

J. JÚLIO da PONTE

ENGENHEIRO - AGRÔNOMO

Departamento de Fitossanidade (Seção de Fitopatologia)
Escola de Agronomia da Universidade Federal do Ceará
Fortaleza - Ceará

**SUBSÍDIOS AO CONHECIMENTO DE PLANTAS
HOSPEDEIRAS E AO CONTRÔLE DOS NEMATÓIDES
DAS GALHAS, *Meloidogyne* spp., NO ESTADO DO CEARÁ**

Tese apresentada à Escola Superior de
Agricultura «Luiz de Queiroz», da Univer-
sidade de São Paulo, para obtenção do
Grau de «Magister Scientiae».

PIRACICABA — SÃO PAULO

1968

À memória de
JANIO OG, meu filho

J. Júlio da Ponte

Subsídios ao conhecimento de plantas hospedeiras e ao contrôle dos nematóides das galhas, Meloidogyne spp., no Estado do Ceará.

Í N D I C E

Introdução	página	1
Revisão da Literatura		3
Material e Método		5
Resultados e Discussão		11
Conclusões		18
Resumo		20
Summary		22
Agradecimentos		25
Bibliografia		27
Figura		31
Tabelas		32

INTRODUÇÃO

Conhecido há mais de um século, desde a data em que BERKELEY (1855) o notificou em raízes de pepino, Cucumis sativus L., o parasitismo dos nematóides das galhas, Meloidogyne spp., em vegetais superiores ganha notoriedade nos dias atuais, seja pela larga dispersão que há conseguido, seja - como ocorre frequentemente - pela severidade de suas consequências. Com efeito, a extensa literatura concernente ao assunto - já não fôsse o grande número de trabalhos publicados um atestado dessa importância - reúne inúmeras notícias sobre danos impostos à agricultura, em diferentes regiões, pelos nematóides referidos.

De outra parte, a par do aspecto destrutivo da doença que ocasionam - a Meloidoginose ou Galhas das Raízes - as dificuldades que se levantam ao seu contrôlê acentuam-lhes, sobretudo, a nocividade. Assim, enquanto o elevado polifagismo dêsses parasitas dificulta a adoção da rotação cultural como medida de luta, o emprêgo de nematicidas sofre, sobretudo nas regiões menos desenvolvidas, sérias limitações, dados o seu alto preço e as implicações de ordem técnica inerentes à sua adequada aplicação.

Conquanto predominem nas zonas tropicais do globo, nas quais há a favorecê-los o clima quente, os nematóides em causa acham-se difundidos nas mais diversas regiões, mesmo naquelas de clima frio, onde se destacam pelos prejuízos que impõem às culturas de estufa (LORDELLO, 1964).

Em relação ao Brasil, mesmo na indisponibilidade de levantamentos capazes de estimar as perdas agrícolas anuais decorrentes da Meloidoginose, não há exagêro em admiti-las como acentuadas.

No sul do país, por exemplo, LORDELLO (1956), ao tempo em que descrevia uma nova espécie de Meloidogyne - no caso, M. inornata -, ressaltava o caráter de severidade de sua infestação em cultura de soja, Glycine hispida Max., no

Estado de São Paulo.

LORDELLO & ZAMITH (1960) e HEINRICH (1961) denunciaram o grave problema que Meloidogyne coffeicola Lordello & Zamith, 1960, representa para as culturas de café do norte do Paraná.

Diversas outras culturas têm sido, em maior ou menor proporção, resguardadas as condições de tempo e espaço, danificadas pela presença de tais parasitas (LORDELLO & ZAMITH, 1960 a)...

No nordeste brasileiro, particularmente no Estado do Ceará, a julgar pelas observações que temos feito no curso dos últimos anos, os nematóides das galhas representam, inquestionavelmente, um dos mais sérios problemas agrícolas (PONTE, 1966). Não raro, constituem um fator limitante à produção de determinadas culturas, como acontece ao mamoeiro, Carica papaya L. (PONTE, 1963).

Pelo exposto, pareceu-nos oportuno um estudo mais amplo sobre êsses parasitas, no Estado do Ceará. Neste sentido, propomo-nos à realização do presente trabalho, considerando os seguintes aspectos:

I) levantamento das plantas hospedeiras de Meloidogyne spp., no Ceará, de modo a permitir, a par da organização da primeira lista de hospedeiros do Estado, o conhecimento das espécies de nematóide das galhas ali existentes e a sua distribuição nas diferentes zonas fisiográficas;

II) observações sobre o comportamento, em relação ao parasitismo dos nematóides das galhas, de algumas variedades de algodoeiro mocó, Gossypium hirsutum marie-galante Hutch., de feijão macassar, Vigna sinensis Endl. e mamoeiro, Carica papaya L., tôdas culturas de importância regional; e

III) estudo sobre a ação do hexahidrato de piperazina, como nematicida sistêmico.

REVISÃO DA LITERATURA

A larga capacidade de adaptação e a extrema variabilidade dos caracteres morfológicos dos nematóides das galhas, entre outras razões, criaram, no passado, dificuldades à correta definição sistemática desse grupo. Todavia, há qu se vinte anos, CHITWOOD (1949), com amparo em acurado estudo morfológico, pôde estabelecer fundamentos consistentes que permitiram classificá-los de um modo racional.

Entretanto, antes que assim acontecesse, vários au tores, seguindo outros critérios, instituíram, para os mesmos nematóides, espécies e gêneros diversos.

GREEFF, em 1872, descrevia, com o nome de Anguillu la radícolica, um nematóide que causava galhas em raízes de determinadas gramíneas. Sete anos depois, CORNU (1879) estabelecia o nome Anguillula marioni para os nematóides das galhas por êle estudados, na França. Pouco tempo após, era ins tituído o gênero Heterodera Schmidt, 1881, que, por muitos a nos, prevaleceria para o citado grupo.

A combinação Heterodera javanica veio com os estudos de TREUB (1885), em Java, relativos às Galhas das Raízes da cana-de-açúcar.

Mesmo em época posterior à descrição do gênero He terodera, NEAL (1889) classificava no gênero Anguillula - descrevendo, na oportunidade, a espécie A.arenaria - os nema tóides que causavam galhas em diversas plantas da Flórida (USA).

O gênero Meloidogyne, instituído por GOELDI (1887), ao divulgar os resultados de seu estudo sobre o nematóide das galhas (M.exigua Goeldi, 1887) do cafeeiro, no Brasil, perma neceria relegado à sinonímia de Heterodera até ser revalidado, em 1949, por Chitwood.

GOODEY (1932), considerando-os como integrantes de

uma única espécie, corrigia o nome Heterodera radicícola (Greeff, 1872) Müller, 1884; então mais em voga, para Heterodera marioni (Cornu, 1879) Goodey, 1932, designação que prevaleceria até 1949. Por igual tempo perduraria esta concepção monoespecífica, se bem que, antes mesmo daquele ano, CHRISTIE & ALBIN (1944) e CHRISTIE (1946), com base no comportamento de determinados hospedeiros, houvessem lançado dúvidas a respeito.

Finalmente, CHITWOOD (1949), no trabalho de revisão sistemática que revalidou o gênero Meloidogyne, distinguiu cinco espécies e uma variedade, lista que, mais tarde, seria acrescida por outros autores. A distinção das espécies foi feita em função de um número reduzido de caracteres morfológicos, mui especialmente da configuração perineal da fêmea adulta.

Em relação ao controle desses vermes, a rotação de cultura figura como uma das principais medidas. O seu emprego bem sucedido dependerá, contudo, da identificação das espécies infestantes e, por igual, do conhecimento de seus suscetíveis. Em razão disso, trabalhos de levantamento, semelhantes ao que ora relatamos, têm sido realizados em diferentes países ou regiões. São exemplos típicos os levantamentos procedidos em Israel (MINZ, 1956, 1958, 1961, 1963) e na Federação da Rhodesia e Nyasaland (MARTIN, 1955, 1958, 1959, 1959 a, 1961).

Não há, todavia, qualquer referência à utilização da piperazina ou de seus derivados, no controle de nemátodes parasitas de plantas. O nosso trabalho relata, assim, os primeiros ensaios feitos, neste sentido, com um composto já largamente popularizado como anti-helmíntico, na terapêutica humana.

MATERIAL E MÉTODO

I) Levantamento de plantas hospedeiras

Este trabalho, interessando plantas cultivadas e silvestres, prolongou-se por quatro anos - de 1964 a 1967 - e se estendeu às diversas zonas fisiográficas do Ceará - Litoral, Planalto da Ibiapaba, Serra de Baturité, Cariri, Sertão Jaguaribano, Sertão Norte, Sertão Sudoeste e Sertão Central.

