
CULTIVARES DE FEIJÃO-DE-CORDA,
VIGNA SINENSIS (L.) SAVI,
RESISTENTES À MELOIDOGINOSE.

JOSÉ WILLIAM VERAS LEMOS

- Pesquisador I da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

CULTIVARES DE FEIJÃO-DE-CORDA, *VIGNA SINENSIS* (L.) SAVI,
RESISTENTES À MELOIDOGINOSE.

Tese apresentada ao Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de "Mestre em Fitotecnia".

Fortaleza - Ceará

1978

DECLARAÇÃO DO AUTOR

Esta tese faz parte das exigências do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, para a obtenção do grau de "Mestre em Fitotecnia".

Transcrição parcial permitida exclusivamente com referência da fonte e autor.

JOSÉ WILLIAM VERAS LEMOS

APROVADA em

[REDACTED]

JOSÉ JÚLIO DA PONTE FILHO, M.S., L.Doc.

- Orientador -

[REDACTED]

JOSÉ ILO PONTE DE VASCONCELOS, Tit.

- Conselheiro -

[REDACTED]

ROGÉRIO TAVARES DE ALMEIDA, Ph.D.

- Conselheiro -

[REDACTED]

JOSÉ BRAGA PAIVA, Prof. Assistente

- Convidado -

À
Jannúbia e
aos meus filhos,
com muito amor.

CULTIVARES DE FEIJÃO-DE-CORDA, *Vigna sinensis*
(L.) SAVI, RESISTENTES À MELOIDOGINOSE.

Í N D I C E

INTRODUÇÃO	1
REVISÃO DE LITERATURA	5
MATERIAL E MÉTODO	12
RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
CONCLUSÕES	21
RESUMO	23
ABSTRACT	24
AGRADECIMENTOS	25
BIBLIOGRAFIA	28
FIGURA	32
QUADROS	33

INTRODUÇÃO

O feijão macáassar ou feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi., é planta amplamente cultivada no Nordeste do Brasil, ao longo da estação das chuvas, quer nos sertões semi-áridos ou nas planícies litorâneas. Suas peculiaridades de sabor e valor nutritivo, a par de sua identificação ecológica com as condições regionais, guindaram-no à condição de principal cultura de subsistência da região.

Acerca de seu potencial nutritivo, vale destacar que a composição da matéria seca de suas sementes encerra, aproximadamente, 56% de hidratos de carbono e 23-24% de proteína bruta, fato que justifica ser o feijão macáassar a principal fonte protéica vegetal para as populações nordestinas, notadamente aquelas de baixa renda.

O ciclo vegetativo desta leguminosa varia de 40 a 90 dias. Muitas de suas variedades notabilizam-se, justamente, pela brevidade do seu ciclo, o que as tornam admiravelmente afeitas aos curtos períodos pluviais do Polígono das Secas (Braga, 1960).

A par dos plantios de inverno (estação das chuvas), vale ressaltar também a importância que esta cultura vem ultimamente assumindo nos perímetros irrigados ora implantados

no Nordeste, onde se há dado prioridade aos legumes e plantas cerealíferas de subsistência, notadamente o feijão macásar.

Em função do reconhecimento da destacada importância sócio-econômica desta leguminosa para uma vasta região do país - o Nordeste - o estudo das doenças que a afetam vem merecendo prioridade dentro da programação de pesquisa do Setor de Fitopatologia da Universidade Federal do Ceará (UFC), do que é uma contingência a execução do presente trabalho.

E não são poucas as enfermidades que a afetam, embora com maior ou menor grau de severidade.

Segundo Ponte (1976), eleva-se a vinte o número de doenças infecciosas - entre fúngicas, bacterioses, nematoses e viroses - já assinaladas sobre o feijão, na região nordestina. Dentre tantas, o Mosaico (Vírus do Mosaico do Cowpea), o Carvão (*Entyloma vignae* Bat., Bezerra, Ponte & Vasconcelos), a Meloidoginose ou Galhas das Raízes (*Meloidogyne* spp.) e a Podridão Fusariana (*Fusarium solani martii* (Appel & Wr.) Wr.), por sua maior constância e área de dispersão, apresentam-se em nível de maior destaque (Ponte, 1972; 1972a; 1977).

Não obstante, em circunstâncias especiais de tempo e espaço, outras doenças têm despontado com marcada severidade, ocasionando perdas de considerável monta. São exemplos disto os surtos do Mofo Cinzento das Vagens (*Botrytis cine-*

rea Pers. ex. Fr.) e do Oídio (*Erysiphe polygoni* DC.), ocorridos, respectivamente, no Vale do Parnaíba (Estado do Piauí) e no Perímetro Irrigado de Sumé (Paraíba), entre 1973 e 1974, consoante informes adicionais ao Relatório do Convênio de Fitossanidade DNOCS/UFC (Ponte, 1974).

Em que pese a inexistência de levantamentos quantitativos mais precisos e gerais, estima-se que sejam elevados os prejuízos impostos, anualmente, pelos agentes de enfermidades à produção nordestina de feijão, podendo alcançar números bem expressivos, na dependência da variedade em cultivo e das condições climáticas dominantes por ocasião do período de plantio.

A conscientização da importância desse problema reclama a adoção de uma linha de pesquisa bastante objetiva, voltada especialmente ao controle de tais enfermidades.

Neste sentido, a obtenção de variedades resistentes tem sido o objetivo mais almejado, por ser a opção mais eficiente de controle, além de ser a mais econômica, mormente para um tipo de lavoura cuja pequena margem de rentabilidade nem sempre comporta, pelo menos em larga escala, o uso de defensivos ou de medidas igualmente dispendiosas, as quais iriam onerar bastante a exploração da cultura.

Aliás, dentro desta linha de pesquisa, o Setor de Fitopatologia da UFC já identificou variedades de feijão ma-

cássar resistentes ao Carvão (Ponte *et al.*, 1975), enquanto se prosseguem, com igual propósito, os estudos relativos a outras enfermidades.

