

ACÇÃO DE FITORREGULADORES NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE  
VINAGREIRA (*Hibiscus sabdariffa* L.)

Cíntia Kuwahara Ynoue<sup>1</sup>

Elizabeth Orika Ono<sup>1</sup>

Marcos Roberto Furlan<sup>2</sup>

INTRODUÇÃO

A vinagreira (*Hibiscus sabdariffa* L.) possui grande valor na medicina caseira, mas é considerada invasora de culturas (ZURLO & BRANDÃO, 1990). Esta planta pertence a família Malvaceae. Uma das características desta família é a presença de sementes duras, o que, segundo POPINIGIS (1985), é devido a impermeabilidade do tegumento à água. Ainda, de acordo com TOLEDO & MARCOS FILHO (1977), isso pode chegar a constituir um tipo especial de dormência. Uma das técnicas utilizadas para a quebra da dormência de sementes é o tratamento com fitorreguladores do grupo das giberelinas e das citocininas (BEWLEY & BLACK, 1985). De acordo com HARTMANN et alii (1990), as giberelinas quebram a dormência de várias sementes e estimulam a sua germinação. E as citocininas atuam no equilíbrio entre promotores e inibidores da germinação. Segundo os autores, as citocininas tornam-se mais efetivas quando utilizadas em combinação com o ácido giberélico. Além do tratamento das sementes com fitorreguladores, para quebra da dormência, pode-se utilizar o processo de escarificação. Conforme BLEASDALE (1977), a escarificação mecânica é eficiente para tornar o tegumento permeável e não danifica sementes delicadas.

Há poucas informações sobre o comportamento das semen

<sup>1</sup> Dep. de Ciências Biológicas, Universidade de Taubaté. Rua 4 de Março, 432. Taubaté-SP.

<sup>2</sup> Dep. de Ciências Agrárias, Universidade de Taubaté. Rua 4 de Março, 432. Taubaté-SP.

tes de *Hibiscus sabdariffa* L. Portanto, este trabalho teve em mira estudar a fisiologia da germinação, frente à aplicação de fitorreguladores, do grupo das citocininas e giberelinas, para avaliar o tempo médio e a porcentagem média de germinação.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Laboratório de Sementes, do Departamento de Ciências Agrárias, da Universidade de Taubaté.

As sementes foram colocadas para secar à sombra, em local ventilado. Depois de secas, foram separadas em dois lotes, denominados A e B. O lote A foi submetido a escarificação mecânica manual, através da abrasão mútua das sementes entre 2 folhas de lixa de papel, para verificar possível influência do tegumento na germinação. O lote B não foi submetido à escarificação.

Para evitar a contaminação por fungos, as sementes foram lavadas com solução composta de hipoclorito de sódio a 0,2% diluído em água destilada. Em seguida, passaram por sucessivas lavagens em água corrente e, finalmente, receberam o tratamento sob imersão à temperatura ambiente por 24 horas, com as seguintes substâncias:

1) Pro-Gibb (produto comercial embalado pela Abbott Laboratórios do Brasil, com GA<sub>3</sub> a 10%);

2) Promalin (produto comercial com N-(fenilmetil)-1H-aminopurina a 1,8% e GA<sub>4</sub> + GA<sub>7</sub> a 1,8%, fabricado pela Abbott Laboratories - EUA);

3) Accel (produto comercial com N-(fenilmetil)-9-(tetrahydro-2H-piranyl)-9H-aminopurina a 1,3% fabricado pela Abbott Laboratories-EUA).

As substâncias usadas foram as seguintes, para sementes dos lotes A e B:

S1 - Testemunha (imersão em água);

- S2 - GA<sub>3</sub> 50 ppm;  
 S3 - GA<sub>3</sub> 100 ppm;  
 S4 - GA<sub>4</sub> + GA<sub>7</sub> + fenilmetilaminopurina 50 ppm;  
 S5 - GA<sub>4</sub> + GA<sub>7</sub> + fenilmetilaminopurina 100 ppm;  
 S6 - Fenilmetilaminopurina 40 ppm;  
 S7 - Fenilmetilaminopurina 80 ppm.

Após a imersão com fitorreguladores, as sementes foram colocadas em gerbox, utilizando como substrato papel de filtro, umedecido com água destilada, regularmente. Os gerbox foram colocados em germinador do tipo FANEM modelo 347-G, com temperatura regulada a aproximadamente 25°C e sob luz branca constante. A contagem das sementes germinadas foi feita a cada dois dias após o início da germinação, sendo consideradas como germinadas as que possuíam radícula de aproximadamente 2 mm de comprimento.

