

## Importância dos insetos na produção de melancia (*Citrullus lanatus* Thunb.) - Cucurbitaceae

Darcllet Teresinha Malerbo-Souza<sup>1\*</sup>, Anderson Marques Tadeu<sup>1</sup>, Paulo César Bettini<sup>1</sup> e Vagner de Alencar Arnaut de Toledo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Zootecnia, Faculdade de Agronomia Dr. Francisco Maeda, Rod. Jerônimo Nunes Macedo, Km 1, 14.500-000, Ituverava-São Paulo, Brazil. <sup>2</sup>Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá-Paraná, Brazil. E-mail: abelha@cca.uem.br. \*Author for correspondence.

**RESUMO.** O experimento foi conduzido na Faculdade de Agronomia Dr. Francisco Maeda para estudar a frequência, o tipo (néctar e/ou pólen) de coleta e o comportamento de insetos em flores de melancia (*Citrullus lanatus*) e seu efeito na produção dos frutos, tanto em quantidade quanto em qualidade. Os insetos mais frequentes nas flores da melancia foram as formigas - Formicidae (37,0%), seguidas das abelhas dos gêneros *Melipona sp.* (32,1%), *Trigona sp.* (9,0%), moscas - Diptera (9,0%), besouros - Coleoptera (7,7%) e borboletas - Lepidoptera (5,1%). Mas, nas flores masculinas, as abelhas *Melipona sp.* representaram 53,2% dos insetos visitantes. Não foram observadas abelhas africanizadas (*Apis mellifera*) tanto nas flores masculinas quanto nas femininas. No geral, após as 16h00, nenhum inseto foi observado nas flores. A área que foi mantida coberta durante a floração não produziu frutos. Dos frutos obtidos, observou-se que 64,3% apresentavam formato esférico irregular. Isto pode ter sido decorrente da falta de água e de insetos polinizadores, uma vez que não houve produção de frutos sem a presença de insetos.

**Palavras-chave:** melancia, polinização, abelhas, insetos.

**ABSTRACT. Importance of insects in watermelon production (*Citrullus lanatus* Thunb.) - Cucurbitaceae.** The present experiment was carried out at Faculdade de Agronomia Dr. Francisco Maeda, Brazil to study the frequency, the type (nectar and/or pollen) of collection, the behaviour of insects on watermelon flowers (*Citrullus lanatus*) and its effect on quantitative and qualitative fruit production. The most frequent insects on watermelon flowers were ants - Formicidae (37.2%), followed by stingless bees *Melipona sp.* (32.0%) and *Trigona sp.* (9.0%), flies - Diptera (9.0%), beetles - Coleoptera (7.7%) and butterflies - Lepidoptera (5.1%). However, the stingless bees *Melipona sp.* were 53.2% of the visitors to watermelon male flowers. Africanized honey bees were not observed in watermelon flowers. After 4 p.m. no insect was observed in the flowers. Flowers not visited by insects did not produce fruit, in the covered area. It was observed that 64.3% of the fruits presented irregular spherical shape. Dryness and pollinators absence may explain these data, once no fruit production occurred without insect visits.

**Key words:** watermelon, pollination, bees, insects.

Nos últimos anos, tanto no Brasil quanto no exterior, está ocorrendo um crescente interesse no estudo da polinização de culturas de importância econômica.

Dentre essas culturas, as cucurbitáceas são as mais visadas, uma vez que, em sua maioria, dependem de agentes polinizadores ou são beneficiadas por eles (McGregor, 1976).

Originária das regiões tropicais da África Equatorial, a cultura da melancia (*Citrullus lanatus*)

encontra excelentes condições para o seu desenvolvimento no Brasil, tornando-se hoje uma das mais importantes olerícolas produzidas e consumidas no país (Gomes, 1982).

A planta é uma herbácea anual, de caule rasteiro, semelhante ao da abóbora, com ramas que alcançam três metros, folhas profundamente recortadas, possui gavinhas e flores masculinas e femininas, solitárias, de coloração amarela, sendo as femininas em menor número, localizando-se no meio e nas extremidades

das hastes. O pólen da melancia, como a maioria das cucurbitáceas, é pegajoso, o que impede que a polinização seja efetuada pelo vento, sendo abelhas e vespas responsáveis pela polinização (McGregor, 1976). O tempo, desde a floração até a colheita, vai de 40-45 dias.