É bem um exemplo disto a elaboração do presente trabalho, no qual se procura aferir o comportamento de expressivo número de cultivares de *V. sinensis* em relação aos agentes da Meloidoginose — uma das principais enfermidades da cultura no Nordeste —, com vista à identificação e aproveitamento de variedades resistentes.

REVISÃO DE LITERATURA

Inquestionavelmente, os nematóides do gênero *Meloidogyne* ocupam, no Brasil, posição de franco destaque em relação aos demais grupos de vermes fitoparasitas ocorrentes no país, na justa medida de sua dispersão generalizada por todas as regiões geográficas brasileiras e das numerosas culturas que lhes são suscetíveis (Ponte, 1977). Com efeito, mediante o Catálogo organizado pelo citado autor, percebe-se que, praticamente, todas as culturas nacionais estão incluídas na extensa lista de hospedeiros dos nematóides das galhas.

O feijão-de-corda ou feijão macassar não foge à regra. Pelo contrário, perfila-se entre os hospedeiros habituais desses vermes. As quatro mais importantes espécies de *Meloidogyne* ocorrentes no Brasil — *Meloidogyne incognita*, *M. javanica*, *M. hapla* e *M. arenaria* — já foram assinaladas, primeiramente no Estado do Ceará, em associação com esta cultura (Ponte, 1968), ocasionando, com certa constância, prejuízos acentuados à lavoura feijoeira nordestina.

Todavia, na literatura nacional, a primeira referência ao parasitismo de nematóides das galhas em raízes de feijão macassar data de 1946, sendo, portanto, bem anterior

ao aludido trabalho de Ponte (1968). Na oportunidade, referindo-se ao citado nematóide pela denominação específica então vigente na época (*Heterodera marioni*), Fiuza (1946) alistava a mencionada planta entre as leguminosas suscetíveis ao parasitismo, no Estado de Pernambuco.

Já no início da década de setenta, ao tempo em que constatava a incidência de Meloidoginose sobre diversas culturas estabelecidas no município do Cabo, Pernambuco, Moura (1970) assinalava as espécies *M. incognita* e *M. javanica* em associação com o feijão-de-corda.

Com os anos, difundiu-se por outros Estados do Nordeste o interesse pelas pesquisas nematológicas, particularmente pelos nematóides causadores de galhas. Mendes & Oliveira (1973) relacionaram 23 espécies suscetíveis, inclusive *Vigna sinensis*, todas coligidas exclusivamente no município de Mossoró, naquele que seria o primeiro esforço no sentido de inventariar plantas hospedeiras no Estado do Rio Grande do Norte. Em levantamento mais amplo empreendido no mesmo Estado, Ponte, Fernandes & Silva (1976), apresentavam uma lista já mais crescida de plantas hospedeiras, ratificando a inclusão do feijão macáassar, inclusive especificando os nematóides que ali o parasitavam (*Meloidogyne incognita* e *M. javanica*).

Ponte, Mendes & Santos (1974), ao cabo de levanta-

mento fitossanitário executado nos perímetros irrigados do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), implantados nos Estados da Bahia e Minas Gerais, constataram a espécie *Meloidogyne hapla* infestando culturas de feijão macassar, estabelecidas em Ceraíma, Bahia. Freire & Ponte (1976), em levantamento conduzido no mesmo Estado, interessando uma área de 33 municípios e um total de 103 diferentes espécies de plantas inventariadas, assinalavam o parasitismo de *M. incognita* em raízes do feijão macassar, com o agravante de assumir este parasitismo conotações de severidade em vários municípios baianos.

Contudo, a associação *Vigna sinensis* - *Meloidogyne* transcende, no país, os limites geográficos do Nordeste, por quanto já foi assinalada também em São Paulo (Lordello, 1953). E, mais recentemente, no Planalto Central do Brasil, por Ponte *et al.* (1975), ao proclamarem a primeira lista de hospedeiros do Distrito Federal, na qual o feijão macassar é referendado entre as culturas mais comprometidas pelo parasitismo em apreço.

Mas a preocupação com este problema não se restringiu aos trabalhos básicos de mapeamento, refletido na seqüência de levantamentos ou citações esparsas acima enumerada.

De um certo tempo a esta parte, impelidos pela crescente importância da Meloidoginose para uma cultura da

expressão do feijoeiro macáassar, vários pesquisadores, mais precisamente aqueles que fazem o Setor de Fitopatologia da UFC, têm-se dedicado a investigações de ordem prática sobre o tema, objetivando o controle da enfermidade. Neste propósito, conforme já se afirmou na Introdução, a seleção de variedades resistentes tem sido a linha de pesquisa adotada, sempre em função das razões de caráter econômico já expostas.

Neste particular, coube a Ponte (1968) o trabalho pioneiro. No mesmo, ao estabelecer os primeiros subsídios ao reconhecimento de plantas hospedeiras e ao controle dos nematoides das galhas, no Estado do Ceará, estudou o comportamento de quatro cultivares de feijão macáassar (Seridó, Carrapicho, Quem-Quem e Cowpea-535), em relação a três espécies de nematoides: *M. incognita*, *M. javanica* e *M. hapla*. Nessa procura inicial de fonte genética de resistência como forma de controle, o Seridó prevaleceu sobre os demais, em termos de resistência.

Com fundamento neste estudo e em observações posteriores, Ponte (1976) enfatizava a importância da utilização de variedades resistentes como medida de controle da Meloidoginose do feijão-de-corda, sublinhando representar tal opção, por si só, uma medida suficiente. Na oportunidade, indicava outros cultivares igualmente dotadas de resistência aos nematoides em causa: Pitiúba, Potomac e CE-212.

