



## PENGUJIAN BEBERAPA TUMBUHAN EKONOMI TERHADAP SERANGAN SUATU NEMATODA PURU AKAR

Buddy D. Kosasih, Inge Birsyam dan Nuryati Yuli\*

### SARI

Serangan nematoda puru akar, *Meloidogyne* sp, terhadap 21 spesies tanaman terdiri dari 40 varietas, telah dilakukan di Unit Fitopatologi, Jurusan Biologi, ITB. Sebagian besar tanaman yang diamati adalah peka terhadap serangan nematoda tersebut, kecuali 6 varietas tanaman kapas (DP. 16, DP. 25, DP. 45A, DPSL, RBTK dan Carolina Queen), cabai (var. Local), rosella (var. Altissima), dan kacang rambat varietas Surakarta, adalah tahan terhadap serangan nematoda tersebut. Sedangkan tanaman tomat (var. Monalbo dan STS No. 3835), kentang (var. Desiree), terung (var. Long purple) dan selada (var. Batavia Green), adalah sangat peka.

### ABSTRACT

Twenty one species and 40 varietas of economical plants were tested for susceptibility to the root-knot nematode, *Meloidogyne* sp.

The experiment were conducted at the Phytopathological Laboratory, Department of Biology, Institute of Technology Bandung.

Six varieties of cotton (DP. 16, DP. 25, DP. 45A, DPSL, RBTK and Carolina Queen), red pepper (var. Local), roselle (var. Altissima), and one species of bean (var. Surakarta) were resistant. Two varieties of tomatos (var. Monalbo and STS No. 3835), potato (var. Desiree), egg plant (var. Long purple), and lettuce (var. Batavia Green), were found highly susceptible to root-knot nematode.

---

\* Unit Fitopatologi, Jurusan Biologi, FMIPA-ITB, Jalan Ganesa 10 Bandung.

## PENDAHULUAN

Puru akar adalah penyakit tanaman yang disebabkan oleh nematoda genus *Meloidogyne*, Goeldi 1877. Sebelumnya lembaga-lembaga penelitian di berbagai tempat tidak menaruh perhatian besar terhadap penyakit tersebut, dan baru diperhatikan sekitar tahun 1925 hingga 1950 terutama sekali terhadap nematoda yang parasit terhadap tanaman ekonomi (Sasser dan Jenkins, 1960).

Jenkins dan Malek (1966) menyatakan bahwa karena unsur hara yang tidak seimbang bagi tanaman yang diserang, maka tanaman tersebut akan mengalami kekurangan nitrogen, sehingga daun-daunnya menjadi klorosis. Sedangkan Powell dan Nusbaum (1960) menyatakan bahwa karena serangan nematoda puru akar ini, maka beberapa tanaman yang tahan terhadap serangan beberapa penyakit, akan menjadi tidak tahan, bahkan bagian yang diserang oleh nematoda itu akhirnya menjadi substrat yang cocok bagi pertumbuhan jamur seperti misalnya *Fusarium*, *Phytophthora*, *Rhizoctonia* dan sebagainya. Hal tersebut juga dikuatkan oleh hasil pengamatan Winslow dan Willis dalam tahun 1972. Keadaan penyakit tersebut di atas hingga sekarang masih merupakan persoalan-persoalan penting sekali di bidang pertanian dan perkebunan, tidak jarang menyebabkan kerugian besar sekali bagi petani-petani atau pengusaha-pengusaha perkebunan.

Widjaja (1972) menyatakan bahwa penyakit nematoda puru akar ini menyebar luas di daerah dataran tinggi perkebunan hortikultura di Jawa. Di daerah tersebut penanaman sayur-sayuran dan kentang mungkin dilakukan terus menerus tiap tahun sebab iklimnya sangat cocok dan tumbuh-tumbuhan yang ditanam tidak begitu bervariasi (yaitu kentang, tomat, cabai dan kubis), sehingga populasi spesies *Meloidogyne* pada umumnya sangat tinggi dan nematoda puru akar dalam hal ini merupakan suatu faktor pembatas (Widjaja dan Windrich, 1974).

Maksud dan tujuan penelitian ini yaitu menentukan daya menyakit suatu jenis *Meloidogyne* sp., terhadap beberapa tanaman yang terpilih, terutama sekali mengenai adanya gejala yang timbul pada akar.

