

LFN-0512 Nematologia

Aula 3

Pratylenchus Radopholus Nacobbus.

Genbibre, Pimenta-do-Reino



Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz
Departamento de Fitopatologia e Nematologia
Piracicaba 17 Agosto 2018



Sem.	Dia	Assunto
1	3ago	Informações. <i>Meloidogyne</i> . Mudas sadias. Batata-doce
2	10ago	<i>Meloidogyne</i> –Fungos solo. Nematicidas biológicos. Teca
3	17ago	<i>Pratylenchus</i> , <i>Radopholus</i> e <i>Nacobbus</i> . Gengibre e pimenta-do-reino
4	24ago	Nematicidas sintéticos. Tratamento de sementes. Milho e sorgo
5	31ago	Prova 1 (aulas 1, 2, 3 e 4). Feijoeiro-comum e caupi
6	14set	<i>Rotylenchulus</i> , <i>Helicotylenchus</i> , <i>Scutellonema</i> e <i>Heterodera</i> . Cultivares resistentes
7	21set	Bananeira (Luiz Carlos Ferraz)
8	28set	<i>Tylenchulus</i> . Cítricos (Luiz Carlos Ferraz)
9	5out	Prova 2 (aulas 5, 6, 7 e 8). <i>Anguina</i> e <i>Ditylenchus</i> . Alho e cebola
10	19out	Tomateiro e pimentão (Ricardo Gioria)
11	26out	Pousio, alqueive, rotação e sucessão. Algodoeiro e amendoim
12	9nov	<i>Aphelenchoides</i> e <i>Bursaphelenchus</i> . Quarentena (Marcelo Oliveira)
13	23nov	<i>Xiphinema</i> e <i>Paratrichodorus</i> . Viroses. Solarização e vapor. Ornamentais (Marcelo Oliveira)
14	30nov	Prova 3 (aulas 9, 10, 11, 12 e 13)
15	7dez	Repositiva

Roteiro

1 *Pratylenchus*

2 *Pratylenchus brachyurus* em soja

3 *Radopholus*

4 *Nacobbus*

5 Cultura Gengibre

6 Cultura Pimenta-do-reino



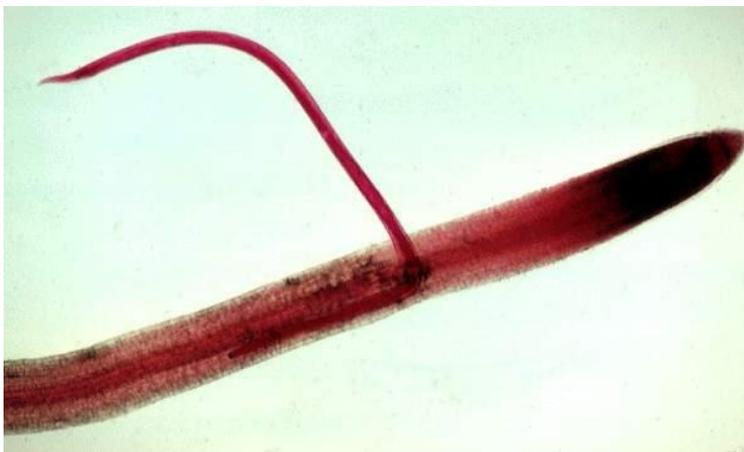


Família Pratylenchidae
Pratylenchus

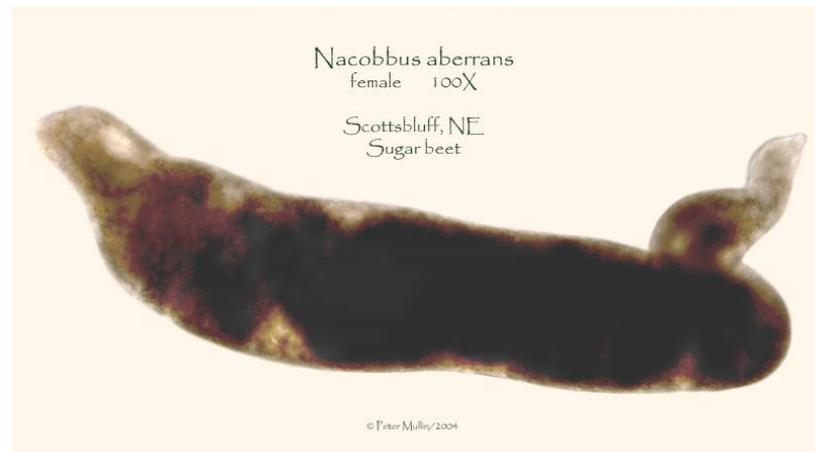
Nematoides da família Pratylenchidae são migradores ou sedentários

Subfamília Pratylenchinae (*Pratylenchus*, *Radopholus*, *Hirschmaniella*, *Zygotylenchus* etc) Migradores

Subfamília Nacobbinae (único gênero *Nacobbus*)
Sedentários



<http://ippc.acfs.go.th/pest/G001/T009>



<http://nematode.unl.edu/naberra.htm>



Pratylenchus

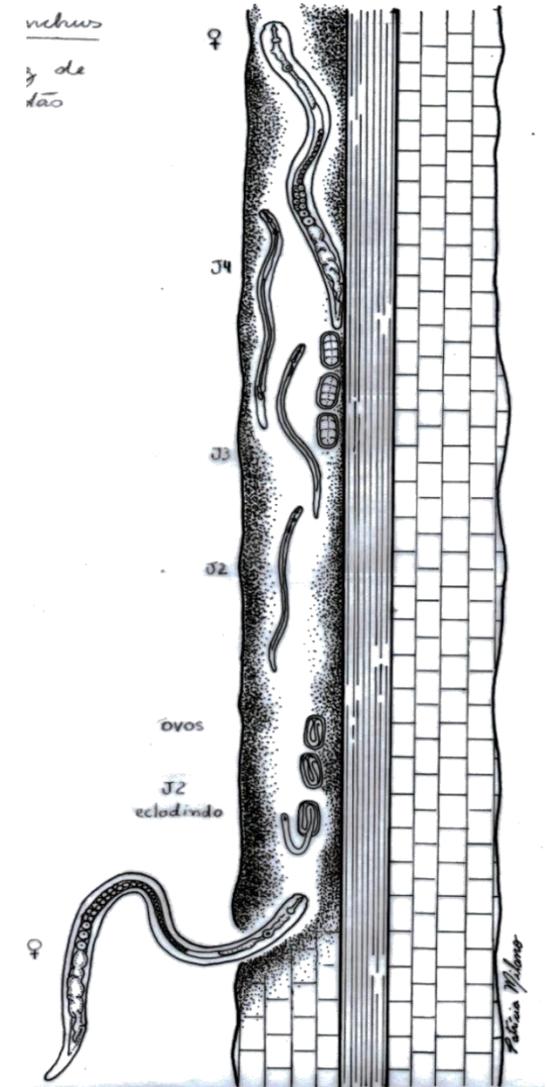
Nematoides-das-Lesões



Foto Darcio Carvalho Borges

Ciclo 30-60 dias
30 ovos/♀

Sobrevivência
6 meses



Os danos causados pelos nematoides das lesões estão relacionados à destruição de tecido durante seu caminhar e alimentação

Ação espoliadora (nutricional)

Fotossíntese → Células das raízes consumidas

Ação tóxica ou plástica (estrutural)

Lesões (destruição de tecidos)

Ação sinérgica

Ação combinada com outro patógeno com resultado superior à soma de cada um (nematóide + fungo do solo)





*Pratylenchus
brachyurus*

Soja, cafeeiro, abacaxi, batata, quiabo
Feijoeiro (comum e caupi), algodoeiro,
milho, sorgo, arroz, mandioca, poáceas
forrageiras, amendoim, mucunas, *Crotalaria
juncea*, aveias