Durante a primeira fase do levantamento, correspondente aos dois primeiros anos, as inspeções efetuadas não obedeceram a um esquema preestabelecido, em que o local e o sistema de amostragem fôssem, previamente, determinados.

No entanto, tal procedimento, sobre fornecer-nos uma série de informações valiosas, contribuiu para orientar o nosso futuro plano de trabalho, indicando as áreas e as plantas que deveriam ser inspecionadas com mais atenção.

Desta forma, já em sua segunda etapa, desenvolvida nos anos de 1966 e 1967, o levantamento teve curso em obediência a um planejamento predefinido.

Para a zona litorânea, onde as frequentes constatações de Meloidoginose sugeriam um trabalho de maior amplitude, organizamos, além de periódicas visitas a campos cultivados, uma relação das plantas silvestres que ali vegetam, ordenando-as dentro de uma escala de prioridade. Assim, visamos, de início, as espécies mais comuns, notadamente as plantas invasoras. Para a organização dessa lista, fundamentamos-nos no alentado trabalho de BRAGA (1960) e em prestimosas informações colhidas junto à Seção de Botânica da Escola de Agronomia da Universidade Federal do Ceará (EAUFC), em Fortaleza, Ceará (Brasil). Nessa região, foram feitas inspeções em seis municípios: Fortaleza, Caucaia, Aquiraz, Beberibe, Trairi e Paracuru.

Nas demais zonas, as observações cingiram-se a um menor número de municípios - em geral, de três a quatro - escolhidos, de preferência, entre aqueles que, por sua atividade essencialmente agrícola, fôsem considerados representativos da região.

A presença de cultura e de condições edáficas favoráveis aos nematóides das galhas foram os fatores que presidiram, em cada município, a escolha dos locais de inspeção. Esta, por seu turno, envolvia uma amostragem representativa da cultura ou culturas ali estabelecidas e das principais ervas então presentes no campo.

Acresça-se, ainda, a contribuição proveniente de várias consultas encaminhadas ao Departamento de Fitossanidade da EAUFC, durante todo o período do levantamento.

Sob o critério já mencionado, foram selecionados, para inspeção, os municípios de Maranguape, Guaramiranga e Pacoti, na zona de Baturité; Ubajara, Tianguá e Viçosa, na Ibiapaba; Icó, Limoeiro do Norte e Alto Santo, no Sertão do Jaguaribe; Mauriti, Milagres, Crato e Barbalha, no Cariri; Cococi, Independência, Novo Oriente e Cratús, no Sertão Sudoeste; Canindé, Pentecostes, Sobral e Nova Russas, no Sertão Norte, e Quixeramobim e Boa Viagem, no Sertão Central, a fora os já citados municípios da faixa litorânea.

Retirávamos, de cada planta parasitada, uma amostra do sistema radicular e a conservávamos em formol a 5%.

Ao trabalho de campo do levantamento, seguiu-se a fase de laboratório, caracterizada pela determinação da espécie ou espécies de nematóide envolvidas em cada caso de parasitismo catalogado. Para tanto, obtínhamos, de cada amostra, um número suficiente de fêmeas maduras, mediante a dissecação das galhas, sob o microscópio entomológico.

As fêmeas, assim coligidas, foram colocadas em uma gota de lactofenol, depositada sobre uma lâmina. Em seguida,

seccionávamo-las ao nível do seu t^{er}ço posterior, com auxílio de uma lâmina de barbear. Invertendo-se a lamínula sôbre a parte posterior do corpo da fêmea, cuja superfície convexa fôra, adredemente, disposta para cima, obtínhamos a preparação adequada ao exame microscópico.

O reconhecimento das espécies de nematóide fundou-se, especialmente, no exame da configuração perineal. Neste particular, as chaves de classificação elaboradas por CHITWOOD (1949) e LORDELLO (1964) foram, a miúdo, consultadas.

Um número elevado de exemplares, sempre que o material assim o permitia, serviu a cada determinação, procedimento que se aconselha em razão das naturais variações do modelo perineal entre indivíduos de uma mesma espécie (ALLEN, 1952).

Amostras de todos os hospedeiros, catalogados no curso do levantamento, foram incorporadas ao mostruário fitopatológico da Escola de Agronomia da Universidade Federal do Ceará.

II) Comportamento de variedades

O estudo do comportamento de algumas variedades cultivadas, em relação ao parasitismo dos nematóides das galhas, procedeu-se através de experimentos estabelecidos em solo previamente esterilizado - contido em jarros de 4 a 5 litros de capacidade -, ao qual incorporamos, antes de cada semeadura, larvas e ovos do parasita, obtidos de raízes infestadas.

O inóculo foi preparado mediante a fragmentação, em pequenas fatias, de galhas selecionadas em raízes de várias plantas, mais comumente de mamoeiro, tomateiro e meloeiro de São Caetano. Usamos, para cada jarro, 100 cm³ desse material.

Posteriormente, quando as plantinhas contavam de 10 a 15 dias de idade, nova inoculação era procedida, usando

-se o mesmo material, já agora dilacerado em liquidificador. Para isto, juntávamos, previamente, um pouco de água destilada.

Os experimentos, dispostos em delineamento inteiramente casualizado, reuniram quatro ou cinco repetições por tratamento e um "stand" de cinco plantas por vaso (repetição).

As plantas foram preservadas por quarenta e cinco dias, procedendo-se, ao fim deste período, o exame do sistema radicular. Admitimos, como critério de avaliação, a mesma escala adotada por SASSER (1954). Assim, a cada planta aplicamos uma nota, dentro de uma escala variável de zero a quatro, cujos pontos extremos correspondem, respectivamente, à ausência de infestação e à infestação pesada, com fêmeas maduras e massas de ovos presentes em grande quantidade.

Em todos os ensaios, a atribuição dos pontos coube a dois ou três examinadores, de sorte que a nota definitiva de cada unidade experimental representasse a média dos conceitos individuais.

Quando necessário, os resultados foram analisados estatisticamente, estabelecendo-se, a priori, 5% de probabilidade como nível de significância.

Seguindo as normas acima, três experimentos foram levados a efeito. O experimento I envolveu quatro variedades de algodoeiro mocó: "Apa", "Cruzeta-Seridó", "Cruzeta-Serra Talhada" e "São Miguel". As sementes utilizadas neste experimento foram cedidas, gentilmente, pelo Departamento de Fito-tecnia da Escola de Agronomia da Universidade Federal do Ceará.

As informações obtidas neste ensaio, de princípio justificado no fato de representar o algodão o maior fundamento da economia do Estado do Ceará, valerão como subsídios aos trabalhos de melhoramento do algodoeiro mocó que a referida Escola de Agronomia vem desenvolvendo atualmente, sob

os auspícios de um convênio celebrado entre a Universidade Federal do Ceará e a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE).

Razões semelhantes justificaram o segundo ensaio (experimento II), com quatro variedades de feijão macassar: "Carrapicho", "Quem-quem", "Seridó" e "Cawpea 535". Tais variedades foram escolhidas como suportes genéticos do melhoramento do feijoeiro, pretendido pelas mesmas instituições. O feijão macassar - também conhecido como feijão de corda - representa, no nordeste brasileiro, a principal cultura de subsistência.

O experimento III reuniu duas raças de mamoeiro - dióica e hermafrodita -, além de uma variedade de tomateiro - a "Santa Cruz" - admitida como testemunha. As raças referidas foram, recentemente, selecionadas no Ceará, como passo inicial de um próximo trabalho de melhoramento dessa planta.

Nos três experimentos especificados, o solo, em tôdas as repetições, estavam infestados com nematóides das galhas, em suas formas M. incognita, M. javanica javanica e M. hapla. Dada a pequena expressão de M. arenaria na região, este grupo foi excluído dos testes, exceção daquele correspondente às variedades de feijão macassar.

Todos os ensaios foram realizados na Escola de Agronomia da Universidade Federal do Ceará, em Fortaleza, durante o ano de 1967.

III) Piperazina como nematicida sistêmico

Utilizamos, neste ensaio, sementes de mamoeiro, gentilmente cedidas pelo Dr. J. Tarciso Alves Costa.

O experimento, conduzido em delineamento inteiramente casualizado, reuniu três tratamentos, indicados pelas

letras A, B e C e caracterizados, respectivamente, pela imersão das sementes, durante 12 horas, em água destilada e em soluções de 1% e 2% de hexahidrato de piperazina.

As diluições do hexahidrato processaram-se em 100 ml de água destilada.

Em seguida à imersão especificada, tôdas as sementes, inclusive aquelas que constituíram o grupo-testemunha (tratamento A), passaram por uma lavagem em água corrente, durante 5 minutos.

