

EFEITOS DO ÁCIDO GIBERÉLICO (AG3) NA PORCENTAGEM E VELOCIDADE DE GERMINAÇÃO DE SORGO, *Sorghum bicolor* (L.) Moench. *

RAIMUNDO GLADSTONE M. ARAGÃO **
JOÃO ARAMIS DOURADO CORDEIRO ***
MARIA C. DE F. ALBUQUERQUE ***
JOSÉ FERREIRA ALVES **

O sorgo, *Sorghum bicolor* (L.) Moench, pertencente à família das gramináceas, é originário da África Oriental, provavelmente Etiópia e Sudão. Atualmente, é bastante cultivado em países de clima quente para produção de grãos e forragens, constituindo, portanto, uma importante fonte de alimentos, principalmente para os animais. Na indústria pode ser utilizado para a obtenção de amido, dextrose, óleos comestíveis e outros produtos.

Os principais países produtores são os Estados Unidos da América do Norte, China Continental, Índia, Nigéria, México, Argentina, Sudão e República Árabe Unida. Entre os cereais, o sorgo ocupa no mundo, o quinto lugar em área cultivada (WALL & ROSS, 12).

No Brasil, os três maiores produtores são os Estados do Rio Grande do Sul, São Paulo e Goiás. Segundo informações fornecidas pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Ceará, este Estado possui uma área plantada de 16.000 hectares, situando-se entre os grandes produtores.

O efeito estimulatório do ácido giberélico na germinação de sementes tem sido bastante pesquisado (JONES & STUDDART, 6). AMEN (1968), citado por JUNTILLA(7), sugeriu que o ácido giberélico provavelmente, é o componente universal de um complexo inibidor-promotor, constituindo, portanto, o mecanismo natural de regulação da dormência e germinação de sementes. KHAN et al.(8), com base no controle hormonal da germinação, propuseram uma teoria para explicar a dormência das sementes. De acordo com estes autores, a germinação seria controlada pelo balanço hormonal existente entre giberelinas e ácido abscísico. O ácido giberélico seria o indutor primário da germinação e as citocininas controlariam a inibição provocada pelo ácido abscísico.

KASPERBAUER & GARDNER (1959) e PAULI & STICKLER (1960), citados por EVANS & STICKLER(4), trabalharam com sementes de sorgo, verificaram

* Trabalho realizado em decorrência do Convênio BNB/FCPC/UFC/EPACE — Programa de Pesquisa com a Cultura do Sorgo.

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

*** Alunos do Curso de Pós-Graduação do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, vinculados às Universidades Federais dos Estados do Acre e Mato Grosso, respectivamente.

que as giberelinas aumentaram a taxa de germinação e o crescimento das plântulas. Contudo, em ambos os casos, o "stand" final e a produção não foram influenciados. BARBOSA(1), trabalhando com sementes de sorgo, constatou que a pré-embebição em 100 mg/l de ácido giberélico, durante 24 horas, não apresentou efeitos na germinação. JUNTILLA(7), submetendo sementes de *Betula nana* a tratamento com ácido giberélico em diferentes temperaturas, evidenciou, após 28 dias, aumento na taxa de germinação. ROBERTS(11) constatou que o ácido giberélico na concentração de 10^{-3} M ativou a germinação de sementes dormentes de arroz. CHOE(3) verificou que a porcentagem de germinação de sementes de ervilha, ao final de 48 horas de embebição nas concentrações de 10,0; 1,0 e 0,01 mg/l de ácido giberélico atingiu 100%, enquanto que, 100 mg/l daquela substância reduziu a germinação.

Tendo em vista que o ácido giberélico desempenha papel preponderante na germinação, o presente trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos de diferentes concentrações deste regulador de crescimento, na porcentagem e velocidade de germinação de sementes de sorgo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nos Laboratórios de Sementes e de Fisiologia de Plantas Cultivadas do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, no período de 6 a 13 de junho de 1978.