P. zaeae

Cana-de-açúcar, milho, sorgo
Poáceas forrageiras, arroz, milheto, aveias

P. jaehni

Cafeeiro, limoeiro-cravo
Milho, sorgo, arroz, milheto

P. penetrans

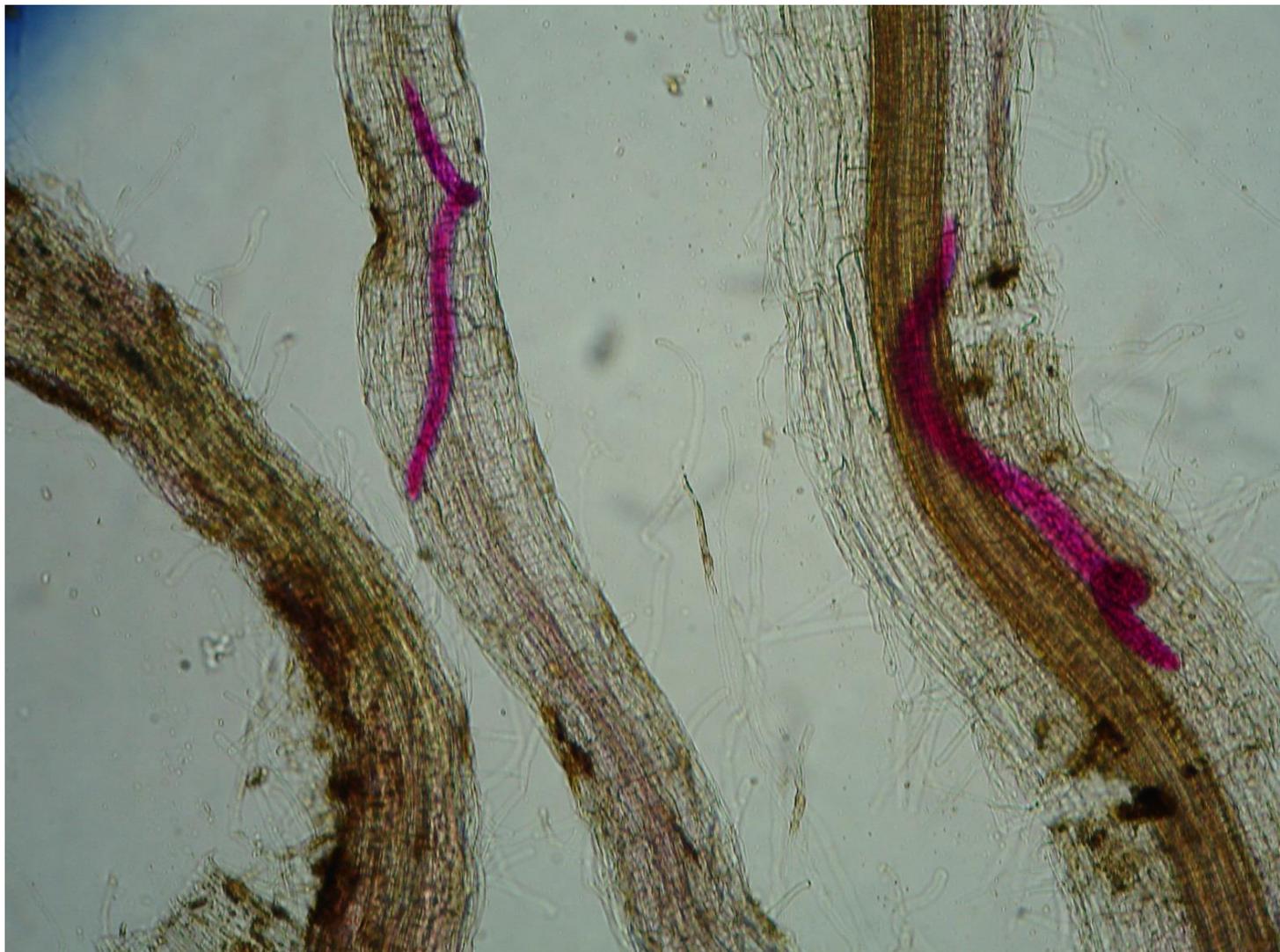
Mandioca-salsa, alcachofra, roseira, soja

P. coffeae, *P. vulnus*, *P. crenatus*, *Pratylenchus* sp.

Pratylenchus brachyurus
Raízes Algodoeiro



P. brachyurus
Raízes Sorgo



P. brachyurus
Vagem Ginóforo Amendoim



P. brachyurus e *P. zeae*

Milho

Monteiro, 1963

queas e numerosas pústulas, muito características, as quais afetam a casca e região subcortical. Trata-se de lesões superficiais, que, entretanto, desvalorizam o produto. No interior do tubérculo, os tecidos permanecem saudáveis.

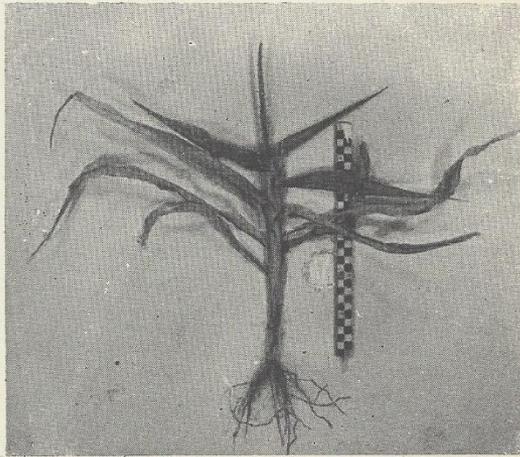


FIG. 23 — Planta de milho, aos três meses de idade, pesadamente atacada por nematóides do gênero *Pratylenchus*. A escala, ao lado da planta, mede 30 cm.

MONTEIRO (1963), referindo-se à “pratilencose” do milho causada por *P. brachyurus* e *P. zeae*, afirma que se trata de doença “caracterizada por apresentar-se em manchas (reboleiras), de extensões variadas, constituídas de plantas enfezadas e cloróticas e que pouco ou quase nada produzem. As plantas mais afetadas alcançam apenas 20 cm aos 3 meses, enquanto que as menos infestadas podem atingir 1 m de altura. É interessante o fato

de até mesmo as plantas mais prejudicadas produzirem inflorescência masculina e algumas emitirem uma minúscula espiga, sem valor.”

LORDELLO (1956), referindo-se a plantas de cebola atacadas por nematóides do gênero em apreço, informou que “as raízes se mostram muito curtas e com as pontas



FIG. 24 — Parte de um milharal fortemente atacado por *Pratylenchus* spp. (idade: 3 meses).

engrossadas, parecendo ter sofrido amputação. Como conseqüência da destruição das raízes, as plantas não conseguem se desenvolver e os bulbos permanecem muito pequenos”.

MOUNTAIN & PATRICK (1959), estudando a patogenicidade de *Pratylenchus penetrans* em pessegueiro, demonstraram ser este nematóide capaz de secretar substâncias, provavelmente enzimáticas, que hidrolisam a amígdalina existente na planta. Da hidrólise referida re-

P. zea
Reboleira Milho

Martinho, 2005



Foto Leandro Martinho (2005)



P. zeae

Lesões Raízes Milho



Autoclavado

Fotos Laize Rossini
(2015)



Não autoclavado

P. jaehni
Limoeiro-Cravo



P. jaehni Cafeeiro



Pratylenchus penetrans

Mandioca-Salsa



P. penetrans é o mais comum em mandioca-salsa

<http://docentes.esalq.usp.br/sbn/fix/penet.pdf>

Outras *P. coffeae* e *P. brachyurus*



Sintomas causados por *Pratylenchus* sp.

[file:///C:/Users/Computador/Downloads/ct123%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/Computador/Downloads/ct123%20(3).pdf)



P. penetrans
Raízes Roseira



Foto Claudio Marcelo Oliveira



Perguntas?



Pratylenchus brachyurus em
Soja

Nematoides das lesões

Pratylenchus brachyurus

1955/58 (Lordello) Registros de *P. brachyurus* soja SP

Cultura de subsistência

1995 (Ferraz) Experimento casa de vegetação

2003 (Silva & Pereira) Perdas em MT

1 safra / ano Baixas populações de *P. brachyurus*

2 safras / ano

Inicialmente Testes para soja e milho resistentes

Atualmente Milheto, *Crotalaria spectabilis* e *C. ochroleuca* em substituição ao milho



