

Hospedabilidade de *Meloidogyne javanica*, *Meloidogyne incognita* e *Pratylenchus brachyurus* em genótipos de milho

FACIROLI, Gabriele M.¹; DOS SANTOS, Maria A.²

¹Programa de Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.

²Professora Doutora da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

FACIROLI, Gabriele M. 2023. Hospedabilidade de *Meloidogyne javanica*, *Meloidogyne incognita* e *Pratylenchus brachyurus* em genótipos de milho.

O milho é uma das plantas comerciais mais significativas que se originou nas Américas, com uma história que se estende por milênios, esta cultura apresenta significativa importância tanto na alimentação humana quanto animal, aumentando sua demanda a cada ano devido ao crescente aumento populacional e a diversidade de utilidades, tornou-se parte constituinte da cultura alimentar da população brasileira (CONAB, 2018). Nematóides fitoparasitas formam um importante grupo de patógenos agrícolas que infectam as plantas e levam à redução da produtividade (Ibrahim *et al.*, 2016). De acordo com estudos realizados pela Embrapa, no ano de 2018 os danos provocados por nematóides representaram perdas financeiras de aproximadamente R\$ 35 bilhões para o setor agropecuário do Brasil. Nesse sentido, o presente trabalho objetivou avaliar a hospedabilidade das espécies de nematóides *Meloidogyne javanica*, *Meloidogyne incognita* e *Pratylenchus brachyurus* em diferentes genótipos de milho. No experimento conduzido em delineamento experimental ao acaso sob condições de casa de vegetação, foram testados 14 genótipos de milho para cada espécie de nematoide, com 5 repetições em cada genótipo. Assim, totalizaram-se 70 vasos para cada espécie de nematoide, resultando em um total de 210 vasos para todo o experimento. A inoculação dos nematoides ocorreu 7 dias após o desbaste das plântulas, com populações iniciais conhecidas. Para *Meloidogyne* spp., a população inicial foi 5.000 ovos, enquanto que para *Pratylenchus brachyurus*, a população inicial foi 100 juvenis e/ou adultos. Ao final da condução do experimento, foi determinada a massa seca da parte aérea de cada indivíduo e feita a extração de nematoides da raiz e do solo para leitura e contagem de juvenis/ovos. O principal parâmetro avaliado foi o fator reprodução (FR); $FR \geq 1$ significa um bom hospedeiro, e $FR < 1$ significa um mau hospedeiro. Após a análise dos dados, verificou-se que o genótipo que apresentou má hospedabilidade para as 3 espécies de nematoides estudadas foi o FS700 PWU, de forma que, o mesmo poderia ser recomendado para áreas com manejo para as mesmas 3 espécies de nematoides estudadas.

Palavras-chave inoculação; nematoides; fator reprodução.

Abstract

FACIROLI, Gabriele M. 2023. Hostability of *Meloidogyne javanica*, *Meloidogyne incognita* and *Pratylenchus brachyurus* in maize genotypes.

Corn is one of the most significant commercial plants that originated in the Americas, with a history that spans millennia, this crop has significant importance both in human and animal food, increasing its demand every year due to the growing population increase and the diversity of uses, it has become a constituent part of the food culture of the Brazilian population (CONAB, 2018). Phytoparasitic nematodes form an important group of agricultural pathogens that infect plants and lead to reduced productivity (Ibrahim *et al.*, 2016). According to studies carried out by Embrapa, in 2018 the damage caused by nematodes represented financial losses of approximately R\$ 35 billion for the agricultural sector in Brazil. In this sense, the present study aimed to evaluate the hostability of nematode species *Meloidogyne javanica*, *Meloidogyne incognita* and *Pratylenchus brachyurus* in different maize genotypes. In the experiment conducted in a randomized experimental design under greenhouse conditions, 14

maize genotypes were tested for each nematode species, with 5 replicates in each genotype. Thus, a total of 70 vessels were obtained for each nematode species, resulting in a total of 210 vessels for the entire experiment. Nematode inoculation occurred 7 days after seedling thinning, with known initial populations. For *Meloidogyne* spp., the initial population was 5,000 eggs, while for *Pratylenchus brachyurus*, the initial population was 100 juveniles and/or adults. At the end of the experiment, the dry mass of the aerial part of each individual was determined and nematodes were extracted from the root and soil for reading and counting juveniles/eggs. The main parameter evaluated was the reproduction factor (RF); $FR \geq 1$ means a good host, and $FR < 1$ means a bad host. After data analysis, it was found that the genotype that presented poor hostability for the 3 nematode species studied was FS700 PWU, so that the same could be recommended for areas with management for the same 3 nematode species studied.

