



Extrato de Nim na Redução de Fungos e na Qualidade Fisiológica de Três Cultivares de Soja

Neem extract on fungus reduction and physiological quality of three soybean cultivars

Delineide Pereira Gomes¹; Cinara da Conceição S. Santana¹; Érica Garcia França¹; Adiano Reinaldo Silva Costa¹; Deisy Neves da Silva¹

¹Instituto Federal do Maranhão, IFMA, Campus São Luis - Maracanã, Av. dos Curiós, s/n – Vila Esperança, São Luís - MA, 65095-460, São Luis, MA, franca.eric@acad.ifma.edu.br; delineide.gomes@ifma.edu.br; cinara.santana@acad.ifma.edu.br; deisyneves7@gmail.com; franca.eric@acad.ifma.edu.br; adianos@acad.ifma.edu.br

Resumo

Extratos de plantas repelentes pode ser uma opção para o tratamento alternativo de sementes, pois em concentrações adequadas não interferem na sua fisiologia. O objetivo foi avaliar o efeito do extrato aquoso de nim na redução de fungos e na qualidade fisiológica de sementes de soja. Foram utilizadas as cultivares Sambaíba, Candeia e MSoy 9350. As sementes foram tratadas com extratos de nim nas concentrações de 5, 10 e 20 %, logo após submetidas à análise sanitária, pelo método do papel filtro. A análise da germinação foi conforme a Regra para Análise de Sementes e o vigor através da Primeira Contagem. As concentrações do extrato de nim proporcionaram resultados superiores às testemunhas, com maior número de sementes sem contaminação (assintomáticas). Todas as concentrações, principalmente 10 e 20 % afetaram negativamente o vigor e a germinação de plântulas normais. O extrato aquoso de nim a 5, 10 e 20 % proporciona redução de fungos, mas afeta negativamente o vigor e a germinação.

Palavras-chave: *Glycine max*, *Azadirachta indica*, Controle Alternativo.

Abstract

Repellent plant extracts can be an option for the alternative treatment of seeds, as in adequate concentrations they do not interfere with their physiology. The objective was to evaluate the effect of aqueous neem extract on the reduction of fungi and on the physiological quality of soybean seeds. The cultivars Sambaíba, Candeia and MSoy 9350 were used. The seeds were treated with neem extracts at concentrations of 5, 10 and 20%, soon after submitted to sanitary analysis, using the filter paper method. The germination analysis followed the Seed Analysis Rule and vigor through the First Count. Neem extract concentrations provided better results than controls, with a greater number of uncontaminated (asymptomatic) seeds. All concentrations, mainly 10 and 20%, negatively affected vigor and germination of normal seedlings. The aqueous extract of neem at 5, 10 and 20% provides a reduction in fungi, but negatively affects vigor and germination.

Keywords: *Glycine max*, *Azadirachta indica*, Alternative Control.



Introdução

A soja é uma *commodity* agrícola e dos principais grãos de exportação do Brasil, rica em óleos e proteínas de alto valor comercial, utilizados na alimentação humana e animal, e com outros múltiplos usos na indústria, além disso, por ser uma leguminosa herbácea, pode ser trabalhada como adubo verde, como forma de enriquecimento e cobertura de solo (BRINGEL et al., 2001).

Além dos problemas fisiológicos causados pela deterioração, a presença de patógenos associados às sementes de soja pode reduzir a sua qualidade, pois estes podem ser transmitidos pela semente e interferir negativamente no potencial de germinação, além de se tornarem potencial fonte de inóculo para novas áreas de plantio (GOULART, 2005). Os danos advindos da associação de patógenos com sementes não se restringem apenas a perdas diretas de população de plantas no campo, mas abrangem uma série de fatores, que conjuntamente levam a colapso do sistema produtivo agrícola (MACHADO, 1988).

Sabe-se que o emprego de fungicida no tratamento de sementes de soja tem se mostrado bastante eficiente. No entanto, o custo desses produtos, muitas das vezes, pode ser alto, dependendo do produto e da quantidade de sementes a ser tratada, além disso, o uso de fungicidas pode causar impactos negativos ao meio ambiente e aos seres vivos, e por isto, cada vez mais são requeridas uma série de exigências e restrições quanto a aplicação de defensivos.

