

## OCORRÊNCIA DE NEMATÓIDES EM VIVEIROS DE MUDAS DE SERINGUEIRA NO ESTADO DE SÃO PAULO

Vanessa dos Santos Paes<sup>1</sup>, Pedro Luiz Martins Soares<sup>2</sup>, Franciele Alves Carneiro<sup>3</sup>, Jaime Maia dos Santos<sup>2</sup>, Paulo Fernando de Brito<sup>4</sup>, Mariana Davanzo Miranda<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Doutoranda em Agronomia, Produção Vegetal; Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Unesp de Jaboticabal; Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, 14884-900, Jaboticabal-SP; [nessinhaagro@yahoo.com.br](mailto:nessinhaagro@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Professor Assistente Doutor, Unesp de Jaboticabal.

<sup>3</sup> Mestranda em Agronomia, Entomologia Agrícola; Unesp de Jaboticabal – SP; [francieleagronomia@yahoo.com.br](mailto:francieleagronomia@yahoo.com.br)

<sup>4</sup> Defesa Agropecuária – Estado de São Paulo – Barretos.

<sup>5</sup> Graduanda em Agronomia, Unesp de Jaboticabal.

**Resumo** - A Heveicultura assume papel de destaque no Estado de São Paulo, que responde por mais da metade da produção brasileira de borracha natural. Os nematoides são importantes patógenos que vêm causando perdas significativas à produção de diversas plantas cultivadas, inclusive a seringueira. Desta forma, este trabalho teve como objetivo fazer o levantamento dos nematoides que ocorrem em viveiros de produção de mudas de seringueira no Estado de São Paulo. Para o levantamento, contamos com a colaboração da equipe da Coordenadoria de Defesa Agropecuária de São Paulo / Escritório de defesa Agropecuária de Barretos. Ao todo, foram amostrados 88 viveiros dos maiores centros de produção de seringueira do Estado. A cada cinco mil mudas foram escolhidas 15 ao acaso, para formarem uma amostra composta de raízes e solo. Os nematoides de maior predominância nas áreas de produção de mudas de seringueira amostradas foram *Meloidogyne exigua*, *Pratylenchus brachyurus* e *Rotylenchulus reniformis*.

Palavras chave: *Hevea brasiliensis*, *Meloidogyne exigua*, *Pratylenchus brachyurus*, viveiros.

### Introdução

A seringueira (*Hevea brasiliensis* Willd. ex A. de Juss) Mueller-Argovienis originária da região Amazônica é uma das mais importantes espécies do gênero e a principal responsável pelo fornecimento de borracha natural. Essa matéria prima é empregada em larga escala pela indústria automobilística, e também em diversos outros segmentos industriais (Smit & Burger, 1992; Wycherley, 1992; Costa et al., 2001).

O Brasil produz apenas cerca de 1% da demanda mundial por borracha e ocupa o 9º lugar no ranking de produção (IRSG, 2012). Deste total produzido no País, o Estado de São Paulo contribui com cerca de 55%, sendo, portanto o maior produtor do País (IAC, 2012). Os seringais paulistas estão concentrados basicamente nos municípios de São José do Rio Preto, Barretos, General Salgado, Catanduva, Marília, Tupã e Votuporanga, que respondem por aproximadamente 67% de toda área cultivada do Estado (Francisco et al., 2004).

De fato a produção de borracha gerada pelo cultivo da seringueira tem grande expressão econômica em São Paulo, no entanto, não se exclui o fato de que existam também problemas fitossanitários que possam contribuir para redução na produção. Essa cultura tem sido pouco estudada em relação aos nematoides apesar de já ter sido relatado por Santos (1992), danos severos em função do ataque de *Meloidogyne exigua* Goeldi na cultura na região de Itiquira-MT.

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo realizar o levantamento dos nematoides que ocorrem em viveiros de produção de mudas de seringueira no Estado de São Paulo.

### Material e métodos

Para realização do levantamento dos nematoides na cultura da seringueira no Estado de SP, foram realizadas amostragens em viveiros de diversos Municípios. De acordo com dados do projeto LUPA 2007/2008, o Estado possui uma área de 289,60 ha, distribuídos em 130 UPAs (Unidades de Produção Agrícola) de viveiros (São Paulo, 2012). Destas, apenas 88 viveiros, com

maior número de mudas em formação, foram amostrados, representando 68% dos viveiros do Estado.

