

Estresse salino e hídrico na germinação de sementes de pepino

Janete Rodrigues Matias¹, Tainara Cristine F dos Santos Silva¹, Carlos Alberto Aragão¹, Bárbara França Dantas²

¹UNEB- Campus III - Avenida Dr. Chastinet Guimarães S/N, Bairro São Geraldo, CEP - 48.900.000, Juazeiro - Ba;

²EMBRAPA SEMIÁRIDO - BR 428, Km 152, Zona Rural - Caixa Postal 23. Petrolina, PE - Brasil - CEP 56302-970. Fone: (87) 3866-3600 - Fax: (87) 3866-3815.

janete07@hotmail.com, tainaracristine@yahoo.com.br, carlosaragão@hotmail.com, barbara@cpatsa.embrapa.br

RESUMO

Em condições de estresses seja ele salino ou hídrico, as espécies apresentam sensibilidade diferenciada. A restrição hídrica é um fator limitante, pois a água está relacionada a fatores essenciais para semente, especialmente na fase germinativa. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a germinação de sementes de pepino sob estresse salino e hídrico. O trabalho foi desenvolvido em novembro de 2011 na Embrapa Semiárido, Petrolina. Utilizando-se sementes de pepino cultivar Caipira. Foram desenvolvidos dois experimentos, no primeiro avaliou-se a germinação em condições de estresse salino, no segundo avaliou-se a germinação sob estresse hídrico. Em ambos utilizou-se delineamento experimental inteiramente casualizado, com oito tratamentos (condutividades elétricas ou potenciais hídricos) 4 repetições, com 50 sementes por repetição. No experimento 1 as sementes germinaram em soluções salinas a partir de soluções de NaCl, nas condutividades elétricas (CE) de 0,0 a 14,0 dSm⁻¹. Para simular estresse hídrico no experimento 2, as sementes foram submetidas a germinação com soluções de polietilenoglicol (PEG 6000), nos potenciais osmóticos 0,0 a -1,4 MPa. Em ambos as sementes foram distribuídas em papel germitest, embebidos com soluções de acordo com o experimento, na proporção de 2,5 seu peso. Os rolos obtidos mantidos em Germinador tipo BOD por oito dias a 25°C. Ao final, avaliou-se emissão radicular, tempo médio de germinação (TMG), velocidade média de germinação (VMG) e índice de velocidade de germinação (IVG). Sob estresse salino apesar da emissão radicular não ser prejudicada, a partir de CE de 2 dSm⁻¹ os fatores TMG, VMG e IVG foram mais sensíveis. Aumentou o TMG, enquanto a VMG e IVG foram reduzidos. Sob estresse hídrico, a germinação manteve-se superior a 90%, até o potencial osmótico -0,4 MPa, a -0,8MPa não houve germinação. A partir de potencial osmótico -0,2 MPa aumentou o TMG, o VMG e o IVG diminuíram.

PALAVRAS-CHAVE: *Cucumis sativus* L., estresses abiótico, salinidade, restrição hídrica, plântula.

ABSTRACT

Water and salt stress on germination of cucumber seeds

In stress conditions whether saline or water, species have different sensibility. Water restriction is a limiting factor, since water is related to factors essential for seed, especially during germination. The objective of this study was to evaluate the germination of cucumber seeds under salt stress and water. The study was conducted in November 2011 at Embrapa Semi-arid, Petrolina. We used seeds of cucumber cultivar Caipira. Two experiments were developed, the first experiment evaluated the germination of salt stress and the second evaluated the germination under water stress. In both experiments the statistical design was completely randomized with eight treatments (electrical conductivity or water potential) four replicates of 50 seeds per

replicate. In experiment 1 seeds germinated in salt solutions from solutions of NaCl, the electrical conductivities (CE) of 0,0 at 14,0 dSm⁻¹. To simulate drought stress in experiment 2, seeds were germinated in polyethylene glycol (PEG 6000), the potentials 0,0 at -1,4 MPa. In both experiments the seeds were distributed in germitest paper soaked with solutions with a weight ratio of 2.5. The rolls obtained were kept in BOD germinator for eight days at 25 ° C. In the end were evaluated root emission (%), mean germination time (TMG), average speed of germination (VMG) and germination speed index (IVG). Under salt stress despite the root emission is not decreased, as the CE of 2 dSm⁻¹ factors TMG, VMG and IVG were more sensitive. TMG increased, while the VMG and IVG were reduced. Under drought stress, germination remained above 90% until the osmotic potential -0.4 MPa and -0.8 MPa there was no germination. From osmotic potential -0.2 MPa increased the TMG, the VMG and abortion decreased.