Logo após, foram semeadas em jarros, contendo cerca de 4.500 cm³ de terra infestada com ovos e larvas de M. javanica javanica e M. incognita, obtidos de galhas selecionadas em raízes de mamoeiro e meloeiro de São Caetano. A preparação do inóculo, bem assim a quantidade e número de aplicações, seguiram, rigorosamente, as mesmas normas adotadas nos experimentos pertinentes ao estudo do comportamento de variedades, já referidos anteriormente.

Cada tratamento reuniu vinte plantas, distribuídas, equitativamente, em quatro repetições.

O ensaio foi instalado na Escola de Agronomia da Universidade Federal do Ceará, em 28/10/1967. Dez dias depois da germinação, fêz-se o desbaste que reduziu a cinco o número de plantas por jarro (repetição).

Procedeu-se a 10/12/1967, quando as plantinhas completavam um mês de idade, a coleta do experimento. A remoção das plantas operou-se, cuidadosamente, com auxílio de um jato de água, de modo a não lhes danificar o sistema radicular

A seguir, as raízes foram minuciosamente examinadas. Em função do grau de infestação e da presença ou ausência de fêmeas adultas e massas de ovos, atribuiu-se a cada planta uma determinada nota, dentro de uma escala de pontos variável de zero a quatro (conforme SASSER, 1954). Dois examinadores funcionaram neste mister, representando, portanto,

a nota final atribuída a cada parcela experimental, a média dos conceitos de ambos.

Os dados foram analisados estatisticamente, estabelecendo-se, como limite de significância, o nível de 5% de probabilidade.

A temperatura ambiente variou, no decurso do experimento, entre 26° e 29,5°C (extremos incluídos).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

I) Levantamento de plantas hospedeiras

Ao longo de quatro anos de trabalho, com suporte no esquema discriminado no capítulo anterior, foram catalogadas, nas diversas áreas fisiográficas do Estado do Ceará, 119 diferentes espécies de plantas hospedeiras:

Na tabela I, relacionamos, em obediência à ordem alfabética dos respectivos nomes científicos; tôdas essas plantas, bem assim a espécie ou espécies do parasita que, por ocasião da coleta, as infestavam.

A citada tabela inclui, igualmente, referência à intensidade da infestação assinalada em cada caso. Todavia, com amparo em tais referências ou notas, cuja atribuição fundamentou-se nos mesmos critérios de avaliação adotados por SASSER (1954), não se poderão estabelecer, em termos de suscetibilidade, seguras comparações entre os vários hospedeiros catalogados, dada a diversidade de condições ambientais entre os locais de coleta.

Assinalamos, no Estado do Ceará, cinco formas do gênero Meloidogyne Goeldi, 1887:

M. incognita (Kofoid & White, 1919) Chitwood, 1949,
M. javanica javanica (Treub, 1885) Chitwood, 1949,
M. hapla Chitwood, 1949,

M.arenaria arenaria (Neal, 1889) Chitwood, 1949 e
M.arenaria thamesi Chitwood, 1952.

A primeira espécie foi identificada em cêrca de 76% das plantas catalogadas. Seguiram-na M.javanica javanica e M.hapla com incidências da ordem de 31% e 10%, respectivamente. Em plano de menor expressão, situaram-se as duas últimas formas, assinaladas pouquíssimas vêzes no curso do levantamento, sendo que M.arenaria thamesi o foi, somente, em uma oportunidade (diagnose confirmada por G.Minz).

Neste trabalho não foi considerada, separadamente, a variedade M.incognita acrita Chitwood, 1949, aqui sinonimizada com M.incognita. Aliás, a manutenção de tal variedade, na opinião de TRIANTAPHYLLOU & SASSER (1960), é desnecessária, conquanto outros autores defendam o contrário, com base, principalmente, no estudo citológico de Mulvey (in GOODEY et al., 1965)!

No que concerne à dispersão geográfica, destacaram-se, amplamente, M.incognita e M.javanica javanica, encontradas em tôdas as zonas fisiográficas do Ceará, conforme se observa na fig. 1.

Do ponto de vista nematológico, o levantamento pôde oferecer algumas informações interessantes. Assim, no que se refere à lista de hospedeiros ora apresentada, 49 dentre as 119 espécies vegetais constantes da mesma - o equivalente, portanto, a 41% - não foram, ao que consta, referidas como hospedeiras dos nematóides das galhas (segundo o recente catálogo organizado por GOODEY, FRANKLIN & HOOPER, 1965). Integram, também, a citada lista, 14 outras plantas que, embora já conhecidas como hospedeiras, estão relacionadas, pela primeira vèz, com determinadas espécies do grupo. São exemplos as plantas silvestres Ipomoea pes-caprae Roth. (salsa da praia) e Momordica charantia L. (meloeiro de São Caetano), já referidas como suscetíveis à espécie M.incognita, nos trabalhos do COLBRAN (1958) e LUC & GUIRAN (1960) respectivamente, e aqui mencionadas como novos hospedeiros de M.javanica java.

nica.

Por outro lado, o manuseio do fardo material que coligimos deu-nos oportunidade à observação de alguns interessantes detalhes morfológicos, tais como certas variações constatadas no modelo perineal de determinadas fêmeas (FONTE, 1968). De algumas galhas de mussambê, Cleome spinosa Jacq., por exemplo, foram isoladas várias fêmeas de M. incognita exibindo "asas" bem pronunciadas (estrias distendidas para um dos lados), formações essas frequentes apenas em M. hapla e M. arenaria. Em galhas de manjeriçã-miúdo, Ocimum basilicum minimum L., outras fêmeas maduras ostentavam configurações que seriam típicas de M. incognita, não fôsse o curioso detalhe da presença, em apenas um dos lados, das incisuras características de M. javanica.

No que diz respeito às galhas, confirmou-se, neste trabalho, a par da extrema variabilidade de forma, dimensão e disposição das mesmas, a assertiva de CHRISTIE (1959) sobre a inexistência de correlação entre o tamanho das galhas e a taxa de multiplicação alcançada pelo parasita, no interior das mesmas. Observamos, por exemplo, que as pequenas galhas das raízes da alface, Lactuca sativa L., com largo número de fêmeas maduras e massas de ovos, contrastavam com as galhas gigantes de Momordica charantia L., onde, paradoxalmente, costuma ser reduzido o número de fêmeas e ootecas.

Do ponto de vista econômico, o levantamento empreendido pôde demonstrar, pela evidência de repetidos exemplos, que a Meloidoginose representa, no momento atual, um dos mais agudos problemas agrícolas do Estado, senão o mais importante. O mamoeiro, o feijoeiro, o tomateiro e as cucurbitáceas de um modo geral, sobressaem-se, no Ceará, entre as culturas mais prejudicadas, sobretudo na zona litorânea, onde a predominância de solos leves, pobres e relativamente úmidos, além da maior comercialização de mudas, são condições propiciatórias à doença.

Ademais, sem embargo da maior importância do parasitismo em raízes de plantas cultivadas, há de atentar-se também para a incidência comum de nematóides em espécies silvestres, especialmente naquelas mais difundidas. A propósito, diversas plantas que catalogamos como hospedeiras, notabilizam-se por sua capacidade invasora, o que as fazem frequentes nas áreas cultivadas regionais. A título de exemplo, podem ser citadas, entre tantas outras, o matapato liso, Cassia tora L., a malícia, Mimosa sensitiva L., a chanana, Turnera ulmifolia L. e o quebra-panela, Alternanthera puberula Moq.. Concorrendo para aumentar, continuamente, a população desses nematóides no solo, em detrimento de sua exploração agrícola bem sucedida, tais plantas exercem, sem dúvida, influência das mais negativas.

Assim, a lista de plantas que publicamos na tabela I, a par de refletir o elevado grau de polifagismo dos nematóides das galhas, poderá oferecer, no futuro, subsídios ao seu controle, orientando a aplicação de determinadas medidas - tais como a erradicação mecânica ou o uso de herbicidas - que visem, diretamente, os hospedeiros nativos.

II) Comportamento de variedades

a) Experimento I - Algodoeiro: As quatro variedades de algodoeiro moco incluídas neste ensaio - "Apa", "Cruzeta-Seridó", "Cruzeta-Serra Talhada" e "São Miguel", exatamente as mais cultivadas no nordeste brasileiro - comportaram-se como imunes em relação ao parasitismo dos nematóides das galhas (particularmente da espécie M. incognita). Com efeito, o minucioso exame a que se submeteu o sistema radicular de cada planta constituinte do "stand" definitivo revelou a total ausência do parasita, em qualquer estágio evolutivo. À idêntica conclusão chegamos com uma repetição do mesmo experimento, efetuada - por medida de segurança - pouco tempo depois, sob condições ainda mais rigorosas.