Para verificar o efeito dos tratamentos, foram realizadas as seguintes observações: a) Porcentagem de sementes germinadas; b) Tempo médio de germinação (dias), segundo LABOURIAU (1983):

$$t = \frac{\sum n_i \cdot t_i}{n} \text{ dias,}$$

onde:

- t = tempo médio de germinação;  
 t<sub>i</sub> = tempo em dias;  
 n<sub>i</sub> = número de sementes germinadas num intervalo de tempo;  
 n = número total de sementes germinadas  
 =  $\sum n_i$ .

O experimento, fatorial de 7x2 (14 tratamentos), inteiramente casualizado, teve 4 repetições. Cada uma das 56 parcelas continha 100 sementes. Os resultados obtidos foram submetidos à análise da variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas TABELAS 1 e 1A encontram-se os dados relativos a porcentagem média de germinação de sementes de vinagreira, sob a ação de fitorreguladores. Pode-se observar que não houve efeito significativo das substâncias (fitorreguladores) sobre a porcentagem de germinação, nem da Escarificação. No entanto, segundo as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992), sementes com tegumento duro podem germinar mais prontamente se embebidas em água por um período de 24 a 48 horas. Aliás o tratamento com fenilmetilaminopurina a 80 ppm (S7), nas sementes escarificadas, apresentou 83,75% de germinação, valor significativamente maior ao nível de 10% de probabilidade, do que a da Testemunha (S1 = 47,50%) (TABELA 1A). Ora, de acordo com METIVIER (1986), as citocininas têm capacidade de promover a germinação de sementes em algumas espécies, quebrando a dormência ou causando efeitos críticos.

TABELA 1. Análise da variância (teste F), para os dados de porcentagem de germinação de sementes de *Hibiscus sabdariffa* L.

Causa de Variação	G.L.	Q.M.	F	Probabilidade
Substâncias (S)	6	492,92	1,72	0,141 ns
Escarificação (E)	1	480,26	1,67	0,203 ns
Interação S×E	6	396,62	1,38	0,244 ns
Resíduo	42	287,06		
Total	55			

CV = 26,9%; Média geral = 63,0%; ns = não significativo.

Observando-se apenas a ação das citocininas em sementes escarificadas, pode-se perceber que o tratamento com maior quantidade da substância, 80 ppm (S7), foi mais efi-

ciente que o tratamento com menor quantidade (40 ppm-S6). Mas esta diferença não foi comprovada na análise estatística.

Como se esperava, o tratamento com água destilada (S1 = Testemunha), resultou na menor porcentagem de germinação (47,50%), evidenciando que fisiologicamente os tratamentos com fitorreguladores influenciam positivamente, a porcentagem de germinação, reforçando o fato de que algumas sementes podem superar a dormência pela aplicação de giberelinas e citocininas (WAREING et alii, 1973).

**TABELA 1A.** Comparação das médias de porcentagem de germinação de sementes de *Hibiscus sabdariffa* L., pelo teste de Tukey.

As letras maiúsculas se referem ao nível de 5% e as minúsculas, ao de 10% de probabilidade.

Tratamentos	Escari- ficadas	Não Esca- rificadas	Médias de Substâncias
S7 (CK 80ppm)	83,75	54,00	68,87 Aa
S6 (CK 40ppm)	78,00	66,75	72,37 Aa
S5 (GA <sub>4</sub> +GA <sub>7</sub> +CK 100ppm)	61,00	75,00	68,00 Aa
S2 (GA <sub>3</sub> 50ppm)	63,50	62,25	62,87 Aa
S3 (GA <sub>3</sub> 100ppm)	62,50	61,25	61,87 Aa
S4 (GA <sub>4</sub> +GA <sub>7</sub> +CK 50ppm)	65,25	50,75	58,00 Aa
S1 (água)	47,50	50,50	49,00 Aa
Médias de Escarificação	65,92 A	60,07 A	

Médias seguidas de mesma letra na horizontal ou na vertical, não diferem significativamente entre si.

Para substâncias:  $\Delta$  (5%) = 26,30;  $\Delta$  (10%) = 23,74.