De acordo com Free (1993), as flores de melancia são iguais às do melão, exceto que são levemente menores e tem corola verde amarelada e os diferentes sexos não são segregados em galhos separados. Algumas variedades de melancia apresentam flores hermafroditas e masculinas, mas a maioria são monoécias e apresentam somente flores masculinas e femininas (Jones e Rosa, 1928; Goff, 1937). Embora as flores hermafroditas sejam auto-férteis, nenhuma produção é observada quando elas são cobertas, a menos que elas sejam polinizadas manualmente. Portanto, algum agente é necessário para transferir o pólen (Rosa, 1925; Alderz, 1966).

De acordo com Seaton e Kremer (1939), as flores de melancia se abrem aos 14,5 - 15,5°C e as anteras começam a deiscência quando a temperatura chega a 17°C. Ambas as flores masculinas e femininas se abrem entre 6h30min e 8h00, na Califórnia (Rosa, 1925), mas Bhambure (1958) mostrou que as flores masculinas se abrem às 8h30min e as femininas às 9h30min.

*Apis cerana*, *A. florea* e *Melipona* sp. coletaram pólen das flores de melancia a partir das 8h30min, alcançando um pico às 10h30min. A *A. cerana* visitou a cultura até às 12h00 todos os dias, mas *A. florea* continuou trabalhando até o pôr-do-sol. Na Califórnia, as abelhas *A. mellifera* começaram a visitar as flores logo depois que elas se abriram e foram mais numerosas no campo entre 8h00 e 10h00. Parece que as flores visitadas entre 9h00 e 10h00 são mais prováveis de serem polinizadas que aquelas visitadas mais cedo (Alderz, 1966).

Na Índia, Rao e Suryanarayana (1988) encontraram que as flores se abriram às 7h00 e a maioria estava fechada às 14h00. A *A. cerana* compreendeu 87% dos insetos polinizadores. Também foram observados *A. florea* e *Trigona iridipennis*. O pico da coleta de pólen ocorreu às 9h00. Em associação com a disponibilidade de pólen, o tempo que a *A. cerana* gastou para coletar pólen foi de 1,45 segundos às 8h00, aumentando para 8,2 segundos às 12h00. O tempo gasto para a coleta de néctar não mudou no decorrer do dia, mas foi menor para flores estaminadas que para pistiladas.

Brett e Sullivan (1972) observaram várias espécies de abelhas solitárias, visitando as flores, mas estão de acordo que as abelhas *A. mellifera* são o principal polinizador. No Egito, a melancia é mais

atrativa para abelhas que outras cucurbitáceas comerciais (Mohamed e El-Hafez, 1974). No Japão, a população de abelhas *A. mellifera* da melancia aumentou com a densidade até 27.000 plantas/ha (Ohbayashi, 1976).

Goff (1937) observou oito espécies de abelhas solitárias visitando as flores. Entretanto, concordou que a abelha *A. mellifera* foi o principal polinizador e aconteceu uma melhor produção nas extremidades da cultura que no meio dela. Isto ocorreu porque haviam poucas abelhas no meio da cultura.

Alderz (1966) encontrou que a produção de frutos e de flores que receberam oito ou mais abelhas foram melhor que aquelas que receberam quatro ou menos visitas. Como as abelhas mudam de posição depois da aterrissagem, durante as visitas na duração normal, ele sugeriu que a distribuição do pólen sobre a flor dependeu mais das múltiplas visitas que do movimento da abelha em uma visita. A necessidade para cada lobo do estigma de receber pólen adequado ajuda a explicar porque numerosas visitas por flor são necessárias para obter o melhor resultado. Ele calculou que quando 2 ½ colônias por hectare estavam presentes deveriam haver abelhas suficientes para visitar cada flor oito ou mais vezes em pouco menos de uma hora e que isto poderia levar a uma adequada polinização.

