



RESTRIÇÃO HÍDRICA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Barbarea verna*

WATER STRESS ON GERMINATION OF *Barbarea verna* SEEDS

SILVA¹, Marcia de Souza Almeida; YAMASHITA², Oscar Mitsuo; FERREIRA³, Darley Aparecido Tavares

¹Mestranda em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos – UNEMAT. Campus Universitário de Alta Floresta - MT; ²Prof. Dr. Programa de Pós Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos – UNEMAT Campus Universitário de Alta Floresta – MT; ³Mestrando em Produção Vegetal - UFES Campus Universitário Alegre, email: marcy_a_biologia@hotmail.com

Resumo - *Barbarea verna*, também conhecida como agrião-da-terra, é uma hortaliça com grande valor nutricional e medicinal, sendo consumido em todo o Brasil. As hortaliças são espécies de ciclo curto, semeadas diretamente no campo, como é o caso do agrião-da-terra. Para tanto se faz necessário o conhecimento da adaptabilidade e tolerância da espécie aos fatores abióticos, principalmente para a restrição hídrica, uma vez que este entendimento auxilia na definição de práticas agronômicas que permitam o pleno desenvolvimento das plantas sem a falta de água. Foi realizado um experimento em que as sementes da espécie foram submetidas à germinação sob diferentes concentrações de PEG 6000 (0,0; -0,2; -0,4; -0,6; -0,8; -1,00 MPa). Foram realizadas avaliações de germinação, IVG e comprimento da raiz ao longo de sete dias. Os resultados demonstraram que o nível de potencial osmótico a partir de -0,4 MPa provoca inibição da germinação das sementes e no desenvolvimento inicial das plântulas de *Barbarea verna*.

Palavras-chave - Potencial osmótico; PEG 6000; Qualidade fisiológica; Vigor

Abstract - *Barbarea verna*, also known how as watercress-the-ground. is a vegetable with high nutritional and medicinal value, being consumed in Brazil. The vegetable crops species are short-cycle sown directly in the field, as is the case cress earth. Therefore is is necessary to know the kind the adaptability and tolerance to the abiotic factors, mainly for water restriction, once this helps in knowledge the definition of agronomic practices that permintam the full development of plants without lack of water. An experiment was performed in which seed of the species were submitted to germination under different concentrations of PEG 6000 (0,0; -0,2; -0,4; -0,6; -0,8; -1,00 MPa). We evaluated germination, root length and IVG along seven days. The results demonstrated that the level of osmotic potential of -0.4 MPa from causes inhibition of seed germination and seedling performance of *Barbarea verna*.

Keywords - Osmotic potential; PEG 6000; Physiological quality; Vigor.

INTRODUÇÃO

A capacidade de germinação das sementes é um dos pontos mais críticos para determinar o sucesso ou insucesso da produção, sendo fundamental a obtenção de sementes com elevada qualidade fisiológica.

O conhecimento da tolerância das plantas à falta d'água e como explorá-las, principalmente com relação aos problemas de ordem fisiológica ou ecológica, torna-se importante para o desenvolvimento de práticas agrícolas que visem a manutenção das melhores condições para o pleno desenvolvimento das plantas (SANTOS et al., 2011).

O estresse hídrico pode levar à diminuição das defesas da planta, reduzindo o crescimento e a fotossíntese. Cada espécie apresenta diferentes estratégias de adaptação e tolerância à falta d'água no substrato e para cada espécie existe um



valor de potencial hídrico crítico, abaixo do qual não ocorre a germinação (CARVALHO e CASALI, 1999; CARVALHO, 2005). Entretanto, o excesso de umidade no substrato também pode levar a redução da germinabilidade das sementes, por impedir a penetração do oxigênio e reduzir os processos metabólicos (BORGES e RENA, 1993).

O polietilenoglicol (PEG) é um produto que tem sido utilizado para simular condições de déficit hídrico, pois são compostos quimicamente inertes e não tóxicos (NASCIMENTO, 2004).

