

CONTEÚDO DE COMPOSTOS FENÓLICOS E TEORES DE AÇÚCARES REDUTORES E NÃO REDUTORES EM TUBÉRCULOS DE BATATA INFECTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE *Meloidogyne javanica*

JAQUELINE TAVARES SCHAFER¹; ELISA DOS SANTOS PEREIRA²; MARINA VIGHI SCHIAVON²; MARCIA VIZZOTTO³; ANGELA DINIZ CAMPOS³; CESAR BAUER GOMES⁴

¹Doutoranda em Fitossanidade/UFPEL – jaquelinets@gmail.com

²Estagiária Embrapa Clima Temperado

³Pesquisadora Embrapa Clima Temperado

⁴Doutor orientador/pesquisador – Embrapa Clima Temperado – cesar.gomes@embrapa.br

1. INTRODUÇÃO

A batata é uma das culturas mais consumidas em todo mundo, no entanto, a produção pode ser afetada por diversas doenças, dentre elas, aquelas ocasionadas por nematoides fitoparasitas. Diferentes espécies de nematoides são responsáveis por perdas significativas na cultura da batata, tanto em regiões de clima tropical, subtropical como temperado (VOVLAS et al., 2005). Contudo, essas perdas podem ser variáveis dependendo da espécie do nematoide e dos seus níveis populacionais, da suscetibilidade do genótipo plantado, bem como da estação do ano (SILVA; SANTOS, 2007).

Dentre os nematoides fitoparasitas, o nematoide das galhas, gênero *Meloidogyne*, é considerado o mais importante por causar sérios danos nos tubérculos. A duração do ciclo de vida desse nematoide depende da espécie e das condições ambientais ocorrentes no local (GOMES; SOUZA, 2003), sendo *Meloidogyne javanica* a espécie mais frequente em regiões produtoras de batata do sul do Brasil (LIMA-MEDINA, 2013). No solo, as formas ativas (vermiformes) infectam o sistema radicular das plantas de batata, interferindo severamente no seu desenvolvimento, e consecutivamente, na qualidade e no rendimento dos tubérculos (WILLIAMS, 1972) ocasionando galhas denominadas “pipocas”.

No Brasil, a principal forma de consumo da batata é *in natura*. Conseqüentemente, a aparência geral, formato, tamanho e cor da periderme dos tubérculos influenciam diretamente na escolha feita pelos consumidores (SILVA; SANTOS, 2007). No entanto, apesar de se saber que os tubérculos injuriados pelos nematoides das galhas possuem sua qualidade reduzida em função da infecção pouco se sabe sobre as alterações bioquímicas associadas a esses danos.

Assim, teve-se por objetivo desse trabalho, estudar as interações entre reprodução de *M. javanica* em diferentes níveis de inóculo em raízes de batata com o dano e a quantificação de compostos fenólicos e açúcares redutores e não redutores em tubérculos da cultivar BRS Clara afetados pelo nematoide.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em casa de vegetação climatizada ($25 \pm 5^\circ\text{C}$) e no laboratório de Fitopatologia da Embrapa Clima Temperado, no período de 15 de fevereiro a 29 de abril de 2013.

O inóculo foi proveniente de uma população pura de *M. javanica* (Est J3) altamente agressiva à batata (LIMA-MEDINA, 2013), sendo o mesmo multiplicado e

mantido em plantas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cv. Rutgers, em vasos com solo autoclavado, em casa de vegetação a $25 \pm 5^\circ\text{C}$.

Para obtenção do inóculo, raízes de tomateiro infectadas com *M. javanica*, foram processadas conforme metodologia de HUSSEY; BARKER (1973) modificada por BONETTI; FERRAZ (1981), das quais foram obtidas as suspensões de ovos e juvenis de segundo estágio (J2) do nematoide.

