

AÇÃO DE FITOREGULADORES NO POTENCIAL OSMÓTICO DA SOJA
(*Glycine max* cv. Davis) *

PAULO R.C. CASTRO **

RESUMO

Determinou-se em condições de casa de vegetação o efeito de fitoreguladores no potencial osmótico foliar da soja. As aplicações das substâncias de crescimento foram realizadas 21 dias após a semeadura. Efetuou-se pulverização de cloreto (2 - cloroetil) trimetilamônio (CCC) 2.000 ppm, ácido succínico-2,2-dimetilhidrazida (SADH) 4.000 ppm, ácido giberélico (GA) 100 ppm, ácido indolilacético (IAA) 100 ppm, além do controle. O potencial osmótico foliar foi determinado durante três dias em intervalos de 24 horas. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com 4 repetições e procedeu-se à comparação de médias pelo teste Tukey (5%). Os resultados obtidos pelo método osmométrico mostraram que plantas tratadas com fitoreguladores apresentam variação no potencial osmótico foliar depen-

* Entregue para publicação em 23/12/1980.

** Departamento de Botânica, E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP.

dendo da disponibilidade hídrica do substrato. Aplicação de SADH reduziu o potencial osmótico da soja 'Davis'.

INTRODUÇÃO

O estabelecimento do potencial osmótico de vegetais pode levar ao conhecimento dos níveis hídricos mais adequados para o desenvolvimento das plantas. Variações morfológicas ou fisiológicas causadas pelos fitoreguladores nas plantas superiores podem promover variações no equilíbrio hídrico favoráveis para incrementos na produtividade.

BOYER (1970) verificou em soja que quando o potencial hídrico foliar decresceu, o desenvolvimento da folha foi inibido mais cedo e mais severamente do que a fotossíntese e a respiração. Exceto para baixas taxas de desenvolvimento, a inibição no desenvolvimento foliar foi semelhante nos três cultivares estudados e foi maior quando o potencial hídrico foliar caiu para -4 bárias.

BOYER (1971) determinou a resistência ao transporte de água em plantas de soja, feijoeiro e girassol. A resistência ao transporte de água em plantas de soja foi duas vezes maior com relação ao girassol e feijoeiro. A alta resistência em soja foi causada por alta resistência entre o tecido externo da raiz e o tecido vascular da raiz. Os resultados indicaram que o potencial hídrico foliar deve reduzir-se duas vezes mais em soja do que em girassol ou feijoeiro para manter uma mesma taxa de transporte de água para a superfície de evaporação da folha.

BOYER & GHORASHY (1971) observaram alterações da ordem de -3 a -25 bárias no potencial hídrico foliar de plantas de soja em condições de campo.

TEARE & KANEMASU (1972) verificaram que a resistência estomática das folhas mais baixas da planta de soja são maiores que das folhas superiores. Observaram a existência, pela manhã, de um alto gradiente de potencial hídrico das folhas

basais para as do ápice; sendo que pela tarde os gradientes desapareceram nas plantas de soja.

COTHREN *et alii* (1975) observaram que os cultivares de soja R56-49, Davis e Hale-7 apresentaram aumentos de 16 a 38% na produção com o uso de reguladores de crescimento em solos irrigados, tendo mostrado aumentos de 7 a 23% sem o uso de irrigação. Consideraram a possibilidade dos reguladores de crescimento aumentarem a eficiência na utilização de água pela planta durante a florescência e o enchimento das vagens.

VOROBEEKOV *et alii* (1976) notaram que o CCC aumentou o conteúdo de água em plantas de soja e a resistência à desidratação. GA aumentou o teor de água livre e a transpiração, reduzindo a capacidade de retenção de água e a resistência à desidratação.

REICOSKY & DEATON (1979) determinaram, ao meio dia, somente pequenas diferenças no potencial hídrico foliar entre os cultivares de soja Davis e McNair 800. Observaram que a irrigação aumentou de 351 kg/ha a produção do cultivar Davis. Consideraram que um aumento na utilização da água mais profunda do solo, pela soja, poderia fazê-la suportar períodos curtos de seca (veranicos) comuns em condições de campo.

MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio foi efetuado em condições de casa de vegetação, com a finalidade de se verificar a ação de reguladores de crescimento no potencial osmótico foliar da soja. O experimento foi iniciado em 21 de novembro de 1977, realizando-se a semeadura da soja 'Davis' diretamente em vasos de cerâmica com 14 litros de capacidade total e com 12 litros de terra.