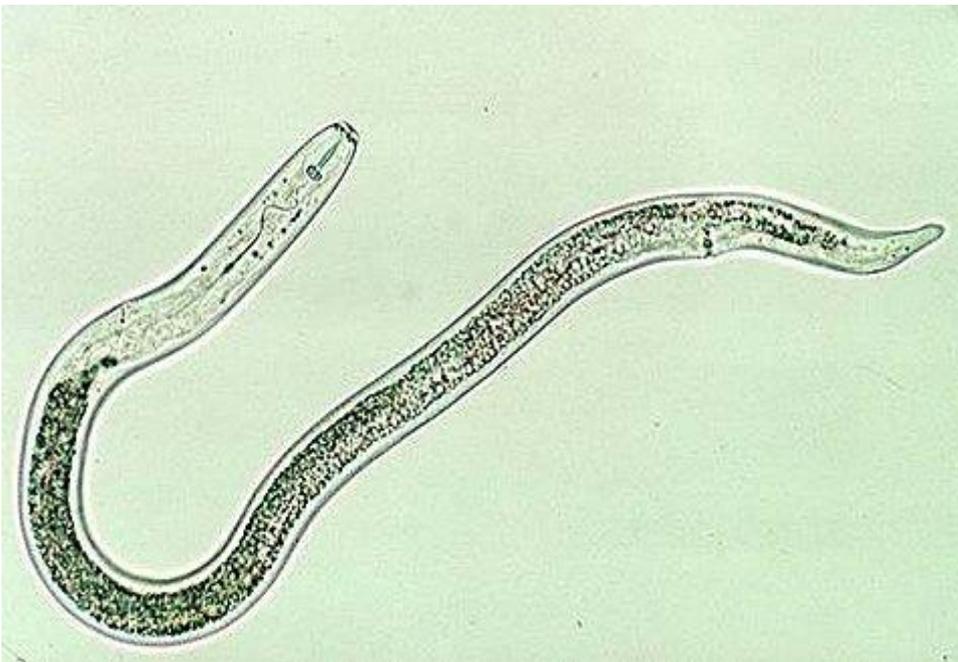
Perdas por *P. brachyurus*

Sucessão Soja-Milho



Foto Rosangela Aparecida da Silva





http://www.cpac.embrapa.br/noticias/noticia_completa/478/

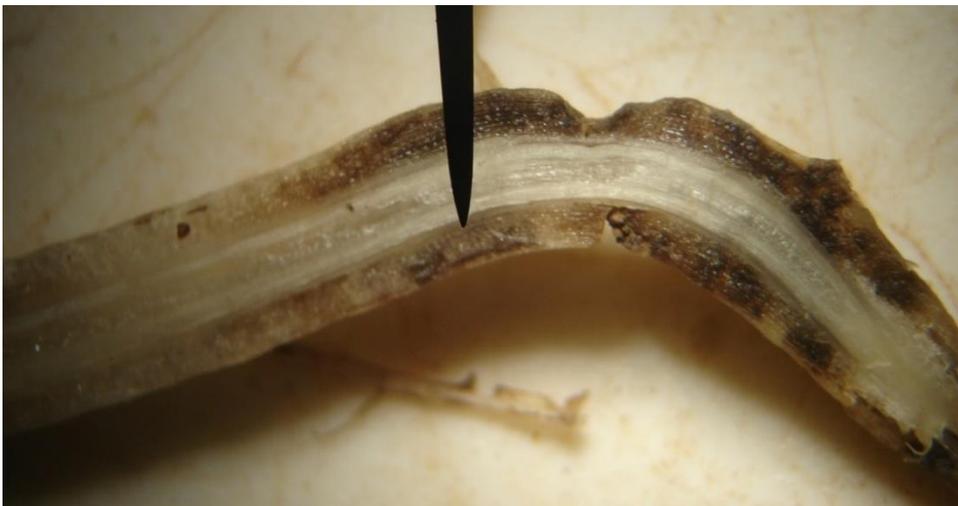


Foto Hércules Diniz Campos



Ocorrência % Mato Grosso

Nematoides	Ocorrência % Mato Grosso	
	2008*	2010**
<i>Pratylenchus brachyurus</i>	96	85
<i>Helicotylenchus</i> spp.	-	68
<i>Heterodera glycines</i>	35	26
<i>Paratrichodorus</i> spp.	-	26
<i>Meloidogyne</i> spp.	23	18
<i>Rotylenchulus reniformis</i>	4	15

*Ribeiro, Dias e Santos (2010) Distribuição de fitonematoides em regiões produtoras de soja do estado de Mato Grosso. Boletim de Pesquisa de Soja 14. Fundação MT.

**Miranda, Favoretto & Ribeiro (2011) Nematoides. Um desafio constante. Boletim de Pesquisa de Soja 15. Fundação MT.

2008 É um levantamento

2010 Não é um levantamento

P. brachyurus é a espécie mais prevalente em MT

Em outros estados do Cerrado, *P. brachyurus* também é muito comum



Ocorrência % municípios R G Sul*

Nematoides	2012/14		2017/18
	<i>Pratylenchus brachyurus</i>	69	
<i>Helicotylenchus dihystera</i>	61		98
<i>Heterodera glycines</i>	22		31
<i>Meloidogyne</i> spp.	87		73
<i>Rotylenchulus reniformis</i>	9		14

*Santos, Gularte e Rebelatto (2018) Desafio real. Cultivar Grandes Culturas ano 19, n.230, 12-15.

MT (nº amostras) **x**
RS (nº municípios)

2012/14 23 municípios
2017/18 71 municípios



Controle *Pratylenchus brachyurus* Brasil

2003 Avaliação de cultivares de soja
e híbridos (e cultivares) de milho

Resultados discrepantes ou
insatisfatórios

Sucesso inicial
Sucessão com milho (em substituição
ao milho)

Consolidação
Crotalaria ochroleuca
C. spectabilis

Consórcios crotalárias com milho e milho

Manejo do solo

pH, V%

Alqueive

Crotalaria ochroleuca

Dessecação



Foto Piraí Sementes

Milho + *C. spectabilis*

Consórcio



Fotos Pirai Sementes



Milheto
+8 sc/ha



Crotalaria spectabilis
+10 sc/ha

Perguntas?



Família Pratylenchidae
Radopholus

Radopholus similis é a única espécie importante do gênero

Bananeira e outras musáceas são as principais plantas hospedeiras, mas *R. similis* é uma espécie polífaga



Radopholus similis

Tombamento da Bananeira



Raízes de Bananeira Infetadas

Lesões Radiculares →
Nematoide Cavernícola

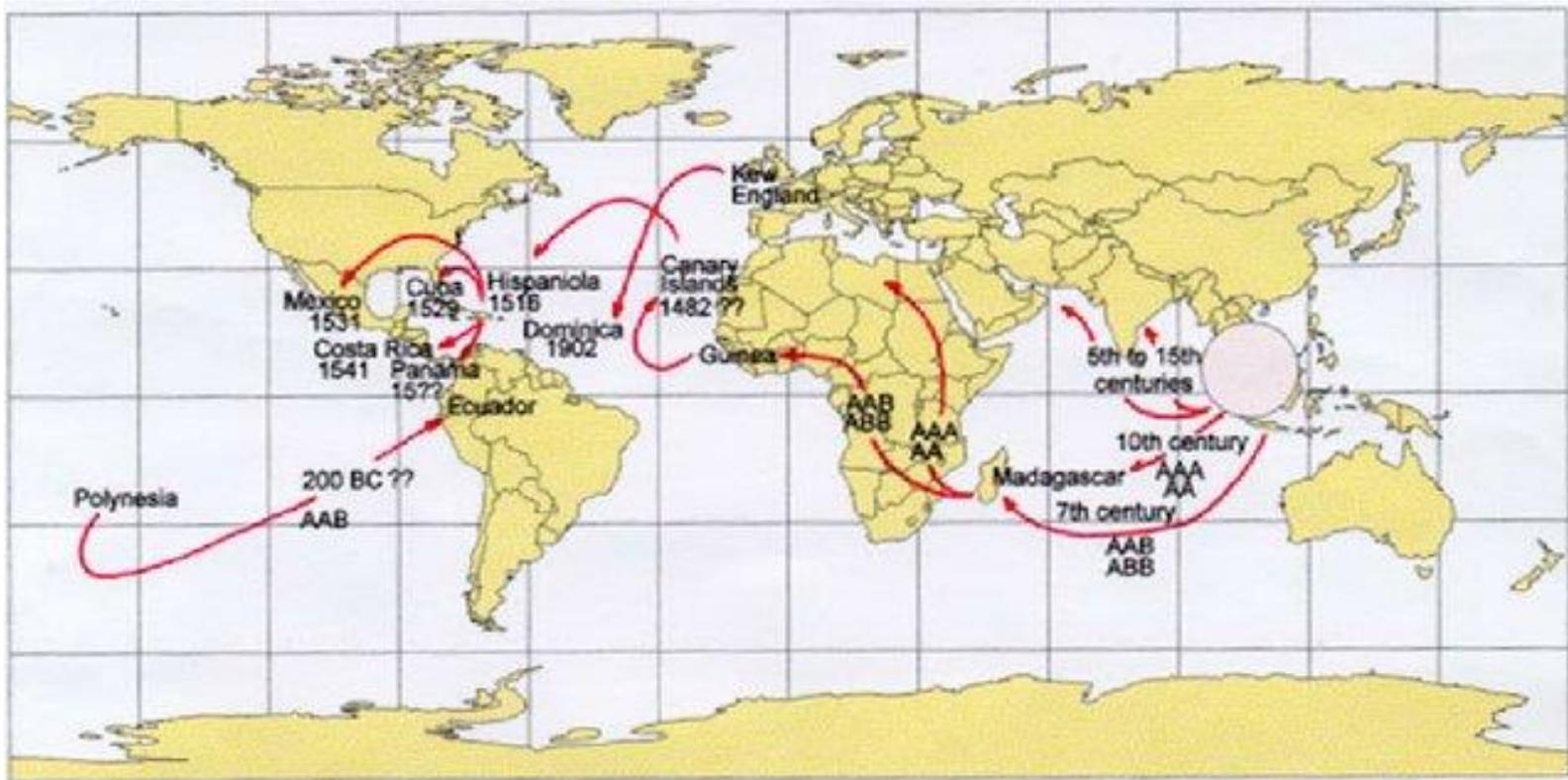


Tombamento da Bananeira



http://www.infonet-biovision.org/sites/default/files/styles/juicebox_small/public/plant_health/cropsfruitsvegetables/424.400x400_7.jpeg?itok=LmjkDQ2U