O resultado é, sem dúvida, auspicioso, considerando tanto os prejuízos que poderiam advir, diretamente, da incidência do parasita em cultura de tamanha expressão, como os que adviriam da associação Fusarium-Meloidogyne que, em outras regiões, tem-se constituído em sério impedimento à lavoureira algodoeira. A restrita importância da Murcha Fusariana no Nordeste encontra, por certo, na imunidade ou elevada resistência do algodão mocó (o tipo mais cultivado na região) aos nematóides das galhas, uma explicação bem racional.

b) Experimento II - Feijoeiro: Expomos, na tabela II, as notas conferidas, em cada repetição, às diversas variedades de feijão macassar, segundo o seu comportamento em relação aos nematóides das galhas.

A variedade "Cowpea 535", importada do Estado de São Paulo, dada a sua reconhecida suscetibilidade, figurou, no experimento, como testemunha. Em relação à mesma, a variedade "Seridó" apresentou, em todas as repetições, uma infestação bem mais leve, razão por que a julgamos, sob o aspecto estudado, superior àquela, ainda que essa superioridade não chegasse a se refletir estatisticamente. Este detalhe encontra, porém, justificativa no elevado coeficiente de variação obtido e no número relativamente pequeno de repetições, o que conduz a uma superestimação do erro experimental.

A análise da variância está sumarizada na tabela III.

c) Experimento III - Mamoeiro: As duas raças de mamoeiro - dióica e hermafrodita - cujo comportamento foi testado neste ensaio, evidenciaram acentuado grau de suscetibilidade. De igual modo comportou-se a variedade de tomateiro "Santa Cruz", promovida, no experimento em aprêço, à condição de testemunha.

Efetivamente, a análise estatística do experimento

não revelou, entre as mesmas, diferenças significativas, conforme se pode apreciar na análise da variância - exposta na tabela V - das notas que lhes foram atribuídas. Estas notas estão expressas na tabela IV.

III) Piperazina como nematicida sistêmico

Pretendemos, com êste experimento, verificar a possibilidade do aproveitamento do hexahidrato de piperazina como nematicida sistêmico, objetivando, especificamente, o controle dos nematóides das galhas.

A piperazina e seus derivados, por suas propriedades anti-helmínticas, vêm sendo utilizados, há anos, na terapêutica humana. No campo da Patologia Vegetal não há, contudo, nenhum estudo sobre os citados produtos.

A simples apreciação da tabela VI, onde estão expostas as notas atribuídas às plantinhas de mamoeiro que constituíram os três tratamentos instituídos, conduz, de logo, a aceitar que houve algum efeito positivo de controle da parte do hexahidrato de piperazina em relação à infestação dos nematóides, no curso dos primeiros trinta dias de vida da planta.

Com efeito, a análise da variância, sumarizada na tabela VII, revelou um F significativo ao nível de 5% de probabilidade. Em razão disto, estabelecemos as comparações entre as médias dos diversos tratamentos, usando o teste de Tukey como instrumento de interpretação estatística dos referidos contrastes. Os resultados, apresentados na tabela VIII, indicam que o tratamento B (imersão de semente de mamoeiro, por 12 horas, em solução de 1% do composto) diferiu estatisticamente da testemunha (imersão em água destilada). Efetivamente, no tratamento A (testemunha), a intensidade de infestação do parasita foi, relativamente aos outros tratamentos, sempre maior, variando, em tôdas as plantas, do moderado ao rigoroso. Todavia, entre o tratamento C (hexahidrato de piperazina) e a testemunha, não houve diferença estatisticamente significativa.

razina a 2%) e a testemunha não se verificou diferença signi
ficativa do ponto de vista estatístico, fato que não deixa
de ser surpreendente, considerando, no caso, a maior concen-
tração do composto.

O aproveitamento da piperazina como nematicida sist
têmico, uma vez confirmada a sua eficiência como tal, viria
certamente, dados a facilidade de emprêgo e o reduzido custo
de aplicação, abrir amplas perspectivas para o contrôle dos
nematóides. Mesmo que se venha comprovar que êsse possível e
feito sistêmico seja de pequena duração - prolongando-se, no
máximo, por um mês - não se poderia, ainda assim, subestimar
o seu aproveitamento, levando em conta o curto ciclo de mui-
tas plantas cultivadas. Ademais, em regra, os prejuízos são
particularmente mais severos na medida em que a infestação
se faz sentir mais cedo. Seria, portanto, de muita conveniên-
cia prevenir as plantinhas jovens, justamente durante a fase
de maior sensibilidade.

Em que pesem os resultados obtidos no experimento,
preferimos aguardar as conclusões de novos estudos para esta-
belecermos um julgamento concreto sôbre as propriedades do
hexahidrato de piperazina como nematicida sistêmico para plan-
tas. Mesmo porque não se pode desprezar a possibilidade da
ocorrência desapercibida de qualquer acidente ou êrro que pu-
dessem ter influído nos resultados. De outra parte, a escala
de Sasser, usada como termo de avaliação, por não se funda-
mentar em critérios suficientemente rígidos, oferece margem
a possíveis erros de estimativa, eventuais falhas que procu-
ramos corrigir ou atenuar com a utilização de mais de um exa-
minador.

CONCLUSÕES

I) O levantamento de plantas hospedeiras dos nematóides das galhas, empreendido no Estado do Ceará, no período de 1964 a 1967, permitiu-nos concluir que:

- a) Os nematóides das galhas, em razão da larga dispersão já alcançada e, notadamente, das repetidas incidências em culturas de interêsse econômico para o Estado, representam, no Ceará, um dos mais sérios problemas agrícolas;
- b) Foram catalogadas, como hospedeiras, 119 diferentes espécies vegetais, incluindo-se, entre estas, 49 plantas que, até o momento, não tinham sido registradas como tal. Muitas delas são espécies típicas da flora regional. E, em embargo da maior importância da infestação desses nematóides em raízes de plantas cultivadas, não se pode desprezar a incidência do parasitismo em espécies silvestres, mormente em plantas invasoras, condição que as fazem frequentes nas áreas cultivadas, concorrendo, quase sempre, para aumentar a população nômica do solo;
- c) Dentre as cinco formas do gênero Meloidogyne identificadas no Ceará, a espécie M. incognita ocupa posição de maior destaque, assinalada que foi em tôdas as zonas fisiográficas do Estado e em cêrca de 76% das espécies vegetais catalogadas como hospedeiras. Segue-se, em importância, M. javanica javanica, também com grande dispersão geográfica e frequente incidência em culturas de expressão econômica;
- d) A espécie M. hapla foi assinalada em duas das oito zonas fisiográficas do Ceará - no vale do Cariri e no litoral -, enquanto M. arenaria arenaria o foi apenas nesta última e, ainda assim,

com incidência em reduzido número de plantas. Em plano de menor expressão figura M. arenaria thamesi assinalada em uma única oportunidade, em raízes de Turnera ulmifolia L. (chanana).

II) Os experimentos conduzidos com diferentes variedades de plantas cultivadas no Nordeste, objetivando aferir o comportamento das mesmas em relação ao parasitismo dos nematóides das galhas, permitiram as seguintes conclusões:

- a) As variedades de algodoeiro mocó submetidas a teste - "Apa", "Cruzeta-Seridó", "Cruzeta-Serra Talhada" e "São Miguel" - comportaram-se como imunes, fato que, por excluir a possibilidade da associação Fusarium-Meloidogyne em tais plantas, vem explicar, pelo menos em parte, a insignificante expressão da Murcha Fusariana em relação à cultura algodoeira do nordeste brasileiro, fundamentada, especialmente, nas citadas variedades arbóreas;
- b) Em relação ao feijão macassar, destacou-se, por sua maior resistência, a variedade "Seridó", com evidente superioridade sobre "Cowpea 535", em tão eleita como testemunha;
- c) As duas raças de mamoeiro testadas - dióica e hermafrodita - evidenciaram alta suscetibilidade ao parasitismo, com intensidade estatisticamente semelhante à suscetibilidade do tomateiro variedade "Santa Cruz", admitida, no mesmo experimento, como testemunha.

III) O experimento que teve por objetivo estudar a ação do hexahidrato de piperazina (soluções de 1% e 2%) como nematicida sistêmico, permitiu as seguintes conclusões:

- a) O hexahidrato de piperazina, aplicado, antes da

semeadura, às sementes de mamoeiro, por imersão de 12 horas, revelou algum efeito controlador em relação aos nematóides das galhas, reduzindo a infestação às plantinhas, durante os primeiros trinta dias de idade;

- b) O controle foi mais eficiente com o hexahidrato de piperazina a 1%, cujo tratamento evidenciou, em relação à testemunha, uma diferença estatisticamente significativa, ao nível de 5% de probabilidade;
- c) Estes resultados iniciais, longe de serem definitivos, sugerem a continuidade de nossos estudos, no sentido de uma resposta conclusiva sobre as propriedades do hexahidrato de piperazina, como nematocida sistêmico.

