

## EFETOS DO ÁCIDO GIBERÉLICO NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE ARROZ (*ORIZA SATIVAL*.) EM CONDIÇÕES DE STRESS SALINO

LUCAS ANTÔNIO DE SOUSA LEITE \*  
RDO. GLADSTONE MONTE ARAGÃO \*\*

### INTRODUÇÃO

As condições salinas do solo constituem um dos principais fatores limitantes para a sobrevivência e produção da maioria das plantas cultivadas. O arroz, segundo DARGAN *et al.*<sup>(3)</sup>, é uma das culturas mais sensíveis à salinidade. PRISCO e O'LEARY<sup>(9)</sup> observaram, em sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris*), que os efeitos da salinidade na germinação e posterior desenvolvimento das plântulas foram de natureza tóxica e osmótica. Em sementes submetidas a potenciais de água na faixa de 0 a — 8 bar, o efeito do cloreto de sódio na germinação foi principalmente osmótico; em potencial de água de — 12 bar a inibição da germinação foi devida a efeitos osmótico e tóxico.

KADDAH *et al.*<sup>(6)</sup> encontraram, submetendo plantas de arroz em três estágios de desenvolvimento — fase de emborrachamento; de floração e de preenchimento dos grãos —, e irrigadas com água de condutividade elétrica de 1,4; 3,0 e 6,0 mm hos/cm, à temperatura de 25°C, que o arroz não é sensível a sais após o estágio de emborrachamento.

BARBOSA<sup>(2)</sup>, trabalhando com sorgo, encontrou diferença significativa entre a pré-embebição durante 24 horas em água destilada e em 100 mg/l de ácido giberélico, quando as sementes foram postas a germinar em substrato salino, o mesmo não acontecendo quando o substrato era desprovido de sais.

PULS *et al.*<sup>(10)</sup>, trabalhando com sementes de tomate tratadas com ácido giberélico, cinetina e nitrato de potássio, verificaram um aumento na velocidade de germinação nos dez primeiros dias após o tratamento; no entanto, o resultado final não diferiu significativamente das sementes não tratadas. Já MAESTRI & VIEIRA<sup>(7)</sup> constataram que a aplicação de ácido giberélico reduzia o número de sementes germinadas, em café, sendo tal efeito mais drástico com a elevação da concentração usada.

KASPERBAUER & GARDNER (1959) e PAULI & STICKLER (1960), citados por EVANS & STICKLER<sup>(4)</sup>, verificaram que sementes de sorgo tratadas com ácido giberélico têm sua taxa de germinação aumentada, como, também, o crescimento das plântulas, mas em ambos os casos, no entanto, o *stand* final e a produção não foram influenciados.

KAHN *et al.* (1957), citados por NIEMAN & BERNSTEIN<sup>(8)</sup> constataram que o ácido giberélico sobrepuja a inibição osmótica na germinação de sementes de alface. Os mesmos autores, outros-

\* Aluno de Pós-Graduação do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, vinculado à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária — EMBRAPA.

\*\* Professor do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará Brasil.

sim, verificaram que o ácido giberélico foi ineficaz para induzir o desenvolvimento da alface submetida a concentrações de sais de 3,0 e 4,5 atm de pressão osmótica.

Este trabalho tem por objetivo verificar o efeito da pré-embebição em água destilada e em ácido giberélico na germinação de sementes de arroz, quando cultivado em condições salinas.

## MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa foi realizada no Laboratório do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil, em 1976. Utilizaram-se sementes de arroz da variedade "CICA 4", colhidas em 8-3-76, e armazenadas no Laboratório de Sementes do aludido Centro.

As sementes foram embebidas durante 24 horas antes do plantio, em ácido giberélico, na concentração de 100 mg/l, e em água destilada. Após este período foram postas para germinar em condições salinas de cloreto de só-

dio com potenciais de água de —2, —6 e —10 bar, e utilizou-se como controle água destilada, totalizando 8 tratamentos. O experimento foi realizado em condições ambientais, girando a temperatura em torno de 25°C.

Foram colocadas 50 sementes em cada folha de papel toalha, que, em seguida ao umedecimento, foram enroladas e colocadas em biquers contendo o suprimento de umidade adequado para a germinação.

O delineamento estatístico usado foi o de blocos ao acaso, com 4 tratamentos e 4 repetições, sendo que cada repetição constou de um lote de 50 sementes postas para germinar em papel toalha.

Foram feitas 3 contagens de germinação com 6, 12 e 18 dias após o plantio. A semente foi considerada germinada quando apresentava, no mínimo, comprimento de 1,5 cm para a parte aérea e 1,0 cm para a radícula.