Stanghellini et al. (1997), estudando nos Estados Unidos da América o efeito da polinização das abelhas *Apis* e *Bombus* sobre a produção e abortamento em pepinos e melancia, encontraram que o número de visitas das abelhas diminuiu o número de frutos abortados e que foi de 100% de abortamento para flores que não receberam a visita dos insetos. Concluíram que na falta de *Apis*, *Bombus* poderia ser uma alternativa como polinizadora do pepino e melancia, tanto em estufas quanto no campo. Para a melancia, esses mesmos autores encontraram que, com apenas uma visita da abelha *Apis*, a porcentagem de frutos abortados foi de 77,5%. Já com apenas uma visita de *Bombus*, essa porcentagem ficou em 57,5%, enfatizando a possibilidade de uso dessas abelhas para a polinização da cultura.

Considerando o exposto acima, o presente trabalho teve como objetivo estudar os insetos associados às flores de melancia (*C. lanatus*), sua frequência, seu comportamento e seu efeito na produção de frutos.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido na área experimental da Faculdade de Agronomia Dr. Francisco Maeda - Fafra, no município de

Ituverava, SP - Brasil. A altitude é de 631 metros, com as seguintes coordenadas geográficas: 20°20'30" de latitude sul e 47°47'30" de longitude oeste, com clima subtropical temperado e temperatura média anual ao redor de 21°C. A média de precipitação pluviométrica anual é de 1.431mm.

A variedade utilizada foi a Crimson Sweet, originária dos Estados Unidos da América, com casca verde escura e listra verde clara, peso médio de 4 a 6kg, com 30-40cm x 25-30cm de tamanho e resistente à antracnose.

A cultura foi instalada no dia 28 de abril de 1998, em dois canteiros com seis metros de comprimento por três metros de largura, com 0,5m entre canteiros e 1,5m entre covas. A semeadura foi feita em covas (50x50,25cm), com 10 sementes cada. Realizou-se o desbaste 30 dias após a emergência, deixando cinco plantas por cova. A adubação foi feita com adubo orgânico (esterco de vaca curtido), diretamente nas covas a base de 5kg por cova, seguidas por duas coberturas com nitrogênio a cada 15 dias (25g de sulfato de amônia).

A cultura ficou em observação durante todo o período de florescimento. Para estudar o ciclo da flor, foram feitas observações para estabelecer o tempo de duração da flor desde o momento da sua abertura até o completo murchamento e/ou frutificação. Observou-se também o tempo total de duração da florada dessa cultura.

Para a estimativa do número de flores masculinas e femininas presentes na cultura durante o período de florescimento, foram feitas contagens diretas do número de flores masculinas e femininas totalmente abertas presentes em todas as covas. Realizaram-se três repetições durante o período experimental.

Os insetos mais freqüentes foram coletados e conservados em álcool, devidamente etiquetados e identificados. A freqüência das visitas desses insetos, no decorrer do dia, foi obtida por meio de contagem, durante os primeiros 10 minutos de cada hora, das 7h00 às 18h00, com quatro repetições.

Foram observados o tipo de coleta (néctar e/ou pólen) dos insetos mais freqüentes, no decorrer do dia, com 30 repetições por inseto e por tipo de coleta.

Para o estudo da taxa de frutificação, foi utilizada uma área de 36m<sup>2</sup>, perfazendo dois tratamentos: T1 - uma área de 18m<sup>2</sup> coberta com 6x3m, com armações revestidas de sombrite, impedindo a presença de insetos polinizadores; T2 - uma área de 18m<sup>2</sup> também com 6x3m, que permaneceu descoberta permitindo a visita dos insetos. A partir desses dados, estimou-se a taxa de frutificação da

cultura para as flores cobertas, sem acesso de polinizadores e para as flores descobertas, acessíveis aos polinizadores. Dentro de cada área, em cada tratamento, cada planta era uma repetição, conforme método adaptado de Nogueira-Couto *et al.* (1990), Malerbo (1991) e Nogueira-Couto e Calmona (1993).

Foi observado o tempo de formação, desde o botão até a colheita, pesagem e contagem dos frutos da melancia, observando-se as porcentagens de frutificação, procedentes dos dois tratamentos (coberto e descoberto).

