

ABSORÇÃO DE ÁGUA DURANTE A GERMINAÇÃO SOB ESTRESSE HÍDRICO DE SEMENTES DE CULTIVARES DE SOJA¹

Lúcia Helena Pereira NÓBREGA², Teresinha de Jesus Deléo RODRIGUES³

RESUMO: Sementes novas e envelhecidas por 36, 48 e 72 horas, das cultivares de soja OC-3, 4 e 11, e BR-16, 36, 37 e 38, foram colocadas em placas de Petri revestidas com papel de filtro umedecido em água destilada ou soluções de manitol (ψ s de -0,3 e -0,6 MPa). O experimento foi conduzido em germinador BOD a 25°C. De modo geral, observou-se pelos resultados, que o padrão de absorção de água pelas sementes das cultivares estudadas seguiu uma curva de regressão de 3º grau, com decréscimo na germinação e atraso na emergência da radícula em função da disponibilidade hídrica do substrato.

PALAVRAS-CHAVE: absorção de água, germinação, estresse hídrico, soja

ABSTRACT: Unaged and aged seeds (36, 48 and 72 hours) of soybeans cultivars named OC-3, 4 and 11, BR-16, 36, 37 and 38, were placed in Petri dishes lined with filter paper wetted with distilled water or mannitol solutions (ψ s of -0,3 and -0,6 MPa). The experiment was conducted in BOD germinator at 25°C. The results demonstrated that the seeds water uptake pattern can be described by a third degree regression, the radicle emergence was delayed and the germination decreased in function of the substratum water availability.

KEYWORDS: water uptake, germination, water stress, soybean

INTRODUÇÃO: As culturas agrícolas estão sujeitas a estresses ambientais, dentre os quais a deficiência hídrica na época de semeadura, a qual pode acarretar menores populações de plantas, e conseqüentemente, menor produção por unidade de área. A resposta das plântulas emergentes às adversidades, depende também do vigor das sementes, sendo assim, é necessário o conhecimento do comportamento de culturas e cultivares diversas sob condições não favoráveis à germinação de suas sementes.

MATERIAL E MÉTODOS: Sementes das cvs. de soja OC-3, 4 e 11, BR-16, 36, 37 e 38, anos agrícolas 90-91 (lote 91) e 91-92 (lote 92) tiveram a qualidade avaliada e foram homogeneizadas quanto ao tamanho. Das sementes de cada cultivar, novas e envelhecidas, determinou-se o peso inicial de 10 sementes postas para germinar em placas de Petri com duas folhas de papel de filtro umedecido com 6ml de água destilada ou com soluções de manitol, a potenciais de 0, -0,3 e -0,6 MPa, após imersão por 3min em hipoclorito de sódio 0,5% e secagem sobre papel toalha. As placas foram mantidas em germinador BOD a 25°C e as sementes pesadas a intervalos regulares, até a emergência da radícula, para determinar a quantidade de água absorvida em função do tempo. Sementes do lote 91 foram usadas sem envelhecimento, no mesmo ano, em 10 repetições, para cada tratamento, com pesagens de 1 em 1h até 12 h; 2 em 2h de 12 até 24h; 3 em 3h de 24 até 36h; 4 em 4h de 36 até 48h; e 8 em 8h de 48h até quando a maioria das sementes encontravam-se com as radículas emersas (entre 60 e 72h). Sementes do lote 92 foram envelhecidas por 36, 48 e 72h, no mesmo ano, com cinco repetições por tratamento. Resultados das pesagens foram expressos em gramas de água absorvida/10 sementes e anotou-se a porcentagem de germinação.

¹Parte da dissertação de Mestrado da primeira autora - FCAV/UNESP, projeto financiado pela FAPESP.

² Eng^a Agr^a, Msc. Prod. e Tec. de Sementes, DEA-UNIOESTE, CP 711, CEP 85814-110 - Cascavel/PR.

³ Bióloga, PhD Fisiologia Vegetal, Depto. de Biologia Aplic. à Agropecuária, FCAV/UNESP, Rod. Carlos Tonnan, Km.5 - CEP 14870-000 - Jaboticabal/SP.