Tomou-se por parcela uma amostra de 100 sementes de sorgo granífero, cultivar EA-145, cujo ciclo cultural é de aproximadamente 100 dias. As referidas sementes, oriundas da safra de 1977, pertenciam à coleção do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias. Antes do plantio, as sementes foram imersas, durante 6 horas, em diferentes concentrações de ácido giberélico. A semeadura foi feita em caixas de madeira com dimensões

de 40x24x7 cm. tendo como substrato areia fina peneirada e umedecida, envolvida com plástico, tanto na parte inferior quanto na superior. Após a semeadura, as caixas foram colocadas em germinador com temperatura em torno de 27°C, na ausência de luz.

As sementes foram consideradas germinadas quando apresentavam epicótilo com 3 cm de altura. Procederam-se contagens com 72, 96, 120, 144 e 148 horas após a semeadura.

O ensaio obedeceu ao delineamento inteiramente casualizado com 3 repetições. Empregaram-se 5 soluções de ácido giberélico nas concentrações de 50, 100, 150, 200 e 250 mg/l, e mais o tratamento controle, denominado de testemunha.

As variáveis estudadas foram a porcentagem e a velocidade de germinação. Determinou-se, também, a taxa de embebição das sementes. No cálculo da velocidade de germinação, utilizou-se a fórmula apresentada por HARTMANN & KESTER(5), cuja expressão é dada abaixo:

$$V.G. = \frac{n_j t_j}{n_i}, \text{ onde}$$

n_i é o número de sementes germinadas em cada um dos intervalos de tempo, até o final da germinação e t_j igual ao número de dias, desde a data da semeadura até o final de cada intervalo.

Para construção de curva de embebição, determinou-se, inicialmente, para cada amostra, o peso seco das sementes. Posteriormente, cada amostra de 100 sementes foi pré-embebida na sua correspondente concentração e as pesagens foram realizadas, primeiramente, de duas em duas horas, durante oito horas, e, por último, com vinte e quatro e quarenta e oito horas. As sementes do tratamento controle foram imersas em água desmineralizada, tendo-se procedido naqueles mesmos períodos, à determinação do aumento de peso.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A porcentagem de germinação aumentou após embebição das sementes nas diferentes concentrações de ácido giberélico (Tabela 1). Este aumento, contudo, não se mostrou estatisticamente significativo ao nível de 5% de probabilidade (Tabela 2).

Analisando-se os resultados apresentados na Tabela 1, coluna (b), constatou-se que as sementes tratadas com 50 mg/l de ácido giberélico apresentaram maior porcentagem de germinação, enquanto que, nas demais concentrações, observou-se um ligeiro decréscimo no valor deste parâmetro, muito embora este tenha mostrado-se superior ao observado para a testemunha. Estes resultados estão de acordo com os encontrados por CHOE(3). Por outro lado, BURTON(2) observou, também, que a imersão de sementes em concentrações elevadas de ácido giberélico, durante um maior período, de-

terminou redução na porcentagem de germinação. Esta constatação do autor referido, pode, provavelmente, explicar o decréscimo encontrado para esta característica quando se utilizaram concentrações elevadas daquele regulador do crescimento.

Segundo MAYER & POLJAKOFF-MAYBER(10), a sensibilidade das sementes ao ácido giberélico depende da época de colheita e da quantidade desta substância existente nos diferentes estágios da germinação, ou durante e após o amadurecimento das sementes. De acordo com AMEN (1968), citado por JUNTILLA(7), existe nas sementes, um balanço hormonal entre promotores e inibidores. Assim sendo, aplicações exógenas, acima do nível de giberelina endógena, necessárias para provocar efeitos estimulatórios, poderiam causar certa inibição do regulador do crescimento. Este fenômeno foi observado em sementes tratadas com níveis de AG3 superior a 50 mg/l.

TABELA 1

Médias de Porcentagem e Velocidade de Germinação de Sementes de Sorghum bicolor (L.) Moench, Tratadas com Diferentes Concentrações de Ácido Giberélico (Ag₃). Fortaleza, Ceará, Brasil. 1978.

