljanje i zalivanje (ogled A) dok je tretiranje kod ogleđa B i C vršeno je na taj način što je preparat ubačen u redove oko biljaka ali samo u blizini korenovog sistema a na dubini od 15 do 20 cm, vodeći računa da preparat ne padne izravno na nadzemne delove biljaka a ni na korenov sistem.

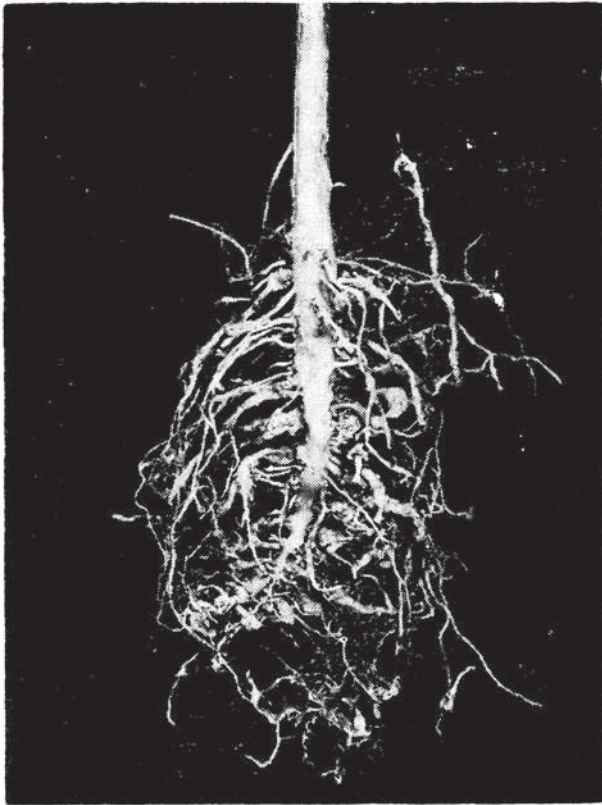


Sl. 1 Koren paradajza napadnut korenovom nematodom (M. incognita)

Fig. 1 Tomato root attacked by the knot nematode (M. incognita)

Ogled je izveden samo s jednim ponavljanjem pošto je bila ograničena zaražena površina. Za svaku dozu preparata kod svakog ogleđa posebno kao i kontrole korišćena je po jedna parcela veličine 20 m². Tako za jedan ogled korišćeno je 6 manjih parcela ili ukupno 120 m² što sa ponavljanjem čini 240 m², a za sva tri ogleđa ukupno 720 m². Posle obavljene pripreme i obrade pristupilo se tretiranju.

Pre tretiranja kao i posle obavljene poslednje berbe uzeti su uzorci zemlje. Sa svake parcele uzeto je po 5 uzoraka zemlje, (što važi za sva tri ogleđa) koji su dobro izmešani i od kojih je odmereno 100 g zemlje za izdvajanje nematoda. Isto tako uzeto je posle vađenja biljaka sa svake parcele po 5 biljaka sa korenovim sistemom na kojima su izbrojane gale i izračunat prosečan broj gala za svaku parcelu posebno. Kod uzimanja uzoraka vodilo se računa da se uzmu sa istog mesta, ranije obležanih.



*Sl. 2 Koren poprike napadnut korenovom nematodom (*M. arenaria*)*

*Fig. 2 Capsicum root attacked by the root knot nematode (*M. arenaria*)*

REZULTATI I DISKUSIJA

Rezultati izvedenih oglada A, B i C prikazani su na tabelama 1 i 1a u koje je uneto vreme tretiranja (rok tretiranja), vrsta preparata, primenjene doze kao i posećan broj i veličina gala, zatim broj larvi *Meloidogyne* vrsta u 100 g zemlje za sva tri oglada.

Zapaža se da je najbolji nematicidni efekat postignut kod oglada A, zatim kod oglada B, dok kod oglada C nisu postignuti zadovoljavajući rezultati. Kod ovog oglada analizom uzoraka biljnog materijala zapaženo je da su paraziti već znatno naselili biljku. Što se tiče doze preparata zadovoljavajući rezultati postignuti su dozama 6, 8 i 10 g/m². Upoređujući rezultate kod doza 8, i 10 g nisu zapažene bitne razlike. Izvesne rezultate dala je i doza 4 g/m², dok se dozom 2 g/m² nije postignut nikakav efekat.

