

Seleção de clones de mandioquinha-salsa em áreas naturalmente infestadas pelo nematóide-das-galhas por meio de escala de notas



Fotos: Jadir B. Pinheiro

ISSN 1677-2229
Abril, 2013

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Hortaliças
Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 93

Seleção de clones de mandioquinha-salsa em áreas naturalmente infestadas pelo nematóide-das-galhas por meio de escala de notas

Jadir Borges Pinheiro

Nuno Rodrigo Madeira

Cleiton Rodrigo Doss

Agnaldo Donizete Ferreira de Carvalho

Ricardo Borges Pereira

Embrapa Hortaliças
Brasília, DF
2013

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Hortaliças

Endereço: Rodovia BR-060, trecho Brasília-Anápolis, km 9
Caixa Postal 218
Brasília-DF
CEP 70.351-970
Fone: (61) 3385.9000
Fax: (61) 3556.5744
Home page: www.cnph.embrapa.br
E-mail: cnph.sac@embrapa.br

Comitê Local de Publicações da Embrapa Hortaliças

Presidente: Warley Marcos Nascimento
Editor Técnico: Fabio Akiyoshi Suinaga
Supervisor Editorial: George James
Secretária: Gislaíne Costa Neves
Membros: Mariane Carvalho Vidal
Jadir Borges Pinheiro
Ricardo Borges Pereira
Ítalo Morais Rocha Guedes
Carlos Eduardo Pacheco Lima
Marcelo Mikio Hanashiro
Caroline Pinheiro Reyes
Daniel Basílio Zandonadi

Normalização bibliográfica: Antonia Veras

Editoração eletrônica: André L. Garcia

1ª edição

1ª impressão (2013): 1.000 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610)

Dados internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Hortaliças

PINHEIRO, J. B.

Seleção de clones de mandioquinha-salsa em áreas naturalmente infestadas pelo nematoíde-das-galhas por meio de escala de notas / Jadir Borges Pinheiro [et al...]. – Brasília, DF : Embrapa Hortaliças, 2013. 18 p. - (Boletim Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Hortaliças, ISSN 1677-2229; 93).

1. Mandioquinha-salsa. 2. Reprodução vegetal. 3. Nematóide.
4. Arracacia xanthorrhiza I. Madeira, Nuno Rodrigo. II. Doss, Cleiton Rodrigo. III. Carvalho, Agnaldo Donizete Ferreira de. IV. Pereira, Ricardo Borges. V. Título. VI. Série.

CDD 635.1

Sumário

Resumo	5
Abstract.....	6
Introdução.....	7
Material e Métodos.....	7
Resultados e Discussão.....	8
Conclusões.....	9
Referências	12

Seleção de clones de mandioquinha-salsa em áreas naturalmente infestadas pelo nematoide-das-galhas por meio de escala de notas

*Jadir Borges Pinheiro*¹

*Nuno Rodrigo Madeira*²

*Cleiton Rodrigo Doss*³

*Agnaldo Donizete Ferreira de Carvalho*⁴

*Ricardo Borges Pereira*⁵

Resumo

As perdas causadas pelo nematoide-das-galhas (*Meloidogyne* spp.) é um dos principais problemas da cultura da mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza*). Assim, de modo a contribuir em trabalhos voltados para a diagnose e o manejo de nematoides na cultura da mandioquinha-salsa, realizou-se este trabalho com o objetivo de avaliar clones de mandioquinha-salsa quanto à reação a *Meloidogyne* spp. por meio da elaboração de uma escala de notas. A infecção ocorreu naturalmente pelo plantio de mudas em canteiros infestados para pré-enraizamento com média de 2640 juvenis de 2º estágio/150 cm³ de solo na colheita. Cinquenta e seis clones de mandioquinha-salsa foram avaliados em campo na Embrapa Hortaliças, tendo por testemunhas a variedade tradicional Amarela Comum (AC), coletada em três locais