Concentrações de AG ₃ (Tratamentos) (a)	Porcentagem de Germinação (b)	Velocidade de Germinação (c)
0	88,00	3,10
50	94,33	3,17
100	91,67	3,07
150	90,00	3,18
200	89,33	3,28
250	93,00	3,18

TABELA 2

Análise da Variância e Correspondentes Coeficientes de Variação Relativos a Porcentagem e a Velocidade de Germinação de Sementes de Sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) Tratadas com Diferentes Concentrações de Ácido Giberélico (Ag₃). Fortaleza, Ceará, Brasil. 1978.

Causas de Variação	G. L.	VARIÂNCIAS	
		% de Germinação	Vel. de Germinação
Tratamentos	5	17,00 n. s.	0,02 n. s.
Resíduo	12	8,17	0,01
Coefficiente de Variação		3,14%	3,16%

n. s. = não significativo.

Observando-se, ainda, a Tabela 1, coluna (c), verifica-se que houve aumento na velocidade de germinação das sementes tratadas com AG₃, exceto para a concentração de 100 mg/l. A análise estatística para este parâmetro não revelou efeitos significativos ao nível da probabilidade adotada (Tabela 2). Estes resultados são discordantes dos encontrados por NIEMAN & BERNSTEIN (1959), PULS & LAMBETH (1974) e ANDERSON & WIDNER (1975), citados por LEITE(9), os quais constataram aumento significativo na velocidade de germinação em sementes de arroz tratadas com ácido giberélico.

As curvas de embebição que relacionam o peso das sementes em função do tempo de imersão em água desmineralizada e nas concentrações de ácido giberélico são mostradas nas Figuras 1 e 2.

O exame destas figuras revela que de um modo geral ocorreu praticamente o mesmo tipo de resposta. Assim é que, nas duas primeiras horas de embebição houve aumento exponencial no

peso das sementes e no período de 6 a 8 horas observou-se uma ligeira estabilidade. Entretanto, a imersão das sementes, durante 6 horas, na concentração de 50 mg/l de AG₃, apresentou maior taxa de embebição (31,04%). Após 8 horas de embebição, o acréscimo de peso das sementes tendeu novamente a um crescimento exponencial. Este tipo de comportamento deve-se, provavelmente, ao fato de que as sementes, neste período, como resultado da maior absorção de água e ácido giberélico, desencadearam os processos metabólicos da germinação. Na verdade, esta hipótese está de acordo com a teoria de MAYER & SHAIN (1974), citados por MAYER & POLJAKOFF-MAYER(10), os quais afirmaram que o AG₃ afeta os processos metabólicos concernentes com a formação de membranas e organelas.

CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos, podem ser admitidas as seguintes conclusões:

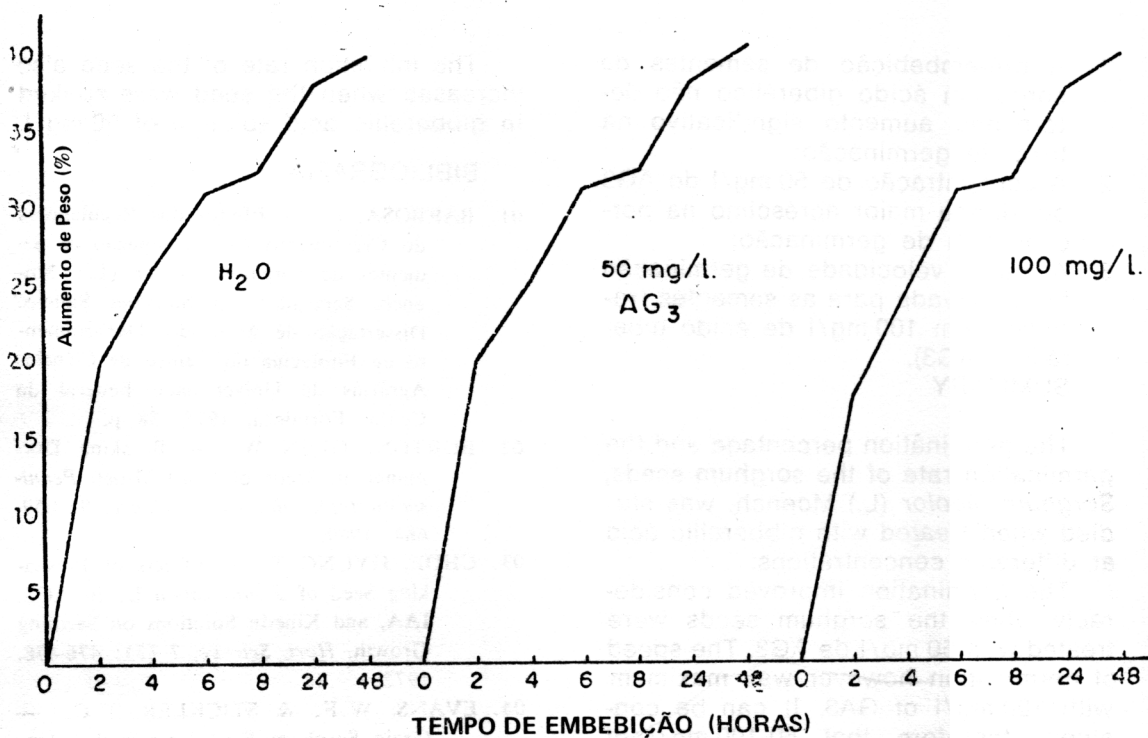


Figura 1: Aumento de Peso (%) das Sementes de Sorgo, *Sorghum bicolor* (L.) Moench, Submetidas a Diferentes Períodos de Pré-Embebição em Água Desmineralizada e em Soluções de 50 e 100 mg/l de Ácido Giberélico. Fortaleza, Ceará, Brasil. 1978.