RESUMO

O levantamento de plantas hospedeiras dos nematóides das galhas, Meloidogyne spp., empreendido no Estado do Ceará (Brasil), de 1964 a 1967, possibilitou catalogar 119 diferentes espécies hospedeiras, entre plantas cultivadas e silvestres. Desta lista constam quarenta e nove plantas que não haviam sido, ao que parece, registradas como hospedeiras dos referidos nematóides.

Em razão das frequentes e severas infestações do parasita em culturas de importância regional e da ocorrência do mesmo em todas as zonas fisiográficas do Estado, as Galhas das Raízes representam um dos mais sérios problemas agrícolas do Ceará.

Cinco formas de nematóides das galhas ocorrem no Estado do Ceará - M.incognita (Kofoid & White, 1919) Chitwood, 1949; M.javanica javanica (Treub, 1885) Chitwood, 1949;

M.hapla Chitwood, 1949; M.arenaria arenaria (Neal, 1889)Chitwood, 1949, e M.arenaria thamesi Chitwood, 1952 (neste trabalho, M.incognita e sua variedade acrita foram sinonimizadas). A primeira destas é a mais frequente no Ceará, tendo sido as sinalada em cêrca de 76% das plantas hospedeiras catalogadas. M.javanica javanica, também com larga dispersão geográfica, figura em segundo lugar. Todavia, M.arenaria arenaria e M.arenaria thamesi são pouco comuns, especialmente a última, en contrada em uma única oportunidade.

Faz parte dêste trabalho um estudo sôbre o comportamento de algumas variedades de algodoeiro mocó, Gossypium hirsutum marie-galante Hutch., feijão macassar, Vigna sinensis Endl. e mamoeiro, Carica papaya L., em relação ao parasitismo dos nematóides das galhas. Os experimentos realizados demonstraram:

- a) a imunidade de tôdas as variedades de algodoeiro mocó testadas - "Apa", "Cruzeta-Seridó", "Cruzeta-Serra Talhada" e "São Miguel";
- b) a maior resistência do feijão macassar "Seridó" em relação às demais variedades testadas - "Carapicho", "Quem-quem" e "Cowpea 535"; e
- c) a elevada suscetibilidade das raças de mamoeiro - dióica e hermafrodita - testadas no experimento.

A imunidade apresentada pelas variedades de algodoeiro, condição que as exclui da viabilidade da prejudicial associação Fusarium-Meloidogyne, explica, em parte, a insignificante expressão da Murcha Fusariana no nordeste brasileiro, onde as citadas variedades são, exatamente, as mais cultivadas.

Neste trabalho o autor estudou também a ação do hexahidrato de piperazina como nematicida sistêmico. Antes da

semeadura em jarros infestados, sementes de mamoeiro foram imersas, durante 12 horas, em soluções de 1% e 2% do referido composto. As sementes que constituíram o grupo-testemunha foram, por igual período, imersas em água destilada. O tratamento químico demonstrou algum efeito de controle em relação aos nematóides das galhas, reduzindo a infestação às plantinhas, durante os primeiros trinta dias de idade.

Reconhecemos, no entanto, a necessidade de novos experimentos para se firmar uma conclusão definitiva sobre as propriedades de hexahidrato de piperazina como nematocida sistêmico.

SUMMARY

"Host plants and contributions
in the control of the root-knot
nematodes, Meloidogyne spp., in
the State of Ceará"

The survey of host plants of the root-knot nematodes, Meloidogyne spp., undertaken in the State of Ceará, Brazil, from 1964 to 1967, made it possible to catalog 119 different host species among cultivated and wild plants. Within this list there were forty-nine plants which were not previously reported as hosts of the root-knot nematodes.

Because of the frequent and severe infestations of this parasite among crops of regional importance and the occurrence of the same in all physiographic areas of the State, root-knot disease represents one of the most serious agricultural problems in Ceará.

Five forms of these nematodes occur in the State of Ceará - M. incognita (Kofoid & White, 1919) Chitwood, 1949 ; M. javanica javanica (Treub, 1885) Chitwood, 1949; M. hapla

Chitwood, 1949; M.arenaria arenaria (Neal, 1889) Chitwood , 1949, and M.arenaria thamesi Chitwood, 1952 (in this paper M. incognita and its variety acrita were synonyms under the former name). The first of these, and the one most frequently found in Ceará, has been found in almost 76% of the host plants cataloged. M.javanica javanica, also widely dispersed geographically, appears in second place. M. arenaria arenaria and M.arenaria thamesi are not commonly found, and the latter was discovered in only one instance.

One part of this paper includes a study of the response of several varieties of Mocó cotton, Gossypium hirsutum marie-galante Hutch., Macassar bean, Vigna sinensis Endl. and papaya, Carica papaya L., in relation to the root-knot nematodes. The experiments demonstrated:

- a) the immunity of all the varieties of Mocó cotton tested - "Apa", "Cruzeta-Seridó", "Cruzeta-Serra Talhada" and "São Miguel";
- b) in respect to Macassar bean, a greater resistance in the "Seridó" variety than in the others - "Carrapicho", "Quem-quem" and "Cowpea 535"; and
- c) high susceptibility of the races of papaya tested in the experiment - "Dioecious" and "Hermaprodite".

The immunity shown by the varieties of cotton explains in part, because of the absence of the association of Fusarium-Meloidogyne, the insignificant importance of Fusarium wilt in Northeast Brazil, where these varieties are widely cultivated.

In this paper the author also studied the action of the piperazine hexahydrate as a systemic nematocide. Before planting in infested pots, the papaya seeds were immersed in 1% and 2% solutions of the chemical, with plain water

used as a check. Time of immersion was twelve hours. This chemical treatment revealed some control of root-knot disease in comparison to the untreated check, reducing the infestation in the plants for a period of thirty days.

Additional experiments are needed to draw final conclusion on the effectiveness of piperazine hexahydrate as a systemic nematocide.

AGRADECIMENTOS

Diversas pessoas contribuíram, de forma desprendida e eficiente, para a elaboração do presente trabalho. É--nos prazeroso, sôbre ser um elementar dever de gratidão, enu--merá-las.

Assim, fazemos registro dos nossos mais reconheci--dos agradecimentos ao Dr. Luiz Gonzaga E. Lordello, eminente nematologista brasileiro, pelas valiosas sugestões ofereci--das e identificação de algumas espécies de Meloidogyne, refe--ridas neste trabalho; ao Dr. Ferdinando Galli, Catedrático de Fitopatologia e Microbiologia Agrícola da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", pela revisão dos originais; aos ilustres botânicos Afrânio G. Fernandes e Dárdano de An--drade Lima, pela determinação de tantas espécies vegetais, a--qui assinaladas como hospedeiras do nematóide das galhas; ao Dr. G. Minz, brilhante nematologista de Israel, pela atencio--sa acolhida que dispensou à consulta que lhe endereçamos; ao colega J. Albérico de Araújo Lima, cuja interessante e infati--gável colaboração nos trabalhos de laboratório e de campo --primeiramente como bolsista e, mais tarde, como Auxiliar de Ensino, no Departamento de Fitossanidade da Escola de Agrono--mia da Universidade Federal do Ceará (EAUFC) -- reconhece --mos como das mais prestimosas; ao Prof. J. Ilo Vasconcelos , Catedrático de Fitopatologia e Microbiologia Agrícola da EAUFC, a quem devemos o estímulo, na forma de tantas facili--dades oferecidas ao desempenho dêste estudo, e aos colegas José Pojucan Coêlho e Marlene Mamede Cysne, abnegados e habi--lidosos nos trabalhos de laboratório, por ocasião de seus respectivos estágios, em nosso Departamento.

A nossa gratidão é extensiva aos Srs. Liberalino Zuza de Almeida e José Nilton Farias, cuja ajuda nos traba--lhos de campo excedeu, em zêlo e interêsse, os limites dos de--veres seus como funcionários da EAUFC.

Muitos alunos da mencionada Escola de Agronomia se fizeram credores do nosso aprêço, pela inestimável contribuição que ofereceram ao levantamento de plantas hospedeiras, referido neste trabalho. Lamentamos omitir uma citação nominal em razão do elevado número dos que assim procederam.

