

Nota

ARMAZENAMENTO DE BOTÕES FLORAIS PARA PRODUÇÃO DE SEMENTES DE ABÓBORA COM POLINIZAÇÃO MANUAL ⁽¹⁾

ARIANE DA CUNHA SALATA ^{(2)*}; ERICK VINICIUS BERTOLINI ⁽³⁾;
ANTONIO ISMAEL INÁCIO CARDOSO ⁽⁴⁾

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi verificar a influência do armazenamento de botões florais masculinos por diferentes períodos, na produção e qualidade de sementes de abóbora cultivar Piramoita. O experimento foi desenvolvido no período de agosto a dezembro de 2005. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com quatro repetições e cinco tratamentos: polinização manual com flor aberta no dia (zero dia de armazenamento) e polinização manual com botões armazenados em geladeira (7 °C) por 1, 2, 3 e 4 dias. Quanto maior o período de armazenamento dos botões florais masculinos, menor a produção (número e massa) de sementes por fruto e a massa média do fruto. Também há uma perda de vigor e germinação das sementes quando se aumenta o período de armazenamento dos botões florais, reduzindo sua qualidade.

Palavras-chave: *Cucurbita moschata*, frutos, qualidade da semente.

ABSTRACT

INFLUENCE OF STORAGE OF FLOWERS BUDS IN THE PRODUCTION AND QUALITY OF SQUASH SEEDS

The objective of this work was to study the influence of storage male flowers buds, for seed production and quality of squash cultivar Piramoita. The experiment was carried out from August to December, 2005. It was used randomized blocks design, with four replicates and five treatments: manual pollination with flower opened in the day (zero day of storage) and manual pollination with stored buttons in refrigerator (7°C) for 1, 2, 3 and 4 days. The larger the storage period the lesser the number and mass of seed per fruit and the average fruit weight. It was observed also a loss of seed vigor and germination when the storage period is increased, reducing the quality of the same ones.

Key words: *Cucurbita moschata*, fruits, seed quality.

⁽¹⁾ Parte da Dissertação de Mestrado da primeira autora, apresentada à Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP-FCA. Recebido para publicação em 28 de setembro de 2006 e aceito em 28 de novembro de 2007.

⁽²⁾ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Horticultura) da UNESP - FCA, campus de Botucatu, Caixa Postal 237, 18603-970 Botucatu-SP. E-mail: acsalata@fca.unesp.br. (*) Autora correspondente.

⁽³⁾ Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Energia na Agricultura) da UNESP-FCA. Bolsista CNPq. E-mail: evbertolini@fca.unesp.br

⁽⁴⁾ Departamento de Produção Vegetal - Horticultura da UNESP - FCA. E-mail: ismaeldh@fca.unesp.br

Introdução

As abobrinhas são, em sua maioria, plantas monóicas, sendo a polinização manual de flor feminina alternativa utilizada na produção de sementes de híbridos, assim como é prática rotineira no melhoramento genético. Desse modo, é necessário que se disponibilize, na abertura das flores femininas, flores masculinas para polinizá-las. Muitas vezes, mesmo programando-se a semeadura de ambos os genitores, pode não ocorrer a coincidência de florescimento, levando-se, então, à não-utilização de flores femininas e/ou masculinas, por defasagem de apenas um ou poucos dias, o que pode provocar perdas significativas de alguns cruzamentos (LAURA, 2003).

Uma alternativa para suprir a falta de flores masculinas seria o armazenamento de grãos de pólen, como ocorre em diferentes espécies; contudo, a conservação de grãos de pólen em cucurbitáceas, é inviável, pois o grão de pólen quando exposto é muito sensível à desidratação perdendo rapidamente sua viabilidade (NEPI e PACINI, 1993). LAURA (2003) obteve sucesso com a conservação por até dois dias de flores masculinas recém-abertas para posteriores cruzamentos e produção de sementes. Destaca-se, porém, que esta técnica seria mais apropriada para melhoramento genético do que para produção comercial de sementes, devido à baixa produção e qualidade da semente. Entretanto, segundo BARDEN e HANAN (1972), o corte de flores no estágio de botão deve ser o preferido, quando possível, por ser o manuseio facilitado e as flores se conservarem por mais tempo. Entretanto, algumas flores não se abrem totalmente ou murcham precocemente quando cortadas nesse estágio.