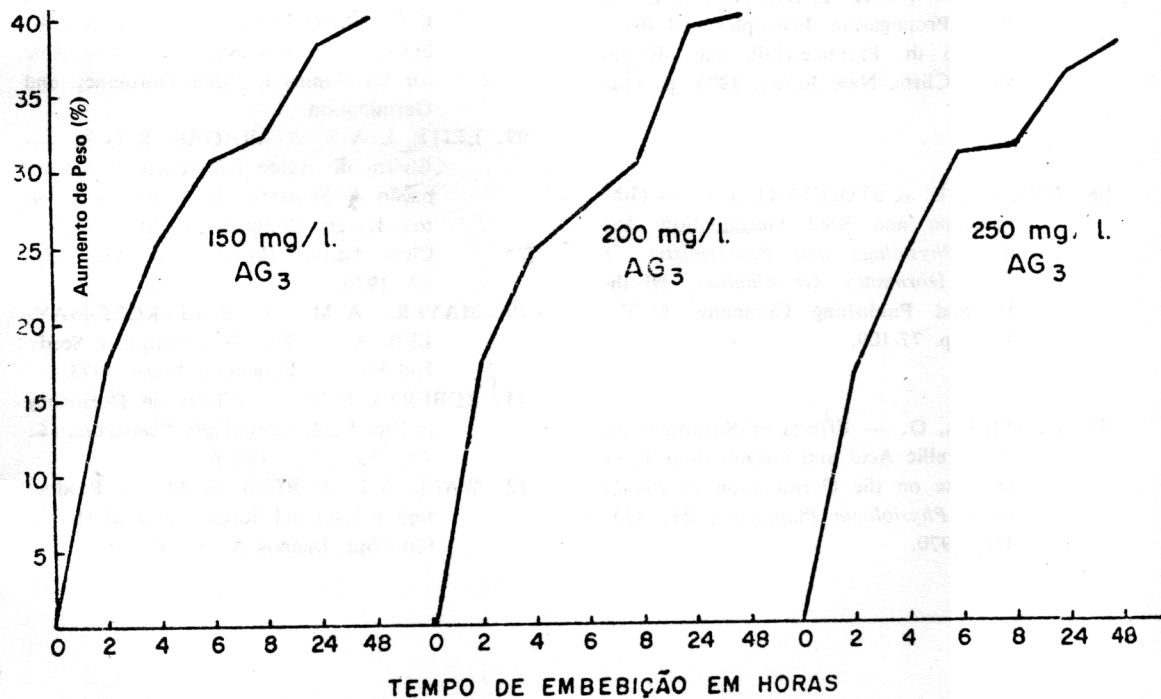


Figura 2: Aumento de Peso (%) das Sementes de Sorgo *Sorghum bicolor* (L.) Moench, Submetidas a Diferentes Períodos de Pré-Embebição em Soluções de 150, 200 e 250 mg/l de Ácido Giberélico. Fortaleza, Ceará, Brasil. 1978.

1. A pré-embebição de sementes de sorgo em ácido giberélico não determinou aumento significativo na taxa de germinação;
2. A concentração de 50 mg/l de AG3 ocasionou maior acréscimo na porcentagem de germinação;
3. A menor velocidade de germinação foi observada para as sementes tratadas com 100 mg/l de ácido giberélico (AG3).

SUMMARY

The germination percentage and the germination rate of the sorghum seeds, *Sorghum bicolor* (L.) Moench, was studied when treated with gibberellic acid at different concentrations.

The germination improved considerably when the sorghum seeds were treated with 50 mg/l of AG3. The speed of germination however was maximum with 100 mg/l of GA3. It can be concluded, therefore that 50-100 mg/l of GA3 does improve germination performance of the seed.

05. HARTMANN, T.H. & KESTER, D.E. — Plant Propagation. Principles and Practices 3th. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1975. p. 114-115.
06. JONES, R.L. & STODDART, J.L. — Gibberellina and Seed Germination. In: *The Physiology and Biochemistry of Seed Dormancy Germination*. North-Holland Publishing Company, N.Y., 1977. p. 77-109.
07. JUNTILLA, O. — Effects of Stratification, Gibberellic Acid and Germination Temperature on the Germination of *Beetula nana*. *Physiologia Plantarum*, 23: 425-433. 1970.

The inhibition rate of the seed also increased when the seed were soaked in gibberellic acid solution of 50 mg/l.

BIBLIOGRAFIA

01. BARBOSA, L. — Efeitos dos Reguladores do Crescimento na Germinação de Sementes de *Sorghum bicolor* (L.) Moench. Semeadas em Soluções Salinas. Dissertação de Mestrado. Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 1975. 58 p.
02. BURTON, GLEN W. — Breaking Dormancy in Seeds of Pearl Millet, *Pennisetum tyloides* *Crop Science*, 9: 659-664. 1969.
03. CHOE, HYUNG T. — Effects of Presoaking Seed of *Pisum sativa* L. in AG3, IAA, and Kinetin Solutions on Seedling Growth. *Hort. Science*, 7 (5): 476-478. 1972.
04. EVANS, W.F. & STICKLER, F.C. — Grain Sorghum Seed Germination Under Moisture and Temperature Stresses *Agron. J.*, 53: 369-372. 1961.
08. KHANN, A.A.; HEIT, C.E.; WATERS, E.C.; ANOJULU, C.C. & ANDERSON, L. — Discovery of a New Role for Cytokinins in Seed Dormancy and Germination.
09. LEITE, L.A.S. & ARAGÃO, R.G.M. — Efeitos do Ácido Giberélico na Germinação de Sementes de Arroz, *Oriza sativa* L., em Condições de Stress Salino. *Cien. Agron.*, Fortaleza, 6 (1-2): 85-89. 1976.
10. MAYER, A.M. & POLJAKOFF-MAYBER, A. — The Germination of Seeds. 2nd Edition. Pergamon Press. 1975.
11. ROBERTS, E.H. — Effects on Dormancy in Rice Seed. *Physiologia Plantarum*, 14: 745-755. 1963. 130 p.
12. WALL, S.J. & ROSS, W.M. — Produção y Usos del Sorgo. Editorial Hemisfério Sul. Buenos Aires, 1975. p. 3-5.