

PROBLEMAS NEMATOLÓGICOS EM BANANEIRAS
(*Musa* spp.) NO BRASIL

Antonio Carlos Zem*
Luiz Gonzaga E. Lordello**

RESUMO

Em levantamento nematológico realizado durante quatro anos (1977-1981), envolvendo 157 amostras de raízes e solo da rizosfera de bananeiras (*Musa* spp.) coletadas em diversos estados brasileiros, obtiveram-se as seguintes porcentagens de amostras positivas e densidades populacionais em 10 g de raízes, respectivamente para as espécies de nematóides identificadas: *Helicotylenchus dihystera* (23,5%-272), *Helicotylenchus multicinctus* (80,2%-1770), *Macroposthonia ornata* (1,2%-122), *Meloidogyne* spp. (55,4%-725), *Radopholus similis* (43,3%-1326), *Rotylenchulus reniformis* (7,6%-225) e *Tylenchus* sp. (0,6%-114). *H. multicinctus* foi a espécie mais abundante e distribuída. *R. similis* foi encontrado so

* FMC do Brasil S/A, Campinas, SP.

** Departamento de Zoologia, E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP, Piracicaba.

mente em áreas cultivadas com bananeiras Cavendish, com elevadas populações associadas a marcantes sintomas de presença do parasito. *Meloidogyne* spp. e *H. dihystrera* foram espécies amplamente distribuídas e possivelmente causem danos econômicos. A ocorrência ainda res^utrita de *R. similis* sugere a adoção de enérgicas medidas de controle visando a impedir a sua disseminação no País e a proteção de outros cultivos eventuais hospedeiros.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o principal País produtor e consumidor de bananas, tendo produzido 6.176.000 toneladas em 1978, que correspondem a 17% da produção mundial (PRODUCTION YEAR BOOK, 1978).

Apesar disso, o Brasil tem reduzido volume de exportações, sendo superado por diversos países. Tal fato se deve, em grande parte, à ausência de uma infra-estr^utura que possibilite estimular as exportações de banana, além da má qualidade das frutas em decorrência dos efeitos de pragas, doenças e ausência de tecnologia pós-co^lheita.

Dentre os mais importantes organismos daninhos à bananicultura brasileira encontram-se os nemat^óides, pelos vultosos prejuízos que provocam e em razão de seu di^fícil e oneroso controle.

Dos nemat^óides que parasitam as bananeiras (*Musa* spp.), o "nemat^óide cavernícola", *Rudopholus similis* (Cobb, 1893; Thorne, 1949, é o mais daninho e disseminar

do em todo o mundo (BLAKE, 1969), tendo sido identificado no Brasil, há 23 anos em bananal do litoral paulista por CARVALHO (1959).

A partir de então, outras espécies como *Helicotylenchus multincinatus* (Cobb, 1893) Golden, 1956; *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White, 1919) Chitwood, 1949; *Meloidogyne javanica* (Treub, 1885) Chitwood, 1949; *Rotylenchulus reniformis* Linford & Oliveira, 1940; *Pratylenchus coffeae* (Zimmermann, 1898) Filipejv & Schuurmans Stekhoven, 1941, além de outras de patogenicidade não comprovada, foram identificadas em associação com a bananeira (LORDELLO, 1973b; SHARMA, 1973; ZEM & ALVES, 1978; ALMEIDA et alii, 1978; ZEM et alii, 1980). Além disso, a disseminação do nematóide cavernícola já foi observada em novas áreas de cultivo por LORDELLO (1973a), ZEM (1978), ZEM et alii (1980ab) e ZEM (1982).

A vista do exposto, objetivou-se estudar a composição qualitativa e quantitativa das infestações por nematóides em algumas regiões produtoras brasileiras.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a determinação qualitativa e quantitativa dos principais gêneros e espécies de nematóides fitoparasitos encontrados em associação com bananeiras no Brasil, coletaram-se amostras de raízes e solo da rizosfera de diversos cultivares nos seguintes Estados produtores de banana no Brasil: Alagoas, Bahia, Maranhão, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, São Paulo e Brasília (DF), num total de 157 amostras.

Como critério de amostragem, adotaram-se de modo geral, a escolha de plantas em florescimento, nas quais

se procurou coletar as raízes imediatamente contíguas ao rizoma, a uma distância de 20 cm do pseudocaulo e até 30 cm de profundidade, critérios estes próximos àqueles adotados por VILARDEBO (1976). Nestas condições, coletavam-se aproximadamente 50 g de raízes e 100 ml de solo por amostra, os quais eram acondicionados em sacos de polietileno devidamente etiquetados, e encaminhados ao laboratório para processamento.

Deu-se preferência, sempre que possível, às plantas com sintomas gerais de depauperamento, evitando-se terrenos excessivamente úmidos.

O processamento das amostras foi realizado no Laboratório de Nematologia do Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura, CNPMF/EMBRAPA, em Cruz das Almas, Bahia e no Departamento de Zoologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo, em Piracicaba, SP. As técnicas para processamento das amostras, extração e quantificação dos nematoides estão de acordo com a descrição de ZEM (1982).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Tabelas 1 a 8 são apresentadas as estimativas populacionais dos nematoides fitoparasitos presentes nas amostras de raízes e solo da rizosfera de bananeiras examinadas.

Foram identificadas oito espécies de nematoides, pertencentes a seis gêneros, das quais as mais frequentes foram: *H. multivittatus*, *M. incognita*, *M. javanica* e *R. similis*, exatamente as espécies reconhecidas como as mais patogênicas à bananicultura.

As infestações foram geralmente múltiplas, envolvendo espécies de dois ou mais gêneros.