A cada cinco mil mudas foram escolhidas 15 plantas ao acaso, para formarem uma amostra composta de raízes e solo, devidamente identificada com as coordenadas geográficas do local, nome do proprietário, culturas anteriores à seringueira e variedade da copa e porta enxerto. Essa etapa de amostragem, contou com a parceria da Coordenadoria de Defesa Agropecuária de São Paulo / Escritório de defesa Agropecuária de Barretos.

Essas amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Nematologia localizado no Departamento de Fitossanidade da UNESP/FCAV, Câmpus de Jaboticabal. Os nematoides foram extraídos das raízes conforme Coolen & D'herde (1972), utilizando-se uma alíquota de 10 g. Do solo, foram extraídos pelo método da flotação centrífuga em solução de sacarose retirando-se uma alíquota de 100 cm<sup>3</sup> (Jenkins, 1964). A suspensão obtida foi fixada em formalina a 4%, para preservação dos nematoides e avaliada sob microscópio óptico comum com auxílio da câmara de contagem de Peters (Southey, 1970).

Para a identificação dos gêneros dos nematoides foi utilizada a chave dicotômica proposta por Mai & Mullin (1996). Para as espécies de *Meloidogyne* Goeldii, foram utilizadas as descrições morfológicas e morfométricas propostas por Eisenback & Triantaphyllou (1991) e para as de *Pratylenchus* Filipjev o livro de Castillo & Vovlas (2007).

Em posse destes resultados foram calculadas as frequências absoluta (FA) e relativa (FR) e densidades absoluta (DA) e relativa (DR) dos nematoides com base na metodologia de Norton (1978).

## Resultados e Discussão

Os resultados observados de FA, FR, DA e DR estão demonstrados na Tabela 1. Foram encontradas espécies de 12 gêneros de nematoides associadas ao solo proveniente da rizosfera das mudas de seringueira, enquanto que nas raízes apenas oito foram detectadas.

Tabela 1. Frequência e densidade de nematoides presentes em 88 amostras de viveiros comerciais de mudas de seringueira. Jaboticabal – SP, 2013.

Gênero	nº de		Frequência		Frequência		Densidade		Densidade	
	amostras		Absoluta (%)		Relativa (%)		Absoluta (%)		Relativa (%)	
	infestadas ou	infectadas	Solo	Raízes	Solo	Raízes	Solo	Raízes	Solo	Raízes
<i>Meloidogyne</i>	56	23	63,64	26,14	19,65	8,07	66,28	154,48	19,34	45,06
<i>Pratylenchus</i>	53	55	60,23	62,50	18,60	19,30	14,23	81,82	4,15	23,87
<i>Trichodorus</i>	21	1	23,86	1,14	7,37	0,35	3,23	0,06	0,94	0,02
<i>Mesocriconema</i>	13	1	14,77	1,14	4,56	0,35	4,31	0,06	1,26	0,02
<i>Rotylenchulus</i>	22	1	25,00	1,14	7,72	0,35	10,22	0,11	2,98	0,03
<i>Aphelenchoides</i>	1	1	1,14	1,14	0,35	0,35	0,11	0,11	0,03	0,03
<i>Helicotylenchus</i>	9	0	10,23	0,00	3,16	0,00	1,28	0,00	0,37	0,00
<i>Tylenchus</i>	12	1	13,64	1,14	4,21	0,35	4,26	0,10	1,24	0,03
<i>Ditylenchus</i>	9	1	10,23	1,14	3,16	0,35	1,70	0,05	0,50	0,01
<i>Tylenchorhynchus</i>	3	0	3,41	0,00	1,05	0,00	0,28	0,00	0,08	0,00
<i>Paratylenchus</i>	1	0	1,14	0,00	0,35	0,00	0,06	0,00	0,02	0,00
<i>Hoplolaimus</i>	1	0	1,14	0,00	0,35	0,00	0,05	0,00	0,01	0,00

