

CONDICIONAMENTO OSMÓTICO EM SEMENTES DE MAXIXE (*Cucumis anguria* L.)

Francisco Joseklébio Viana Teixeira

Graduando em agronomia na Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA. Mossoró – RN.
E-mail: klebioteixeira.31@hotmail.com

Jucier Leandro Silva Nogueira

Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA. Limoeiro do Norte – CE.
E-mail: leoufersa@hotmail.com

Mayky Francley Pereira de Lima

Graduando em agronomia na Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA. Mossoró – RN.
E-mail: maykylima@bol.com.br

Juliana Cardinally de Oliveira Paiva

Graduanda em Ciências Biológicas na Universidade Estadual do Rio Grande do Norte – UERN. Mossoró – RN.
E-mail: juliana.paiva26@hotmail.com

Donato Ribeiro de Carvalho

Graduando em agronomia na Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA. Mossoró – RN.
E-mail: donato-ribeiro@hotmail.com

RESUMO - Com o objetivo avaliar o condicionamento osmótico em sementes de maxixe (*Cucumis anguria* L.), em duas cultivares (nordestina e norte), visando melhorar a velocidade e uniformização da germinação, foi conduzido um experimento no delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro repetições e três tratamentos (sementes não condicionadas, submetidas ao condicionamento osmótico e ao condicionamento osmótico seguido por secagem), com avaliações feitas em laboratório e em casa de vegetação. Para a cultivar Nordeste, o hidrocondicionamento foi o tratamento que proporcionou maiores efeitos sobre as características de germinação e vigor de sementes de maxixe. Enquanto que a cultivar Norte, o hidrocondicionamento com e sem secagem não influenciaram na germinação e vigor das sementes de maxixe, sendo necessário um aprimoramento da metodologia de condicionamento a essa cultivar.

Palavras-chave: germinação; hidrocondicionamento; vigor.

CONDITIONING IN OSMOTIC SEED MAXIXE (*Cucumis anguria* L.)

ABSTRACT - In order to evaluate the priming of seeds of cucumber (*Cucumis anguria* L.) cultivars (northeastern and north), to improve the speed and uniformity of germination, an experiment was conducted in a completely randomized design with four replications and three treatments (unprimed seeds submitted to osmotic conditioning and priming followed by drying), with assessments made in laboratory and greenhouse. To cultivate Northwich, hydropriming was the treatment that provided greater effects on the characteristics of germination and vigor of gherkin. While the growing North hydropriming with and without drying had no effect on germination and vigor of gherkins, improvements are needed in the conditioning methodology to this cultivar.

Keywords: germination; hydropriming; vigor.

INTRODUÇÃO

A produção de sementes de alta qualidade genética, fisiológica, física e sanitária é um dos principais desafios para a pesquisa e para os produtores de sementes. O estabelecimento rápido e uniforme das plântulas no campo é um pré-requisito fundamental para se alcançar um bom estande e se ter garantia da produtividade e qualidade do produto colhido. As sementes, durante o período de emergência, são normalmente expostas a diferentes condições edafoclimáticas, sobre as quais o produtor nem sempre tem tal controle (NASCIMENTO, 2004).

O sucesso da produção olerícola depende dentre outros aspectos, de aceitável estabelecimento de plântulas no campo, fator este diretamente relacionado com a germinação das sementes. O período compreendido entre a semente e o estabelecimento das plântulas é fase crucial da produção olerícola. Assim, sementes de alta qualidade e condições que permitam máxima germinação em menor tempo possível, com máxima uniformidade de plântulas é sem dúvida uma busca constante daqueles envolvidos na cadeia produtiva de hortaliças (NASCIMENTO, 2004).

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 (SILVA et al., 2008) nem padrões estabelecidos para a produção e comercialização de sementes dessa espécie (REIS et al., 2010).

A produção de sementes de maxixe no Brasil é considerada baixa quando comparada com a de outras hortaliças. Alguns entraves contribuem para o aumento nos custos de produção desta cultura, entre eles, a utilização de sementes locais, obtidas de plantas espontâneas que aparecem nos cultivos tradicionais como feijão e hortas domésticas. Como essas sementes são produzidas sem nenhum manejo, sua qualidade fisiológica é normalmente baixa. Além disso, poucos estudos foram realizados no que diz respeito aos aspectos agrônômicos do maxixe, portanto, a produção de semente comercial desta cultura é pequena (Medeiros et al., 2010).