Quando se armazenam flores de corte, a temperatura é o principal fator que influencia a qualidade e o período de armazenamento, pois a refrigeração é a forma de retardar-lhes a deterioração e prolongar-lhes a durabilidade (LUTZ e HARDENBURG, 1968). Em armazenamento com temperatura apropriada, há manutenção da alta qualidade inerente ao produto hortícola.

Quanto à polinização manual, ÁVILA et al. (1989) observaram que esta foi tão efetiva quanto à polinização natural na obtenção de híbridos de abobrinha (*C. pepo*) com respeito ao número de frutos por planta, porém, menos efetiva em relação à produção de sementes por planta. Já LIMA et al. (2003) concluíram que para abobrinha 'Caserta' (*C. pepo*), a polinização manual foi tão efetiva quanto a natural quando utilizaram o pólen total de uma flor; a produção de sementes, porém, foi menor que a natural quando se utilizava a metade da quantidade

normalmente produzida por uma flor masculina desta cultivar (0,5 flor masculina). Já CARDOSO (2003) concluiu que, mesmo com menor quantidade de pólen (0,5 flor masculina) na polinização manual, a produção de sementes não diferiu da polinização natural em abobrinha 'Piramoita' (*C. moschata*), provavelmente, pela maior quantidade de pólen por flor masculina em 'Piramoita', em comparação à 'Caserta'. Tanto LIMA et al. (2003) como CARDOSO (2003) obtiveram sementes com menor qualidade (germinação e vigor) com a polinização manual comparada com a natural.

Para os produtores de sementes, grande quantidade de pólen viável depositado sobre o estigma pode ser favorável tanto em relação à produtividade como à qualidade das sementes produzidas. Para o melhorista, há a possibilidade de se selecionar populações com maior potencial produtivo apenas expondo as flores femininas a grande quantidade de pólen, sem a necessidade de grandes áreas, apenas aproveitando a intensa competição entre os grãos de pólen (DAVIS et al., 1987). Porém não adianta grande quantidade de grãos de pólen se os mesmos não forem viáveis, pois neste caso, não haverá a fecundação e a formação das sementes (PESSOA, 1998).

O objetivo deste trabalho foi verificar a viabilidade de armazenamento de botões florais masculinos de abóbora por diferentes períodos, visando à produção de sementes da cultivar Piramoita.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido na área experimental pertencente ao Departamento de Produção Vegetal, setor de Horticultura da FCA/UNESP, Campus de Botucatu.

Utilizaram-se sementes de abóbora "Piramoita", as quais foram semeadas em bandejas de poliestireno expandido, com 128 células, contendo substrato Plantmax[®]. A semeadura foi realizada em 18 de agosto de 2005, colocando-se uma semente em cada célula. O transplante foi feito em 9 de setembro de 2005 quando as mudas possuíam duas folhas definitivas, no espaçamento de 2,0 x 1,5 m.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com cinco tratamentos, quatro repetições e cinco plantas por parcela. Os tratamentos foram: polinização manual com flor masculina aberta no dia em que se realizou o cruzamento manual (zero dia de armazenamento) e polinização manual com botões armazenados por 1, 2, 3 e 4 dias.

As polinizações foram realizadas diariamente. No final da tarde eram colhidos botões florais masculinos, que estavam mudando a cor da pétala de branco para amarela, caracterizando um botão que abriria no dia seguinte para se efetuar o cruzamento, armazenando-os por 1 a 4 dias, conforme o tratamento. Os pedúnculos foram cortados com 15 cm de comprimento e imediatamente mergulhados em béqueres contendo água, e levados para geladeira a 7 °C.

