

135

Circular
TécnicaLondrina, PR
Dezembro, 2017

Autores

Waldir Pereira DiasEng. Agrônomo,
Dr. em Fitopatologia,
Pesquisador,
Embrapa Soja, Londrina, PR**Larissa Alexandra Cardoso
Moraes**Eng^a. Agrônoma
Dr^a. em Ciências,
Pesquisadora,
Embrapa Soja, Londrina, PR**Claudio Guilherme Portela
de Carvalho**Eng. Agrônomo,
Dr. em Genética e
Melhoramento de Plantas
Pesquisador,
Embrapa Soja, Londrina, PR**Idenize Pedrina Orsini**Bióloga, Dr^a. em Agronomia
Londrina, PR**Regina Maria Villas Bôas
de Campos Leite**Eng^a. Agrônoma,
Dr^a. em Fitopatologia,
Pesquisadora,
Embrapa Soja, Londrina, PR**Embrapa**

Sucessão soja/girassol como opção de manejo em áreas infestadas com nematoides de galha e das lesões radiculares

Introdução

No Brasil, a soja (*Glycine max* L.) é semeada geralmente nos meses de outubro e novembro e sua colheita ocorre entre janeiro e março. A área cultivada na safra 2016/17 foi de, aproximadamente, 33 milhões de hectares (CONAB, 2017). No país é comum a realização de uma segunda safra de verão (semeadura em fevereiro e março), destacando-se o cultivo do milho (*Zea mays* L.) em uma área de 9 milhões de hectares.

A sucessão contínua de soja e milho, apesar de muito lucrativa para o agricultor, além de otimizar a utilização do maquinário e da mão de obra disponível, tem resultado em aumento significativo nas populações de nematoides de galhas (*Meloidogyne incognita* e *M. javanica*) e o das lesões radiculares (*Pratylenchus brachyurus*), principalmente na região tropical do País (FRANCHINI et al., 2014). Este aumento é devido à grande capacidade do milho e da soja em multiplicar esses nematoides. Na cultura do milho, os danos causados por estes patógenos são pequenos, pois a maioria dos híbridos em uso no Brasil é tolerante. Contudo, a soja é muito prejudicada nesta sucessão. De acordo com FRANCHINI et al. (2014), em solos arenosos e com altas populações de *P. brachyurus*, por exemplo, as perdas na cultura chegam a atingir 50%.

A sucessão ou rotação com *Crotalaria spectabilis* ou *C. ochroleuca* tem sido a técnica mais efetiva de controle de nematoides de galhas e das lesões radiculares em áreas infestadas (WANG et al., 2002; MCSORLEY et al., 2009). Contudo, o produtor perde a oportunidade de produzir grãos que gerem retorno econômico na entressafra. Torna-se importante a busca de alternativas de cultivo que associem controle de nematoides e rentabilidade.

Embora a área ocupada pelo girassol (*Helianthus annuus* L.) no Brasil ainda seja pequena (62,3 mil ha na safra de 2016/17), essa cultura é uma boa alternativa para a segunda safra de verão, que apresenta precipitação pluviométrica (300 a 700 mm) e temperatura (22 °C a 27°C) adequadas para o seu cultivo (INMET, 2015; CONAB, 2017). Além disso, o girassol produz óleo para consumo humano de ótima qualidade (GRUNVALD et al., 2014) e uma torta rica em proteína, obtida como co-produto no processo de extração do óleo, e possibilita a reciclagem de nutrientes extraídos em grandes profundidades do solo, devido às características de seu sistema radicular (CASTRO et al., 1997).

Entretanto, para facilitar o estabelecimento da cultura em sistemas de produção, há necessidade de se disponibilizar genótipos com resistência a nematoides prejudiciais às culturas de verão, como a soja, associada à boa produtividade de grãos. Cultivares de girassol com bom desempenho agrônomo têm sido relatadas (GRUNVALD et al., 2008; GRUNVALD et al., 2014; CARVALHO et al., 2015), porém há carência de genótipos com resistência a nematoides (ROSA et al., 2013).