Tubérculos de batata da cultivar BRS Clara foram plantados em vasos de 4,5L contendo solo esterilizado, em casa de vegetação. Sete dias após a emergência, cada planta foi inoculada com 5.000, 2.500, 1.250 ou 625 ovos + J2 de *M. javanica*, sendo a testemunha composta por plantas não inoculadas. O ensaio foi montado em delineamento completamente ao acaso, em esquema fatorial, constando de dez repetições para cada tratamento.

Decorridos 70 dias da inoculação, o sistema radicular de cada planta foi triturado em liquidificador com solução de hipoclorito de sódio a 0,5% para a extração dos ovos e J2 do nematoide (HUSSEY; BARKER, 1973) dos quais foram determinados o fator de reprodução (FR= população final/população inicial) do nematoide (OOSTENBRINK, 1966) em cada repetição, indicando a intensidade de multiplicação do patógeno. Adicionalmente, avaliou-se o nível de dano pela contagem do número médio de “pipocas” (galhas)/1,76cm² em três tubérculos/repetição.

Para determinação do conteúdo de compostos fenólicos, utilizou-se metodologia descrita por Swain; Hillis (1959), a partir de 5g de amostra retirada das porções equatoriais do tubérculo. Para os teores de açúcares redutores (glicose) e não redutores (sacarose) utilizou-se 4g de matéria seca dos tubérculos, desengordurados com éter etílico, pela metodologia adaptada de Somogi (NELSON, 1944).

Os valores das diferentes variáveis foram submetidos a ANOVA, sendo as médias dos tratamentos comparadas entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico SAS[®].

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que a reprodução de *M. javanica* em batata cv. BRS Clara foi semelhante entre todos os níveis de inóculo testados diferindo estatisticamente da testemunha não inoculada. Já em relação aos danos causados pelo nematoide das galhas nos tubérculos, foi possível constatar que a partir 1.250 ovos + J2 inoculados por planta, os tubérculos produzidos apresentaram maior número de “pipocas”, diferindo significativamente do menor nível de inóculo e também da testemunha (Tabela 1).

Maior conteúdo de compostos fenólicos foi encontrado nos tubérculos de batata cujas plantas foram inoculadas com 625 ovos + J2 de *M. javanica*, havendo redução dessa variável com o aumento do número de nematoides inoculados. No entanto, observou-se aumento nos teores de açúcares não redutores (sacarose) e redutores (glicose) nos tubérculos a partir de 1.250 e 2.500 nematoides inoculados por planta, respectivamente ($P < 0,05$) (Tabela 1).

Pode-se verificar também que tubérculos com menor nível de dano causado pelo nematoide apresentaram maior conteúdo de compostos fenólicos e menores teores de sacarose e glicose (Tabela 1).

Tabela 1 – Reprodução (FR), número de “pipocas” e conteúdo de compostos fenólicos e teores de glicose e sacarose em plantas de batata cultivar BRS Clara, 70 dias após a inoculação com os diferentes níveis de inóculo (0, 625, 1.250, 2.500 e 5.000 ovos + J2) de *M. javanica*. Pelotas/RS, 2014.

Níveis de inóculo	FR	Número de “pipocas”	Compostos Fenólicos (mg de ácido clorogênico/100g de massa fresca)	Glicose (g de glicose/100g de matéria fresca)	Sacarose (g de sacarose/100g de matéria fresca)
0	0,00 b	0,00 b	184,60 b	0,18 bc	0,94 c
625	10,13 a	2,33 b	275,59 a	0,07 c	0,61 d
1.250	11,65 a	7,33 a	194,63 b	0,22 bc	2,05 a
2.500	8,18 a	5,89 a	197,24 b	0,48 a	1,99 ab
5.000	9,91 a	7,67 a	186,07 b	0,36 ab	1,75 b
CV(%)	39,19	28,79	13,50	54,04	10,51

Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%; CV = Coeficiente de Variação; FR=Fator de Reprodução.

