

**TEOR FOLIAR DE MACRO E MICRONUTRIENTES DE CULTIVARES DE
PESSEGUIRO E UMEZEIRO INOCULADOS COM NEMATÓIDE**

ALINE DAS GRAÇAS SOUZA¹, VALDEMAR FAQUIN², NILTON NAGIB
JORGE CHALFUN³, ADEMÁRIA APARECIDA DE SOUZA⁴, EDUARDO BUCSAN
EMRICH⁵, RAFAEL GUSTAVO FERREIRA MORALES⁶

RESUMO

O trabalho foi realizado com o objetivo de comparar o teor foliar de seis diferentes porta-enxertos para frutas de caroço em frente *Meloidogyne mayaguensis*. As sementes dos porta-enxertos utilizados foram: Capdeboscq, Aldrighi, Tsukuba, Flordaguard, Okinawa e Umezeiro oriundos, da região Sul do Brasil da Universidade Federal de Pelotas. Após a germinação, quando as plantas estavam em média com 12 cm de altura foram inoculados individualmente com suspensão de 10.000 ovos de *M. mayaguensis*. O delineamento foi inteiramente casualizado com seis repetições, sendo que uma planta de cada cultivar foi adicionada como controle. Quatro meses depois, avaliaram-se o teor foliar de macro e micronutrientes e grau de infecção de cada cultivar. Todos os pessegueiro à exceção do Umezeiro, apresentaram galhas e massas de ovos quando infestados com *Meloidogyne mayaguensis*. Os teores foliares de macronutrientes e micronutrientes seguiram uma ordem decrescente do pessegueiro, respectivamente, N>Ca>k>Mg>P>S e Mn>Fe>B>Zn>Cu e para Umezeiro N>Ca>k>Mg>S>P e Mn>Fe>B>Zn>Cu.

Palavras-chave: frutas de caroço, porta-enxertos, resistência

INTRODUÇÃO

A fruticultura moderna e competitiva exige tecnologias que permitam a obtenção de produções elevadas, regulares e de alta qualidade, com menor uso de agrotóxicos. Nesse sentido, estudos com o objetivo de identificar fontes de resistência a pragas e doenças têm se constituído importantes contribuições, não somente para o aumento da produtividade e da qualidade final das frutas, mas também sob o ponto de vista econômico da produção. A utilização de porta-enxertos resistentes a fitonematóides continua sendo a forma mais efetiva e econômica para o controle de nematóides-de-galha (*Meloidogyne* spp.) em frutas de caroço e pode ser especialmente importante no estabelecimento inicial e na vida produtiva do pomar, em áreas com histórico de nematóides (Pinochet et al., 1995).

Plantas atacadas pelo nematóide das galhas apresentam a formação de galhas nas raízes, a paralisação do crescimento e morte de pontas de raízes. As plantas podem apresentar depauperamento e declínio lento, deficiência nutricional, diminuição do tamanho das folhas e frutos e redução da produtividade (Carneiro, 1998).

¹ Doutoranda em Fitotecnia, DAG/ UFLA, alineufla@hotmail.com

² Professor Titular, DCS/UFLA, vafaquin@ufla.br

³ Professor Titular, DAG/UFLA, nchalfun@ufla.br

⁴ Doutoranda em Estatística e Experimentação Agropecuária, DEX/UFLA ademariasouza@hotmail.com

⁵ Doutorando em Fitotecnia, DAG/ UFLA, bucsan_emrich@yahoo.com.br

⁶ Doutorando em Fitotecnia, DAG/ UFLA, rmoralescefet@yahoo.com.br

A nutrição mineral, embora seja freqüentemente relegada a um plano secundário, algumas vezes funciona como um importante componente primário no controle de doenças (Zambolim et al., 2001). Plantas bem nutrida suportam melhor a presença de patógenos. Por outro lado, o desequilíbrio de nutrientes pode predispor as plantas ao ataque de patógenos e contribuir para uma maior severidade de algumas doenças. Os nutrientes afetam tanto o hospedeiro quanto o patógeno, de forma direta ou indiretamente (Silva, 2009).