Considerando-se o número total de amostras de raízes processadas e submetidas ao exame nematológico durante o levantamento, as seguintes porcentagens de frequência foram obtidas, para as diferentes espécies: *H. dihystra* (23,5%), *H. multincinctus* (80,2%), *Macroposthonia ornata* (1,2%), *Meloidogyne* spp. (*M. javanica* e *M. incognita*) (55,4%), *R. similis* (43,3%), *R. reniformis* (7,6%) e *Tylenchus* sp. (0,6%).

Quanto à densidade populacional a espécie *H. multincinctus* foi a que alcançou a maior média, seguida por *R. similis* e *Meloidogyne* spp. com densidades populacionais respectivas de: 1.770, 1.326 e 725 nematóides por 10 g de raízes. As espécies com menores densidades foram: *Tylenchus* sp. e *Macroposthonia ornata*.

Tabela 1. Densidade populacional e porcentagem de frequência de nematóides associados às raízes de bananeiras nas 157 amostras examinadas.

Nematóides	Número de amostras positivas	Densidade * populacional	Frequência (%)
<i>H. dihystra</i>	37	272	23,5
<i>H. multincinctus</i>	126	1.770	80,2
<i>M. ornata</i>	2	122	1,2
<i>Meloidogyne</i> spp.	87	725	55,4
<i>R. similis</i>	68	1.326	43,3
<i>R. reniformis</i>	12	225	7,6
<i>Tylenchus</i> sp.	1	114	0,6

* Número médio de nematóides em 10 g de raízes (baseando-se apenas nas amostras positivas).

Em seguida, são relacionadas as espécies identificadas, ordenadas de acordo com sua importância econômica, com comentários sobre as condições gerais das plantas atacadas, distribuição geográfica, susceptibilidade dos cultivares e densidades populacionais obtidas.

Radopholus similis

O nematóide de maior importância econômica na cultura da bananeira é *R. similis* (BLAKE, 1972; STOVER, 1972; O'BANNON, 1979; GOWEN, 1979; TARTE & PINOCHET, 1981). Segundo ZEM & LORDELLO (1983), esta espécie foi as sinalada, até o presente, em 12 estados brasileiros, a saber: Bahia, Ceará, Espírito Santo, Maranhão, Mato Grosso do Sul, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina e no Distrito Federal (Brasília). Destes, somente em São Paulo e Rio de Janeiro, o parasito mostrou-se abundante e amplamente disseminado em lavouras comerciais. Nos demais estados, as ocorrências foram esporádicas e limitadas a poucas propriedades e municípios ou então às áreas experimentais de diversos órgãos de pesquisa.

Com respeito à susceptibilidade dos cultivares, pôde-se verificar, em áreas comerciais, o parasitismo de *R. similis* em "Nanica", "Nanicão", "Maçã", "Marmelo", "Mysore", "Gran-Naine", "Ouro" e "Terra". Já em coleção de cultivares (Tabela 2), praticamente todos os cultivares mostraram-se hospedeiros, embora tenha havido diferenças entre as densidades populacionais observadas.

No estado da Bahia, o nematóide cavernícola só foi encontrado em bananeiras cultivadas em órgãos de pesquisa, conforme já relatado por SHARMA (1974a, b), ZEM (1978) e ZEM & ALVES (1978), e confirmado neste estudo, com exceção de duas propriedades particulares nos municípios de Cachoeira e Itanagra. Neste estado, *R. similis* ocorreu invariavelmente em altas densidades populacionais, exceto no município de Itanagra.

Tabela 2. Número médio de nematóides obtidos de 10 g de raízes de cultivares de bananeiras do Banco Ativo de Germoplasma, do Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura (EMPH/1-BAPFA), Cruz das Almas, Bahia, amostrados durante o ano de 1978.

Cultivar ^a	<i>R. similis</i>	<i>R. multinotus</i>	<i>R. reniformis</i>	<i>Meloidogyne</i> sp	<i>H. diiystera</i>
Ouro (AA)	2.293	2.215	416	438	376
Ouro Mel (AA)	2.048	3.800	304	893	708
Burrão (AAA)	1.369	1.710	454	684	710
Caru Verde (AAA)	864	556	268	1.792	382
Caru Roxo (AAA)	116	1.388	230	1.268	845
Figo Cinza (AAA)	390	710	745	684	1.430
Locatão (AAA)	840	3.052	255	1.382	629
Manica (AAA)	1.968	1.584	80	1.268	161
Manicão (AAA)	5.416	843	176	866	454
Poyo (AAA)	248	2.130	190	520	480
Valery (AAA)	2.209	7.231	88	540	373
IC-2 (AAAA)	880	1.495	358	1.863	1.028
D'Angola (AAB)	-	750	135	372	137
Figo Vermelho (AAB)	1.076	1.711	295	3.395	819
Java (AAB)	-	375	265	4.515	282
Leite (AAB)	680	666	216	128	384
Maçã (AAB)	240	360	80	160	566
Mysore (AAB)	-	489	134	1.232	567
Pacovan (AAB)	-	2.283	642	426	654
Prata (AAB)	-	1.524	80	376	114
Pratão (AAB)	-	1.390	120	654	402
São Domingos (AAB)	40	2.825	437	1.260	438
São Tomé (AAB)	-	2.977	-	479	520
Terra (AAB)	1.293	7.005	116	-	376

^a Cada cultivar foi amostrado com quatro repetições.

Tabela 3. Número médio de nematóides obtidos de 10 g de raízes (R) e 50 ml de solo da rizosfera (S) de bananeiras cultivadas nos estados de Alagoas, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná e Rio Grande do Norte.