As aplicações dos reguladores de crescimento foram efetuadas em 12/12/77, por pulverização até que as folhas estivessem completamente molhadas; sendo que no momento da aplicação as plantas apresentavam 4 folhas definitivas.

Além do tratamento controle aplicou-se cloreto (2-clo-

roetil) trimetilamônio (CCC) 2.000 ppm, ácido succínico-2,2-dimetilhidrazida (SADH) 4.000 ppm, ácido giberélico (GA) 100 ppm e ácido indolilacético (IAA) 100 ppm.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com 4 repetições, tendo-se mantido duas plantas por vaso. Procedeu-se à comparação de médias pelo teste de Tukey, calculando-se a diferença mínima significativa ao nível de 5% de probabilidade.

O potencial osmótico foliar foi determinado no período de 22 a 24/12/77, em intervalos de 24 horas. Em 12/12/77, às 18 horas, as plantas foram irrigadas pela última vez, sendo que durante o período noturno, ocorreu percolação da água gravitacional. Às 12 horas do dia 22/12/77, efetuou-se a primeira coleta de amostragens, que constou da retirada de 6 folhas tomadas ao acaso na região mediana das plantas mantidas em 12 vasos por tratamento. Essa coleta foi efetuada 4 vezes por tratamento para perfazer as 4 repetições.

Cada amostra de 6 folhas foi colocada em envelope de polietileno que foi em seguida fechado com fita adesiva. O envelope contendo as folhas foi então imerso em nitrogênio líquido por 2 minutos. Deixou-se em seguida à temperatura ambiente (25°C) por 10 minutos. As folhas foram então colocadas no interior de um cilindro de aço com 2,5 cm de diâmetro, entre dois círculos de papel de filtro Whatman nº 1. Neste cilindro adaptou-se uma base de aço e um êmbolo do mesmo material. Colocando-se sob a base de aço um recipiente de alumínio para coleta do extrato, levou-se o sistema à uma prensa Carver para a retirada do extrato foliar. A prensagem foi realizada por 13 segundos a 10.000 atm. Uma amostragem do extrato obtido no recipiente de alumínio foi colocada em uma cubeta com capacidade de 0,2 ml e levada ao osmômetro de laboratório, Osmette, para determinação do potencial osmótico. A leitura obtida em miliosmolalidade foi convertida em atmosferas a 25°C, multiplicando-se pelo fator 0,024. Procedeu-se do mesmo modo para todas as amostras coletadas.

Novas amostragens foram realizadas às 12 horas, nos dias 23 e 24/12/77, tendo-se efetuado as mesmas determinações do potencial osmótico foliar.

RESULTADOS

Tabela 1 - Médias do potencial osmótico foliar em atmosferas da planta de soja sob efeito de reguladores de crescimento, determinado em 22/12, 23/12 e 24/12/77. Valores correspondentes aos testes F e Tukey (5%) e ao coeficiente de variação. Médias de 4 repetições. Piracicaba, 1977

Tratamento	Datas		
	22/12	23/12	24/12
Controle	-7,11	-7,85	-9,07
CCC	-7,13	-7,67	-9,03
SADH	-7,21	-8,81	-9,14
GA	-7,12	-7,48	-8,88
IAA	-7,08	-8,35	-9,48
F (trat.)	0,07 ^{ns}	18,21**	0,98 ^{ns}
D.M.S. (5%)	-	0,55	-
C.V. (%)	4,99	3,16	4,93

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

^{ns} Não significativo.

Não se observaram diferenças significativas nos potenciais osmóticos foliares da planta de soja sob ação de reguladores de crescimento determinados em 22/12 e 24/12/77 (Tabela 1).

Em 23/12, verificando-se as diferenças entre as médias, observamos que as plantas tratadas com SADH mostraram potencial osmótico foliar mais baixo (mais negativo) em relação àquelas tratadas com GA, CCC e ao controle. Plantas tratadas com IAA apresentaram potencial osmótico foliar mais baixo com relação àquelas tratadas com GA e CCC.

DISCUSSÃO

Observou-se em 22/12/77 que os tratamentos com reguladores de crescimento, aplicados em 12/12/77, não afetaram significativamente o potencial osmótico foliar das plantas de soja (Tabela 1). Diferenças significativas entre as médias dos potenciais osmóticos foliares das plantas tratadas, com reguladores de crescimento foram notadas em 23/12. Nessa data, plantas tratadas com SADH mostraram potencial osmótico foliar mais baixo (mais negativo) em relação ao controle (Tabela 1). Em 24/12 não se observaram diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 1). De acordo com os resultados acima, SINGH *et alii* (1973) observaram que a aplicação de CCC e GA não alterou o potencial hídrico foliar em plantas de trigo, sendo que COLE *et alii* (1971) notaram a necessidade hídrica em plantas de alfafa não foi afetada por IAA e CCC.