Keyword: inoculation; nematodes; reproduction factor.

Introdução

O milho é uma das plantas comerciais mais significativas que se originou nas Américas, sua origem é apontada no México, América Central ou no Sudoeste dos Estados Unidos. (Fernandes *et al.*, 2019). Com uma história que se estende por milênios, evidências arqueológicas, geológicas e medições de desintegração radioativa indicam que o milho é cultivado há pelo menos cinco mil anos. (Fernandes *et al.*, 2019). Após o descobrimento da América, foi introduzido na Europa, inicialmente cultivado em jardins antes de ser reconhecido como alimento. Posteriormente, passou a ser cultivado em larga escala, abrangendo territórios que se estendem desde a União Soviética até a Argentina. (Fernandes *et al.*, 2019). Dessa forma, atualmente é cultivado em quase todos os países, ocupando uma área total, de aproximadamente, 160 milhões de hectares (Silveira *et al.*, 2017).

Esta cultura apresenta significativa importância tanto na alimentação humana quanto animal, aumentando sua demanda a cada ano devido ao crescente aumento populacional e a diversidade de utilidades, tornou-se parte constituinte da cultura alimentar da população brasileira (CONAB, 2018). Em 2018, segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento, a produção nacional de milho chegou a 92 milhões de toneladas/ano.

A conquista de elevadas produtividades na agricultura tornou-se viável devido aos avanços nas tecnologias e no conhecimento relacionados ao controle de pragas, doenças e plantas invasoras, bem como às práticas eficientes no manejo do solo, genética, nutrição e outras técnicas agrícolas (Andrade *et al.*, 2010). Contudo, um desafio oculto, muitas vezes negligenciado ou subestimado, atua silenciosamente para restringir o alcance de níveis produtivos cada vez mais elevados: os nematoides (Andrade *et al.*, 2010).

Nematoides fitoparasitas formam um importante grupo de patógenos agrícolas que infectam as plantas e levam à redução da produtividade (Miranda *et al.*, 2019). De acordo com estudos realizados pela Embrapa, no ano de 2018 os danos provocados por nematoides representaram perdas financeiras de aproximadamente R\$ 35 bilhões para o setor agropecuário do Brasil. No caso da cultura do milho, as espécies de nematoides mais frequentemente identificadas

pertencem aos gêneros *Pratylenchus* spp.(como *P. brachyurus*) e *Meloidogyne* spp. (como *M. incognita* e *M. javanica*), (EMBRAPA, 2018).

As espécies de *Meloidogyne* atingem diversas culturas como o algodão, banana, cana-de-açúcar, milho, dentre outros (SYNGENTA, 2022). Há relatos de que mais de 2.000 espécies de plantas estão vulneráveis ao ataque do parasito, resultando em perdas estimadas entre 5% e 10% da produção global de cultivos (AGRO BAYER, 2023). Nesse sentido, são generalistas em relação à alimentação e já foram registradas em mais de 1.000 variedades de plantas hospedeiras (AGRO BAYER, 2023). Portanto, praticamente qualquer safra cultivada antes do milho tem o potencial de favorecer o crescimento da população desses nematoides, além do fato que esses parasitos estão disseminados em quase todos os territórios do planeta, com maior incidência em regiões de clima quente, abrangendo áreas tropicais e subtropicais (Taylor *et al.*, 1982).

Na região da planta em que o parasito penetra e inicia seu sítio de alimentação, pode ser notada a formação das células gigantes, sendo este o sintoma característico mais conhecido, a galha, que por sua vez torna todo o sistema radicular ineficiente na absorção de água e nutrientes, além de ser porta de entrada para fungos e bactérias (SYNGENTA, 2022). É muito comum a formação de manchas em reboleiras na lavoura, com plantas apresentando nanismo, sintomas de manchas cloróticas, com necrose entre as nervuras, mais conhecida como folha carijó (EMBRAPA, 2022). De acordo com FERRAZ, *et al.* (2016), os danos causados por nematoides variam em função da densidade populacional inicial do patógeno no solo, da suscetibilidade do hospedeiro e das condições ambientais.

