

**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE MAXIXE SUBMETIDAS AO
CONDICIONAMENTO FISIOLÓGICO**

RODRIGO DE GÓES ESPERON REIS¹, JOSÉ MARIA GOMES NEVES², HUMBERTO PEREIRA
DA SILVA³, RENATO MENDES GUIMARÃES⁴

RESUMO

Objetivou-se verificar o efeito do condicionamento fisiológico utilizando diferentes solutos osmóticos sobre a germinação e o vigor de sementes de maxixe (*Cucumis anguria*). O ensaio foi realizado no Laboratório Central de Sementes/UFLA. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições e os tratamentos dispostos em um arranjo fatorial (3x2x4)+1: três soluto (PEG, KNO₃ e PEG+KNO₃), dois potenciais (-0,55 e -1,10 MPa), quatro tempos de condicionamento (24, 48, 72 e 96 horas) e uma testemunha adicional (sem condicionamento). Para o condicionamento foram utilizados gerbox com duas folhas de papel mata-borrão umedecidas com cada solução com um volume igual a três vezes o peso seco do papel e mantidas a 15 °C. Em seguida, as sementes foram lavadas em água corrente e secadas em condições ambientais até atingir a umidade inicial. Foram avaliadas as seguintes variáveis: porcentagem de germinação e porcentagem e índice de velocidade de emergência. Verificou-se que o condicionamento fisiológico não afeta a germinação e melhora o vigor de sementes de maxixe e o nitrato de potássio é mais eficiente do que o polietileno glicol.

Palavras-chaves: *Cucumis anguria*, Priming, Germinação, Vigor.

INTRODUÇÃO

O maxixe (*Cucumis anguria* L., Cucurbitaceae) é uma olerícola de origem africana, que foi introduzida no Brasil ainda pelos escravos, sendo as regiões Nordeste e Sudeste as mais representativas dessa cultura. Contudo, ainda é subutilizada pelo sistema de produção, não havendo informações estatísticas (ROBINSON & DECKER-WALTERS, 1997 citados por SILVA et al., 2008) nem padrões estabelecidos para a produção e comercialização de sementes dessa espécie.

Durante a condução de testes de germinação de sementes de maxixe, tem se observado elevadas porcentagens de plântulas anormais, o que pode ser um problema relacionado à disponibilidade de água no substrato, pois a deficiência impossibilita a seqüência dos processos envolvidos na retomada do crescimento do embrião. Por outro lado, o excesso de água é prejudicial, porque dificulta a respiração e podem ocorrer danos por embebição, causando prejuízos à germinação. Assim, a água é um dos fatores que exerce maior influência sobre a germinação (GENTIL & TORRES, 2001; CUSTÓDIO et al., 2002; MARCOS FILHO, 2005).

Uma das soluções para o problema de embebição é o condicionamento fisiológico das sementes, pois é verificada uma absorção mais lenta de água e início dos processos preparatórios para a germinação (MARCOS FILHO, 2005). Entretanto, a eficiência dessa técnica esta relacionada, dentre diversos fatores, com o tipo de soluto empregado, o potencial da solução e o período de condicionamento.

Ante o exposto, objetivou-se verificar o efeito do condicionamento fisiológico utilizando diferentes solutos osmóticos sobre a germinação e o vigor de sementes de maxixe.

MATERIAL E MÉTODOS

¹ Doutorando, Programa de Pós-Graduação em Agronomia Fitotecnia, DAG/UFLA, guidegoes@gmail.com

² Doutorando, Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, UFV, josemariauf@yahoo.com.br

³ Mestrando, Programa de Pós-Graduação em Agronomia Fitotecnia, DAG/UFLA, humbertofu@yahoo.com.br