Cultivores	Número de amostras	Data de coleta	Municípios	<i>A. adamsi</i>		<i>A. miki</i> <i>strictus</i>		<i>A. d'Áyza</i> sare		<i>A. ventricosa</i>		<i>Meloidogyne</i> <i>sp.</i>		<i>Criconomyces</i> <i>ditis</i> sp.		<i>A. jamaicensis</i>	
				R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S
Cará	1	15/11/77	Pindorama, AL	-	-	1.456 (100)	-	-	-	464 (100)	-	638 (100)	-	-	-	-	-
Prata	1	15/11/77	Pindorama, AL	-	-	35 (100)	168 (100)	-	-	140 (100)	28 (100)	-	84 (100)	-	196 (100)	-	-
Munição	25	16/12/81	Siderlândia, MS	533 (32)	-	53 (24)	-	100 (8)	-	-	-	257 (86)	-	-	-	-	-
Munição	2	21/04/79	Londrina, PR	-	-	270 (100)	1.330 (100)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38 (100)
Munição	1	21/04/79	Marta, PR	-	-	270 (100)	60 (100)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Munição	1	21/04/79	Corumbão Propício, PA	-	-	240 (100)	330 (100)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Munição	22	15/08/79	Marretas, PA	-	-	541 (100)	240 (100)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Munição	4	28/02/81	Açu, RN	60 (50)	140 (50)	153 (100)	165 (100)	-	80 (50)	65 (100)	250 (100)	-	-	-	-	-	-
Prata	2	09/07/79	Conceição do Ouro, MG	-	-	930 (100)	150 (100)	60 (50)	-	-	-	-	-	-	-	390 (100)	3.690 (100)
Prata	1	16/05/79	Lavras, MG	-	-	510 (100)	90 (100)	-	-	-	-	-	-	-	-	150 (100)	50 (100)

2/ Os valores entre parênteses referem-se à porcentagem de frequência de amostras positivas.

3/ Quantificamos larvas de *Meloidogyne* spp. e *A. jamaicensis*.

Tabela 4. Número médio de nematóides obtidos de 10 g de raízes (R) e de 50 ml de solo da rizosfera (S) de bananeiras de diferentes cultivares de municípios do estado da Bahia.

Cultivares	Número de amostras	Data de coleta	Municípios	R. similis		H. multisetosus		Meloidogyne sp.		R. citreata		R. reniformis	
				R	S	R	S	R	S	R	S	R	S
Caru Rosa	2	20/11/77	Entre Rios	-	-	3.693 (100)	952 (100)	-	-	532 (100)	89 (100)	-	-
Prata	2	20/11/77	Rui Barbosa	-	-	*	*	-	-	-	-	*	*
Terra	2	20/11/77	Cachoeira	1.012 (100)	432 (100)	758 (100)	114 (100)	187 (100)	91 (100)	32 (50)	87 (50)	-	-
Manicão	2	20/11/77	Cachoeira	9.120 (100)	240 (50)	1.800 (100)	240 (100)	-	-	220 (100)	-	179 (100)	340 (100)
C-2	2	08/03/78	Mandacaru	896 (100)	43 (50)	344 (100)	56 (50)	129 (50)	224 (50)	-	-	-	-
Robusta	2	08/03/78	Mandacaru	1.247 (100)	572 (50)	-	308 (50)	86 (50)	88 (50)	-	-	-	-
Pinus	1	08/03/78	Mandacaru	2.585 (100)	183 (100)	94 (100)	-	-	122 (100)	-	-	-	-
Manicão	5	08/03/78	Mandacaru	432 (80)	94 (40)	5.796 (100)	2.162 (100)	1.128 (100)	564 (60)	-	-	-	-
Manica	4	08/03/78	Mandacaru	1.190 (75)	-	4.380 (100)	1.760 (75)	308 (50)	630 (75)	-	-	-	-
Terra	3	15/03/77	Itanagra	48 (33)	92 (33)	144 (66)	-	-	-	-	-	46 (33)	84 (33)
Terra	2	21/07/78	Nazaré	-	-	180 (50)	-	960 (50)	-	-	-	335 (100)	960 (100)
Cavendish	1	15/02/79	Barrairas	-	-	1.248 (100)	-	5.980 (100)	-	-	-	-	-

a/ Os nematóides foram identificados, mas não quantificados.

b/ Os valores entre parênteses referem-se à porcentagem de frequência de amostras positivas.

c/ Quantificaram-se larvas de *Meloidogyne* spp. e *R. reniformis*.

Tabela 5. Número médio de nematóides obtidos de 10 g de raízes (R) e de 50 ml de solo da rizosfera (S) de bananaí-
ras de diferentes cultivos do Distrito Federal, Brasil.

Cultivos	Número de amostras	Data da coleta	Municípios	<i>R. erofilia</i>		<i>G. multiformatus</i>		<i>B. dihyeters</i>		<i>M. incognita</i>	
				R	S	R	S	R	S	R	S
Maçã	2	12/04/78	Brazilândia	116 (50)	180 (50)	645 (100)	1.560 (100)	-	60 (50)	1.290 (100)	780 (100)
Maçã	2	13/04/78	Sobradinho	162 (50)	-	6.000 (100)	-	116 (100)	-	436 (100)	156 (50)
Manica	2	13/04/78	Sobradinho	-	-	5.856 (100)	1.003 (100)	-	-	450 (100)	-
Manica	2	12/04/78	Brazilândia	-	-	764 (100)	280 (50)	-	-	576 (100)	350 (100)
Manicão	2	12/04/78	Brazilândia	62 (50)	-	1.333 (100)	240 (50)	43 (50)	-	258 (50)	682 (100)
Manicão	1	13/04/78	Sobradinho	-	-	-	1.140 (100)	-	-	-	120 (50)
Prata	2	13/04/78	Sobradinho	-	-	1.080 (100)	60 (50)	-	-	3.555 (100)	480 (100)
Prata	2	12/04/78	Brazilândia	-	-	1.272 (100)	210 (50)	53 (50)	-	4.956 (100)	1.330 (100)
Marmelo	2	13/04/78	Sobradinho	116 (100)	180 (100)	10.542 (100)	1.463 (100)	58 (50)	-	1.332 (100)	336 (100)
Ouro	2	12/04/78	Brazilândia	240 (100)	-	894 (100)	186 (100)	60 (50)	-	1.585 (100)	372 (100)

a/ Os valores entre parênteses referem-se à porcentagem de frequência de amostras positivas.

b/ Quantificaram-se larvas de *Metolodgyna*.

