

COMBINAÇÕES ENTRE GA₄₊₇ + N-(FENILMETIL)-AMINOPURINA E ETHEPHON NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Passiflora cincinnata* MAST.¹

AMANDA CRISTINA ESTEVES AMARO¹; VALDIR ZUCARELI²; MARTHA MARIA MISCHAN³; GISELA FERREIRA⁴

RESUMO - Neste experimento, objetivou-se avaliar a germinação de sementes de *Passiflora cincinnata* Mast., com o uso de diferentes combinações de GA₄₊₇ + N-(fenilmetil)-aminopurina (zero, 100, 200, 300, 400, 500mg.L-1) e ethephon (zero, 25, 50, 75, 100mg.L-1), sob delineamento experimental inteiramente casualizado, com 5 repetições de 20 sementes por parcela. Para tanto, as sementes foram embebidas nas diversas soluções durante cinco horas, sob oxigenação constante. A seguir, foram transferidas para “gerbox” preto, sobre duas folhas de papel mata-borrão umedecidas, onde permaneceram sob temperaturas alternadas 20-30°C (16/8h). Foram avaliadas as porcentagens de germinação, de sementes mortas e de sementes dormentes, o tempo e a velocidade médios de germinação. A contagem do número de sementes germinadas foi realizada diariamente, durante 44 dias. Pelos resultados, verificou-se que o uso de GA₄₊₇ + N-(fenilmetil)-aminopurina promove incremento no percentual e na velocidade de germinação, pela redução da dormência de sementes de *Passiflora cincinnata* Mast. Além disso, o produto Ethephon, quando aplicado isoladamente, não é eficiente para superação da dormência de sementes dessa espécie.

Termos para indexação: maracujá, dormência, etileno, giberelina, citocinina

COMBINATIONS BETWEEN GA₄₊₇ +N-(PHENYL METHYL)-AMINOPURIN AND ETHEPHON IN GERMINATION OF *Passiflora cincinnata* MAST SEEDS.

ABSTRACT - The aim of this experiment was to evaluate the germination of *Passiflora cincinnata* Mast. seeds using different combinations of GA₄₊₇ + N-phenyl methyl)-aminopurin (0, 100, 200, 300, 400, 500mg.L-1) and ethephon (0, 25, 50, 75, 100mg.L-1). A completely randomized experimental design was used with 5 replications of 20 seeds. The seeds were imbibed for five hours under constant oxygenation. Later they were transferred to black “gerboxes”, on two leaves of moistened paper, where they remained under alternating temperatures 20-30°C (16/8h). The following were evaluated: germination (%), dead and dormant seeds (%), germination time and speed. The germinated seeds were counted daily for 44 days. It was found that the use of GA₄₊₇ + N-(phenyl methyl)-aminopurin promoted increase in germination percentage and speed through the reduction of *Passiflora cincinnata* Mast. seed dormancy. Furthermore, ethephon when used alone, is not efficient in overcoming seed dormancy in this species.

Index terms: passion fruit, dormancy, ethylene, gibberellin, cytokinin

¹Submetido em 19/12/2007. Aceito para publicação em 28/07/2008.

¹Bióloga, Iniciação Científica, Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista (UNESP). Caixa Postal: 510, CEP: 18600-000. Botucatu, SP, amandaamaro@uol.com.br.

²Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Botânica, Instituto de

Biociências, UNESP, Botucatu, SP. valdirzucareli@hotmail.com

³Prof. Dr. Departamento de Bioestatística, Instituto de Biociências, UNESP, Botucatu, SP. mischan@ibb.unesp.br

⁴Prof. Dr. Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, UNESP, Botucatu, SP, gisela@ibb.unesp.br

INTRODUÇÃO

A espécie *Passiflora cincinnata* Mast., popularmente conhecida como maracujá-do-mato, maracujá-mochila ou maracujá-tubarão (Nunes e Queiroz, 2001), é uma planta trepadeira, comum em cerrados, beira de estradas e na borda e interior de matas. É encontrada no leste e centro do Brasil (do Pará até o Mato Grosso do Sul), no sul do Paraguai, na Argentina, Bolívia, Venezuela e Colômbia (Bernacci, 2003).

É uma espécie ornamental com frutos comestíveis, que também pode ser utilizada como planta medicinal e em programas de melhoramento genético (Lombardi, 2003; Aponte e Jáuregui, 2004). Também é considerada de importância potencial como porta-enxerto para *Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg. e *Passiflora alata*, por ser tolerante a doenças, como as causadas pela bactéria *Xanthomonas campestris* (São José, 1994; Meletti et al., 2002).