Este estudo foi conduzido com o objetivo de identificar genótipos de girassol adaptados à segunda safra de verão com resistência a *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* e/ou *Pratylenchus brachyurus*, para o seu cultivo em sucessão à soja em áreas infestadas com estes fitopatógenos.

Procedimentos

Foram instalados dois experimentos (duas épocas de semeadura) para cada fitopatógeno em casa de vegetação na Embrapa Soja, em Londrina, PR, BR, em 2015. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com seis repetições.

Nos experimentos com os nematoides de galha, 14 genótipos de girassol foram avaliados, além das linhagens de soja PI 595099 (padrão de resistência para *M. incognita* e *M. javanica*), Embrapa 20 (padrão de suscetibilidade para *M. incognita* e *M. javanica*), CD 202 (padrão de resistência para *M. incognita* e de suscetibilidade para *M. javanica*) e BRS Celeste (padrão de suscetibilidade para *M. incognita* e de resistência para *M. javanica*). Os genótipos de girassol são híbridos ou variedades (populações de polinização aberta) que apresentam boa produtividade de grãos e são adaptados à segunda safra de verão (GRUNVALD et al., 2008; GRUNVALD et al., 2014; CARVALHO et al., 2015). No experimento com *M. javanica*, foi incluída a variedade resistente de girassol IAC-Uruguaí (ROSA et al., 2013). Para o nematoide das lesões radiculares (*P. brachyurus*), foram avaliados os mesmos 14 genótipos de girassol e as cultivares de soja Embrapa 20, CD 202 e BRS Celeste, incluídas como padrões de suscetibilidade.

Os inóculos dos nematoides de galhas foram obtidos a partir de populações puras de *M. javanica* e de *M. incognita* multiplicadas, separadamente, em soja Embrapa 20 (Doko RC), durante cerca de 60 dias, em casa de vegetação. Foram obtidas suspensão dos inóculos com concentração padronizada de 1.250 ovos e juvenis J2 por mL (BONETI; FERRAZ, 1981). Para *P. brachyurus*, uma população pura do nematoide foi multiplicada em casa de vegetação, em amendoim (*Arachis hypogaea* L.). Uma suspensão foi obtida com concentração padronizada para de 125 nematoides por mL (COOLEN; DHERDE, 1972).

Sementes dos genótipos de girassol e de soja avaliados foram semeadas em areia e, três dias após a

emergência, as mudas (uma por recipiente) foram transplantadas para vasos de argila com capacidade para 1,0 L. Dois dias após o transplante, cada plântula foi inoculada com 5.000 ovos e J2 (nematoides de galha) ou com 500 juvenis e adultos (*P. brachyurus*).

Aos 55 (nematoides de galha) e aos 62 (*P. brachyurus*) dias após a inoculação, as plantas foram avaliadas. Para os nematoides de galha, determinou-se o índice de galha (IG), utilizando-se a escala de notas de 0 (ausência) a 5 (intensidade máxima). Diferentemente do proposto por TAYLOR e SASSER (1978), no presente trabalho, as galhas não foram contadas. As notas foram atribuídas, com base apenas no aspecto visual (sintoma) apresentado pelo conjunto de raízes da planta. Os ovos e J2 (nematoides de galha) e os juvenis e adultos (*P. brachyurus*) recuperados em cada planta foram quantificados. Conhecidas as populações médias de nematoides obtidas nos diferentes genótipos de soja e girassol, determinaram-se os fatores de reprodução (FR) dos respectivos nematoides, obtidos pela razão entre as populações final (PF) e inicial (PI) de nematoides como proposto por OOSTENBRINK (1966).

As médias dos genótipos de IG e FP obtidas para os nematoides de galhas e as médias de FP para o nematoide de lesões radiculares foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. Na análise de variância, quando houve diferença significativa ($P < 0,01$) entre genótipos e na interação genótipos x experimento, a comparação foi feita entre médias dos dois experimentos e quando a interação foi significativa, considerou-se a média de cada experimento. As cultivares foram também classificadas pela reação ao nematoide de galhas e de lesões radiculares, com base em OOSTENBRINK (1966).