Nesse contexto, o emprego de produtos naturais a base de extratos ou óleos essenciais de plantas com potencial estudado no combate de pragas e doenças surge como uma alternativa de baixo impacto ambiental. Dentre essas plantas está o nim ou neem indiano (*Azadirachta indica* Juss.), planta que traz muitos benefícios para a agricultura agroecológica, pois pode ser usada na defesa fitossanitária, sendo indicada no controle de pragas e doenças na agricultura (MARQUES et al., 2004; ESPLAR, 2005; CARNEIRO et al., 2007; SILVA et al., 2011; MARCHIORI et al., 2013; SILVA et al., 2014; GOMES et al., 2016;)

Ainda são insuficientes as pesquisas que propõe o uso de extratos naturais, em concentrações e condições adequadas, como forma de tratamento alternativo que possa reduzir a quantidade de patógenos associados à sementes das diversas culturas, incluindo a soja, mas sem reduzir a qualidade fisiológica das sementes.

Nesse contexto, o objetivo foi avaliar o efeito do extrato aquoso de nim como uma técnica alternativa no tratamento de sementes de soja no que diz respeito ao controle de fungos fitopatogênicos, especialmente os fungos, bem como seu efeito na qualidade fisiológica das sementes.

Material e Métodos



A pesquisa experimental e quantitativa foi realizada no Laboratório de Microbiologia Agrícola da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), em São Luis - MA.

Obtenção das sementes de soja

As cultivares de soja Sambaíba, MSoy 9350 e Candeia, utilizadas neste experimento, foram obtidas junto a produtores do Estado do Maranhão.

Preparo do extrato aquoso das folhas frescas de nim

Folhas novas e completamente expandidas de nim foram coletadas de planta matriz, com bom histórico agrônômico conhecido, e levadas ao laboratório para lavagem em água destilada e água esterilizada. Logo após, as folhas foram trituradas em liquidificador, sendo o triturado pesado em balança analítica. Esse triturado foi macerado em um almofariz com em água destilada estéril. A suspensão foi agitada por 10 min, deixada em descanso por 10 min, e em seguida, o extrato aquoso da suspensão foi coado e colocado em recipiente estéril e armazenado neste para a pronta utilização no tratamento de sementes em até 24 h (Adaptado de SILVA et al., 2011).

Tratamento das sementes de soja com o extrato aquoso de nim

Para cada cultivar, as sementes de soja foram tratadas com o extrato aquoso de nim nas concentrações 0% (água destilada), 5%, 10% e 20%. As sementes foram colocadas em baldes plásticos limpos e, em seguida, misturadas com os extratos, nas concentrações pré-determinadas, sendo agitadas com o auxílio de um bastão de vidro, ocorrendo a cobertura das mesmas, de forma homogênea, posteriormente colocadas para secar em papel de filtro esterilizado em temperatura ambiente (Adaptado de SILVA et al., 2011).

Avaliação do efeito do tratamento das sementes de soja com o extrato de nim sobre fungos fitopatogênicos

As sementes das cultivares de soja tratadas ou não com o extrato aquoso de nim foram submetidas à análise de sanidade, através do método do papel de filtro tradicional (BRASIL, 2009 a), que consiste em colocar três discos de papel de filtro previamente umedecidos em água destilada em placas de Petri de plástico (diâmetro de 9,0 cm), distribuindo-se dez sementes equidistantes entre si sobre o substrato de papel.

Para cada cultivar avaliada, foram utilizadas quatro repetições de 100 sementes, totalizando uma amostra de trabalho com 400 sementes. As sementes foram incubadas à temperatura de $20 \pm 2^\circ\text{C}$ e fotoperíodo de 12 horas sob luz branca fluorescente, durante sete dias. Após o período de incubação, as sementes foram examinadas, individualmente, sob microscópio estereoscópico, e quando necessário, o microscópio óptico, para a detecção de fitopatógenos. Foi realizado, para cada cultivar, um teste de sanidade independente, sem a necessidade de esquema fatorial entre cultivares e concentrações do extrato de nim, em virtude das



características genotípicas intrínsecas a cada cultivar, sendo utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC).

Os resultados foram expressos em porcentagem de sementes sem contaminação (aparente) e submetidos à análise de variância pelo teste F. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Avaliação do efeito do tratamento das sementes com o extrato de nim sobre a qualidade fisiológica

Teste padrão de germinação

O teste padrão de germinação foi realizado conforme a Regra para Análise de Sementes (BRASIL, 2009 b) empregando-se, como substrato, a areia previamente peneirada, lavada e esterilizada. Para cada cultivar, foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes por concentração do extrato de nim, semeadas em areia, em caixas plásticas limpas e estéreis, e mantidas em condição ambiente do laboratório (25°C, 60 % umidade relativa do ar, e fotoperíodo de 12 horas sob luz branca fluorescente).