As flores femininas foram amarradas com fio de lã em "pré-antese" na tarde anterior ao cruzamento, para proteger contra a polinização por insetos. O cruzamento foi realizado retirando as sépalas e pétalas das flores masculinas e passando todo o pólen sobre o estigma da flor feminina. Flores femininas e masculinas danificadas ou fora do padrão (visualmente pequenas ou com pouco pólen) foram descartadas. Após a polinização, as flores femininas foram ensacadas para protegê-las de possíveis polinizações realizadas por insetos, conforme descrito por WHITAKER e ROBINSON (1986), colocando-se uma etiqueta com a data do cruzamento no pedúnculo da flor feminina polinizada. Em cada planta foram deixados até dois frutos.

Os frutos foram colhidos com 30 dias após a polinização, depois deixados em galpão por 20 dias para completar a maturidade fisiológica, conforme recomendação de PEDROSA et al. (1987). Para a extração das sementes, os frutos foram cortados e as sementes lavadas em peneira, retirando-se a polpa. As sementes foram secas à sombra por 72 horas e em seguida armazenadas em câmara seca (20 °C e 40% UR) por um mês para uniformizar a umidade entre elas (8%). A limpeza, para retirada das sementes chochas e danificadas, foi feita em aparelho separador por densidade, modelo 'De Leo Tipo 1', calibrado com abertura correspondente a 50% da área da saída do ar.

Foram analisadas as seguintes características: taxa de pegamento de frutos (% das polinizações manuais que resultaram em frutos maduros), massa média de fruto, produção de sementes (número e massa por fruto) e qualidade das sementes (germinação e vigor). O teste padrão de germinação foi realizado conforme recomendação (BRASIL, 1992), onde se considera a 1.ª leitura (4.º dia) como teste de vigor e a leitura final (8.º dia) como potencial de germinação. Para este teste foram utilizadas duas repetições de 50 sementes por parcela original. Cada repetição foi colocada em uma folha de papel-toalha umedecido com água destilada em duas vezes sua massa e cobertos com mais uma folha de papel-toalha umedecido, para então serem enrolados e colocados

no germinador, em posição vertical à 25 °C. As plântulas foram consideradas germinadas quando se percebeu o aparecimento das folhas cotiledonares, ou seja, ao se observar a saída do embrião em relação à testa da semente. Também foi obtido o índice de velocidade de germinação, conforme recomendação de MAGUIRE (1962), utilizando o mesmo teste padrão de germinação, com leituras diárias.

Após realização de análise de variância, os dados foram submetidos à análise de regressão para as características onde o teste F para os tratamentos foi significativo a 5%.

Resultados e Discussão

A taxa de pegamento de frutos foi decrescente, quanto maior o período de armazenamento dos botões florais menor a taxa, sendo nula com armazenamento por quatro dias. O comportamento desta característica ajustou-se a um modelo linear, com redução média de 21,7% da taxa de pegamento por dia de armazenamento (Figura 1).

LAURA (2003) pesquisou o armazenamento de flor masculina aberta e obteve pegamento de fruto apenas com um a dois dias de armazenamento em geladeira. Portanto, o armazenamento de botões florais foi mais eficiente em aumentar a taxa de pegamento de frutos.

Verificaram-se valores decrescentes do número de sementes por fruto e da massa de sementes por fruto à medida que se aumentou o período de armazenamento (Figura 1). Apesar da grande redução no número de sementes por dia de armazenamento (32 sementes/dia, Figura 1) foi possível obter sementes mesmo com três dias de armazenamento (cerca de 53 sementes/fruto) o que já pode ser útil para o melhorista e mostra a viabilidade da técnica, pois, segundo NEPI e PACCINI (1993), a viabilidade do pólen em *C. pepo* decresce rapidamente, sendo 13% a taxa de pólen viável com armazenamento por um dia e de 0% com armazenamento por dois dias.

