



Potencial fisiológico de sementes de gergelim preto conforme posição na haste e regime de luz¹

Physiological potential of black sesame seeds as position on the stem and light regime

Danúbia Aparecida Costa Nobre^{2*}, Alejandro Hurtado Salazar², Delacyr da Silva Brandão Junior³

Resumo - As sementes de gergelim apresentam propagação via semínifera, sendo necessária, a utilização de sementes de elevada qualidade. Portanto, o objetivo do estudo foi avaliar o potencial fisiológico de sementes de gergelim preto conforme posição na haste da planta e regime de luz. As sementes foram colhidas em diferentes pontos da haste da planta (basal, mediano e apical) e avaliadas em regimes de luz (luz constante, 12 horas de luz e ausência de luz). Para a avaliação do potencial fisiológico foram realizados os testes de germinação e vigor, este, sendo determinado pelo teste de primeira contagem de germinação e comprimento de plântulas. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado no esquema fatorial 3x3, utilizando-se quatro repetições com 50 sementes cada. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey em nível de 5% de significância. Houve interação entre a posição das sementes na haste e o regime de luz, e os resultados da análise de variância indicaram significância para as variáveis primeira contagem, germinação e comprimento de plântulas. O potencial fisiológico de sementes de gergelim preto apresentou melhores resultados para as sementes colhidas na parte basal e mediana da haste, sob 12 horas de luz.

Palavras-chave - Germinação. *Sesamum indicum* L. Vigor.

Abstract - The sesame seeds have spread via seminiferous, necessitating the use of high quality seeds. Therefore, the purpose of the study was to evaluate the physiological potential of black sesame seeds as position on the stem of the plant and light regime. The seeds were collected at different points of the plant stem (basal, middle and apical) and evaluated in light regimes (constant light, 12 hours of light and absence of light). To assess the physiological potential, the germination and vigor, this being determined by testing first germination and seedling length tests were performed. The experimental design was completely randomized in a 3x3 factorial scheme, using four replicates of 50 seeds each. Data were subjected to analysis of variance and means were compared by Tukey test at 5% level of significance. There was interaction between seed position on the stem and light regime, and the results of analysis of variance indicated significant difference for the first count, germination and seedling length. The physiological potential of black sesame seeds showed better results for seeds harvested in the basal and median rod under 12 hours of light.

Key words - Germination. *Sesamum indicum* L. Vigor.

*Autor para correspondência

¹Enviado para publicação em 15/08/2013 e aprovado em 23/09/2012

²Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa - MG, danubia_nobre@yahoo.com.br; alhuza@gmail.com

³Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Montes Claros - MG, delacyr@hotmail.com

Introdução

O gergelim (*Sesamum indicum* L.) pertencente à família Pedaliaceae tem merecido destaque pelo consumo alimentício uma vez que, o mesmo é altamente nutritivo e medicinal. As sementes de gergelim de cor preta se destacam ainda por apresentarem em maior composição os minerais cálcio e enxofre. A cultura se apresenta como uma opção de cultivo para o Semiárido, podendo gerar renda e atuar como fonte proteica, facilidade e variedade de preparo, sabor e aroma agradáveis, o que estimula sua ampla utilização (FIGUEIREDO; MODESTO FILHO, 2008; KOURI; ARRIEL, 2009; QUEIROGA *et al.*, 2010, 2011).

Para a implantação de uma cultura recomendam-se sementes de alta qualidade, onde o teste de germinação é o procedimento oficial para avaliar a capacidade de produzirem plântulas normais em condições ideais (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). Dentre os principais fatores que afetam a germinação das sementes, merecem destaque a temperatura e a luz, sendo esta, reguladora da germinação via molécula de fitocromo (LABOURIAU, 1983).

Para Brasil (2009), as sementes da maioria das espécies germinam tanto na presença, quanto na ausência de luz. Mesmo quando a luz não é indicada, a iluminação durante o teste (fonte natural ou artificial), geralmente é recomendada a fim de favorecer o desenvolvimento das estruturas essenciais das plântulas.