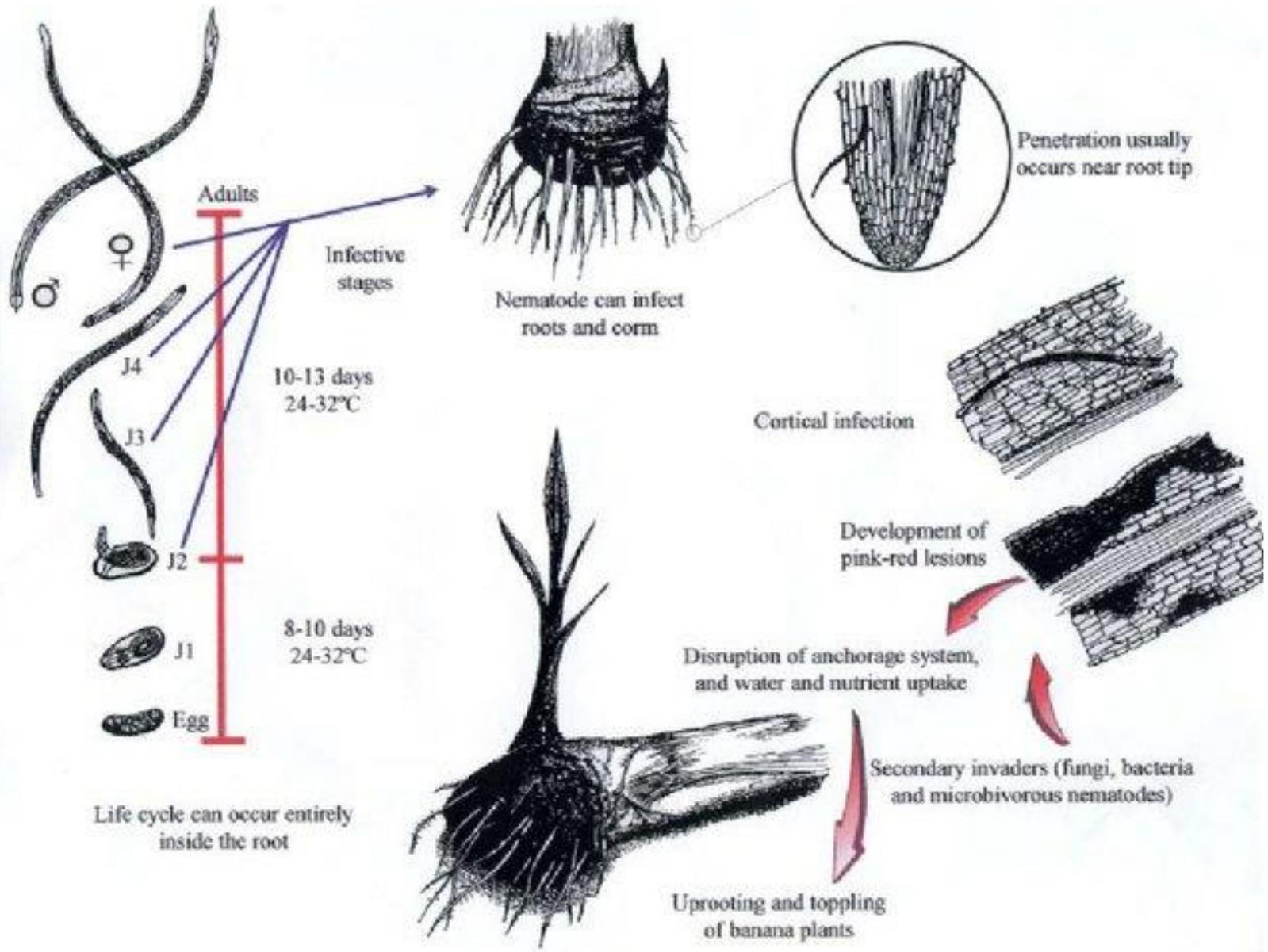




https://www.researchgate.net/publication/249303227_Dissemination_of_Bananas_in_Latin_America_and_the_Caribbean_and_Its_Relationship_to_the_Occurrence_of_Radopholus_similis/figures?lo=1

Austrália e ilhas da Oceania (Fiji, Nova Caledônia) são o centro de origem do gênero *Radopholus*

R. similis foi disperso por mudas de bananeira



Radopholus similis é polífago!

Outras hospedeiras

Palmáceas (*Cocos nucifera*, areca-bambu, *Areca catechu*),
pimenta-do-reino, chá etc

Brasil

Gengibre, antúrio, anonáceas, marantáceas

Alerta!

Cuidado com suscetíveis em locais anteriormente cultivados
com bananeira



Maranta



<https://gd.eppo.int/taxon/RADOSI/photos>



Antúrio

2015 Registro de *R. similis* em antúrio



http://entnemdept.ufl.edu/creatures/NEMATODE/Radopholus_similis03.jpg

Vale do Ribeira
Antúrio
Gengibre

Chá
Pupunha???
Jussara???





1. Healthy young anthurium plant with a good root system.

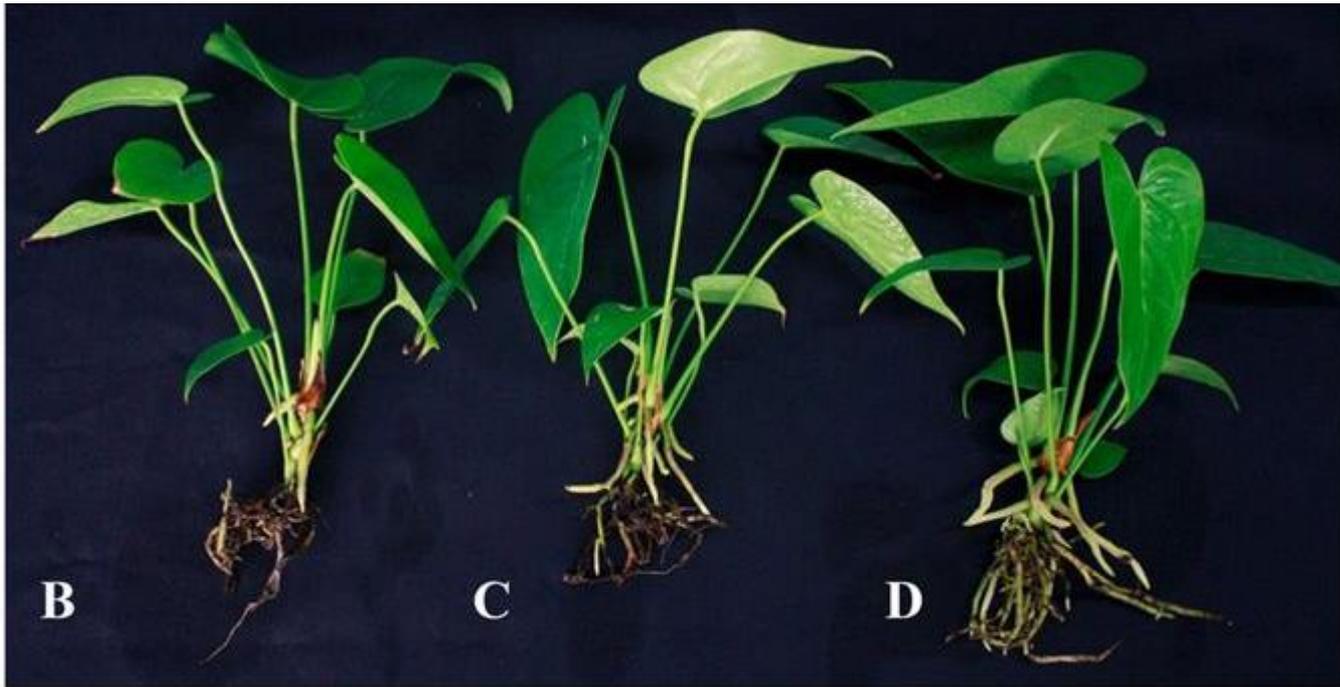


2. Typical root rots caused by the burrowing nematode on several anthurium plants. Note the extensive, brown root rots, yellow leaves, and stunted plants.