Reação a nematoides de galha

Nenhum genótipo de girassol foi considerado resistente a *M. incognita*, uma vez que seus FRs variaram entre 6,5 (BRS 321) e 73,3 (NEON) (Tabela 1) (OOSTENBRINK, 1966). No entanto, os genótipos de CF 101, BRS G43, BRS 323 e BRS 321 mostraram baixo IG, variando de 1,0 a 2,0, sugerindo que, apesar da sua capacidade de multiplicar o patógeno, este não chega a causar danos às plantas dessas cultivares e, por consequência, não resulta em perdas econômicas.

Como os genótipos CF 101, BRS G43, BRS 323 e BRS 321 permitem que *M. incognita* se reproduza, não são adequados para cultivo em áreas infestadas, especialmente após a soja, porque a densidade populacional de nematoides no solo poderia aumentar para a próxima safra. Em áreas infestadas com esse nematoide, os produtores devem semear espécies não hospedeiras, como *C. spectabilis* e *C. ochroleuca*, ou de alguns genótipos resistentes de milho (*Pennisetum glaucum* L.), aveia (*Avena sativa* L.), trigo (*Triticum aestivum* L.), nabo (*Raphanus sativus* L.) ou outras culturas resistentes (MCSORLEY, 2011; KOKALIS-BURELLE et al., 2013).

O FR de genótipos de girassol para *M. javanica* variou de 0,2 (BRS 321) a 73,4 (M 734) (Tabela 2). Os genótipos BRS 321 e BRS 323 foram classificados como resistentes e os demais foram suscetíveis (OOSTENBRINK, 1966). Esses genótipos resistentes também apresentaram baixo IG (< 2,0) (Figura 1

a), não mostrando danos provocados por nematoides nas plantas de girassol. Os demais genótipos de girassol apresentaram valores maiores para IG (> 3,0) (Figura 1b).

A resistência de genótipos de soja e girassol utilizados como padrões aos nematoides de galhas não foi completamente comprovada (Tabelas 1 e 2). Os genótipos de soja considerados resistentes a *M. incognita* (PI 595099 e CD 202) apresentaram o PF mais baixa comparada com as linhas suscetíveis, mas os valores de FR foram > 20,0, típicos de uma reação suscetível (OOSTENBRINK, 1966). Para *M. javanica*, resultados semelhantes foram encontrados para os padrões de resistência PI 595099 e BRS Celeste. O girassol IAC Uruguai, previamente reportado como resistente (ROSA et al., 2013), apresentou FR > 40,0 e também PF alta, sendo assim classificado como suscetível neste estudo (OOSTENBRINK, 1966).

Tabela 1. Índice de galha (IG), população final (PF), Fator de reprodução (FR) e reação (RE) de genótipos de soja e girassol a *Meloidogyne incognita*.

Genótipo	Experimento 1				Experimento 2			
	IG ^{a,b}	PF ^b	FR ^c	RE ^d	IG ^{a,b}	PF ^b	FR ^c	RE ^d
Soja								
BRS Celeste	4,3 a	243900 b	48,8	S	4,8 a	537083 a	107,4	S
CD 202	3,3 b	104583 d	20,9	S	4,5 a	456916 b	91,4	S
Embrapa 20	4,8 a	458400 a	91,7	S	4,7 a	412500 b	82,5	S
PI 595099	2,0 c	215000 b	43,0	S	1,8 d	215583 c	43,1	S
Girassol								
ADV 5504	4,2 a	69250 d	13,9	S	4,2 a	139166 c	27,8	S
Aguara 4	3,2 b	151900 c	30,4	S	2,7 c	110833 c	22,2	S
Aguará 6	3,7 b	47250 d	9,5	S	3,2 c	131916 c	26,4	S
BRS 321	1,8 c	32583 d	6,5	S	2,0 d	111500 c	22,3	S
BRS 323	1,7 c	36000 d	7,2	S	1,8 d	82416 c	16,5	S
BRS G43	1,8 c	45700 d	9,1	S	1,3 e	121500 c	24,3	S
CF 101	1,8 c	148700 c	29,7	S	1,0 e	82583 c	16,5	S
Embrapa 122	4,0 b	85416 d	17,1	S	4,3 a	84833 c	17,0	S
Helio 250	4,2 a	173666 c	34,7	S	4,8 a	172500 c	34,5	S
Helio 251	4,3 a	67166 d	13,4	S	3,0 c	101000 c	20,2	S
M 734	4,7 a	128333 c	25,7	S	2,8 c	133583 c	26,7	S
MG 360	5,0 a	161000 c	32,2	S	2,2 d	122833 c	24,6	S
NEON	3,5 b	50200 d	10,0	S	3,7 b	366666 b	73,3	S
SYN 045	4,7 a	57166 d	11,4	S	3,2 c	150833 c	30,2	S

