

Avaliação fitossanitária de sementes de amaranto

Phytosanitary status of amaranth seeds

*Verônica Moreira Braga*¹
*Everaldo Antônio Lopes*²; *Fausto Fernandes do Crato*³
*Bruno Sérgio Vieira*²

1. Graduada em Agronomia, Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM)
 2. Professor Doutor Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM)
 3. Graduando em Agronomia, Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM)
-

Resumo: A capacidade da espécie *Amaranthus cruentus*, comumente conhecida como amaranto, de reduzir o colesterol tem estimulado as pesquisas e o cultivo desta planta no Brasil. No entanto, aliado ao potencial de expansão da cultura no país, existe o risco de disseminação de patógenos associados às sementes. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o aspecto sanitário de sementes de amaranto cv. "BRS Alegria" por meio do teste de Blotter. Para tal, em cada placa de Petri de 9 cm de diâmetro, foram acondicionadas 50 sementes, uniformemente distribuídas sobre substrato de papel, umedecido com água destilada esterilizada contendo 2,4-D. De um total de 600 sementes, metade do lote sofreu esterilização superficial (com álcool e hipoclorito de sódio) antes do início do teste, e a outra metade não sofreu nenhum tipo de tratamento prévio. As placas de Petri contendo sementes tratadas ou não tratadas foram mantidas em câmara de incubação com temperatura de 25°C ± 2°C sob fotoperíodo de 12 horas durante sete dias. Após análise morfológica dos fungos encontrados em sementes de amaranto, foi constatada a presença de *Penicillium* sp. em 11% das sementes tratadas e em 98,7% das sementes não tratadas. Além disso, *Aspergillus* sp. foi encontrado em 25% das sementes não tratadas. Nenhum fitopatógeno de maior relevância foi diagnosticado na análise, o que atesta a sanidade do lote de sementes estudado.

Palavras-chave: *Amaranthus cruentus*. Patologia de sementes. Teste de Blotter.

Abstract: The medicinal properties of amaranth (*Amaranthus cruentus* L.) in reducing the cholesterol have encouraged the researches and the planting of this species in Brazil. However, due to the potential of expansion of this crop throughout the country, plant pathogens may be spread through infected seeds. Thus, the objective of this work was to evaluate the phytosanitary status of amaranth seeds cv. BRS Alegria by using the Blotter test. Fifty seeds of the plant were placed on a paper, wet with sterilized distilled water plus 2.4 D, in Petri dishes (9 cm). From an amount of six hundred seeds, half of this lot was superficially sterilized using alcohol and sodium hypochlorite. Untreated and treated seeds were placed in an incubation chamber, at 25°C ± 2°C, under photoperiod of 12 h for seven days. After morphological analysis of the fungi, *Penicillium* sp. was detected in the treated (11%) and untreated seeds (98.7%). Besides, *Aspergillus* sp. was found in 25% of the treated seeds. No plant pathogen was detected associated to the amaranth seeds, which confirms the sanity of the seed lot studied in this research.

Key words: *Amaranthus cruentus*. Seed pathology. Blotter test.

O amaranto (*Amaranthus cruentus* L.) é uma planta originária da América Central, muito comum na dieta da América pré-colombiana (MARCÍLIO et al., 2003). Nas últimas décadas, o cultivo de amaranto reapareceu não somente no México e na América Central, mas também se espalhou pela América Latina, Ásia, Europa e alguns países da África (ESCUDERO et al., 2004). Na década de 1980, a National Academy of Science (EUA) incluiu a planta entre as 36 culturas mais promissoras para alimentar a humanidade. O potencial do amaranto como fonte de nutrientes é elevado, o que gerou o interesse de alguns países em aproveitá-lo como fonte alimentar (COELHO, 2006).

O amaranto pertence à classe das dicotiledôneas e à família das amarantáceas. Suas espécies são morfologicamente semelhantes e possuem sementes pequenas com formato lenticular, de 1,0 a 1,5 mm e peso de 0,6 a 1,2 mg. A planta pode alcançar 2 m de altura. As raízes profundas da planta de amaranto favorecem o uso mais eficiente da água, permitindo seu cultivo em regiões de climas áridos e semi-áridos. Suas principais características agronômicas são resistência à seca, ao calor e às pestes; rápido crescimento; habilidade de produzir grande biomassa em espaço reduzido e potencial de uso para forragem (GUILLEN-PORTAL et al., 1999; COELHO, 2006).

