

## ABSORÇÃO DE ÁGUA E GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE ALGODÃO "MOCÓ" (*GOSSYPIMUM HIRSUTUM* L. VAR. *MARIE GALANTE* HUTCH.) EM SUBSTRATOS SALINOS

J. E. URANO DE CARVALHO \*  
RDO. GLADSTONE MONTE ARAGÃO \*\*

Os efeitos da salinidade sobre os vegetais são decorrentes da dupla ação dos sais: a osmótica, que torna a água não disponível e a tóxica, que resulta da absorção em excesso de determinados íons<sup>(7)</sup>.

PARMER & MOORE<sup>(3)</sup> verificaram uma menor absorção de água pelas sementes de milho com o abaixamento do potencial de água no substrato da germinação causado pelo excesso de sais. O mesmo foi observado por SARIN & NARAYANAN<sup>(5)</sup> em sementes de trigo. Estes pesquisadores também constataram que a germinação decrescia com a elevação da concentração de sais e este fato estava relacionado com a menor absorção de água pelas sementes nas soluções salinas de concentrações mais elevadas. UHVITS, citado por AYERS<sup>(2)</sup>, trabalhando com sementes de alfafa, e ABEL & MACKENZIE<sup>(1)</sup>, com sementes de soja, também constataram reduções na porcentagem de germinação devido ao excesso de sais. PRISCO & O'LEARY<sup>(4)</sup>, trabalhando com sementes de feijão, puderam separar os efeitos tóxicos dos osmóticos, usando soluções isotônicas de cloreto de sódio e de carbowax 1540, um produto não tóxico para as plantas. VENTURA<sup>(9)</sup> observou que se-

mentes de algodão "mocó", linhagem 7888, absorviam, ao fim de 24 horas de imersão em água destilada, uma quantidade de água correspondente a 60,1% de seu peso inicial, enquanto que sementes imersas em solução 4,0 molar de NaCl absorviam somente 2,9% de seu peso inicial. TAYLOR & LANKFORD<sup>(8)</sup> constataram que altas concentrações de sais solúveis (18 000 ppm), no substrato da germinação, induziam uma dormência secundária em sementes de algodão herbáceo, *Gossypium hirsutum* L.

O presente trabalho estuda a absorção de água e a germinação de sementes de algodão "mocó", *Gossypium hirsutum marie galante* Hutch., em substratos salinos (NaCl) de diversas pressões osmóticas.

### MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizadas sementes de algodão "mocó", variedade São Miguel, da safra de 1976. As sementes visivelmente mal formadas ou atacadas por inseto foram excluídas, para efeito de maior uniformidade do experimento. O soluto utilizado foi cloreto de sódio, sendo preparadas soluções de potenciais de 0 bar (água destilada e desmineralizada); — 2 bar; — 4 bar; — 6 bar; — 8 bar; — 10 bar, e — 12 bar, correspondentes aos tratamentos A, B, C, D, E, F e G, respectivamente.

#### 1. Absorção de Água

Separadamente, por parcela experimental, as sementes foram pesadas

\* Estudante do Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, Pesquisador da EMBRAPA.

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

e, posteriormente, imersas em 100 ml da solução correspondente, contidas em "beaker". Findo o período de 24 horas de imersão, foram removidas, enxugadas superficialmente com papel absorvente e pesadas mais uma vez.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado. Foram utilizadas 200 sementes em cada um dos sete tratamentos, distribuídas em quatro parcelas de 50 sementes.

A absorção de água foi calculada com base na porcentagem de aumento do peso das sementes em relação ao peso inicial. No decurso da pesquisa a temperatura do laboratório foi mantida em torno de 25°C.

## 2. Teste de Germinação

As sementes foram inicialmente tratadas durante dez minutos com 10% (v/v) de "Q-Boa" contendo 5,5% de hipoclorito de sódio. Em seguida, foram lavadas em água destilada e colocadas para germinar em papel toalha, previamente umedecido com as diferentes soluções.

O experimento, foi também, neste caso, conduzido em delineamento inteiramente casualizado e os tratamentos foram os mesmos indicados no estudo da absorção de água. Foram utilizadas, porém, 400 sementes por tratamento, distribuídas em quatro parcelas de 100. A temperatura do germinador durante o experimento foi con-

trolada para 25°C, com umidade relativa de 75%.