Tabela 6. Número médio de nematóides obtidos de 10 g de raízes de bananeiras cultivadas no estado do Maranhão.

Cultivares	Número de amostras	Data da coleta	Municípios	População em 10 g de raízes	
				<i>H. multi- cinetus</i>	<i>M. incognita</i> <i>Tylenochus</i> sp.
Nanica	3	22/03/78	Pedreiras	2.129 (100)	403 (100)
Maçã	2	22/03/78	Pedreiras	1.892 (100)	85 (50)
Nanica	5	22/03/78	Lima Campos	3.078 (100)	620 (80)
Maçã	1	22/03/78	Lima Campos	2.640 (100)	825 (100)
Coruda	1	22/03/78	Lima Campos	3.788 (100)	224 (100)

a/ Os valores entre parênteses referem-se à porcentagem de frequência de amostras positivas.

b/ Quantificaram-se larvas de *M. incognita*.

Tabela 7. Número médio de nematóides obtidos de 10 g de raízes (R) e 50 ml de solo de rizosfera (S) de bananeiras cultivadas no estado de São Paulo.

Cultivares	Número de amostras	Data da coleta	Municípios	R. stentii		R. microstoma		Meloidogyne spp.		R. díptero		R. nematiformis	
				R	S	A	S	R	S	R	S	R	S
Município	4	13/12/77	Itariri	4.475 (100)	111 (25)	322 (100)	302 (100)	-	-	200 (75)	105 (50)	-	-
Município	1	28/12/77	Parqueira-Açu	2.720 (100)	-	1.040 (100)	-	-	-	-	-	-	-
Município	1	28/12/77	Itupeva	1.935 (100)	-	1.125 (100)	-	-	-	185 (100)	-	-	-
Município	1	28/12/77	Itupeva	366 (100)	-	2.440 (100)	-	-	-	520 (100)	-	-	-
Hygiene	1	23/11/78	Miracatu	30 (100)	-	1.356 (100)	336 (100)	-	-	-	-	-	-
Gran-Belton	1	23/11/78	Miracatu	-	-	500 (100)	1.336 (100)	-	-	470 (100)	-	-	-
Município	2	23/11/78	Juquiá	1.140 (100)	-	1.620 (100)	150 (100)	-	-	-	-	-	-
Município	2	23/11/78	Juquiá	860 (100)	-	1.564 (100)	375 (100)	-	-	360 (100)	-	-	-
Prata	1	22/11/78	Piraíjuí	-	-	3.240 (100)	7.710 (100)	185 (100)	372 (100)	232 (100)	514 (100)	348 (100)	916 (100)
Município	6	23/11/78	Itupeva	427 (100)	-	308 (100)	-	222 (66)	-	268 (50)	-	-	-
Município	6	10/10/78	Itariri	2.828 (100)	-	1.948 (100)	155 (50)	-	-	658 (66)	-	-	-
Município	1	10/10/78	Itariri	-	-	4.125 (100)	-	462 (100)	-	132 (100)	-	-	-
Município	1	23/11/78	Miracatu	860 (100)	-	989 (100)	129 (100)	-	-	-	-	-	-
Município	1	18/03/80	Lençóis Paulista	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Município	1	09/06/80	Jupiá	760 (100)	160 (100)	-	-	-	-	-	-	-	-
Gran-Maine	1	08/09/80	Piracicaba	2.150 (100)	830 (100)	-	-	60 (100)	44 (100)	270 (100)	562 (100)	-	-
Gran-Maine	2		Piracicaba	3.240 (100)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* Os nematóides foram identificados, mas não quantificados.
 b/ Os valores entre parênteses referem-se à porcentagem de frequência de amostras positivas.
 c/ Quantificaram-se apenas as larvas de *Meloidogyne* spp. e *R. nematiformis*.

Tabela B. Número médio de nematóides obtidos de 10 g de raízes (R) e de 50 ml de solo da rizosfera (S) de benençiras cultivadas nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Cultivares	Número de amostras	Data da coleta	Municípios	R. similis		B. multisetatus		B. dihyesera		Meloidogyne spp.		Criconemoides sp.	
				R	S	R	S	R	S	R	S	R	S
Nanica	1	13/03/81	Jacinto Mg chado, SC	84 (100)	42 (100)	-	-	42 (100)	418 (100)	-	280 (100)	-	-
Nanicao	1	13/03/81	Jacinto Mg chado, SC	40 (100)	-	-	-	80 (100)	360 (100)	-	-	48 (100)	-
Prata	1	13/03/81	Jacinto Mg chado, SC	-	-	525 (100)	126 (100)	1.260 (100)	560 (100)	-	-	-	-
Nanicao	1	13/03/81	Criciúma, SC	-	-	-	-	80 (100)	80 (100)	120 (100)	40 (100)	-	-
Nanica	1	13/03/81	Torres, RS	-	-	80 (100)	160 (100)	180 (100)	80 (100)	240 (100)	-	-	-

a/ Os valores entre parênteses referem-se à porcentagem de frequência de amostras positivas.

b/ Quantificaram-se larvas de *Meloidogyne*.