Tabela 1 Korenove nematode (*Meloidogyne sp.*)
Root knot nematode (*Meloidogyne sp.*)

A— Tretiranje: 2. I 1974.
Treatment

B— Tretiranje: 12. I 1974.
Treatment

C— Tretiranje: 2. II 1974.
Treatment

Sadnja: 12. I 1974.
Planting 12. I 1974.

Preparat Preparation Chemical	Doza u g/m ² Dose in g/sq m	Broj gala veličine Number of galls of in size								
		do 1 mm			1—2 mm			preko 2 mm		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C
MOCAP	2	8,2	7,9	9,2	3,3	3,9	3,9	—	—	—
"	4	7,1	8,9	8,3	2,7	3,2	2,4	—	—	—
"	6	3,6	3,2	7,1	—	—	1,9	—	—	—
"	8	2,1	2,9	3,8	—	—	—	—	—	—
"	10	1,9	2,9	7,0	—	—	—	—	—	—
Kontrola (netretirano) Untreated	—	7,9	8,5	8,1	3,1	3,9	3,8	—	—	—

Objašnjenje:

Explanation:

A = Tretiranje 10 dana pre sadnje — ogled I
Treatment effected 10 days before planting — experiment I

B = Tretiranje istog dana kad i sadnja — ogled II
Treatment on the day of planting — experiment II

C = Tretiranje 4 nedelje posle sadnje — ogled III
Treatment 4 weeks after planting — experiment III

Tabela 1a Korenove nematode (*Meloidogyne sp.*)
 Root knot nemtode (*Meloidogyne sp.*)

A— Tretiranje: 2. I 1974.
 Treatment

B— Tretiranje: 12. I 1974.
 Treatment

C— Tretiranje: 2. II 1974.
 Treatment

Sadnja: 12. I 1974.
 Planting 12. I 1974.

Preparat Preparation Chemical	Doza u g/m ² Dose in g/sq m	Broj larvi u 100 g zemlje Number of larvae in 100 g of soil					
		pre tretiranja Before treatment			posle vađenja biljke after extracting of the pla		
		A	B	C	A	B	C
MOCAP	2	38	48	41	67	48	79
"	4	22	40	34	15	19	69
"	6	31	38	39	11	15	57
"	8	29	45	32	7	13	48
"	10	27	30	31	5	10	39
Kontrola (netretirano) Untreated	—	26	33	29	51	78	53

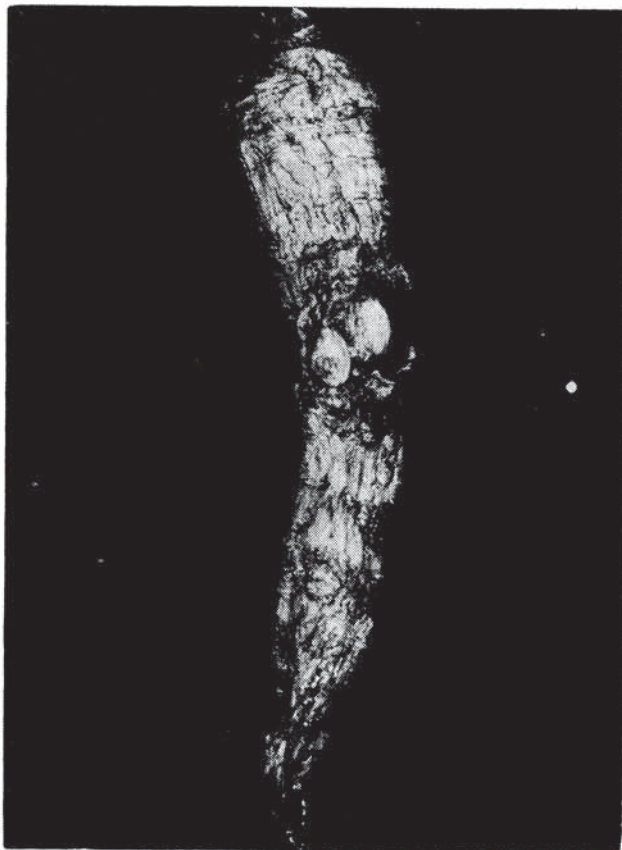
Objašnjenje:

Explanation:

A = Tretiranje 10 dana pre sadnje — ogled I
 Treatment effected 10 days before planting — experiment I

B = Tretiranje istog dana kad i sadnja — ogled II
 Treatment on the day of planting — experiment II

C = Tretiranje 4 nedelje posle sadnje — ogled III
 Treatment 4 weeks after planting — experiment III



*Sl. 3 Koren mrkve
napadnut korenovom
nematodom (M. javanica)*

*Fig. 3 Corrot root
attacked by the root knot
nematode (M. javanica)*

Kod oglada A nisu zapažene fitotoksične pojave, dok je kod oglada B došlo do mestimičnog propadanja biljaka. Kod ovog oglada konstatovana je jača pojava Fusarium vrsta na paradajzu, te se nije moglo tačno razlučiti šta je uzrok ove pojave. Kod oglada C zapažena je manja pojava fitotoksičnosti, ali samo na mestima gde preparat nije bio pravilno raspoređen i gde je došao izravno na korenov sistem. Inače ispitivanja nematocidne vrednosti preparata MOCAP predmet je mnogih istraživača. (Bergé et Cuany 1972), (Cuany, Ritter, Scotto La Massese 1970 (Formigoni 1973 i drugi). Svi se uglavnom slažu da se preparat lako primenjuje i da nije fitotoksičan u određenim dozama. I dok Formigoni postiže nematocidni efekat dozom 7,5—10 g m², Cuany navodi 6—12 g/m², rezultati naših ispitivanja ukazuju na dozu 6,8 i 10 g/m².



Sl. 4 Koren mrkve
napadnut korenovom
nematodom (*M. hapla*)

Fig. 4 Carrot root
attacked by the root knot
nematode (*M. hapla*)

ZAKLJUČAK

Korenove nematode iz roda *Meloidogyne* konstatovane su u nas na raznim povrtarskim biljkama, zastupljene su u polju i staklarama uglavnom sa vrstama: *Meloidogyne javanica* (Treub) Chitwood; *Meloidogyne incognita* (Kofoid) Chitwood; *Meloidogyne incognita* var. *acrita* Chitwood; *Meloidogyne arenaria* (Neal) Chitwood; *Meloidogyne hapla* Chitwood.

Posebno štetnu ulogu imaju ove vrste nematoda u staklarama u kojima predstavljaju štetočine od primarnog ekonomskog značaja. Štete se naročito vidno manifestuju na paradajzu i krastavcu.

Ranije primenjivana sredstva poglavito fumiganti i pored njihovog izrazitog nematicidnog dejstva stvarali su izvesne teškoće kod primene kao i po-



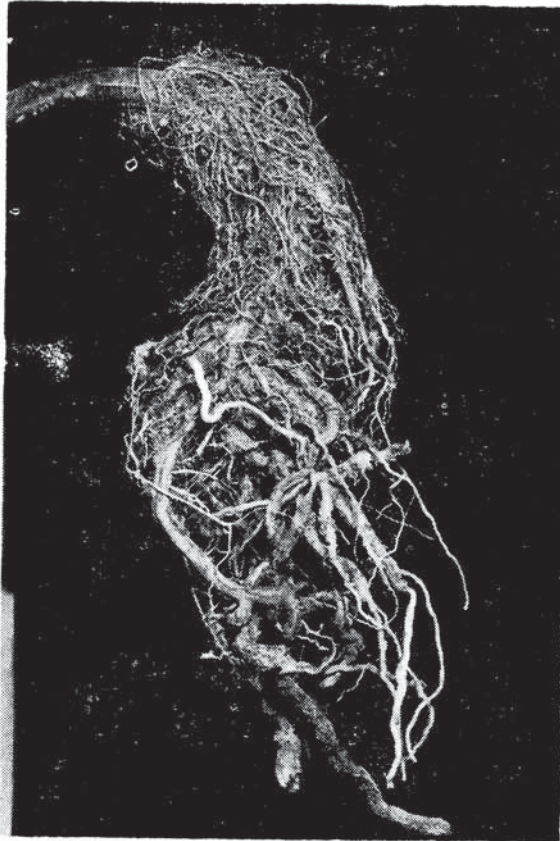
Sl. 5 Koren blitve napadnut korenovom nematodom (M. sp.)