No ano seguinte, Ponte, Lemos & Monte (1977), na esperança de identificação de novas fontes de resistência, prosseguiram esse estudo, estendendo os testes a novas variedades. No ensejo, de um total de dez cultivares estudados, cinco comportaram-se como altamente resistentes - inclusive os citados Pitiúba e Seridó -, enquanto dois outros, Macaíbo e Roxo-chumbo, classificavam-se como resistentes, resultados estes bastante sugestivos, porquanto se ampliavam as opções de controle mediante o aproveitamento de novas variedades.

Conquanto se deva dar preferência à utilização do princípio da Imunização Genética como forma de controle para a Meloidoginose do feijão-de-corda, seja por sua viabilidade científica e, sobretudo, por representar a solução mais econômica, existem outros meios de combate, os quais, na impossibilidade imediata de utilização de variedades resistentes, poderiam ser perfeitamente aplicados.

A propósito, Lordello (1973) relaciona várias outras práticas de controle.

A rotação de cultura com amendoim, nos casos em que o solo está infestado pelas espécies *M. incognita* e *M. javanica*; no caso de infestação apenas de *M. javanica*, rotação com algodão, batata doce e capim; quando apenas *M. incognita*, sugere-se a utilização deste último. O alqueive, por um período mínimo de 6 meses. O revolvimento do solo, em

condições climáticas de tempo seco e quente. O plantio de *Crotalaria spectabilis* que funciona como uma cultura-algapão para os nematóides. Por fim, o controle químico através da aplicação de nematicidas.

No que pese a onerosidade desta última prática, ela é uma solução tecnicamente eficiente, a ser usada em situações especiais; por exemplo, em cultivos experimentais ou plantios comerciais intensivos, estabelecidos em pequenas áreas.

A propósito do emprego de nematicidas em terrenos destinados ao cultivo de feijões, já existem alguns subsídios interessantes, obtidos mediante experimentação. Lordello (1955/56), em solos infestados por restos contaminados da cultura anterior, estudou a eficácia de três nematicidas, os quais, apesar de não eliminarem por completo os nematóides das galhas presentes no solo, diminuíram sensivelmente a população dos mesmos. Anos depois, Carvalho & Zica (1972) testaram o comportamento de cinco nematicidas em áreas pesadamente infestadas pelos citados vermes parasitas: dicloropropano + dicloropropeno (DD), metilditiocarbamato de sódio (Vapam), dibromocloropropano (DBCP), brometo de metila e neantina. Dentre eles, o DD mostrou-se o mais eficiente, revelando notável efeito nematicida; três outros ofereceram resultados estatisticamente iguais à testemunha, enquanto o brometo

de metila teve sua atuação comprometida pelos severos efeitos fitotóxicos então manifestados.

MATERIAL E MÉTODO

O experimento pertinente a esta pesquisa foi conduzido em regime de casa-de-vegetação, no Campus da Universidade Federal do Ceará (UFC), em Fortaleza, Estado do Ceará (Brasil).

Na ocasião, testou-se o comportamento, em relação à Meloidoginose, de quinze cultivares de feijão macáassar, selecionados, de preferência, entre aqueles de maior produtividade e poder competitivo. Estes cultivares são indicados, a seguir, pela referência ou codificação relativa ao registro de cada um na coleção de variedades de feijão do Departamento de Fitotecnia da UFC, acrescida do respectivo nome vulgar (isto para o caso particular dos cultivares de uso mais popularizado nos Estados do Nordeste) ou da referência de origem:

CE	1	.....	Seridó
CE	31	.....	Pitiúba
CE	50	.....	Alvinegro
CE	70	.....	Quarenta-dias 1
CE	109	.....	-
CE	212	.....	V-54 P ₃
CE	216	.....	V-4 Alagoas

CE 218 V-6 Jaguaribe
CE 219 V-5 Parayba
CE 222 V-11 Rubi
CE 236 IPEAN VII
CE 237 Jaguaribe
CE 270 476-P₂
CE 279 735-P₂
CE 315 2331.

O ensaio obedeceu a um delineamento inteiramente casualizado, sendo os tratamentos, em número de quinze, representados pelos quinze cultivares acima citados.

Cada tratamento (cultivar) esteve representado por 10 repetições, constituídas por igual número de plantas, então cultivadas, separadamente, em vasos de barro de 4 litros de capacidade. Assim, o ensaio reuniu 150 plantas, sendo dez por tratamento.

O solo utilizado como substrato estava adredeamente infestado por nematóides das galhas, porquanto aproveitado de um experimento anterior, efetuado no propósito de aferir o comportamento de variedades de tomateiro, *Lycopersicon esculentum* Mill., em relação aos mesmos parasitas (Ponte, Maria & Lemos, 1976).

Mesmo assim, por medida de segurança e para maior

rigor da presente avaliação, o solo contido nos vasos ainda foi submetido a duas pesadas infestações desses nematóides, com aproveitamento de inóculos (ovos e larvas pré-parasitas) procedentes de várias plantas infestadas, especialmente tomateiro, *Lycopersicon esculentum* Mill.; mamoeiro, *Carica papaya* L.; quiabeiro, *Hibiscus esculentus* L., e melão-de-São Caetano *Momordica charantia* L.

A primeira dessas inoculações foi efetuada dez dias após a emergência das platinhas. O volume do material infestado foi de 150cc por vaso (correspondente a 50-70 ootecas maduras), fazendo-se a sua preparação segundo a metodologia empregada por Ponte (1968), consistindo na fragmentação apenas de galhas providas de ootecas.

A segunda inoculação, realizada quinze dias após a primeira, foi coincidente com a época do desbaste do experimento, oportunidade em que se reduziu a uma o número de plantas por vaso.

Nesta segunda inoculação, usou-se a mesma quantidade de material infestante por vaso. No entanto, quando desta operação, as galhas foram dilaceradas em liquidificador, ao invés de apenas fragmentadas manualmente, como ocorrera para a primeira inoculação.