^aIG = escala de notas (0-5) para a intensidade de galhas nas raízes; ^bMédias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5 % de probabilidade; ^cFR = população final/inicial; ^dReação com base em Oostenbrink (1966).

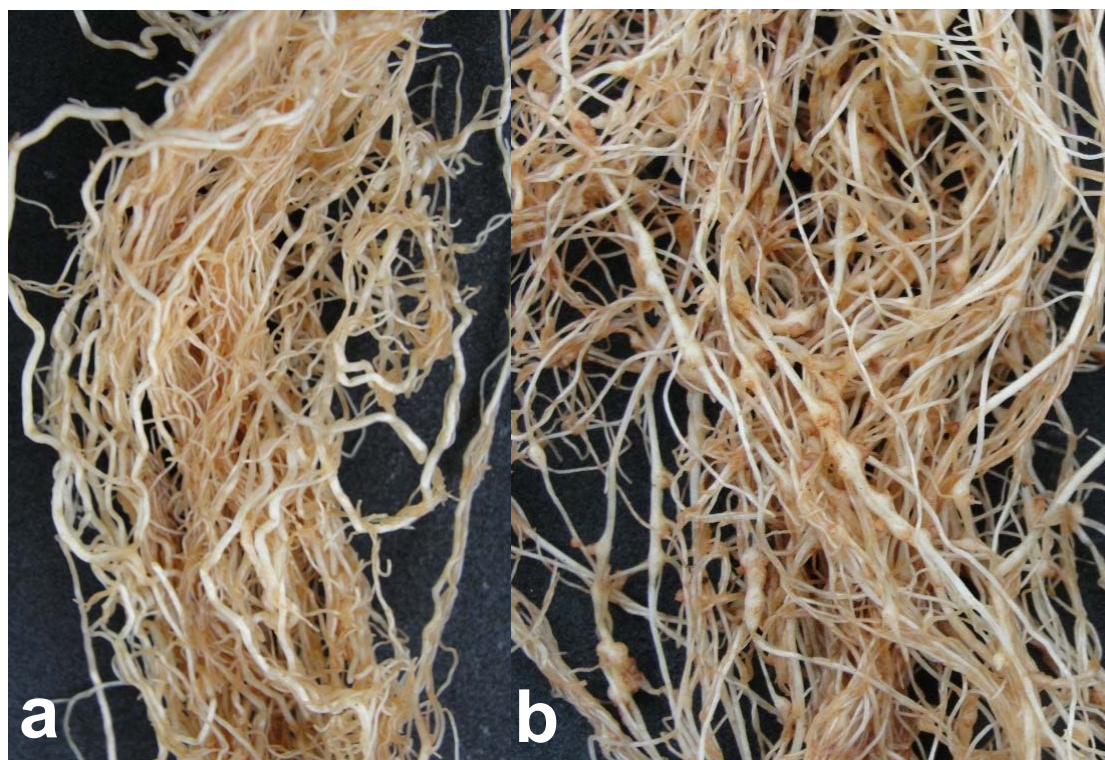


Figura 1. Cultivar de girassol resistente (a) e suscetível (b) a *Meloidogyne javanica*.

