



Controle da Luminosidade na Micoflora de Sementes de Mamona

Control of Light in Castor Seed Mycoflora

Delineide Pereira Gomes¹; Adriana Zanin Kronka², 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, ²Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Departamento de Proteção Vegetal, Av. Universitária, nº 3780, Altos do Paraíso, 18610-034, Botucatu, SP. delineide.gomes@ifma.edu.br; franca.ERICA@acad.ifma.edu.br; cinara.santana@acad.ifma.edu.br; moraes.carvalho@acad.ifma.edu.br; adriana.kronka@unesp.br

Resumo

A mamona vem se mostrando uma cultura promissora no Brasil, principalmente, pela possibilidade da utilização do óleo como biodiesel. Entretanto, há carência de estudos e metodologias de avaliação de patógenos em suas sementes. O objetivo foi avaliar a micoflora de sementes de mamona com incubação sob diferentes regimes de luminosidade. Foram utilizadas as cultivares Al Guarani, Nordestina e Paraguaçu. As sementes foram analisadas pelo *blotter test*, incubadas a 22°C, durante 7 dias, sob os regimes de luminosidade: contínua, sem luminosidade (escuro) e alternada. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, no esquema fatorial 3x3 (3 cultivares x 3 regimes de exposição à luz), com 4 repetições de 50 sementes por tratamento. O regime de luminosidade não interferiu na detecção de *Rhizopus* sp. e a luminosidade contínua resultou em melhor detecção de *Fusarium* sp. Na incidência de *Aspergillus* spp. houve uma variação do regime de luminosidade de acordo com as cultivares.

Palavras-chave: Patologia de sementes, Luz, Fungos, *Ricinus communis* L.

Abstract

*Castor bean has proven to be a promising crop in Brazil, mainly due to the possibility of using the oil as biodiesel. However, there is a lack of studies and methodologies for evaluating pathogens in their seeds. The objective was to evaluate the mycoflora of castor bean seeds incubated under different light regimes. The cultivars Al Guarani, Nordestina and Paraguaçu were used. Seeds were analyzed by the blotter test, incubated at 22°C, for 7 days, under the light regimes: continuous, no light (dark) and alternated. The experimental design was completely randomized, in a 3x3 factorial scheme (3 cultivars x 3 light exposure regimes), with 4 replications of 50 seeds per treatment. The luminosity regime did not interfere in the detection of *Rhizopus* sp. and continuous luminosity resulted in better detection of *Fusarium* sp. In the*



incidence of Aspergillus spp. there was a variation in the luminosity regime according to the cultivars.

Keywords: *Seed Pathology, Light, Fungi, Ricinus communis L.*

Introdução

A mamoeira (*Ricinus communis* L.) é uma cultura de elevada rusticidade, tolerante à seca e intempéries, e hoje vem sendo encontrada cultivada em diversas regiões do Brasil devido aos seus múltiplos usos, sendo que sua folhagem pode ser alimento para o bicho da seda, a celulose de suas hastas para fabricação de papel, e de suas sementes pode ser extraído o óleo e uma torta rica em proteína (CAVALCANTI et al., 2005; SOUZA et al., 2010). A partir do óleo da mamona pode ser produzido o biodiesel, e com a possibilidade da obtenção do óleo através das sementes a cultura da mamona teve um aumento considerado na área plantada em todo país (ARAÚJO et al., 2019). Isto faz necessário um maior controle sobre a qualidade sanitária das sementes, pois muitos patógenos estão associados a elas (LIMA; SOARES, 1990; LIMA et al., 1997).

Nos testes de sanidade de sementes, é imprescindível que a maior quantidade possível de fatores ambientais sejam padronizados a fim de que sejam reproduzíveis, principalmente, nos casos em que deve haver a comparação de resultados obtidos entre diferentes pesquisas ou laboratórios. Além dos fatores relacionados ao tipo de espécie, a temperatura, a umidade, o substrato, nutrição, incubação, o fotoperíodo, ou o regime de exposição à luminosidade durante o teste, é um fator importante que pode influenciar nos métodos de sanidade de sementes (TEIXEIRA et al., 2002).

A intensidade de luz é um aspecto que pode afetar a germinação de conídios (MINUSSI et al., 1977; TEIXEIRA et al., 2002), por exemplo, assim, o fotoperíodo também pode influenciar o comportamento de certas espécies fúngicas. Conforme Ansari et al. (1989), o regime alternado de fotoperíodo de 12 horas de luz/12 horas de escuro aumentou consideravelmente o crescimento e a esporulação de *Alternaria brassicae*, quando comparada à exposição à luminosidade ou escuro contínuos. Kang et al. (1972), avaliando testes de sanidade realizados com incubação sob diferentes condições de luminosidade e temperatura, observaram que, para a maioria dos gêneros fúngicos avaliados, tanto na ausência quanto na luminosidade contínua, não tiveram bom desenvolvimento e detecção. Isto porque a ausência ou a quantidade de determinados comprimentos de onda de luz podem influenciar a precisão e a sensibilidade do teste na detecção de muitos fungos em sementes (LEACH, 1967; TEIXEIRA et al., 2002).