O condicionamento osmótico tem sido utilizado principalmente em sementes de hortaliças com o objetivo de melhorar a velocidade de germinação, a uniformidade das plântulas e a porcentagem de germinação, especialmente em condições edafo-climáticas adversas (BRADFORD, 1986; KHAN, 1992; PARERA; CANTLIFFE, 1994). A técnica consiste na embebição das sementes em água, solução salina ou osmótica, ou em substratos umedecidos, para a ativação dos processos metabólicos essenciais à germinação, sem ocorrer emergência da raiz primária (fase III). Desse modo, o condicionamento fisiológico se dirige as fases I e II de embebição para germinação, durante as quais ocorre ação de mecanismo de reparo de macromoléculas danificadas e de estruturas celulares, fazendo com que as sementes germinem de forma sincronizada (BRAY, 1995).

Após o condicionamento, as sementes atingem teores de água relativamente elevados e inadequados para a conservação do potencial fisiológico durante o armazenamento. Desta maneira, a secagem deve ser conduzida de maneira adequada, para minimizar a possibilidade de reversão dos efeitos benéficos do tratamento (MARCOS FILHO ; KIKUTI, 2008).

De acordo com Nascimento (1998) embora o condicionamento fisiológico das sementes envolva custos, tanto operacional como de pesquisa, a utilização de sementes condicionadas ainda pode ser considerada compensadora, pois o tempo decorrido entre a semeadura e a colheita pode ser reduzido, possibilitando retorno financeiro em menor tempo, principalmente para a atividade de produção de mudas de hortaliças ou culturas em que se utiliza a semeadura direta.

Diante do exposto este trabalho teve como objetivo avaliar o condicionamento osmótico em sementes de maxixe, visando melhorar a velocidade e uniformização da germinação.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes e em campo experimental do Departamento de Ciências Vegetais (DCV) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), durante o período de setembro a outubro de 2008. Para

isso, foram utilizados dois cultivares de sementes de maxixe, Nordestino e Norte, representado por um lote de sementes cada.

Preliminarmente foi determinada a curva de embebição das sementes, utilizando a temperatura de 20°C. A curva de embebição foi realizada em duas repetições para cada cultivar, por tempos predeterminados (30 min, 1h, 2h, 5h, 6h no primeiro dia; 4h, 6h, 8h no segundo dia), as sementes foram retiradas, pesadas e colocadas novamente para embeber conforme método descrito por Baskin; Baskin (2001). Em seguida, as sementes foram hidrocondicionadas e secadas. Para isso, as amostras de cada lote de sementes foram embebidas entre duas camadas de folhas de papel toalha, com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato seco, a 20°C, durante 20 horas. O teor de água inicial das sementes de dois lotes (1 e 2) foi determinado pelo método da estufa a 105°C±3°C por 24 horas (Brasil, 1992). Em seguida, foi efetuada a secagem das sementes em estufa, a 28-30°C e 45-55% de umidade relativa do ar, durante 20 horas, até atingirem teores de água próximos ao inicial (7,5 a 8,0%). Parte das amostras não foi secada, enquanto as sementes não condicionadas permanecerão com, aproximadamente, 7,5 a 8,0% de água.

Para cada tratamento (sementes não condicionadas, submetidas ao condicionamento fisiológico e ao condicionamento fisiológico seguido por secagem) foram feitas avaliações em laboratório e em casa de vegetação.

As observações para avaliar o comportamento das sementes e das plântulas em casa de vegetação, comparadas à testemunha não condicionada foram realizadas através dos seguintes testes:

Germinação – foi conduzido em quatro repetições de 50 sementes para cada lote, distribuídas sobre duas folhas de papel mata-borrão, umedecidas com 14 mL de água (quantidade de água equivalente a 2,5 vezes a massa do substrato), em caixas plásticas de 11x11x3 cm a temperatura alternada de 20-30°C, com fotoperíodo de oito horas na maior temperatura. As contagens das plântulas normais foram realizadas aos quatro e oito dias, conforme as Regras para Análise de Sementes - RAS (BRASIL, 1992).

Primeira contagem de germinação – realizado conjuntamente com o teste de germinação, contando-se as plântulas normais no quarto dia após a semeadura (BRASIL, 1992).

Índice de velocidade de germinação – foram realizadas contagens diárias dos números de plântulas normais a partir do início da germinação (MAGUIRE, 1962).

Emergência em casa de vegetação – foram semeadas em bandejas de poliestireno contendo 200 células, com substrato comercial (Plantmax para cucurbitáceas), com quatro repetições de 50 sementes por tratamento. A porcentagem de emergência das plântulas foi avaliada aos 14 dias após a semeadura.

Índice de velocidade de emergência – foram feitas contagens diárias das plântulas emergidas, com tamanho mínimo de 1,0 cm.