A qualidade das sementes esta também relacionada à época de colheita das mesmas. Em geral, a época de corte das plantas de gergelim é determinada pela maturação dos frutos da base do caule, mesmo que os frutos dos ápices estejam imaturos, prevenindo assim, a caída das sementes dos frutos deiscetes (QUEIROGA *et al.*, 2009). Portanto, colher na época certa é importante para se obter um produto de melhor qualidade e maior rendimento (SMIDERLE; PEREIRA, 2008). Diante do exposto, o objetivo do estudo foi avaliar o potencial fisiológico de sementes de gergelim preto conforme posição na haste da planta e regime de luz.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes do Instituto de Ciências Agrárias na Universidade Federal de Minas Gerais (ICA/UFMG). As sementes de gergelim preto foram obtidas na safra agrícola de 2010/2011, produzidas em Montes Claros - MG, à latitude de 16° 44' 06" W, longitude de 43° 51' 42" W e altitude de 648 metros.

O ponto de colheita foi determinado quando os frutos da base das plantas iniciaram a abertura. Neste momento, os frutos das diferentes posições da haste da planta (basal, mediano e apical) foram colhidos, e as sementes foram removidas manualmente. Em seguida, foram realizadas as seguintes determinações para avaliação do potencial fisiológico das sementes:

A germinação das sementes foi determinada, com quatro repetições de 50 sementes, colocadas sobre duas folhas de papel mata-borrão em caixas tipo gerbox. O papel mata-borrão foi umedecido com água destilada, utilizando-se um volume equivalente a 2,5 vezes o peso seco do papel. As caixas foram colocadas em câmara B.O.D. contendo lâmpadas (4 x 20 W) e previamente regulada à temperatura de 25 °C (BRASIL, 2009). Os regimes de luz estabelecidos foram luz branca constante (todo o dia), regime de 12 horas com luz (período diurno) e ausência de luz (escuro). As avaliações foram realizadas ao terceiro e sexto dia após a instalação do teste, quando foram avaliadas as plântulas normais e anormais, sendo os resultados expressos em porcentagem (BRASIL, 2009).

Os resultados do teste de primeira contagem foram obtidos pelo número de plântulas normais, determinado por ocasião da primeira contagem do teste de germinação, ou seja, terceiro dia após a montagem, com resultados expressos em porcentagem (BRASIL, 2009).

Ao final do teste de germinação, foram escolhidas aleatoriamente dez plântulas normais de cada repetição, determinando o comprimento com auxílio de uma régua milimetrada. Os resultados foram expressos em centímetros médios por tratamento.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado no esquema fatorial 3x3 (posições das sementes na haste: basal, mediano e apical x regimes de luz: ausência de luz, 12 horas de luz e luz constante). Os dados em porcentagem foram transformados em arco seno $\sqrt{x/100}$ e submetidos à análise de variância pelo Sistema de Análises Estatísticas e Genética - software SAEG (RIBEIRO JUNIOR; MELO, 2009), sendo as características significativas em nível de 5% submetidas ao teste Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

A interação entre a posição das sementes na haste e o regime de luz foi significativa a 5% ($p < 0,05$), conforme apresentado na Tabela 1.

Os resultados das análises de variância indicaram significância para as variáveis primeira contagem, germinação e comprimento de plântulas. Para a germinação, as sementes de gergelim preto colhidas na

Tabela 1 - Resumo da análise de variância para as variáveis primeira contagem, germinação e comprimento de plântulas de gergelim preto, conforme posição das sementes nas hastes e regime de luz

Fontes de variação	GL	QM		
		PC	GERM	COMP
Luz	2	7,0000*	68,0833*	1,878*
Posição	2	1593,0*	22534,7*	25,885*
Luz x Posição	4	1217,0*	1102,3*	2,079*
Resíduo	24	124,12	25,5046	0,1778
Coeficiente de variação		20,05	7,76	9,47

*: significativo ao nível de probabilidade ($p < 0,05$), pelo teste Tukey.

parte apical apresentaram as maiores médias apenas na ausência de luz, ao passo que as sementes colhidas da parte basal e mediana exibiram as menores médias, tanto para luz constante quanto para 12 horas de luz (Tabela 2).