CASTRO (1976) verificou que o potencial osmótico foliar das plantas de tomateiro tratadas com SADH mostrou-se mais baixo em relação ao controle. Isto poderia resultar da redução na taxa de absorção de água, sob condições normais de umidade, verificada em plantas de ervilha tratadas com SADH (LEE *et alii*, 1974). Aumentos nos teores de potássio nas folhas das plantas de soja tratadas com SADH poderiam estar relacionados com a redução no potencial osmótico foliar das plantas tratadas com SADH. VOROBÉIKOV *et alii* (1976) verificaram que o CCC aumentou o conteúdo de água em soja; sendo que o GA aumentou a transpiração, reduzindo a capacidade de retenção de água pela planta.

CONCLUSÕES

A partir dos resultados do experimento podemos auferir as seguintes conclusões:

1. Aplicação de fitoreguladores mostra variação no potencial osmótico foliar de soja 'Davis' dependendo da disponibilidade hídrica do substrato.
2. Plantas tratadas com ácido succínico-2,2-dime-

tilhidrazida podem apresentar potencial osmótico foliar mais baixo (negativo) em relação ao controle.

SUMMARY

ACTION OF GROWTH REGULATORS ON OSMOTIC POTENTIAL OF SOYBEAN (*Glycine max* cv. Davis)

This research deals with the effects of exogenous growth regulators on leaf osmotic potential of 'Davis' soybean. To study the influence of growth substances on osmotic potential (2-chloroethyl) trimethylammonium chloride (CCC) at concentration of 2,000 ppm, succinic acid-2,2-dimethylhydrazide (SADH) 4,000 ppm, gibberellic acid (GA) 100 ppm, and indolylacetic acid (IAA) 100 ppm were applied. The leaf osmotic potential established every day during three days showed that plants treated with SADH presented lower (negative) osmotic potential.

LITERATURA CITADA

- BOYER, J.S., 1980. Differing sensitivity of photosynthesis to low leaf water potentials in corn and soybeans. *Plant Physiol.* **46**: 236-239.
- BOYER, J.S., 1971. Resistances to water transport in soybean, bean, and sunflower. *Crop Sci.* **11**: 403-407.
- BOYER, J.S.; GHORASHY, S.R., 1971. Rapid field measurement of leaf water potential in soybean. *Agr. J.* **63**: 334-345.
- CASTRO, P.R.C., 1976. Efeitos de reguladores de crescimento em tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 148pp.
- COLE, D.F.; DOBRENZ, A.K.; MASSENGALE, M.A., 1971. Effect of growth regulator and antitranspirant chemicals on water

requirement and growth components of alfalfa (*Medicago sativa* L.). *Crop Sci.* **11**: 582-584..

COTHREN, J.T.; RUTLEDGE, S.R.; STUTTE, C.A., 1975. Effect of irrigation and use of growth regulators on soybean yields. *Arkansas Farm Res.* **24**: 3.

LEE, K.C.; CAMPBELL, R.W.; PAULSEN, G.M., 1974. Effects of drought stress and succinic acid-2, 2 - dimethylhydrazide treatment on water relations and photosynthesis in pea seedlings. *Crop Sci.* **14**:279-282.

REICOSKY, D.C.; DEATON, D.E., 1979. Soybean water extraction, leaf water potential, and evapotranspiration during drought. *Agr. J.* **71**: 45-50.

SINGH, T.N.; ASPINALL, D.; PALEG, L.G., 1973. Stress metabolism. IV. The influence of (2-chloroethyl) trimethylammonium chloride and gibberellic and on the growth and proline accumulation of wheat plants during water stress. *Austr. J. Biol. Sci.* **26**: 77-86.

TEARE, I.D.; KANEMASU, E.T., 1972. Stomatal-diffusion resistance and water potential on soybean and sorghum leaves. *New Phytol.* **71**: 805-810.

VOROBEEKOV, G.A.; ANIKINA, R.D.; KOYALI, T.G., 1976. Water status and resistance to dehydration of soybeans plants treated with growth substances. *Rastitel'nyl mir Dal'nogo Vostoka* 83-96.