Fig. 5 Lettuce root attacked by the root knot nematode (M. sp.)

treban period od tri do šest nedelja od tretiranja do sadnje zbog fitotoksičnog dejstva.

U novije vreme pojavljuju se sve češće granulirani preparati koji pored nematicidnog poseduju i insekticidna svojstva. Jedan od tih je i MOCAP. Eksperimentalna ispitivanja koja su vršena u staklarama pokazala su zadovoljavajuće rezultate kod ravnomernog rasturanja granula pre sadnje u količini 6—10 g/m².

Nematicidna vrednost ovog preparata ispitivana u navedenim ogledima ne bi se mogla smatrati konačno utvrđena (definitivna), pošto na ispoljavanju efikasnosti u velikoj meri utiču mnogi faktori kao tip zemljišta i intenzitet zaraze. Ogledna ispitivanja se nastavljaju sa raznim dozama i rokovima tretiranja. Isto tako u toku su ogledi sa kombinacijom MOCAP + Ekatox. Do definitivnog mišljenja odnosno preporuke preparata moći će se doći tek posle završetka ovih ogleda koji su u toku, a za sada navedeni rezultati imaju orijentacioni karakter.



Sl. 6 Koren paradajza napadnut korenovom nematodom (M. arenaria)

Fig. 6 Tomato root attacked by the root knot nematode (M. arenaria)

ROOT KNOT NEMATODES (*Meloidogyne* spp.) ON KITCHEN GARDEN VEGETABLES AND POSSIBILITIES OF THEIR CONTROL BY PREPARATIONS WHICH ARE NOT PHYTOTOXIC

by

Dr Gavriilo Grujičić, Institut for Plant Protection, Beograd

S U M M A R Y

The root knot nematodes belonging to the genus *Meloidogyne* have been observed in our country on various kitchen garden plants and they are represented in the field and in glasshouses, chiefly by following species: *M. arenaria*, *M. incognita*, *M. acrita*, *M. javanica* and *M. hapla*.

These nematodes are particularly harmful in glasshouse in which they are considered as pests of a primary economical importance.

Experimental investigations, made in glasshouse of the granulated preparation MOCAP 10 p. c. based on Prophos (O—ethyl—S, S—diplopyl—phosphorodithioate) applied before planting proved to have a certain satisfactory nematocide effect when used in the dose of 6—10 g/sq m.

LITERATURA

1. Bergé J. B. et Cuany A. (1972): Action de quelques produits nematocides sur les oeufs de *Meloidogyne arenaria*, 24^{ste} International symposium over Fytofarmacie en fytiatrie, Fakulteit van de Landbouwwetenschappen, Gent.
2. Cuany A., Ritter M., Scotto La Massese (1970): Nouvelles possibilités de lutte contre les nématodes phytophages par l'emploi de substances non phytotoxiques, B. T. I. — 253, Antibes.
3. Formigoni A. — Guidi G. (1973): Resultats preliminaires en cultures de serre avec MOCAP, nouveau nematocide granulaire »Comptes rendus de 3^{ème} Journées de Phytatrie et de Phytopharmacie, Sassari, 1971.
4. Goffart H. — (1957): Bemergungen zu einigen Arten der Gattung *Meloidogyne* »Nematologica Vol. II, No 3« Leiden.
5. Good J. (1970): Nematodes — U. S. Varieties and crops, Beltsville, Maryland, SAD.
6. Goody B., Franklin M., Hooper, D. (1965): T. Goodey's the nematode parasite of plants catalogued under their host. Commonwealth agricultural bureaux, England.
7. Grujičić G. (1959): Prilog proučavanju ekologije *Meloidogyne* spp. (Study of ecological *Meloidogyne* spp.) Zaštita bilja br. 54, Beograd.
8. Grujičić G. (1959): Efikasnost nekih nematocida kod suzbijanja korenove nematode u staklarama (Effets des nematocides dans la lutte contre les nematodes de la racine (Zaštita bilja br. 55, Beograd.
9. Grujičić G. (1964): Fitotrapazitne nematode na teritoriji SR Srbije sa naročitim osvrtom na bioekološka proučavanja *Heterodera schachtii* Schmidt i *Anguina tritici* (Steinbach) Filipjev (Phytoparasitisme Nematodes in Serbia with Particular Reference to the Bioecological Study of *Heterodera schachtii* Schmidt and *Anguina tritici* (Steinbach) Filipjev (Doctoral thesis) — Novi Sad, 1964.
10. Grujičić G. (1967): »Korenova nematoda (*Meloidogyne naasi*) u Srbiji« (Root Knot Nematode (*Meloidogyne naasi*) in Serbia) — Zaštita bilja, Beograd (93—95), 1967.
11. Grujičić G., Paunović M., Đorđević A., Miletić N. (1970): Effets du Némagon et du Basamid sur *Heterodera schachtii* et *Meloidogyne hapla*, VII^e Congrès International de la Protection des Plantes, Paris 21—25 Septembre.
12. Grujičić G. (1971): Rezultati ispitivanja nematocidnog dejstva preparata Temik 10G, Treće savetovanje o zaštiti bilja — »Župa«, Kruševac.
13. Grujičić G. (1973): Rasprostranjenost repine nematode (*Heterodera schachtii* Schmidt) i mogućnosti suzbijanja, »Biljna zaštita«.