Para o efeito da luz em cada ponto do ramo, conforme expresso na Tabela 2 nota-se que para sementes colhidas da parte basal as menores médias de germinação foram expressas na ausência de luz, diferindo das demais,

Tabela 2 - Resultados médios da interação posição no ramo e regime de luz, para a variável germinação (%) de sementes de gergelim preto

Posição	Luz		
	Ausência de luz	Luz constante	12 horas de luz
Basal	4,0 Cb	88,0 Ba	99,0 Aa
Mediano	3,2 Cb	89,5 Ba	99,5 Aa
Apical	40,0 Ca	70,0 Bb	93,5 Ab

Médias seguidas por diferentes letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

com médias superiores para as sementes que receberam 12 horas de luz e médias intermediárias para aquelas que foram germinadas em luz constante. O mesmo foi observado para as sementes colhidas nos ramos da parte mediana e apical.

Os resultados de germinação encontrados em 12 horas de luz foram superiores aos expressos por Torres *et al.* (2009), porém, similares aos apresentados por Queiroga *et al.* (2010). Sendo perceptível a baixa germinação na ausência de luz, o que pode caracterizar esta espécie como fotoblásticas positivas, já que, na presença de luz exibiram melhores médias de germinação do que na ausência de luz. Para Borghetti (2004) a resposta à luz dependerá da

fluência luminosa, além da qualidade e da quantidade de luz no processo germinativo.

Em relação aos diferentes pontos de colheita das sementes de gergelim preto na haste e o efeito da luz sobre o vigor das mesmas, observa-se que as sementes colhidas na parte apical dos ramos na ausência de luz, apresentaram as maiores médias e diferiram das sementes colhidas no ponto basal e mediano, estes não diferiram entre si (Tabela 3).

A diferença na qualidade das sementes conforme o ponto de colheita na planta, também pode ser observada em outras culturas, como apresentado por Queiroga *et*

Tabela 3 - Resultados médios da interação posição no ramo e regime de luz, para a variável primeira contagem do teste de germinação (% de vigor) de sementes de gergelim preto

Posição	Luz		
	Ausência de luz	Luz constante	12 horas de luz
Basal	4,0 Cb	71,0 Ba	86,0 Aa
Mediano	2,0 Cb	77,5 Ba	90,5 Aa
Apical	37,5 Ba	46,5 Bb	81,5 Ab

Médias seguidas por diferentes letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

al. (2012), em que relatam os racemos secundários e terciários de mamona (*Ricinus communis* L.) serem os de sementes com melhor qualidade fisiológica em relação aos primários da mesma planta.

Para a cebola (*Allium cepa* L.) as sementes exibem melhor qualidade fisiológica no início da abertura das cápsulas, o que evita o risco de perda por degrana (REGHIN *et al.*; 2004). Iniciar a colheita durante a abertura dos frutos é um procedimento realizado em plantas que não apresentam a maturação homogênea, no entanto, na prática representa, demanda de várias colheitas para o produtor, o que pode tornar-se um procedimento oneroso.

Em conformidade com a Tabela 3, os resultados da primeira contagem no presente estudo, foram similares e/ou superiores aos dados apresentados por Torres *et al.* (2009), em que relataram médias de 30 a 45% de vigor, de acordo com os lotes avaliados. No presente estudo, resultados inferiores foram encontrados para as sementes colhidas no ponto basal e mediano na ausência de luz.

Para as sementes submetidas a luz constante, notaram-se maiores médias de vigor pelo teste de primeira contagem, para as sementes colhidas na base e na parte

mediana da haste, sendo iguais entre si e diferentes das colhidas na parte apical, estas apresentaram a menor média de vigor. O mesmo foi observado para as sementes em condições de 12 horas de luz.

