

## Frutificação e crescimento de frutos em abóbora híbrida 'Tetsukabuto' tratada com alfa-naftalenoacetato de sódio.

Cassandro V.T. do Amarante; Alexandre F. de Macedo

UDESC - CAV, C. Postal 281, 88.502-970, Lages-SC. e.mail:amarante@cav.udesc.br.

### RESUMO

A abertura de flores femininas na abóbora híbrida 'Tetsukabuto' concentra-se num período de três a quatro semanas. Este curto período de florescimento indica que uma polinização deficiente pode ocasionar grande comprometimento da produção de frutos. Este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar o efeito de concentrações do fitoregulador alfa-naftalenoacetato de sódio (ANA-Na), pulverizado em flores abertas femininas, na frutificação e crescimento de frutos da abóbora 'Tetsukabuto'. O experimento foi conduzido em Lages, SC, na safra 1992/1993, seguindo o delineamento em blocos casualizados, com três repetições. A parcela foi constituída de cinco covas de 'Tetsukabuto' e uma da polinizadora *Cucurbita maxima*, em espaçamento de 3 x 1 m, com duas plantas/cova. Os tratamentos utilizados foram testemunha (polinização natural) e 150, 300, 450, 600 e 750 mg·L<sup>-1</sup> de ANA-Na. Nos tratamentos com ANA-Na, evitou-se a polinização natural isolando-se as flores com sacos de papel. Avaliou-se percentagem de frutificação, peso, comprimento e diâmetro dos frutos e peso, espessura, rendimento e sólidos totais da polpa. Apenas a dose de 750 mg·L<sup>-1</sup> do hormônio reduziu a percentagem de frutificação. Os frutos obtidos por tratamento com ANA-Na apresentaram crescimento similar ao dos frutos obtidos por polinização.

**Palavras-chave:** *Cucurbita maxima* x *C. moschata*, florescimento, auxina, crescimento de frutos.

### ABSTRACT

**Fruit set and fruit growth of 'Tetsukabuto' squash treated with the sodium salt of alfa-naphthaleneacetic acid.**

Anthesis of female flowers of 'Tetsukabuto' squash occurs within three to four weeks. A deficient pollination during this short flowering period may reduce the yield. The sodium salt of alfa-naphthaleneacetic acid (Na-NAA) can be used to improve fruit set when pollination is deficient. This work was conducted to investigate the effects of different concentrations of Na-NAA, sprayed in open female flowers on fruit set and fruit growth of 'Tetsukabuto' squash. The experiment was carried out in 1992-93, in South Brazil, in a randomized block design with three replicates. The plots had a proportion of five plants of 'Tetsukabuto' to one plant of pollinator (*Cucurbita maxima*), sowed on a spacing of 3 x 1 m. The treatments consisted of 150, 300, 450, 600, and 750 mg·L<sup>-1</sup> of Na-NAA, plus the control (with natural pollination). Plants treated with Na-NAA had the flowers covered with paper bags to prevent pollination. The treatments were assessed for fruit set and fruit size (weight and diameter) and pulp yield (fresh weight/fruit, thickness, and total solids) at harvest. Only the highest Na-NAA concentration (750 mg·L<sup>-1</sup>) reduced fruit set. Na-NAA did not affect fruits growth and pulp yield.

**Keywords:** *Cucurbita maxima* x *C. moschata*, flowering, auxin, fruit growth.

(Aceito para publicação em 12 de setembro de 2.000)

A abóbora híbrida 'Tetsukabuto' é resultante do cruzamento de *Cucurbita maxima* Duch. (genitor feminino) com *C. moschata* Duch. (genitor masculino) (Cheng & Gavilanes, 1980). Os frutos são considerados como padrão de qualidade para abóboras e morangas no mercado nacional (Pedrosa *et al.*, 1982). A abóbora 'Tetsukabuto' vem apresentado constante expansão na área plantada e no volume comercializado, ocupando a mais alta cotação no mercado brasileiro de abóboras e morangas (Makishima, 1991).

A abóbora 'Tetsukabuto' produz flores femininas e algumas masculinas na mesma planta. Todavia, as masculinas são estéreis (Cheng & Gavilanes, 1980), sendo necessário o plantio de uma cul-

tivar polinizadora em 10 a 20% da área cultivada (EMBRATER/EMBRAPA/EMATER-MG, 1980).

