

Autores

Renata Cesar Vilardi
Tenente
Engenheira
Agrônoma, Ph.D.
Nematologista

Vilmar Gonzaga
Engenheiro
Agrônomo, MSc.
Fitopatologia

Antonia Ivoneide de
Mendonça Sousa
Estudante/Graduação,
Secretariado
Executivo

Daniel Silva Dos
Santos
Estudante/Graduação,
Ciências Biológicas

APLICAÇÃO DE TRATAMENTOS FÍSICOS E QUÍMICOS EM SEMENTES DE BETERRABA IMPORTADA, NA ERRADICAÇÃO DE *DITYLENCHUS DIPSACI* (KÜHN, 1857) FILIPJEV, 1936.

A seleção de métodos para a erradicação de pragas de material vegetal implica diretamente na diminuição do uso de pesticidas, na agilização dos procedimentos de quarentena, e minimização dos riscos de introdução de novas espécies em áreas isentas. O desenvolvimento de métodos de controle ou a adaptação dos existentes, poderá ainda beneficiar os agricultores, que poderão utilizá-los como medidas preventiva e curativa de pragas associadas às sementes usadas no plantio de lavouras.

O tratamento térmico aplicado a diferentes tipos de sementes têm sido eficiente na erradicação de fitonematóides, como os do gênero *Aphelenchoides*. Calor úmido, em temperaturas variando de 52 a 60°C, ou calor seco (60 a 95°C) erradicaram *Aphelenchoides besseyi* Christie (1942) em sementes de *Panicum maximum* Jacq., sem prejudicar o poder germinativo das mesmas (Merny *et al.* (1983); Tenente *et al.* (1994); Garcia *et al.* (2000). O pré-tratamento em temperaturas inferiores a 40°C, seguido do tratamento, propriamente dito, à temperatura mais alta (60°C), serviram para erradicar *A. besseyi* de sementes de *P. maximum*, sem causar prejuízos ao poder germinativo e ao vigor dessas sementes. O tratamento térmico seco, usando temperaturas mais altas (95°C, variando o período de exposição), e o pré-aquecimento a 60°C, durante 6h, conseguiram eliminar *A. dipsaci* de sementes de trigo e aveia *besseyi* de sementes de (Tenente *et al.*, 1994; 1999; 2000a; Garcia *et al.*, 2000). arroz e *P. maximum* e *D. al.*, 2000).

Cralley (1949) verificou que o tratamento de sementes de arroz com água quente a 52-53°C, durante 15 minutos, reduziu a infestação de *A. besseyi* em 75%. Para obter sementes de arroz livres desses nematóides, Cralley (1952) e Cralley & French (1952), fizeram a pré imersão das sementes em água fria (8 a 12h.), a seguir, colocaram em água quente a 55°C durante 15 min, seguido da imersão em água a 50°C durante 15 min. Tenente *et al.* (1999) relataram que o tratamento térmico úmido, 40°C durante 30 min, seguido de 60°C durante 8 min erradicaram *D. dipsaci* de sementes de aveia (*Avena sativa*). O tratamento térmico úmido eliminou ainda *D. dipsaci* de sementes de milho (40°C/30min. seguido 60°C/10 ou 15 min.), sem causar danos significativos à germinação e vigor das sementes.

Tratamentos utilizando substâncias químicas, tais como formolaldeído e hipoclorito de sódio, podem eliminar fitonematóides associados às sementes algumas espécies de plantas, como aveia, arroz e milho (Tenente *et al.*, 1999; Tenente *et al.*, 2001). Entretanto, essas mesmas

substâncias químicas não conseguiram erradicar *A. besseyi* de sementes de *P. maximum* (Garcia & Tenente, 2001).

Para suprir programas de melhoramento genético, o Laboratório de Quarentena Vegetal (LQV), da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, importou sementes de beterraba (*Beta vulgaris* L.) da França. Esse material apresentou contaminação com *D. dipsaci*, detectado em análise fitossanitária. O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito da termo e quimioterapia na erradicação desses parasitas associados às sementes de beterraba, bem como, sobre a germinação e vigor dessas sementes.