Ao observar o efeito da luz em função da posição das sementes na haste (Tabela 3), verifica-se que as sementes colhidas da parte apical, não apresentaram diferença significativa para ausência de luz e em luz constante, sendo, portanto, as de maior vigor, as sementes que receberam 12 horas de luz, tendo, portanto, a dependência de fotoperíodo. Para as demais colheitas (basal e mediano), observou-se maior vigor para 12 horas de luz, seguido de luz constante e por fim ausência de luz, sendo significativamente diferentes.

Em conformidade com as Tabelas 2 e 3, nota-se que as sementes colhidas na parte basal e mediana da haste, apresentam maior germinação e vigor, o que possivelmente esta relacionada ao ponto de maturidade fisiológica das sementes. Quando os frutos da base das hastes começam a abrir-se, como relatado por Mazzani (1983), há produção de sementes em maior número e tamanho. Queiroga *et al.* (2009), afirmam que geralmente, a época do corte das plantas de gergelim é determinada pela maturação dos frutos da base do caule, mesmo que os frutos dos ápices estejam imaturos.

Para a variável comprimento de plântulas, tanto na ausência de luz, quanto em 12 horas de luz, não houve diferença significativa, quando comparada aos diferentes pontos da haste; sob luz constante, apenas as plântulas provenientes da parte apical dos ramos apresentaram as maiores médias de comprimento, as demais não diferiram entre si (Tabela 4).

As sementes de gergelim preto da parte basal e mediana exibiram maiores médias de plântulas na presença de 12 horas de luz, diferindo das demais. Enquanto que, as plântulas provenientes do ponto apical, exibiram significância ($p < 0,05$) nas diferentes fontes de luz, sendo as maiores médias para 12 horas de luz e as menores médias na ausência de luz.

Tabela 4 - Resultados médios da interação posição no ramo e regime de luz, para a variável comprimento (centímetros) de plântulas de gergelim preto

Posição	Luz		
	Ausência de luz	Luz constante	12 horas de luz
Basal	3,2 Ba	3,4 Bb	5,8 Aa
Mediano	2,9 Ba	3,4 Bb	6,1 Aa
Apical	3,3 Ca	5,2 Ba	6,2 Aa

Médias seguidas por diferentes letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Azevedo *et al.* (2003), relatam cultivares de gergelim com plântulas de 4,78 cm, este valor, apresenta-se inferior ao encontrado no presente estudo para as plântulas dos diferentes pontos de colheita em 12 horas de luz e em luz constante.

No presente estudo, observou-se elevação do vigor e germinação, conforme o ponto de colheita das sementes na haste, possivelmente, os menores valores obtidos pelas sementes da parte apical foram pelo fato de as sementes ainda não terem atingido o ponto de maturidade fisiológica, onde coincide o máximo de germinação e vigor, com perdas posteriormente. Sendo importante ainda, destacar o efeito da luz no potencial das mesmas.

Algumas espécies não exibem diferenças no potencial fisiológico em relação à luz (PARREIRA *et al.*, 2011). Porém, outras sementes germinam tanto na presença como na ausência de luz, comportando-se como fotoblástica neutra (LOPES *et al.*, 2005). Já, as sementes de gergelim preto apresentaram melhor potencial fisiológico na presença de luz, podendo ser classificadas como fotoblásticas preferenciais.

Conclusão

O potencial fisiológico de sementes de gergelim preto apresentou melhores resultados para as sementes colhidas na parte basal e mediana da haste, sob 12 horas de luz.