Morley-Bunker (1980) relata que as Passifloráceas são incluídas na família das plantas, cujas sementes apresentam dormência, causada por mecanismos de controle da entrada de água para o interior da semente, devido à dureza do tegumento. No entanto, Ferreira (1998), ao determinar a curva de embebição em sementes de *Passiflora alata* Dryander, *P. caerulea* L., *P. edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg. e *P. giberti* N.E.Brown, observou que tais passifloráceas apresentam permeabilidade à água, constatando, então, que a dormência deve estar relacionada a outros fatores fisiológicos da semente.

A dormência das sementes é uma característica fisioecológica de fundamental importância na perpetuação de muitas espécies. Trata-se de uma forma natural de distribuir a germinação ao longo do tempo e do espaço, além de ser um mecanismo de resistência natural aos fatores adversos do meio, permitindo que a semente somente inicie a germinação quando as condições ambientais favorecerem a sobrevivência das plântulas (Bewley, 1997).

Segundo Bewley (1997), em algumas espécies, a completa germinação é impedida em razão de o embrião estar reprimido pelas estruturas que o cercam (dormência física); já em outras, o próprio embrião que é dormente (dormência fisiológica). Apesar da dormência de sementes ser, geralmente, uma característica indesejável na agricultura, na qual rápida germinação e crescimento são requeridos, algum grau de dormência é vantajoso, pelo menos durante o desenvolvimento da semente, para impedir que ela germine antes de estar completamente apta para tal.

De acordo com Warren e Bennet (1997), na superação da dormência de sementes de passifloráceas, devem ser considerados os métodos de extração de arilo, armazenamento, efeito de temperatura na germinação, além do equilíbrio entre promotores e inibidores vegetais, para regular o processo germinativo.

As giberelinas influenciam uma grande variedade de processos de desenvolvimento das plantas. Elas podem ser fundamentalmente exigidas na germinação de sementes para as etapas: ativação do crescimento vegetativo do embrião, enfraquecimento da camada do endosperma que envolve o embrião e restringe seu crescimento, assim como na mobilização de reservas energéticas (Taiz e Zeiger, 2004).

De acordo com Horcat e Letham (1990), as citocininas estão envolvidas na germinação de sementes e nos rápidos eventos pós-germinativos, pois as citocininas endógenas podem ter papel na promoção do crescimento da radícula. Taiz e Zeiger (2004) relatam, ainda, que sua função na germinação é regular o nível de inibidores ativos presentes nas sementes, permitindo que se tornem mais sensíveis à ação das giberelinas. Segundo Khan e Huang (1988), as citocininas estimulam, também, a produção de etileno em sementes de alface.

Para Nascimento (2000), o etileno pode estimular a germinação das sementes e superar a dormência em várias espécies. Ele pode interagir com luz ou giberelinas para promover a germinação de sementes de alface em altas temperaturas. De acordo com Stewart e Freebairn (1969), a giberelina poderia atuar através da promoção de síntese de etileno.

Considerando o exposto, no presente estudo, objetivou-se avaliar a germinação de sementes de *Passiflora cincinnata* Mast. com o uso de combinações de GA₄₊₇ + N-(fenilmetil)-aminopurina e ethephon, em diferentes concentrações, isoladamente e combinados.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Germinação do Departamento de Botânica do Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Campus de Botucatu-SP, com sementes de *Passiflora cincinnata* Mast., adquiridas por doação do CPATSA-EMBRAPA.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 6X5, sendo os tratamentos constituídos pela combinação de concentrações de GA₄₊₇ + N-(fenilmetil)-aminopurina (zero, 100, 200, 300, 400,

500mg.L⁻¹ i.a.) com ethephon (zero, 25, 50, 75, 100mg.L⁻¹ i.a.), com 5 repetições de 20 sementes por parcela.

Como fonte de GA₄₊₇ + N-(fenilmetil)-aminopurina, foi utilizado o produto comercial Promalin[®], composto por 1,8% N-(fenilmetil)-1H-6-aminopurina e 1,8% de GA₄₊₇, fabricado pela empresa Sumitomo Chemical do Brasil LTDA. e, como fornecedor de ethephon, foi utilizado o produto comercial Ethrel[®], constituído por 24% ácido 2-cloroetil-fosfônico e 85% de ingredientes inertes, fabricado pela empresa RHODIA AGRO Grupo RHÖNE-POULENC.

As sementes foram tratadas por meio de imersão nas diversas soluções durante cinco horas, sob oxigenação constante, promovida por bombas de aquário. Em seguida, receberam tratamento fitossanitário com o fungicida Captan[®] (N-[(triclorometil)tio]-4-ciclohexeno-s,2) 50%, na dosagem de 200g.100Kg⁻¹ de sementes, e transferidas para “gerbox” preto, sobre duas folhas de papel mata-borrão, umedecidas com água destilada, na proporção de 2,5 vezes o peso do papel (Brasil, 1992). O material foi mantido em câmara de germinação sob temperatura alternada de 20-30°C (16 e 8 horas diárias, respectivamente).