Também a massa média de frutos reduziu linearmente com o aumento no tempo de armazenamento dos botões florais (Figura 1), como relatado por LAURA (2003) com a utilização de flor masculina aberta. Geralmente, quanto maior o número de sementes em cucurbitáceas maior a massa do fruto (SCHLICHTING et al., 1987; STEPHENSON et al., 1988; PESSOA, 1998). Uma possível explicação para a relação entre o número de sementes e massa de frutos foi dada por HO (1992), quando afirma que a produção de substâncias de crescimento, principalmente auxinas, na presença de sementes estimula o crescimento dos frutos.

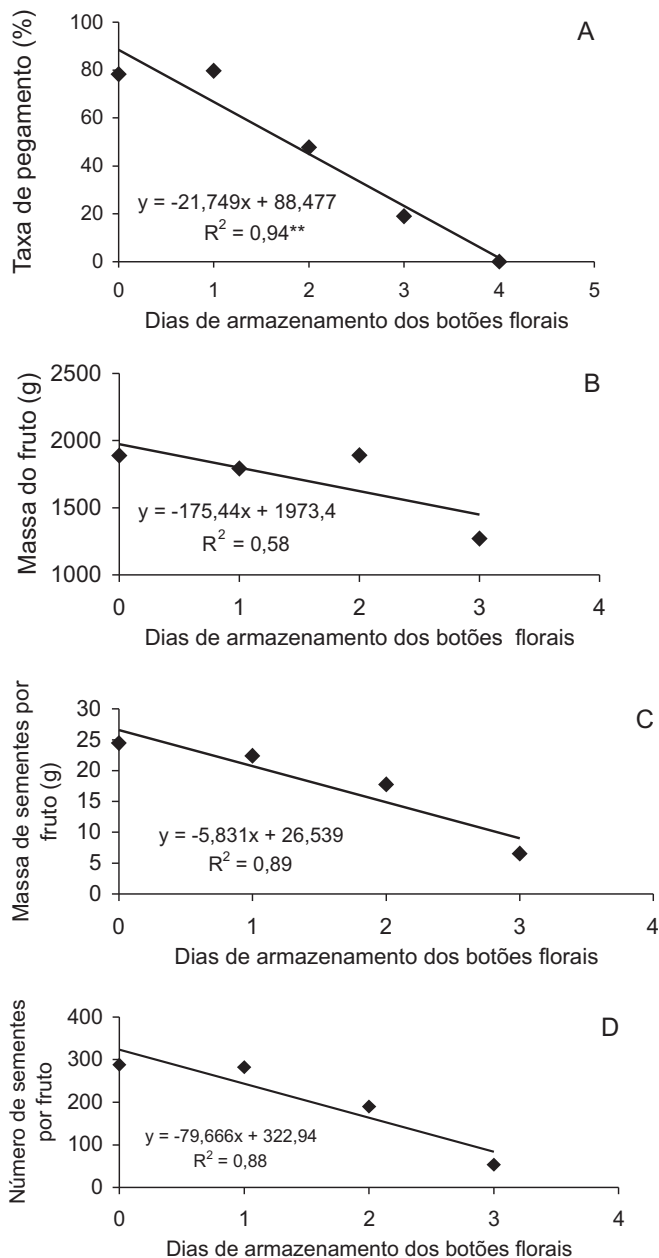


Figura 1. a) Taxa de pegamento de frutos; b) massa do fruto; c) massa de sementes por fruto; d) número de sementes por fruto em função do tempo de armazenamento dos botões florais de abóbora cultivar Piramoita. FCA/UNESP, Botucatu (SP), 2005.