O experimento foi realizado no Laboratório de Quarentena Vegetal, com temperatura ambiente variando de 20 a 25°C. Sementes de beterraba procedentes da França, infestadas naturalmente com *D. dipsaci*, foram submetidas a tratamentos térmicos e químicos. O experimento constou de sete tratamentos, dois térmicos úmidos a 40°C durante 15min (TU₁) e 30min (TU₂), seguidos de 60°C por 10min, para ambas variações de

exposição ao calor. Dois tratamentos térmicos secos foram aplicados às sementes, como um pré-tratamento de 60°C durante 6h, para ambos os períodos de exposição ao calor de 6 (TS₁) e 12h (TS₂), a 90°C. Utilizou-se ainda, dois tratamentos químicos com a imersão das sementes em uma solução de hipoclorito de sódio (2%) mais o formaldeído (0.5%), durante 15 (TQ₁) e 30min (TQ₂). As sementes da testemunha não foram expostas ao calor e nem a ação de substâncias químicas. Após cada tratamento, foi realizada a extração de nematóides das sementes com a trituração em liquidificador, durante 20 segundos, seguido do peneiramento, usando peneira 0.037mm de malha. O material coletado desta peneira foi para o funil de Baermann e as suspensões para análises foram coletadas após 24, 48 e 72 horas (Zuckermann *et al*, 1990). Foram utilizadas quatro repetições, de 25 sementes, perfazendo um total de 100 sementes. O poder germinativo (PG) e o vigor (V) das sementes e o comprimento das radículas (CR) das plântulas

germinadas foram avaliados segundo os critérios da ISTA (1976). Para a análise de variância dos resultados considerou-se os ensaios como blocos ao acaso, e foi feita a comparação das médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, onde o número de nematóides foi (x) e comprimento das radículas (x₁) foram transformados em $\sqrt{x+0,5}$. O resultados do PG e os do V foram transformados em arcoseno $\sqrt{x+0,5}$, onde x corresponde a % de PG e V das sementes (Hoel, 1961).

A Tabela 1 contém os resultados dos tratamentos térmicos, úmidos e secos, bem como os químicos, em sementes de beterraba infectadas por *D. dipsaci*, no controle/erradicação do nematóide e sobre o PG, V e CR.

Verificou-se que os tratamentos térmicos erradicaram *D. dipsaci* das sementes de beterraba, mas foi constatado que o poder germinativo e o vigor foram significativamente reduzidos, com decréscimo de aproximadamente de 50% para ambos os parâmetros, com exceção do TS para o vigor das plântulas.

Em relação ao comprimento da radícula das plântulas, o efeito do tratamento úmido variou de acordo com o período de exposição ao calor, com morte das plântulas em TU1 e um decréscimo em torno de 33% para TU2, em relação aos dados obtidos na testemunha (sementes sem tratamento).

Para os tratamentos químicos, que utilizaram as soluções de hipoclorito de sódio e formalaldeído, os resultados mostraram que não houve erradicação do nematóide e o PG das sementes foi similar ao da testemunha. O vigor mostrou um decréscimo de aproximadamente 32%. Os maiores CR foram observados em plântulas tratadas com calor seco, seguido do tratamento químico, sendo que em ambos os tratamentos as radículas foram maiores que as da testemunha, mostrando um estímulo de crescimento das raízes, no material tratado em TS1 e 2 e TQ1 e 2 (ver Tabela 1).

Os resultados obtidos para TU2 diferiram estatisticamente dos demais tratamentos, mostrando uma redução

drástica do PG e V. Entretanto, para TS1 e TS2, apresentaram resultados com significativas diferenças dos da testemunha, para o parâmetro PG, mas não diferiu do TU1. Os químicos, TQ1 e TQ2, não diferiram (5%) significativamente da testemunha.