Em ambas as ocasiões, o inóculo utilizado era integrado por um complexo de espécies de nematóides das galhas,

justo as quatro mais difundidas no Nordeste - *Meloidogyne incognita*, *M. javanica*, *M. hapla* e *M. arenaria* -, cujas respectivas incidências, por tratamento ou cultivar, estão expostas no Quadro II.

O período experimental prolongou-se por 65 dias, ao fim do qual se fez a coleta do sistema radicular de cada planta, destorroando-se o solo ao mesmo agregado com jato d'água. Em seguida, as raízes foram acondicionadas em vidros contendo álcool a 90% e etiquetados de acordo com o tratamento correspondente. Foram, assim, preservadas para posterior exame de laboratório.

No laboratório do Setor de Fitopatologia da UFC, procederam-se, mediante a dissecação das raízes e isolamento de fêmeas adultas dos nematóides, os estudos pertinentes à confirmação do parasitismo e ao reconhecimento das espécies parasitas associadas a cada planta.

A determinação das espécies de nematóides envolvidas no parasitismo baseou-se na chave de classificação elaborada por Ponte (1977), cujo principal fundamento é a configuração perineal das fêmeas adultas.

A aferição do grau de infestação relativo a cada planta ou parcela experimental fundamentou-se na escala de pontos discriminada no Quadro I, a qual representa uma ampliação da escala elaborada por Sasser (1954). Na nova esca-

la, as notas vão de zero a cinco (em Sasser, de zero a quatro), dentro de um crescente grau de suscetibilidade. Ademais, o critério ora utilizado leva em consideração, além do número de galhas e da proliferação dos nematóides nas mesmas, o posicionamento desses tumores nas raízes (Quadro I e fig. 1), detalhe que representa, pelo menos para o caso particular do feijoeiro, um elemento válido de aferição de comportamento ao parasitismo, porquanto a reação de hipersensibilidade (fator de resistência), quando existente, é sempre mais efetiva nas raízes terciárias e quaternárias e menos eficiente ou ausente nas raízes de maior calibre, isto é, nas secundárias e, especialmente, na raiz pivotante.

O novo critério permitiu, por sua maior amplitude e segurança, uma distribuição das plantas infestadas em grupos mais homogêneos e a conseqüente racionalização da análise estatística, mediante redução do erro experimental devido ao ajuizamento pessoal.

Acresça-se que se utilizou, como substrato, um solo de textura leve e de umidade moderada, condições mais afeitas à preferência dos nematóides.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Quadro III, estão sumariados os resultados gerais do experimento relativo ao comportamento dos cultivares de feijão, em relação ao parasitismo de *Meloidogyne* spp., agentes causais das Galhas das Raízes.

Ali, quinze cultivares de feijão macassar estão classificados de acordo com o seu grau de resistência ou suscetibilidade à Meloidoginose.

A classificação em apreço fundamentou-se no critério de avaliação exposto no Quadro I, no qual se considerou o número e o posicionamento das galhas excitadas pelo parasita, além da proliferação das fêmeas de *Meloidogyne* no interior das galhas.

Em termos de identificação de fontes de resistência, tais resultados foram bastante animadores, porquanto apenas quatro dentre os quinze cultivares testados acusaram suscetibilidade aos nematóides. Os onze restantes, não obstante o rigor das condições do teste, ou seja, o elevado potencial de inóculo existente no solo, exibiram resistência à doença, sendo que seis deles pontificaram como altamente resistentes.

Um fato particularmente sugestivo é a presença, en

tre os cultivares altamente resistentes, dos cultivares Pitiúba e Quarenta-dias 1, dois dos mais cultivados no Nordeste (máxime o Pitiúba, presentemente o mais difundido na região).

Embora sem o prestígio comercial destes dois, outros cultivares também classificados na mesma categoria (casos do CE-212, CE-222 e o CE-315), são, igualmente, dotados de alta produtividade, pelo que devem merecer boa cotação como fonte de germoplasma para futuros trabalhos de melhoramento.

Entre os cultivares julgados resistentes, ressalte-se a presença do Seridó, também um dos mais cultivados no Nordeste, a par da notoriedade já alcançada por sua elevada resistência ao Carvão (Ponte *et al.*, 1976). Tais atributos o elegem como excelente opção em termos de controle, com base no princípio de Imunização.

Os resultados ora obtidos vêm confirmar a opinião de Ponte *et al.* (1977), a respeito do progressivo declínio da Meloidoginose do feijoeiro no Nordeste; segundo eles, o fato está ligado à crescente preferência pelos citados feijões resistentes (Seridó, Quarenta-dias 1 e, sobretudo, o Pitiúba), no decurso dos últimos anos.

Em favor ainda desta opinião, vale destacar que os cultivares que se revelaram suscetíveis - aliás, uma mino-

ria - não gozam da mesma preferência do consumidor, tendo, por conseguinte, uma área de cultivo bastante restrita em relação àqueles. E a suscetibilidade demonstrada à *Meloidoginose* é mais um fator contrário à difusão dos mesmos.

Na fase final do experimento, processou-se a diagnose da infestação, visando a identificação das espécies de *Meloidogyne* que participaram dos testes de patogenicidade, bem assim a discriminação da incidência das mesmas nos diversos cultivares testados. Para os necessários exames de laboratório, tomou-se todas as dez plantas representativas de cada cultivar.

Os resultados deste estudo estão expostos no Quadro II. Observa-se que *M. incognita* foi a espécie de nematode das galhas mais efetiva, parasitando plantas de todos os cultivares. As espécies *M. javanica*, *M. arenaria* e *M. hapla* também se fizeram presentes, embora sem a mesma constância e a mesma conotação de rigor da anterior, desenvolvendo, quase sempre, infestações de caráter leve ou muito leve.

A análise de variância (Quadro IV) dos dados correspondentes às notas atribuídas às diversas unidades experimentais, mostrou um F estatisticamente significativo ao nível admitido para o trabalho (5%).