A porcentagem de germinação foi calculada a partir da contagem diária do número de sementes germinadas, durante 44 dias, sendo consideradas germinadas aquelas que apresentaram raiz primária, com aproximadamente 2 mm de

comprimento (Hadas, 1976). A porcentagem de sementes dormentes foi avaliada segundo Brasil (1992) e de sementes mortas mediante teste do tetrazólio (Malavasi et al., 2001), no final do experimento. O tempo e a velocidade médios de germinação foram obtidos de acordo com Labouriau (1983).

Para análise estatística, os dados foram submetidos à análise de variância e regressão polinomial. Para efeito de análise, os dados de porcentagem foram transformados em arco seno da raiz quadrada de $x.100^{-1}$, e os dados de velocidade de germinação em raiz de $(x+0,5)$ (Lopes et al., 2005). As funções logísticas foram ajustadas através do procedimento ‘nlin’ do SAS versão 8.2.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias da porcentagem de germinação de sementes de *Passiflora cincinnata* Mast., em função das combinações entre as concentrações de reguladores vegetais, estão apresentadas na Tabela 1. Pode ser observado que, entre as diferentes concentrações de ethephon (ET), não houve diferenças significativas, quando não foram associadas ao GA₄₊₇ + N-(fenilmetil)-aminopurina (GA+CK), e quando foram aplicadas em combinação com 200, 300, 400 e 500mg.L⁻¹ de GA+CK.

TABELA 1. Porcentagem de germinação de sementes de *Passiflora cincinnata* Mast., tratadas com as combinações de GA₄₊₇ + N-(fenilmetil)-aminopurina (mg.L⁻¹) com ET (mg.L⁻¹), 44 dias após a semeadura. Botucatu-SP, 2006.

ET (mg.L ⁻¹)	GA ₄₊₇ + N-(fenilmetil)-aminopurina (mg.L ⁻¹)					
	0	100	200	300	400	500
0	20 C a	49 B b	58 AB a	62 AB a	79 A a	80 A a
25	20 B a	58 A ab	55 A a	63 A a	66 A a	70 A a
50	20 C a	49 B b	63 AB a	72 A a	71 AB a	70 AB a
75	11 D a	51 C b	66 ABC a	56 BC a	81 A a	75 AB a
100	13 B a	74 A a	61 A a	74 A a	68 A a	79 A a

Valores de F. Regulador (R)=74**, Concentração (C)=0,87 ns; RxC=1,69*. CV (%)=16

* e** significativo a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, ns = não significativo a 5% de probabilidade. Médias seguidas de mesma letra, sendo letras minúsculas na coluna e maiúsculas na linha; não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Verifica-se, portanto, que o ET demonstrou efeito promotor da germinação somente quando usado em conjunto com baixa concentração de GA+CK (100mg.L⁻¹). O uso dessa concentração, combinado com 100mg.L⁻¹ de ET, proporcionou 74% de germinação, o que diferiu significativamente do emprego das concentrações zero, 50

e 75mg.L⁻¹ de ET.

Por outro lado, observa-se que, de uma maneira geral, à medida que a concentração de GA+CK foi aumentada, a porcentagem de germinação também aumentou, tanto sem o uso do ET (Figura 1), como quando combinada com cada uma das concentrações de ET (Tabela 1).

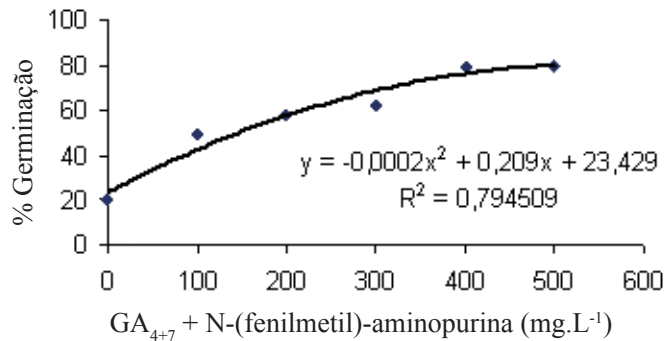


FIGURA 1. Porcentagem de germinação de sementes de *Passiflora cincinnata* Mast. tratadas com diferentes concentrações de GA₄₊₇ + N-(fenilmetil)-aminopurina. Botucatu-SP, 2006.