A publicação de ZEM et alii (1980b) assinala a presença de *R. similis* apenas no Perímetro Irrigado de Morada Nova (SUDENE) no estado do Ceará. Situação semelhante verificou-se no estado da Paraíba, onde o parasito só foi encontrado no Perímetro Irrigado de São Gonçalo (SUDENE) (ZEM, 1982). Já no Distrito Federal, amostras coligidas em pequenas propriedades dos municípios satélites de Brasília, indicaram a presença de *R. similis*.

Em Santa Catarina e Rio Grande do Norte, *R. similis* foi registrado apenas nos municípios de Jacinto Machado e Açú, respectivamente.

No Mato Grosso do Sul, o nematóide cavernícola foi encontrado no município de Sidrolândia, em populações variáveis de 80 a 1.040 espécimes por 10 g de raízes.

Os estados do Rio de Janeiro (GOES et alii 1981) e São Paulo se constituem em exceção, no sentido de que banais de municípios produtores encontram-se infestados com populações em níveis alarmantes, além de terem sido detectadas sensíveis perdas de produção em várias propriedades.

A presença do nematóide cavernícola foi relatada pela primeira vez no estado de São Paulo e conseqüentemente no Brasil, em bananal do município de Juquiã, litoral sul do Estado (CARVALHO, 1959). Durante os anos subsequentes o problema ficou em segundo plano, atribuindo-se a baixa incidência do parasito a problemas de solos pesados, má drenagem, e conseqüentemente baixos níveis populacionais (MARTINEZ, 1976). Esse pensamento permaneceu até que métodos eficientes de extração dos exemplares associados às raízes da bananeira vieram demonstrar ocorrerem severas infestações. Assim é que ZEM et alii (1979) observaram, a partir de 1977, severa decadência dos banais de "Nanicão" do litoral paulista, com escassez de frutos em plena safra. Paralelamente, e talvez

em decorrência de deficiências hídricas, verificaram que as populações de *R. similis* atingiram em média 4.475 (2.862-5.700) exemplares por 10 g de raízes o que supera va em muito os níveis de dano econômico considerados pa ra outros países. Estas infestações estavam sempre as sociadas a *H. multincinctus*, *H. dihystra* e, em alguns casos, *Meloidogyne* spp. Os municípios amostrados e que apresentavam os maiores problemas foram: Juquiã, Iguape, Itariri, Miracatu, Registro e Pedro de Toledo. Nessas áreas eram freqüentes sintomas como: reboleiras de plan tas de tamanho reduzido e amarelecidas, produzindo fru tos pequenos e magros, cachos "engasgados" (lançamento abortado), tombamento de plantas, sistema radicular redu zido, com necroses castanho-avermelhadas extensíveis ao rizoma e indicações de deficiências de potássio e magné sio (em plantios corretamente adubados), culminando com reduções de produção de 40 a 60% em relação à de 1976.

MOREIRA & ORTOLANI (1979) relataram que, de julho de 1976 a setembro de 1978, o desenvolvimento das baneiras do litoral paulista foi afetado por intensa defi ciência hídrica, a qual condicionou grande decréscimo de produção, afetando negativamente a qualidade do produto. Por outro lado, as análises nematológicas realizadas no mesmo período (Tabela 7) revelaram a alta incidência de nematóides associados a sistemas radiculares reduzidos e necrosados, o que certamente contribuiu para acentuar os efeitos da deficiência hídrica observada na área.

No litoral, a maioria dos bananais é atualmente do cultivar "Nanicão", introduzido a partir de 1960, com o incentivo da Secretaria de Agricultura do Estado. Contu do, esse cultivar, embora produzindo cachos maiores, re velou-se desvantajoso em vários pontos. Sendo de porte alto (2,8 m) e com cachos mais pesados, as plantas supor tavam menos a ação dos ventos, principalmente quando afē tadas por nematóides. Para agravar o mal, houve no iní cio dos anos 60 intensa procura de mudas desse cultivar e as plantas tombadas foram para tal aproveitadas. .

Convivendo com o problema, os bananicultores passaram a acreditar que o cultivar anterior "Nanica" era mais resistente aos nematóides, mas tal fato ocorria pelo agravamento do problema em decorrência do maior porte e maior peso do cacho do cultivar "Nanicão".

CURI et alii (1979) também verificaram altas infestações nos bananais do litoral paulista, relatando então que de 1968 a 1977 as infestações foram controladas naturalmente pelas longas e intensas chuvas. Porém, a partir de 1977, verificaram aumentos nas populações, especialmente de *R. similis*. Recentemente, CURI & SILVEIRA (1981) relataram populações médias de 10 g de raízes de 3.280 exemplares de *R. similis*, em Eldorado Paulista e 2.000 em Itanhaém, admitindo que nesses níveis são nocivos e limitantes para a bananicultura do litoral sul de São Paulo. Estes dados comprovam as observações de ZEM et alii (1979).

Muito embora só recentemente o problema tenha merecido publicações técnicas, já em 1963, devido à grande infestação de *R. similis*, o Instituto Biológico baixou Portaria proibindo a saída de mudas de bananeiras de Juruá e Caraguatatuba e, em 1969, esta Portaria foi estendida a todos os municípios do litoral. Todavia, intenso comércio de mudas ainda ocorre, sendo estas vendidas para áreas longínquas onde são um perigo em potencial para a pimenteira-do-reino e anonáceas (Norte-Nordeste), conforme alertou MONTEIRO (1981).

Também devem ser condenadas as medidas de introdução de novos cultivares no litoral paulista. Esses cultivares, em que pese serem introduzidos com certificado de sanidade, são multiplicados em áreas infestadas e, a seguir, distribuídos por todo o Estado e País. Tal fato pode ser comprovado através do exame do cultivar "Gran-Naine", oriundo da América Central, e multiplicado no litoral paulista (Tabela 7).