Posteriormente, utilizando-se do teste de Tukey, as médias dos diversos tratamentos foram confrontadas entre

si (Quadro V), procedimento pelo qual se definiu os diferentes graus de comportamento dos cultivares testados (altamente resistente, resistente, suscetível e altamente suscetível), em relação ao parasitismo (Quadro III).

CONCLUSÕES

Os resultados fornecidos pelo experimento efetuado, relativamente à identificação de fontes de resistência, em feijão macassar, aos nematóides causadores de galhas (Meloidoginose), permitem conclusões de real interesse prático, sobretudo informações valiosas em favor de um controle mais efetivo da referida doença, a par de subsídios preciosos com vista à orientação de futuros trabalhos de melhoramento.

Assim, com respeito à Meloidoginose - particularmente aos nematóides *M. incognita*, *M. arenaria*, *M. hapla* e *M. javanica*, as espécies envolvidas no experimento - concluiu-se que, dos quinze cultivares testados, a maioria exibiu resistência. Com efeito:

a) os cultivares CE-31 (Pitiúba), CE-50 (Alvinegro), CE-70 (Quarenta-dias 1), CE-212, CE-222 e CE-315, comportaram-se como altamente resistentes, enquanto o CE-1 (Seridó), CE-218, CE-219, CE-236 e CE-270, classificaram-se como resistentes;

b) apenas quatro cultivares acusaram suscetibilidade ao parasitismo - no caso, CE-216, CE-237, CE-109 e CE-279, sendo os dois últimos julgados como altamente suscetíveis - fato que desaconselha o plantio comercial dos mesmos;

c) os cultivares mais difundidos atualmente no Nordeste, apresentaram, todos eles, comportamento positivo em relação aos citados vermes parasitas, classificando-se como resistentes ou altamente resistentes, fato que explica o declínio da importância da doença no curso dos últimos anos;

d) dos três cultivares introduzidos da Nigéria, então incluídos no teste - no caso, CE-270, CE-279 e CE-315 -, destacou-se apenas o CE-315, que pontificou como altamente resistente.

RESUMO

Como subsídio ao controle de uma das mais importantes doenças do feijão macassar, *Vigna sinensis* (L.) Savi — a principal cultura de subsistência das populações do Nordeste do Brasil —, procurou-se identificar, neste trabalho, cultivares resistentes à Meloidoginose (*Meloidogyne* spp.).

Neste propósito, aferiu-se, em casa-de-vegetação, o comportamento de quinze cultivares da referida leguminosa, em relação às quatro espécies de nematóides das galhas mais dispersas na região: *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White, 1919) Chitwood, 1949; *M. javanica* (Treub, 1885) Chitwood, 1949; *M. arenaria* (Neal, 1889) Chitwood, 1949, e *M. hapla* Chitwood, 1949.

Os resultados obtidos foram bastante animadores, porquanto a maioria dos cultivares exibiu resistência ao parasitismo, incluindo-se, entre eles, aqueles mais difundidos, atualmente, no Nordeste (Pitiúba, Quarenta-dias 1 e Seridó).

Em suma, dos quinze cultivares testados, seis classificaram-se como altamente resistentes e cinco como resistentes, restando apenas quatro entre os suscetíveis ou altamente suscetíveis.

ABSTRACT

"Cowpea Cultivars Resistant to Meloidogynosis"

Cowpea crop, *Vigna sinensis* (L.) Savi, is considerably affected by root-knot nematodes, *Meloidogyne* spp., in Northeast of Brazil.

Fifteen cowpea cultivars were inoculated under greenhouse conditions (Centro de Ciências Agrárias, Fortaleza, Ceará, Brazil) to study the behavior in relation to four species of nematodes: *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White, 1919) Chitwood, 1949; *M. javanica* (Treub, 1885) Chitwood, 1949; *M. arenaria* (Neal, 1889) Chitwood, 1949, and *M. hapla* Chitwood, 1949.

Six cultivars, including the important local ones "Pitiúba" and "Quarenta-dias 1," were found to be highly resistant and five (including the "Seridô") were resistant, whereas only four cultivars were susceptible to the nematodes.

AGRADECIMENTOS

No final de dois anos de jornada, dedicados ao Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia, com área de concentração em Fitopatologia, devo agradecer a quantos me ajudaram no cumprimento das tarefas pertinentes a este Curso, especialmente àqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a elaboração deste trabalho:

- À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), por ter-me proporcionado a participação neste Curso de Mestrado;

- Às estimadas colegas Maria Amélia da Ponte e Maria da Glória Sales Barros, louvando-lhes a prestimosa colaboração durante os trabalhos de diagnose, procedidos em laboratório;

- Ao Prof. José Braga Paiva, Executor do Convênio SUDENE/UFC - Programa de Pesquisa com a Cultura do Feijoeiro, bem assim a toda equipe técnica do referido Convênio - Engenheiros Agrônomos Elizita Maria Teófilo e Francisco José de Oliveira e o Técnico Agrícola Paulo Calixto da Silva -, pela concessão das sementes utilizadas nos experimentos concernentes a este trabalho, bem assim pelas preciosas informações acerca dos cultivares testados;

- Ao Prof. Rogério Tavares de Almeida, do Setor de Fitopatologia do CCA, pela paciente revisão do texto em inglês;

- Ao funcionário Francisco Julião Filho, pela infatigável ajuda durante a exaustiva tarefa de coleta de raízes infestadas que antecedeu a preparação dos inóculos de nematoides das galhas;

- À Sra. Clarisa Viana de Vasconcelos que, com dedicação e zelo, cuidou da datilografia do texto;

E, finalmente, ao ensejo da conclusão deste trabalho, presto duas homenagens especiais:

- Ao meu Mestre e Orientador Prof. José Júlio da Ponte, a quem dedico grande parte do mérito deste trabalho e a quem devo também os melhores ensinamentos no campo da Fitopatologia, especificamente no estudo dos nematoides do gênero *Meloidogyne*. A ele, transcrevo todo o meu reconhecimento, ciente de que os três anos de estágio, sob sua sábia orientação, no Setor de Fitopatologia da Universidade Federal do Ceará, aliados à afinidade pessoal pela pesquisa neste campo, haverão de proporcionar-me os subsídios necessários ao prosseguimento dos meus misteres de pesquisador, sem contudo esquecer este amigo e companheiro, a quem serei sempre grato.