¹ Eng. Agr., DSc. – Embrapa Hortaliças, Brasília, DF – jadir.pinheiro@embrapa.br

² Eng. Agr., DSc. – Embrapa Hortaliças, Brasília, DF – nuno.madeira@embrapa.br

³ Eng. Agr., Secretaria de Agricultura da Prefeitura Municipal de Dionísio Cerqueira – SC – cleitondoss@yahoo.com.br

⁴ Eng. Agr., DSc. – Embrapa Hortaliças, Brasília, DF – agnaldo.carvalho@embrapa.br

⁵ Eng. Agr., DSc. – Embrapa Hortaliças, Brasília, DF – ricardo-borges.pereira@embrapa.br

(Carandaí-MG, Munhoz-MG, e Ipuiuna-MG) e a cultivar registrada Amarela de Senador Amaral (ASA). O experimento foi conduzido no delineamento de blocos casualizados, com cinco repetições. A parcela experimental constituiu-se de 10 plantas dispostas em leiras, sendo o espaçamento entre leiras e entre plantas de 0,75 e 0,30 m respectivamente. Foi avaliado os sintomas devido a infecção pelo nematoide-das-galhas de acordo com a escala de notas de 1 a 5 proposta neste trabalho, onde: 1 = ausência de sintomas; 2 = presença de poucos sintomas em algumas raízes, ainda comercializáveis; 3 = todas as raízes com sintomas, algumas ainda comercializáveis; 4 = sintomas intensos sem padrão para comercialização e 5 = sem formação de raízes, com produção apenas de "rabichos". Na colheita, dois avaliadores independentes avaliaram, na mesma parcela, cinco plantas. Em seguida, fez-se a média das notas dos avaliadores e realizou-se a análise de variância e teste de agrupamento de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Observou-se diferença significativa entre os clones, o que demonstra variabilidade genética nos diferentes genótipos. Pelo agrupamento de Scott-Knott, as médias foram separadas em seis grupos distintos. Dentre os clones avaliados, CNPH-21, CNPH-25, CNPH-29, CNPH-51, 21L2, CNPH-35, CNPH-46 e CNPH-54 apresentaram-se altamente tolerantes. AC agrupou-se entre os mais suscetíveis. A cultivar ASA agrupou-se no segundo grupo mais tolerante, possivelmente pela maior precocidade em relação à AC, coincidindo com os relatos de agricultores e técnicos de campo. Desta forma, a utilização da escala de notas proposta possibilita a seleção de clones com padrão de raiz comercial superiores à cultivar ASA.

Palavras-chave: *Arracacia xanthorrhiza*, batata-baroa, batata-salsa, *Meloidogyne* spp., clones de raízes amarelas, clone de raízes brancas.

Selection de arracacha clones in infected naturally for root-knot nematodes through the scales of notes

Abstract

The losses caused by root-knot nematode (*Meloidogyne* spp.) is one of the main problems of the arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) culture. Thus, in order to contribute to work toward the diagnosis and management of nematodes in arracacha culture, this work was performed in order to evaluate clones arracacha in reaction to *Meloidogyne* spp. through the development of a scale. The infection occurred naturally by pre-planting seedlings in beds infested with average for rooting 2640 second stage juvenile *Meloidogyne* sp./150 cm³ soil at harvest. Fifty-six arracacha clones were evaluated in the field at Embrapa Vegetables, having to witness the traditional variety Common Yellow (AC), collected at three sites (Carandaí-MG, Munhoz-MG and Ipuiuna-MG) and registered cultivar Yellow Senador of Amaral (ASA). The experiment was conducted in a randomized block design with five replications. The experimental plot consisted of 10 plants arranged in ridge till, and the spacing between ridge till and plants of 0.75 and 0.30 m respectively. Was evaluated symptoms due to infection for root-knot nematodes according to the grading scale 1-5

proposed in this paper, where: 1 = no symptoms, 2 = presence of few symptoms in some roots, yet marketable, 3 = all roots with symptoms, some yet marketable, 4 = severe symptoms without standard for marketing and 5 = no root formation, producing only "tails." At harvest, two independent evaluators assessed in the same plot, five plants. Then were took the average of the evaluators considered and analysis was performed using ANOVA and grouping of Scott-Knott at 5% probability. Were observed significant differences between clones, showing genetic variability in different genotypes. By using the scale was forming groups six form medium under test group. Among the clones, CNPH-21, CNPH-25, CNPH-29, CNPH-51, 21L2, CNPH-35, CNPH-46 and CNPH-54 were highly tolerant. AC grouped among the most susceptible. The ASA cultivar teamed up in the second group more tolerant, possibly due to the relative earliness AC, coinciding with reports of farmers and field technicians. Thus, using the scale proposal allows the selection of clones with standard commercial root growing above the ASA cultivar.