A TABELA 2 mostra que houve efeito significativo das substâncias (fitorreguladores), sobre o tempo médio de germinação, mas não se comprovou o efeito da Escarificação. Os dados da TABELA 2A mostram que o tempo médio de germinação do tratamento S1 (água destilada) foi significativamente maior que o do tratamento com GA<sub>3</sub> a 50 ppm (S2), tanto para sementes escurificadas, quanto para não escurificadas. O tratamento S2 com GA<sub>3</sub> a 50 ppm induziu a diminuição do tempo médio de germinação, mas não foi o que apresentou maior porcentagem de germinação. Ora, SALISBURY & ROSS (1992) afirmam que, em sementes, as giberélinas aumentam o alongamento celular e, assim, a radícula pode impulsionar completamente o endosperma e o revestimento da semente.

Quando se observa apenas o efeito do ácido giberélico, verifica-se que a menor concentração (S2 - GA<sub>3</sub> a 50 ppm) foi mais efetiva que o tratamento com maior concentração (S3 - GA<sub>3</sub> 100 ppm) (TABELA 2A).

TABELA 2. Análise da variância (teste F), para os dados de tempo médio de germinação de sementes de *Hibiscus sabdariffa* L., em dias.

Causa de Variação	G.L.	Q.M.	F	Probabilidade
Substâncias (S)	6	26,49	2,97*	0,016*
Escarificação (E)	1	31,13	3,49	0,069 ns
Interação S×E	6	14,35	1,61	0,168 ns
Resíduo	42	8,91		
Total	65			

CV = 26,0%; Média geral = 11,47%; ns = não significativo;  
\* = Significância ao nível de 5% de probabilidade.

**TABELA 2A.** Comparação das médias do tempo médio de germinação de sementes de *Hibiscus sabdariffa* L., em dias, pelo teste de Tukey.

As letras maiúsculas se referem ao nível de 5% e as minúsculas, ao de 10% de probabilidade.

Tratamentos	Escarificadas	Não Escarificadas	Médias de Substâncias
S1 (água)	14,34	14,89	14,62 Aa
S6 (CK 40 ppm)	12,68	13,46	13,07 ABab
S4 (GA <sub>4</sub> +GA <sub>7</sub> +CK 50ppm)	9,31	13,59	11,45 ABab
S3 (GA <sub>3</sub> 100ppm)	9,23	13,25	11,24 ABab
S7 (CK 80 ppm)	12,04	8,70	10,38 ABb
S5 (GA <sub>4</sub> +GA <sub>7</sub> +CK 100ppm)	8,47	11,86	10,17 ABb
S2 (GA <sub>3</sub> 50ppm)	8,99	9,73	9,36 Bb
Médias de Escarificação	10,73 A	12,22 A	

Médias seguidas de mesma letra, não diferem significativamente entre si.

Para Substâncias:  $\Delta(5\%) = 4,63\%$ ;  $\Delta(10\%) = 4,18\%$ .

Não foi comprovado efeito da Escarificação, nem para aumentar a porcentagem de germinação, nem para diminuir o tempo médio de germinação, embora as sementes escarificadas tenham germinado em menor tempo e mostrado maior porcentagem de germinação. Isto se deve, provavelmente ao elevado coeficiente de variação, da ordem de 26,0%, e ao escasso número de repetições, apenas 4. Conforme TOLEDO & MARCOS FILHO (1977), a eliminação do problema causado pelas sementes duras consiste em provocar alterações estruturais dos tegumentos através da escarificação.

Verificou-se que o simples tratamento por embebição

em água destilada, por 24 horas, já é eficiente para dar início ao processo germinativo das sementes de vinagreira, embora no final do experimento possa existir grande número de sementes duras. Mas as Regras para Análise de Sementes declaram que a embebição por 18 horas é efetiva em sementes de Malváceas (BRASIL, 1992).

## CONCLUSÕES

a) O tratamento das sementes escarificadas de vinagreira com citocinina (fenilmetilaminopurina) a 80 ppm foi efetiva, no aumento da porcentagem de germinação;

b) O tratamento com GA<sub>4</sub> + GA<sub>7</sub> + fenilmetilaminopurina a 100 ppm em sementes escarificadas induziu a diminuição do tempo médio de germinação;

c) Não se comprovou diferença na porcentagem de germinação entre sementes escarificadas e não escarificadas.