⁴ Professor Associado, DAG/UFLA, renatomg@ufla.br

O experimento foi realizado no Laboratório Central de Sementes da Universidade Federal de Lavras. Foram utilizadas sementes de maxixe que estavam armazenadas em câmara fria (10 °C e 55% UR). O delineamento estatístico adotado foi o inteiramente casualizado com os tratamentos dispostos em arranjo fatorial (3x2x4)+1: três solutos (polietileno glicol 6000 - PEG, nitrato de potássio - KNO₃ e PEG+KNO₃), dois potenciais osmóticos (-0,55 e -1,10 MPa), quatro tempos de condicionamento (24, 48, 72 e 96 horas) e uma testemunha adicional (sementes sem condicionamento). As sementes foram submetidas ao condicionamento utilizando caixas plásticas tipo gerbox contendo duas folhas de papel mata borrão umedecidas com as respectivas soluções em um volume equivalente a três vezes o peso do papel. Em seguida, foram mantidas em câmara tipo BOD a 15 °C. Os potenciais osmóticos das soluções de PEG foram obtidos de acordo com a equação proposta por Michel & Kaufmann (1973) citados por Magalhães et al. (2004), enquanto que a concentração da solução de KNO₃ foi determinada de acordo com a equação de Van't Hoff (HILLEL, 1971 citado por ROVERI JOSÉ et al., 1999). A solução de PEG+KNO₃ foi obtida pela mistura das duas soluções na proporção 1:1 (v/v) de cada solução. Após o condicionamento, as sementes foram lavadas em água corrente e secadas em condições ambientais até retornar à umidade inicial. As seguintes variáveis foram avaliadas: **porcentagem de germinação** - conduzido com quatro repetições de 50 sementes para cada tratamento. Utilizaram-se caixas plásticas tipo gerbox com duas folhas de papel mata borrão umedecidas com um volume de água igual a duas vezes o peso seco do papel. Após a semeadura, as caixas gerbox foram colocadas em câmaras tipo BOD com fotoperíodo (8 horas de luz/16 horas de escuro) e temperatura alternada (30/20 °C). Após oito dias, verificou-se a porcentagem de plântulas normais (BRASIL, 1992); **porcentagem de emergência** - efetuado com quatro repetições de 50 sementes, que foram semeadas em bandejas contendo areia e terra (2:1 v/v) umedecida com água até 60% da capacidade de retenção do substrato. As bandejas foram colocadas em câmara de crescimento a 25 °C e com luz constante. Aos 21 dias, foram avaliadas as plântulas normais emergidas, considerando aquelas que apresentavam o gancho plumular desfeito com os folíolos fechados e paralelos à superfície; **índice de velocidade de emergência** - realizado juntamente com a porcentagem de emergência, foram feitas contagens diárias das plântulas normais emergidas e o índice foi calculado de acordo com a fórmula proposta por Maguire (1962). Os dados de porcentagem de germinação e de emergência foram transformados por $\arcsen(x/100)^{1/2}$. Procedeu-se a análise de variância utilizando o programa SISVAR versão 5.0. Quando o teste F foi significativo, efetuou-se a comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ou análise de regressão, e as médias dos tratamentos foram comparadas com a testemunha pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade (BANZATTO & KRONKA, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes submetidas ao condicionamento em solução com potencial osmótico de -1,10 MPa expressaram maior germinação (82%) do que aquelas condicionadas em -0,55 MPa (78%) (Tabela 1). Com esse resultado, pode-se inferir que tenha ocorrido absorção de água mais rapidamente nas sementes submetidas ao condicionamento em solução com maior potencial osmótico (-0,55 MPa), o que pode ter causado danos por embebição em algumas semente (MARCOS FILHO, 2005), já que no potencial de -0,55 MPa havia mais água disponível do que a -1,10 MPa. Gentil & Torres (2001) constataram que a semeadura em substrato umedecido com água em um volume igual a três vezes o peso do papel é desfavorável para a germinação de sementes de maxixe.

Entre os solutos, verificou-se maior porcentagem de germinação quando se utilizou PEG (83%) do que com KNO₃ (77%), e ambos não diferiram dos valores observados para as sementes tratadas com PEG+KNO₃ (Tabela 1). Esse resultado diferiu daqueles observados por Roveri José et al (1999), em que sementes de pimentão condicionadas com PEG e PEG+KNO₃ expressaram germinação de 69 e 73%, respectivamente, e foram inferiores àquele observado para o condicionamento apenas com KNO₃ (79%). Apesar de haver diferença significativa entre solutos, a amplitude não foi tão grande, não havendo diferença significativa entre os tratamentos e a testemunha (84%), exceto no condicionamento com KNO₃ a -0,55 MPa por 72 horas (69%). O resultado

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA
27 de setembro a 01 de outubro de 2010

observado pode ter ocorrido devido ao teste de germinação proporcionar condições ideais para a semente germinar. Assim, um lote com baixo vigor e alta viabilidade não seria diferenciado dos demais. Carvalho et al. (2000) comentam que quando as sementes apresentam elevado potencial fisiológico, não é verificada resposta significativa na germinação das sementes submetidas ao condicionamento.