Index terms: *Arracacia xanthorrhiza*, Peruvian carrot, *Meloidogyne* spp., clones of yellow roots, clones of white roots.

Introdução

A mandioquinha-salsa representa ótima alternativa para pequenos e médios produtores, especialmente agricultores familiares, em função da considerável demanda por mão-de-obra, principalmente nas fases de preparo de mudas, plantio e colheita, operações que exigem critério e capricho no manuseio. Além disso, tem por características a baixa utilização de insumos e, relativamente, baixo custo de produção. Essa raiz tuberosa atinge elevadas cotações e a oscilação de preços é relativamente pequena ao longo do ano quando comparada a outras hortaliças. A comercialização é promissora nas regiões onde o consumo de mandioquinha-salsa é tradicional, isto é, nas regiões Sudeste e Sul, devido à produção estar abaixo da demanda, apesar da necessidade de organização da cadeia produtiva que apresenta atualmente grandes desequilíbrios entre o setor produtivo, os intermediários e o abastecimento. No Centro-Oeste, seu consumo ainda é pequeno, mas há tendência de crescimento, e no Norte e Nordeste, é quase desconhecida. Possui mercado cativo, gozando da reputação de ser produto saudável.

Dentre os problemas fitossanitários da cultura, destacam-se os nematoides, sendo provavelmente os maiores causadores de danos. Nove gêneros de nematoides já foram descritos em mandioquinha-salsa no Brasil (HENZ, 2002). No entanto, os mais comuns em mandioquinha-salsa são o nematoide-das-galhas e o nematoide-das-lesões-radiculares, pertencentes aos gêneros *Meloidogyne* e *Pratylenchus*, respectivamente. Dentre os nematoides do gênero *Meloidogyne*, verifica-se a ocorrência com maior frequência das espécies *M. incognita* e *M. javanica*.

Esses patógenos podem reduzir a quantidade e a qualidade do produto colhido, com interferência direta na classificação comercial do produto, podendo comprometer até 100% a produção. O crescimento das plantas é reduzido e pode ocorrer amarelecimento da parte aérea, semelhante a sintomas de deficiência nutricional.

Fontes de resistência a nematoides em variedades comerciais de mandioquinha-salsa são escassas. Algumas variedades de raízes brancas apresentam relativa tolerância ao nematoide-das-galhas, porém sua aceitação comercial é restrita em função de seu odor e sabor pouco característicos. A cultivar 'Amarela de Senador Amaral', desenvolvida pela Embrapa Hortaliças, possui ótima aceitação comercial, apresenta maior tolerância a *Meloidogyne* spp., devido à sua precocidade, o que reduz o número de ciclos de multiplicação dos nematoides.

Desta forma objetivou-se neste trabalho elaborar uma escala para avaliação da reação de clones de mandioquinha-salsa em campo naturalmente infestado por *Meloidogyne* spp.

Material e métodos

Cinquenta e seis clones de mandioquinha-salsa foram avaliados em campo

na Embrapa Hortaliças. O plantio foi realizado em maio de 2011, sendo a colheita e avaliação em abril de 2012. A infestação ocorreu naturalmente pelo plantio de mudas em canteiros infestados para pré-enraizamento com média de 2640 juvenis/150 cm³ de solo na colheita (Figura 1).