Tabela 2. Índice de galha (IG), população final (PF), reprodução fator (FR) e reação (RE) de genótipos de soja e girassol a *Meloidogyne javanica*.

Genótipo	Experimento 1				Experimento 2			
	IGa,b	PFb	FRc	REd	IGa,b	PFb	FRc	REd
Soja								
BRS Celeste	2,0 c	163083 b	32,6	S	1,9 b	209416 c	41,9	S
CD 202	4,7 a	304000 a	60,8	S	4,7 a	382916 b	76,6	S
Embrapa 20	4,8 a	232583 a	46,5	S	4,8 a	451416 a	90,3	S
PI 595099	2,0 c	89333 b	17,9	S	2,0 a	79333 d	15,9	S
Girassol								
ADV 5504	4,0 b	116500 b	23,3	S	5,0 a	343083 b	68,6	S
Aguara 4	5,0 a	279200 a	55,8	S	4,5 a	158166 c	31,6	S
Aguará 6	4,0 b	90433 b	18,1	S	4,5 a	233750 c	46,8	S
BRS 321	1,5 c	1080 c	0,2	R	1,5 b	1833 d	0,4	R
BRS 323	1,2 c	5520 c	1,1	R	1,8 b	5000 d	1,0	R
BRS G43	4,0 b	91966 b	18,4	S	4,0 a	187500 c	37,5	S
CF 101	5,0 a	285266 a	57,1	S	4,0 a	191833 c	38,4	S
Embrapa 122	4,0 b	121833 b	24,4	S	4,7 a	209000 c	41,8	S
Helio 250	4,4 b	210766 a	42,2	S	4,2 a	239750 c	48,0	S
Helio 251	4,3 b	151666 b	30,3	S	4,5 a	231916 c	46,4	S
IAC Uruguai	4,5 b	231347 a	46,2	S	4,2 a	215432 c	43,0	S
M 734	5,0 a	366866 a	73,4	S	4,0 a	308416 b	61,7	S
MG 360	4,8 a	257466 a	51,5	S	4,3 a	234916 c	47,0	S
NEON	3,3 b	74700 b	14,9	S	4,8 a	274833 c	55,0	S
SYN 045	3,3 b	99066 b	19,8	S	4,8 a	278166 c	55,6	S

^aIG = escala de notas (0-5) para a intensidade de galhas nas raízes; ^bMédias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5 % de probabilidade; ^cFR = população final/inicial; ^dReação com base em Oostenbrink (1966).

Reação a nematoide das lesões radiculares

Todos os genótipos de girassol testados foram classificados como resistentes a *P. brachyurus* (OOSTENBRINK, 1966), pois seus FRs variaram entre 0,1 (CF 101, BRS 321, BRS G43, Aguará 06 e NEON) e 0,5 (Syn 045) (Tabela 3). Os FRs dos padrões de suscetibilidade da soja ficaram em 1,9 (Embrapa 20), 2,4 (CD 202) e 2,9 (BRS Celeste). Como os genótipos de girassol originaram-se de diferentes programas de melhoramento, representando uma ampla variabilidade genética, os dados sugerem que, embora não seja imune (FR = 0), o girassol é um hospedeiro desfavorável de *P. brachyurus*, corroborando relatos anteriores (CHARCHAR; HUANG, 1981; SANTANA-GOMES et al., 2014).

Atualmente, não existe cultivar de soja e milho resistente ao nematoide de lesões radiculares. Isto explica a grande população de *P. brachyurus* na região tropical do Brasil, de modo a tornar o cultivo da soja em solos de textura arenosa (< 15,0% de argila), muitas vezes, economicamente não viável (FRANCHINI et al., 2014). A estratégia mais adotada atualmente é a sucessão de soja com espécies de plantas imunes, como *C. spectabilis* e *C. ochroleuca*, ou hospedeiros desfavoráveis do nematoide, como alguns genótipos de milheto. Assim, a substituição de Crotalaria por girassol pode ser economicamente vantajosa para os agricultores e ajudar a reduzir o risco de danos a esse nematoide.