Esses resultados, obtidos com o uso de giberelina, corroboram os de Ferreira (1998), que observou incremento na germinação em *Passiflora alata* Dryander e *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg., com o uso de GA₃. Além disso, Fogaça et al. (2001) e Ferreira et al. (2001) verificaram que, quando embebidas em 500mg.L⁻¹ GA₃, sementes de *Passiflora alata* Dryander apresentaram maior porcentagem de germinação. Melo et al. (2000), estudando a superação de dormência em sementes de *Passiflora nitida* H. B. K., constataram que a maior porcentagem de germinação das sementes, assim como o maior índice de velocidade de emergência de plântulas ocorreram com o uso da concentração de 1500mg.L⁻¹ GA₃.

O efeito promotor da germinação, com o emprego da combinação de giberelinas e citocinina, está embasado no fato de que as giberelinas são essenciais na ativação do crescimento vegetativo do embrião, no enfraquecimento da camada do endosperma, assim como na mobilização de suas reservas energéticas. Além disso, as giberelinas podem atuar na síntese de proteínas e RNA específicos na germinação, tanto na quebra de dormência como no controle da hidrólise de reservas. Deste modo, elas estimulam a síntese de hidrolases como a α -amilase, que degradam amido, liberando energia para o desenvolvimento dos embriões (Taiz e Zeiger, 2004). Esses efeitos estão associados aos das citocininas, que têm papel importante na promoção do crescimento da radícula (Horcat e Letham, 1990). Elas atuam no controle da divisão e alongamento celular, regulam o nível de inibidores ativos presentes nas sementes, permitindo que se tornem mais sensíveis à ação das giberelinas (Taiz e Zeiger, 2004). Apresentam, ainda, efeito sinérgico com a luz e atenuam efeitos de substâncias inibidoras da germinação, como ABA

e cumarina, resultando em maior germinação de sementes (Marcos Filho, 2005).

Pela Figura 2, observa-se que o emprego de 500mg.L⁻¹ de GA+CK, combinado com as concentrações de ET, reduziu a porcentagem de germinação até um ponto de mínimo (70%) quando combinado a 48mg.L⁻¹ de ET e, a partir daí, a tendência foi de aumento. Verifica-se, ainda, que o uso de concentrações crescentes de GA+CK, combinado às concentrações de 25 e 50mg.L⁻¹ de ET (Figuras 3 e 4), promoveu aumento na porcentagem de germinação, reduzindo o efeito negativo do ET, anteriormente observado. Sendo assim, nota-se que o etileno atuou, inibindo o processo germinativo, quando usado isoladamente, o que está de acordo com as citações de Mattoo e Suttle (1991) de que a aplicação de etileno pode aumentar ou inibir significativamente a resposta dos tecidos às giberelinas exógenas, o que concorda com os resultados obtidos por Zucareli et al. (2003) com sementes de *Passiflora alata*, mesmo quando combinados com giberelina e citocinina.

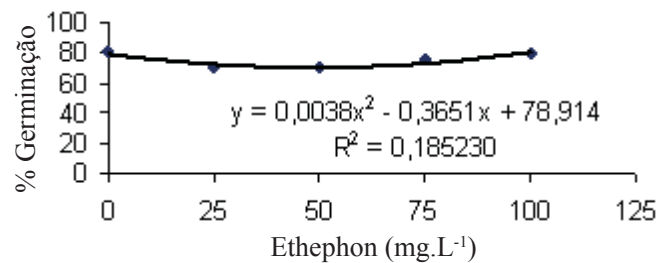


FIGURA 2. Porcentagem de germinação de sementes de *Passiflora cincinnata* Mast., tratadas com 500mg.L⁻¹ de GA₄₊₇ + N-(fenilmetil)-aminopurina combinado às diferentes concentrações de Ethephon. Botucatu-SP, 2006.

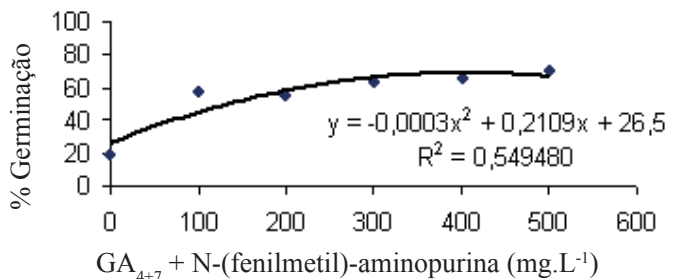


FIGURA 3. Porcentagem de germinação de sementes de *Passiflora cincinnata* Mast., tratadas com 25mg.L⁻¹ de Ethephon combinado às diferentes concentrações de GA₄₊₇ + N-(fenilmetil)-aminopurina. Botucatu-SP, 2006.