A avaliação foi realizada nove dias após a semeadura, através da contagem de plântulas normais, plântulas anormais e plântulas infectadas. Sementes não germinadas foram enquadradas na categoria de sementes mortas.

Os resultados foram expressos em porcentagem, sendo necessária a transformação dos dados em $\arcsin \sqrt{(\%/100)}$ para que fossem submetidos à análise de variância e ao teste F. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Teste de vigor

Para a avaliação do efeito do tratamento das sementes de soja com o extrato aquoso de nim sobre o vigor, foi adotado o teste da Primeira Contagem de Germinação, realizado concomitantemente ao teste padrão de germinação. Assim, o vigor foi avaliado através da primeira contagem do teste padrão de germinação, realizada no 5º dia de contagem de plântulas normais do referido teste.

Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais, sendo necessária a transformação dos dados em $\arcsin \sqrt{(\%/100)}$ para que fossem submetidos à análise de variância e ao teste F. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Na avaliação inicial das sementes (sem tratamento, tratadas com água destilada esterilizada), verificou-se que houve baixa incidência dos fungos fitopatogênicos. Não houve detecção de

Colletotrichum sp. nas três cultivares de soja nessa análise inicial, por outro lado houve incidência relevante de *Aspergillus* spp. e *Rhizopus* sp., importantes fungos de armazenamento, nas cultivares estudadas (Tabela 1).

TABELA 1. Presença ou ausência de fungos fitopatogênicos em sementes de cultivares de soja tratadas com água destilada esterilizada.

Fungos	Detecção nas sementes das cultivares		
	Sambaíba	M Soy 9350	Candeia
<i>Fusarium</i> sp.	+	-	+
<i>C. kikuchi</i>	+	-	-
<i>Colletotrichum</i> sp.	-	-	-
<i>Penicillium</i> sp.	-	-	+
<i>Curvularia</i> sp.	+	-	-
<i>Aspergillus</i> spp.	+	+	+
<i>Rhizopus</i> sp.	+	+	+

+ Presença; - Ausência

Em geral, as concentrações do extrato aquoso de nim proporcionaram resultados superiores e significativamente diferentes das testemunhas, com destaque para a concentração de 20 %, a qual proporcionou, para as três cultivares, maior quantidade de sementes assintomáticas (sem contaminação aparente ou visualmente sadias). No entanto, a concentração de 20 % na diferiu das demais (5 e 10 %), para a cultivar Sambaíba (Tabela 2).

TABELA 2. Porcentagem de sementes sem contaminação aparente de cultivares de soja após o tratamento com extrato aquoso de nim em diferentes concentrações.

Tratamentos	Sementes assintomáticas (%)		
	Sambaíba	M Soy 9350	Candeia
Testemunha (água destilada)	1 c	2 c	2 c
Extrato de nim a 5 %	70 ab	40 bc	38,5 bc
Extrato de nim a 10 %	92 a	46,5 bc	73,5 b
Extrato de nim a 20 %	65,5 ab	60,5 a	98 a

Médias dos tratamentos seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

De forma geral, notou-se o efeito positivo do tratamento das sementes com todas as concentrações do extrato de nim quanto à obtenção de sementes de soja sem contaminação aparente (assintomáticas), principalmente nas concentrações de 10 e 20 % (Tabela 2).

Na cultivar Sambaíba, o vigor foi reduzido significativamente em todas as concentrações dos extratos de nim, pois essas diferiram da testemunha (Tabela 3). Todas as concentrações do extrato de nim proporcionaram redução na porcentagem de plântulas normais (germinação) e aumento no número de sementes mortas, diferindo das testemunhas.

TABELA 3. Análise fisiológica das sementes da cultivar Sambaíba após o tratamento com extrato aquoso de nim em diferentes concentrações.

Tratamentos	Vigor	Categorias do teste de germinação			
	Primeira contagem	Plântulas normais	Plântulas anormais	Plântulas infectadas	Sementes mortas
Testemunha (água destilada)	61,96 a	68,74 a	8,85 a	7,25 a	27,92 c
Extrato de nim a 5 %	37,41 b	47,33 bc	14,60 a	8,69 a	39,99 b
Extrato de nim a 10 %	26,97 c	49,71 b	13,59 a	4,30 a	45,58 a
Extrato de nim a 20 %	24,18 c	41,26 c	15,81 a	11,38 a	41,83 ab

Dados de porcentagem transformados para $\text{arc sen } \sqrt{(\%/100)}$;

Médias dos tratamentos seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Na cultivar MSoy 9350, o tratamento das sementes com os extratos de nim não teve efeito sobre o número de plântulas infectadas. Por outro lado, essas concentrações reduziram o vigor, germinação de plântulas normais, plântulas anormais e elevou o número de sementes mortas, sendo que para essas variáveis houve diferenças significativas com relação às testemunhas (Tabela 4).