Foram utilizados como testemunhas a variedade Amarela Comum (AC) proveniente de três locais de coleta (Carandaí-MG, Munhoz-MG, e Ipuiuna-MG) e a cultivar registrada Amarela de Senador Amaral (ASA). O experimento foi conduzido no delineamento de blocos casualizados, com cinco repetições. A parcela experimental constituiu-se de uma leira com 10 plantas, sendo o espaçamento entre linhas de 0,75 e entre plantas de 0,30 m. Foram avaliados os sintomas de formação de galhas, de acordo com a escala de notas elaborada, onde:

1 = ausência de sintomas;



Foto: Jadir B. Pinheiro

Figura 1. Vista parcial do experimento durante a colheita no campo experimental da Embrapa Hortaliças.

2 = presença de poucos sintomas em algumas raízes ainda comercializáveis;

3 = todas as raízes com sintomas, algumas ainda comercializáveis;

4 = sintomas intensos sem padrão para comercialização;

5 = sem formação de raízes, com produção apenas de “rabichos” (Figuras 2 e 3).

Na colheita, dois avaliadores independentes avaliaram, na mesma parcela, cinco plantas. Em seguida, fez-se a média das notas dos avaliadores e realizou-se a análise de variância e teste de agrupamento de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

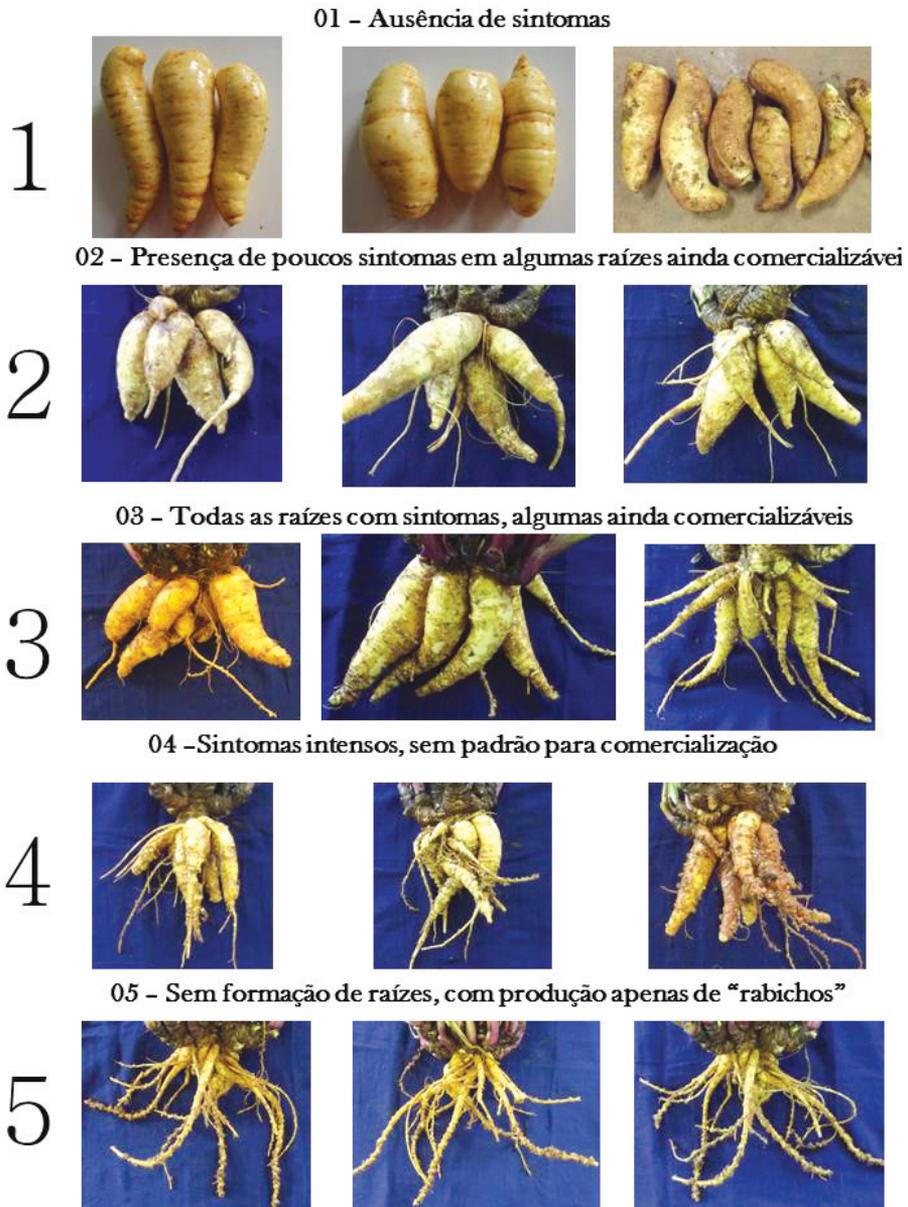


Figura 2. Escala de notas proposta para avaliação dos sintomas de infecção do nematoide-das-galhas em clones de mandioquinha-salsa. Embrapa Hortaliças, 2012.



Figura 3. Infestação do nematoide-das-galhas em clones de mandiquinha-salsa: A) sem formação de raízes, com produção apenas de “rabichos”; B) sintomas intensos sem padrão para comercialização; C) presença de poucos sintomas em algumas raízes ainda comercializáveis; D) ausência de sintomas

Resultados e discussão

Observaram-se diferenças altamente significativas entre os clones avaliados, o que demonstra variabilidade genética (Tabela 1). De acordo com a escala de notas, os genótipos foram distribuídos em seis grupos distintos de acordo com o teste de Scott-Knott. Oito clones se destacaram dos demais apresentando alta tolerância a *Meloidogyne* sp, CNPH-21, CNPH-25, CNPH-29, CNPH-51, 21L2, CNPH-35, CNPH-46 e CNPH-54. A variedade Amarela Comum (AC) agrupou-se entre os mais suscetíveis, enquanto a cultivar Amarela de Senador Amaral (ASA) agrupou-se no segundo grupo mais tolerante, possivelmente pela maior precocidade em relação à AC (Tabela 2). Além de ASA, é possível encontrar clones com mesmo padrão comercial (Tabela 2) e tolerância em relação ao ataque dos nematoides-das-galhas, como os clones CNPH-45 e CNPH-66 (Tabela 1).