Tabela 1 - Porcentagem de germinação de sementes e porcentagem e índice de velocidade de emergência de plântulas oriundas de sementes de maxixe sem condicionamento (testemunha) e de sementes submetidas ao condicionamento fisiológico com três solutos (polietileno glicol – PEG, nitrato de potássio – KNO₃ e PEG+KNO₃) em dois potenciais osmóticos (ψ_s).

ψ_s (MPa)	Solutos			Média
	PEG	KNO ₃	PEG+KNO ₃	
Germinação (%)				
-0,55	81	74	79	78 b ¹
-1,10	84	80	81	82 a
Média	83 A	77 B	80 AB	80
Testemunha				84
Emergência (%)				
-0,55	58 aB	71 aA	67 aA	65
-1,10	41 bC	73 aA	65 aB	60
Média	50	72	66	63
Testemunha				24
Índice de Velocidade de Emergência				
-0,55	5,3 aB	6,7 aA	5,8 aB	5,9
-1,10	3,4 bB	6,4 aA	5,7 aA	5,2
Média	4,4	6,6	5,8	5,6
Testemunha				1,7

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$), minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas.

Para a porcentagem de emergência, os menores valores foram observados com a utilização de PEG, independente do potencial. Enquanto que as maiores porcentagens de emergência foram constatadas quando se utilizou KNO₃, sendo que no potencial de -0,55 MPa não houve diferença estatística entre KNO₃ (71%) e PEG+KNO₃ (67%) (Tabela 1). A testemunha apresentou 24% de emergência, sendo inferior a todos os tratamentos, exceto PEG a -0,55 MPa por 24 horas e -1,10 MPa por 24 e 48 horas, que não diferiram estatisticamente. A partir desse resultado, pode-se inferir que o uso de nitrato de potássio favoreceu a emergência das plântulas, uma vez que ele atua como receptor de elétrons, reoxidando o NADPH e aumentando a disponibilidade de NADP, que serão reduzidos pelas desidrogenases do ciclo das pentoses fosfato, contribuindo para a germinação (MARCOS FILHO, 2005). Ghassemi-Golezani & Esmailpour (2008) constataram que o nitrato de potássio contribui significativamente para a porcentagem de emergência de plântulas de pepino.

Para a porcentagem de emergência, houve interação entre soluto e tempo (Figura 1A), verificando-se comportamento quadrático em todos os solutos. As sementes tratadas com PEG, KNO₃ e PEG+KNO₃, expressariam a máxima emergência quando houvesse 85, 96 e 77 horas de condicionamento, respectivamente, segundo a equação estimada.

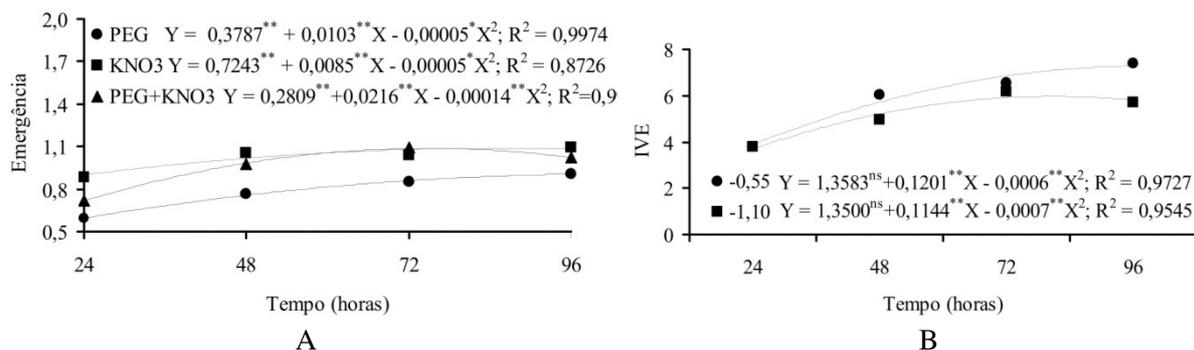


Figura 1 - Emergência (A) e índice de velocidade emergência (B) de plântulas de maxixe provenientes de sementes condicionadas com três solutos e em dois potenciais osmóticos.

^{ns}não-significativo; * significativo a 5% e a 1%, respectivamente.