## RESUMO

O experimento foi conduzido no Laboratório de Sementes do Departamento de Ciências Agrárias, da Universidade de Taubaté, tendo como objetivo avaliar o efeito de reguladores vegetais na germinação de sementes de vinagreira (*Hibiscus sabdariffa* L.). As sementes foram retiradas manualmente de frutos maduros, secas à sombra, sendo divididas em dois lotes: escarificadas e não escarificadas, depois pré-tratadas com hipoclorito de sódio a 0,2% e água destilada, em seguida lavadas em água corrente e, finalmente, tratadas com reguladores de crescimento por 24 horas de imersão, nos seguintes tratamentos: H<sub>2</sub>O; 50 ppm de GA<sub>3</sub>; 100 ppm de GA<sub>3</sub>; 50 ppm de GA<sub>4</sub> + GA<sub>7</sub> + fenilmetilaminopurina; 100 ppm de GA<sub>4</sub> + GA<sub>7</sub> fenilmetilaminopurina; 40 ppm de fenilmetilaminopurina e 80 ppm de fenilmetilaminopurina. A contagem das sementes germinadas foi realizada de dois em dois dias, após 2 dias da semeadura. O tratamento com 100 ppm de fenilmetilaminopurina provou ser o mais efetivo no aumento da porcentagem de germinação de sementes de vinagreira escarificadas.



**Palavras-chave:** *Hibiscus sabdariffa* L., germinação, sementes, fitorreguladores.

## SUMMARY

### EFFECT OF GROWTH REGULATORS ON SEED GERMINATION OF VINAGREIRA (*Hibiscus sabdariffa* L.)

The research was conducted at the Agrarian Science Department Seeds Laboratory of Taubaté University, having in view to evaluate the effect of growth regulators on seed germination of vinagreira (*Hibiscus sabdariffa* L.). The seeds were removed from ripe fruits, dried in the shade and divided in two lots: scarified and not scarified. Afterwards, they were treated with sodium hypochlorite at 0.2% and distillate water, then washed in current water and, finally, treated with growth regulators during 24 hours in the following treatments: H<sub>2</sub>O; 50 ppm of GA<sub>3</sub>; 100 ppm of GA<sub>3</sub>; 50 ppm of GA<sub>4</sub>+GA<sub>7</sub>+phenylmethylaminepurine; 100 ppm of GA<sub>4</sub>+GA<sub>7</sub>+phenylmethylaminepurine; 40 ppm of phenylmethylaminepurine and 80 ppm of phenylmethylaminepurine. The evaluations were carried out every two days, starting two days after seeding. The treatment of 100 ppm of phenylmethylaminepurine proved to be the most effective in enhancing seed germination.

**Key words:** *Hibiscus sabdariffa* L., germination, seeds, plant growth regulators.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEWLEY, J.D. & M. BLACK, 1986. Hormones in the Developing Seed. In: *Seeds Physiology of Development and Germination*. 2.ed. New York, Plessum Press. p. 74-84.
- BLEASDALE, J.K.A., 1977. *Fisiologia Vegetal*. São Paulo, EPU/EDUSP. 176p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, 1992. *Regras para Análise de Sementes*. Brasília. 365p.
- HARTMANN, H.T.; D.E. KESTER & F.T. JR. DAVIES, 1990. *Plant*

- Propagation.** Sed. New Jersey, Prentice-Hall International. 647p.
- LABOURIAU, L.G., 1983. **A Germinação das Sementes.** Washington, Organização dos Estados Americanos. 171p.
- METIVIER, J.R., 1986. Citocininas e Giberilinas. In: FERRI, M.G. **Fisiologia Vegetal.** 2.ed. São Paulo, EDUSP, v.2, cap. 4 e 5, p. 93-162.
- POPINIGIS, F., 1985. **Fisiologia da Semente.** 2.ed. Brasília, Agiplan. 289p.
- SALISBURY, F.B. & C.W. ROSS, 1992. **Plant Physiology.** 4. ed. Belmont, Wadsworth Publishing. p. 357-393.
- TOLEDO, F.F. & J. MARCOS FILHO, 1977. **Manual das Sementes:** Tecnologia e Produção. São Paulo, Ceres. 224p.
- WAREING, P.F.; J.V. STADEN & D.P. WEBB, 1973. Endogenous Hormones in the Control of Seed Dormancy. In: HEYDECKER, W. **Seed Ecology.** London, Butterworth. p. 145-168.
- ZURLO, C. & M. BRANDÃO, 1990. **As Ervas Comestíveis:** Descrição, Ilustração e Receitas. São Paulo, Globo. 176p.