Keywords: *Cucumis sativus* L., abiotic stresses, salinity, water restriction, seedling.

As adversidades encontradas no meio exercem papel fundamental no comportamento germinativo das sementes. Durante o processo germinativo a água é um dos fatores mais importantes, pois ao ser absorvida, ocorre a reidratação dos tecidos e, conseqüentemente, a intensificação da respiração (Carvalho & Nakagawa, 2000). Em seguida ocorre ativação enzimática, quebra, translocação e uso do material de reserva, culminando com retomada do crescimento do eixo embrionário, que resulta na emergência da radícula, significando o final do processo germinativo da semente (Bewley & Black, 1994).

A resposta germinativa da semente é prejudicada pela altas concentrações de sais devido o potencial osmótico no substrato, dificultando a absorção de água pelas raízes e, também devido ao efeito tóxico ocasionado com o aumento da concentração de íons no embrião (Prisco & O'Leary, 1970). A água utilizada na irrigação sempre contém sais em composição e quantidade variáveis (Blanco *et al*, 2005).

As espécies apresentam sensibilidade diferenciada à condição de estresse salino ou hídrico. A velocidade e/ou porcentagem de germinação e da formação de plântulas quando o potencial osmótico da solução é inferior ao das células do embrião é reduzida (Carvalho & Nakagawa, 2000). O tempo de exposição e permanência das sementes sob condições adversas, é um fator de grande importância para que a germinação ocorra, mas nem sempre são ideais para sua germinação. Assim, em condições desfavoráveis, o tempo de germinação tende a se elevar até que possa desenvolver mecanismo de adaptação (Barroso, 2010) ou a mesma pode ser totalmente inibida (Torres *et al.*, 1999). Estando relacionado com o valor do potencial hídrico, esse quando bastante negativos

impedem a absorção de água pela semente, inviabilizando a sequência de eventos do processo germinativo.

O presente estudo tem como objetivo avaliar o processo germinativo de semente de pepino cultivar Caipira sob diferentes níveis de estresse salino e hídrico.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Análises de Sementes da Embrapa Semiárido - LASESA, Petrolina, PE. Utilizando-se sementes pepino (*Cucumis sativus* L.) cultivar Caipira em novembro de 2011.

Foram desenvolvidos dois experimentos, no primeiro avaliou-se a germinação em condições de estresse salino e no segundo avaliou-se a germinação sob estresse hídrico. Em ambos experimentos o delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado, com oito tratamentos (condutividades elétricas ou potenciais hídricos) com 4 repetições, com 50 sementes por repetição.

No experimento 1 as sementes germinaram em soluções salinas a partir de soluções de NaCl preparadas de acordo com Richards (1974), nas condutividades elétricas (CE) de 0,0 ; 2,0; 4,0; 8,0;12,0; 14,0 dSm⁻¹. Para simular condição de estresse hídrico no experimento 2, as sementes foram submetidas a germinação com diferentes soluções de polietilenoglicol (PEG 6000), nos potenciais osmóticos 0, -0,2; -0,4; -0,6; -0,8; -1,0; -1,2 e -1,4 MPa, de acordo com Villela *et al.* (1991). Nos dois experimentos as sementes foram distribuídas em substrato papel do tipo germitest, embebidos com soluções de acordo com o experimento na proporção de 2,5 vezes o peso do papel (Brasil, 2009). Os rolos obtidos foram mantidos em Germinador tipo BOD por oito dias, sob temperatura de 25°C conforme recomendado pelas RAS para a espécie (Brasil, 2009).