## BAHAN DAN CARA KERJA

Bahan *Meloidogyne* sp. untuk pengamatan daya menyakit terhadap beberapa tanaman selama penelitian ini, diambil dari umbi kentang sakit yang diperoleh dari Kebun Percobaan Hortikultura Lembang. Umbi-umbi tersebut dicuci bersih dengan air keran kemudian diiris-iris setebal 3 - 4 mm. dan diletakkan di atas pelat agar garam (NaCl 0,5%, agar 1,5% dan air suling), selanjutnya di-

eramkan pada suhu kamar selama 2 – 3 minggu. Untuk mencegah pelat agar garam tidak menjadi kering dapat ditambahkan ke dalamnya larutan NaCl 0.5% sebanyak 2 ml. atau lebih. Larva-larva nematoda yang diperoleh dengan cara tersebut dikumpulkan kemudian dihitung jumlahnya per ml. cairan dan dipergunakan sebagai inokulum.

Benih-benih tanaman untuk percobaan yang daya pertumbuhannya tinggi (100%), masing-masing disemai dalam kotak-kotak penyemaian yang telah di campuran tanah dan pasir (1 : 1) dan telah disterilkan terlebih dahulu. Seluruh pekerjaan dilakukan di dalam kondisi laboratorium dengan cahaya buatan yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman. Setelah masing-masing tanaman percobaan tumbuh dan mempunyai tiga helai daun sempurna, maka dipilih yang berukuran sama dan masing-masing bagian akarnya diinokulasi dengan suspensi *Meloidogyne* sp. Tanaman yang telah diinokulasi, dipindahkan kedalam pot-pot tanah yang telah berisi campuran tanah dan pasir steril kemudian ditempatkan di dalam rumah kaca.

Sebagai inokulum digunakan 1 ml. suspensi larva *Meloidogyne* sp. yang mengandung kira-kira 150 – 160 larva per masing-masing akar tanaman percobaan. Sebagai pembanding digunakan tanaman tanpa diberi suspensi.

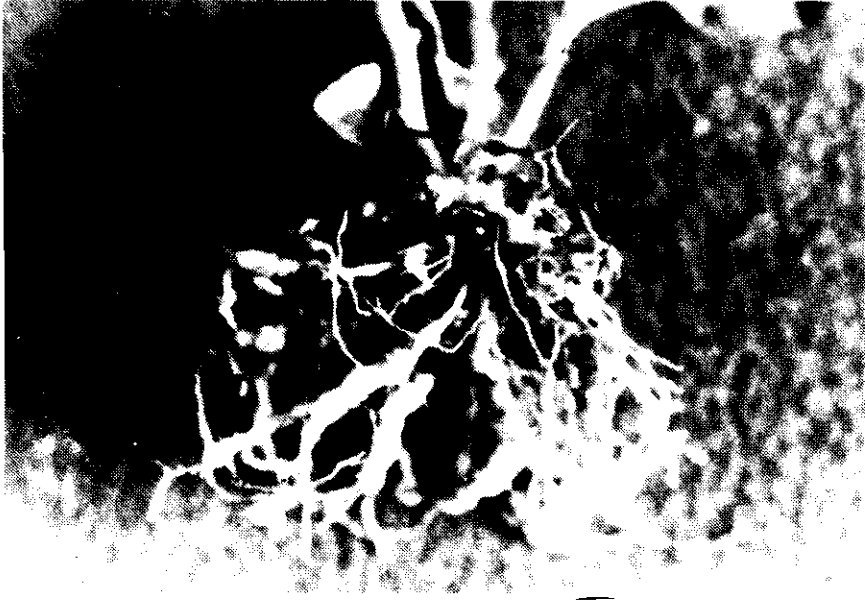
Pemeriksaan gejala yang timbul dilakukan 69 – 80 hari setelah tanaman-tanaman percobaan diinokulasi, sesuai dengan metoda Riffle dan Kuntz (1967). Selama percobaan suhu rumah kaca sekitar 26 – 27°C dan suhu tanah sekitar 23 – 24°C, dan semua tanaman tersebut disiram dengan air secukupnya tiap hari.