O agrião da terra (*Barbarea verna*) é uma hortaliça de boa aceitação em todas as regiões do Brasil e apresenta importante valor nutricional, sendo também muito utilizado em algumas localidades como importante planta medicinal. Atualmente, há grande demanda nos estudos direcionados para espécies medicinais, uma vez que este conhecimento permite obtenção de informações para sua propagação e uso, além de estudos bioquímicos ligados ao efeito benéfico destas na saúde humana (MARTINS et al., 2003; YAMASHITA et al., 2009).

As hortaliças, tais como o agrião-da-terra, são espécies de ciclo curto, semeadas diretamente no campo. Na maioria das vezes as condições edafoclimáticas não favorecem a germinação rápida e uniforme das plântulas, o que compromete a produção final (CORREA JÚNIOR et al., 1994). Para tanto se faz necessário o conhecimento da adaptabilidade e tolerância da espécie aos fatores abióticos, principalmente para a restrição hídrica, uma vez que este entendimento auxilia na definição de novas áreas a serem implantadas e da influência da restrição como condicionamento osmótico.

Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a germinabilidade das sementes de agrião em função da disponibilidade hídrica no substrato.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido nos meses de junho e julho de 2013, no Laboratório de Tecnologia de Sementes do CETAM (Centro de Tecnologia da Amazônia Meridional) da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Universitário de Alta Floresta-MT (UNEMAT). As sementes foram adquiridas em comércio local, sem tratamento com defensivos agrícolas.

Os tratamentos consistiram-se em submeter as sementes de *B. verna* à germinação sob seis diferentes potenciais hídricos de polietilenoglicol (PEG 6000), (0,0; -0,2; -0,4; -0,6; -0,8; -1,00 MPa). As soluções foram preparadas com a dissolução de quantidade apropriada de água deionizada. O cálculo da quantidade de PEG 6000 para cada concentração foi obtido utilizando-se a equação proposta por Michel & Kaufmann (1973).

Foram utilizadas, como unidades experimentais, caixas de acrílico transparente tipo gerbox (11,0 x 11,0 x 3,5 cm), sobre duas folhas de papel germitest (previamente autoclavados), cada tratamento apresentou quatro repetições contendo 25 sementes.

Após a distribuição das sementes em todos os tratamentos, foi realizado o umedecimento com as diferentes concentrações osmóticas, de acordo com cada tratamento, com volume líquido de 2,5 vezes o peso do papel (Brasil, 2009), sendo



I SEMINÁRIO DE BIODIVERSIDADE E AGROECOSSISTEMAS AMAZÔNICOS

Alta Floresta - MT, 23 e 24 de
setembro de 2013

posteriormente mantidos dentro de câmaras de germinação, tipo BOD, reguladas para 25 °C e 12 horas de luz.

A contagem do número de sementes germinadas (radícula maior que 2 mm) foi realizada diariamente, por sete dias (BRASIL, 2009), sendo calculado o seu IVG (índice de velocidade de germinação) de acordo com Maguire (1962). No último dia do teste, foi verificado o percentual germinativo e determinado o comprimento médio da raiz das plântulas normais, com auxílio de régua graduada em mm..

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, com auxílio do programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes à percentagem de germinação, IVG (índice de velocidade de germinação) e comprimento de raiz das sementes de *B. verna* submetidas a diferentes concentrações de PEG 6000 (polietilenoglicol) são apresentados na Tabela 1.

Tabela 01 - Quadrado médio das variáveis: germinação, IVG (índice de velocidade de germinação) e comprimento de raiz de agrião-da-terra submetido à germinação sob diferentes concentrações de PEG 6000. Alta Floresta-MT, 2013.

FV	Germinação	IVG	Comprimento de raiz
PEG 6000	6222,4*	54,39*	3,22*
Resíduo	3,43	0,22	0,02
C.V. (%)	7,72	22,02	34,53

^{ns}: não significativo. *: significativo a 5% de probabilidade pelo teste f.

Houve diferença significativa entre as concentrações de PEG 6000 para todas variáveis estudadas (Tabela 2).