- À minha esposa e companheira Jannúbia e aos meus filhos - Christian e ao que ainda permanece no ventre materno - credores de todo o meu carinho, reconhecido de que lhes sou grato pelos muitos momentos de renúncia. A ela, em especial, por ter-me transmitido confiança e incentivo no início e decorrer de minha vida estudantil e profissional, estímulos que me permitiram todas as condições para prosseguir e concluir os meus estudos e, conseqüentemente, este trabalho.

BIBLIOGRAFIA

- BRAGA, R. - 1976 - Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará, 3ª ed., Imprensa Oficial, Fortaleza, 540pp.
- CARVALHO, I. & L.F. ZICA - 1971 - Efeitos de produtos químicos no controle de *Meloidogyne* sp. sobre o quiabeiro (*Hibiscus esculentus* L.). An. Esc. Agr. Vet. UFG, Goiânia, 1: 50-60.
- FIUZA, R.M. - 1946 - Inimigos e moléstias das "leguminosas comestíveis cultivadas". Bol. SAIC, Recife, 13(4): 335-345.
- FREIRE, F.C.O. & J.J. da PONTE - 1976 - Nematóides das galhas, *Meloidogyne* spp., associados ao parasitismo de plantas no Estado da Bahia (Brasil). Bol. Cear. Agron., Fortaleza, 17:47-55.
- LORDELLO, L.G.E. - 1953 - Contribuição ao conhecimento dos nematódeos do solo de algumas regiões do Estado de São Paulo, USP, Esc. Sup. Agric. "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 75pp., 5 ests. (tese de Doutorado).
- LORDELLO, L.G.E. - 1955/56 - Experimentos com os nematicidas D.D., E.D.B. e brometo de metilo no combate aos nematóides causadores de galhas em raízes de plantas

- (*Meloidogyne* spp.). An. Esc. Sup. Agric. "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 12/13:167-177.
- LORDELLO, L.G.E. - 1961 - A luta contra os nematóides vegetais. Div. Agronômica, São Paulo, 3:8-13.
- LORDELLO, L.G.E. - 1973 - Nematóides das plantas cultivadas, 2ª ed., Livr. Nobel S.A., São Paulo, 197pp., 40 figs.
- MENDES, B.V. & O.F. OLIVEIRA - 1973 - Plantas suscetíveis às Meloidoginoses no município de Mossoró. Bol. SCREAM, Mossoró, 2:17-21.
- MOURA, R.M. - 1970 - Alguns nematóides de interesse agrícola assinalados em Pernambuco e Estados vizinhos, IPA/ Esc. Sup. Agric. da URFPe, Recife, 4pp. (mimeografado).
- PONTE, J.J. da - 1968 - Subsídios ao conhecimento de plantas hospedeiras e ao controle dos nematóides das galhas, *Meloidogyne* spp., no Estado do Ceará. Bol. Soc. Cear. Agron., Fortaleza, 9:1-26 (tese de M.S.).
- PONTE, J.J. da - 1972 - Doenças do feijoeiro macassar, *Vigna sinensis* Endl., no Nordeste brasileiro. Bol. Cear. Agron., Fortaleza, 13:1-12.
- PONTE, J.J. da - 1972a - Doenças de plantas nas áreas agrícolas dos projetos de Colonização do DNOCS, no Esta-

- do do Piauí. Bol. Téc. DNOCS, Fortaleza, 39(2):75-96.
- PONTE, J.J. da - 1973 - Doenças de plantas nos perímetros irrigados do DNOCS, nos Estados de Pernambuco e Paraíba. Bol. Téc. DNOCS, Fortaleza, 31(1):7-23.
- PONTE, J.J. da - 1974 - Convênio de Fitossanidade DNOCS/UFC: Relatório Anual 1974, Departamento Nacional de Obras Contra as Secas e Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 43pp. (mimeografado).
- PONTE, J.J. da - 1975 - Variedades de feijão macassar resistentes ao Carvão (*Entyloma vignae*). Rev. Soc. Brasil. Fitopatologia, Mossoró, 6/8:35-36.
- PONTE, J.J. da - 1976 - Doenças do feijão macassar, *Vigna sinensis* (L.) Savi, Associação de Engenheiros Agrônomos do Ceará, Fortaleza, 9pp. (mimeografado).
- PONTE, J.J. da - 1977 - Nematóides das galhas: espécies ocorrentes no Brasil e seus hospedeiros, UFC, Centro de Ciências Agrárias, Fortaleza, 124pp. 1 fig., 19 ests. (tese de Livre Docência).
- PONTE, J.J. da, C. MENDES & A.A. DOS SANTOS - 1974 - Pragas e doenças de planta nos perímetros irrigados do DNOCS, nos Estados da Bahia e Minas Gerais. Bol. Téc. DNOCS., Fortaleza, 55-70.

- PONTE, J.J. da, E.R. FERNANDES & A.T. SILVA - 1976 - Plantas hospedeiras de *Meloidogyne* no Estado do Rio Grande do Norte (Brasil). Publ. Soc. Brasil. Nematologia, Piracicaba, 2:67-70.
- PONTE, J.J. da, J.K.A. MATTOS, R.C.V. TENENTE & L. MARIA - 1975 - Primeira lista de hospedeiros de *Meloidogyne* do Distrito Federal (Brasil). Rev. Soc. Brasil. Fitopatologia, Mossoró, 6/8:29-34.
- PONTE, J.J. da, J.W.V. LEMOS & E.V. MONTE - 1977 - Seleção de variedades de *Vigna sinensis* resistentes à *Meloidoginose*. Fitopatologia Brasileira, Brasília, 1(2): 96-97.
- PONTE, J.J. da, L. MARIA & J.W.V. LEMOS - 1976 - Comportamento de variedades de tomateiro em relação a nematóides das galhas. Summa Phytopathologica, Piracicaba, 2(2):137-139.