Altura da parte aérea de plântulas – com auxílio de uma régua graduada, aos quatorze dias, foi mensurada

a altura das plântulas. Nesta avaliação foram dispensadas as plântulas da bordadura.

Massa da matéria seca da parte aérea da plântula – as plântulas que foram mensuradas quanto à altura foram também colocadas em estufa a 70°C por 48 horas e posterior pesagem para determinação da massa seca, adaptado de Nakagawa (1999).

A análise estatística foi efetuada separadamente para cada parâmetro avaliado, e cultivar, determinando-se os efeitos de tratamentos em delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos e quatro repetições, utilizando o programa estatístico SISVAR for Windows

versão 4.1, sendo as comparações das médias realizadas pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme resultados da análise de variância apresentados na Tabela 1, todos os parâmetros avaliados apresentaram efeito significativo da cultivar, exceto para a altura da parte aérea da plântula.

Tabela 1 - Resumo da análise de variância dos testes para avaliação de sementes de maxixe, cv. Nordeste, submetidos ao hidrocondicionamento com ou sem secagem. Mossoró – RN, 2008.

Fonte de Variação	G (%)	PC (%)	IVG	IVE (%)	E (%)	AP (cm)	MS (g)
Cultivar	89**	124,52**	45,20**	12,67**	5,93*	2,20 ^{ns}	13,72**
Erro	3,00	0,70	0,35	0,44	1,13	0,13	0,001
Desvio padrão	5,00	1,40	0,71	0,89	2,26	0,27	0,002
C.V. (%)	7,74	21,33	8,16	8,25	2,39	9,27	15,47

ns = não significativo; ** = significativo a 1%; * = significativo a 5%, pelo teste de Tukey; G = germinação; PC = primeira contagem do teste de germinação; IVG = índice de velocidade de germinação; IVE = índice de velocidade de emergência; E = emergência; AP = altura da parte aérea da plântula; MS = massa da matéria seca da parte aérea da plântula.

Com relação aos diferentes procedimentos aplicados as sementes de maxixe, cv. Nordeste, nota-se que o hidrocondicionamento (sementes umedecidas em papel toalha a 20°C/20 horas) foi o que proporcionou os resultados mais favoráveis em termos de germinação, primeira contagem de germinação, índice de velocidade de germinação, índice de velocidade de emergência, emergência em campo, altura da parte aérea da plântula e massa da matéria seca da parte aérea da plântula, conforme verificados na Tabela 2. Esses resultados confirmaram as observações efetuadas por Fujikura et al., (1993), Thorton; Powell (1995) e por Marcos Filho; Kikuti (2008), com sementes de couve-flor.

Ainda na Tabela 2, comparando os resultados de germinação obtidos em laboratório e emergência das plântulas em casa de vegetação, para todos os tratamentos, observa-se que no ambiente de casa de vegetação as sementes obtiveram melhor desempenho. Isso ocorreu provavelmente por alguma dificuldade na interpretação dos resultados do teste de germinação das sementes, principalmente nas definições dos critérios de plântulas

normais e anormais. Estas definições foram melhores visualizadas no ambiente de casa de vegetação. Nesse mesmo sentido, Costa e Villela (2006), com sementes de beterraba, obtiveram também valores de emergência em casa de vegetação superiores aos de germinação em laboratório.

Verificando-se os resultados da emergência das plântulas em casa de vegetação (Tabela 2), observa-se que tanto as sementes condicionadas quanto às condicionadas seguida de secagem obtiveram resultados superiores à testemunha. Essas informações são importantes porque indicam não só possíveis vantagens do condicionamento fisiológico sobre o estabelecimento das plântulas, como a ausência de reversão desses efeitos com a secagem das sementes. A secagem rápida, na ausência de diferenças com relação a outros métodos considerados eficientes, é preferível devido à maior facilidade de execução. Nesse sentido, Barbedo et al., (1997) e Bruggink et al., (1999), observaram que a secagem rápida permite a manutenção dos benefícios do condicionamento fisiológico.

Tabela 2 - Valores médios de percentagem de germinação (G), primeira contagem de germinação (PC), índice de velocidade de germinação (IVG), índice de velocidade de emergência (IVE), emergência em casa de vegetação (E), altura da parte aérea da plântula (AP) e massa da matéria seca da parte aérea (MS) da plântula de sementes de maxixe, cultivar Nordeste, submetidos ao hidrocondicionamento com ou sem secagem. Mossoró – RN, 2008.