Tendo em vista a evidente carência de conhecimento a respeito da relação entre os nematóides de galhas do gênero *Meloidogyne* e teor foliar das frutíferas de clima subtropical e temperado e com a introdução de muitos genótipos novos, afigura-se prudente caracterizá-los quanto à reação dos nutrientes a esses importantes nematóides. Portanto, com base no exposto, objetivou-se neste trabalho verificar o equilíbrio dos teores foliares de macro e micronutrientes das cultivares de pessegueiro e umezeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em casa de vegetação do Departamento de Fitopatologia da Universidade Federal de Lavras (UFLA), localizada no município de Lavras, MG, nas coordenadas “21°13’55” S e “44°57’43” W, à altitude de 925 m. O clima do município é do tipo Cwb, segundo a classificação de Köppen (mesotérmico com verões brandos e suaves e estiagem de inverno).

As sementes dos porta-enxertos utilizados foram: Capdeboscq, Aldrighi, Tsukuba, Flordaguard, Okinawa e Umezeiro oriundos, da região Sul do Brasil da Universidade Federal de Pelotas. Quando as plantas apresentavam em média 12 cm de altura foram inoculados com *M. mayaguensis* conforme procedimento a seguir:

Preparo do inóculo - O inóculo, cedido pela Embrapa Semi-árido - CPATSA - Petrolina - PE, foi inoculado em raízes de tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill), linhagem 684, reconhecida como resistente a *M. incognita* e *M. javanica*. Dois meses após a inoculação, as raízes dos tomateiros foram cuidadosamente retiradas do substrato, lavadas e cortadas em pequenos segmentos de 1-2 cm, seguindo-se a extração de ovos conforme a técnica descrita por Hussey & Barker (1973).

O método consiste, basicamente, em acondicionar pedaços de raízes em recipiente de vidro com capacidade para 500 mL, adicionando-se 200 mL de uma solução de hipoclorito de sódio a 0,5% e agitando-se no liquidificador durante 40 segundos. A suspensão foi imediatamente passada em peneiras de 200 e 500 Meshes, tipo “US Standard Series”. Os ovos que ficaram retidos na última peneira foram lavados em água corrente para remoção dos resíduos de hipoclorito de sódio e transferidos, com a ajuda de uma piceta, para um vidro com tampa plástica de 50 ml. Dessa suspensão foi retirado amostra de 1 mL para contagem dos ovos com auxílio da câmara de contagem de Peters, por meio do microscópio fotônico. A concentração da suspensão foi ajustada para 1.000 ovos/mL, usando-se água destilada.

Inoculação com o nematóide *Meloidogyne mayaguensis* – Separadas em três blocos, uniformizados pelo desenvolvimento, as mudas pessegueiro e umezeiro foram inoculadas com 10.000 ovos/planta após 15 dias aproximadamente, do transplântio, iniciando pelo bloco 1 até completar o bloco 3, dentro de um período de 30 dias, com objetivo de facilitar as análises de laboratório. O inóculo foi depositado em quatro pequenas depressões de 5 cm no solo, distanciadas 2 cm em torno do colo da planta, com auxílio de uma pipeta de graduação automática (Macroset). Decorridos 30 dias da primeira inoculação, foi realizada nova inoculação com 10.000 ovos/planta seguindo a mesma metodologia. As plantas foram convenientemente espaçadas na casa de vegetação, recebendo regas quinzenalmente de solução nutritiva proposta por Faquin & Chalfun (2009) e demais tratamentos culturais durante um período experimental de quatro meses.

Para a obtenção da massa de matéria seca, as folhas foram colhidas e secas em estufa de circulação forçada de ar, a 60°–65°C, até peso constante e, posteriormente, o material vegetal restante foi pesado. A massa de matéria seca das folhas das plantas foi moída em moinho tipo Willey com malha de 20 mesh. Após a moagem, os teores dos macro e micronutrientes foram determinados de acordo com Malavolta et al., (1997).

As variáveis avaliadas foram submetidas à análise estatística pelo programa estatístico Sisvar (Ferreira, 2000) realizando-se a análise variância e o teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade, para comparação de médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Tabelas 1 e 2 são apresentados os resultados dos teores foliares de macro e micronutrientes nas cultivares de pessegueiro e Umezeiro inoculados com *M. mayaguensis*.