TABELA 4. Análise fisiológica das sementes da cultivar MSoy 9350 após o tratamento com extrato aquoso de nim em diferentes concentrações.

Tratamentos	Vigor	Categorias do teste de germinação			
	Primeira contagem	Plântulas normais	Plântulas anormais	Plântulas infectadas	Sementes mortas
Testemunha (água destilada)	61,53 a	65,79 a	10,64 c	8,46 a	26,90 c
Extrato de nim a 5 %	22,23 bc	44,63 bc	23,89 ab	0,00 a	48,77 a
Extrato de nim a 10 %	27,47 b	46,79 b	18,32 bc	0,00 a	42,08 b
Extrato de nim a 20 %	15,17 c	40,36 c	31,21 a	0,00 a	49,32 a

Dados de porcentagem transformados para $\text{arc sen } \sqrt{(\%/100)}$;

Médias dos tratamentos seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Na cultivar Candeia, não se observou diferenças entre as concentrações do extrato de nim e as testemunhas para o número de plântulas anormais e de plântulas infectadas. Houve diferenças entre as testemunhas e as concentrações dos extratos com relação ao vigor, germinação (plântulas normais) e número de sementes mortas (Tabela 5).

Todas as concentrações do extrato aquosos de nim proporcionaram menor vigor, menor germinação (plântulas normais na segunda contagem do teste) e aumento no número de sementes mortas.

Em relação ao uso do nim, o efeito antifúngico é devido ao princípio ativo azadiractina derivado do metabolismo secundário dessa planta, o qual possui efeito repelente a insetos e alguns microrganismos, entre outros seres vivos (MING et al., 1998). Essa substância orgânica está presente tanto no extrato aquoso da folha quanto no óleo extraído do fruto e sementes dessa planta.



Semelhantemente, Gomes et al. (2020) demonstraram que o tratamento de sementes com o extrato aquoso de nim a 5 % mostrou-se mais eficiente do que o óleo (15 mL/ L de água) na redução de fungos associados às sementes de diferentes cultivares de soja analisadas no Maranhão, embora esses produtos (extrato e óleo de nim), nessas concentrações, também mostraram efeito negativo na qualidade fisiológica das sementes.

TABELA 5. Análise fisiológica das sementes da cultivar Candeia após o tratamento com extrato aquoso de nim em diferentes concentrações.

Tratamentos	Vigor	Categorias do teste de germinação			
	Primeira contagem	Plântulas normais	Plântulas anormais	Plântulas infectadas	Sementes mortas
Testemunha (água destilada)	60,31 a	54,61 a	2,87 a	7,40 a	28,11 b
Extrato de nim a 5 %	35,60 b	46,86 b	6,34 a	0,00 a	37,96 a
Extrato de nim a 10 %	27,52 b	34,86 c	5,96 a	0,00 a	40,04 a
Extrato de nim a 20 %	27,65 b	37,93 c	7,76 a	0,00 a	44,42 a

Dados de porcentagem transformados para $\text{arc sen } \sqrt{(\%/100)}$;

Médias dos tratamentos seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Conclusões

O tratamento com o extrato aquoso de nim nas concentrações de 5, 10 e 20% proporciona redução de fungos nas sementes de soja das cultivares Sambaíba, Candeia e MSoy 9350, principalmente na concentração de 20 %. Por outro lado, essas concentrações reduzem a germinação de plântulas normais, e favorece a mortalidade de sementes das cultivares de soja analisadas.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Manual de análise sanitária de sementes*. Brasília. 2009. 202 p.

BRINGEL, J.M.M. et al. Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de soja produzidas na Região de Balsas, Maranhão. *Summa Phytopathologica*, v. 27, n.4, p. 438-441, 2001.

CARNEIRO, S.M. de T.P.G.; PIGNONI, E.; VASCONCELLOS, M.E. da C.; GOMES, J.C. Effectiveness of neem extracts in controlling the powdery mildew of bean plant. *Summa Phytopathologica*, v.33, n.1, p.34-39, 2007.