*Meloidogyne* e *Pratylenchus* foram os de maior predominância, tanto no solo quanto nas raízes. A FA do primeiro foi de 63,64% no solo e 26,14% nas raízes. Já do segundo foi de 60,23% no solo e 62,50% nas raízes (Tabela 1). Thankamony et al. (2002) também encontraram elevada frequência de *Meloidogyne* em levantamento em áreas de cultivo da seringueira na Índia. Os autores mencionaram que a espécie presente era *M. incognita* (Kofoid & White) Chitwood. No presente estudo, nem todas as amostras puderam ser identificadas quanto à espécie de

*Meloidogyne*, no entanto para algumas amostras de raízes, *M. exigua*, foi identificada. Esse nematoide é uma espécie chave da cultura da seringueira. Fatos históricos demonstram que devido as similaridades entre os padrões perineais de ambas espécies de *Meloidogyne* citadas, por muitos anos acreditou-se que *M. incognita* era a responsável pelas infestações dos seringais. Até que, Santos (1992) afirmou que *M. exigua*, era o agente causador da meloidoginose em seringueiras na região de Itiquira-MT.

No caso de *Pratylenchus* foram encontradas duas espécies predominantes no solo, *P. zaei* Graham e *P. brachyurus* (Godfrey) Filipjev & Schuurmans Stekhoven. Nas amostras de raízes, fora encontrado *P. brachyurus* apenas, indicando que *P. zaei*, apesar de presente nas amostras de solo não infectam a seringueira e provavelmente estava associado a algumas Poaceas infestantes, presentes no local.

Nota-se, que *P. brachyurus*, tem tido maior frequência nas raízes, em relação aos demais nematoides. Mas quando se fala em densidade, *Meloidogyne* o supera (Tabela 1). A capacidade de reprodução desses agentes, em geral é mais elevada que a das espécies de *Pratylenchus*. Com efeito, *Pratylenchus* spp. são monodelfas (tem apenas um ovário), enquanto que as espécies de *Meloidogyne* são didelfas (possuem dois ovários) (Moens & Perry, 2009).

Para a cultura da seringueira na Malásia, um dos maiores produtores de borracha do mundo, as espécies nematoide de maior predominância são: *Meloidogyne* spp., *P. brachyurus* e *Rotylenchulus reniformis* Linford & Oliveira (Razak, 1978). Esses resultados corroboram os do presente estudo, visto que *R. reniformis* também teve maior frequência após os outros dois mencionados. Este nematoide foi predominantemente encontrado no solo. Este fato é justificável por seu hábito semi-endoparasita, onde a região anterior da fêmea fica inserida no tecido vegetal e a porção posterior, onde está a vulva e os ovos contendo as larvas infectivas, ficam em contato com o solo.

O reflexo da produção nas áreas comerciais de seringueira está diretamente ligado ao sistema de produção de mudas, que ainda segue um padrão tradicional e deficitário. As mudas são formadas no chão com o solo do próprio local, por vários anos sucessivos, sem a utilização de rotação de culturas e nem mesmo outro tratamento prévio do solo, contribuindo para a disseminação dos nematoides.

A importância em se realizar este levantamento, reside no fato de que a Coordenadoria de Defesa Agropecuária (CDA), Escritório de Defesa Agropecuária (EDA) de Barretos, elaborou uma proposta de Resolução (instrução normativa 29, de 5 de Agosto de 2009) para o Estado de São Paulo, e vem discutindo o assunto com o setor, com o objetivo de assegurar à produção de mudas de seringueira isentas desses patógenos dado sua principal disseminação ocorrer através de mudas. Essa medida é de extrema importância, pois muito embora a grande maioria dos nematoides parasitos de plantas sejam microscópicos, ou seja, não são visíveis a olho nú, podem causar sérios danos a seringueira e não devem ser negligenciados.

## Conclusão

Os nematoides de maior predominância em áreas de produção de mudas de seringueira no Estado de São Paulo são, *Meloidogyne exigua*, *Pratylenchus brachyurus* e *Rotylenchulus reniformis*.