Adanya penetrasi dari larva ditentukan dengan jalan mencuci bagian akar agar bebas dari tanah, kemudian diwarnai dengan "lactophenol acid fuchsin" 0.01% dalam keadaan panas, dan dijernihkan dalam lactophenol dingin.

Sistem-sistem akar daripada tanaman-tanaman percobaan itu diamati, kemudian jumlah puru dihitung dan dinyatakan dalam prosen (indeks puru) serta keganasan penyakit ditentukan berdasarkan Smith dan Taylor (1947).

## HASIL

Tanaman percobaan yang diinokulasi dengan suspensi *Meloidogyne* sp. dan ditempatkan di dalam rumah kaca, menunjukkan gejala sakit setelah tiga minggu. Pertumbuhan tanaman yang diserang oleh nematoda tersebut sangat lambat dan timbul puru akar (Gambar 1 dan 2). Bagian tanaman di atas permukaan tanah



**Gambar 1** Bentuk puru akar yang timbul pada tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum*) yang diserang *Meloidogyne* sp.



**Gambar 2** Bagian akar tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*) yang diserang *Meloidogyne* sp. menunjukkan adanya nematoda yang telah membesar dalam jaringan akar.

menjadi kerdil dan tanaman yang diserang berat tidak menghasilkan buah sempurna sehingga mengakibatkan hasil panen rendah, begitu pula kualitasnya. Beberapa tanaman menunjukkan gejala kekurangan beberapa unsur hara terutama sekali nitrogen, sehingga daun-daunnya menjadi klorosis.

Bila keadaan cuaca lebih panas, maka tanaman yang diserang mulai layu serta tidak tahan terhadap serangan beberapa patogen lainnya.

Puru yang timbul sangat bervariasi dari yang kecil hingga yang besar sekali dengan ukuran 0,5 - 10 mm.

Dalam jaringan akar, nematoda betina berubah bentuk menjadi lebih gemuk dan bila telah dewasa menjadi bulat atau seperti buah pear dengan garis tengah sekitar 2000 mikron. Dinding tubuhnya tetap lunak dan putih serta tidak membentuk kista. Selanjutnya menghasilkan telur yang dilepaskan ke dalam kantung telur yang terdiri dari massa kenyal yang sering pula disebut matriks.

Seekor nematoda betina dapat menghasilkan telur banyak sekali hingga mencapai 400 butir yang ditampung dalam suatu kantung telur. Dengan bertambah banyaknya telur yang dihasilkan, maka jaringan bagian akar terdesak sehingga kantung telur dapat keluar dari akar dan merupakan saluran. Dengan demikian kantung telur dapat mengadakan hubungan dengan tanah dimana tanaman itu tumbuh. Bila kondisi cocok maka telur-telur tersebut akan menetas menjadi larva.

Enam puluh sembilan hingga delapan puluh hari setelah inokulasi, tanaman-tanaman percobaan tersebut diambil, kemudian bagian akarnya dicuci hingga bersih serta diamati ada tidaknya pembentukan puru.

Dari 21 spesies tanaman yang diamati ternyata 8 spesies peka sekali terhadap serangan penyakit tersebut, yaitu tomat (*Solanum lycopersicum*), terung (*Solanum melongena*), selada (*Lactuca sativa*), kentang (*Solanum tuberosum*), tembakau (*Nicotiana tabacum*), seledri (*apium graveolens*), kubis dan kembang kol (*Brassica oleracea*). Pada masing-masing akar ke-8 spesies tanaman yang sangat peka itu terdapat puru banyak sekali. Banyak puru yang dibentuk bervariasi tergantung pada spesies dan varietas tanaman yang diserangnya.

Dari hasil pengamatan ternyata serangan yang terganas terdapat pada tanaman tomat, terung dan selada. Pada umumnya puru tersebut dibentuk sepanjang sumbu atau di ujung akar. Apabila puru-puru tersebut dibentuk di ujung akar, maka sering kali menyebabkan pertumbuhan akar-akar samping terhenti tetapi

tidak menunjukkan kekerdilan, sedangkan puru yang dibentuk akan terus membesar.

Gambar 3 menunjukkan banyak puru rata-rata yang dibentuk per tanaman yang sesuai dengan nilai kepekaannya, sedangkan hasil penilaian indeks puru, nilai skala serangan dan indeks penyakit, dinyatakan dalam tabel 1.