A possibilidade de seleção de clones resistentes para uso diretos como cultivares ou como genitores em programas de melhoramento genético de mandioquinha-salsa foi discutida por Charchar et al. (2007). Esses autores avaliaram 186 clones de raízes amarelas e brancas e de duas variedades de raízes amarelas para resistência múltipla à infecção pela mistura populacional de *Meloidogyne incognita* raça 1 e *M. javanica* em campo, com base apenas nos fatores de reprodução e produtividade e verificaram que os fatores de reprodução (FR) dos nematoides no solo variaram de 2 a 104 e não diferiram estatisticamente nos quatro experimentos dos períodos de 1995 a 2002. Ainda salientaram que os clones de raízes brancas são os mais tolerantes, produtivos e indicados como fontes de resistência para cruzamentos com clones de raízes amarelas.

Neste trabalho, a cultivar Amarela de Senador Amaral, assim como no trabalho de Charchar et al. (2007), apresentou uma menor porcentagem de infecção, se comparada com a variedade Amarela de Carandá. Por outro lado, ao contrário dos resultados obtidos por Charchar et al. (2007) não houve correlação entre cor de raízes e resistência aos nematoides-das-galhas, $\rho = -0,08$ ($p = 0,58$). Desse modo, para o conjunto de clones avaliados, é possível selecionar clones com raízes de coloração amarela e que possuam alta resistência ao ataque dos nematoides-das-galhas,

como os clones CNPH-21 e CNPH-51. Outra inferência a ser feita sobre o conjunto de clones avaliados é que eles contemplaram todas as notas propostas na escala de notas elaborada para a avaliação dos sintomas causadas pelos nematoides-das-galhas em raízes de mandioquinha-salsa. Essa escala mostrou-se válida, pois com um conjunto relativamente pequeno de clones (60), oriundos de um mesmo *background* genético, foi possível verificar genótipos altamente suscetíveis com notas iguais a 5 (CNPH-55, CNPH-66, CNPH-71, ACC, ACM, ACI, CNPH-4, CNPH-44, 6513, CNPH-70 e CNPH-80) e clones com notas iguais a 1 (CNPH-54).