O grande número de raças biológicas de *D. dipsaci* torna este parasita particularmente importante do ponto de vista de regulamentação fitossanitária (Seinhorst, 1956; Hesling, 1966; Gubina, 1988; Tenente *et al.*, 2000b). A contaminação de germoplasma vegetal importado por esta espécie de nematóide é muito preocupante, pois não há relatos da ocorrência dessas raças de *D. dipsaci* no Brasil, principalmente a que parasita beterraba. Paralelamente, há necessidade de introduzir novos materiais para os programas de melhoramento genético no Brasil. Portanto, métodos de detecção e erradicação de nematóides em germoplasma vegetal devem ser constantemente aprimorados. Os resultados deste trabalho indicam que o uso de calor (úmido ou seco) pode

constituir um método efetivo para este propósito. Resultados similares foram obtidos por Cralley (1949; 1952); Merny *et al.* (1983); Tenente *et al.* (1994); Garcia *et al.* (2000), embora tenham sido obtidos em diferentes espécies de plantas, quando utilizou-se o tratamento térmico úmido. Em relação ao tratamento térmico seco, os resultados obtidos foram similares ao relatados por Tenente *et al.* (1999), que trabalhou com sementes de aveia e milho, para uma mesma espécie de parasita. Nenhuma das variações do tratamento químico mostrou efeito consistente no que se refere a danos no PG, V e CR e foram claramente inferiores aos tratamentos térmicos, pois não conseguiram a eliminação de *D. dipsaci* de sementes de beterraba, ocorrendo uma redução de 50% do número de parasitas. Esses resultados, da não erradicação do nematóide, foram similares aos obtidos para sementes de outras espécies de plantas testadas com as mesmas substâncias químicas deste trabalho (Tenente *et al.*, 1999; Garcia e Tenente, 2001).

Os resultados obtidos neste trabalho indicaram que o tratamento térmico seco pode erradicar *D. dipsaci*, de sementes de beterraba, acarretando uma redução de 50% do PG, mas não afetando o V e nem o CR.

Referências Bibliográficas

- CRALLEY, E. M. White tip of rice. **Phytopathology**, St. Paul, EUA, v. 3, p.5, 1949.
- CRALLEY, E. M. Control of white tip of rice. **Arkansas Farm Research**, Fayetteville, v.1, n. 1, p. 6, 1952.
- CRALLEY, E. M.; FRENCH, R. G. Studies on the control of white tip of rice. **Phytopathology**, St. Paul, EUA, v. 42, p. 6, 1952.
- GARCIA, J. W.; TENENTE, R. C. V.; MENDES, M. A. S. Termoterapia aplicada às sementes de *Panicum maximum* na erradicação de *Aphelenchoides besseyi* e fungos fitopatogênicos. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v.24, n. 1, p. 41-47, 2000.
- GARCIA, J. W. & TENENTE, R. C. V. Controle químico de *Aphelenchoides besseyi* Christie em sementes de *Panicum maximum*. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 1, p. 95-98, 2001.
- GUBINA, V. G. (Ed.) **Nematodes of Plants and Soils. Genus Ditylenchus**. Karachi, Pakistan, Saad Public, 1988. 397p.
- HELSING, J. J, Biological races of stem eelworms. **Report of the of the Glasshouse Crops Research Institute for 1965**. Australia, p. 132-141, 1966.

INTERNATIONAL SEED TESTING
ASSOCIATION (ISTA). Seed health
testing. **Seed Science and Technology**,
Zurick, v. 4, p. 3-49, 1976.

MERNY, G.; BILLARD, G. ; PELLETIER,
R. Technique d'eradication
d'*Aphelenchoides besseyi* (Nematoda:
Aphelenchoidea) dans les semences de
Panicum maximum. **Revue de
Nematologie**, Paris, França, v. 8, n. 2, p.
155-160, 1983.

SEINHORST, J. W. Population studies on
stem eelworms (*Ditylenchus dipsaci*).
Nematologica, Leiden, Holanda, v. 1, p.
159-164, 1956.