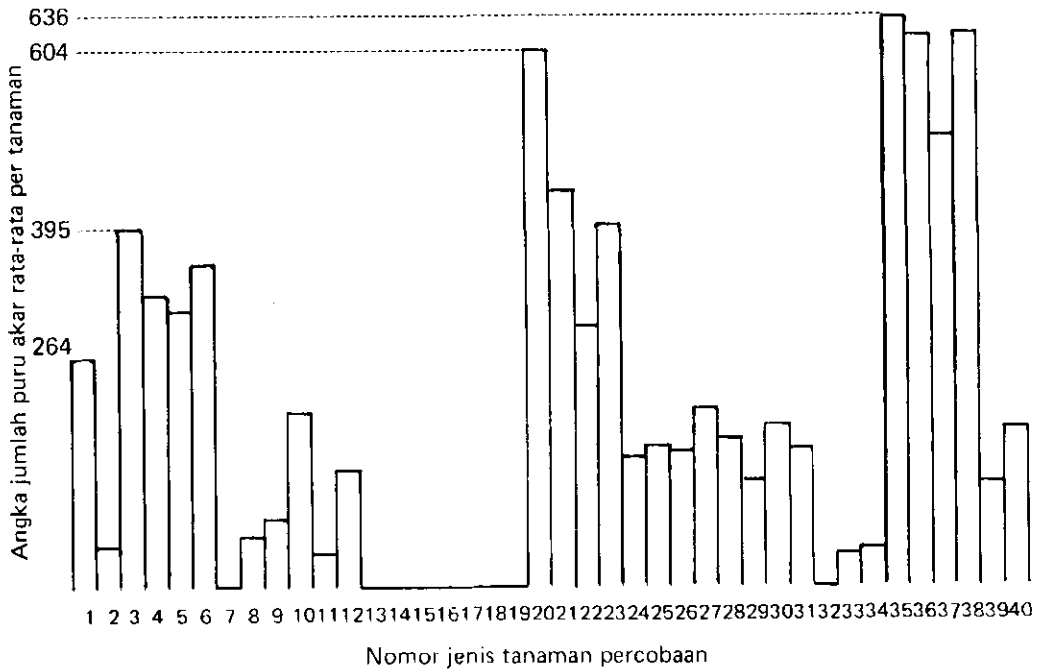
Sering pula puru tersebut merupakan deretan sepanjang sumbu akar sekunder, sehingga mengakibatkan tidak terbentuknya rambut-rambut akar. Hal ini mungkin karena banyaknya larva yang menyerang bagian tersebut. Di samping itu terdapat beberapa bagian akar yang membengkak yang mungkin disebabkan larva yang sedang berpindah tempat (migrasi). Kemudian sebagian larva akan menempatkan dirinya dalam sel-sel di belakang meristem ujung akar. Posisi umumnya sejajar dengan sumbu memanjang daripada akar serta bagian kepalanya mengarah ke ikatan pembuluh (Gambar 2). Akhirnya karena pertumbuhan daripada akar dan perkembangan daripada puru akar, maka posisi nematoda betina itu berubah menjadi tegak lurus pada sumbu memanjang daripada akar.

## PEMBICARAAN DAN KESIMPULAN

Telah diketahui sejak dahulu bahwa kepekaan tanaman terhadap serangan puru akar sangat berbeda-beda. Dengan adanya perbedaan kepekaan tersebut maka beberapa tanaman telah diketahui dapat digunakan sebagai tanaman pengganti (rotasi tanaman) sebab tanaman tersebut tahan terhadap serangan nematoda. Bila hal ini tidak dilakukan, yaitu dengan penanaman tanaman peka terus-menerus dari tahun ke tahun pada tanah yang telah terinfeksi oleh nematoda, maka akan meningkatkan populasi nematoda tersebut maupun daya serangan.