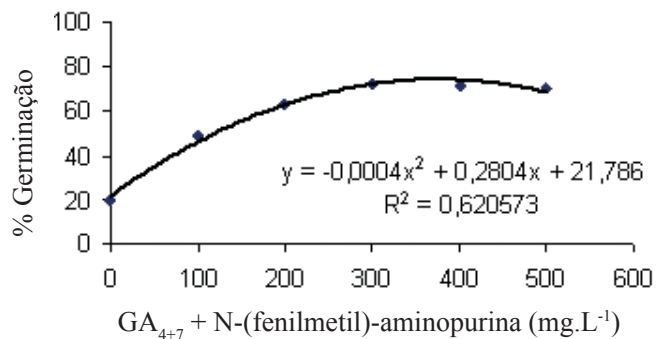


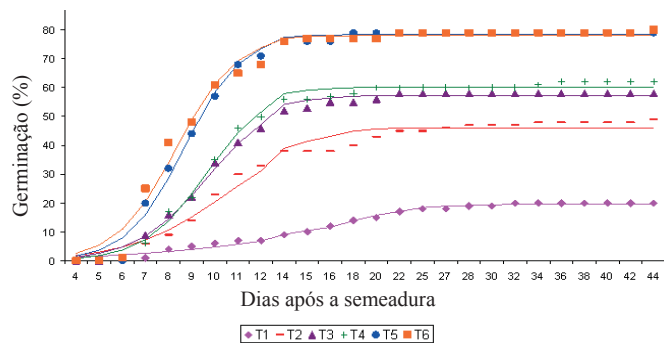
FIGURA 4. Porcentagem de germinação de sementes de *Passiflora cincinnata* Mast. tratadas com 50mg.L⁻¹ de Ethepon combinado às diferentes concentrações de GA₄₊₇ + N-(fenilmetil)-aminopurina. Botucatu-SP, 2006.

Pode ser observado, ainda, na Figura 5, que o efeito do GA+CK, ao longo do tempo (44 dias), apresentou uma tendência inicial de crescimento exponencial por aproximadamente 14 dias, e, a seguir, um crescimento assintótico, ocorrendo o mesmo para o efeito do ET, durante esse período (Figura 6). Por esse motivo, foram ajustadas funções assintóticas logísticas de equação $y = a \cdot [1 - b \cdot \exp(-cx)]^{-1}$, na qual **a** refere-se à assíntota da curva; **b**, ao crescimento no ponto inicial; **c**, à taxa de crescimento característica de cada curva. Na Figura 5, pode ser observado que, conforme as concentrações foram aumentadas, houve aumento nas porcentagens de germinação, obtendo-se as maiores médias nas concentrações 400 e 500mg.L⁻¹, ao longo do tempo.

De modo semelhante, na Figura 6, observa-se que houve baixa porcentagem de germinação no tratamento testemunha (20%), sendo essa média diminuída ainda mais pelo uso de ET, obtendo-se as maiores porcentagens de germinação com o uso das menores concentrações (25 e 50mg.L⁻¹); no entanto, não houve diferenças significativas entre as diferentes concentrações desse produto quando aplicado isoladamente (Tabela 1).

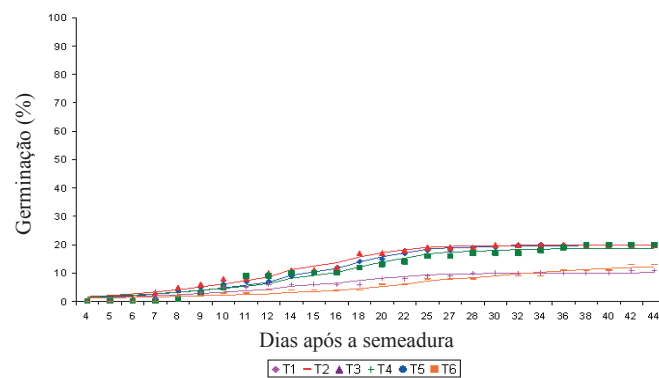
O comportamento observado na germinação (Figuras 1 e 5), em relação ao aumento das concentrações de GA+CK, pode estar relacionado aos mecanismos de regulação, através dos quais as giberelinas regulam seu próprio metabolismo, ao desviar ou inibir a transcrição de genes que codificam as enzimas para as vias de biossíntese e degradação, conforme relatado por Taiz e Zeiger (2004). Outro fator que pode explicar tal comportamento é a existência da enzima citocinina oxidase, também relatada por esses autores, segundo os quais, a enzima é responsável pela inativação

irreversível das citocininas, sendo que a atividade da enzima é induzida por altas concentrações de citocinina.