O Coeficiente de Velocidade (KOTOWSKI, 1926), citado por HARTMAN & KESTER<sup>(5)</sup>, foi calculado de acordo com a fórmula:

$$C.V. = \frac{\text{Total de Sementes Germinadas}}{N_1 T_1 + N_2 T_2 \dots \dots \dots N_x T_x} \times 100, \text{ onde:}$$

N = valores do número de sementes germinadas dentro de intervalos de tempo consecutivos;

T = valores de tempo entre o início do teste e o fim de cada intervalo particular de contagem.

Também foi calculado o Valor de Germinação (CZABATOR, 1962) referido por HARTMAN & KESTER<sup>(5)</sup>, cuja fórmula é:  $VG = PV \times MDG$ , onde:

VG = valor de germinação;

PV = valor do pico, que é a porcentagem de germinação no ponto T da curva de germinação, dividida pelo número de dias para alcançar o referido ponto;

T = ponto em que a taxa de germinação começa a decrescer na curva de germinação;

MDG = (Média Diária da Germinação) é a porcentagem final de germinação, representada por G na curva de germinação, dividida pelo número de dias do teste.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A germinação de sementes embebidas em água e em ácido giberélico não se realizou em condições de salinidade de —6 e —10 bar de potencial de água, como mostram os dados da

Tabela 1, razão pela qual a mesma não foi incluída na análise estatística. Desse modo a análise foi feita somente com os dados de germinação obtidos em potencial de água de 0 e -2 bar. Na Tabela 2 observa-se o resultado da análise estatística, que evidencia não haver diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade entre os tratamentos analisados.

Os resultados da presente pesqui-

sa com a aplicação de ácido giberélico em condições salinas, não estão de acordo com os obtidos por BARBOSA<sup>(2)</sup> e MAESTRI & VIEIRA<sup>(7)</sup>, porém, estão plenamente coerentes com os encontrados por ANDERSON & WIDMER<sup>(1)</sup>, NIEMAN & BERNSTEIN<sup>(8)</sup> e PULS & LAMBETH<sup>(10)</sup>, que constataram aumento na velocidade de germinação. No entanto, a porcentagem final de germinação não diferiu significativamente.

TABELA 1

Porcentagem de Germinação de Sementes de Arroz Embebidas Durante 24 Horas em 100 mg/l de Ácido Giberélico e em Água Destilada, e Postas para Germinar em Diferentes Concentrações de Cloreto de Sódio. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1976.

Tratamentos	Potencial de Água (bar)	% de Germinação das Sementes Embebidas em: Água	% de Germinação das Sementes Embebidas em: Ácido Giberélico
I	0	85,0	84,5
II	- 2	76,0	79,0
III	- 6	0,0	0,0
IV	- 10	0,0	0,0

TABELA 2

Análise da Variância dos Dados de Germinação Obtidos para as Sementes Embebidas Durante 24 Horas em Água Destilada e Ácido Giberélico a 100 mg/l e Postas a Germinar em Potencial de Água de 0 e -2 bar. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1976.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	3	228,75	76,25	2,04 ns
Blocos	3	138,75	46,25	1,23 ns
Erro Experimental	9	336,25	37,36	—
TOTAL	15	703,75	—	—

C. V. = 7,53%

ns = não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 3

Valor de Germinação e Coeficiente de Velocidade para as Sementes Embebidas Durante 24 Horas em Água e em 100 mg/l de Ácido Giberélico e Postas para Germinar em Potencial de Água de 0 e -2 bar. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1976.

Potencial de Água (bar)	Valor de Germinação Sementes Embebidas em:		Coeficiente de Velocidade Sementes Embebidas em:	
	Água	Ác. Giberélico	Água	Ác. Giberélico
0	38,3	37,5	11,30	11,36
- 2	23,9	27,4	8,17	9,34

Observando-se a curva da Fig. 1, nota-se que houve uma ligeira diferença entre a pré-embebição em água e em ácido giberélico, tendo este tratamento apresentado uma menor porcentagem final de germinação e menor valor de germinação, muito embora o coeficiente de velocidade tenha mostrado uma pequena superioridade. A

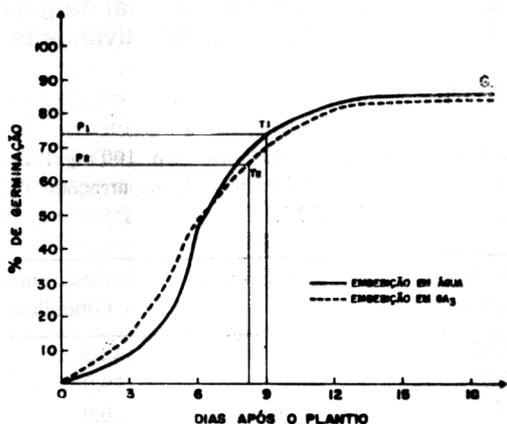


Fig. 1 — Curva de Germinação para as sementes embebidas durante 24 horas em água e ácido giberélico (GA3) a 100 mg/l, e postas para germinar em um potencial de água de 0 bar.