Tratamentos	G (%)	PC (%)	IVG	IVE(%)	E (%)	AP(cm)	MS(g)
Testemunha	48,00 c	5,00 b	7,50 b	9,40 b	91,00 b	3,10 a	0,014 a
Hidrocondicionamento	99,00 a	15,00 a	11,51 a	12,54 a	96,00 a	3,05 a	0,017 a
Hidrocondicionamento +secagem	66,00 b	4,00 c	7,22 b	10,54 b	96,00 a	2,72 a	0,009 b
CV (%)	7,74	21,33	8,16	8,25	2,39	9,27	15,47

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

Conforme resultados da análise de variância apresentados na Tabela 3, todos os parâmetros avaliados apresentaram nível de significância, excetos a germinação

e o índice de velocidade de emergência de plântulas em casa de vegetação.

Tabela 3 - Resumo da análise de variância dos testes para avaliação de sementes de maxixe, cv. Norte, submetidos ao hidrocondicionamento com ou sem secagem. Mossoró – RN, 2008.

Fonte de Variação	G (%)	PC (%)	IVG	IVE (%)	E (%)	AP (cm)	MS (g)
Cultivar	1,51 ^{ns}	21,38**	10,47**	0,30 ^{ns}	5,96*	8,63**	13,24**
Erro	4,15	1,23	0,62	0,46	3,39	0,12	0,001
Desvio padrão	8,31	2,46	1,24	0,92	6,78	0,25	0,003
C.V (%)	14,25	37,46	22,24	17,88	10,71	9,68	21,17

ns = não significativo; ** = significativo a 1%; * = significativo a 5%, pelo teste de Tukey; G = germinação; PC = primeira contagem do teste de germinação; IVG = índice de velocidade de germinação; IVE = índice de velocidade de emergência; E = emergência; AP = altura da parte aérea de plântula; MS = massa da matéria seca da parte aérea da plântula.

Verificando-se os resultados apresentados na Tabela 4, constata-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos para germinação e índice de velocidade de emergência das plântulas em casa de vegetação. Por outro lado, as variáveis, primeira contagem do teste de germinação, índice de velocidade de germinação, emergência de plântulas em casa de vegetação, altura da parte aérea de plântulas e massa da matéria seca da parte aérea de plântulas apresentaram efeitos significativos entre os tratamentos.

Os tratamentos hidrocondicionamento e hidrocondicionamento seguido de secagem não diferiram entre si, porém, em termos absolutos, o hidrocondicionamento mais secagem apresentou melhor desempenho das sementes, apresentando maior porcentagem de plântulas normais. Esse resultado é concordante com os obtidos por Barbedo et al., (1997) e Bruggink et al., (1999), quando observaram que a secagem rápida permite a manutenção dos benefícios do condicionamento fisiológico.

A altura da parte aérea de plântula e massa da matéria seca da parte aérea da plântula apresentaram

resultados semelhantes, destacando-se o tratamento de hidrocondicionamento das sementes seguido de secagem rápida com melhor desempenho das plântulas. Esses resultados são concordantes com os obtidos por Marcos Filho; Kikuti (2008), com sementes de couve-flor.

O índice de velocidade de germinação e a primeira contagem de germinação, de forma geral, apresentaram resultados semelhantes, onde o tratamento hidrocondicionamento das sementes não diferiu em relação à testemunha. Valores inferiores foram obtidos para o tratamento hidrocondicionamento das sementes seguido de secagem rápida. A discordância verificada entre os resultados obtidos, e aqueles de trabalhos de pesquisa anteriores por Durant et al., (1983); Khan et al., (1983); Rosseto et al., (1998) pode ser resultante de diferenças entre cultivares, lotes, métodos empregados para promover o condicionamento osmótico das sementes, critérios utilizados para avaliação dos resultados e temperatura utilizadas no período de condicionamento.

Tabela 4 - Valores médios de percentagem de germinação (G), primeira contagem de germinação (PC), índice de velocidade de germinação (IVG), índice de velocidade de emergência (IVE), emergência em casa de vegetação (E), altura da parte aérea da plântula (AP) e massa da matéria seca da parte aérea (MS) da plântula de sementes de maxixe, cultivar Norte, submetidos ao hidrocondicionamento com ou sem secagem. Mossoró – RN, 2008.