3. Anthurium root tip infected with burrowing nematodes.

<https://www.ctahr.hawaii.edu/oc/freepubs/pdf/PD-24.pdf>



<https://www.nature.com/articles/s41598-017-05093-7>

Cocos nucifera

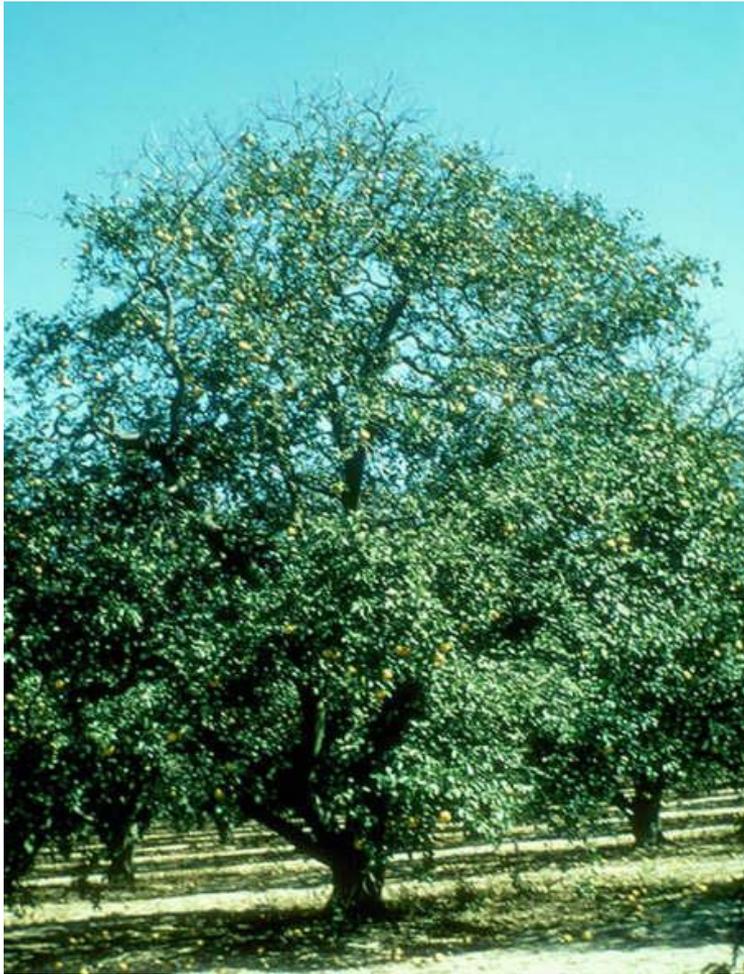
Lesões nas Raízes



<http://farmextensionmanager.com/English/Coconut%20technology%20bank/pest%20doctor/images/Burrowing%20Nematode.jpg>

Não há registro de *R. similis* em palmáceas no Brasil





<https://www.apsnet.org/edcenter/intropp/lessons/Nematodes/Pages/Burrowingnematode.aspx>



<https://www.alamy.com/stock-photo-agriculture-a-grapefruit-tree-dying-from-burrowing-nematode-injury-100408440.html>



<https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5384273>

Perguntas?

Zygotylenchus guevarai

Sintomas Alho-Poró



Zygotylenchus guevarai

Reboleira



http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/plataforma_conocimiento/fichas/pdf/fd_391.pdf

Perguntas?

Intervalo!



Família Pratylenchidae
Nacobbus

Nacobbus é o único gênero da subfamília Nacobbinae

N. aberrans é a espécie mais importante

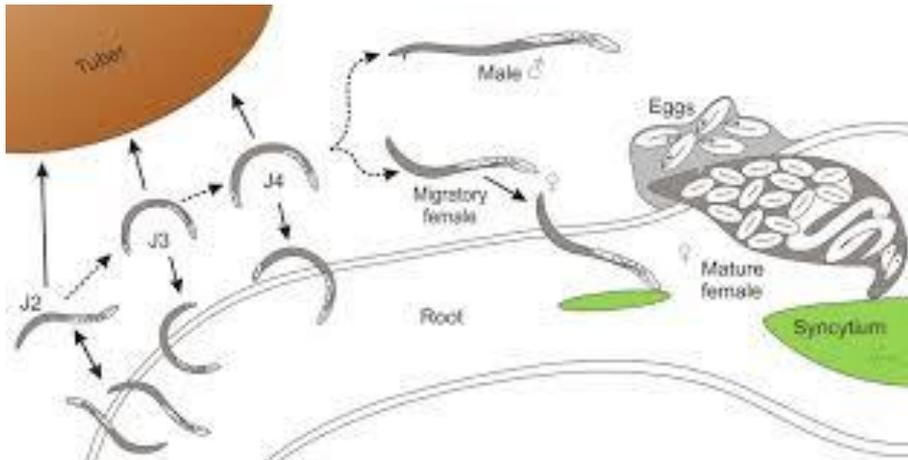
Solanáceas e quenopodiáceas são as principais plantas hospedeiras

Fase inicial do ciclo o nematoide é migrador parasítico

Fase final do ciclo da fêmea, o nematoide é sedentário



Nacobbus Ciclo



Lesões

Migrador endoparasita (J2, J3, J4 e ♀ jovem)

Sincício

♀ madura

https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSnE6nOV75q5HqxXOrI9nT89QpUNOIbrbhtnRy666op_iWUP75n

Nacobbus aberrans

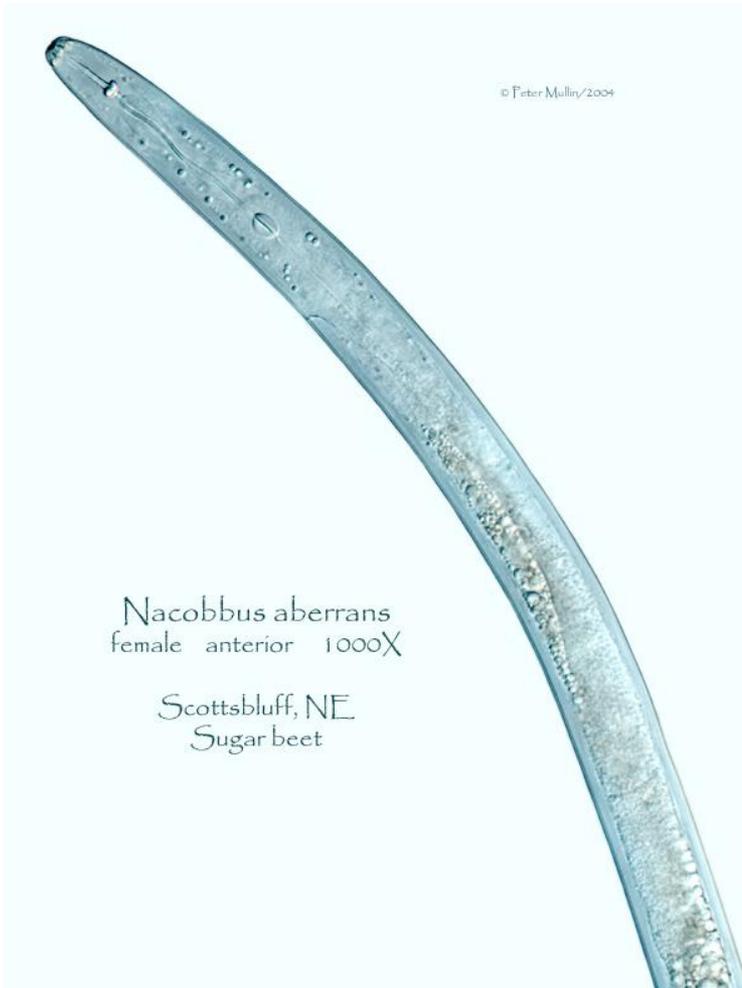
35 a 90 dias

48 dias (25 °C)



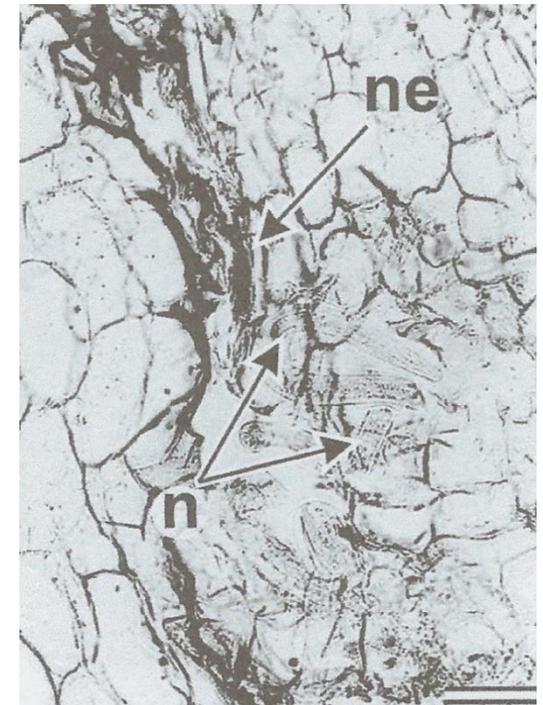
Nacobbus

Fase Migradora Parasítica



<http://nematode.unl.edu/naberra.htm>

Lesões
Migrador endoparasita
(J2, J3, J4 e ♀ jovem)



Vovlas *et al.* (2007)