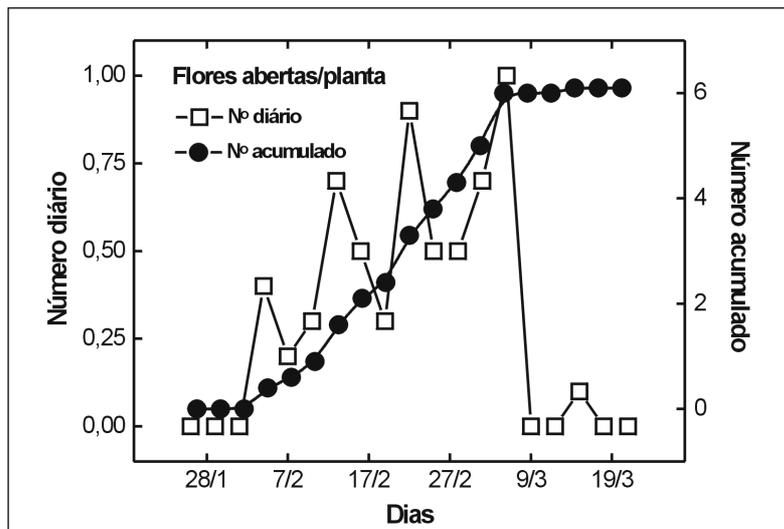
Em cucurbitáceas, o rendimento e a qualidade dos frutos são acentuadamente reduzidos quando a polinização é deficiente (Wills & Wearing, 1993; Stanghellini *et al.*, 1998), podendo ocorrer reduções no rendimento de até 90% na ausência de abelhas polinizadoras (Gill, 1989). Problemas relativos à sincronização deficiente do florescimento da abóbora híbrida e da polinizadora e à menor frequência de insetos polinizadores em períodos chuvosos ou de ventos fortes, têm sido apontados como responsáveis pela queda no rendimento da cultura. Com vistas a contornar estes problemas, pode ser adotado o

uso de fitoreguladores do grupo das auxinas, que, quando pulverizados na flor aberta, diretamente sobre o pistilo, asseguram a formação do fruto pelo processo denominado de partenocarpia, sem necessidade de polinização (Krishnamoorthy, 1981; Wittwer, 1983).

O presente trabalho teve por objetivos avaliar o florescimento e a eficiência do uso do fitoregulador alfa-naftalenoacetato de sódio (ANA-Na) na frutificação e crescimento de frutos da abóbora híbrida 'Tetsukabuto'.

### MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos de florescimento e de tratamentos com ANA-Na foram conduzidos no município de Lages (SC),



**Figura 1.** Abertura diária e acumulada de flores femininas por planta de abóbora híbrida 'Tetsukabuto', semeada no dia 20/12/92. Os dias são representados por dia/mês do ano de 1993. Lages, UDESC, 1993.

em um Cambissolo Húmico Álico, na safra 1992/93. O solo foi submetido ao preparo convencional, sendo corrigido, com calcário dolomítico, para pH 6,0.

No experimento de avaliação de florescimento, a semeadura foi realizada em covas, no dia 20/12/92, seguindo um espaçamento de 3 x 3 m. Usou-se seis sementes e 250 g de adubo da fórmula 5-20-10 por cova. Três semanas após a semeadura fez-se o desbaste, mantendo-se três plantas por cova. Acompanhou-se diariamente o florescimento de doze plantas (quatro covas), no período de 8 às 12 horas da manhã, contando e marcando com fitas as flores femininas abertas.

No experimento com ANA-Na, a semeadura foi realizada em covas, no dia 07/12/92, em um espaçamento de 3 x 1 m. Usou-se três sementes e 250 g de adubo da fórmula 5-20-10 por cova. A polinizadora utilizada foi a moranga *Cucurbita maxima* cv. 'Exposição', semeada 15 dias antes da 'Tetsukabuto', na proporção de uma cova da polinizadora para cinco covas da 'Tetsukabuto'. Duas semanas após a emergência fez-se o desbaste, mantendo-se duas plantas por cova.

Os tratamentos utilizados foram: testemunha (polinização natural) e 150, 300, 450, 600 e 750 mg·L<sup>-1</sup> de ANA-Na. Nos tratamentos com ANA-Na, as flores foram protegidas com sacos de papel. Essa proteção foi removida na

antese para a pulverização com ANA-Na, sendo em seguida recolocada, permanecendo até a abscisão da corola. Foi utilizado o delineamento experimental em blocos ao acaso, com três repetições e cinco covas (10 plantas) por parcela.

Cerca de 20 dias após o início do florescimento, foram feitas avaliações de percentagem de frutificação efetiva dos diferentes tratamentos. A seguir procedeu-se o raleio dos frutos, procurando-se deixar três a quatro frutos por planta, em todos os tratamentos.

Após a colheita, amostras aleatórias, constituídas de quatro a dez frutos por parcela, foram avaliadas em termos de peso e diâmetros equatorial e longitudinal (entre as regiões peduncular e pistilar) dos frutos e peso, espessura (nas regiões peduncular, equatorial e pistilar), sólidos totais e rendimento de polpa. Estas determinações seguiram a metodologia proposta por Chitarra *et al.* (1979).

Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey. Os dados de percentagem de frutificação foram transformados para arco seno  $(x/100)^{1/2}$ , para normalização, antes de submetê-los à análise estatística.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O florescimento da abóbora 'Tetsukabuto' iniciou-se no 43º dia após

a semeadura (1º de fevereiro), estendendo-se até o 76º dia (6 de março) (Figura 1). Incrementos maiores no número de flores abertas foram verificados a partir do 52º dia após a semeadura (10 de fevereiro). Isto mostra que a abertura de flores femininas concentra-se num período de três a quatro semanas. O número final de flores/planta foi de 6,1. Este curto período de florescimento, aliado ao fato de que a antese de flores individuais nas abóboras é restrita a apenas um dia, no período da manhã, ocorrendo o abortamento das mesmas caso não sejam polinizadas (Pedrosa *et al.*, 1982), indica a importância de uma eficiente polinização das plantas neste período. Em situações onde a polinização seja prejudicada, por condições climáticas adversas para os insetos polinizadores ou falta de sincronismo de floração entre a abóbora 'Tetsukabuto' e a cultivar polinizadora, pode-se prejudicar o vingamento de frutos e a produtividade da cultura. Na ausência de polinização, o ovário abscide e a flor cai. Portanto, a polinização fornece o estímulo hormonal, principalmente na forma de auxinas, para o desenvolvimento do ovário e o vingamento dos frutos (Krishnamoorthy, 1981).

A aplicação de auxinas sintéticas, promove o desenvolvimento de frutos partenocárpicos (desprovidos de sementes), isto é, formados na ausência de fecundação. Neste caso, a auxina sintética substitui o suprimento endógeno de auxina do ovário fertilizado para o desenvolvimento do fruto (Krishnamoorthy, 1981; Wittwer, 1983). Mas, o uso de altas doses pode causar toxidez e queda de flores (Salisbury & Ross, 1992).

Neste trabalho, observou-se que as plantas polinizadas por abelhas apresentaram o maior índice de frutificação (95%), mas não diferiram dos tratamentos em que se aplicou ANA-Na, nas doses entre 150 e 600 mg·L<sup>-1</sup>, que apresentaram taxa de vingamento de frutos entre 76 e 84%. Porém, na dose de 750 mg·L<sup>-1</sup>, houve queda significativa da frutificação, com apenas 53% dos frutos vingando (Tabela 1). Esse fato parece confirmar as observações de que as altas doses de auxina podem induzir a síntese de etileno, o qual tem como principais efeitos biológicos a senescência

**Tabela 1.** Índice de frutificação e medidas de crescimento dos frutos em abóbora híbrida ‘Tetsukabuto’ com polinização natural e tratada com diferentes concentrações de ANA-Na. Lages, UDESC, 1992/1993.

Tratamento	Índice de frutif. (%)	Peso do fruto (kg)	Diâmetro (cm)		Peso da polpa (kg)	Espessura da polpa (mm)				Sólidos totais (%)	Rend. polpa (%)
			longitud.	transvers		equat.	pedunc.	pistilar	média		
Polinizado	94,81a <sup>1</sup>	2,65a	15,49a	18,36a	2,37a	36,70a	39,98ab	28,48a	35,05a	12,61a	89,24a
150 mg.L-1	79,14ab	2,62a	14,92ab	18,07a	2,42a	42,00a	44,21a	30,79a	39,00a	12,99a	92,40a
300 mg.L-1	75,71ab	2,44a	15,33ab	18,06a	2,29a	42,44a	42,14ab	29,67a	38,08a	12,89a	93,66a
450 mg.L-1	82,76ab	2,39a	14,11b	17,85a	2,21a	39,72a	39,22b	28,29a	35,74a	14,74a	92,35a
600 mg.L-1	84,10ab	2,36a	15,03ab	17,76a	2,18a	39,02a	39,79ab	28,08a	35,63a	14,17a	92,42a
750 mg.L-1	53,40 b	2,50a	15,79ab	17,94a	2,32a	40,40a	40,62ab	29,54a	36,85a	14,99a	92,88a
Média	78,32	2,49	14,94	18,01	2,30	40,05	40,99	29,14	36,73	13,73	92,16
C.V. (%)	13,25	8,79	2,97	3,99	9,88	6,77	6,77	6,88	4,58	6,75	2,19

<sup>1/</sup> Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

e abscisão (Salisbury & Ross, 1992). A alta percentagem de frutificação nas plantas polinizadas ocorreu devido a condições favoráveis aos insetos, porém, em situações adversas, provavelmente será menor.