Tabela 3. População final (PF), fator de reprodução (FR) e reação (RE) de genótipos de soja e girassol a *Pratylenchus brachyurus*.

Genótipo	PF ^a	FR ^b	RE ^c
Soja			
CD 202	1200 a	1,9	S
BRS Celeste	1450 a	2,4	S
Embrapa 20	950 a	2,9	S
Girassol			
ADV 5504	150 b	0,3	R
Aguará 04	150 b	0,3	R
Aguará 06	50 b	0,1	R
BRS 321	50 b	0,1	R
BRS 323	100 b	0,2	R
BRS G43	50 b	0,1	R
CF 101	50 b	0,1	R
Embrapa 122	200 b	0,4	R
Helio 250	150 b	0,3	R
HELIO 251	200 b	0,4	R
M 734	100 b	0,2	R
MG 360	150 b	0,3	R
NEON	50 b	0,1	R
SYN 045	250 b	0,5	R

Média de dois experimentos; ^aMédias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5 % de probabilidade; ^bFR = população final/inicial; ^cReação com base em Oostenbrink (1966): resistente (R) (FR < 1.0) e suscetível (S) (FR ≥ 1.0).

Considerações finais

A sucessão contínua entre soja e milho na região tropical do Brasil tem resultado em aumento das populações de nematoides de galhas (*M. incognita* e *M. javanica*) e das lesões radiculares (*P. brachyurus*), podendo causar grandes danos a cultura da soja. A busca de alternativas de cultivo, que associe controle dos nematoides e rentabilidade pode ser uma boa estratégia de manejo em áreas com grande infestação dos mesmos.

Com base nos resultados desse estudo, os híbridos de girassol BRS 321 e BRS 323, de alto rendimento e adaptados a segunda safra (GRUNVALD et al., 2008; GRUNVALD et al., 2014; CARVALHO et al., 2015), são opções interessantes para cultivo em sucessão à soja em áreas com infestação dupla de *P. brachyurus* e *M. javanica*. Por outro lado, em áreas infestadas com *M. incognita*, o girassol não é indicado, uma vez que não há genótipo resistente à última espécie.

Referências

- BONETI, J. I. S.; FERRAZ, S. Modificação do método de Hussey e Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua* de cafeeiro. **Fitopatologia Brasileira**, v.6, p.553, 1981.
- CARVALHO, C. G. P. de; OZAWA, E. K. M.; AMABILE, R. F.; GODINHO, V. P. C.; GONÇALVES, S. L.; RIBEIRO, J. L.; SEIFERT, A. L. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de girassol resistentes a imidazolinonas em cultivos de segunda safra. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 10, p. 1-7, 2015.
- CASTRO, C. de; CASTIGLIONI, V. B. R.; BALLA, A.; LEITE, R. M. V. B. de C.; KARAM, D.; MELLO, H. C.; GUEDES, L. C. A.; FARIAS, J. R. B. **A cultura do girassol**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1997. 36 p. (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 13).
- CHARCHAR, J. M.; HUANG, C. S. Círculo de hospedeiras de *Pratylenchus brachyurus*. III - Plantas diversas. **Fitopatologia Brasileira**, v. 6, p. 469-473, 1981.
- CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos**, v. 4, safra 2016/17, n. 11, décimo primeiro levantamento, agosto 2017. 2017. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_08_10_11_27_12_boletim_graos_agosto_2017.pdf> Acesso em: 11 ago. 2017.
- COOLEN, W. A.; DHERDE, C. J. **A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue**. Ghent: State Agriculture Research Center, 1972. 77 p.
- FRANCHINI, J. C.; DEBIASI, H.; DIAS, W. P.; RAMOS JUNIOR, E. U.; SILVA, J. F. V. Perda de produtividade da soja em área infestada por nematoide das lesões radiculares na região médio norte do Mato Grosso. In: BERNARDI, A. C. C.; NAIME, J. M.; RESENDE, A. V.; BASSOI, L. H.; INAMASU, R.Y. (Ed.). **Agricultura de precisão: resultados de um novo olhar**. Brasília: Embrapa, 2014. p. 274-278.
- GRUNVALD, A. K.; CARVALHO, C. G. P. de; AMABILE, R. F.; GODINHO, V. P. C.; OLIVEIRA, A. C. B. de; RAMOS, N. P. Adaptability and stability of conventional and high oleic sunflower genotypes cultivated in Central Brazil. **Genomics and Quantitative Genetics**, v. 8, p. 7-15, 2014.
- GRUNVALD, A. K.; CARVALHO, C. G. P. de; OLIVEIRA, A. C.; ANDRADE, C. A. B. **Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de girassol no Brasil Central**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 43, n. 11, p. 1483-1493, 2008.
- INMET. **Banco de dados meteorológicos para ensino e pesquisa**. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>> . Acesso em: 27 mar. 2015.
- KOKALIS-BURELLE, N.; BUTLER, D. M.; ROSSKOPF, E. N. Evaluation of cover crops with potential for use in anaerobic soil disinfestation (ASD) for susceptibility to three species of *Meloidogyne*. **Journal of Nematology**, v. 45, p. 272-278, 2013.
- McSORLEY, R. Assessment of rotation crops for management of root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.) in the southeastern United States. **Nematropica**, v. 41, p. 200-214, 2011.