Nacobbus Fêmeas Maduras

Nacobbus aberrans
female 100X

Scottsbluff, NE
Sugar beet

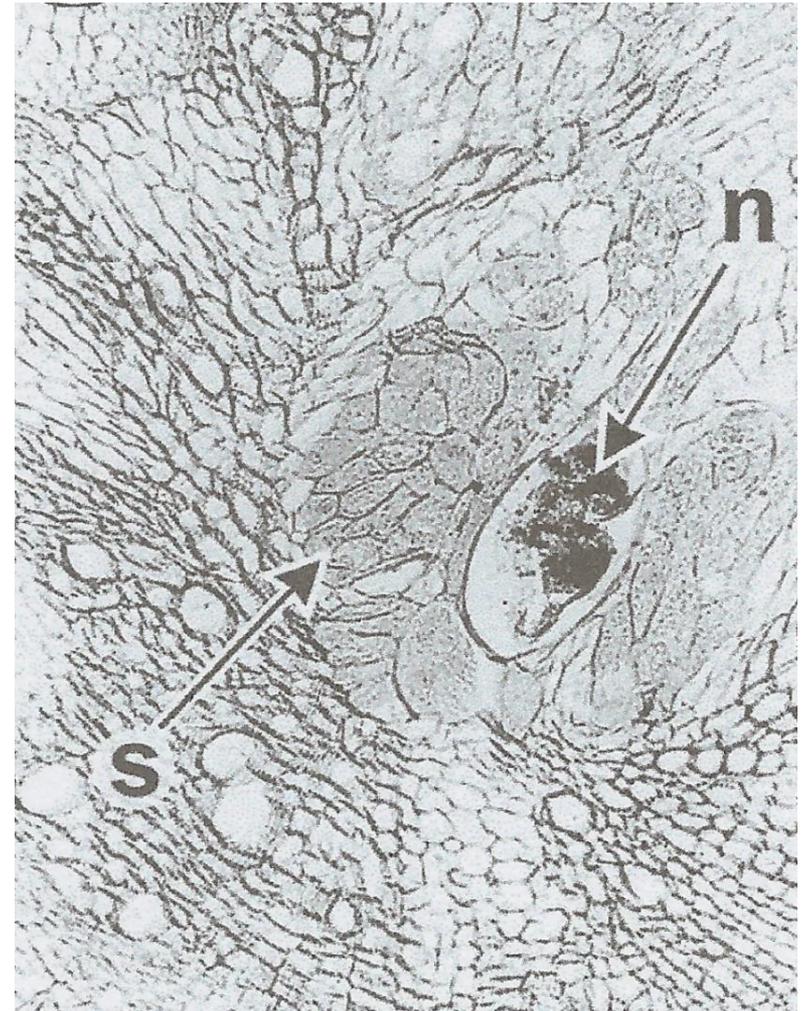
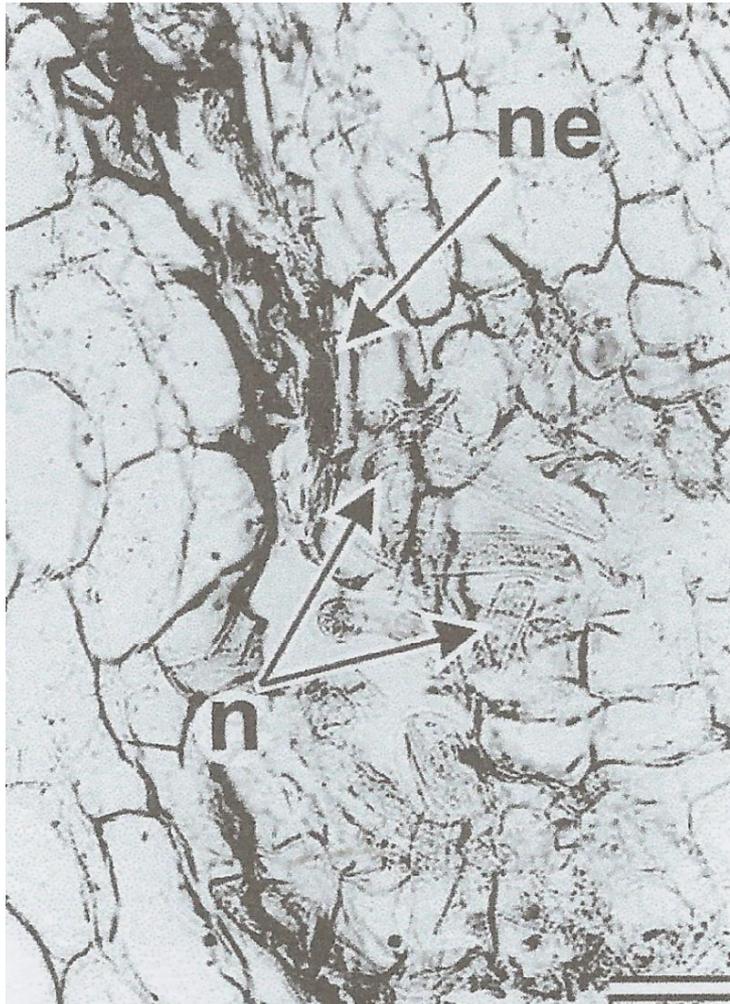


© Peter Mullin/2004

<http://nematode.unl.edu/naberra.htm>

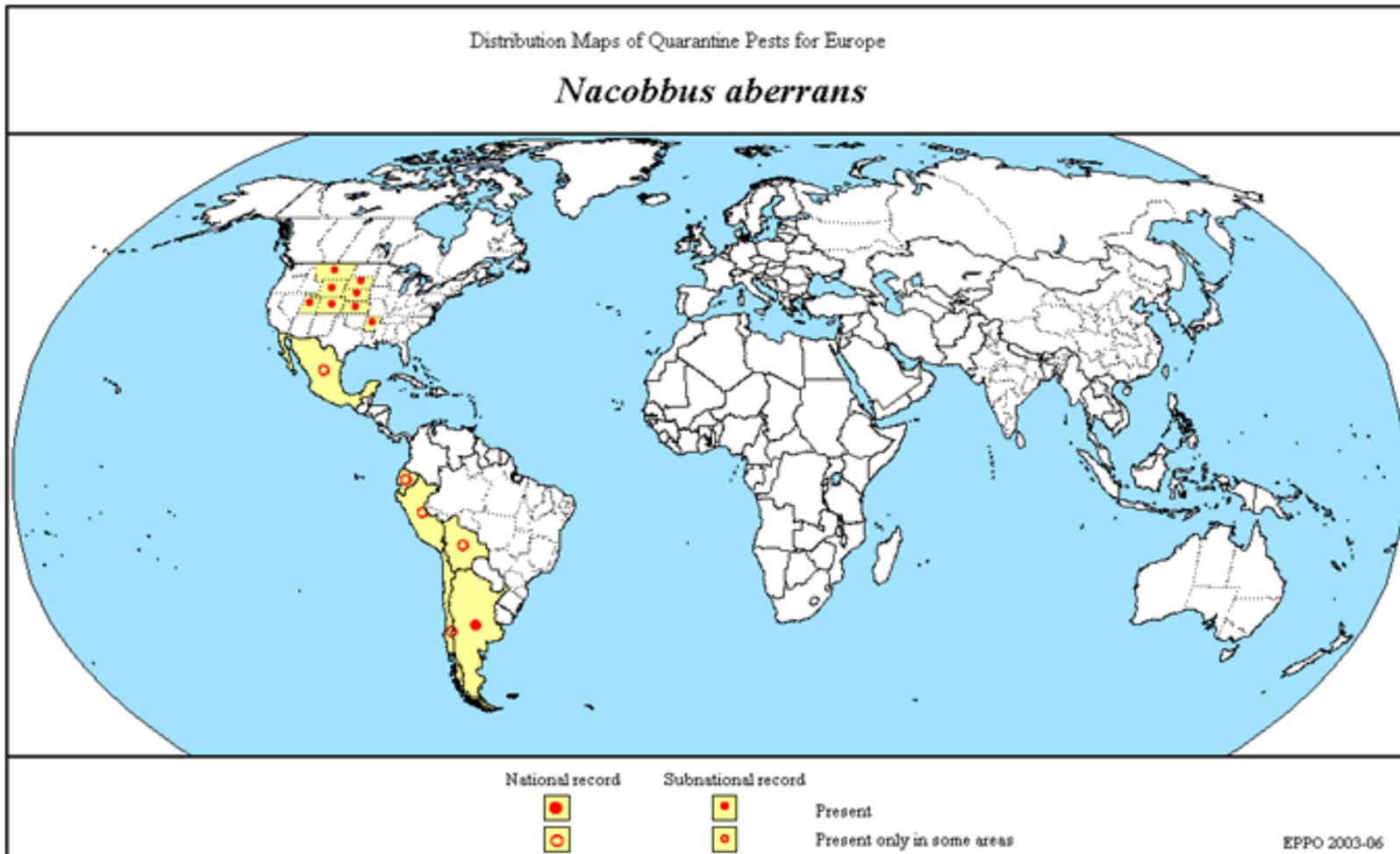


Lesões \times Sincício *Nacobbus aberrans*



Distribuição

Nacobbus aberrans





A ausência de *Nacobbus aberrans* no Brasil é uma vantagem competitiva em relação a Argentina, Chile, Bolívia, Peru, Equador, México e EUA

Batata No Brasil não ocorrem *Globodera rostochiensis*, *G. pallida*, várias espécies de *Meloidogyne* e *Pratylenchus*, além de *N. aberrans*

Brasil Doido para perder essa vantagem!