A espécie *Pratylenchus brachyurus*, também conhecida como o nematoide das lesões, afeta uma ampla gama de culturas incluindo soja, milho, algodão, feijão, cana, tabaco, forrageiras, hortaliças, frutíferas e plantas daninhas (Agrios, 2005). São endoparasitas migradores, ou seja, se movimentam tanto no perfil do solo quanto no interior das raízes. (Moura *et al.*, 2023). Sua penetração na planta hospedeira e migração nas raízes são facilitadas por uma combinação de ações mecânicas, usando o estilete e movimentação do corpo, e ações tóxicas por meio das degradações enzimáticas das paredes celulares vegetais, já que ocorre entre as células epidérmicas ou através de uma célula, sendo a penetração intracelular (Moura *et al.*, 2023).

Os sintomas causados por esses nematoides são inespecíficos e podem ser facilmente confundidos com outros patógenos, deficiências nutricionais ou estresse hídrico (Rossetto; Santiago *et al.*, 2008). Eles incluem murcha, nanismo, clorose na parte aérea, subdesenvolvimento e uma menor quantidade de brotações, que podem ser observados tanto em pequenas áreas quanto em grandes extensões de cultivo (Rossetto; Santiago *et al.*, 2008). Os sintomas nas raízes são caracterizados por lesões necróticas causadas pela alimentação, deslocamento do nematoide e diminuição das radículas (Rossetto; Santiago *et al.*, 2008). Uma estratégia para controle desses fitonematoides é a aplicação de nematicidas, que podem ser tanto produtos químicos como microbiológicos. Além disso, outra opção viável é a adoção da prática de rotação de culturas. Uma terceira alternativa consiste em empregar híbridos de plantas que possuam resistência melhorada contra nematoides.

Híbridos são obtidos através de vários ciclos de autofecundação, selecionando características desejáveis até atingir a linhagem pura, e a combinação específica de dois alelos é denominada genótipo (Langner *et al.*, 2019). Ao analisar as características de um indivíduo, precisamos saber que todas elas foram determinadas por um conjunto de genes que se associam com outros fatores, como o meio ambiente (Langner *et al.*, 2019). Dentre os principais benefícios dos híbridos de milho, podemos citar a produtividade superior quando comparados aos indivíduos convencionais (Langner *et al.*, 2019). Além disso, os híbridos exibem um vigor elevado das sementes, uma maior uniformidade nas plantas e espigas, resultando em uma colheita mais eficiente quando realizada em condições adequadas, e o mais importante, confere aos indivíduos resistência ou tolerância as principais pragas e doenças, porque são geneticamente

adaptadas para enfrentar essas condições adversas de maneira mais eficaz, reduzindo os danos causados às plantações (Oliveira, 2022).

Nesse sentido, o presente trabalho objetivou avaliar a hospedabilidade das espécies de nematoides *Meloidogyne javanica*, *Meloidogyne incognita* e *Pratylenchus brachyurus* em diferentes genótipos de milho.

Material E Métodos

Experimento. No experimento conduzido em delineamento experimental ao acaso sob condições de casa de vegetação, foram testados 14 genótipos de milho, sendo eles: 20A78 PWU, FS400 PWU, FS670 PWU, FS700 PWU, MG408 PWU, MG447 PWU, MG512 PWU, MG530 PWU, MG540 PWG, MG545 PWU, MG556 PWU, MG575 PWU, MG593 PWU, MG607 PWU e três espécies de nematoide, sendo: *Pratylenchus brachyurus*, *Meloidogyne incognita* e *Meloidogyne javanica* com 5 repetições em cada genótipo. Assim, totalizaram-se 70 vasos para cada espécie de nematoide, resultando em um total de 210 vasos para todo o experimento. Foram utilizados copos de plástico preenchidos com 500 mL de substrato, composto na proporção de 1 parte de solo para 3 partes de areia. A semeadura ocorreu em 17 de fevereiro de 2022, com 3 sementes por vaso e, dessa forma após 7 dias, foi realizado o desbaste, possibilitando que apenas a plântula mais vigorosa permanecesse.