Helicotylenchus multincinctus

A importância de *H. multincinctus* como parasito da bananeira foi evidenciada pelos trabalhos de MINZ et alii (1960) e CAVENESS & BADRA (1980), os quais obtiveram correlação entre o declínio de bananeiras e a presença desse nematóide espiralado. No entanto, a presença de *R. similis* mesmo em infestações mistas com *H. multincinctus*, tem levado os autores a acreditar que aquele é mais nocivo ao cultivo, por ser mais freqüente, numeroso e por colonizar as raízes e rizoma com maior rapidez (TARTE & PINOCHET, 1981).

No presente estudo, *H. multincinctus* foi a espécie que ocorreu com a maior freqüência (80,2%) e a que mostrou a maior densidade populacional, ou seja, 1.770 espécimes por 10 g de raízes.

Nas condições de coleções de germoplasma, praticamente todos os cultivares se mostraram susceptíveis, conforme se verifica na Tabela 8 e nos trabalhos de SHARMA (1974b) e ZEM & RODRIGUES (1978).

Em muitos casos, observaram-se infestações muito altas de *H. multincinctus*, tanto em amostras de raízes como em amostras de solo da rizosfera, coletadas na Bahia, Distrito Federal, Maranhão e São Paulo; pareceu que a ausência ou baixa incidência de *R. similis* favorecia sobre maneira o desenvolvimento do nematóide espiralado.

Em amostras, na ausência do nematóide cavernícola, pode-se observar os sintomas típicos do ataque de *H. multincinctus* nas raízes das bananeiras. Estes sintomas eram mais evidentes nas raízes mais grossas e se constituíam de pequenas lesões acastanhadas, com aparência de pontuações superficiais, não mais profundas que 2 mm e não afetando o cilindro central.

Em casos de ataques intensos, as lesões superficiais podem coalescer, dando às raízes aspecto intenso-

mente necrosado e semelhante ao parasitismo por *H. similis*.

H. multincinctus infestou também o rizoma, lesionando-o superficialmente e assim como *H. similis* também se dissemina através de rizomas infestados. Este fato também foi observado por outros autores (BLAKE, 1969).

Finalmente, considerando-se as altas infestações observadas e a ampla distribuição do nematóide *H. multincinctus* aliado à ausência de *R. similis* em muitas áreas, recomenda-se atenção especial também com o nematóide em questão, pois deve estar causando danos aos nossos bananais, a exemplo do que ocorre em outras regiões produtoras (MINZ et alii, 1960 e CAVENESS & BADRA, 1980).

Meloidogyne spp

As espécies de *Meloidogyne* seguiram de perto *H. multincinctus* quanto à frequência e abundância, ocorrendo em 55,4% das amostras e com população média de 725 espécimes por 10 g de raízes.

Todos os estados amostrados apresentaram infestações por *M. javanica* ou *M. incognita*, ou ambos. As infestações mais expressivas ocorreram nos estados da Bahia, Distrito Federal, Maranhão e Minas Gerais.

Neste estudo, chamou a atenção a expressiva infestação de *M. javanica* verificada no município de Conceição do Ouro, MG, estando o bananal de "Prata" por ocasião da amostragem decadente, apesar do rigor dos tratamentos culturais e ausência de sintomas de doenças.

Houve relativa variação no número de larvas pré-parasitadas extraídas de 10 g de raízes, nem sempre ocorrendo correlação entre o índice de infestação e o número de larvas. Tal fato parece ser explicado pela incidência concomitante de *R. similis* e *H. multincinctus*, influenciando

de acordo com o grau de necroses radiculares, para maior ou menor presença de larvas de *Meloidogyne*. Verificou-se que a distribuição de galhas no sistema radicular não era uniforme e se restringia às áreas ainda não colonizadas por *R. similis* e *H. multincinctus*, principalmente em relação ao nematóide cavernícola. Recentemente, ZEM & LORDELLO (1981) publicaram trabalho sobre a incidência da meloidoginose em cultivares de bananeiras, bem como os sintomas a ela associados.

Outras espécies de nematóides encontrados nas raízes de bananeiras

Em adição aos principais nematóides parasitos da bananeira citados anteriormente, outras espécies de menor importância foram também observadas, das quais apenas *H. dihystra* (GUIRAN & VILARDEBO, 1962) e *R. reniformis* (EDMUNDS, 1968, 1970) têm alguma significância, além da ocorrência de *P. coffeae* ainda restrita aos estados do Ceará (ALMEIDA et alii, 1978) e Paraíba (ALVES & ZEM, 1982).

H. dihystra mostrou-se comum neste levantamento, ocorrendo em 23,5% das amostras processadas, com uma densidade populacional média de 272 espécimes por 10 g de raízes.

De modo geral, a espécie *H. dihystra* tem sido comumíssima em solos do País (LORDELLO, 1973 e MENDONÇA, 1976), explicando em parte sua ampla distribuição em bananeiras.

Entre os nematóides do gênero *Helicotylenchus*, somente a espécie *H. multincinctus* tem sido relatada como patogênica à bananeira, muito embora várias outras tenham sido assinaladas em associação com esta musácea. Particularmente em relação a *H. dihystra*, não se têm informações sobre sua nocividade à bananeira, porém, em amostra coletada no município de Jacinto Machado, SC, o

parasito atingiu a expressiva infestação de 1260 nematoides por 10 g de raízes.

H. reniformis, embora em baixa frequência no levantamento como um todo, ocorreu principalmente nos Estados do Nordeste.

A importância relativa do *R. reniformis* como parasito da bananeira não foi elucidada satisfatoriamente até o presente. No entanto, as elevadas populações verificadas, especialmente em amostras coletadas no Nordeste, e as necroses associadas aos locais de alimentação das fêmeas, fazem pressupor que se constituem em problema de ordem econômica. Semelhantes observações foram realizadas por EDMUNDS (1968 e 1971).

CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A PRESENÇA DE NEMATÓIDES PARASITOS EM BANANEIRAS NO BRASIL

A análise dos resultados obtidos neste levantamento revela que as bananeiras no Brasil são parasitadas por um complexo de nematoides muito semelhantes àquele encontrado nas regiões bananícolas de outros países.

No entanto, alguns fatores tornam distinto o problema no Brasil: o primeiro refere-se à baixa incidência de *R. similis* em bananeira "Prata". Infestações não ocorrem em áreas comerciais, mas tão somente em áreas experimentais. O fato de o cultivar ter-se multiplicado a partir de material sadio, funcionou como verdadeira barreira cultural ou ecológica, impedindo que *R. similis* fosse ainda mais disseminado pelo País. Em segundo lugar, destaca-se a ampla e abundante presença de *H. multicinctus* onde quer que se cultivem bananeiras, devendo esse nematóide, por este motivo, superar inclusive *R. similis* em importância econômica.

P. coffeae, devido à sua restrita ocorrência, pode ser considerado, no momento, de menor importância.

As espécies de *Meloidogyne* atingiram elevados níveis de infestação, especialmente quando na ausência de *R. similis* e, em algumas áreas, têm interferido na produção.

Recomenda-se, portanto, aos órgãos que pesquisam a bananeira, cuidados especiais na veiculação e desinfestação de material de plantio, cabendo em primeiro lugar às instituições oficiais a responsabilidade da introdução e produção de material de plantio livre de pragas e doenças, sendo desejável que estes mesmos órgãos mantivessem viveiros matrizes, para produção de mudas sadias, especialmente em áreas onde o nematóide cavernícola não é encontrado ou está pouco disseminado.

SUMMARY

NEMATODE PROBLEMS IN BANANA PLANTATIONS (*Musa* spp.) IN BRAZIL

A survey on parasitic nematodes was carried out in several banana-growing regions of Brazil for a period of 4 years. It included 157 samples of roots and soil from the rizosphere of banana plants (*Musa* spp). The following percentual values of positive samples and population density were respectively obtained for the nematode species identified: *Helicotylenchus dihystrera* (23.5%-272), *Helicotylenchus multicinctus* (80.2%-1770), *Macroposthonia ornata* (1.2%-122), *Meloidogyne* spp. (55.4%-725), *Radopholus similis* (43.3%-1326), *Rotylenchulus reniformis* (7.6%-225), and *Tylenchus* sp. (0.6%-114). *H. multicinctus* was the most abundant and widely spread species. *R. similis* was found only in areas where Cavendish banana plants have been grown, large populations being associated with remarkable parasitic symptoms. *Meloidogyne* spp. and *H. dihystrera* have been

widely distributed and probably promote economical damage. The still restricted distribution of *R. similis* suggests that strong control measures to be adopted, in order to avoid its dissemination throughout the country and to assure the protection of other crops which could be eventual hosts of this nematode.

LITERATURA CITADA

- ALMEIDA, R.T.; LANDIM, C.M.U.; CARATELLI, A., 1978. Ocorrência de *Pratylenchus coffeae* (Zimmermann, 1898) Filipjev & Schuurmans Stekhoven, 1941 em *Musa cavendishii* Lamb. no Estado do Ceará. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, 3: 295-299.
- ALVES, E.J.; ZEM, A.C., 1982. Nematóides associados à cultura da banana no estado da Paraíba. **Fitopatologia Brasileira** Brasília, 7: 333-337.
- BLAKE, C.D., 1969. Nematodes parasites of banana and their control. Technical Communications. Commonwealth Bureau of Helminthology, Farnham Royal 40: 109-132.
- BLAKE, C.D., 1972. Nematode diseases of banana plantations. In: **Economic Nematology**, J.M. Webster ed., Academic Press, London, pp. 243-267.
- CARVALHO, J.C., 1959. O nematóide cavernícola e seu aparecimento em São Paulo. **O Biológico**, São Paulo, 25 (9): 195-198.
- CAVENESS, F.E.; BADRA, T., 1980. Control of *Helicotylenchus multicinctus* and *Meloidogynce javanica* in established plantain and nematode survival as influenced by rainfall. **Nematropica** 10(1): 10-14.

- CURI, S.M.; SILVEIRA, S.G.P.; BONA, A., 1979. Considerações bio-ecológicas do nematóide da bananeira, *Radopholus similis*, na área litorânea paulista. Resumos da IV Reunião Brasileira de Nematologia, São Paulo, Sociedade Brasileira de Nematologia, p. 11.
- CURI, S.M.; SILVEIRA, S.G.P., 1981. Dinâmica de população do nematóide *Radopholus similis*, parasito da bananeira. Resumo da Reunião Brasileira de Nematologia, Londrina, PR, Sociedade Brasileira de Nematologia, p. 10.
- EDMUNDS, J.E., 1968. Nematodes associated with bananas in Windward Islands. **Tropical Agriculture**, Trinidad, 45: 119-124.
- EDMUNDS, J.E., 1970. Effects of fallowing on banana nematodes and on crop yield. **Tropical Agriculture**, Trinidad, 45: 315-319.
- EDMUNDS, J.E., 1971. Los nematodes del banano y su control. **Pflanzenschutz Nachrichten Bayer** 24(1):151-158.
- GOES, A.; MALDONADO, J.F.M.; ZEM, A.C., 1981. Nematóides associados a bananeiras no estado do Rio de Janeiro. Resumo da Reunião Brasileira de Nematologia, Londrina, PR, Sociedade Brasileira de Nematologia, p. 83-89.
- GOWEN, S.R., 1979. Some considerations of problems associated with the nematode pests of bananas. **Nematropica**, Maracay, 9(1): 79-91.
- GUIRAN, G.; VILARDEBO, A., 1962. Le bananier aux îles Canaries. IV. Les nématodes parasites du bananier. **Fruits**, Paris, 17(6): 263-277.
- HUBERT, F.P., 1957. Diseases of some export crops in Indonesia. **Plant Disease Reporter**, Washington, 41: 55-64.