## Referências

- CASTILLO, P.; VOVLAS, N. (Eds). ***Pratylenchus (Nematoda: Pratylenchidae): Diagnosis, Biology, Pathogenicity and Management***: Nematology monographs and perspectives. 6.ed. Leiden: BRILL. 2007. 529p.
- COOLEN, W.A.; D'HERDE, C.J. **A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue**. Ghent: Nematology and Entomology Research Station, 1972. 77p.
- COSTA, R.B.; GONÇALVES, P.S.; ODÁLIA-RIMOLI, A.; ARRUDA, E.J. Melhoramento e conservação genética aplicados ao Desenvolvimento Local – o caso da seringueira (*Hevea* sp). **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**. v. 1, n. 2, p. 51-58, 2001.
- EISENBACK, J.D.; TRIANTAPHYLLOU, H.H. **Root-knot nematodes: *Meloidogyne* species and races**. In: NICKLE, W.R. Manual of Agricultural Nematology. New York: Marcel Dekker, Inc., 1991. p.191- 274.

- FRANCISCO, V.L.F.S.; BUENO, C.R.F.; BAPTISTELLA, C.S.L. A cultura da seringueira no estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.34, n.9, 2004.
- IAC. **A importância da borracha natural**. 2012. Disponível em: <<http://iac.impulsa.com.br/areasdepesquisa/seringueira/importancia.php/>>. Acesso em: 10 fev. 2012.
- IRSG. **International Rubber study group**: Rubber statistical bulletin. 2009. Disponível em: <<http://www.rubberstudy.com/pub-stats-bulletin.aspx>>. Acesso em: 12 mar. 2012.
- JENKINS, W. R. A rapid centrifugal flotation technique for separating nematodes from soil. **Plant Disease Reporter**, St. Paul, v. 48, n. 1, p. 692, 1964.
- MAI, W.F.; MULLIN, P.G. **Plant parasitic-nematodes**: A pictorial key to genera. Ithaca: Comstock Publishing Associate a division of Cornell University Press, 1996. 277p.
- MOENS, M.; PERRY, R.N. Migratory plant endoparasitic nematodes: A group rich in contrasts and divergence. **Annual Review of Phytopathology**, Palo alto, v. 47, n.3, p.313-332, 2009.
- RAZAK, Abd.R. Variation in plant response, gall size and form induced by *Meloidogyne* on some Malaysian crops. **The Kasetsart Journal**, Malaysia, v.12, n.1, p.43-45, 1978.
- NORTON, D.C. Ecology of plant parasitic nematodes. John Wiley & Sons. W-Y. 1978, 268p.
- RAZAK, A.R. Variation in plant response, gall size and form induced by *Meloidogyne* on some Malaysian crops. **The Kasetsart Journal**, Malaysia, v.12, n.1, p.43-45, 1978.
- SANTOS, J.M. dos et al. *Meloidogyne exigua*, sério patógeno da seringueira nas plantações. In: Michelin, em Rondonópolis, MT. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 1992 Lavras, MG. **Anais... Lavras: Sociedade Brasileira de Fitopatologia**, 1992. v. 17, 75.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. Instituto de Economia Agrícola. **Levantamento censitário de unidades de produção agrícola do Estado de São Paulo - LUPA 2007/2008**. São Paulo: SAA/CATI/IEA, 2008. Disponível em: <<http://www.cati.sp.gov.br/projetolupa>>. Acesso em: 12 mar. 2012.
- SMIT, H.P.; BURGER, K. The outlook for natural rubber production and consumption. In: SETHURAJ, M.R.; MATHEW, N.M. (Eds.). **Natural Rubber: Biology, Cultivation and Technology**. The Netherlands: Elsevier, 1992, p. 26-49.
- SOUTHEY, J.F. **Laboratory for work with plant and soil nematodes, 5 ed.** London: Minist. Agric. Fisch. Fd., 1970.148 p. (Bulletin, 2).
- THANKAMONY, S.; KOTHANDARAMAN, R.; KURUVILLA JACOB, C.; JOSE, V.T. Density and frequency of root-knot nematode, *Meloidogyne incognita* in rubber plantations. **Proceedings of Placrosym**, v. 15, p.561-564, 2002.
- WYCHERLEY, P.R. The genus *Hevea* – Botanical aspects. In: SETHURAJ, M.R.; MATHEW, N.M. (Eds.). **Natural Rubber: Biology, Cultivation and Technology**. The Netherlands: Elsevier, 1992, p. 50-66.