No Brasil, são escassos os trabalhos de melhoramento genético de mandioquinha-salsa. Quando realizadas, as seleções são feitas para caracteres agrônômicos como adaptação, precocidade, formato e coloração de raízes, produtividade, etc., dentro de populações

Tabela 1. Avaliação de clones de mandioquinha-salsa com base nos sintomas devido à infestação pelo nematoides-das-galhas, Embrapa Hortaliças, 2012.

Clone	Média		Clone 2	Média		Clone 3	Média		Clone 4	Média	
CNPH-55	5,00	a	CNPH-7	4,26	b	CNPH-65	3,80	b	ASA	2,17	d
CNPH-66	5,00	a	CNPH-45	4,24	b	CNPH-14	3,59	c	CNPH-53	1,94	d
CNPH-71	5,00	a	CNPH-13	4,22	b	CNPH-31	3,59	c	CNPH-63	1,89	d
ACC	5,00	a	CNPH-17	4,22	b	CNPH-48	3,57	c	CNPH-26	1,72	e
ACM	5,00	a	CNPH-38	4,22	b	CNPH-58	3,36	c	CNPH-74	1,72	e
ACI	5,00	a	CNPH-40	4,22	b	CNPH-7	3,36	c	ECU1168	1,72	e
CNPH-4	5,00	a	CNPH-47	4,22	b	CNPH-64	3,14	c	CNPH-8	1,62	e
CNPH-44	5,00	a	CNPH-59	4,22	b	CNPH-42	3,14	c	CNPH-21	1,32	f
6513	5,00	a	CNPH-67	4,22	b	CNPH-60	2,95	c	CNPH-25	1,32	f
CNPH-70	5,00	a	CNPH-68	4,22	b	CNPH-6	2,74	d	CNPH-29	1,32	f
CNPH-80	5,00	a	CNPH-73	4,22	b	CNPH-12	2,56	d	CNPH-51	1,32	f
CNPH-19	4,62	a	CNPH-56	4,16	b	CNPH-16	2,36	d	21L2	1,13	f
CNPH-50	4,62	a	CNPH-15	3,80	b	CNPH-20	2,36	d	CNPH-35	1,13	f
CNPH-41	4,29	b	CNPH-2	3,80	b	CNPH-28	2,36	d	CNPH-46	1,13	f
CNPH-49	4,26	b	CNPH-39	3,80	b	CNPH-23	2,17	d	CNPH-54	1,00	f
Média Geral = 3.01											
Coeficiente de variação = 7,13											

ACC = Amarela Comum, coletado em Carandaí; ACM = Amarela Comum, coletado em Munhoz; ACI = Amarela Comum, coletado em Ipuiana; ASA = Amarela de Senador Amaral; ECU = Clone originário do Equador; ¹médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Skott-Knott a 5 % de significância.

Tabela 2. Características agrônômicas dos clones de mandiоquinha-salsa avaliados para o ataque dos nematoides-das-galhas, Embrapa Hortaliças, 2012.