TENENTE, R. C. V.; MENDES, M. A. S.;
MANSO, E. S. C.; MARQUES, A. S. A.
Seed health testing for nematode
detection and treatment of plant
germplasm in Brasil. **Seed Science
Technology**, Zurick, v. 22, n. 3, p. 415-
420, 1994.

TENENTE, R. C. V.; GONZAGA, V.;
PINHEIRO, F. P.; TARCHETTI, P.;
RODRIGUES, V. Techniques to eradicate
plant parasitic nematodes from infested
maize, oat and rice seeds. **Nematropica**,
Leiden, Holanda, v. 29, n. 1, p. 17-24,
1999.

TENENTE, R.C.V.; MANSO, E.C.;
GONZAGA, V. Nematóides detectados
em germoplasma vegetal importado e sua
erradicação nos anos de 1995 a 1998.
Nematologia Brasileira, Brasília, v. 24, n.
1, p. 79-82, 2000a

TENENTE, R. C. V.; R. P. VIANELLO;
PINHEIRO, F. P. Reprodução de
Ditylenchus dipsaci em diferentes plantas
hospedeiras no Brasil. **Nematologia
Brasileira**, Brasília, v. 24, n. 1, p. 87-90,
2000b.

ZUCKERMANN, B. M.; MAI, W. F.;
HARRISON, M. B. **Plant Nematology:
Laboratory Manual**, University of

Tabela 1: Avaliação do efeito dos tratamentos térmicos (seco e úmido) e químicos na erradicação de *D. dipsaci* de sementes de beterraba, bem como o efeito nos caracteres agronômicos dessas sementes.

TRATAMENTOS		Número de nematóides	Germinação (%)	Vigor (%)	Comprimento de Radícula (cm)
Testemunha	(sem tratamento)	4a	42,00a	32,50a	6,66bc
Térmico úmido: 40°C/15m. - 60°C/10m.	TU1	0a	17,00b	0,00bc	0,00c
Térmico úmido: 40°C/30m. - 60°C/10m.	TU2	0a	4,00c	6,50b	4,00c
Térmico seco: 60°C/6h.m. - 95°C/12h.	TS1	0a	27,00b	28,50a	17,54a
Térmico seco: 60°C/6h. - 95°C/6h.	TS2	0a	24,00b	24,00ab	16,99a
Químico: NaOCl + Formol / 15m.	TQ1	2a	42,50a	24,00ab	9,81b
Químico: NaOCl + Formol / 15m.	TQ2	2a	43,00a	21,00ab	11,67ab

Média de quatro repetições por tratamento.

Médias seguidas da mesma letra, não diferem entre si, ao nível de 5%.

<p>Circular, Técnica</p> <p>Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento</p>	<p>Exemplares desta edição podem ser adquiridos na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia Serviço de Atendimento ao Cidadão Parque Estação Biológica, Av. W/5 Norte (Final) – Brasília, DF CEP 70770-900 – Caixa Postal 02372 PABX: (61) 3448-4739 Fax: (61) 3340-3624 http://www.cenargen.embrapa.br e.mail:sac@cenargen.embrapa.br</p> <p>1ª edição 1ª impressão (2005):</p>	<p>Comitê de Publicações</p> <p>Expediente</p>	<p>Presidente: <i>Maria Isabel de Oliveira Penteado</i> Secretário-Executivo: <i>Maria da Graça Simões Pires Negrão</i> Membros: Arthur da Silva Mariante Maria Alice Bianchi Maria da Graça S. P. Negrão Maria de Fátima Batista Maria Isabel de O. Penteado Maurício Machain Franco Regina Maria Dechechi</p> <p>Carneiro Sueli Correa Marques de Mello Vera Tavares de Campos</p> <p>Carneiro</p> <p>Supervisor editorial: <i>Maria da Graça Simões Pires Negrão</i> Normalização Bibliográfica: <i>Maria Alice Bianchi</i> Editoração eletrônica: <i>Altevir de Carvalho Freitas</i></p>
--	--	---	---