Os cruzamentos com botões florais masculinos armazenados por um período de quatro dias não resultaram em frutos, com produção nula de sementes, portanto pôde-se analisar a qualidade das sementes apenas com os tratamentos de zero a três dias. Observou-se redução linear na germinação final das sementes com aumento no período de armazenamento dos botões florais (Figura 2). Já para a 1.^a leitura (porcentagem de germinação no quarto dia) e índice de velocidade de

germinação, observou-se equação quadrática com maior vigor nos tratamentos com zero e um dia de armazenamento, caindo os valores com o aumento do período de armazenamento (Figura 2). Provavelmente, quanto maior o período de armazenamento, menor a porcentagem de polens viáveis.

Segundo DAVIS et al. (1987), as sementes de abobrinha produzidas sob condições de elevada quantidade de pólen são de melhor qualidade, pois grãos de pólen vigorosos são mais competitivos, aumentando a chance de fertilizar os óvulos.

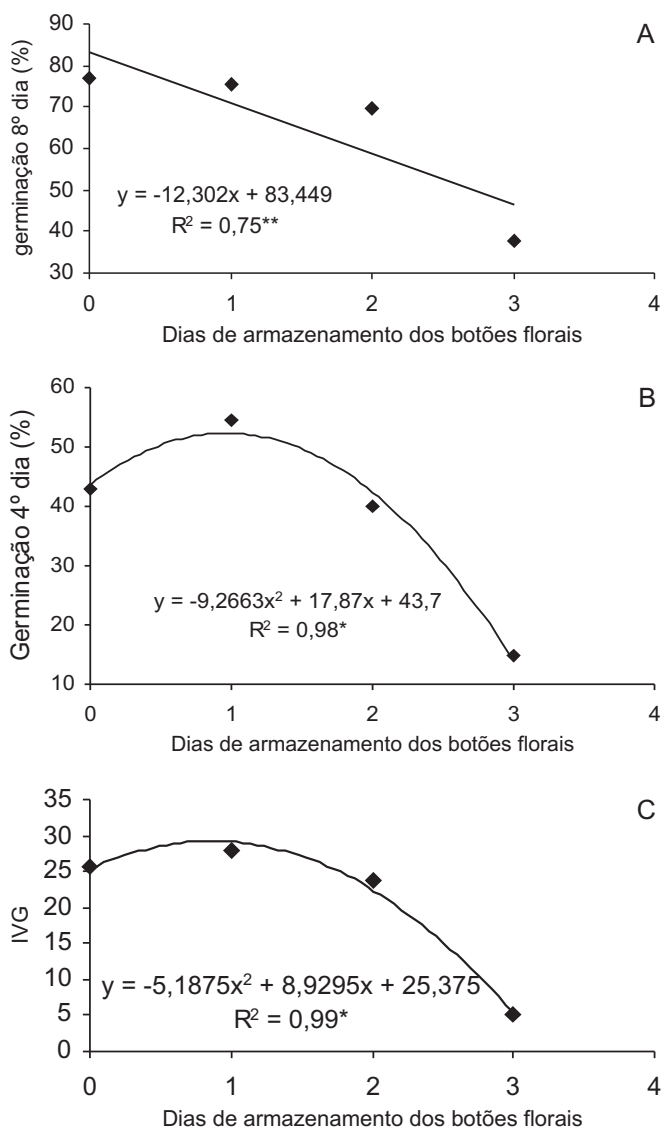


Figura 2. Porcentagem de germinação das sementes: a) no oitavo dia; b) no quarto dia e c) índice de velocidade de germinação (IVG), em função do tempo de armazenamento dos botões florais de abóbora cultivar Piramoita. FCA/UNESP, Botucatu (SP), 2005.

LAURA (2003) obteve pegamento de frutos e produção de sementes com armazenamento de flores abertas por até dois dias. Neste trabalho, foi possível obter sementes com armazenamento de botões florais por até três dias.

A conservação de botões florais masculinas de aboboreira 'Piramoita' por até três dias, mostrou-se muito mais apropriada para utilização em programas de melhoramento genético do que para produção comercial de sementes, considerando, principalmente o custo da mão de obra e o retorno econômico. Portanto, os botões florais masculinos podem ser conservados por até três dias em geladeira a 7 °C, e utilizados para cruzamentos, especialmente para autofecundação, condição difícil de obter com flores recém-abertas por falta de sincronização na antese de flores masculinas e femininas da mesma planta. Entretanto, a conservação de botões florais só é interessante caso não haja flores masculinas abertas no dia, pois a produção de sementes com as flores do dia foram superiores.