Para a variável percentagem de germinação das sementes, o controle, ou seja, tratamento com concentração zero de PEG 6000, promoveu germinação próxima de 100% das sementes, diferindo dos demais tratamentos. Observou-se redução significativa já na primeira concentração (-0,2 MPa), decrescendo para menos da metade do percentual observado na testemunha. A partir desse potencial, não houve germinação de sementes de *B. verna*. Esses resultados demonstram a sensibilidade dessa espécie à falta de água no substrato, sendo mais intenso que os obtidos por Stefanello et al. (2006), que observaram redução significativa na germinação de sementes de *Pimpinella anisum*, a partir do potencial -0,5 MPa de PEG 6000.

Essa redução do percentual germinativo à medida que os potenciais osmóticos se tornam mais negativo, ocorre porque a restrição hídrica diminui a velocidade dos processos metabólicos e bioquímicos, atrasando ou reduzindo a germinação das sementes, interferindo na embebição e também no alongamento celular do embrião (BRADFORD, 1990). O decréscimo do potencial hídrico do meio também influencia na absorção de água pela semente (BANSAL et al., 1980), além de reduzir ou impedir a emissão da raiz primária (LOPES et al., 1996).

Para a variável IVG, o estresse hídrico, por deficiência, provocou redução significativa na velocidade de germinação das sementes (Tabela 2). Houve queda



I SEMINÁRIO DE BIODIVERSIDADE E AGROECOSSISTEMAS AMAZÔNICOS

Alta Floresta - MT, 23 e 24 de
setembro de 2013

próxima de 70% no IVG comparando-se a ausência de PEG 6000 com o potencial de -0,2 MPa. E, a partir desse potencial, o IVG, devido a não germinação das sementes foi nulo.

Rosa et al. (2005), trabalhando com sementes de *Ateleia glazioviana* também observaram que a espécie é osmoticamente afetada por PEG 6000, sendo os potenciais acima de -0,4 MPa, considerados críticos para germinação.

Diante disso fica evidente que à medida que o potencial osmótico torna-se mais negativo, há necessidade de mais tempo para que as sementes desenvolvam suas atividades metabólicas, se entumescer e germinar, ocasionando menor velocidade na germinação.

Tabela 2. Porcentagem de geminação, índice de velocidade de germinação (IVG) e comprimento de raiz (cm) de *Barbarea verna* em função de restrição hídrica.

Potencial Osmótico	Germinação (%)	IVG	Comprimento de raiz (cm)
0,0	97 a	9,23 a	2,24 a
-0,2	41 b	2,93 b	0,16 b
-0,4	0 c	0,00 c	0,00 b
-0,6	0 c	0,00 c	0,00 b
-0,8	0 c	0,00 c	0,00 b
-1,0	0 c	0,00 c	0,00 b
CV (%)	7,72	22,02	34,53

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, a 5%, pelo teste de Tukey

Observou-se que os maiores valores de comprimento de raiz foram obtidos no tratamento controle, diferindo estatisticamente de todos os demais potenciais osmóticos, sendo que apenas no primeiro potencial estudado é que houve crescimento radicular, sendo este 93% menor que a média observada no controle.

Em estudo realizado por Farias (2008), ao testar a ação de PEG 6000, como agente osmótico, em sementes de *Gliricidia sepium*, o maior percentual de germinação foi observado na testemunha, o qual decresceu em mais de 50% a partir de -0,5 MPa chegando a valores nulos, provocando redução e ausência de raiz.

Para Bradford (1995), o decréscimo no crescimento e germinação de sementes, seguido de redução na protrusão da radícula, pode ser devido ao baixo turgor das células, causado pela restrição hídrica. Além disso, nessas condições, devido à redução na atividade enzimática ocorre prolongamento da fase estacionária do processo de embebição, resultando em menor desenvolvimento meristemático e, conseqüentemente, atraso na protrusão radicular (FALLERI, 1994).

CONCLUSÕES

De acordo com os dados obtidos no presente trabalho, conclui-se que a espécie *Barbarea verna* é osmoticamente afetada por PEG 6000, sendo que os potenciais acima de -0,2 MPa são considerados críticos à germinação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANSAL, R.P.; BHATI, P.R.; SEN, D.N. Differential specificity in water inhibition of Indian arid zone. **Biologia Plantarum**, v. 22, p. 327-331, 1980.