Fig. 2 mostra que a pré-embebição em ácido giberélico, apesar de não ter dado diferença significativa, como evidenciou a análise estatística, apresentou uma maior porcentagem final de germinação, maior coeficiente de velocidade e, também, um mais alto va-

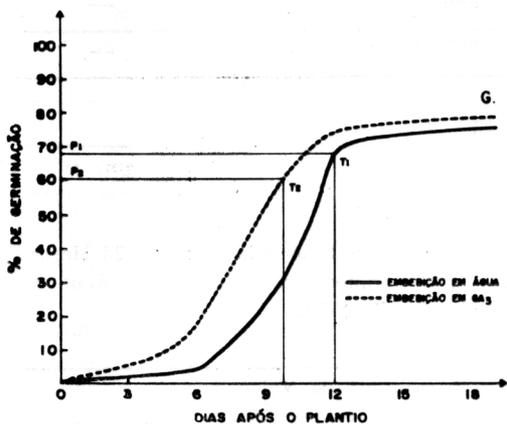


Fig. 2. — Curva de Germinação para as sementes embebidas durante 24 horas em água e ácido giberélico (GA3) a 100 mg/l, e postas para germinar em um potencial de água de -2 bares.

lor de germinação. Esses dados encontram-se na Tabela 3. Os resultados encontrados em potencial de água de -2 bar, com as sementes tratadas com ácido giberélico, abrem perspectivas no sentido de que sejam testadas diferentes doses de ácido giberélico em diferentes intervalos de embebição.

## CONCLUSÕES

— O tratamento de pré-embebição em água ou ácido giberélico não conseguiu sobrepujar os efeitos adversos do *stress* salino sobre a germinação de sementes de arroz;

— Em potenciais de água de -6 e -10 bar a porcentagem de germinação de sementes tratadas com pré-embebição em água destilada e ácido giberélico foi nula, e

— Em potencial de água de -2 bar o tratamento com ácido giberélico apresentou ligeira vantagem sobre o tratamento de pré-embebição com água destilada, sugerindo o uso de outras concentrações e tempos de embebição para se saber realmente se o ácido giberélico pode ou não superar o efeito adverso do *stress* salino em sementes de arroz.

## SUMMARY

Rice seed (*Oriza sativa* L.) germination was studied when treated with gibberellic acid under salinity conditions.

Preimbibition in gibberellic acid solution was ineffective in overcoming salinity stress at water potentials of -6 to -10 bars. However when the water potential was raised to -2 bars, there was some increase in germination vigor under experimental saline conditions.

## LITERATURA CITADA

1. ANDERSON, R.G. & R.E. WIDMER. 1975. Improving Vigor Expression of Cyclamen Seed Germination with Surface Disinfestation and Gibberellin Treatments. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 100 (6): 597-601.

2. BARBOSA, L. 1975. Efeito dos Reguladores do Crescimento na Germinação de Sementes de *Sorghum bicolor* (L.) Moench Semeadas em Soluções Salinas. Dissertação apresentada ao Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará para Obtenção do Grau de Mestre em Fitotecnia.
3. DARGAN, K.S. I.P. ABROL & D.R. BHUMBLA. 1964. Performance of Rice Varieties in a Highly Saline Sodic Soil as Influenced by Plant Population. *Agron. J.* 66: 279-280.
4. EVANS, W.F. & F.C. STICKLER. 1961. Grain Sorghum Seed Germination under Moisture and Temperature Stresses. *Agron. J.* 53: 369-372.
5. HARTMANN, H.T. & D.E. KESTER. 1975. *Plant Propagation — Principles and Practices*. 3.<sup>a</sup> Edition. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey. pp. 114-115.
6. KADDAH, M.T.; W.F. LEHMAN & F. E. ROBINSON. 1973. Tolerance of Rice (*Oryza sativa* L.) to Salt During Root, Flowering, and Grain Filling Stages. *Agron. J.* 65: 845-847.
7. MAESTRI, M. & C. VIEIRA. 1961. Nota sobre redução da porcentagem de Germinação de sementes de café (*Coffea arabica* L. var. bourbon) por Efeito do Ácido Giberélico. *Revista Ceres* n.º 65, vol. XI, pp. 247-249.
8. NIEMAN, R.H. & L. BERNSTEIN. 1959. Interactive Effects of Gibberellic Acid and Salinity on the Growth of Lettuce. *Amer. J. Bot.* 46: 667-670.
9. PRISCO, J.T. & J.W. O'LEARY. 1970. Osmotic and "Toxic" Effects of Salinity on Germination of *Phaseolus vulgaris* L. seeds. *Turrialba*, 20: 177-184.
10. BULS, E.E. & V.N. LAMBETH. 1974. Chemical Stimulation of Germination Rate in Aged Tomato Seeds. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 99 (1): 9-12.