Tabela 1. Reação dos teores de macronutrientes (g kg^{-1}) de plantas de pessegueiro e Umezeiro, a *M. mayaguensis* inoculados com 10.000 ovos aos 120 dias após a inoculação.

Genótipos	N	P	K	Ca	Mg	S
Capdebos	22,50 a	3,09 a	8,68 a	11,21 a	3,13 a	2,62 c
Umezeiro	22,83 a	3,08 a	8,85 a	12,07 a	3,50 a	3,27 b
Tsukuba	23,00 a	2,86 a	8,42 a	12,02 a	3,46 a	2,46 c
Aldrigui	23,33 a	2,94 a	8,26 a	11,20 a	3,54 a	2,41 c
Flordaguard	24,16 a	2,19 b	8,57 a	14,16 a	3,55 a	4,07 a

As médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Observa-se, na Tabela 1, para o teor foliar do S, as cultivares Capdeboscq, Tsukuba e Aldrigui foram semelhantes e a cultivar Flordaguard foi superior as demais.

Para micronutrientes (Tabela 2), os teores de B, Cu e Fe para cultivar Aldrigui não foram observadas diferenças significativas. A cultivar Umezeiro apresentou efeito significativo apenas para o teor de Cu. Outros resultados interessante foi a comparação com os genótipos inoculados com *M. mayaguensis* as plantas controle (Tabela 2, 3 e 4) onde os nutrientes mantiveram os teores equilibrados.

Tabela 2. Reação dos teores foliares de micronutrientes (mg kg^{-1}) de plantas de pessegueiro e Umezeiro a *M. mayaguensis* inoculados com 10.000 ovos aos 120 dias após a inoculação.

Genótipos	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Capdebos	78,95 a	10,05 a	128,98 b	288,20 a	29,56 a
Umezeiro	79,57 a	4,65 b	194,62 a	331,28 a	31,74 a
Tsukuba	80,55 a	4,16 b	150,32 b	295,03 a	31,79 a
Aldrigui	78,00 b	6,21 b	134,56 b	284,60 a	32,75 a
Flord	56,67 b	3,73 b	194,49 a	262,00 a	32,86 a

As médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 3. Teores foliares de macro (g kg^{-1}) e micronutrientes (mg kg^{-1}) de planta controle, sem inoculação *M. mayaguensis* analisados aos 120 dias.

Genótipos	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Capdeboscq	22,00	3,14	8,73	10,58	3,33	2,49	80,05	10,35	125,25	294,01	29,01

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA
27 de setembro a 01 de outubro de 2010

Umezeiro	23,00	3,05	8,59	11,97	3,52	3,26	79,60	4,15	195,45	331,41	30,16
Tsukuba	23,0	2,87	8,45	12,18	3,43	2,42	82,10	4,16	149,79	294,42	31,86
Aldrigui	23,0	2,96	8,25	11,17	3,55	2,44	78,28	4,20	135,21	286,63	32,05
Flordaguard	24,51	2,20	8,52	13,96	3,58	4,04	56,61	3,79	189,29	257,19	33,02

Com base nos dados apresentados nas Tabelas 2, 3 e 4, estabeleceu-se a ordem decrescente de teor para macros e micronutrientes (Tabela 5), os quais podem ser utilizados como referências para exigência nutricional das plantas pessegueiros e Umezeiro, onde trabalhos relacionados a nutrição de plantas do Umezeiro não foram encontrados literatura.

Segundo Silva (2009), a adubação periódica é uma técnica cultural muito importante e que pode contribuir para reduzir os efeitos dos nematóides sobre a planta.

Tabela 5. Teores foliares de macros (g kg^{-1}) e micronutrientes (mg kg^{-1}) em ordem decrescente de pessegueiro e Umezeiro.

Genótipos	Macronutriente	Micronutriente
Capdebosq	N>Ca>k>Mg>P>S	Mn>Fe>B>Zn>Cu
Umezeiro	N>Ca>k>Mg>S>P	Mn>Fe>B>Zn>Cu
Tsukuba	N>Ca>k>Mg>P>S	Mn>Fe>B>Zn>Cu
Aldrigui	N>Ca>k>Mg>P>S	Mn>Fe>B>Zn>Cu
Flordaguard	N>Ca>k>Mg>P>S	Mn>Fe>B>Zn>Cu

Ressalta-se que trabalhos relacionados a teores de nutrientes em pessegueiro e Umezeiro com sintomas do *M. mayaguensis* não foram encontrados na literatura, não permitindo, assim, comparações com os resultados obtidos em outros trabalhos. A discussão envolveu dados obtidos com teores e acúmulo de nutrientes obtidas em plantas sadia de pessegueiro.