Clone	Ciclo	Aspecto	Coloração externa	Coloração interna	Xilema	Formato
CNPH-21	Precoce	3/1	Creme	Amarela clara	Destacado	Cilíndrico
CNPH-4	Precoce	2	Branca	Branca	Sensível	Cônico
CNPH-44	Precoce	3	Branca	Branca	Sensível	Cilíndrico
CNPH-70	Médio	2	Branca	Branca	Sensível	Cilíndrico alongado
CNPH-71	Médio	2	Branca	Branca	Sensível	Cônico
CNPH-19	Precoce	3	Branca	Creme	Sensível	Cônico
CNPH-50	Precoce	2	Branca	Branca	Sensível	Cilíndrico alongado
CNPH-77	Médio	2	Branca	Branca	Sensível	Cilíndrico alongado
CNPH-38	Precoce	2	Branca	Branca	Sensível	Cônico cilíndrico
CNPH-40	Médio	2	Branca	Branca	Sensível	Cilíndrico
CNPH-59	Precoce	2	Branca	Branca	Sensível	Cilíndrico alongado
CNPH-67	Médio	3	Branca	Branca	Sensível	Cilíndrico cônico
CNPH-73	Precoce	2	Branca	Branca	Sensível	Cônico
CNPH-2	Precoce	4	Branca	Branca	Destacado	Cilíndrico cônico
CNPH-15	Precoce	4	Branca	Branca	Sensível	Cônico
CNPH-39	Tardia	2	Branca	Branca	Sensível	Cônico alongado
CNPH-65	Precoce	2	Branca	Branca	Sensível	Cônico cilíndrico
CNPH-14	Precoce	2	Branca	Branca	Sensível	Cilíndrico cônico
CNPH-58	Precoce	3	Branca	Branca	Sensível	Cônico alongado
CNPH-60	Precoce	3	Branca	Branca	Sensível	Cônico cilíndrico
CNPH-12	Precoce	3	Branca	Branca	Sensível	Cônico
CNPH-28	Precoce	2	Branca	Branca	Sensível	Cilíndrico alongado
CNPH-23	Precoce	2	Branca	Branca	Sensível	Cônica alongada
CNPH-53	Precoce	3	Branca	Branca	Sensível	Cônico
CNPH-63	Precoce	4	Branca	Branca	Sensível	Cônico
CNPH-26	Precoce	2	Branca	Branca	Sensível	Cilíndrico alongado
CNPH-74	Precoce	3	Branca	Branca	Sensível	Cônica cilíndrico
CNPH-8	Médio	2	Branca	Branca	Sensível	Cilíndrico alongado
CNPH-25	Precoce	3	Branca	Branca	Sensível	Cônico cilíndrico
CNPH-29	Precoce	2	Branca	Branca	Sensível	Cônico alongado
CNPH-46	Precoce	2	Branca	Branca	Sensível	Cônico cilíndrico
CNPH-55	Precoce	3	Amarela manchada	Branca	Sensível	Cilíndrico alongado
CNPH-45	Precoce	3	Amarela manchada	Amarela	Sensível	Cônico
CNPH-54	Precoce	3	Amarela manchada	Branca	Sensível	Cônico cilíndrico
CNPH-66	Médio	3	Amarela clara	Amarela clara	Destacado	Cônico alongado
CNPH-41	Precoce	4	Amarela clara	Amarela clara	Destacado	Cilíndrico
CNPH-49	Médio	4	Amarela clara	Amarela	Destacado	Cônico
CNPH-13	Precoce	3	Amarela clara	Amarela clara	Sensível	Cilíndrico alongado
CNPH-68	Médio	3	Amarela clara	Amarela clara	Sensível	Cônico cilíndrico
CNPH-48	Precoce	3	Amarela clara	Amarela	Destacado	Cônico cilíndrico alongado
CNPH-64	Precoce	4	Amarela clara	Amarela clara	Sensível	Cilíndrico cônico
CNPH-42	Médio	2	Amarela clara	Amarela clara	Destacado	Cônico alongado
CNPH-6	Médio	2	Amarela clara	Amarela clara	Sensível	Cilíndrico alongado
CNPH-16	Precoce	3	Amarela clara	Amarela	Destacado	Cilíndrico alongado
CNPH-20	Precoce	3	Amarela clara	Amarela clara	Sensível	Cônico
CNPH-51	Médio	2	Amarela clara	Amarela clara	Destacado	Cilíndrico alongado
CNPH-35	Precoce	4	Amarela clara	Amarela	Destacado	Cilíndrico cônico
ACC	Tardia	3	Amarela	Amarela	Sensível	Cônico cilíndrico
ACM	Tardia	3	Amarela	Amarela	Sensível	Cônico cilíndrico
ACN	Tardia	3	Amarela	Amarela	Sensível	Cônico cilíndrico
CNPH-31	Tardia	3	Amarela	Amarela	Destacado	Cônico alongado
CNPH-7	Médio	3	Amarela	Amarela	Sensível	Cônico alongado
ASA	Precoce	4	Amarela	Amarela	Sensível	Cilíndrico
CNPH-56	Precoce	3	Amarela clara manchada	Amarela	Alaranjado	Cônico cilíndrico