A forma, diâmetro e coloração dos frutos da melancia foram obtidos através da observação visual nos diferentes tratamentos.

Os dados meteorológicos foram fornecidos pela Estação Meteorológica da Fafam. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado e os dados foram analisados através de análises de variância que inclui o teste de Tukey (5%) no programa AVCTT, para comparação de médias de todas as variáveis e análises de regressão por polinômios ortogonais no programa REGPOL, para testar cada variável no tempo. Estes programas estatísticos são de domínio público e foram desenvolvidos pelo Polo Computacional da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal-SP.

## Resultados e discussão

A florada teve início em 24 de junho de 1998 e durou cerca de 30 dias. O tempo de duração da flor da melancia, desde o botão até o murchamento foi, em média, 72 horas tanto para as flores femininas quanto para as masculinas. Após esse período, as flores se apresentavam com coloração creme, murchas e frutificadas ou não.

A proporção de flores masculinas para flores femininas foi de 5,5:1. Em abóbora menina brasileira (*Cucurbita mixta*), a relação entre número de flores masculinas e femininas foi em média de 6,07:1 (Peraro, 1997). Em maxixe (*Cucumis angurιά* L.), essa relação varia de 1,76:1 a 2,95:1, com média de 2,57:1 (Moreira, 1998).

Os insetos mais freqüentes nas flores da melancia foram as formigas - Formicidae (37,0%), seguidas das abelhas dos gêneros *Melipona* sp. (32,1%), *Trigona* sp., (9,0%), moscas - Diptera (9,0%), besouros - Coleoptera (7,7%) e borboletas - Lepidoptera (5,2%). Não foram observadas abelhas africanizadas (*A. mellifera*) nas flores da melancia, tanto nas masculinas como nas femininas (Tabela 1).

**Tabela 1.** Frequência total dos insetos visitantes nas flores masculinas e femininas da melancia (*Citrullus lanatus* Thunb.) no decorrer do dia, das 7h00 às 18h00, no ano de 1998, em Ituverava-SP

Horas	Flores masculinas					Flores femininas	
	<i>Melipona sp.</i> (Meliponinae)	<i>Trigona sp.</i> (Meliponinae)	Moscas (Diptera)	Besouros (Coleoptera)	Borboletas (Lepidoptera)	Formigas (Formicidae)	Borboletas (Lepidoptera)
7	0	0	0	0	0	0	0
8	0	4	0	4	0	12	0
9	0	12	4	0	0	8	0
10	12	12	8	4	8	20	0
11	24	0	4	4	0	28	4
12	24	0	0	0	0	16	4
13	20	0	0	8	0	8	0
14	20	0	4	0	0	8	0
15	0	0	4	4	0	12	0
16	0	0	4	0	0	4	0
17	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0
Total	100 <sup>a</sup>	28 <sup>b</sup>	28 <sup>b</sup>	24 <sup>b</sup>	8 <sup>c</sup>	116 <sup>c</sup>	8 <sup>c</sup>
% insetos nas flores masculinas e femininas	53,2	14,9	14,9	12,8	4,2	93,6	6,4
% insetos em relação ao total de flores	32,1	9,0	9,0	7,7	2,6	37,0	2,6

Valores, na mesma linha, seguidos de letras diferentes diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P<0,05)

Além disso, pôde-se observar que para a planta é necessário que o inseto visite as flores masculinas e, neste caso, as abelhas *Melipona sp.* representaram 53,2% do total de insetos visitantes. Portanto, esta abelha é importante para a polinização das flores de melancia, isto deverá ser confirmado em experimentos futuros.

Em cultura de abóbora menina (*C. mixta*), Peraro (1997) verificou que a abelha *Trigona spp.* foi o inseto mais freqüente seguido de abelhas *Bombus*, de abelhas da família Halictidae e borboletas - Lepidoptera, mas a *A. mellifera* não foi vista na cultura. No maxixe (*Cucumis anguriá* L.), Moreira (1998) observou que a abelha *A. mellifera* foi o único inseto polinizador efetivo, sendo que houve visitas esporádicas de borboletas - Lepidoptera e pequenos coleópteros, agindo de maneira a não exercer a função de polinizador, mas apenas coletando o néctar.