4. CONCLUSÃO

Quanto à viabilidade da técnica por 1, 2 e 3 dias, pode-se concluir que quanto maior o período de armazenamento dos botões florais masculinos, menor é a produção, o vigor e a porcentagem de germinação das sementes, sendo três dias o máximo de armazenamento que se obteve produção de sementes.

REFERÊNCIAS

- ÁVILA, C. J., MARTINHO, M. R., CAMPOS, J. P. Polinização e polinizadores na produção de frutos e sementes híbridas de abóbora (*Cucurbita pepo* var. *melopepo*). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Viçosa, v.18, n.1, p.13-19, 1989.
- BARDEN, L. E.; HANAN, J. J. Effect of ethylene on carnation keeping life. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.97, p.785-788, 1972.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNAD/CLAV, 1992. 365 p.
- CARDOSO, A.I.I. Produção e qualidade de sementes de abobrinha 'Piramoita' em resposta à quantidade de pólen. **Bragantia**, Campinas, v.62, n.1, p.47-52, 2003.
- DAVIS, L. E., STEPHENSON, A. G., WINSOR, J. A. Pollen competition improves performance and reproductive output of the common zucchini squash field conditions. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.112, n.4, p.712-6, 1987.
- HO, L. C. Fruit growth and sink strength. In: MARCHALL, C.; GRACE, J. **Fruit and seed production: aspects of development, environmental physiology and ecology**. Cambridge: University Press, 1992. p.101-124.
- LAURA, V. A. **Conservação de flores de aboboreira 'Piramoita' para cruzamentos e produção de sementes**. 2003. 52 p. Tese (Doutorado em Agronomia/ Horticultura) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2003.
- LIMA, M.S.; CARDOSO, A.I.I.; VERDIAL, M.F. Plant spacing and pollen quantity on yield and quality of squash seed. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.3, p.443-447, 2003.
- LUTZ, J. M., HARDENBURG, R. E. **The comercial storage of fruits, vegetable and florist and nursery stocks**. Washington: USDA, 1968. 94p.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination -aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, n.1, p.176-177, 1962.
- MAXIE, E. C., et al. Temperature and ethylene effects on cut flowers of carnations (*Dianthus caryophyllus* L.). **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.98, p.357-365, 1973.
- NEPI, M.; PACINI, E. Pollination, pólen viability and pistil receptivity in *Cucurbita pepo*. **Annals of Botany**, London, v.72, p.527-536, 1993.
- PEDROSA, J.F.; OLIVEIRA, G.M.; BEZERRA NETO, F.; MONTEIRO, M. Influência da idade e armazenamento do fruto na produção e qualidade de sementes de *Cucurbita maxima* L. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.5, n.2, p.15-17, 1987.
- PESSOA, H. B. S. V. Produção de sementes híbridas de abóbora do tipo tetsukabuto. **Circular Técnica da Embrapa Hortaliças**, Brasília, n.12, p.1-9, 1998.
- SCHLICHTING, C. D., et al. Pollen competition and offspring variance. **Evolutionary Trends in Plants**, Royal, v.1, n.1, p.35-39, 1987.
- STEPHENSON, A. G.; DEVLIN B.; HORTON, J. B. The effects of seed number and prior fruit dominance on the pattern of fruit production in *Cucurbita pepo* (Zucchini Squash). **Annals of Botany**, London, v.62, p.653-661, 1988.
- WHITAKER, T.W.; ROBINSON, R. W. Squash breeding. In: BASSET, M. J. (Ed.) **Breeding Vegetable Crops**. Westport: Avi Publishing, 1986. Cap. 6, p. 209-242.