Inoculação. A inoculação dos nematoides ocorreu 7 dias após o desbaste das plântulas (quando as mesmas estavam com aproximadamente 10 cm de altura), com populações iniciais conhecidas. Para *Meloidogyne* spp., a população inicial foi 5.000 ovos, enquanto que para *Pratylenchus brachyurus*, a população inicial foi 100 juvenis e/ou adultos.

Durante a condução do experimento, foram necessárias aplicações quinzenais de solução proposta por Hoagland e Snyder (1933) para atender às necessidades de macro e micro nutrientes das plantas de milho.

Desmonte e extração de nematoides. Ao final da condução do experimento, a parte aérea de cada indivíduo foi pesada úmida logo após ser cortada rente ao solo, e depois de identificada em um saco de papel, levada para estufa de secagem a 65° C, após 72 horas foi pesado novamente para verificação do teor de matéria seca das plantas.

Processamento das raízes. A extração de nematoides das raízes foram feitas seguindo a técnica de Bonetti e Ferraz (1981). A suspensão final foi para leitura e contagem de ovos, juvenis e/ou adultos.

Processamento do solo. A extração de nematoides do solo foram feitas seguindo a metodologia proposta por Jenkins (1964). A suspensão final foi para leitura e contagem de ovos, juvenis e/ou adultos.

Contagem de ovos, juvenis e/ou adultos. Durante a etapa de leitura, uma alíquota da suspensão foi transferida com o auxílio da pipeta para a câmara de Peters.

Os dados foram analisados no programa estatístico R studio versão 2021.09.0, aonde, após todas as pressuposições atendidas, foram feitos testes de análise de variância de Shapiro wilk para a normalidade dos dados, e Bartlett para a homogeneidade de variância, seguido do teste de Scott Knott a 5% de significância para comparação das médias.

Resultados E Discussão

Os valores obtidos, correspondentes à população final, foram submetidos a fórmula $FR = (Pf / Pi)$, onde FR, Pf e Pi correspondem ao fator de reprodução, população final e população inicial, respectivamente conforme Oostenbrink (1966). População final (PF) = população dos

nematoides no sistema radicular + população dos nematoides no solo do vaso (500 mL), de modo que, $FR \geq 1$ significa um bom hospedeiro e $FR < 1$ significa um mau hospedeiro.

Tabela 1 – Massas fresca de raízes (g) e seca de parte aérea (g) e fator de reprodução (FR) de *Meloidogyne incognita*, em 14 genótipos de milho após 60 dias da inoculação, sob condições de casa de vegetação. UFU, Uberlândia, março a julho de 2022. Médias de cinco repetições.

Genótipos (milho)	Meloidogyne incognita		
	Massa fresca Raiz	Massa seca aérea	FR
20A78 PWU	15,04 a	1,42 a	1,09 c
FS400 PWU	8,07 d	0,94 b	1,14 c
FS670 PWU	4,19 f	0,52 c	1,18 c
FS700 PWU	8,82 c	0,57 c	1,49 c
MG408 PWU	4,17 f	0,50 c	1,09 c
MG447 PWU	11,91 b	0,63 c	1,68 c
MG512 PWU	6,29 e	0,40 c	3,52 a
MG530 PWU	12,42 b	0,91 b	3,98 a
MG540 PWG	7,00 d	1,04 b	1,85 b
MG545 PWU	11,50 b	1,27 a	1,08 c
MG556 PWU	9,41 c	0,48 c	0,95 c
MG575 PWU	7,41 d	0,57 c	1,41 c
MG593 PWU	11,02 b	1,08 b	1,03 c
MG607 PWU	8,81 c	0,88 b	1,54 c
Coefficiente de Variação (%)	13,47	20,47	33,30

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knot a 5% de significância.

$FR \geq 1$ significa bom hospedeiro e $FR < 1$ significa mau hospedeiro

No que diz respeito a espécie *Meloidogyne incognita* (Tabela I), podemos dividir os resultados em 3 classes: (A) os genótipos MG512 PWU e MG530 PWU apresentaram uma reação de suscetibilidade, porque obtiveram valores de FR variando de 3,52 a 3,98. (B), o genótipo MG540 PWG apresentou uma reação intermediária e (C) os genótipos MG545 PWU, MG556 PWU, 20A78 PWU, FS400 PWU, FS670 PWU, FS700 PWU, MG408 PWU, MG447 PWU, MG575 PWU, MG593 PWU e MG607 PWU apresentaram reação de intolerância moderada ao nematoide, porque obtiveram valores de FR variando de 0,95 a 1,65.