Em ambos experimentos, foi realizada contagens diárias de germinação, sendo consideradas sementes germinadas, aquelas apresentavam protrusão radicular. E ao final foram calculados o tempo médio de germinação (TMG), velocidade média de germinação (VMG) e índice de velocidade de germinação (IVG).

Os dados foram interpretados por meio de análise de variância em regressão e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes de pepino cultivar Caipira em substrato salino mantiveram taxas elevadas de germinação em todos os tratamentos. A emissão da radícula não foi prejudicada pela salinidade do substrato. Contudo o TMG, VMG e IVG foram mais sensíveis ao aumento da CE do substrato (Figura 1).

O aumento da CE reduziu significativamente o IVG, a partir de 6 dsm^{-1} essa queda foi ainda maior, além disso, houve menor VMG e maior TMG. O TMG apresentou aumento linear, após 6 dSm^{-1} de CE foi mais evidente.

Em resultados demonstrado por Torres *et al.* (2000) em sementes de pepino cultivar Rubi a salinidade ocasionou redução na germinação a partir de 22 dSm^{-1} , demonstrando-se mais tolerante a essa condição que a cultivar em estudo neste trabalho. À medida que se intensifica a salinidade os efeitos provocados se acentuam. Isso se explica pela dificuldade na cinética de absorção da água, e também por facilitar a entrada de íons, em quantidade tóxica, nas sementes em embebição (Bradford, 1995).

A influência do estresse hídrico pôde ser verificada não só na germinação (%), mas o TMG, o VMG e o IVG. A porcentagem de germinação, nas sementes estudadas mantiveram-se superior a 90% até o potencial osmótico $-0,4 \text{ MPa}$, ocorreu redução a partir do potencial osmótico de $-0,6 \text{ MPa}$, a partir do potencial osmótico $-0,8 \text{ MPa}$ as sementes não germinaram (Figura 2).

Silva *et al.* (2011) em pesquisa com sementes de cenoura verificaram que sob potencial osmótico $-0,3 \text{ MPa}$, a germinação e a velocidade de germinação das sementes foram afetada pelo déficit hídrico. Em sementes de jenipapo não germinaram quando submetidas aos potenciais osmóticos de $-0,3$ e $-0,4 \text{ MPa}$ (Santos *et al.*, 2011).

O TMG a partir de potencial osmótico de $-0,2 \text{ MPa}$, aumentou retardando a germinação devido o efeito osmótico. Em potencial osmótico de $-0,4 \text{ MPa}$ a velocidade diminuiu quadraticamente, e essa redução permaneceu. Sendo ainda mais acentuada a $-0,6 \text{ MPa}$ devido a absorção de água ser dificultada em potenciais mais negativos (Figura 2).

O IVG reduziu de formar linear mostrando que a restrição hídrica afetou no processo germinativo, sendo necessário realizar mais estudos para confirmar se o crescimento das plântulas também é prejudicado. A redução no potencial hídrico provoca diminuição da capacidade de absorção de água pelas sementes, geralmente influência na capacidade germinativa e no desenvolvimento das plântulas (Rebouças *et al.*, 1989).

A restrição hídrica promovida pelo sal e pelo PEG influenciou negativamente o processo fisiológico durante a germinação. Sob estresse salino apesar de emergir a radícula, o TMG, VMG e IVG foram afetados a partir de condutividade elétrica de 2 dSm⁻¹. Sob estresse hídrico, a germinação manteve-se superior a 90% até o potencial osmótico -0,4 MPa e esta foi nula a -0,8 MPa. No entanto, a partir de potencial osmótico -0,2 MPa houve aumento no tempo, e a velocidade e o índice de velocidade de germinação diminuíram.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudo. À Embrapa Semiárido pelo apoio, disponibilidade de sua estrutura física de laboratórios, equipamentos para a condução dos trabalhos.

REFERÊNCIAS

BARROSO CM; FRANKE LB; BARROS IBI. 2010. Substrato e luz na germinação das sementes de rainha-do-abismo. *Horticultura Brasileira* 28: 236-240.

BEWLEY J; BLACK M. 1994. *Seeds: physiology of development and germination*. New York: Plenum Press. 445p.