Elaborou-se a curva de absorção de água em função do tempo, com dados submetidos à análise de regressão polinomial, para cada todos os tratamentos. O delineamento foi inteiramente casualizado para análise da porcentagem de germinação, em esquema fatorial 7 cultivares x 3 níveis de umidade, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: As cultivares apresentaram boa qualidade de sementes. A absorção foi afetada pela disponibilidade hídrica de modo distinto, o que poderia ser atribuído às diferenças de características químicas e morfológicas entre as cultivares. Observou-se que a absorção de água pelas sementes da cv. OC-3 foi menor e mais lenta nos ψ/s mais baixos, houve comportamentos semelhantes da OC-4 e BR-36. Para OC-11 e BR-16 houve grande similaridade entre as curvas obtidas nos ψ/s de -0,3 e -0,6 MPa, o mesmo ocorrendo com a BR-38. Na BR-37 constatou-se que durante a fase de embebição e até cerca de 20h, as curvas foram praticamente coincidentes e as diferenças entre os tratamentos no curso de absorção de água evidenciaram-se a partir daí. No envelhecimento 36h e sob diferentes ψ/s , houve modificação no padrão de absorção de água, em comparação com as sementes não envelhecidas. A OC-3 absorveu água mais rapidamente e atingiu maiores pesos durante a embebição do que sem envelhecimento, sendo que sob -0,3 MPa absorveu mais água do que o controle. Constatou-se que a absorção de água pela OC-4 foi, desde o início, semelhante nos ψ/s , destacando-se o controle apenas depois de 50h, quando ocorreu a emergência da radícula. A OC-11 também absorveu água mais rapidamente do que sem envelhecimento e não teve comportamento diferenciado nos tratamentos. Observa-se que a BR-16 praticamente teve o mesmo padrão de embebição nos três ψ/s até cerca de 10h, quando as sementes sob -0,3 MPa se diferenciaram um pouco das demais. A emergência da radícula das sementes novas no controle foi mais tardia do que as não envelhecidas do mesmo tratamento. A absorção de água pela BR-36 envelhecida mostrou pequenas variações no padrão de absorção de água, que não se apresentou muito diferente daquele das não envelhecidas, com contínua embebição em taxas menores. A BR-37 apresentou, inicialmente, o mesmo padrão de absorção, que começou a diferenciar-se 40h após o início da embebição, essas sementes mostraram-se bastante vigorosas nos testes a que foram submetidas. Pode-se constatar que o comportamento das sementes envelhecidas em cada tratamento foi semelhante aos das não envelhecidas, diferenciando-se quanto à magnitude da diferença entre o controle e os outros, 30h após o início da embebição. Nas sementes envelhecidas 48h, nota-se uma diversificação entre os tratamentos na fase inicial e uma equiparação durante a fase estacionária. A BR-37 absorveu água proporcionalmente à disponibilidade. A 72h de envelhecimento, a OC-3 diferenciou-se das demais com grande diferença entre as sementes em água destilada e as dos outros tratamentos. As respostas da OC-4, BR-16 e 36 aos ψ/s , foram semelhantes. E similares para OC-11 e BR-38, com diferenças iniciais, que depois foram menos perceptíveis, exceto na BR-38 para o ψ/s de -0,3 MPa. A absorção de água pela BR-37, apresentou-se diferente das demais, mostrando igualdade para 0,0 e -0,3 MPa; onde houve sempre maior absorção do que sob -0,6 MPa. Os valores de F foram significativos para as equações de 1º, 2º e 3º grau, mas os coeficientes de determinação (R^2) foram maiores para as de 3º grau, em todos os tratamentos, observando-se o padrão trifásico da absorção. Para ψ/s 0,0 MPa, as sementes das cultivares comportaram-se de modo semelhante, sendo apenas a germinação da BR-37 diferente em relação à BR-16 e 36. No ψ/s -0,3 MPa, as cultivares se diferenciaram mais, sendo a germinação da BR-37 significativamente diferente da OC-3, BR-16, 36 e 38; a 16 apresentou a porcentagem de germinação mais baixa, mas não diferiu de modo significativo da 38, 36 e OC-3. No ψ/s -0,6 MPa, a BR-37, 38, OC-3, 11 e 4, não diferiram significativamente, o mesmo acontecendo com a BR-16, 36 e OC-4. Em relação ao desempenho nos três ψ/s , nota-se que a germinação da OC-4 e 11, BR-36 e 37, não foi afetada pela disponibilidade hídrica; e a germinação das OC-3 foi favorecida no potencial de -0,6 MPa. No envelhecimento 36h houve homogeneidade entre as cultivares germinadas em água destilada. No ψ/s de -0,3 MPa, só houve diferença