BIBLIOGRAFIA

- ALLEN, M.W., 1952. Observations on the genus Meloidogyne Goeldi, 1887. Proc. Helminth.Soc.Wash., 19:44-51.
- BERKELEY, M.J., 1855. Vibrios forming cysts on the roots of cucumbers. Gdnrs' Chron., abril:220.
- BRAGA, R., 1960. Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará, 2a. ed., Imprensa Oficial, Fortaleza, 540 pp.
- CHITWOOD, B.G., 1949. Root-knot nematodes - Part. I. A revision of the genus Meloidogyne Goeldi, 1887. Proc. Helminth. Soc. Wash., 16:90-104.
- CHRISTIE, J.R., 1946. Host-parasite relationships of the root-knot nematode, Heterodera marioni. II. Some effects of the parasite on the host. Phytopathology, 36:340-352.
- CHRISTIE, J.R., 1959. Plant nematodes. Their bionomics and control, Agric. Exp. Sta., Univ. Florida ed., Gainesville, 256 pp.
- CHRISTIE, J.R. & F.E. ALBIN, 1944. Host-parasite relationships of the root-knot nematode, Heterodera marioni. I. The question of races. Proc. Helminth. Soc. Wash., 11:31-37.
- COLBRAN, R.C., 1958. Studies of plant and soil nematodes. 2. Queensland host records root-knot nematodes (Meloidogyne species). Qd. J. Agric. Sci., 15:101-136.
- CORNU, M., 1879. Études sur le Phylloxera vastatrix. Mém. Divers Sav. Acad. Sc. Inst. France, 26:163-175, 328, 339-341.
- GOELDI, E.A., 1887. Relatório sôbre a moléstia do cafeeiro na Província do Rio de Janeiro. Arch. Mus. Nac., Rio de Janeiro, 8:7-121. (Sep. post. de 1892)

- GOODEY, J.B., M.T.FRANKLIN & D.J.HOOPER, 1965. The nematode parasites of plants catalogued under their hosts, Commonw. Agric. Bur., Farnham Royal, Bucks, 214 pp.
- GOODEY, T., 1932. On the nomenclature of the root-gall nematodes. J. Helminth., 10:21-28
- GREEFF, R., 1872. Über nematoden in Wurzelanschwellungen (Gallen) verschiedener Pflanzen. Sber. Ges. ges. Naturw. Marburg., 11:172-174.
- HEINRICH, W.O., 1961. Duas pragas do café no Norte do Paraná. O Biológico, 27:81-82.
- LORDELLO, L.G.E., 1956. Meloidogyne inornata sp.n. a serious pest of soybean in the State of S.Paulo, Brazil (Nematoda, Heteroderidae). Rev.Brasil. Biol., 16:65-70.
- LORDELLO, L.G.E., 1964. Contribuição ao conhecimento dos nematóides que causam galhas em raízes de plantas em São Paulo e Estados vizinhos. An.Esc.Sup.Agric. "Luiz de Queiroz", 21:181-218.
- LORDELLO, L.G.E. & A.P.L.ZAMITH, 1960. Meloidogyne coffeicola sp. n., a pest of coffee trees in the State of Paraná, Brasil (Nematoda, Heteroderidae). Rev.Brasil. Biol., 20:375-379.
- LORDELLO, L.G.E. & A.P.L.ZAMITH, 1960a. Incidência de nematódeos em algumas culturas de importância econômica. Divulg. Agronômica, 2:27-33.
- LUC, M. & G.de GUIRAN, 1960. Les nématodes associés aux plantes de l'ouest Africain. Liste préliminaire. Agron. Trop. Nogent, 15:434-449.
- MARTIN, G.C., 1955. Plant and soil nematodes of the Federation of Rhodesia and Nyasaland. Preliminary investigations. Nematodes catalogued under hosts or associated plants. Rhodesia Agric. J., 52:346-361.

- MARTIN, G.C., 1958. Root-knot nematodes (Meloidogyne spp.) in the Federation of Rhodesia and Nyasaland. Nematologica, 3:332-349.
- MARTIN, G.C., 1959. Plant species attacked by root-knot nematodes (Meloidogyne spp.) in the Federation of Rhodesia and Nyasaland. Nematologica, 4:122-125.
- MARTIN, G.C., 1959a. Plants attacked by root-knot nematodes (Meloidogyne spp.) in the Federation of Rhodesia and Nyasaland. Rhodesia Agric. J., 56:162-175.
- MARTIN, G.C., 1961. Plant species attacked by root-knot nematodes (Meloidogyne spp.) in the Federation of Rhodesia and Nyasaland. Nematologica, 6:130-134.
- MINZ, G., 1956. The root-knot nematodes, Meloidogyne spp., in Israel. Pl. Dis. Repr., 40:798-801.
- MINZ, G., 1958. Root-knot nematodes, Meloidogyne spp., in Israel. Spec. Bull. Agric. Res. Sta. Rehovot, 12:1-10
- MINZ, G., 1961. Additional hosts of the root-knot nematode, Meloidogyne spp., recorded in Israel during 1958 and 1959. Israel J. Agric. Res., 11:69-70.
- MINZ, G., 1963. Additional hosts of the root-knot nematode, Meloidogyne spp., recorded in Israel during 1960 - 1962. Israel J. Agric. Res., 13:133-134.
- NEAL, J.C., 1889. The root-knot disease of the peach, orange and other plants in Florida, due to the work of Anguillula. Bull. U.S. Div. Ent., 20:1-31
- PONTE, J.J. da, 1963. Ocorrência da "meloidoginose" do mamoeiro, Carica papaya L., no município de Fortaleza. Bol. Soc. Cear. Agron., 4:17-20
- PONTE, J.J. da, 1966. Nematóide das galhas, Meloidogyne spp., em plantas ornamentais, no Estado do Ceará (Brasil) Fitopatologia, 1:44-45.

- PONTE, J.J. da, 1968. Curiosas configurações perineais em espécies do gênero Meloidogyne Goeldi, 1887. Bol.Soc. Cear. Agron. 9 (no prelo).
- SASSER, J.N., 1954. Identification and host-parasite relationships of certain root-knot nematodes (Meloidogyne spp.). Md.Agric.Exp.Sta.Bull. A-77:1-30.
- TREUB., M., 1885. Onderzoekingen over Sereh-Ziek Suikernet gedaan in s'Lands Plantentuin te Buitenzorg. Meded. Lds PlTuin Batavia, 2:1-39
- TRIANANTAPHYLLOU, A.C. & J.N.SASSER, 1960. Variation in perineal patterns and host specificity of Meloidogyne incognita. Phytopathology, 50:724-735.

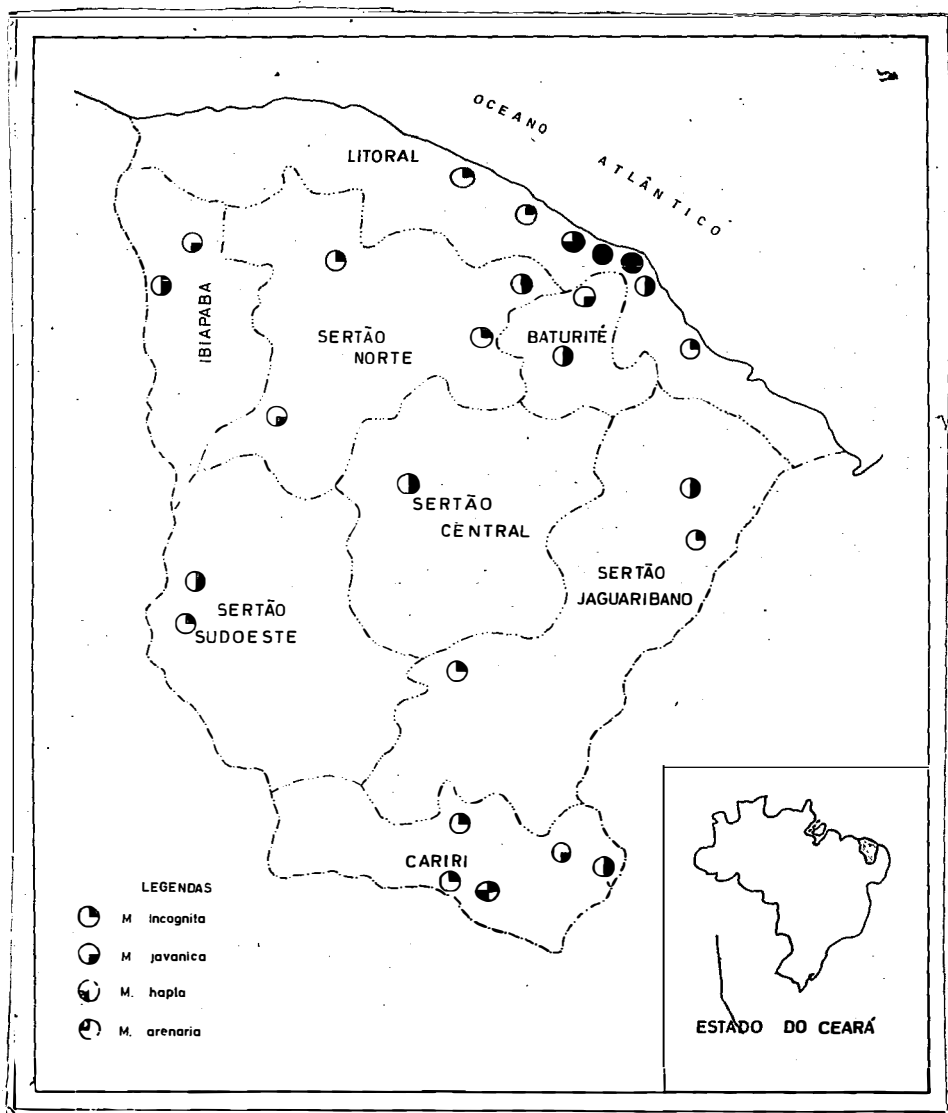


Fig. 1
Distribuição das espécies de nematóides do gênero Meloidogyne Goeldi, 1887, assinaladas no Ceará, nas diversas zonas fisiográficas do Estado.