As espécies cultivadas apresentam ciclo entre 90 e 100 dias, nas condições do Brasil Central. Após 20-30 dias da sementeira, o crescimento é rápido (SPEHAR; CABEZAS, 2001). O rendimento médio é de 2.359 Kg por hectare plantado (MENDONÇA, 2006).

O amaranto apresenta grande potencial para se tornar uma cultura valorizada e integrada aos sistemas de cultivo tradicionais ou modernos. Pode ter importante papel na economia mundial, pela facilidade de cultivo comercial e por ser fonte de nutrientes oriundos tanto do grão quanto das partes vegetativas (KAUFFMAN, 1992).

Aliados à possível expansão da cultura do amaranto existem o risco de disseminação de fitopatógenos para diferentes áreas produtoras e a distribuição de sementes com baixo poder de germinação, o que resulta em prejuízos para os produtores. A maioria dos agentes etiológicos das doenças é transmitida por sementes, principalmente os fungos, que reduzem o poder germinativo e podem ser disseminados para novas áreas de cultivo, resultando em focos primários de infecção (MACHADO, 1994).

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi realizar a avaliação fitossanitária em sementes de *Amaranthus cruentus* L. cv. BRS Alegria, em condições de laboratório.

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Análise e Tecnologia de Sementes (LASE), da Faculdade de Engenharia e Ciências Agrárias (FAECIA), do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM).

Foram utilizadas sementes do cultivar "BRS Alegria" *Amaranthus cruentus* adquiridas no comércio. O método aplicado para análise de sanidade foi o de incubação de sementes em substrato de papel filtro (teste de Blotter). Esse teste é muito utilizado por permitir um número maior de repetições, por não envolver trabalho de laboratório especializado, por ser um teste relativamente simples e por fornecer informações acerca das condições fitossanitárias das sementes (ONO et al., 1996). O substrato utilizado para a realização desse teste foi papel filtro (2 folhas), previamente esterilizado e umedecido com água destilada e esterilizada contendo 2,4 -D para impedir a germinação das sementes. As sementes foram acondicionadas em placa de Petri de 9 cm esterilizadas, distribuídas uniformemente sobre o substrato de papel. Cada placa recebeu 50 sementes e foram utilizadas seis repetições totalizando 300 sementes com desinfestação superficial e 300 sementes sem desinfestação superficial para cada ensaio. Para desin-

festação superficial, as sementes foram tratadas com álcool 70% por um minuto, para quebrar a tensão superficial, e em seguida, foram desinfestadas com hipoclorito de sódio, a 5%, durante três minutos, e lavadas com água destilada e esterilizada. A desinfestação de sementes com hipoclorito é um procedimento importante, pois permite verificar a ocorrência de fungos internos às sementes ou grãos (MAUDE, 1996; DHINGRA; AÇUÑA, 1997).

Após a deposição das sementes, as placas de Petri foram tampadas e distribuídas, aleatoriamente, na câmara de incubação com temperatura de $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ e mantidas por sete dias sob regime alternado de 12 horas de luz e 12 horas de escuro. Após este período, foi feita a repicagem dos fungos para placa de Petri contendo BDA (Batata, Dextrose e Ágar). As placas foram mantidas em BOD, a 25°C , durante sete dias. Após este período, os fungos foram examinados individualmente no microscópio estereoscópico, para a identificação morfológica de suas estruturas, em nível de gênero. O resultado foi expresso em porcentagem de sementes infectadas.

Dentre os fungos detectados associados às sementes de amaranto, foi observada a incidência apenas de *Penicillium* sp. e *Aspergillus* sp. (Tabela 1). Entre as sementes desinfestadas e não desinfestadas observou-se que, no último caso, a porcentagem de fungo *Penicillium* spp. foi superior em relação às sementes desinfestadas. Isso se deve ao fato de tal fungo estar em concentração maior no exterior das sementes, como saprófita externo. Sendo assim, a desinfestação das sementes reduziu drasticamente tal fungo, o que explica essa diferença encontrada entre as sementes desinfestadas e não desinfestadas. Já *Aspergillus* sp. foi apenas detectado em sementes não desinfestadas.