Falsa-Galha

Tomateiro



Tomateiro



La Plata (Argentina), 26 outubro 2017

Falsa-Galha

Tomateiro



La Plata (Argentina), 26 outubro 2017

Perdas em Tomateiro



Falsa-Galha

Batata



Beterraba



Perguntas?



Nematoides do Gengibre

Gengibre



Nematoides
Meloidogyne incognita
M. javanica
M. arenaria
M. hapla
Radopholus similis
Pratylenchus coffeae
P. brachyurus

Produção 2015	mil t
Índia	683
China	390
Nepal	235
Indonésia	233
Nigéria	160
Mundo	2.100

<https://www.worldatlas.com/articles/the-leading-ginger-producing-countries-in-the-world.html>

Brasil
M. incognita
R. similis

Radopholus similis



<http://www.planetorganic.com/web-ginger-piece-100g/10081/>



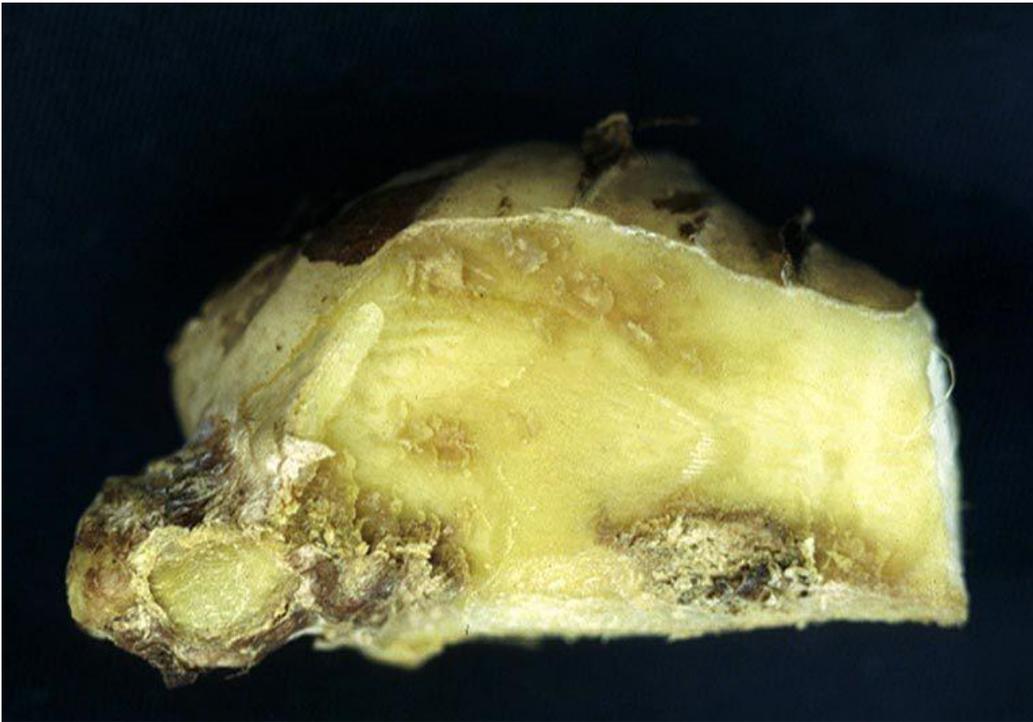
http://www.pestnet.org/fact_sheets/ginger_burrowing_nematode_161.htm

R. similis ataca as raízes e o rizoma

No rizoma, inicialmente pequenas manchas encharcadas

Depois, as manchas tornam-se castanhas, coalescem e destroem o rizoma







<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs13313-013-0206-2>

>Importância → Danos rizoma

Perda de produção

Fiji

Origem de *R. similis*?

Folhas pequenas e amareladas

Perfilhamento e crescimento lento

Ponteiro seca e morre

Maturação precoce



http://www.pestnet.org/fact_sheets/ginger_burrowing_nematode_161.htm

Meloidogyne



<http://www.eastbranchginger.com/blog/root-knot-nematode-damage>

Gengibre

Controle (Baseado na Experiência Indiana)

Escolha local +
mudas saudias

Plantios novos
Aceitação???

Tratamento rizomas
Água 55-55 °C/10min

Recomentação técnica Índia

Solarização 40 dias

Idem

Adubação orgânica
25-30 t esterco curral curtido/ha
+ Cobertura morta

Idem

Nematicidas biológicos

Pochonia chlamydosporia (Índia) /
Outros ???

Índia Nematicidas sintéticos
Cultivares resistentes *M. incognita*
Torta de nim

→ não há produtos registrados no Brasil
→ não há cv resistentes no Brasil
→ pode ser utilizado no Brasil



Perguntas?



Nematoides da Pimenta-do-Reino

Pimenta-do-Reino



Produção 2015	mil t
Vietnam	328
Indonésia	88
Índia	58
Brasil	42
China	34
Sri Lanka	29

<https://www.indexbox.io/data/category/>

Nematoides

Radopholus similis

Meloidogyne incognita

M. javanica

M. arenaria

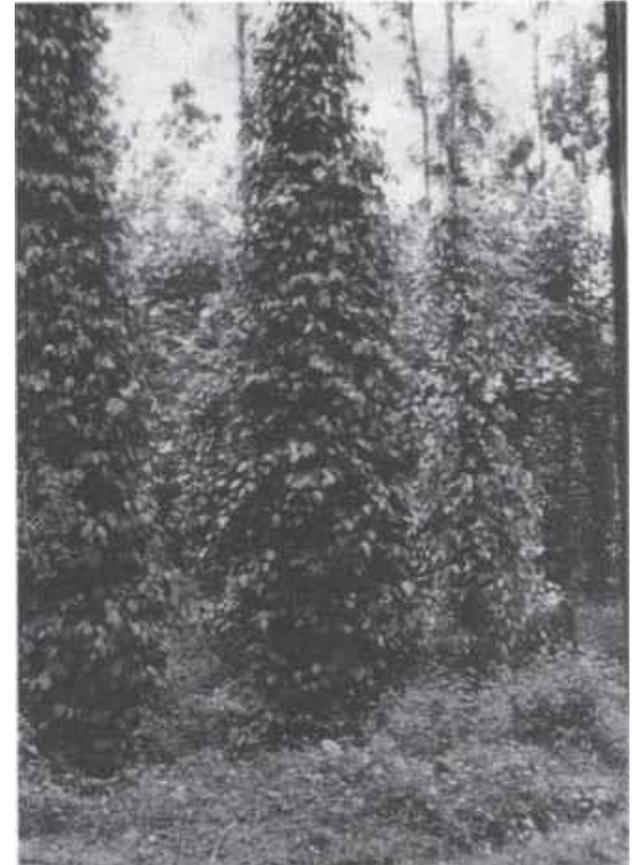
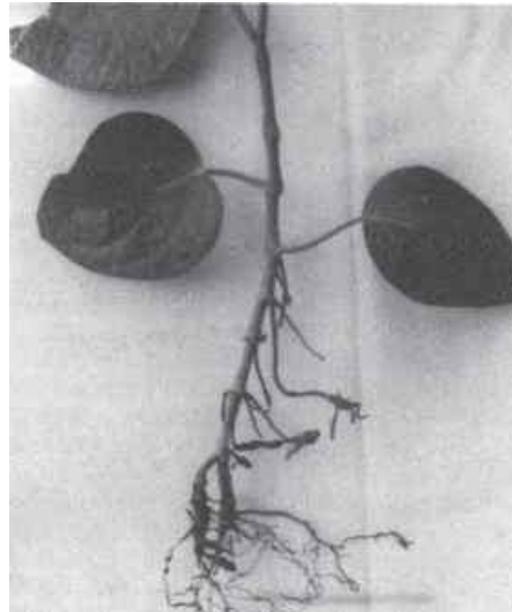
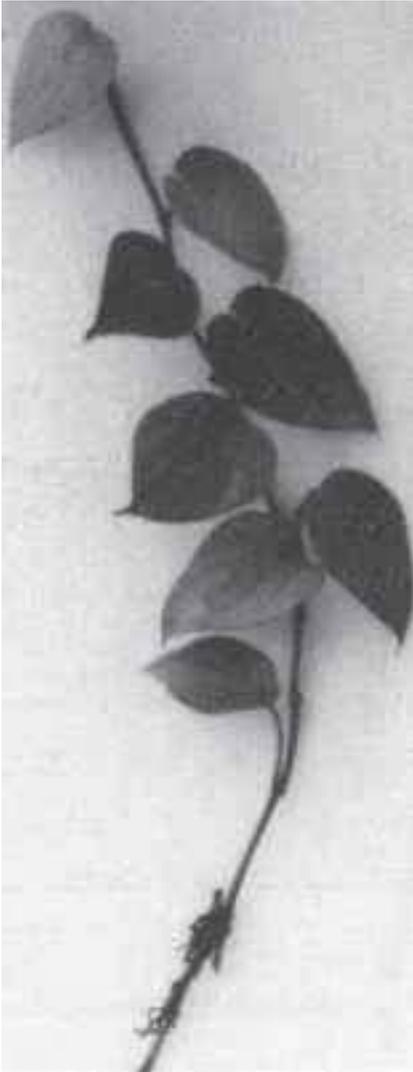
M. piperi

<https://www.fast-growing-trees.com/Black-Pepper-Plant.html>



Radopholus similis e *Meloidogyne incognita*

Índia (slow decline)





Índia (slow decline/slow wilt)
Clorose internerval, flacidez,
morte descendente dos ramos;
galhas e/ou necrose nas raízes;
morte em 2-5 anos

Causa (*R. similis* e/ou *M. incognita*) + seca + deficiência nutricional + (*Fusarium* sp. e/ou *Rhizoctonia* sp. e/ou *Diplodia* sp.)