Dalam pengamatan ini ternyata bahwa sebagian besar dari tanaman percobaan peka terhadap serangan *Meloidogyne* sp. dan sebagian lagi tahan. Kalau disusun berdasarkan banyaknya puru yang dibentuk maka urutan tanaman percobaan yang peka ini adalah: muat (*Solanum lycopersicum*), terung (*Solanum melongena*), selada (*Lactuca sativa*), kentang (*Solanum tuberosum*), tembakau (*Nicotiana tabacum*), seledri (*Apium graveolens*), kubis (*Brassica oleracea*), bayam (*Amaranthus hybridus*) dan beberapa tanaman percobaan lainnya. Dalam hal ini tanaman tomat merupakan yang terpeka terhadap serangan *Meloidogyne* sp.

Pada umumnya karena serangan nematoda ini, pertumbuhan ujung-ujung akar terhambat dan tanaman tersebut menjadi lebih peka terhadap kekurangan air sebab tidak mampu melayani angkutan air dan unsur hara secukupnya. Di samping itu akar utama dan ujung-ujung akar tetap kecil atau kalaupun besar



- |                                  |                               |                                    |
|----------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| 1. bayam var. local              | 14. kapas var. DP. 25         | 29. tembakau var. S. 927           |
| 2. bawang pre var. Leek Carentan | 15. kapas var. DP. 45A        | 30. tembakau var. S. 928           |
| 3. seledri var. No. 619          | 16. kapas var. DP. SL         | 31. tembakau var. S. 1589          |
| 4. kembang kol var. Snowball     | 17. kapas var. RBTK           | 32. kacang rambat var. Surakarta   |
| 5. kubis var. Golden Acre        | 18. kapas var. Carolina Queen | 33. rades putih var. Icicle        |
| 6. kubis var. Glory of Enkhuizen | 19. rosella var. Altissima    | 34. rades merah var. Crimson Giant |
| 7. cabai var. local              | 20. selada var. Batavia Green | 35. tomat var. Monalbo             |
| 8. semangka var. Charleston Gray | 21. tembakau var. local       | 36. tomat var. STS No. 3835        |
| 9. ketimun var. local            | 22. tembakau var. S. 920      | 37. kentang var. Desiree           |
| 10. terung kori var. local       | 23. tembakau var. S. 921      | 38. terung var. Long purple        |
| 11. wortel var. Flakkee          | 24. tembakau var. S. 922      | 39. kacang merah var. Local Reed   |
| 12. kedele var. Davros           | 25. tembakau var. S. 923      | 40. jagung var. Sweet Corn No. 643 |
| 13. kapas var. DP. 16            | 26. tembakau var. S. 924      |                                    |
|                                  | 27. tembakau var. S. 925      |                                    |
|                                  | 28. tembakau var. S. 926      |                                    |

**Gambar 3** Jumlah puru akar rata-rata per tanaman dari 40 varietas tanaman percobaan yang diinokulasi dengan *Meloidogyne* sp.

Tabel 1 Kepekaan spesies tanaman terhadap serangan nematoda puru akar, *Meloidogyne* sp. dinyatakan dalam indeks puru, nilai skala serangan dan indeks penyakit.

No.	Nama daerah (JABAR)	Varietas	indeks puru (%)	nilai skala serangan	indeks penyakit (%)
1.	bayam	local			
2.	bawang pre	Leek Carentan	42	2	50
3.	seledri	No. 619	7	1	25
4.	kembang kol	Snowball	62	3	75
5.	kubis	Golden Acre	51	3	75
6.	kubis	Glory of Enkhuizen	49	2	50
7.	cabai	local	57	3	75
8.	semangka	Charleston Gray	0	0	0
9.	ketimun	local	9	1	25
10.	terung kori	local	12	1	25
11.	wortel	Flakkee	31	2	50
12.	kedele	Davros	7	1	25
13.	kapas	DP. 16	21	1	25
14.	kapas	DP. 25	0	0	0
15.	kapas	DP. 45A	0	0	0
16.	kapas	DPSL	0	0	0
17.	kapas	RBTK	0	0	0
18.	kapas	Carolina Queen	0	0	0
19.	rosella	Altissima	0	0	0
20.	selada	Batavia Green	0	0	0
21.	tembakau	local	94	4	100
22.	tembakau	S. 920	70	3	75
23.	tembakau	S. 921	47	2	50
24.	tembakau	S. 922	64	3	75
25.	tembakau	S. 923	23	1	25
26.	tembakau	S. 924	25	1	25
27.	tembakau	S. 925	25	1	25
28.	tembakau	S. 926	32	2	50
29.	tembakau	S. 927	27	2	50
30.	tembakau	S. 928	18	1	25
31.	tembakau	S. 1589	30	2	50
32.	kacang rambat	Surakarta	25	1	25
33.	rades putih	Icicle	0	0	0
34.	rades merah	Crimson Giant	6	1	25
35.	tomat	Monalbo	8	1	25
36.	tomat	STS No. 3835	100	4	100
37.	kentang	Desiree	98	4	100
38.	terung	Long Purple	78	4	100
39.	kacang merah	Local Red	97	4	100
40.	jagung	Sweet Corn No. 643	18	1	25
			28	2	50