BLANCO FF; FOLEGATTI MV; NOGUEIRA M S. 2002. Fertirrigação com água salina e seus efeitos na produção do pepino enxertado cultivado em ambiente protegido. *Horticultura Brasileira* 20: 442-446.

BRADFORD KJ. 1995. Water relations in seed germination. In: KIGEL, J.; GALILI, G. *Seed development and germination*. New York: Marcel Dekke. p.351-396

BRASIL. 2009. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Regras para análise de sementes*. Brasília: SDA/ACS. 399p.

CARVALHO NM; NAKAGAWA J. 2000. *Sementes: ciência, tecnologia e produção*. 4a ed. Jaboticabal: FUNEP. 588 p.

PRISCO JT; O'LEARY JW. 1970. Osmotic and toxic effects of salinity on germination of *Phaseolus vulgaris* L. seeds. Turrialba, San José. v.20, p.177-184.

REBOUÇAS MA; FAÇANHA JGV; FERREIRA LGR; PRISCO JT. 1989. Crescimento e conteúdo de N, P, K e Na em três cultivares de algodão sob condições de estresse salino. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal* 1:79-85.

MATIAS JR; SILVA TCFS; ARAGÃO CS; DANTAS BF. 2012. Estresse hídrico e salino na germinação de sementes de pepino. *Horticultura Brasileira* 30: S7765-S7771.

SANTOS ARF; SILVA-MANN R; FERREIRA RA. 2011. Restrição hídrica em sementes de jenipapo (*genipa americana* l.). *Revista Árvore* 35:213-220.

SILVA MCC; MEDEIROS AFA; DIAS DCFS; ALVARENGA EMA; COELHO FS; BRAUN H. Efeito do estresse hídrico e térmico na germinação e no vigor de sementes de cenoura. 2011. *IDESIA* 29:39-44.

TORRES SB; VIEIRA EL; MARCOS FILHO J. 2000. Efeitos da salinidade na germinação e no desenvolvimento de plântulas de pepino. *Revista Brasileira de Sementes* 22:39-44.

TORRES SB; VIERA EL; MARCOS-FILHO J. 1999. Efeitos do estresse hídrico na germinação e no desenvolvimento de plântulas de pepino. *Revista Brasileira de Sementes* 21:59-63.

VILLELA, FA; DONI FILHO L; SEQUEIRA EL. 1991. Tabela de potencial osmótico em função da concentração de polietileno glicol 6000 e da temperatura. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 26: 1957-1968.