TABELA I - Relação das plantas hospedeiras dos nematóides das galhas, Meloidogyne spp., catalogadas no Estado do Ceará (Brasil), em levantamento empreendido durante os anos de 1964 a 1967.*

H o s p e d e i r o s		Meloidogyne					
Nome científico	Nome vulgar**	aa	at	hp	ig	jv	sp
<u>Ageratum conyzoides</u> L.	Mentrasto				3		
<u>Allium fistulosum</u> L.	Cebolinha				2		
<u>Alternanthera puberula</u> Moq.	Quebra-panela				3		
<u>Amaranthus spinosus</u> L.	Bredo de espinho				4		
<u>Amaranthus viridis</u> L.	Bredo				2		
<u>Ammannia latifolia</u> L.	Vassourinha do brejo						2
<u>Antirrhinum majus</u> L.	Boca de leão				4		
<u>Asclepias curassavica</u> L.	Oficial de Sala				2	3	
<u>Begonia sanguinea</u> Rad- di	Begonia				4		
<u>Bidens riparia</u> H.B.K.	Carrapicho de agulha				2		
<u>Borreria verticillata</u> G.F.W. Mayer .	Perpetua do ma- to					3	
<u>Brassica oleracea ace- phala</u> L.	Couve				3		
<u>Cajanus indicus</u> Spreng.	Guandu				4	2	
<u>Calotropis gigantea</u> L.	Ciúme					4	
<u>Canavalia brasiliensis</u> Mart.	Fava de papa- gaio				3	3	
<u>Canavalia ensiformis</u> DC.	Feijão de por- co				4	4	
<u>Capsicum pendulum</u> Vell.	Pimenta mala- gueta				2		
<u>Carica papaya</u> L.	Mamoeiro				2	4	4
<u>Cassia alata</u> L.	Manjerioba do Pará				3		
<u>Cassia sericea</u> Swartz.	Matapasto pe- ludo				2		

(continua)

(continuação)

<u>Nome científico</u>	<u>Nome vulgar</u>	<u>aa</u>	<u>at</u>	<u>hp</u>	<u>ig</u>	<u>jv</u>	<u>sp</u>
<u>Cassia tora</u> L.	Matapasto liso				4	4	
<u>Celosia argentea</u> L.	Crista de galo				1		
<u>Centrosema brasilianum</u> Bth.	Cunhã				4		
<u>Centrosema plumieri</u> Bth.	Cunhã				4		
<u>Cereus jamacaru</u> P.DC.	Mandacaru				3		
<u>Citrullus vulgaris</u> Schrad.	Melancia				4		
<u>Cleome spinosa</u> Jacq.	Mussambê				3		
<u>Clitoria ternatea</u> L.	Cunhã						3
<u>Codiaeum variegatum</u> <u>pictum</u> Muell.	Cróton varie- gado						3
<u>Coleus blumei</u> Bth.	Bredo-fantasia				2		
<u>Coleus scutellaroides</u> Bth.	Bredo de jar- dim				4		
<u>Coleus</u> sp.	Malvaíscó				3		
<u>Coriandrum sativum</u> L.	Coentro				2		
<u>Crotalaria incana</u> L.	Feijão de boi				4		
<u>Cucumis anguria</u> L.	Maxixe				2		
<u>Cucumis melo</u> L.	Melão				3		
<u>Cucumis pepo</u> L.	Jerimum de lei- tê				4		
<u>Cucurbita sativus</u> L.	Pepino				4		
<u>Dahlia pinnata</u> Cav.	Dália branca	2					
<u>Daucus carota</u> L.	Cenoura				3		1
<u>Desmanthus virgatus</u> Willd.	Anis de bode				4		
<u>Desmodium discolor</u> Vog.	Marmelada de cavalo						2
<u>Dolichos lablab</u> L.	Mangalo				4		
<u>Eclipta alba</u> Hassk.	Agrião do Bre- jo				4		
<u>Egletes viscosa</u> Cass.	Marcela da ter- ra				2		
<u>Elvira biflora</u> DC.	Espoleta				3		

(continua)

(continuação)

Nome científico	Nome vulgar	aa	at	hp	ig	jv	sp
<u>Emilia sonchifolia</u> DC.	Algodão do preá					2	
<u>Euphorbia gymnoclada</u> Bois.	Avelós				4		
<u>Glycine hispida</u> Max.	Soja				3	4	
<u>Hedychium coronarium</u> König.	Borboleta				3		
<u>Helianthus annuus</u> L.	Girassol			3	3		
<u>Heliotropium indicum</u> L.	Fedegoso						1
<u>Hibiscus esculentus</u> L.	Quiabo				4		
<u>Hibiscus rosa-sinensis</u> L.	Papoula				3		
<u>Hybanthus ipepacuanha</u> Taub.	Ipepacuanha alva				4		
<u>Hyptis suaveolens</u> Poit.	Bamburral				2		
<u>Impatiens balsamina</u> L.	Beijo de Frade					3	
<u>Indigofera hirsuta</u> L.	Anileira				3	3	
<u>Indigofera suffruticosa</u> Mill.	Anil					4	
<u>Ipomoea glabra</u> Choisy	Jitirana branca				3		
<u>Ipomoea pes-caprae</u> Roth.	Salsa de praia					4	
<u>Ixora finlaysoniana</u> Wall.	Buquê de noi va				4		
<u>Jatropha urens</u> L.	Cansanção				3		
<u>Kalanchoë laciniata</u> DC.	Coirama de jardim				3		
<u>Lactuca sativa</u> L.	Alface				4		
<u>Leonotis nepetaefolia</u>	Cordão de frade				2		
<u>Lippia alba</u> N.E.Brown	Cidreira do mato				2		
<u>Luffa cylindrica</u> Roem.	Bucha				3	4	

(continua)

(continuação)

Nome científico	Nome vulgar	aa	at	hp	ig	jv	sp
<u>Lycopersicum esculentum</u> Mill.	Tomateiro			2	4	4	
<u>Melothria fluminensis</u> Gardn.	Guardião				2		
<u>Mimosa malaco-centra</u> Mart.	Columbi				2		
<u>Mimosa sensitiva</u> L.	Malícia					4	
<u>Mollugo verticillata</u> L.	Erva tapête				4		
<u>Momordica charantia</u> L.	Melão São Caetano		2		4	4	
<u>Neptunia oleracea</u> Lour.	Canafístula de lagoa				3		
<u>Nicotiana tabacum</u> L.	Fumo					3	
<u>Ocimum basilicum</u> mini- mum L.	Manjeriçãomiúdo				4		
<u>Passiflora edulis</u> Sims.	Maracujá				2		
<u>Pavonia sessifolia</u> N.B.K.	Malva grande					3	
<u>Pedilanthus tithymaloides</u> Poit.	Dois amores			3	3		
<u>Phalaris canariensis</u> L.	Alpista						1
<u>Phaseolus firmulus</u> Mart.	Feijão do mato					3	
<u>Phaseolus mungo</u> L.	Feijão mungo			3	4		
<u>Phaseolus panduratus</u> Mart.	Oró					2	
<u>Phaseolus semierectus</u> L.	Feijão de rôla				4		
<u>Phaseolus vulgaris</u> L.	Feijão				3		
<u>Physalis angulata</u> L.	Camapum					3	
<u>Portulaca grandiflora</u> Hook.	Onze horas				3		
<u>Portulaca oleracea</u> L.	Beldroega					1	
<u>Portulaca oleracea</u> sa- tiva DC	Beldroega do jardim					4	
<u>Prosopis hassleri</u> Harms.	Algaroba preta					3	

(continua)

(continuação)