Tanto *Aspergillus* spp. quanto *Penicillium* spp. são fungos associados à deterioração de sementes, em condições de armazenamento inadequado. A contaminação de sementes por esses fungos ocorre geralmente após a colheita ou durante o armazenamento das sementes (DHINGRA et al., 1980; MACHADO, 1988). Ambos os fungos detectados são produtores de toxinas, e a produção de tais substâncias nocivas é outro grande problema associado à presença desses organismos em sementes. Espécies micotoxigênicas podem ser encontradas em todos os principais grupos de fungos, com destaque para os gêneros *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp. (SCUSSEL, 1998). A depender do processamento dado a estas sementes, as micotoxinas poderão causar algum tipo de toxidez após o consumo.

Poucas pesquisas versaram sobre a determinação de fungos associados às sementes de amaranto, possivelmente por ser ainda uma cultura pouco conhecida. Em um desses escassos trabalhos, Noelting et al. (2004) detectaram quatorze gêneros fúngicos associados às sementes da planta a partir de diferentes métodos de análise, incluindo gêneros que abrigam espécies fitopatogênicas, tais como *Alternaria* spp., *Colletotrichum* spp., *Fusarium* spp., *Helminthosporium* spp., *Rhizoctonia* spp. e *Stemphylium* spp. Quando o método utilizado foi o teste de Blotter, nenhum fungo foi detectado em *A. cruentus*, mesmo em sementes não desinfestadas, diferindo dos resultados obtidos no presente trabalho. No entanto, Noelting et al. (2004) observaram que a maior diversidade de fungos foi detectada quando o substrato para deposição das sementes foram os meios de cultura batata-glicose-ágar (2%), Czapek-ágar e apenas ágar. Possivelmente, se outros métodos de detecção tivessem sido estudados no presente trabalho, a incidência de fungos poderia ter sido mais diversificada.

Tendo em vista a utilização destas sementes para fins de plantio comercial, o problema dessa infecção pelos fungos *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp. poderia ser facilmente resolvido com a técnica de tratamento de sementes utilizando fungicidas, já que

a presença dos fungos só ocorre na parte externa das sementes, podendo então ser feito o tratamento com carbendazim (Vitavax®), na dose de 2,5 g/kg (SPEHAR, 2007).

Notou-se que entre as sementes avaliadas não houve incidência de patógenos que têm sido relatados em associação com amaranto e que podem causar danos expressivos na produção, tais como *Alternaria* spp. *Macrophoma* sp. e *Sclerotinia sclerotiorum*. Sementes contaminadas podem introduzir patógenos ainda inexistentes numa região ou ainda introduzir uma raça de um patógeno que venha a provocar danos consideráveis à cultura (SPEHAR, 2007).

No controle das doenças fúngicas, recomenda-se o uso de sementes de procedência conhecida, livre de patógenos. A maioria dos patógenos causadores de doenças no amaranto pode ser transmitida e/ou transportada pelas sementes. Dessa forma, as sementes constituem-se em importantes veículos de disseminação ou introdução de patógenos numa área (SPEHAR, 2007), reforçando a importância do agricultor em usar apenas sementes sadias e/ou realizar tratamento de sementes.

Novos estudos devem ser conduzidos para se aumentar o conhecimento sobre a cultura do amaranto, principalmente considerando-se o seu potencial de crescimento no Brasil. Informações sobre diversos aspectos da cultura são ainda desconhecidas, sobretudo em relação à patologia de sementes. Possivelmente, estudos envolvendo outros métodos de detecção de patógenos nas sementes de amaranto irão fornecer subsídios para aumentar a precisão sobre o diagnóstico fitossanitário dos lotes que serão plantados.

As sementes de amaranto analisadas apresentaram incidência de *Penicillium* sp. e *Aspergillus* sp., fungos geralmente associados ao armazenamento, mas que não causam doenças transmissíveis às plântulas, certificando a qualidade fitossanitária do lote.