Sob circunstâncias controladas, SANTOS, *et al.* (2019), avaliaram 19 genótipos de milho em relação ao parasitismo de *M. incognita*, *M. javanica* e *P. brachyurus*. Os resultados mostraram que, apenas os genótipos M2, M3, M7, M9, LG6033PRO2 se apresentaram como maus hospedeiros para *M. incognita*, com FR variando de 0,20 a 0,96.

Em um estudo realizado por Levy *et al.* (2009), foram analisados 18 genótipos de milho em relação ao parasitismo de *M. incognita*. Nesse caso, os resultados foram mais promissores, já que todos os genótipos demonstraram resistência ao nematoide, com fatores de reprodução (FR) variando entre 0,01 e 0,03.

Dessa forma, neste trabalho podemos perceber que, similar aos demais estudos realizados acima, alguns genótipos apresentaram a relação de resistência/ intolerância ao nematoide *Meloidogyne incognita*, afirmando que, neste momento híbridos são uma boa opção pensando no manejo de nematoides.

Tabela 2– Massas fresca de raízes (g) e seca de parte aérea (g) e fator de reprodução (FR) de *Meloidogyne javanica* em 14 genótipos de milho após 60 dias da inoculação, sob condições de casa de vegetação. UFU, Uberlândia, março a julho de 2022. Médias de cinco repetições.

Genótipos (milho)	<i>Meloidogyne javanica</i>			
	Massa raiz	fresca	Massa aérea	seca FR
20 ^a 78 PWU	19,10 a		1,59 b	1,09 b
FS400 PWU	10,46 c		1,12 c	1,47 b
FS670 PWU	5,00 e		0,74 d	1,70 b
FS700 PWU	9,35 d		0,77 d	0,94 b
MG408 PWU	5,85 e		0,70 d	3,32 a
MG447 PWU	9,44 d		0,83 d	1,06 b
MG512 PWU	6,97 e		0,61 d	2,78 a
MG530 PWU	11,85 c		1,36 b	1,41 b
MG540 PWG	8,26 d		1,43 b	2,91 a
MG545 PWU	14,39 b		1,87 a	1,83 b
MG556 PWU	7,12 e		0,52 d	1,28 b
MG575 PWU	6,64 e		0,72 d	1,78 b
MG593 PWU	8,61 d		0,90 c	1,34 b
MG607 PWU	9,14 d		1,02 c	2,24 a
Coefficiente de Variação (%)	15,95		18,79	38,24

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knot a 5% de significância.

FR $\geq$ 1 significa bom hospedeiro e FR < 1 significa mau hospedeiro

Na espécie *Meloidogyne javanica* (conforme observado na Tabela II), a análise dos fatores de reprodução (FR) indicou que a resposta dos genótipos em relação ao nematoide dividem-se somente em 2 classes: (A) os genótipos MG408 PWU, MG512 PWU, MG540 PWG e MG607 PWU apresentam uma reação de suscetibilidade ao nematoide, porque obtiveram valores de FR variando de 2,24 a 3,32. Já (B), os genótipos 20^a78 PWU, FS400 PWU, FS670 PWU, FS700 PWU, MG447 PWU, MG530 PWU, MG545 PWU, MG556 PWU, MG575 PWU e MG593 PWU apresentam uma reação de suscetibilidade intermediária ao nematoide, porque obtiveram valores de FR variando de 0,94 a 1,83. Para essa espécie de nematoide, nenhum genótipo apresentou intolerância.

O estudo conduzido por Ribeiro *et al.* (2002) testou 35 híbridos de milho em relação à reprodução de *Meloidogyne javanica* e observou que todos esses híbridos eram resistentes ao nematoide.

No entanto, um estudo posterior realizado por Silveira e Inomoto *et al.* (2017) em condições de casa de vegetação com 72 híbridos de milho em relação a *Meloidogyne javanica* apresentou resultados diferentes. Nesse estudo, todos os híbridos de milho testados foram considerados suscetíveis ao nematoide. O híbrido LG3055PRO, em particular, mostrou um fator de reprodução (FR) elevado de 19,5, o que indica que ele é altamente favorável à reprodução do nematoide.