Segundo Malavolta et al. (1997), os teores adequados nas folhas recém amadurecidas, do crescimento do ano, colhidas no verão em uma planta adulta de pessegueiro seguem a seguinte ordem decrescente para os macronutrientes: N, K, Ca, Mg, P e S; para os micronutrientes: Mn, B e Zn. Para o Fe e Cu, não há registros na referência citada.

Souza (2010) trabalhando com mudas de pessegueiro em sistema hidropônico usando solução nutritiva proposta por Faquin & Chalfun (2009) estabeleceu-se a ordem decrescente de acúmulo para macronutrientes: N>Mg>K>Ca>P>S e para os micronutrientes: Fe>Mn>B>Zn>Cu.

No geral, no presente trabalho, ocorreu semelhança (Tabela 6) em relação aos resultados obtidos por Souza (2010). Interessante destacar a maior concentração de Ca em relação ao Mg no presente estudo. Esse fato pode estar relacionado à presença de alto teor de Mg na vermiculita (16,73%, dado fornecido pelo fabricante) usada como substrato por Souza, (2010) e não relacionada à grande exigência nutricional pelas mudas de pessegueiro.

CONCLUSÕES

Como a fonte de resistência a *M. mayaguensis* vem sendo detectada em genótipos de pessegueiro e umezeiro, é fundamental testar novos materiais de pessegueiro, visando também estudos de compatibilidade para servirem de porta-enxerto para cultivares copas comerciais.

A avaliação dos teores de macro e micronutrientes relacionados com a severidade dos sintomas causados pela presença do fitonematóide, poderá auxiliar novas estratégias de controle do *M. mayaguensis*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARNEIRO, R.M.D.G. Nematóides: ocorrência e danos. In: MEDEIROS, C.A.B.; RASEIRA, M. do C.B. **A cultura do pessegueiro**. Pelotas: Embrapa-CPACT, 1998. p.265-279.

FAQUIN, V.; CHALFUN, N. N. J. **Hidromudas**: processo de produção de porta-enxerto de mudas frutíferas, florestais e ornamentais enxertadas em hidroponia (BRN.PI 0802792-7). Rio de Janeiro: INPI, 2008. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/menu-superior/pesquisas>>. Acesso em: 18 dez. 2009.

FERREIRA, D.F. Análise estatística por meio do SISVAR para Windows 4.0. In: Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria, 45, 2000. Proceedings da Reunião Anual, São Carlos: UFSCAR. **Anais...** 2000 p. 255-258.

HUSSEY, R.S.; BARKER, K.R. A comparison of methods of collecting inoculated of *Meloidogyne* spp., including a new technique. **Plant Disease Reporter**, Beltsville, 57:1025-1028, 1973.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas**: princípios e aplicações. 2. ed. Piracicaba: Potafós, 1997. 319 p.

PINOCHET, J. La seleccion de patrones de frutales subtropicales y de clima templado frente a nematodos. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE NEMATOLOGIA TROPICAL, Rio Quente, 1995. **Programa e anais**. Rio Quente: Sociedade Brasileira de Nematologia, Organização dos Nematologistas da América Tropical, 1995. p.331-340.

SILVA, G.S. **Cultura da goiabeira á comercialização** – Jaboticabal: FCAV, Capes, CNPQ, FAPESP, Fundunesp, SBF, 2009, 284p.;il, vol.2

SOUZA, A. G. **Produção de mudas enxertadas de pereira e pessegueiro em sistema hidropônico**. Dissertação (Mestrado) 91p. Universidade Federal de Lavras, 2010.

ZAMBOLIM, L.; COSTA, H.; VALE, F. X. R. Efeito da nutrição mineral sobre doenças de plantas causadas por patógenos do solo. In: ZAMBOLIM, L. Ed. **Manejo integrado**: Fitossanidade: cultivo protegido, pivô central e plantio direto. Viçosa, UFV, 2001.p. 347-408.