As formigas - Formicidae coletaram exclusivamente o néctar nas flores da melancia. As formigas - Formicidae visitaram as flores para coletarem néctar a partir das 8h00, apresentando um aumento de freqüência até às 11h00, diminuindo em seguida, até às 16h00 (Tabela 1).

As borboletas - Lepidoptera foram observadas nas flores da melancia coletando néctar entre 11h00 e 12h00 e coletando pólen às 10h00.

As abelhas *Melipona sp.* coletaram pólen entre 10h00 e 14h00, sendo mais freqüentes entre 11h00 e 12h00. Após as 14h00, a coleta de pólen cessou.

As abelhas *Trigona sp.* coletaram pólen entre 8h00 e 10h00, sem danificar as flores. Peraro (1997), estudando a cultura de abóbora menina brasileira (*C. mixta*), observou que as abelhas *Trigona spp.* não

causaram dano à flores, sendo considerada um polinizador importante para a cultura.

Com relação às moscas - Diptera e aos besouros - Coleoptera, as visitas variaram no decorrer do dia, iniciando entre 8h00 e 9h00 e terminando entre 15h00 e 16h00. De acordo com Rosa (1925), o besouro das cucurbitáceas (*Diabrotica spp.*) deve ter sua parte na polinização da melancia. Após as 16h00, nenhum inseto foi observado nas flores de melancia.

A área que foi mantida coberta durante a floração não produziu frutos. O abortamento total das flores femininas, na ausência de insetos polinizadores, confirmaram os resultados de outros estudos (Rosa, 1925; Alderz, 1966; Spangler e Moffett, 1978; Stanghellini et al., 1997), em cultura de melancia. Peraro (1997) verificou que em *C. mixta* também não houve produção de frutos sem a polinização entomófila.

A área descoberta produziu 15 frutos, produção considerada alta, se os frutos tivessem atingido tamanho normal. Um fator que pode explicar a ausência das abelhas africanizadas na melancia é a competição por alimento. Foram observadas fontes competitivas próximas à área, como, por exemplo, as flores do ipê de jardim *Tabebuia sp.*, abundantes e visitadas por essas abelhas.

O tempo de formação do fruto foi, em média, 50 dias. O peso médio dos frutos foi de 935,60 ± 122,00g. O diâmetro foi, em média, 11,4cm, variando entre 8 e 15cm. O comprimento foi, em média, 12,3cm, variando entre 9,5 e 16cm. Tanto o peso quanto o diâmetro dos frutos obtidos neste experimento estão abaixo do esperado para essa variedade de melancia que são, em média, de 8-10kg e 25cm, respectivamente.

Com relação à coloração dos frutos, observou-se 50% dos frutos com coloração clorótica, 28,6% verde-escuro e 21,4% verde-claro, sendo que a coloração considerada normal para essa variedade é verde-escuro.

Os frutos que se desenvolveram, apresentaram peso e tamanho abaixo do esperado e uma alta porcentagem de frutos com coloração anormal e formato irregular. Dos frutos obtidos, 64,3% apresentavam formato esférico irregular, ou seja, achatado. Mann (1943) tentou descobrir se a distribuição casual dos grãos de pólen sobre o estigma poderia alterar a forma do fruto. Ele encontrou que, em condições normais, quando cada um dos três lobos do estigma recebe pólen suficiente, os tubos polínicos crescem abaixo de seus próprios carpelos. Entretanto, quando um lobo recebe apenas alguns grãos de pólen, os tubos polínicos atravessam o carpelo adjacente, mas, não conseguem evitar o desenvolvimento de frutos assimétricos. Novos experimentos serão realizados com a cultura irrigada.

Outra causa para o formato irregular dos frutos pode ter sido a falta de água, pois a cultura não foi irrigada e o índice pluviométrico registrado durante o período de formação dos frutos foi 72,9mm em maio, 4,9mm em junho e em julho, zero.

Nas condições e local em que o experimento foi realizado, pode-se concluir que os insetos mais freqüentes nas flores da melancia foram Formicidae, seguidos das abelhas dos gêneros *Melipona sp.*, *Trigona sp.*, Diptera, Coleoptera e Lepidoptera. Apesar disso, nas flores masculinas, as abelhas *Melipona sp.* representaram mais de 50% dos visitantes nas flores, indicando que, para esta cultura, a presença desta abelha é fundamental.