Essa discrepância entre os resultados de ambos os estudos ilustra a complexidade da interação entre diferentes híbridos de milho e diferentes espécies de nematoides, de forma que, podem haver variações levando à resistência ou à suscetibilidade de diferentes genótipos, neste estudo em questão os genótipos apresentaram reações de alta suscetibilidade em alguns casos, o que é similar ao estudo realizado por Silveira e Inomoto em 2017, em que nenhum genótipo apresentou intolerância ao nematoide.

Tabela 3- Massas fresca de raízes (g) e seca de parte aérea (g) e fator de reprodução (FR) de *Pratylenchus brachyurus* em 14 genótipos de milho após 90 dias da inoculação, sob condições de casa de vegetação. UFU, Uberlândia, março a julho de 2022. Médias de cinco repetições.

Genótipos (milho)	<i>Pratylenchus brachyurus</i>			
	Massa raiz	fresca	Massa aérea	seca FR
20 ^a 78 PWU	27,57 a		3,09 a	2,26 c
FS400 PWU	12,78 c		1,63 b	1,60 d
FS670 PWU	7,00 d		0,80 c	5,08 b
FS700 PWU	8,67 d		1,28 c	1,11 d
MG408 PWU	8,60 d		1,44 b	2,35 c
MG447 PWU	15,22 c		0,99 c	1,96 c
MG512 PWU	12,09 c		1,18 c	1,11 d
MG530 PWU	21,51 b		2,98 a	6,91 a
MG540 PWG	16,18 c		2,96 a	2,65 c
MG545 PWU	25,32 a		3,36 a	2,08 c
MG556 PWU	10,19 d		1,06 c	1,95 c
MG575 PWU	12,98 c		1,52 b	1,19 d
MG593 PWU	16,63 c		1,91 b	1,23 d
MG607 PWU	14,81 c		1,91 b	2,47 c
Coefficiente de Variação (%)	23,65		21,34	28,29

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knot a 5% de significância.

FR $\geq$ 1 significa bom hospedeiro e FR < 1 significa mau hospedeiro

Em relação à *Pratylenchus brachyurus* (Tabela III), a análise dos fatores de reprodução (FR) os resultados podem-se dividir em 4 classes: (A) o genótipo MG530 PWU apresentou uma reação de suscetibilidade ao nematoide. (B) o genótipo FS670 PWU apresentou uma reação intermediária, já (C) representada pelos genótipos 20^a78 PWU, MG408 PWU, MG447 PWU, MG540 PWG, MG545 PWU, MG556 PWU e MG607 PWU mostra intolerância moderada, porque obtiveram valores de FR variando de 1,96 a 2,47. (D) os genótipos FS400 PWU, FS700 PWU, MG512 PWU, MG575 PWU e MG593 PWU apresentaram reação de intolerância ao nematoide, porque obtiveram valores de FR variando de 1,11 a 1,60.

No experimento realizado por Inomoto em 2011, 12 híbridos de milho foram testados em condições de casa de vegetação quanto à resistência ao *Pratylenchus brachyurus*. Embora nenhum dos genótipos tenha demonstrado resistência completa ao nematoide, alguns exibiram resistência moderada.

Em um contexto de campo, o estudo conduzido por Filho *et al.* (2012) avaliou 10 híbridos de milho após o cultivo de soja em sistema de plantio direto. O genótipo GNZ2005 demonstrou resistência ao nematoide.

Lima *et al.* (2016) realizou um estudo em uma área naturalmente infestada, para avaliar a resposta de vários genótipos de milho a espécie *Pratylenchus brachyurus*. Eles observaram que todos os genótipos abrigaram o nematoide em níveis variados, sugerindo que a infestação pode

ocorrer em diferentes graus. No entanto, alguns genótipos exibiram taxas de multiplicação do nematoide menores em comparação com outros.

Os trabalhos conduzidos por diferentes pesquisadores revelam que a resposta de híbridos e genótipos de milho frente ao nematoide *Pratylenchus brachyurus* pode apresentar resultados promissores pensando no melhoramento genético, porque em todos podemos perceber que já existem ao menos um material que expressa característica de resistência ou intolerância como neste estudo, por exemplo.