Estimativas dos Parâmetros						
	T1=0 mg.L ⁻¹	T2=100 mg.L ⁻¹	T3=200 mg.L ⁻¹	T4=300 mg.L ⁻¹	T5=400 mg.L ⁻¹	T6=500 mg.L ⁻¹
Parâmetros						
a	19,79	46,1182	57,2592	60,1173	78,4258	78,0635
b	-38,62	-158,4	-571	-1392,4	-1165,6	-649,2
c	0,2506	0,483	0,6577	0,7526	0,8132	0,7767

FIGURA 5. Porcentagem de germinação de sementes de *Passiflora cincinnata* Mast. tratadas com diferentes concentrações de GA₄₊₇ + N-(fenilmetil)-aminopurina, durante 44 dias. Botucatu-SP, 2006.



Estimativas dos Parâmetros					
	T1=0 mg.L ⁻¹	T7=25 mg.L ⁻¹	T8=50 mg.L ⁻¹	T9=75 mg.L ⁻¹	T10=100 mg.L ⁻¹
Parâmetros					
a	19,79	19,8869	18,7615	10,1405	13,3283
b	-38,6182	-31,4738	-26,9214	-18,6002	-16,2641
c	0,2506	0,2651	0,2172	0,2179	0,1181

FIGURA 6. Porcentagem de germinação de sementes de *Passiflora cincinnata* Mast. tratadas com diferentes concentrações de ethepon, durante 44 dias. Botucatu-SP, 2006.

A efetividade do GA+CK na superação da dormência de sementes do gênero *Passiflora* também foi relatada por Ferrari (2005) em sementes de *Passiflora alata* Curtis, que obteve maior porcentagem de germinação (77%) com a concentração de 200mg.L⁻¹. E, ainda, especificamente com a espécie *Passiflora cincinnata*, o efeito positivo do GA+CK na germinação está de acordo com o observado por Zucareli (2007), que obteve resultados semelhantes com o uso de 300, 400 e 500mg.L⁻¹, o que resultou em 80,8%, 85,6% e 81,6% de germinação, respectivamente.

Observa-se, na Tabela 2, que não houve interação entre

os reguladores utilizados para a porcentagem de sementes dormentes. Porém, houve diminuição dessa porcentagem à medida que se aumentaram as concentrações de GA+CK, inversamente aos dados de porcentagem de germinação, conforme o esperado. Esses dados confirmam a eficácia de GA+CK na superação da dormência das sementes dessa espécie, o que está de acordo com os resultados obtidos por Zucareli (2007). Já quanto à avaliação das sementes mortas (Tabela 3), observou-se que não houve interação entre os reguladores utilizados, uma vez que não diferiram significativamente da testemunha.

TABELA 2. Porcentagem de sementes dormentes de *Passiflora cincinnata* Mast., tratadas com as combinações de GA₄₊₇ + N-(fenilmetil)-aminopurina (mg.L⁻¹) com ET (mg.L⁻¹), 44 dias após a semeadura. Botucatu-SP, 2006.

ET (mgL ⁻¹)	GA ₄₊₇ + N-(fenilmetil)-aminopurina (mg.L ⁻¹)						Média
	0	100	200	300	400	500	
0	12	11	17	13	9	10	12 a
25	9	6	14	17	23	16	15 a
50	5	12	18	10	15	24	14 a
75	5	7	14	19	15	12	12 a
100	23	10	12	14	27	16	17 a
Média	11 AB	9 B	15 AB	15 AB	18 A	16 AB	

Valores de F. ET=3,79**^{*}; GA+CK=72,68** ns; GA+CK X ET = 1,28ns. CV (%)=31

* e** significativo a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, ns = não significativo a 5% de probabilidade. Médias seguidas de mesma letra, sendo letras minúsculas na coluna e maiúsculas na linha; não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

TABELA 3. Porcentagem de sementes mortas de *Passiflora cincinnata* Mast., tratadas com as combinações de GA₄₊₇ + N-(fenilmetil)-aminopurina (mg.L⁻¹) com ET (mg.L⁻¹), 44 dias após a semeadura. Botucatu-SP, 2006.