Considerando-se os resultados obtidos nesse estudo, verificou-se que as variáveis fator de reprodução e número de “pipocas” foram importantes para determinar-se os danos ocasionados por *M. javanica* nos tubérculos de batata da cultivar BRS Clara. Resultados similares foram encontrados por LIMA-MEDINA (2013), quando estudou a influência de diferentes populações dessa mesma espécie do nematoide das galhas sobre diferentes cultivares de batata. Lima-Medina e colaboradores (2014), avaliando a influência de diferentes isolados de *M. javanica* na qualidade de tubérculos de batata “BRS Clara” e “Ágata”, verificou que os isolados mais agressivos, além de causarem maiores danos nos tubérculos induziram aumento no conteúdo de compostos fenólicos de tubérculos de batata de ambas as cultivares.

Embora tenha sido observado nesse estudo aumento nos teores de açúcares nos tubérculos com o aumento do nível de inóculo do nematoide das galhas, Korayem; Mohamed; Abou-Hussein (2012), ao avaliarem os efeitos de *M. arenaria* em plantas de batata, verificaram uma redução significativa nos açúcares totais em tubérculos com danos do nematoide, no entanto esse trabalho foi realizado em condições de campo e com uma cultivar diferente daquela testada neste estudo.

4. CONCLUSÕES

Maiores níveis de inóculo do nematoide das galhas causam maiores danos a cultura da batata e também influenciam em características químicas relacionadas à qualidade dos tubérculos da cultivar BRS Clara.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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, v.6, p.553, 1981.
- GOMES, C. B.; SOUZA, R. M. Doenças Causadas por Nematoides, In: **O cultivo da batata na região Sul do Brasil**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2003. p.321-349.
- HUSSEY, R.S.; BARKER, K.B.A comparison of methods of collecting inocula for *Meloidogyne* spp., including a new technique. **Plant Disease**. v.57, p.1025-1028, 1973.
- KORAYEM, A.M.; MOHAMED, M.M.M.; ABOU-HUSSEIN, S.D. Damage threshold of root-knot nematode *Meloidogyne arenaria* to potatoes grown in naturally and artificially infected and its effect on some tubers properties. **Journal of Applied Sciences Research**, v.8, n.3, p.1445-1452, 2012.
- LIMA-MEDINA, I. **Diversidade de populações de *Meloidogyne* spp. e *Pratylenchus* spp. de diferentes regiões do Sul do Brasil produtoras de batata e estudo da patogenicidade em *Solanum* spp.** 2013. 117f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, RS, Brasil.
- LIMA-MEDINA, I.; SCHAFER, J.T.; GOMES, C.B.. VIZZOTTO, M.; KROLOW, A.C.; CARNEIRO, R.M.D.G.; CORREA, V. Aggressiveness of *Meloidogyne javanica* populations on commercial potato cultivars. **Journal of Nematology**, v.42, n.2, p.194-195, 2014.
- NELSON, N.A. A fotometric adaptation of Somogy method for the determination of glucose. **Journal of Biological Chemistry**, v.153, p.375-378, 1944.
- OOSTENBRINK, M. Major characteristics of the relation between nematodes and plants. Wageningen, **Mededelingen Landbouwhogeschool**, v. 66, p. 1-46. 1966.
- SILVA, A.R.; SANTOS, J.M. **Nematoides na cultura da batata no Brasil**. Ed.1, São Paulo, Associação Brasileira da Batata – ABBA, 55p. 2007.
- SWAIN, T.; HILLIS, W.E. The phenolic constituents of *Prunus domestica* I. The quantitative analysis of phenolic constituents. **Journal Science of Food Agriculture**, v.10, p.63-68, 1959.
- VOVLAS, N.; MIFSUD, D.; LANDA, B.B.; CASTILLO, P. Pathogenicity of the root-knot nematode *Meloidogyne javanica* on potato. **Plant Pathology**, v.54, p. 657-664, 2005.
- WILLIAMS, K.J.O. ***Meloidogyne javanica***. Commonwealth Agriculture Bureaux, C.I.H. Descriptions of Plant-parasitic Nematodes. v.1, n.3. 1972. 4p.