Conclusões

Os genótipos MG545 PWU, MG556 PWU, 20^a78 PWU, FS400 PWU, FS670 PWU, FS700 PWU, MG408 PWU, MG447 PWU MG575 PWU, MG593 PWU e MG607 PWU apresentaram reação de intolerância ao nematoide *Meloidogyne incognita*.

Nenhum dos genótipos estudados apresentou intolerância a espécie *Meloidogyne javanica*.

Os genótipos FS400 PWU, FS700 PWU, MG512 PWU, MG575 PWU e MG593 PWU apresentaram reação de intolerância a espécie *Pratylenchus brachyurus*.

O genótipo que apresentou má hospedabilidade para as 3 espécies de nematoides estudadas foi o FS700 PWU, de forma que, o mesmo poderia ser recomendado para áreas com manejo para as mesmas 3 espécies de nematóides estudadas.

REFERÊNCIAS

AGRIOS, G. N. **Plant pathology**. 5. ed. London: Academic Press, 2005.

AGRO BAYER. **Nematoide das galhas (*Meloidogyne incognita*)**. 2005. Disponível em: <https://www.agro.bayer.com.br/doencas/nematoide-das-galhas>. Acesso em: 12 out. 2023.

ANDRADE, E. P. *et al.* **Avaliação de resistência de linhagens e híbridos de milho a *Pratylenchus brachyurus* e *P. zae***. *Tropical Plant*, Cuiabá, 2010. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/873073/avaliacao-da-resistencia-de-linhagens-e-hibridos-de-milho-a-pratylenchus-brachyurus-e-p-zeae>. Acesso em: 5 dez. 2023.

BONETI, J. I. S.; FERRAZ, S. **Modificação do método de Hussey & Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua* de raízes de cafeeiro**. *Fitopatologia Brasileira*, [S. l.], v. 6, n. 3, p. 553, 1981.

CAMPOS, H. D.; ROCHA, M. R. **Reação de genótipos de milho (*Zea mays* L.) aos nematoides de galhas (*Meloidogyne javanica* e *M. incognita*)**. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Rio Verde, GO, 1999. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/pat/article/view/2835>. Acesso em: 6 dez. 2023.

CASTILLO, P.; VOVLAS, N. ***Pratylenchus* (Nematoda, Pratylenchidae): diagnosis, biology, pathogenicity and management**. *Nematology Monographs and Perspectives*, St. Paul, v. 6, 529 p., 2007. Disponível em: <https://digital.csic.es/handle/10261/17720>. Acesso em: 12 out. 2023.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Acompanhamento da safra brasileira de grãos: v. 5, n. 10: Décimo levantamento, safra 2017/2018**. Brasília, DF:

CONAB, jul. 2018. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/9323-10-levantamento-safra-2017-18>
. Acesso em: 7 dez. 2023.

FERNANDES, C. **Origem do milho no Brasil e no mundo: cultura e histórico de cultivo. Blog Rehagro**, [S. l.], 2019. Disponível em: <https://rehagro.com.br/blog/origem-do-milho-no-brasil/>
. Acesso em: 15 out. 2023.

FILHO, M. A. M. M. *et al.* **Avaliação da resistência de 12 híbridos de milho a *Pratylenchus brachyurus*. Tropical Plant Pathology**, Brasília, v. 36, n. 5, p. 308-312, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tpp/a/3Q7wz3z4wMrmGzK3CD3XVzq/>
. Acesso em: 5 out. 2023.

HOAGLAND, D. R.; SNYDER, W. C. **Nutrition of strawberry plant under controlled conditions. Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, v. 30, p. 288-302, 1933. Disponível em: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/19351100824#core-collateral-purchase-access>
. Acesso em: 5 out. 2023.

INOMOTO, M. M. **Avaliação da resistência de 12 híbridos de milho a *Pratylenchus brachyurus*. Tropical Plant Pathology**, Brasília, v. 36, n. 5, p. 308-312, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1982-56762011000500006>
. Acesso em: 5 out. 2023.

JENKINS, W. R. **A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. Plant Disease Reporter**, v. 48, p. 692, 1964. Disponível em: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19650801105>
. Acesso em: 5 out. 2023.

LANGNER, J. A. *et al.* **Maize: key agricultural crop in food security and sovereignty in a future with water scarcity. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 23, n. 9, p. 648–654, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v23n9p648-654>
. Acesso em: 7 out. 2023.