CESM-MA - Comissão Estadual de Sementes e Mudanças do Estado do Maranhão. *Normas Técnicas para Produção de Sementes*. Balsas (MA), 1999.

ESPLAR. *NIM: protetor natural contra pragas e doenças de plantas e animais domésticos*. Disponível em: <http://www.esplar.org.br/produtos/nim.htm> Acesso em: 18 out. 2005.



FRANÇA NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; HENNING, A. A. *Diacom: 35 anos de capacitação nos testes de tetrazólio e patologia de sementes de soja*. Revista Seed News, v.19, n.5, 2015.

FERREIRA, K. C. S. et al. Avaliação do tratamento com extrato de nim na redução da incidência de *Aspergillus niger* associados às sementes de embiratanha. *Fitopatologia Brasileira*. (Supl.), v. 31, p.312. 2006.

GOMES, D.P; SILVA, G.C. *Fitopatógenos e potencial fisiológico de sementes de soja provenientes de pólos produtores do Estado do Maranhão após o tratamento com nim*. In: ULHÔA, J.L.R.; SARAIVA-BONATTO, E.C.; SOUSA, A.R.; BARBOSA, F.C.; GONTIJO, C.E. DE O.; PIRES, P.F. (Org.). Biodiversidade, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. 3 ed. Piracanjuba-GO: Conhecimento Livre, v. 3, p. 11-213, 2020.

GOMES, R.S.S.; NUNES, M.C.; NASCIMENTO, L.C. ; SOUZA, J.O. ; PORCINO, M.M. Eficiência de óleos essenciais na qualidade sanitária e fisiológica em sementes de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.). *Rev. Bras. Pl. Med.*, Campinas, v.18, n.1, supl. I, p.279-287, 2016.

GOULART, A.C.P. *Fungos em sementes de soja: detecção, importância e controle*. Dourados: Embrapa agropecuária oeste, 2005. 72 p.

HAMAWAKI, O.T. et al. Avaliação da qualidade fisiológica e sanitária de sementes de genótipos de soja do ciclo precoce/médio em Uberlândia, Minas Gerais. *Fitopatologia Brasileira*, v.27, n.2, p.201-205, 2002.

JACCOUD FILHO, D.S. et al. Levantamento da incidência e estudos morfológicos do complexo *Phomopsis* em lotes de soja. *Fitopatologia Brasileira*, (Supl.), v. 29, 2004.

KRZYZANOWSKI, F.; FRANÇA NETO, J. de. B. Agregando valor à semente de soja. *Seed News*. set/out, ano VII, n. 5, 2003.

LUCCA FILHO, O.A. Metodologia dos testes de sanidade de sementes. In: SOAVE, J., MACHADO, J. da C. *Patologia de sementes*. Fundamentos e aplicações. Lavras: ESAL/FAEPE, 1988, 107p.

MARCHIORI, J.J.P. et al. Estudo da capacidade inseticida do extrato de nim comercial e natural no controle do pulgão verde da couve. In: XVII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, XIII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação e III Encontro de Iniciação à Docência, *Anais*, 2013. Disponível em: <
http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2013/anais/arquivos/RE_0574_0574_01.pdf>.



MARQUES, R.P.; MONTEIRO, A.C.; PEREIRA, G.T. Crescimento, esporulação e viabilidade de fungos entomopatogênicos em meios contendo diferentes concentrações do óleo de nim (*Azadirachta indica*). *Cienc. Rural*, v. 34, n. 6, p. 1675-1680, 2004.

SILVA, G.C.; GOMES, D.P.; SANTOS, C.C. Sementes de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. (Walp.)), tratadas com extrato de folhas de nim (*Azadirachta indica* A. juss.) avaliação da germinação e da incidência de fungos. *Scientia Agraria*, Curitiba, v.12, n.1, p.019-023, Jan/Feb.. 2011.

SILVA, G.C.; SANTOS, C.C.; GOMES, D.P. Incidência de fungos e germinação de sementes de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. (Walp) tratadas com óleo de nim (*Azadirachta indica* A. Juss). *Rev. Bras. Plantas Medicinai*s, Campinas, v.16, n.4, p.850-855, 2014.

MACHADO, J. da C. Introdução à patologia de sementes. In: SOAVE, J.; WETZEL, M.M.V. da S. Patologia de sementes. Campinas: Fundação Cargill, 1987. p.3-17.

MING, L. C. et al. *Plantas medicinais aromáticas e condimentares: avanços na pesquisa agronômica*. Botucatu: Unesp, v. 2, 1998.