¹ as notas para aspecto variam de 1 a 5, sendo 5 o padrão ideal de raízes, conforme preferência do mercado.

originadas de sementes colhidas em campos de produção comercial, ocorrendo na verdade autofecundação quando se considera que os campos são em geral homogêneos, com uma única variedade (SEDIYANA et al., 2000). Contudo, devido aos enormes prejuízos causados pelos nematoides-das-galhas nas lavouras comerciais, o desenvolvimento de metodologias que subsidiem o melhorista na escolha dos genótipos mais tolerantes a essa doença se torna muito importante. Desse modo, a escala de notas proposta nesse Boletim de Pesquisa, se torna uma ferramenta útil na seleção dos clones mais tolerantes ao ataque pelos nematoides-das-galhas.

Conclusões

1. O conjunto de clones avaliados foi suficiente para a validação da escala de notas proposta para avaliar os sintomas causados por nematoides-das-galhas em mandiocinha-salsa, pois abrangeu toda a escala;
2. Existe variabilidade genética suficiente entre os clones avaliados permitindo selecionar clones com boas características agronômicas e tolerantes aos nematoides-das-galhas;
3. Dentre os clones avaliados, os genótipos CNPH-21, CNPH-25, CNPH-29, CNPH-51, 21L2, CNPH-35, CNPH-46 e CNPH-54 foram altamente tolerantes aos nematoides-das-galhas;
4. A cultivar Amarela de Senador Amaral mostrou-se mais tolerante que a variedade tradicional Amarela Comum.

Referências

- BONETTI, J. I. S.; FERRAZ, S. Modificações do método de Hussey & Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua* em raízes de cafeeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 6, p. 553, 1981.
- CARNEIRO, R. M. D. G.; ALMEIDA, M. R. A.; BRAGA, R. S.; ALMEIDA, C. A.; GIORIA, R. Primeiro registro de *Meloidogyne mayaguensis* parasitando plantas de tomate e pimentão resistentes à Meloidoginose no estado de São Paulo. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 30, n. 1, p. 81-86, 2006.

CARNEIRO, R. M. D. G.; ALMEIDA, M. R. A. Técnica de eletroforese usada no estudo de enzimas dos nematóides de galhas para identificação de espécies. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 25, n. 1, p. 35-44, 2001.

CHARCHAR, J. M.; SANTOS, F. F.; MOITA, A. W. **Avaliação de acessos do banco de germoplasma de mandioquinha-salsa da Embrapa Hortaliças para resistência a *Meloidogyne* spp. no campo**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2007. 23 p. (Embrapa Hortaliças. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 23).

CRUZ, C. D. **Programa genes**: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: UFV, 1997. 442 p.

EISENBACK, J. D.; HIRSCHMANN-TRIANANTAPHYLLOU. Root-knot nematodes: *Meloidogyne* species and races. In: NICKLE, W. R. (Ed.). **Manual of Agricultural Nematology**, New York: Marcel Dekker, 1991. p. 191-274.

HUSSEY, R. S.; BARKER, K. R. A comparasion of methods of collecting inocula of *Meloidogyne* spp. Including a new technique. **Plant Disease Reporter**, Beltsville, v. 57, p. 1025-1028, 1973.

OOSTENBRINK, M. Major characteristics of the relation between nematodes and plants. **Mededelingen Van De Landbouwwhogeschool**, Gent, v. 66, n. 4, p. 1-46, 1966.

RAMMAH, A.; HIRSCHMANN, H. *Meloidogyne mayaguensis* n. sp. (Meloidogynidae), a root-knot nematode from Puerto Rico. **Journal of Nematology**, Saint Paul, v. 20, p. 58-69, 1988.

HENZ, G. P. Doenças da mandioquinha-salsa e sua situação atual no Brasil. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 20, n. 2, p. 135-144, junho 2002.

SEDIYAMA, M. A. N.; OLIVEIRA, A. C. B. de; PUIATTI, M.; CASALI, V. W. D. Divergência genética em batata-baroa. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 18, p. 675-676, 2000.