ET (mgL ⁻¹)	GA ₄₊₇ + N-(fenilmetil)-aminopurina (mg.L ⁻¹)						Média
	0	100	200	300	400	500	
0	12	11	17	13	9	10	12 a
25	9	6	14	17	23	16	15 a
50	5	12	18	10	15	24	14 a
75	5	7	14	19	15	12	12 a
100	23	10	12	14	27	16	17 a
Média	11 AB	9 B	15 AB	15 AB	18 A	16 AB	

Valores de F. ET=0,69ns; GA+CK=3,25**^{*}; GA+CK X ET = 1,11ns. CV (%)=51

* e** significativo a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, ns = não significativo a 5% de probabilidade. Médias seguidas de mesma letra, sendo letras minúsculas na coluna e maiúsculas na linha; não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Em relação à velocidade média de germinação (VMG) e o tempo médio (TMG), não foram observadas interações

significativas. Somente o efeito do GA+CK foi significativo para esses dois parâmetros (Figuras 7 e 8). Nessas figuras,

verifica-se que houve aumento da velocidade média de germinação (VMG) com conseqüente diminuição do tempo médio desta (TMG), conforme as concentrações de GA+CK foram aumentadas, o que pode ser justificado pelo efeito promotor dos reguladores vegetais na superação da dormência como mencionado por Taiz e Zeiger (2004) e observado nesse experimento.

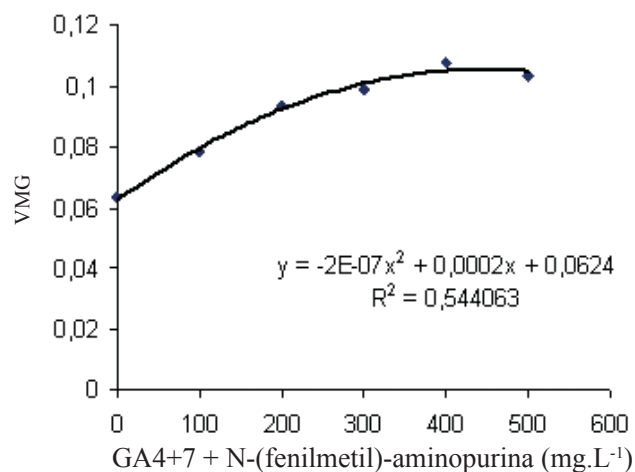


FIGURA 7. Velocidade média de germinação (VMG) de sementes de *Passiflora cincinnata* Mast. tratadas com diferentes concentrações de GA₄₊₇ + N-(fenilmetil)-aminopurina. Botucatu-SP, 2006.

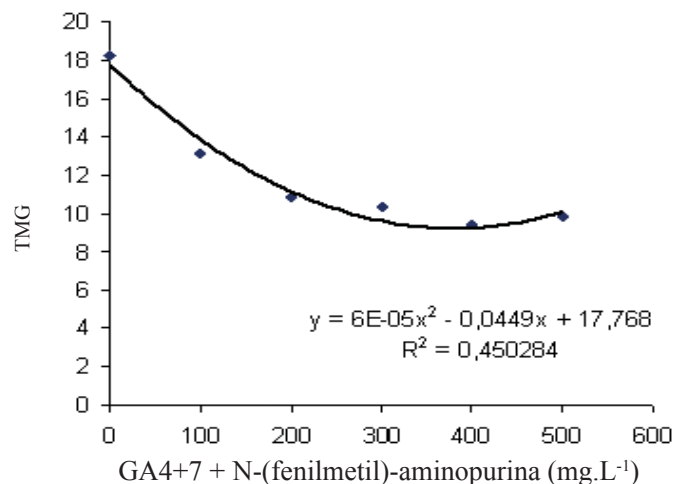


FIGURA 8. Tempo médio de germinação (TMG) de sementes de *Passiflora cincinnata* Mast. tratadas com diferentes concentrações de GA₄₊₇ + N-(fenilmetil)-aminopurina. Botucatu-SP, 2006.

CONCLUSÕES

O uso de GA₄₊₇ + N-(fenilmetil)-aminopurina promove incremento no percentual e na velocidade de germinação pela redução da dormência das sementes de *Passiflora cincinnata* Mast.

O Ethephon, quando aplicado isoladamente, não é eficiente para a superação da dormência de sementes dessa espécie.

REFERÊNCIAS

APONTE, Y.; JÁUREGUI, D. Algunos aspectos de la biología floral de *Passiflora cincinnata* Mast.. **Revista de la Facultad de Agronomía**, v.21, n.3, p.211- 219, 2004.

BEWLEY, J.D. Seed germination and dormancy. **The Plant Cell**, v.9, p.1055-1066, 1997.

BERNACCI, L.C. Passifloraceae. In: WANDERLEY, M.G.L.; SHEPHERD, G.J.; GIULIETTI, A.M.; MELHEM, T.S. **Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2003. v.3, p.247-274.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: CLAV:DNDV:SNAD:MA. 1992. 365p.