Tabela 1: Incidência de fungos associados a sementes de *Amaranthus cruentus* cultivar “BRS Alegria,” desinfestadas superficialmente com hipoclorito de sódio ou sem desinfestação superficial.

Fungos	Incidência de fungos nas sementes (%)	
	Sementes desinfestadas	Sementes não desinfestadas
<i>Aspergillus</i> sp.	-	25,0
<i>Penicillium</i> sp.	11,0	98,7

Referências

COELHO, K. D. *Desenvolvimento e avaliação de aceitação de cereais matinais e barras de cereais à base de amaranto (Amaranthus cruentus L.)*. Dissertação de Mestrado em Saúde Pública. Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

DHINGRA, O. D.; MUCHOVEJ, J. J.; CRUZ FILHO, J. *Tratamento de sementes (controle de patógenos)*. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 1980. 121p.

DHINGRA, O. D.; ACUÑA, R. S. *Patologia de sementes de soja*. Viçosa: UFV, 1997. 119p.

ESCUADERO, N. L.; ARELLANO, M. L.; LUCO, J. M.; GIMÉNEZ, M. S.; MUCCIARELLI, S. I. Comparison of the chemical composition and nutritional value of the *Amaranthus cruentus* flour and its protein concentrate. *Plant Foods for Human Nutrition*. Dordrecht, v. 59, n. 1, p. 15-21, 2004.

GUILLEN-PORTAL, F. R.; BALTENSPERGER, D. D.; NELSON, L. A. Plant population influence on yield and agronomic traits in plainsman grain amaranth, in: Janick (ed.), *Perspectives on new crops and new uses*. Alexandria, VA.: ASHS Press, p. 190-193, 1999.

KAUFFMAN, C. The status of grain amaranth for the 1990's. *Food Review International*, New York, v. 8, n. 1, p. 165-185, 1992.

MACHADO, J. C. Padrões de tolerância de patógenos associados à sementes. *Revisão Anual de Patologia de Plantas*, v. 2, p. 229-262, 1994.

MACHADO, J. C. *Patologia de sementes: fundamentos e aplicações*. Brasília: MEC/ ESAEL/ FAEPE, 1988. 106p.

MARCÍLIO, R.; AMAYA-FARFAN, J.; CIACCO, C. F.; SPEHAR, C. R. Fracionamento do grão de *Amaranthus cruentus* brasileiro por moagem e suas características composicionais. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Campinas, v. 23, n. 3, p. 511-516, 2003.

MAUDE, R. B. *Seed borne diseases and their control: principles and practices*. Wallingford: CAS International, 1996. 280p.

MENDONÇA, S. *Efeito hipocolesterolemizante da proteína de amaranto (Amaranthus cruentus BRS Alegria) em hamsters*. Tese de Doutorado em Saúde Pública – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

NOELTING, M. C.; SANDOVAL, M. C.; ABBIATI, N. N. Determinación de microorganismos fúngicos en semillas de amaranto (*Amaranthus* spp.) mediante diferentes métodos de análisis. *Rev. Peru. Biol.*, v. 11, n. 2, p. 169-178, 2004.

ONO, E. Y. S.; ANDRADE, J. B.; NAKAO, M.; PAIAO, F. G.; ONO, M. A.; HOMECHIN, M.; HIROOKA, E. Y. Microbiologia fúngica em amostras de milho da região Sul do Paraná, in: *XXI Congresso de Milho e Sorgo*, 1996, p.296.

SPEHAR, C. R. *Amaranto: opção para diversificar a agricultura e os alimentos*. Planaltina DF: Embrapa Cerrados, 2007, 136p.

SPEHAR, C. R.; CABEZAS, W. A. R. L. Introdução e seleção de espécies para a diversificação do sistema produtivo nos cerrados, in: CABEZAS, W. A. R. L.; FREITAS, P. L. (ed.). *Plantio direto na integração lavoura pecuária*. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia. 2001, p. 179-188.

SCUSSEL, V. M. *Micotoxinas em alimentos*. Florianópolis: Insular, 1998. 144p.