Em relação ao índice de velocidade de emergência (Tabela 1), o KNO₃ foi o melhor tratamento, independentemente do potencial osmótico, contribuindo significativamente para o aumento da velocidade de emergência, da mesma forma como foi observado para a porcentagem de emergência. Resultado similar foi obtido por Ghassemi-Golezani & Esmaeilpour (2008), que verificaram redução no tempo necessário para a emergência de plântulas quando as sementes foram condicionadas com KNO₃.

Em comparação com a testemunha, constatou-se maior vigor das plântulas provenientes de sementes condicionadas, pois todos os tratamentos foram superiores à testemunha quanto à porcentagem e ao índice de velocidade de emergência, exceto PEG a -0,55 MPa por 24 horas e a -1,10 MPa por 24 e 48 horas, que não diferiram significativamente. Verificando-se a contribuição do condicionamento fisiológico e, principalmente, do nitrato de potássio na melhoria do vigor das sementes de maxixe.

Na interação entre potencial e tempo (Figura 1B), observou-se que o índice de velocidade de emergência das plântulas oriundas de sementes submetidas ao potencial de -0,55 MPa foi sempre maior do que aquele constatado para o potencial de -1,10 MPa, exceto às 24 horas. Isso pode ser explicado pelo fato de que o condicionamento realizado em um potencial maior permite a absorção de maior volume de água, possibilitando que a semente avance mais nos processos preparatórios para a germinação (MARCOS FILHO, 2005). Entretanto, de acordo com as equações estimadas, a máxima velocidade de emergência somente seria verificada em sementes condicionadas por 96 horas em um potencial de -0,55 MPa, enquanto que a -1,10 MPa, seriam necessárias apenas 82 horas de condicionamento.

CONCLUSÕES

O condicionamento fisiológico não afeta a germinação e melhora o vigor de sementes de maxixe.

O nitrato de potássio é mais eficiente do que o polietileno glicol no condicionamento fisiológico das sementes de maxixe.

REFERÊNCIAL BIBIOGRÁFICO

- BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. **Experimentação agrícola**. 4.ed. Jaboticabal: Funep, 2006. 237p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, SNTA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFPA
27 de setembro a 01 de outubro de 2010

- CARVALHO, L. F.; MEDEIROS FILHO, S.; ROSSETTI, A. G.; TEÓFILO, E. M. Condicionamento osmótico em sementes de sorgo. **Revista Brasileira de Sementes**, v.22, n.1, p.185-192, 2000.
- CUSTÓDIO, C. C.; MACHADO NETO, N. B.; ITO, H. M.; VIVIAN, M. R. Efeito da submersão em água de sementes de feijão na germinação e no vigor. **Revista Brasileira de Sementes**, v.24, n.2, p.49-54, 2002.
- GENTIL, D. F. O.; TORRES, S. B. Umedecimento do substrato e germinação de sementes de maxixe (*Cucumis anguria* L.) **Revista Brasileira de Sementes**, v.23, n.2, p.113-116, 2001.
- GHASSEMI-GOLEZANI, K.; ESMAEILPOUR, B. The effect of salt priming on the performance of differentially matured cucumber (*Cucumis sativus*) seeds. **Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca**, v.36, n.2, p.67-70, 2008.
- MAGALHÃES, F. H. L.; MACHADO, J. C.; VIEIRA, M. G. G. C.; GUIMARÃES, R. M.; OLIVEIRA, J. A.; LEDO, C. A. S. Desempenho de sementes de cenoura portadoras de espécies de *Alternaria* após o condicionamento fisiológico com adição de thiram. **Ciência e Agrotecnologia**, v.28, n.5, p.1007-1014, 2004.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination: aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigour. **Crop Science**, Madison, v.2, n.2, p.176-177, 1962.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq, 2005. 495p.
- ROVERI JOSÉ, S. C. B.; VIEIRA, M. G. G. C.; GUIMARÃES, R. M.; RODRIGUES, R. Alterações fisiológicas e bioquímicas de pimentão submetidas ao osmocondicionamento, utilizando diferentes agentes osmóticos e meios de embebição. **Revista Brasileira de Sementes**, v.21, n.2, p.217-223, 1999.
- SILVA, J. R.; TORRES, S. B.; MEDEIROS, M. A. A.; OLIVEIRA, I. R.S. Avaliação do potencial fisiológico de sementes de maxixe. **Caatinga**, v.21, n.4, p.68-71, 2008.