No Brasil, existe carência de estudos quanto a metodologias da avaliação de patógenos em sementes de mamona. Diante disto, o objetivo do trabalho foi avaliar a incidência de fungos fitopatogênicos em sementes de três cultivares de mamonas incubadas sob três regimes de



exposição à luminosidade: luminosidade contínua, luminosidade alternada e sem luminosidade (escuro contínuo).

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Microbiologia da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) e foram estudadas três cultivares de mamona: Al Guarani, Nordestina e Paraguaçu.

As sementes foram submetidas à análise de sanidade, através do método do papel de filtro tradicional (BRASIL, 2009), 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) e distribuir dez sementes equidistantes entre si sobre o substrato, com incubação à $20 \pm 2^\circ\text{C}$, durante 7 dias, sob os seguintes regimes de luminosidade: luminosidade contínua (luz fria fluorescente), sem luminosidade (escuro contínuo) e luminosidade alternada (12h sob luz fria fluorescente/12h de escuro).

Após o período de incubação, as sementes foram examinadas, individualmente, sob microscópio estereoscópico e óptico, para a detecção dos fungos. O experimento foi instalado de acordo com o delineamento estatístico inteiramente casualizado, no esquema fatorial 3×3 (3 cultivares x 3 regimes de exposição à luminosidade), com quatro repetições de 50 sementes por tratamento. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, sendo as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5 % de probabilidade.

Resultados e discussões

Foi observado a incidência de apenas três gêneros de fungos nas sementes de mamona, *Aspergillus* spp., *Fusarium* sp. e *Rhizopus* sp. (Tabela 1). Estes são comumente encontrados nestas sementes (LIMA et al., 1997; OLIVEIRA et al., 2006; ZARELA et al., 2004).

De acordo com a análise da variância (Tabela 1), observa-se que não houve interação significativa entre os fatores cultivares e regime de luminosidade para as médias de sementes de mamona contaminadas com *Fusarium* sp., cuja incidência foi maior nas sementes da cultivar Al Guarani, sendo que o regime de luminosidade mais favorável ao seu desenvolvimento nas sementes foi o de luminosidade contínua.

No que diz respeito à incidência de *Aspergillus* spp., observou-se interação entre os efeitos dos fatores cultivar de mamona e regime luminosidade (F, $p < 0,05$). Nas sementes das cultivares Nordestina e Paraguaçu, a maior incidência deste gênero foi observada no tratamento com escuro contínuo (Tabela 2). Já nas sementes de Al Guarani, a maior incidência de *Aspergillus* spp. foi observada no tratamento com luminosidade alternada.

A maior incidência de *Fusarium* sp. foi observada quando as sementes foram avaliadas em luminosidade contínua, com a cultivar Al Guarani apresentando o maior percentual de

sementes contaminadas pelo fungo (Tukey, $p < 0,05$) (Tabela 3). Nesta análise, não se observou interação entre os dois fatores (F, $p < 0,05$).

TABELA 1. Síntese da análise de variância e desdobramento das interações referente às médias de sementes de três cultivares de mamona associadas com *Fusarium* sp., *Aspergillus* spp., e *Rhizopus* sp., quando submetidas a três regimes de luminosidade.

Tratamentos	Incidência de fungos nas sementes ¹		
	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Aspergillus</i> spp.	<i>Rhizopus</i> sp.
Cultivares (C)			
Al Guarani	46,81 a	22,51	3,22 b
Nordestina	27,39 b	39,59	11,86 a
Paraguaçu	28,10 b	43,86	5,97 ab
Regimes de luminosidade (R)			
Contínua	56,65 A	22,65	8,87 A
Escuro contínuo	21,34 B	52,28	6,87 A
Alternada	28,32 B	31,08	5,32 A
Teste F			
Cultivares (C)	21,04 **	19,60 **	3,39 *
Regimes de luminosidade (R)	46,85 **	35,85 **	0,55 NS
Interação C x R	28,32 NS	31,19 **	0,65 NS
dms	8,42	8,95	8,40
C.V (%)	24,39	25,02	18,20

¹Dados transformados em arco seno $\sqrt{\%}$; NS não significativo; * significativo a 5%; ** significativo a 1% a, b - nas colunas, médias de cultivares seguidas de mesma letra minúscula não diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$);

A, B - nas colunas, médias de regimes de luminosidade seguidas de mesma letra maiúscula não diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). Fonte: Os autores.

TABELA 2. Incidência (%) de *Aspergillus* spp. nas sementes de mamona avaliadas com diferentes regimes de luminosidade.

Cultivar	Controle da luminosidade		
	Contínua	Sem (Escuro)	Alternada
Al Guarani	16,26 ¹ B a	8,65 B b	42,63 A a
Nordestina	26,36 B a	67,73 A a	24,67 B b
Paraguaçu	25,33 B a	80,47 A a	25,77 B b

¹Dados avaliados após a transformação em arco seno \sqrt{x} .