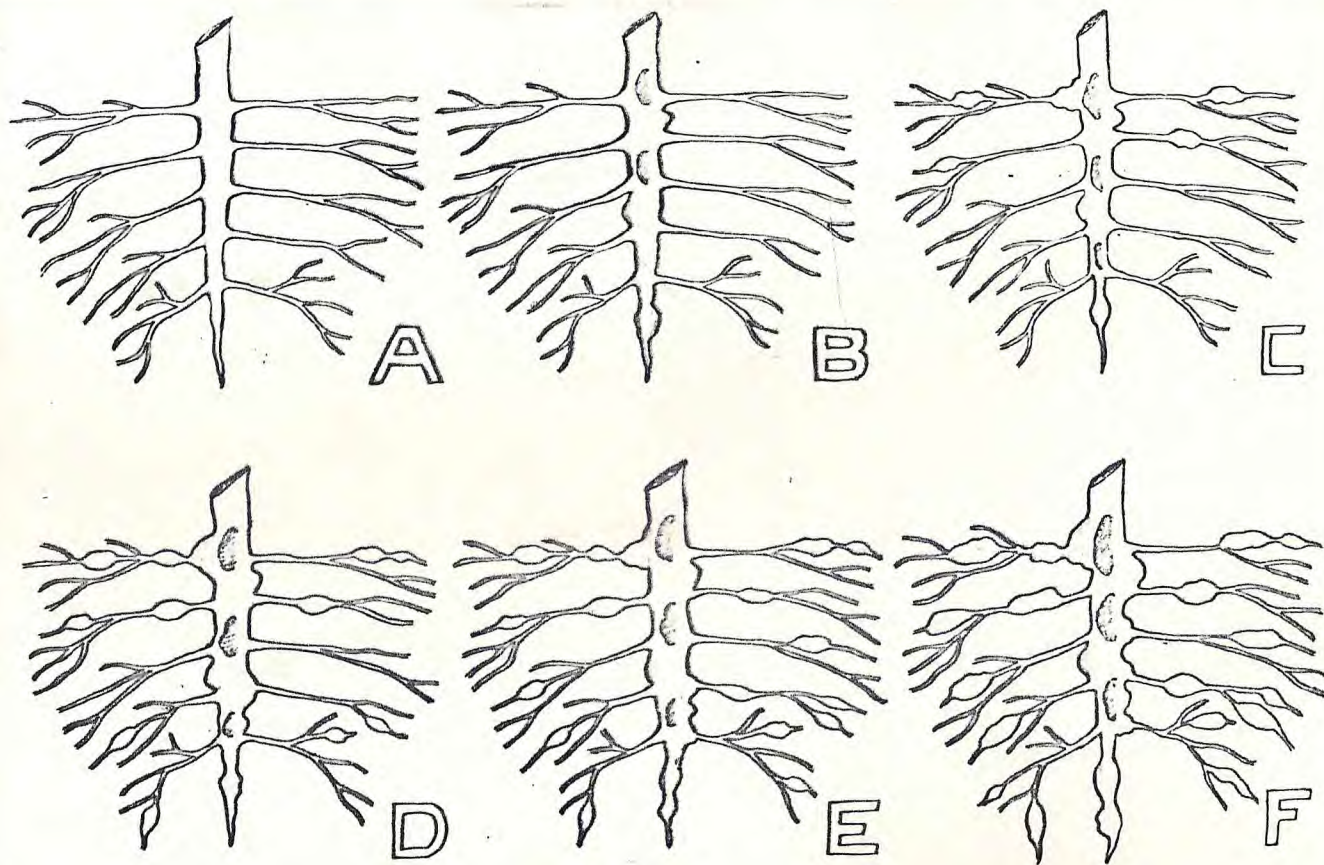


FIGURA 1 - Quadro ilustrativo dos diferentes graus de infestação de *Meloidogyne* spp., observados em raízes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, após o experimento. Os casos A, B, C, D, E e F correspondem respectivamente, às notas zero, 1, 2, 3, 4 e 5, especificadas no Quadro I.

QUADRO I - Critério admitido para avaliação do comportamento de cultivares de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, em relação ao parasitismo de nematóides das galhas, *Meloidogyne* spp.

Notas*	Característica da infestação observada
0	INFESTAÇÃO AUSENTE OU INCONSEQUENTE; nos casos esporádicos de penetração de larvas pré-parasitas, elas não se desenvolveram até o estado de fêmeas maduras, produtoras de ovos (fig. 1-A).
1	INFESTAÇÃO EXTREMAMENTE LEVE; quase sempre incidente apenas na raiz principal, com a conseqüente formação de poucas galhas ao longo da mesma (fig. 1-B).
2	INFESTAÇÃO LEVE; raiz principal, bem assim as secundárias próximas ao colo da planta, apresentando galhas em número razoável (fig. 1-C).
3	INFESTAÇÃO MODERADA; numerosas galhas ao longo das raízes principal e secundárias próximas ao colo da planta; poucas galhas distribuídas pelas raízes terciárias e/ou quaternárias (fig. 1-D).
4	INFESTAÇÃO PESADA; numerosas galhas distribuídas por todas as raízes, sejam principal, secundárias, terciárias ou quaternárias (fig. 1-E).
5	INFESTAÇÃO MUITO PESADA; semelhante ao caso anterior, mas destacando-se por apresentar galhas bem mais pronunciadas (fig. 1-F).