### Referências bibliográficas

Alderz, W.C. Honey bee visit numbers and watermelon pollination. *J. Econ. Entomol.*, 59:28-30, 1966.  
 Bhambure, C.S. Further studies on the importance of honeybees in pollination of *Cucurbitaceae*. *Ind. Bee J.*, 20:10-12, 1958.  
 Brett, C.H.; Sullivan, M.J. Bee attractives to cucurbit flowers and pollination. *Bull. North Carolina Experim. Stat.*, 443:1-65, 1972.  
 Free, J.B. *Insect pollination of crops*. New York: Academic Press, 1993. 544 p.  
 Goff, C.C. Importance of bees in the production of watermelons. *Fla. Entomology*, 20(2):30-31, 1937.

Gomes, P.R. *Fruticultura brasileira*. 8.ed. São Paulo: Nobel, 1982. 448 p.  
 Jones, H.A.; Rosa, J.T. *Truck crops plants*. New York: McGraw-Hill, 1928. 125 p.  
 Malerbo, D.T.S. *Polinização entomófila em três variedades de laranja (Citrus sinensis L. Osbeck)*. Ribeirão Preto, 1991. (Master's Thesis in Entomology) - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto.  
 Mann, L.K. Fruit shape of watermelons as affected by placement of pollen on the stigma. *Bot. Gaz.*, 105:257-262, 1943.  
 McGregor, S.E. *Insect pollination of cultivated crop plants*. Washington: Agric. Res. Service United States Dept. of Agric., 1976. 411 p.  
 Mohamed, M.I.; El-Hafez, A.A.A. Visitation of honeybee to some species of Cucurbitaceae. *Ann. Agric. Sci.*, 2:269-275, 1974.  
 Moreira, R.G. *Estudos preliminares sobre a polinização entomófila da cultura de maxixe (Cucumis anguria L.)*. Ituverava, 1998. (Trabalho de Graduação) - Faculdade de Agronomia Dr. Francisco Maeda.  
 Nogueira-Couto, R.H.; Pereira, J.M.S.; Couto, L.A. Estudo da polinização entomófila em *Cucurbita pepo* (abóbora italiana). *Científica*, 18(1):21-27, 1990.  
 Nogueira-Couto, R.H.; Calmona, P. Polinização entomófila em pepino (*Cucumis sativus* L. Var. Aodai melhorada). *Naturalia*, 18(8):77-83, 1993.  
 Ohbayashi, N. Protection and utilization of pollinators in watermelon cultivation. II. Activity and pollinating efficiency of honeybees in watermelon fields. *Bull. Kanagawa Horticult. Experim. Stat.*, 23:49-53, 1976.  
 Peraro, D.T. *Polinização entomófila em abóbora-menina brasileira precoce (Cucurbita mixta)*. Ituverava, 1997. (Trabalho de Graduação) - Faculdade de Agronomia Dr. Francisco Maeda.  
 Rao, G.M.; Suryanarayana, M.C. Studies on pollination of watermelon *Citrullus lanatus* (Thunb.) Mansf. *Ind. Bee J.*, 50:5-8, 1988.  
 Rosa, J.T. Pollination and fruiting habit of the watermelon. *Am. Soc. Horticult. Sci. Proceed.*, 22:331-333, 1925.  
 Seaton, H.L.; Kremer, J.C. The influence of climatological factors on anthesis and anther dehiscence in the cultivated cucurbits: a preliminary report. *Proceed. Am. Soc. Horticult. Sci.*, 36:627-631, 1939.  
 Spangler, H.G.; Moffett, J.O. Pollination of melons in greenhouses. *Glean. Bee Cult.*, 107:17-18, 1978.  
 Stanghellini, M.S.; Ambrose, J.T.; Schultheis, J.R. The effects of honey bee and bumble bee pollination on fruit set and abortion of cucumber and watermelon. *Am. Bee J.*, 137(5):386-391, 1997.

Received on June 22, 1999.

Accepted on August 26, 1999.