As plântulas anormais, caracterizadas pela ausência de raiz primária, ou raiz primária grossa e curta, desprovidas de raízes secundárias e hipocótilo mal formado, foram deduzidas do total da germinação. As contagens foram efetuadas até o décimo quarto dia após a semeadura.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de absorção de água para os diversos tratamentos figuram na Tabela 1. Nesta tabela, os números tabulados expressam as porcentagens de aumento de peso em relação ao peso inicial das sementes. Estes dados foram referidos aos valores angulares correspondentes, de conformidade com a transformação angular de Bliss, segundo SNEDECOR<sup>(6)</sup>. A análise da variância dos dados transformados, conforme se observa na Tabela II, revelou um valor para F significativo ao nível de 1% de probabilidade. Os contrastes formulados entre as médias dos diversos tratamentos estão sumariados na Tabela III e foram analisados pelo teste de Tukey.

Observou-se que, à medida que o potencial hídrico da solução decresceu, a absorção de água pelas sementes de algodão mocó, também, decresceu. Isto se verifica em virtude de a pressão osmótica das soluções se tornar cada vez maior em relação à pressão osmótica

TABELA 1

Absorção de Água por Sementes de Algodão "Mocó", *Gossypium hirsutum* L. var. *marie galante* Hutch., Após 24 Horas de Imersão em Soluções de Cloreto de Sódio a 25°C. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1976 \*

TRATAMENTOS	PARCELAS EXPERIMENTAIS				MÉDIAS
	1	2	3	4	
A	66,26	65,71	65,17	68,26	66,35
B	65,32	60,49	62,53	62,70	62,76
C	62,69	60,05	61,26	61,87	61,47
D	59,70	60,98	60,96	61,15	60,70
E	57,39	60,96	58,67	58,72	58,94
F	52,68	57,14	58,78	57,73	56,58
G	54,61	53,00	56,47	56,83	55,23

\* Os números tabulados expressam as porcentagens de aumento de peso com relação ao peso inicial das sementes.

TABELA 2

Análise da Variância dos Valores Angulares Correspondentes à Absorção de Água por Sementes de Algodão "Mocó", *Gossypium hirsutum marie galante* Hutch., Após 24 Horas de Imersão em Soluções de Cloreto de Sódio à Temperatura de 25°C. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1976

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	S	F
Entre Tratamentos	6	171,85	28,64	—	12,40 **
Erro Residual	21	48,53	2,31	1,52	—
TOTAL	27	220,38	—	—	—

C.V. = 3,00%

\*\* Significativo ao nível de 1%.

TABELA 3

Contrastes Formulados Entre as Médias dos Valores Angulares Obtidos para os Diversos Tratamentos e Representativos da Absorção de Água por Sementes de Algodão "Mocó", *Gossypium hirsutum marie galante* Hutch., Imersas em Soluções de Cloreto de Sódio Durante 24 Horas à Temperatura de 25°C. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1976.

TRATAMENTOS	G	F	E	D	C	B
A	8,35 **	5,78 **	4,40 **	3,51	2,91	2,17
B	6,18 **	3,61	2,23	1,34	0,74	
C	5,44 **	2,87	1,49	0,60		
D	4,84 **	2,27	0,89			
E	3,95	1,38				
F	2,57					

△ 1% = 4,29

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Tukey.

das células da semente, o que impede uma adequada absorção de água.

Os tratamentos A, B, C e D não diferiram entre si; o mesmo ocorreu com os tratamentos E, F e G. O tratamento B não diferiu de E e F, enquanto C e D só diferiram de G quanto à absorção de água. Isto ao nível de 1% de probabilidade.

As porcentagens de germinação observadas são apresentadas na Tabela IV e a análise da variância destas variáveis referidas aos valores angulares correspondentes, na Tabela V. Também neste caso o teste F indicou significância para tratamentos ao nível de 1% de probabilidade. Os contrastes entre as médias dos diversos tratamentos estão sumariados na Tabela VI.

Pelo teste de Tukey somente os tratamentos B e C não diferiram do controle A. Todos os tratamentos diferiram do tratamento G, exceção feita ao tratamento F.

Quando sementes foram submetidas a potenciais de água abaixo de — 4 bar, houve sensíveis reduções na porcentagem de germinação, evidenciando os efeitos deletérios das altas concentrações de cloreto de sódio na germinação de sementes de algodão "mocó". A acentuada redução na porcentagem de germinação das sementes colocadas em substratos de cloreto de sódio, de concentrações mais elevadas, pode ser atribuída às injúrias causadas pela acumulação, em níveis tóxicos, do íon cloreto no interior das sementes.

TABELA 4

Porcentagens de Germinação de Sementes de Algodão "Mocó", *Gossypium hirsutum marie galante* Hutch., Semeadas em Substratos Salinos de Cloreto de Sódio de Diferentes Potenciais. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1976.