*) Correspondência em níveis de comportamento: 0 - Imune; 0,1 a 1,9 - Altamente Resistente; 2,0 a 2,9 - Resistente; 3,0 a 3,9 - Suscetível; 4,0 a 5,0 - Altamente Suscetível.

QUADRO II - Participação discriminada das espécies de *Meloidogyne* envolvidas no experimento: espécies incidentes nos quinze cultivares de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, submetidos a teste.

Hospedeiro		Espécies de <i>Meloidogyne</i> envolvidas *			
Nome vulgar ou referência original	Referência (na UFC)	<i>M. inc.</i>	<i>M. jav.</i>	<i>M. aren.</i>	<i>M. hap.</i>
Seridô	CE- 1	+	-	-	-
Pitiúba	CE- 31	+	-	-	-
Alvinegro	CE- 50	+	+	-	+
Quarenta-dias 1	CE- 70	+	-	+	+
-	CE-109	+	+	-	-
V-54 P ₃	CE-212	+	+	-	+
V-4 Alagoas	CE-216	+	-	+	+
V-6 Jaguaribe	CE-218	+	-	+	+
V-5 Parayba	CE-219	+	-	-	+
V-11 Rubi	CE-222	+	-	-	+
IPEAN VII	CE-236	+	+	+	-
Jaguaribe	CE-237	+	-	-	+
476 - P ₂	CE-270	+	+	-	+
735 - P ₂	CE-279	+	+	-	+
2331	CE-315	+	+	-	+

(*) Conforme exame em cem galhas por cultivar testado, sendo dez galhas extraídas de cada planta.

QUADRO III - Comportamento de quinze cultivares de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, em relação ao parasitismo de quatro espécies de nematóides do gênero *Meloidogyne* Goeldi, 1887, agentes das Galhas das Raízes ou Meloidoginose. Avaliação mediante o critério exposto no Quadro I.

Cultivares		Grau de infestação (média \bar{x}) *	Classificação
Nome vulgar ou referência original	Referência (na UFC)		
Pitiúba	CE- 31	1,40	
Alvinegro	CE- 50	1,05	
Quarenta-dias 1	CE- 70	1,65	Altamente resistente
V-54 P ₃	CE-212	0,70	
V-11 Rubi	CE-222	1,00	
2331	CE-315	0,75	
Seridô	CE- 1	2,75	
V-6 Jaguaribe	CE-218	2,55	
V-5 Parayba	CE-219	2,95	Resistente
IPEAN VII	CE-236	2,15	
476	CE-270	2,60	
V-4 Alagoas	CE-216	3,40	
Jaguaribe	CE-237	3,90	Suscetível
-	CE-109	4,05	Altamente
735 - P ₂	CE-279	5,00	suscetível

(*) Média de 10 plantas.

QUADRO IV - Análise de variância das notas recebidas pelos cultivares de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, em função do grau de suscetibilidade aos nematóides das galhas, *Meloidogyne* spp., segundo critério estabelecido no Quadro I.

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamento	14	242,3934	17,313814	104,346**
Resíduo	135	22,4	0,165925	-
T o t a l	149	264,7934	-	-

$$CV = 1,666$$

QUADRO V - Confrontação estatística entre as médias correspondentes ao comportamento de quinze cultivares de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, em relação à Meloidoginose, *Meloidogyne* spp., em condições de casa-de-vegetação. Contrastes analisados pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade ($\Delta = 0,61$).

Tratamento e média	CE-279	CE-109	CE-237	CE-216	CE-219	CE-1	CE-218	CE-236	CE-270	CE-70	CE-31	CE-50	CE-222	CE-315
Tratamento e média	$\bar{x} = 5,00$	4,05	3,90	3,40	2,95	2,75	2,55	2,15	2,60	1,65	1,40	1,05	1,00	0,75
CE-212 ($\bar{x} = 0,70$)	4,30*	3,35*	3,20*	2,70*	2,25*	2,05*	1,85*	1,45*	1,90*	0,95*	0,70*	0,35	0,3	0,05
CE-315 ($\bar{x} = 0,75$)	4,25*	3,30*	3,15*	2,65*	2,20*	2,00*	1,80*	1,40*	1,85*	0,90*	0,65*	0,30	0,25	-
CE-222 ($\bar{x} = 1,00$)	4,00*	3,05*	2,90*	2,40*	1,95*	1,75*	1,55*	1,15*	1,60*	0,65*	0,40	0,50	-	-
CE-50 ($\bar{x} = 1,05$)	3,95*	3,00*	2,85*	2,35*	1,90*	1,70*	1,50*	1,10*	1,55*	0,60	0,35	-	-	-
CE-31 ($\bar{x} = 1,40$)	3,60*	2,65*	2,50*	2,00*	1,55*	1,35*	1,15*	0,75*	1,20*	0,25	-	-	-	-
CE-70 ($\bar{x} = 1,65$)	3,35*	2,40*	2,25*	1,75*	1,30*	1,10*	0,90*	0,50	0,95*	-	-	-	-	-
CE-270 ($\bar{x} = 2,60$)	2,40*	1,45*	1,30*	0,80*	0,35	0,15	0,05	0,45	-	-	-	-	-	-
CE-236 ($\bar{x} = 2,15$)	2,85*	1,90*	1,75*	1,25*	0,80*	0,60	0,40	-	-	-	-	-	-	-
CE-218 ($\bar{x} = 2,55$)	2,45*	1,50*	1,35*	0,85*	0,40	0,20	-	-	-	-	-	-	-	-
CE-1 ($\bar{x} = 2,75$)	2,25*	1,30*	1,15*	0,65*	0,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CE-219 ($\bar{x} = 2,95$)	2,05*	1,10*	0,95*	0,45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CE-216 ($\bar{x} = 3,40$)	1,60*	0,65*	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CE-237 ($\bar{x} = 3,90$)	1,10*	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CE-109 ($\bar{x} = 4,05$)	0,95*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CE-279 ($\bar{x} = 5,00$)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(*) estatisticamente significativo.