14. Grujičić G. (1973): Nematodes parasitaires sur la tomate, l'aubergine et le piment en Yougoslavie, »Comptes rendus de 3^{ème} Journées de Phytatrie et de Phytopharmacie, Sassari 1971.
15. Jacob J. (1960): Einfluss eineiger Gevächse auf die Population Meloidogyne hapla, Nematologica, Leiden.
16. Klindić O. (1955): Korijenova nematoda (Heterodera marioni Cornu) i problem propadanja paprike na području Hercegovine (La nematode de la racine — Heterodera marioni Cornu, et les dégâts sur le piment dans la région de Hercegovina), Zaštita bilja br. 32, Beograd.
17. Klindić O. (1968): Vrste nematoda prouzrokovala korenovih guka — Meloidogyne spp. na području Južne Hercegovine« (Nematode Species Causing Roots Knots — Meloidogyne spp. in Southern Herzegovina) — Zaštita bilja Beograd (102) 1968.
18. Maceljski M. (1964): Rezultati rada na zaštiti šećerne repe u SRH. »Hemizacija poljoprivrede« 6—8 Beograd.
19. Maceljski M. (1966): Rezultati ispitivanja efikasnosti nekih nematocida na korijenove nematode (Meloidogyne spp.) u staklarama, (Experiments with some nematocides against root-knot eelworm (Meloidogyne spp. in Glasshouses), Poljoprivredna znanstvena smotra No 10, Zagreb.
20. Maceljski M. (1967): Problem korijenovih nematoda u Hrvatskoj (Root Knot nematodes in Croatia), Biljna zaštita br. 12, Zagreb.
21. Ritter M. (1953): Essais sur l'emploi du DD sur la lutte contre l'anguillule des racines (Heterodera marioni Cornu) dans les cultures maraichères en France.
22. Ritter M. (1964): Importance et actualité du problème des nematodes en France, Les nematodes, Paris. Journées d'étude et d'information C. N. R. A., Versailles 16—17 novembre 1961.
23. Ritter M., Scotto La Massese C., Cuany C. (1970): Methode d'essai d'efficacité pratique de Nematicides etudes sur Meloidogyne spp. en Application de Preplantation, Société Française de Phytatrie et de Phytopharmacie, Commission des essais biologiques, Antibes.
24. Ritter M. (1972): Rôle économique et importance des Meloidogyne en Europe et dans le bassin Méditerranéen, OEPP/EPPO Bul. No 6, 17—22, Paris.
25. Scotto La Massese (1971): Les problèmes nématologiques en serre, »Les nematodes des cultures«, Paris 1971.
26. Whitehead A. G. (1968): Taxonomy of Meloidogyne (Nematoda: Heteroderidae) with description of four New Species, Zoological Society, London.