LEVY, R. M. *et al.* **Reação de genótipos de milho ao parasitismo de *Meloidogyne incognita* raça 1 e *M. paranaensis*. Acta Scientiarum Agronomy**, Londrina, PR, v. 31, n. 4, p. 575–578, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v31i4.761>
. Acesso em: 7 out. 2023.

LIMA, J. B. *et al.* **Reação de genótipos de milho a *Pratylenchus brachyurus* em condições naturais de infestação. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO**, 31., 2016, Bento Gonçalves. Anais... Sete Lagoas: ABMS, 2016. p. 840-843. Disponível em: https://www.abms.org.br/cnms2016_trabalhos/docs/982.pdf
. Acesso em: 7 dez. 2023.

LOPES, E. A.; FERRAZ, S. **Importância dos fitonematoides na agricultura**. In: OLIVEIRA, C. M. G.; SANTOS, M. A.; CASTRO, L. H. S. (org.). *Diagnose de fitonematoides*. Campinas, 2016. v. 1, p. 14.

MIRANDA, L. L. D.; MIRANDA, I. D. **Nematoides. Comando Nematoides**, [S. l.], [2023]. Disponível em: <http://www.nematoides.com.br/Content/Fotos/3JULCartilhaNemat%C3%B3ides-atualizada.compressed.pdf>. Acesso em: 7 dez. 2023.

MOURA, A. *et al.* **Aspectos gerais sobre nematoide das lesões radiculares (Gênero *Pratylenchus*)**. Planaltina, DF: Embrapa, 2008. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAC-2010/30288/1/doc-219.pdf>. Acesso em: 12 out. 2023.

OLIVEIRA, C. **Milho híbrido: tudo o que você precisa saber para escolher o correto**. Blog da Aegro, [S. l.], 2022. Disponível em: <https://blog.aegro.com.br/milho-hibrido/>. Acesso em: 13 out. 2023.

OOSTENBRINK, M. **Major characteristics of the relation between nematodes and plants**. Mededelingen Landbouwhogeschool, França, v. 66, p. 1–46, 1966. Disponível em: <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/516983>. Acesso em: 12 nov. 2023.

RIBEIRO, N. R. *et al.* **Avaliação da resistência de genótipos de milho, sorgo e milheto a *Meloidogyne javanica* e *M. incognita* raça 3**. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, v. 1, n. 3, p. 102–106, 2002. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/480385/avaliacao-da-resistencia-de-genotipos-de-milho-sorgo-e-milheto-a-meloidogyne-javanica-e-m-incognita-raca-3>. Acesso em: 5 dez. 2023.

ROSSETTO, R.; SANTIAGO, A. D. **Nematóides**. Portal Embrapa, 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/cana/producao/manejo/fitossanidade/nematoides>. Acesso em: 9 ago. 2023.

SANTOS, M. C. **Hospedabilidade de genótipos de milho aos nematoides *Pratylenchus brachyurus*, *Meloidogyne incognita* e *Meloidogyne javanica***. Trabalho de conclusão de curso. Uberlândia, MG: Universidade Federal de Uberlândia, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/28027/4/HospedabilidadeGen%C3%B3tiposMilho.pdf>. Acesso em: 2 dez. 2023.

SILVEIRA, T.; INOMOTO, M. **Comportamento de híbridos de milho aos nematoides das galhas e das lesões**. In: SEMINÁRIO NACIONAL MILHO SAFRINHA, 14., 2017, Cuiabá. Anais... Cuiabá: [S. n.], 2017. p. 311-316. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/28027/4/HospedabilidadeGen%C3%B3tiposMilho.pdf>. Acesso em: 2 dez. 2023.

SYNGENTA. **Milho: alerta para os problemas causados por nematoides.** [S. l.], 2022. Disponível em: <https://portal.syngenta.com.br/noticias/milho-alerta-para-os-problemas-causados-por-nematoides>. Acesso em: 15 out. 2023.

TAYLOR, A. L.; SASSER, J. N.; NELSON, L. A. **Relationship of climate and soil characteristics to geographical distribution of Meloidogyne species in agricultural soils.** International Meloidogyne Project. Raleigh: North Carolina State University; United States Department of Agriculture, 1982. Disponível em: https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/pnaaq217.pdf. Acesso em: 2 dez. 2023.