TRATAMENTOS	PARCELAS EXPERIMENTAIS				MÉDIAS
	1	2	3	4	
A	86,00	88,00	94,00	92,00	90,00
B	80,00	82,00	76,00	86,00	81,00
C	80,00	70,00	56,00	54,00	65,00
D	62,00	72,00	40,00	62,00	59,00
E	34,00	24,00	22,00	30,00	27,50
F	8,00	2,00	24,00	0,00	8,50
G	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

TABELA 5

Análise da Variância dos Valores Angulares Correspondentes às Porcentagens de Germinação de Sementes do Algodão "Mocó", *Gossypium hirsutum marie galante* Hutch., Semeadas em Substratos Salinos de Cloreto de Sódio de Diferentes Potenciais. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1976.

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	S	F
Entre Tratamentos	6	17.090,96	2.848,49	—	64,29 **
Erro Residual	21	930,56	44,31	6,66	—
TOTAL	27	18.021,52	—	—	—

C.V. = 16,34

\*\* Significativo ao nível de 1%

TABELA 6

Contrastes Formulados Entre as Médias dos Valores Angulares Obtidos para os Diversos Tratamentos e Representativos das Porcentagens de Germinação de Sementes do Algodão "Mocó", *Gossypium hirsutum marie galante* Hutch., Semeadas em Substratos Salinos de Cloreto de Sódio de Diferentes Potenciais. Fort.-Ceará, Brasil, 1976.

TRATAMENTOS	G	F	E	D	C	B
A	71,79 **	58,32 **	40,24 **	21,50 **	17,80	7,53
B	64,26 **	50,79 **	32,71 **	13,97	10,27	—
C	53,99 **	40,52 **	22,44 **	3,70	—	—
D	50,29 **	36,82 **	18,74	—	—	—
E	31,55 **	18,08	—	—	—	—
F	13,47	—	—	—	—	—

△ 1% = 18,81

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Tukey.

## CONCLUSÕES

— A medida que a concentração da solução de cloreto de sódio aumenta há uma redução na absorção de água pelas sementes de algodão "mocó",

fato que está relacionado à redução do potencial hídrico da solução;

— A porcentagem de germinação também decresce com o aumento da concentração salina no substrato da germinação;

— Soluções de cloreto de sódio com potenciais de — 2 bar e — 4 bar, no substrato da germinação, não tiveram efeitos significativos na porcentagem de germinação, e

— Soluções de cloreto de sódio com potencial hídrico de — 12 bar inibem completamente a germinação.

SUMMARY

The authors studied the imbibition of water up to 24 hours and germination of moco cotton seed *Gossypium hirsutum* L. var. *marie galante* Hutch under salinity conditions of varying water potentials. With increasing levels of sodium chloride, there was less imbibition of water.

Germination percentage also decreased when water potentials were lowered below — 4 bars.

LITERATURA CITADA

1. ABEL, G.H. & A.J. MACKENZIE. — 1964 — Salt Tolerance of Soybean Varieties (*Glycine max* L. Merrill) During Germination and Later Growth. *Crop. Sci.*, 41: 157-161.

2. AYERS, A.D. — 1952 — Seed Germination as Affected by Soil Moisture and Salinity. *Agron. Jour.*, 44: 82-84.

3. PARMER, M.T. & R.P. MOORE — 1968 — Carbowax 6000, Manitol and Sodium Chloride for Stimulating Drought in Germination Studies of Corn (*Zea mays* L.) of Strong and Weak Vigor. *Agron. Jour.*, 60: 192-195.

4. 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.

5. SARIN, M.N. & A. NARAYANAN — 1968 — Effects of Soil Salinity and Growth Regulators on Germination and Seedling Metabolism of Wheat. *Physiol. Plant.*, 21: 1201-1209.

6. SNEDECOR, G.W. — 1956 — *Statistical Methods*. Iowa State College Press. Ames, Iowa. 534 p.

7. STROGONOV, B.P. — 1964 — *Physiological Basis of Salt Tolerance of Plants*. Traduzido do russo por A. Poljakoff Mayer & A.M. Mayer. Israel Program for Scientific Translations Jerusalem, 279 p.

8. TAYLOR, R.M. & M.K. LANKFORD — 1972 — Secondary Dormancy in Cotton. *Crop. Sci.*, 12: 195-196.

9. VENTURA, M.M. — 1956 — Absorção de Água, Equilíbrios Higroscópicos e Atividade Respiratória em Sementes de Algodão "Mocó" (*Gossypium hirsutum* L. var. *marie galante* Hutch.) *Phyton*. 7: 7-13.

Trabalho realizado em decorrência do Convênio BNB/UFC/FUNDAÇÃO FORD — Programa Trienal de Difusão da Cultura do Sorgo.  
 Professores do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil — Bolsistas do CNPq.  
 Engenheiro Agrônomo contratado pelo Convênio BNB/UFC.