I SEMINÁRIO DE BIODIVERSIDADE E AGROECOSSISTEMAS AMAZÔNICOS

Alta Floresta - MT, 23 e 24 de
setembro de 2013

- BORGES, E.E.L.; RENA, A.B. Germinação de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p. 83-135.
- BRADFORD, K.J.A. Water relations analysis of seed germination rates. **Plant Physiology**, Lancaster, v. 94, n. 3, p. 840-849, 1990.
- BRADFORD, K.J. Water relations in seed germination In: KIEGEL, J.; GALILI, S. (Ed) **Seed development and germination**. New York, Marcel Dekker Inc., 1995. p. 351-396.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: SAND/DNDV/CLAV, 2009. 365p.
- CARVALHO, L.M.; CASALI, V.W.D. **Plantas medicinais e aromáticas: relações com luz, estresse e insetos**. Viçosa, MG: Arte Livros, 1999. 148p.
- CARVALHO, C.J.R. Respostas de plantas de *Schizolobium amazonicum* (*S. parahyba* var. *amazonicum*) e *Schizolobium parahyba* (*Schizolobium parahybum*) à deficiência hídrica. **Revista Árvore**, v.29, n.6, p.907-914, 2005.
- CORREA JÚNIOR, C.; MING, L.C.; SCHEFFER, M.C. **Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas**. 2. ed. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 162 p.
- FALLERI, F. Effect of water stress on germination in six provenances of *Pinus pinaster* Ait. **Seed Science and Technology**, v.22, p.591-599, 1994.
- FARIAS, S.G.G. **Estresse osmótico na germinação, crescimento e nutrição mineral da gliricídia (*Gliricidia sepium* Jacq. Walp)**. 2008. 61p. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agrossilvipastoris no Semi-árido) – Universidade Federal de Campina Grande Patos, PB.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.
- LOPES, H.M.; SILVA, R.F.; MALAVASI, M.M. Influência do potencial osmótico e da temperatura na embebição e no crescimento da radícula de sementes de cebola (*Allium cepa* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 18, n. 2, p. 167-172, 1996.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in relation evaluation for seedling emergence vigor. **Crop Sci.**, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.
- MARTINS, E.R.; CASTRO, D.M.; CASTELLANI, D.C.; DIAS, F.E. **Plantas medicinais**. Vitas medicinais 7-1220 p.
- MICHEL, B. E.; KAUFMANN, M. R. The osmotic potential of polyethylene glycol 6000. **Plant Physiology**, v. 51, n. 6, p. 914-916, 1973.
- NASCIMENTO, W. M. **Condicionamento osmótico de sementes de hortaliças**. Brasília: Embrapa, 2004. 12p. (Circular Técnica, 33).
- ROSA, L.S.; FELLIPI, M.; NOGUEIRA, A.C.; GROSSI, F. Avaliação da germinação sob diferentes potenciais osmóticos e caracterização morfológica da semente e plântula de *Ateleia glazioviana* Baill. **Revista Cerne**, v.11, n.3, p. 306-314, 2005
- SANTOS, A.R.F.; MANN, R. S.; FERREIRA, R. A. Restrição hídrica em sementes de Jenipapo (*Genipa americana* L.) **Revista Árvore**, v.35, n.2, p. 213-220, 2011
- STEFANELLO, R.; GARCIA, D.C.; MENEZES, N.L.; WRASSE, C.F.; Influência da luz, temperatura e estresse hídrico na germinação e no vigor de sementes de anis. **Revista Brasileira Agrocência**, v. 12, n. 1, p. 45-50, 2006.
- YAMASHITA, O.M.; FERNANDES NETO, E.; CAMPOS, O.R.; GUIMARÃES, S.C. Fatores que afetam a germinação de sementes e emergência de plântulas de arruda



I SEMINÁRIO DE BIODIVERSIDADE E AGROECOSSISTEMAS AMAZÔNICOS

Alta Floresta - MT, 23 e 24 de
setembro de 2013

(*Ruta graveolens* L.). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.11, n.2, p.202-208, 2009.