Nome científico	Nome vulgar	aa	at	hp	ig	jv	sp
<u>Prosopis juliflora</u> DC.	Algaroba c			3			
<u>Pseudibatia ganglinosa</u> Malme	Mixió ✓					4	
<u>Quamoclit rochae</u> Hoehne	Jitirana roxa ✓				3	3	
<u>Rhizophora mangle</u> L.	Mangue verme- lho				2		
<u>Ricinus communis</u> L.	Mamoneira				2		
<u>Ruellia asperula</u> Lin- dau	Melosa c				3		
<u>Schranckia leptocarpa</u> DC.	Malícia roxa c					4	
<u>Scoparia dulcis</u> L.	Vassourinha ✓				2		
<u>Sesamum orientale</u> L.	Gergelim				2		
<u>Sesbania exasperata</u> H.B.K.	Manjerioba				2		
<u>Sida cordifolia</u> L.	Malva grande (4	
<u>Sida linifolia</u> Cav.	Guaxima miúda ✓				2		
<u>Sida rhombifolia</u> L.	Malva-relógio ✓				2		
<u>Solanum ambrosiacum</u> Vell.	Melancia da praia				3		
<u>Solanum nigrum</u> L.	Erva-moura ✓				2		
<u>Solanum paniculatum</u> L.	Jurubeba c				2		
<u>Spondias cytherea</u> Sonn.	Cajarana					4	
<u>Stachytarpheta cayen- nensis</u> Cham.	Gerbão (2	
<u>Tetraulacium veronicae- forme</u> Turcz.	Amargoso c				2		
<u>Thunbergia coccinea</u> Wall.	Ana (4		
<u>Trichogonia podocarpa</u> Sch. Bip.	Cravo brando (2	
<u>Turnera ulmifolia</u> L.	Chanana	3	2	3	4		
<u>Urena lobata</u> L.	Malva-embira				2		

(continua)

(continuação)

<u>Nome científico</u>	<u>Nome vulgar</u>	aa	at	hp	ig	jv	sp
<u>Vicia faba</u> L.	Fava verdadei ra			2	3		
<u>Vigna sinensis</u> Endl.	Feijão macas- sar	3		2	4	4	
<u>Wedelia scaberrima</u> Bth.	Camará de fle xa				2		
<u>Zea mays</u> L.	Milho v. "azte ca"				2	2	
<u>Zinnia elegans</u> Jacq.	Cecília			2			

- *) aa = arenaria arenaria 1= infestação extremamente le
ve; fêmeas e ovos raros.
at = arenaria thamesi 2= infestação leve; fêmeas e
hp = hapla 3= infestação moderada; fêmeas e
ig = incognita 4= infestação severa; fêmeas
jv = javanica javanica e ovos abundantes.
sp = espécie não deter
minada.

**) Os nomes vulgares das plantas constantes desta lista fo-
ram, em sua maioria, transcritos do livro "Plantas do Nordes
te, especialmente do Ceará", de R. BRAGA (1960).

TABELA II - Comportamento de diversas variedades de feijão ma-
cassar, Vigna sinensis Endl., em relação ao para-
sitismo dos nematóides das galhas, Meloidogyne
spp. (Escala de notas variável de 0 a 4*).

Variedades	R e p e t i ç õ e s				Totais	Médias
	I	II	III	IV		
Carrapicho	3	2	3	4	12	3,0
Cowpea 535	3	3	4	4	14	3,5
Quem-quem	2	3	2	3	10	2,5
Seridó	2	2	1	3	8	2,0

- *) 0 = não houve infestação; no caso de larvas migrantes, te-
rem penetrado nas raízes, não se desenvolveram até o
estado de fêmeas maduras, produtoras de ovos;
- 1 = infestação extremamente leve, constatando-se apenas
uma ou outra fêmea, com massa de ovos, no interior da
raiz;
- 2 = infestação leve, com fêmeas maduras e massas de ovos
facilmente vistas, mesmo a olho nu;
- 3 = infestação moderada, com fêmeas maduras e massas de
ovos moderadamente abundantes; e
- 4 = infestação severa, sendo muito abundantes não só fême-
as maduras como ootecas.

TABELA III - Análise da variância das notas atribuídas a diversas variedades de feijão macassar, Vigna sinensis Endl., de conformidade com o comportamento das mesmas em relação ao parasitismo dos nematóides das galhas, Meloidogyne spp.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	s	F
Entre tratamentos	3	5	1,66	-	3,32 n.s.
Resíduo	12	6	0,50	0,7	
Total	15	11	-	-	

C.V. = 25,45%

TABELA IV - Comportamento de duas raças de mamoeiro, Carica papaya L., e uma variedade de tomateiro, Lycopersicum esculentum Mill., em relação ao parasitismo dos nematóides das galhas, Meloidogyne spp. (Escala de notas variável de 0 a 4*).

Variedades	R e p e t i ç õ e s					Totais	Médias
	I	II	III	IV	V		
Tomateiro var. Santa Cruz	2,3	2,3	3,3	2,6	3,0	13,5	2,70
Mamoeiro raça dióica	2,3	2,6	3,0	3,0	2,3	13,2	2,64
Mamoeiro raça hermafrodita	3,3	3,6	4,0	2,3	3,0	16,2	3,24

- *) 0 = não houve infestação; no caso de larvas migrantes terem penetrado nas raízes, não se desenvolveram até o estado de fêmeas maduras, produtoras de ovos;
- 1 = infestação extremamente leve, constatando-se apenas uma ou outra fêmea, com massa de ovos, no interior da raiz;
- 2 = infestação leve, com fêmeas maduras e massas de ovos facilmente vistas, mesmo a olho nu;
- 3 = infestação moderada, com fêmeas maduras e massas de ovos moderadamente abundantes; e
- 4 = infestação severa, sendo muito abundantes não só fêmeas maduras como ootecas.

TABELA V → Análise da variância das notas atribuídas a duas raças de mamoeiro, Carica papaya L., e a uma variedade de tomateiro, Lycopersicum esculentum Mill., em função do comportamento das mesmas em relação ao parasitismo dos nematóides das galhas, Meloidogyne spp.

Fonte de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	s	F
Entre tratamentos	2	1,09	0,54	-	2,25 n.s.
Resíduo	12	2,93	0,24	0,49	
Total	14	4,02	-	-	

C.V. = 17,13%

TABELA VI - Grau de infestação dos nematóides das galinhas, Meloidogyne spp., sobre plantas de mamoeiro, Carica papaya L., com trinta dias de idade, que constituíram os três tratamentos caracterizados pela imersão das respectivas sementes, durante 12 horas, em soluções de 0% (testemunha), 1% e 2% de hexahidrato de piperazina. (Escala de notas variável de 0 a 4*).

Tratamentos	Repetições				Médias	Totais
	I	II	III	IV		
A (test.)	3,5	3,0	2,5	2,0	2,75	11,0
B	1,0	1,0	1,5	1,5	1,25	5,0
C	2,0	2,5	3,0	1,5	2,25	9,0

- *) 0 = não houve infestação; no caso de larvas migrantes terem penetrado nas raízes, não se desenvolveram até o estado de fêmeas maduras, produtoras de ovos;
- 1 = infestação extremamente leve, constatando-se apenas uma ou outra fêmea, com massa de ovos, no interior da raiz;
- 2 = infestação leve, com fêmeas maduras e massas de ovos facilmente vistas, mesmo a olho nu;
- 3 = infestação moderada, com fêmeas maduras e massas de ovos moderadamente abundantes; e
- 4 = infestação severa, sendo muito abundantes não só fêmeas maduras como ootecas.

TABELA VII - Análise da variância das notas atribuídas, de conformidade com o grau de infestação dos nematóides das galhas, Meloidogyne spp., às plantas de mamoeiro, Carica papaya L., com trinta dias de idade, que constituíram os três tratamentos caracterizados pela imersão das respectivas sementes, durante 12 horas, em soluções de 0%, 1% e 2% de hexahidrato de piperazina.

Fonte de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	s	F
Entre tratamentos	2	4,67	2,34	-	7,55*
Resíduo	9	2,75	0,31	0,56	
Total	11	7,42	-	-	

C.V. = 26,9%

TABELA VIII - Contrastes formulados entre as médias de três tratamentos, caracterizados pela imersão por 12 horas, em soluções de 0%, 1% e 2% de hexahidrato de piperazina, de sementes de mamoeiro, Carica papaya L., antes do plantio. Apreciação pelo teste de Tukey ($D = 1,11$, para o nível de 5%).

Tratamentos	Médias	$\bar{x} - \bar{x}_B$	$\bar{x} - \bar{x}_C$
A	2,75	1,50*	0,50
C	2,25	1,00	-
B	1,25	-	-