FERRARI, T.B. **Germinação de sementes e análise de crescimento no estágio inicial do desenvolvimento de *Passiflora alata* Curtis com o uso de biorreguladores**. 2005, 114f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas – Botânica) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

FERREIRA, G. **Estudo da embebição e efeito de fitorreguladores na germinação de sementes de Passifloráceas**. 1998. 146f. Tese (Doutorado em Agronomia - Horticultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

FERREIRA, G.; FOGAÇA, L.A.; MORO, E. Germinação de sementes de *Passiflora alata* dryander (Maracujá-doce) submetidas a diferentes tempos de embebição e concentrações de ácido giberélico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.23, n.1, p.160-163, 2001.

FOGAÇA, L.A.; FERREIRA, G.; BLOEDORN, M. Efeito do ácido giberélico (GA₃) aplicado em sementes de maracujá-doce (*Passiflora alata* Dryander) para a produção de mudas em diferentes embalagens. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.23, n.1, p.152-155, 2001.

HADAS, A. Water uptake and germination of leguminous seeds under changing external water potential in osmotic

- solution. **Experimental of Botany**, p.480-489, 1976.
- HORCAT, C.H.; LETHAM, D.S. Biosynthesis of cytokinin in germination seeds of *Zea Mays*. **Journal of Experimental Botany**, v.41, p.1525-1528, 1990.
- KHAN, A.A.; HUANG, X.L. Synergistic enhancement of ethylene production and germination with kinetin and 1-aminocyclopropane-1 carboxylic acid in lettuce seeds exposed to salinity stress. **Plant Physiology**, v.87, p.847-852, 1988.
- LABOURIAU, L.G. **A germinação de sementes**. Washington: Organização dos Estados Americanos, 1983. 174p.
- LOMBARDI, S.P. **Estudos anatômicos e fisiológicos da organogênese in vitro em *Passiflora cincinnata* Mast.** 2003. 60f. Dissertação (Mestrado em Ciências – Fisiologia e Bioquímica de Plantas) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, USP, Piracicaba.
- LOPES, J.C.; CAPUCHO, M.; MARTINS FILHO, S.; REPOSSI, P. Influência de temperatura, substrato e luz na germinação de sementes de Bertalha. **Revista Brasileira de Sementes**, v.27, n.2, p.18-24, 2005.
- MALAVASI, M.M.; FOGAÇA, C.A.; FOGAÇA, L.A.; FERREIRA, G. Preparo e coloração de sementes de maracujá doce (*Passiflora alata* Dryander) para avaliação da viabilidade através de teste do tetrazólio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.23, n.1, p.126-129, 2001.
- MARCOS-FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.
- MATTO, A.K.; SUTTLE, J.C. **The plant hormone ethylene**. Boston: CRC Press, 1991. 337p.
- MELETTI, L.M.M.; FURLANI, P.R.; ALVARES, V.; SOARES-SCOTT, M.D.; BERNACCI, L.C. ; FILHO, J.A.A. Novas tecnologias melhoram a produção de mudas de maracujá. **O Agrônomo**, v.54, n.1, p.30-33, 2002.
- MELO, A.L.; OLIVEIRA, J.C. de; VIEIRA, R.D. Superação de dormência em sementes de *Passiflora nitida* H.B.K. com hidróxido de cálcio, ácido sulfúrico e ácido giberélico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.22, n.2, p.260-263, 2000.
- MORLEY-BUNKER, M.J.S. Seed coat dormancy in *Passiflora* species. **Annual Journal Royal New Zealand Institute of Horticulture**, v.8, p.72-84, 1980.
- NASCIMENTO, W.M. Envolvimento do etileno na germinação de sementes. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v.12, p. 163-174, 2000. Edição especial.
- NUNES, T.S.; QUEIROZ, L.P. A família Passifloraceae na Chapada Diamantina, Bahia, **Sitientibus**, v.1, n.1, p.33-46, 2001.
- SÃO JOSÉ, A.R. **Maracujá: produção e mercado**. Vitória da Conquista: DFZ/UESB, 1994. 255p.
- STEWART, E.R.; FREEBAIRN, H.T. Ethylene, seed germination and epinasty. **Plant Physiology**, v.44, p.955-958, 1969.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719p.
- WARREN, J.E.; BENNETT, M.A. Seed hydration using the drum priming system. **HortScience**, v.32, n.7, p.1220-1221, 1997.
- ZUCARELI, C.; CASTRO, M.M.; OLIVEIRA, H.R.; BRANCALÃO, S.R.; RODRIGUES, J.D.; ONO, E.O.; BOARO, C.S.F. Fitorreguladores e germinação de sementes de maracujá doce em condições de laboratório. **Scientia Agrária**, v.4, n.1-2, p.9-14, 2003.
- ZUCARELI, V. **Germinação de sementes de *Passiflora cincinnata* Mast.** : fases, luz, temperatura e reguladores vegetais. 2007. 103f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas – Botânica) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.