Tratamentos	G (%)	PC (%)	IVG	IVE (%)	E (%)	AP(cm)	MS (g)
Testemunha	62,00 a	10,00 a	5,88 ab	4,97 a	50 b	2,52 b	0,013 b
Hidrocondicionamento	60,00 a	10,00 a	7,42 a	5,06 a	62 ab	2,32 b	0,014 b
Hidrocondicionamento+Secagem	52,00 a	4,00 b	3,44 b	5,45 a	72 a	3,05 a	0,025 a
CV (%)	14,25	37,46	22,24	17,88	10,71	9,68	21,17

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

CONCLUSÃO

Para a cultivar Nordeste, o hidrocondicionamento foi o tratamento que proporcionou maiores efeitos sobre as características de germinação e vigor de sementes de maxixe.

Para a cultivar Norte, o hidrocondicionamento com e sem secagem não influenciaram na germinação e vigor das sementes de maxixe, sendo necessário um aprimoramento da metodologia de condicionamento a essa cultivar.

REFERÊNCIAS

BARBEDO, C.J.; MARCOS FILHO, J.; NOVEMBRE, A.D.L.C. Condicionamento osmótico e armazenamento de sementes de cedro-rosa. **Revista Brasileira de Sementes**, v.19, p.355-361, 1997.

BASKIN, C.C.; BASKIN, J.M. **Seeds: ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination**. New York: Academic Press, 2001. 666p.

BRADFORD, K.J.; Manipulation of seed water relations via osmotic priming to improve germination under stress conditions. **HortScience**, Alexandria, v.21, n.5, p.1105-1112, 1986.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDV/DNDV/CLAV 1992,365p.

BRAY, C.M. Biochemical processes during the osmopriming of seeds. In: KIGEL, J.; GALILI, G. (eds.). **Seed development and germination**. New York: Marcel Dekker, Inc., p.767-789, 1995.

- BRUGGINK G.T.; OOMS, J.J.J.; Van Der TOORN, P. Induction of longevity in primed seeds. **Seed Science Research**, v.9, p.49-53, 1999.
- COSTA, C.J.; VILLELA, F.A. Condicionamento osmótico de sementes de beterraba. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 28, n.1, p.21-29, abr. 2006.
- DURANT M.J.; PAYNE, P.A.; McLAREN, J.S. The use of water and some inorganic salt solutions to advance sugar beet seed. I. Laboratory studies. **Annals of Applied Biology**, Wellesbourn, v.103, n.3, p.577-584, 1983.
- FUJIKURA, Y.; KRAAK, H.L.; BASRA, A.S.; KARSSSEN, C.M. Hydro priming, a simple and unexpensive priming method. **Seed Science and Technology**, v.21, p.639-642, 1993.
- KHAN, A.A. Preplant physiological seed conditions. **Horticultural Reviews**, Westport, v.13, p.131-181, 1992.
- KHAN, A.A.; PEK, N.H.; TAYLOR, A.G.; SAMIMY, C. Osmoconditioning of beet seeds to improve emergence and yield in cold soil. **Agronomy Journal**, Madson, v.75, p.788-794, 1983.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, n.2, p.176-177, 1962.
- MARCOS FILHO, J. KIKUTI, A.L.P. Condicionamento fisiológico de sementes de couve-flor e desempenho das plantas em campo. **Horticultura Brasileira**, v.26, n.2, p.165-169, 2008.
- MEDEIROS, M.A.; GRANGEIRO, L.C.; TORRES, S.B.; FREITAS, A.V.L. Maturação fisiológica de sementes de maxixe (*Cucumis anguria* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, v.32, n.3, p.17-24, 2010.
- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados do desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de Sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES 1999. P. 2-24.
- NASCIMENTO, W.M. Condicionamento osmótico de sementes de hortaliças visando a germinação em condições de temperaturas baixas. **Horticultura Brasileira**, v.23, n.2, p.211-214, 2004.
- NASCIMENTO, W.M. Condicionamento osmótico de sementes de hortaliças: potencialidades e implicações. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.16, n.2, p.106-109, 1998.
- PARERA, C.A.; CANTLIFFE, D.J. Presowing seed priming. **Horticultural Reviews**, New York, v.16, p.109-141, 1994.
- REIS, R. G. E.; NEVES, J. M. G.; SILVA, H. P.; RENATO MENDES GUIMARÃES, R. M.; **Qualidade fisiológica de sementes de maxixe submetidas ao Condicionamento fisiológico**. XIX congresso de pós-graduação da UFLA. 2010.
- ROSSETO, C.A.V.; MINAMI, K.; NAKAGAWA, J. Efeito do condicionamento fisiológico de sementes de beterraba na emergência e na produtividade. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.20, n.2, p. 350-355, 1998.
- 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.
- THORNTON, J.M.; POWELL, A.A. Prolonged aerated hydration for improvement of seed quality in Brassica oleracea L. **Annals of Applied Biology**, v.127, p.183-189, 1995.