- LORDELLO, L.G.E., 1973a. Ocorrência do nematóide cavernícola no Rio de Janeiro. *Revista de Agricultura*, Piracicaba, 48(2/3): 94.
- LORDELLO, L.G.E., 1973b. O nematóide cavernícola (*Radopholus similis*). In: LORDELLO, L.G.E., *Nematóides das plantas cultivadas*, 2ª ed. São Paulo, Nobel, p. 105-113.
- LORDELLO, L.G.E.; MONTEIRO, A.R.; SUZUKI, O., 1962. Nova doença da fruteira do conde, causada pelo nematóide de *R. similis*. *Revista de Agricultura*, Piracicaba, 37(2): 67-70.
- MARTINEZ, J.A., 1976. Nematóides. In: MARTINEZ, J.A., *Curso de bananicultura - principais doenças e pragas da bananeira*. Lambari, MG, EMATER, MG, p. 46-52.
- MENDONÇA, M.M., 1976. Estudos sobre *Hoplolaiminae* encontrados no Brasil (*Nemata, Tylenchoidea*). Piracicaba, SP, ESALQ/USP, 88 p. (Dissertação de mestrado).
- MINZ, G.; ZIV, D.; STRICH-HARARI, D., 1960. Decline of banana plantations caused by spiral nematodes, in the Jordan Valley, and its control by DBCP. *Ktavim*, Rehovot, 10: 147-157.
- MONTEIRO, A.R., 1981. Não se deve "plantar" nematóides. Trabalhos apresentados à V Reunião de Nematologia, Piracicaba, SP, Sociedade Brasileira de Nematologia, p. 13-20 (Publicação 5).
- MOREIRA, R.S.; ORTOLANI, A.A., 1979. Influência das deficiências hídricas na produção da bananicultura paulista. *Anais do 5º Congresso Brasileiro de Fruticultura*, Pelotas, Sociedade Brasileira de Fruticultura, p. 938-941.
- O'BANNON, J.H., 1977. Worldwide dissemination of *Radopholus similis* and its importance in crop production. *Journal of Nematology*, 9(1): 16-25.

- SHARMA, R.D., 1973. Nematóides associados à bananeira. Informe Técnico. Centro de Pesquisas do Cacau, Itabuna, Ba, 1972/1973, 80 p.
- SHARMA, R.D., 1974a. Nematóide cavernícola atacando bananeira na Bahia. *Cacau Atualidades*, Ilhéus, BA, 11 (1): 4-6.
- SHARMA, R.D., 1974b. Nematóides associados com a bananeira no Recôncavo Baiano. *Cacau Atualidades*, Ilhéus, BA, 11(4): 27-29.
- STOVER, R.H., 1972. Nematode disease. In: STOVER, R.H. *Banana Plantain and Abaca Diseases*. Kew, Commonwealth Mycological Institute, p. 15-36.
- TARTE, R.; PINOCHET, J., 1981. Problemas nematológicos del banano. Unión dos Países Exportadores de banano, Panamá, 32 p.
- VILARDEBO, A., 1976. Population dynamics of *Radopholus similis* in relation to climatic factors and the physiology of the plant (Symp. Banana Nematodes, OTAN 9th Ann. Meet. Castries, St. Lucia, 7th July, 1975). *Nematropica*, 6: 54-55.
- ZEM, A.C., 1978. Material de propagação de bananeiras dissemina nematóides no estado da Bahia. Trabalhos apresentados à III Reunião Brasileira de Nematologia, Mossoró, RN, Sociedade Brasileira de Nematologia, p. 25-28 (Publicação 3).
- ZEM, A.C.; ALVES, E.J., 1978. Severa infestação de nematóides em bananeiras "Nanicão" no estado da Bahia. Trabalhos apresentados à III Reunião Brasileira de Nematologia, Mossoró, RN, Sociedade Brasileira de Nematologia, p. 13-15 (Publicação 3).
- ZEM, A.C.; RODRIGUES, J.A.S., 1978. Nematóides associados a diferentes cultivares de bananeira. *Rev. Bras. Fruticultura*, Cruz das Almas, BA, 1(1): 55-59.

- ZEM, A.C.; GOULART, J.C.T.; BRANCALION, A.M., 1979. Problemas causados por nematôides em bananais do litoral paulista. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, 4(1): 162.
- ZEM, A.C.; ALVES, E.J.; RODRIGUES, J.A.S., 1980a. Eficiência de diferentes tratamentos no controle de nematôides em material de plantio de bananeira. Trabalhos apresentados à IV Reunião Brasileira de Nematologia, São Paulo, Sociedade Brasileira de Nematologia, 1979, p. 65-83 (Publicação 4).
- ZEM, A.C.; BARREIRA, J.G.; TEIXEIRA, L.S., 1980b. Nematôides associados a bananeiras do estado do Ceará. Trabalhos apresentados à IV Reunião Brasileira de Nematologia, São Paulo, Sociedade Brasileira de Nematologia, 1979, p. 119-126 (Publicação 4).
- ZEM, A.C., 1982. Problemas nematológicos em bananeiras (*Musa* spp.) no Brasil (Contribuição ao seu conhecimento e controle). Piracicaba, SP, ESALQ/USP, 140 p. (Tese de doutoramento).
- ZEM, A.C.; LORDELLO, L.G.E., 1983. Distribuição geográfica de *Radopholus similis* no Brasil. Resumos da VII Reunião Brasileira de Nematologia, Brasília, DF, Sociedade Brasileira de Nematologia, p. 9.