Nos frutos tratados com ANA-Na não ocorreu formação de sementes, mas houve o desenvolvimento de integumentos dos rudimentos seminais na cavidade interna, o que confirma a natureza partenocárpica dos mesmos.

De modo geral, não houve diferença significativa de crescimento de frutos entre os tratamentos. Portanto, os frutos partenocárpicos, obtidos pela aplicação de ANA-Na, dentro das doses testadas (150 a 750 mg·L<sup>-1</sup>), apresentaram desenvolvimento similar aos frutos polinizados (Tabela 1).

Os resultados obtidos permitem concluir que o fitorregulador ANA-Na é eficiente na indução de partenocarpia em abóbora ‘Tetsukabuto’, com os frutos apresentando desenvolvimento similar aos oriundos da polinização. As flores podem ser polinizadas com solução contendo entre 150 e 600 mg·L<sup>-1</sup> de ANA-Na, já que em doses maiores (750 mg·L<sup>-1</sup>) o índice de frutificação caiu drasticamente. A menor dose (150 mg·L<sup>-1</sup>) foi eficiente, sendo recomendável testar a eficiência de doses menores, afim de reduzir os custos, já que os produtos comercializados indicam o uso de 200 a 333 mg·L<sup>-1</sup> do fitorregulador.

A viabilidade do uso dessa prática talvez permita dispensar o cultivo da polinizadora, elevando em 10-20% a área plantada com o híbrido ‘Tetsukabuto’, o que pode aumentar a receita obtida pelos produtores. Porém, isto somente se justificaria após a execução de uma análise econômica, considerando os custos do ANA-Na e da mão-de-obra para a aplicação, bem como do incremento em rendimento pela eliminação da polinizadora, cujos frutos apresentam valor comercial menor do que os frutos da ‘Tetsukabuto’. Mas é indiscutível que a aplicação do ANA-Na reduz as perdas decorrentes de falhas na polinização, podendo ser utilizada em situações de baixa frequência de insetos polinizadores, devido a condições climáticas adversas e de deficiente sincronização do florescimento da abóbora ‘Tetsukabuto’ e da polinizadora.

## LITERATURA CITADA

CHENG, S.S.; GAVILANES, M.L. Microsporogênese e macho-esterilidade da moranga híbrida interespecífica ‘Tetsukabuto’. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 20, Brasília, 1980. Resumos... Brasília: EMBRAPA/EMATER/SOB, 1980. p. 26.

CHITARRA, M.I.F.; CARVALHO, V.D.; CHENG, S.S.; PEDROSA, J.F.; PAULA, M.B. Características físicas e químicas de genótipos de abóbora (*Cucurbita moschata* Duch.) e moranga (*Cucurbita maxima* Duch.) e seus híbridos. *Ciência e Prática*, Lavras, MG, v. 3, n. 1, p. 44-50, 1979.

EMBRATER/EMBRAPA/EMATER-MG. *Sistemas de produção para a cultura da moranga híbrida*. Sete Lagoas: EMATER-MG, 1980. 28 p.

GILL, R.A. The value of pollination services in Australia. *Australasian Beekeeper*, v. 91, n. 5, p. 256-275, 1989.

KRISHNAMOORTHY, H.N. *Plant growth substances*. New Delhi: McGraw-Hill, 1981. 214 p.

MAKISHIMA, N. Situação das cucurbitáceas no Brasil. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 9, n. 2, p. 99-101, 1991.

PEDROSA, J.F.; FERREIRA, F.A.; CASALI, V.W.D. Abóboras, morangas e abobrinhas: cultivares e métodos culturais. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 8, n. 85, p. 24-26, 1982.

SALISBURY, F.B.; ROSS, C.W. *Plant physiology*. 4<sup>th</sup> edition, Belmont: Wadsworth Publishing Company, 1992. 682 p.

STANGHELLINI, M.S.; AMBROSE, J.T.; SCHULTHEIS, J.R. Using commercial bumble bee colonies as backup pollinators for honey bees to produce cucumbers and watermelons. *HortTechnology*, v. 8, n. 4, p. 590-594, 1998.

WILLS, D.A.; WEARING, A.H. The effect of honeybee pollination on yield and fruit quality in zucchini (*Cucurbita pepo* L.). In: AUSTRALASIAN POSTHARVEST CONFERENCE, 1993, Queensland, Australia. *Proceedings...* Queensland: University of Queensland, Gatton College, Lawes, 1993. p. 373-375.

WITTWER, S.H. Vegetables. In: NICKELL, L.G. (ed). *Plant growth regulating chemicals*. Vol. 2. Florida: CRC Press, 1983. p. 213-231.