entre BR-36 e 16. No ψ_s -0,6, OC-11, OC-3, BR-36, OC-4 e BR-38, não diferiram entre si; por sua vez, a BR-36 não diferiu da 37, a qual apresentou germinação semelhante à OC-3 e 4, BR-38 e 16. A germinação da OC-3, 4 e 11 não sofreu influência do ψ_s do substrato. A BR-16, 37 e 38, por outro lado, apresentaram redução da germinação no ψ_s -0,6 MPa. A BR-36 apresentou maior porcentagem de germinação no ψ_s -0,3 MPa, mas esta não diferiu da testemunha, a qual por sua vez não diferiu das sementes submetidas a -0,6 MPa. No envelhecimento 48h não se constatou interação significativa entre os fatores, diferentemente do que ocorreu nos outros períodos. De modo geral, as porcentagens de germinação das cultivares decresceram nos ψ_s -0,3 e -0,6, quando comparadas com sementes em água destilada. Só na BR-37 isto não ocorreu. Nota-se também que, independentemente do ψ_s , a BR-36, destacou-se das demais, não diferindo da BR-37. Esta última não diferiu da OC-11 e 3. A OC-11 não diferiu da 3 e da BR-16, sendo que a 16 não diferiu da OC-3, 4 e da BR-38, que teve a menor porcentagem de germinação. Se considerarmos o tamanho das sementes, as duas cultivares de sementes maiores, BR-36 e 38 apresentaram comportamento diferente quanto à germinação, após os tratamentos. A BR-36 apresentou alta porcentagem de germinação, e a 38 mostrou a menor germinação de todas as cultivares. Mas, inicialmente, não apresentaram diferenças entre si quanto à germinação e vigor; a partir do que pode-se constatar que a BR-36 mostrou-se bem mais tolerante ao envelhecimento e estresse hídrico do que a 38. Comparando-se as diferentes cultivares germinadas em água destilada, observa-se que houve diferença significativa apenas entre a OC-11 (melhor desempenho) e a BR-16. Nos tratamentos -0,3 e -0,6 MPa, as cultivares não diferiram entre si. Analisando-se os valores de cada cultivar nos ψ_s , nota-se que BR-16 e 38 não tiveram a germinação se envelhecidas por 72h, afetada pela disponibilidade hídrica, mas é importante salientar que os valores de germinação foram bastante reduzidos. Não houve diferença na germinação da OC-3 e 4 entre os níveis 0,0 e -0,3 MPa, e nem entre -0,3 e -0,6 MPa. A porcentagem de germinação da OC-11, na água destilada, diferenciou-se daquelas nos demais ψ_s , que por sua vez, não diferiram entre si. Sementes envelhecidas 72h da BR-36 apresentaram porcentagens de germinação relativamente altas nos ψ_s 0,0 e -0,3 MPa, as quais não diferiram entre si. Houve um grande decréscimo da germinação em -0,6 MPa. A BR-37 apresentou germinação mais elevada a -0,3 MPa, que não diferiu do ψ_s 0,0, que por sua vez não diferiu no ψ_s -0,6 MPa, apesar da grande diferença numérica entre as duas médias. A ausência de significância estatística neste caso, pode ser explicada pela maior variabilidade dos dados obtidos para germinação das sementes envelhecidas 72h, como indicado pelo coeficiente de variação. O efeito dos níveis de envelhecimento sobre as cultivares foi de mais significância que a disponibilidade hídrica determinada pelos potenciais testados.

CONCLUSÕES: A absorção de água pelas sementes seguiu uma curva de regressão de 3º grau ($P < 0,01$) com altos valores de R^2 (0,77 a 0,99). A emergência da radícula foi retardada em função da disponibilidade de água para as sete cultivares estudadas. A porcentagem de germinação foi afetada pelos tratamentos mas não para todas as cultivares. Sendo que, para BR-16 houve um decréscimo significativo ($P < 0,05$) quando o potencial osmótico era reduzido, mesmo sem envelhecimento. O decréscimo é mais considerável à medida do aumento do envelhecimento. Os índices de velocidade de emergência mais elevados foram observados para as cultivares BR-37 e OC-4 na maioria dos tratamentos, apresentando-se estas cultivares como as mais indicadas em condições de baixo vigor e reduzida disponibilidade de água para a germinação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ASHLEY, D.A. Soybean. In: TEARE, I.D., PEET, M.M. **Crop - water relations**. New York: John Wiley & Sons, 1983. p.389-422.
- BEWLEY, J.D., BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. 2ed. New York: Plenum Press, 1986. 367p.

- COSTA, A.V., SEDIYAMA, T., SILVA, R.F. da, SEDIYAMA, C.S. Absorção de água pelas sementes de soja. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 3, 1984, Campinas. **Resumos...** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1984, p.952-7.
- HSU, K.H., KIM, C.J., WILSON, L.A. Factors affecting water uptake of soybeans during soaking. **Cereal Chemistry**, St. Paul, v.60, n.3, p.208-11, 1983.
- MAYER, A.M., POLJAKOFF-MAYBER, A. **The germination of seeds**. 2ed. Oxford: Pergamon Press, 1978. 191p.
- PARRISH, D.J., LEOPOLD, A.C., HANNA, M.A. Turgor changes with accelerated aging of soybeans. **Crop Science**, Madison, v.22, n.3, p.666-9, 1982.
- PESKE, S.T. **Germination and emergence of soybean seeds as related to moisture stress**. Mississippi: Mississippi State University, 1983. 81p. Tese (PhD in the Department of Agronomy).
- SMITH, A.R., NASH, A.M. Water absorption of soybean. **Journal of the American Oil Chemists Society**, Champaign, v.38, n.3, p.120-3, 1961.