<http://www.cpsskerala.in/OPC/pages/pepperDiseasesSlowdecline.jsp>

Full Length Research Paper

Incidence of root-knot nematode (*Meloidogyne incognita*) in black pepper in Karnataka

H. Ravindra¹, Mukesh Sehgal², T. G. Manu¹, R. Murali¹, M. Latha¹ and H. B. Narasimhamurthy¹

¹Zonal Agricultural and Horticultural Research Station, University of Agricultural and Horticultural Sciences, Shimoga, 577225, Karnataka, India.

²National Centre for Integrated Pest Management, LBS Building Pusa Campus New Delhi, -110012 India.

Received 18 January, 2014; Accepted 28 April, 2014



Figure 1. Galls on roots of black pepper.



Figure 2. Slow wilting symptoms in black pepper.



Figure 3. Complete wilting of black pepper plants.



<https://www.cabi.org/isc/datasheet/46685>

Murcha pimenta-do-reino
(Indonésia) (*R. similis* e/ou
M. incognita) + (*Fusarium
solani* e/ou *Fusarium
oxysporum*)

Ocorrência de *R. similis*
Dispersão por mudas de
banana?
Fiji e Nova Caledônia →
possíveis centros de origem do
nematóide

Vietnam

M. incognita

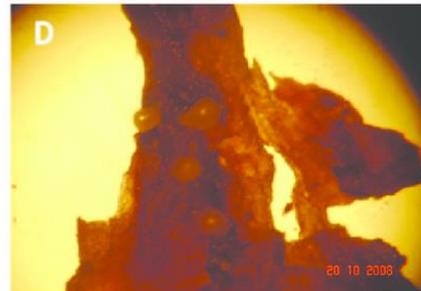
2004-06

M. incognita 98,4%

Galhas 48%

Amarelecimento 16,9%

Radopholus similis 0%



<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03235408.2012.659508>



Infestation of Black Peppers by the Root-knot Nematode in Brazil*

By MINORU ICHINOHE

Department of Plant Pathology and Entomology, National Institute of Agricultural Sciences



Plate 3. A root, from which the surface layer was removed, indicating the infestation by the root-knot nematode

Table 2. Degree of infestation of black pepper fields by the root-knot nematodes

Name of zone		South of Cross	Breu	Ipiranga	Cuxiu	Total
Number of fields* examined		15	15	14	30	74
Root-knot index	0	0	0	0	1	1
	≤1	0	1	0	3	4
	≤2	2	1	0	1	4
	≤3	8	3	2	6	20
	≤4	5	10	12	19	45
Ave. root-knot index of zone		2.8±0.6	3.0±1.1	3.5±0.6	2.9±1.3	3.0±1.0

* An average of 10 plants for a field.



Nematóides da Região Amazônica.

II - Nematóides parasitas e de vida livre associados à pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.) e ao cacauzeiro (*Theobroma cacao* L.)

Francisco das Chagas Oliveira Freire (*)
Ailton Rocha Monteiro (**)

(*) — Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, Belém.

(**) — Departamento de Zoologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba.

ACTA AMAZONICA 8(4) : 561-564. 1978

— 561

QUADRO I Fitonematódeos associados à pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.) e ao cacauzeiro (*Theobroma cacao* L.) em municípios do Estado do Pará.

NEMATÓDEOS	HOSPEDEIROS		OCORRÊNCIA *	
	Pimenta-do-reino	Cacauzeiro	Pimenta-do-reino	Cacauzeiro
<i>Dolichodorus minor</i>	—	+	—	42,4
<i>Helicotylenchus</i> sp.	+	+	15,4	7,6
<i>H. dihystra</i>	+	+	12,4	10,2
<i>Hemicycliophora</i> sp.	+	+	3,1	2,2
<i>Hemicriconemoides</i> sp.	+	+	10,6	9,8
<i>Macrophostonia onoensis</i>	+	+	42,1	20,7

<i>Meloidogyne arenaria</i>	+	+	2,1	1,8
<i>M. incognita</i>	+	+	87,3	13,4
<i>M. javanica</i>	+	—	6,1	—
<i>Peltamigratus christiei</i>	+	+	2,4	19,7
<i>Pratylenchus</i> sp.	+	+	1,6	1,2
<i>Trichodorus</i> sp.	—	+	—	1,1
<i>Tylenchus</i> sp.	+	+	2,0	1,8
<i>Tylenchorhynchus</i> sp.	+	+	1,4	1,3
<i>Xiphinema attorodorum</i>	+	+	39,7	28,9
<i>X. brasiliense</i>	+	+	43,2	—
<i>X. surinamense</i>	—	+	—	12,6

(*) Percentagem nas amostras

+ = presente

— = ausente





ELSEVIER

Agriculture, Ecosystems & Environment

Volume 12, Issue 4, March 1985, Pages 271-283



Integrated control of the root-knot nematode, *Meloidogyne incognita*, on black-pepper plantations in the amazonian region

Minoru Ichinohe ¹

[Show more](#)

[https://doi.org/10.1016/0167-8809\(85\)90002-7](https://doi.org/10.1016/0167-8809(85)90002-7)

[Get rights and content](#)

Abstract

In the Amazonian region, so-called foot-rot disease, caused by a fungus *Nectria*, occurs widely on black-peppers, *Piper nigrum* L., the roots of which are also heavily infested by the root-knot nematode, *Meloidogyne incognita*. Factorial experiments were conducted in this region during 1976–1978 to attempt to find out the effect of nematicide treatment, mulching with *Imperata cylindrica*, and non-host cover plantings, on the growth of black-peppers as well as on nematode population levels. Temic or Furadan treatment resulted in better plant growth and a reduced nematode population in the first year. Mulching resulted in exceedingly high plant growth, even though higher nematode populations were also observed. Under mulching conditions, soil temperatures at 5-cm depth seldom rose beyond 30°C throughout the year. Cover plantings of non-hosts, which had been selected by earlier inoculation tests, indicated remarkable retardation of plant growth of black-peppers, evidently due to the competition, and this also reduced the nematode population. *Macroptilium atropurpureum* (siratro) gave the smallest growth retardation of black-peppers. From these results, a combination of three procedures, i.e. Temic or Furadan treatment, mulching with grass straw, and cover-planting of non-hosts such as siratro, is recommended on black-pepper plantations for better plant growth and eventually better yield of black-peppers in the fields infested by root-knot nematodes.

Cobertura morta
Imperata cylindrica
(*I. brasiliensis*?)
Sapé-roxo (sapé?)

Redução da
temperatura 5 cm
superficiais do solo
(<30 °C)

Cobertura vegetal
Siratro

Controla *M. incognita*
mas compete com
pimenta-do-reino

Temik / Furadan
aldicarbe/carbofurano

Controla *M. incognita* e
melhora crescimento
da pimenta-do-reino





EFICIÊNCIA DE FLUENSULFONE EM RELAÇÃO A TRATAMENTOS USUAIS NO CONTROLE DE *Meloidogyne javanica* EM PIMENTEIRA-DO-REINO

Ualace de Oliveira dos Reis¹, Maria Laura Urbano Nascimento¹, Amanda Dutra de Vargas¹, Cíntia da Silva Alves², Fábio Ramos Alves³.

Tabela 1: População de *M. javanica* presente no solo e sistema radicular de pimenta-do-reino, aos 60 dias após aplicação de tratamentos químicos e biológicos.

Tratamentos	População de <i>M. javanica</i>	
	Sistema Radicular	Solo
Testemunha	2316,00 a	332,00 a
fluensulfone	657,25 b	280,00 a
<i>Trichoderma harzianum</i>	661,25 b	285,00 a
<i>Pochonia chlamydosporia</i>	2139,00 a	313,25 a
carbofuran	431,75 b	55,00 b

As médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Pimenta-do-Reino

Controle

Escolha local +
mudas saudias

Plantios novos
Aceitação???

Cobertura morta

Redução temperatura solo →
Aumento duração ciclo nematoide

Nematicidas biológicos

Provavelmente a principal opção

Nematicidas sintéticos

Não há produtos registrados

Cultivares resistentes

Não há disponíveis no Brasil

Escolha da estaca viva



Perguntas?

Bom Almoço!