Médias seguidas de mesma letra maiúscula, na linha, e minúscula, na coluna, não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$). Fonte: Os autores.

A incidência de *Rhizopus* sp. nas sementes de mamona não foi influenciada pelo regime de luminosidade, apenas pela cultivar avaliada (F, $p < 0,05$). O maior percentual de sementes contaminadas foi encontrado no material da cultivar Nordestina (Tukey, $p < 0,05$) (Tabela 3).

TABELA 3. Incidência (%) de *Fusarium* sp. e *Rhizopus* sp. nas sementes de mamona avaliadas com diferentes regimes de luminosidade.

Fatores	Incidência de fungos nas sementes ¹	
	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Rhizopus</i> sp.
Cultivares		
Al Guarani	46,81 ¹ a	3,22 b
Nordestina	27,39 b	11,86 a
Paraguaçu	28,10 b	5,97 ab
Controle da luminosidade		
Contínua	56,65 a	8,87 a
Sem (Escuro)	21,34 b	6,87 a
Alternada	28,32 b	5,32 a

¹ Dados avaliados após a transformação em arco seno \sqrt{x} .

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$). Fonte: Os autores.

Algumas espécies de *Aspergillus* apresentam maior esporulação em condições de ausência de luminosidade, como *A. flavus* (HILL, 1976). Com ausência de luminosidade, Oliveira et al. (2006) observaram, em cultivares Nordestina e Paraguaçu, alta incidência de *Aspergillus* spp. nas sementes destas cultivares, com valores percentuais de 63 e 93%, respectivamente. Entretanto, em outras espécies, como *A. ornatulus*, colônias do fungo só apresentam esporulação após um período mínimo de três horas de exposição à luminosidade (HILL, 1976). Sendo assim, as diferenças quanto ao regime de luminosidade que proporciona maior incidência de *Aspergillus* spp. nas sementes das diferentes cultivares pode ser resultado da ocorrência de espécies diferentes do fungo nas sementes de cada cultivar. Dentro de um mesmo gênero fúngico, é comum existirem diferentes respostas à luz entre as espécies (RUSSO; PAPPELIS, 1993; AHMED, 1985).

Zarela et al. (2004), também utilizando o regime de luminosidade alternada, observaram alta incidência de espécies de *Fusarium* (78,5%) nas sementes da cultivar Al Guarani.

Muitos fungos, particularmente os saprófitas, como é o caso de muitas espécies de *Rhizopus*, esporulam bastante tanto na presença quanto na ausência de luz (Teixeira et al., 2001).

Conclusões

O controle da luminosidade pode interferir na detecção de fungos em sementes de mamona. Sendo assim, devem-se levar em consideração quais os grupos de organismos se está procurando e quais as exigências destes, para então estabelecer um protocolo de detecção.



Referências

ANSARI, N.A.; KHAN, M.W.; MUHEET, A. Effect of some factors on growth and sporulation of *Alternaria brassicae* causing Alternaria blight of rapeseed and mustard. *Acta Botanica Indica*, Meerut, v.17, n.1, p.49- 53, 1989.

ARAUJO, R.F.; ZONTA, J.B.; ARAUJO, E.F.; LEAL, C.A.M. Alternative treatments for the conservation of castor seeds (*Ricinus communis* L.). *Summa Phytopathologica*, v.45, n.1, p.89-96, 2019.

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

CAVALCANTI, M.L.F.; FERNANDES, P D.; GHEYI, H.R.; BARROS JÚNIOR, G.; SOARES, F.A.L. SIQUEIRA, E. da C. Tolerância da mamoneira BRS 149 à salinidade: Germinação e características de crescimento. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.9, p.57-61, 2005.

KANG, S.C.; NEERGAARD, P.; MATHUR, S.B. Seed health testing of rice. IV. Detection of seedborne fungi on blotters under different incubation conditions of light and temperature. *Proceedings of International Seed Testing Association*, Copenhagen, v.37, n.3, p.731-740, 1972.

LEACH, C.M. The light factor in the detection and identification of seed-borne fungi. *Proceedings of International Seed Testing Association*, Copenhagen, v.32, n.3, p.565-589, 1967.

MINUSSI, E.; MACHADO, C.C.; MENTEN, J.O.M.; CASTRO, C.; KIMATI, H. Efeitos de diferentes regimes de luz na esporulação de *Stemphylium solani* Weber em meio de cultura. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.2, n.2, p.167-171, jul. 1977.

SOUZA, N. C., MOTA, S. B., BEZERRA, F.M. L., AQUINO, B. F., SANTOS, A. B. Produtividade da mamona irrigada com esgoto doméstico tratado. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.14, n.5, 2010, 478-484, 2010.

TEIXEIRA, H.; ARIAS, S.M.S.; CHITARRA, L.G.; MACHADO, J.C. Eficiência comparativa de lâmpadas fluorescentes na detecção e quantificação de fungos em sementes. *Ciência e Agrotecnologia*, v.26, 259-268, 2002.