Literatura científica citada

- AZEVEDO, M. R. Q. A. ALMEIDA, F. A. C.; GOUVEIA, J. P. G.; AZEVEDO, C. A. V.; SILVA, M. M.; PORDEUS, R. V. Germinação e vigor no desenvolvimento inicial do gergelim: efeito da salinidade da água de irrigação. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 5, n. 2, p.167-172, 2003.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.
- BORGHETTI, F. Dormência embrionária. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. (Org.). **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed Editora, S.A., 2004, p. 109-123.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4 ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 424p.
- FIGUEIREDO, A. S.; MODESTO-FILHO, J. Efeito do uso da farinha desengordurada do *Sesamum indicum* L. nos níveis glicêmicos em diabéticas tipo 2. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 18, n. 01, p. 77-83, 2008.

- KOURI, J.; ARRIEL, N. H. C. Aspectos econômicos. In: ARRIEL, N. H. C.; BELTRÃO, N. E. de M.; FIRMINO P. de T. (Ed.). **Gergelim: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Campina Grande: Embrapa Algodão, 2009. p.193-209. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).
- LABOURIAU, L. G. **A germinação das sementes**. Secretaria Geral da OEA, 1983. 179 p.
- LOPES, J. C.; CAPUCHO, M. T.; MARTINS FILHO, S.; REPOSSI, P. Influência de temperatura, substrato e luz na germinação de sementes de bertalha. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 27, n. 2, p. 18-24, 2005.
- MAZZANI, B. Pedaliáceas oleaginosas. (Ed.). **Cultivo y mejoramiento de plants oleaginosas**. Caracas: Centro Nacional de Investigaciones Agropecuárias, 1983. p.169-226.
- PARREIRA, M. C.; CARDOZO, N. P.; GIANCOTTI, P. R. F.; ALVES, P. L. A. C. Germinação de sementes de melão-de-São Caetano sob variação de água, luz e temperatura. **Bioscience Journal**, v. 27, n. 3, p. 363-370, 2011.
- QUEIROGA, V. P.; BORBA, F. G.; ALMEIDA, K. V.; SOUSA, W. J. B.; JERÔNIMO, J. F.; QUEIROGA, D. A. N. Qualidade fisiológica e composição química das sementes de gergelim com distintas cores. **Revista Agro@ambiente**, v. 4, n. 1, p. 27-33, 2010.
- QUEIROGA, V. P.; FIRMINO, P. T.; GONDIM, T. M. S.; SILVA, A. C.; VALLE, D. G.; QUEIROGA, D. A. N.; PE. GEREON, H. G. M. Soluções tecnológicas em prol da coletividade para sustentabilidade da cadeia produtiva do gergelim orgânico da agricultura familiar piauiense. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 13, n. 1, p. 97-111, 2011.
- QUEIROGA, V. P.; BORBA, F. G.; ALMEIDA, K. V.; SOUSA, W. J. B.; QUEIROGA, D. A. N. Influência da ordem dos racemos na planta e sistemas de beneficiamento na qualidade de sementes de mamona. **Revista Agro@ambiente**, v. 6, n. 1, p. 40-46, 2012.
- QUEIROGA, V. P.; GONDIM, T. M. S.; QUEIROGA, D. A. N. Tecnologias sobre operações de semeadura e colheita para a cultura do gergelim (*Sesamum indicum* L.). **Revista Agro@ambiente**, v. 3, n. 2, p. 106-121, 2009.
- REGHIN, M. Y.; DALLA PRIA, M.; OTTO, R. F.; VINNE, J. Épocas de colheita de umbelas e comprimento da haste floral no rendimento e no potencial fisiológico de sementes de cebola. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 2, p. 286-289, 2004.
- RIBEIRO JUNIOR, J. I.; MELO, A. L. P. **Análises estatísticas no SAEG**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2009. 301 p.
- SMIDERLE, O. J.; PEREIRA, P. R. V. S. Épocas de colheita e qualidade fisiológica das sementes de arroz irrigado cultivar BRS 7 Taim, em Roraima. **Revista Brasileira de Sementes**. v. 30, n. 1, p. 74 - 80, 2008.
- TORRES, S. B.; MEDEIROS, M. A.; TOSTA, M. S.; COSTA, G. M. M. Teste de condutividade elétrica em sementes de gergelim. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 3, p. 70-77, 2009.