McSORLEY, R.; SEAL, D. R.; KLASSEN, W.; WANG, K. -H.; HOOKS, C. R. R. Non-target effects of sunn hemp and marigold cover crops on the soil invertebrate community. **Nematropica**, v.3 9, p. 235-245, 2009.

OOSTENBRINK, M. Major characteristic of relation between nematodes and plants. **Mededelingen Landbouwhogeschool**, v. 66, p. 1-46, 1966.

ROSA, J. M. O.; WESTERICH, J. N.; WILCKEN, S. R. S. Reprodução de *Meloidogyne javanica* em olerícolas e em plantas utilizadas na adubação verde. **Tropical Plant Pathology**, v. 38, p. 133-141, 2013.

SANTANA-GOMES, S. M.; DIAS-ARIEIRA, C. R.; BIELA, F.; CARDOSO, M. R.; FONTANA, L. F.; PUERARI, H. H. Crop succession in the control of *Pratylenchus brachyurus* in soybean. **Nematropica**, v. 44, p. 200-206, 2014.

TAYLOR, A. L.; SASSER, J. N. **Biology, identification and control of root-knot nematodes**. Raleigh: North Carolina State University, 1978. 111p.

WANG, K. -H.; SIPES, B. S.; SCHMITT, D. *P. Crotalaria* as a cover crop for nematode management: a review. **Nematropica**, v. 32, p. 35-57, 2002.

Circular Técnica, 135

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Soja

Rod. Carlos João Strass, s/n, acesso Orlando Amaral,
Caixa Postal 231, CEP 86001-970,
Distrito de Warta, Londrina, PR

Fone: (43) 3371 6000 Fax: (43) 3371 6100

www.embrapa.br/soja

www.embrapa.br/fale-conosco/sac/



1ª edição

PDF digitalizado (2017)

Comitê de publicações

Presidente: Ricardo Villela Abdelnoor

Secretária-Executiva: Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite

Membros: Alvadi Antonio Balbinot Junior, Claudine Dinali Santos Seixas, Fernando Augusto Henning, José Marcos Gontijo Mandarino, Liliene Márcia Mertz-Henning, Maria Cristina Neves de Oliveira, Norman Neumaier e Osmar Conte

Expediente

Supervisão editorial: Vanessa Fuzinatto Dall'Agnol
Normalização bibliográfica: Ademir Benedito Alves de Lima

Editoração eletrônica: Marisa Yuri Horikawa