disebabkan oleh puru yang dibentuk. Begitu pula bagian tanaman permukaan di atas tanah memperlihatkan gejala klorosis dan kerdil.

Pertumbuhan meristematik daripada akar akan terhenti apabila serangan larva banyak sekali. Kemudian karena perkembangan daripada sel-sel raksasa, pertumbuhan nematoda betina dalam sel serta massa telur yang dibentuk, maka jaringan akar akan mengalami kerusakan mekanik, di antaranya pembendungan ikatan pembuluh atau terjadi pemutaran susunan ikatan pembuluh kayu maupun ikatan pembuluh tapisnya. Hal ini mengakibatkan angkutan air dan unsur hara menjadi rendah juga tanaman tersebut mudah mengering, layu dan klorosis. Keadaan tersebut juga akan mengakibatkan lebih pekanya terhadap serangan bercak coklat (*Alternaria tenuis*). "Anthracnose" (*Colletotrichum destructivum*), bercak daun karena *Cercospora* sp. dan "powdery mildew" (*Erysiphe cichoracearum*).

Berhubung dengan hal tersebut di atas maka ternyata bahwa ketahanan tanaman terhadap serangan parasit itu tergantung pada beberapa faktor, di antaranya mungkin tanaman itu tidak dapat memenuhi kebutuhan metabolisme dari parasit atau dapat menetralkan substansi rangsang yang dikeluarkan oleh parasit atau tanaman itu melepaskan substansi toksik yang dapat memperlambat semua interaksi antara inang dan parasit. Di samping itu perlu pula diketahui bahwa sekali penetrasi terjadi, maka ada suatu perubahan dalam jaringan inang yang perlu bagi parasit untuk meneruskan perkembangannya.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan selesainya tulisan ini, maka penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan sebesar-besarnya kepada Prof. Dr. Achjani Atmakusumah, sebagai Pemimpin Proyek Studi Sektor/Regional, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, yang telah memberikan kesempatan dan bantuan biaya untuk penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Jenkins, W.R. and R.B. Malek. 1966. Influence of nematodes on absorption and accumulation of nutrients in vetch.  
Soil Sci. *101* : 46 – 49.
- Powell, N.T. and G.J. Nusbaum. 1960. The black-shank-root-knot complex in flue-cured tobacco.  
Phytopathology, *50* : 899 – 906.
- Riffle, J.W. and J.E. Kunt. 1967. Pathogenicity and host range of *Meloidogyne ovalis*.  
Phytopathology, *57* : 104 – 107.
- Sasser, J.N. and W.R. Jenkins. 1960. Nematology. Fundamentals and Recent Advance with Emphasis on Plant parasitic and Soil Forms.  
The University of North Caroline Press, Chapel Hill, U.S.A.
- Smith, A.L. and A.L. Taylor. 1947. Field Methods of Testing for Root-knot Infection.  
Phytopathology, *37* : 85 – 93.
- Widjaja, W.W. 1972. Observations on the root-knot nematodes as to some horticultural crops in Indonesia.  
South East Asia Regional Symposium on plant diseases in the tropics.  
Yogyakarta, September. 1972.
- Widjaja, W.W. and W.A. Windrich. 1974. Studies on Nematological Problems in Horticulture.  
Agricultural Cooperation Indonesia – The Netherherlands.  
Research Reports, 1968 – 1974.  
Section II, Technical Contribution.
- Winslow, R.D. and R.J. Willis. 1972. Nematode Diseases of Potatoes.  
in : Webster, J.M. 1972. Economic Nematology. Academic Press. London.