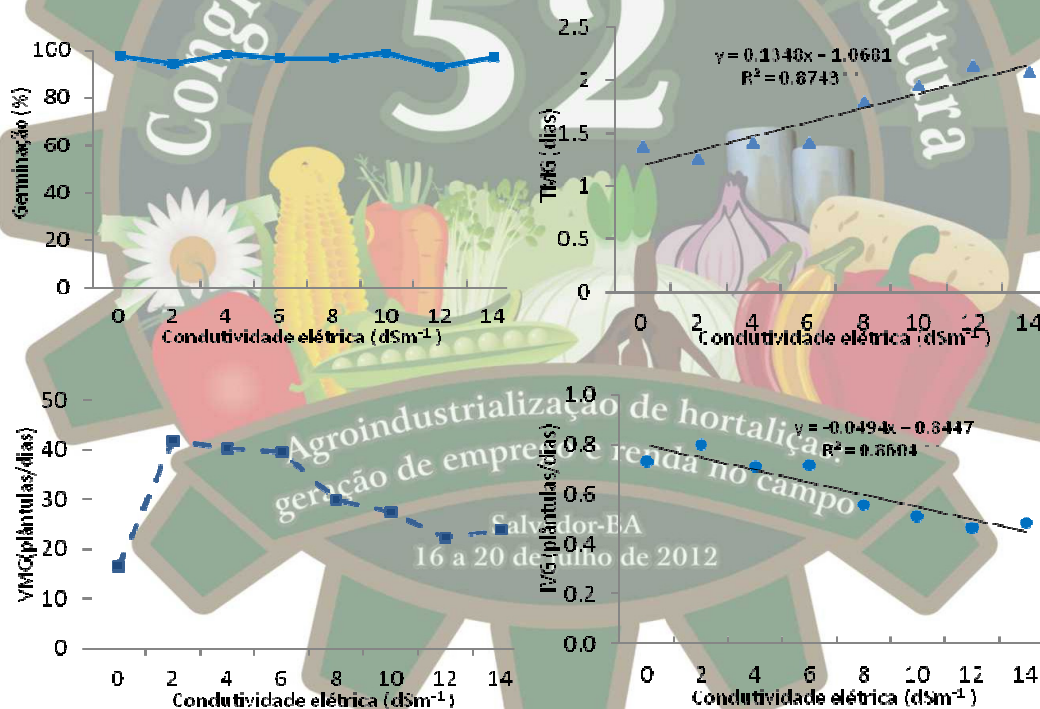


Figura1. Germinação (%), Tempo médio de germinação (dias), velocidade média de germinação (plântulas/ dia), índice de velocidade de germinação (plântulas/ dia) de sementes de pepino sob estresse salino. Petrolina, Pe. Embrapa Semiarido. 2011. [Germination (%), average germination time (TMG,days), average speed of germination (VMG,seedling / day), rate of germination (IVG, seedling / day) of cucumber seeds under salt stress. Petrolina, Embrapa Semiarid Fr. 2011]

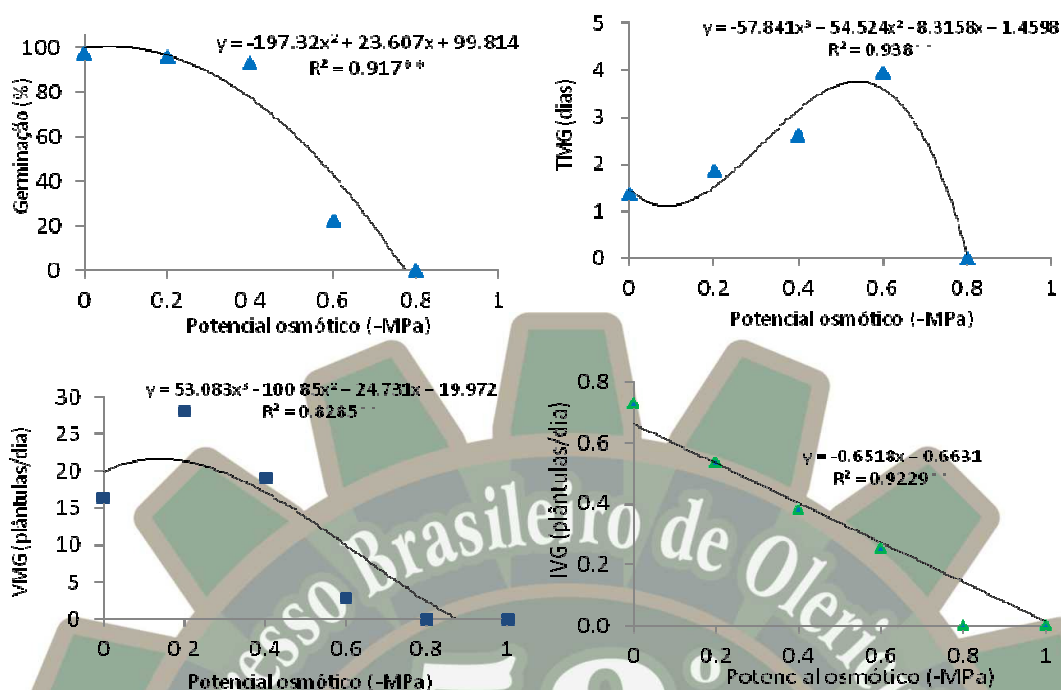


Figura2. Germinação (%), Tempo médio de germinação (dias), velocidade média de germinação (plântulas/ dia), índice de velocidade de germinação (plântulas/ dia) de sementes de pepino sob estresse hídrico. [Germination (%), average germination time (TMG, days), average speed of germination (VMG, seedling / day), rate of germination (IVG, seedling / day) of cucumber seeds under water stress. Petrolina, Embrapa Semiárid Fr. 2011]

