

REQUERIMENTOS DE POLINIZAÇÃO DO MELOEIRO (*Cucumis melo* L.) NO MUNICÍPIO DE ACARAÚ – CE - BRASIL

Raimundo Maciel Sousa

Prof. D. Sc. do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Ceará. Campus Limoeiro do Norte. R. Estevam Remígio, 1145. Centro. 62930-000. Limoeiro do Norte – CE. (88) 3423.6923. E-mail: maciel@cefetce.br.

Odaci de Sousa Aguiar

Prof. M. Sc. do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Ceará. Campus Limoeiro do Norte. R. Estevam Remígio, 1145. Centro. 62930-000. Limoeiro do Norte – CE. (88) 3423.6923. E-mail: odaci.aguiar@yahoo.com.br.

Breno Magalhães Freitas

Prof. D. Sc. Universidade Federal do Ceará. Av. Mister Hull, S/N. Campus do Pici. Departamento de Zootecnia. 60000-000. Fortaleza – CE. E-mail: freitas@ufc.br.

Antonio Abreu da Silveira Neto

Zootecnista do Fatec Sertão Central. Av. Geraldo Bizarria de Carvalho, S/N. 63800-000. Quixeramobim – CE. (88) 34411320. E-mail: abreuneto@yahoo.com.br

Tadeu fladner Costa Pereira

Aluno do Curso de Agronomia e membro do GVAA - Grupo Verde de Agricultura Alternativa. Mossoró – RN. E-mail: fladner@gmail.com

RESUMO: O trabalho foi realizado em áreas de cultivo comercial de melão amarelo (*Cucumis melo* L.), variedade AF-646, no município de Acaraú-CE. O experimento constou de quatro tratamentos: Polinização cruzada manual, polinização aberta com a introdução de abelhas, polinização livre e polinização restrita. As variáveis observadas foram: Taxa de vingamento de frutos, peso dos frutos e número de sementes por fruto. A polinização cruzada manual apresentou os melhores resultados para o número de frutos vingados, o peso dos frutos e o número de sementes por fruto, seguida da polinização aberta com abelhas, polinização livre e por último a polinização restrita, que não apresentou vingamentos. Tendo em vista o cultivo do meloeiro em áreas abertas e durante a estação seca da região Nordeste do Brasil, pode-se concluir que o processo de polinização depende da ação de um agente polinizador biótico e que as abelhas melíferas apresentaram eficiência como polinizadoras do meloeiro.

PALAVRAS-CHAVE: Melão, polinização, frutos, abelhas.

POLLINATION REQUERIMENTS OF MUSKMELON (*Cucumis melo* L.) IN THE MUNICIPAL DISTRICT OF ACARAÚ, STATE OF CEARÁ, BRAZIL

ABSTRACT - This work was carried in commercial areas cultivate with muskmelon (*Cucumis melo* L.), variety AF-646, in the municipal district of Acaraú, state of Ceará, Brazil. The investigation was split in four treatments: hand cross pollination, open pollination in presence of the honey bee hives, open pollination and restricted pollination. The observed variables were: rate of fruit set, fruit weight and seed number of fruits. The hand cross pollination showed the best effect to number of fruit set, fruit weight and seed number of fruits, following to open pollination in presence of the honey bee hives, open pollination and restricted pollination, without fruit set. Considering the melon cultivated at open fields and during the dry season in NE Brazil, it is possible to conclude that it depends on biotic pollinators and that honeybees promote efficiently the pollination.

KEY WORDS: Muskmelon, pollination, fruits, bees.

INTRODUÇÃO

A produção de melão (*Cucumis melo* L.) apresenta grande importância para econômica para a Região

Nordeste, responsável por mais de 90% da produção brasileira (SALES JR *et al.*, 2005). São cultivados cerca de 12 mil hectares que produzem aproximadamente 200 mil toneladas, o que gera um faturamento de US\$ 90 milhões, sendo US\$ 70 milhões decorrentes do mercado

externo e US\$ 20 milhões do mercado nacional (IBRAF, 2006). O mercado externo oferece melhores preços e grande demanda, como é o caso da Europa que tem nos portos de Roterdã na Holanda e Dover na Inglaterra os principais destinos para as exportações brasileiras (VIANA *et al.*, 2006). Lacerda *et al.* (2004), estudando a exportação brasileira de frutas, aponta os altos requisitos de qualidade como uma das principais causas que dificultam a expansão desse importante canal de comercialização. Como a maioria das cucurbitáceas, o meloeiro depende de polinizadores bióticos para a fecundação das flores, vingamento adequado e boa formação dos frutos (KRÍSTKOVA *et al.*, 2003). Freitas (2000), sugere que as práticas utilizadas na agricultura intensiva reduzem sensivelmente os índices de polinização em áreas cultivadas e tornam necessária a introdução de agentes polinizadores suplementares, pois sem a polinização adequada das flores a produção e a qualidade dos frutos sofrem sérios prejuízos. Trindade *et al.* (2004), estudando a polinização do meloeiro, concluiu que a presença das abelha melíferas é indispensável para a produção adequada de frutos. Tendo em vista o clima, o tipo de vegetação nativa e as características das abelhas africanizadas, o presente trabalho teve como objetivo estudar os requerimentos de polinização da cultura do melão amarelo (*Cucumis melo* L.) em condições de cultivo comercial na Região Nordeste do Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no município de Acaraú, estado do Ceará, situado na região Norte a 270 km de Fortaleza, capital do estado. O híbrido cultivado em todos os lotes foi o AF-646, tipo amarelo. O manejo da cultura foi padronizado seguindo as normas técnicas para produção integrada de melão (FREITAS *et al.*, 2003). O estudo dos requerimentos de polinização do meloeiro constou de quatro tratamentos básicos: Polinização cruzada manual, onde logo após sua abertura, as flores estaminadas foram destacadas das plantas e rapidamente separadas de suas pétalas, momento em retirava-se o saco que recobria as flores perfeitas e tocava-se levemente sua superfície estigmática com as anteras das flores estaminadas. Logo após, as flores perfeitas recebiam novamente os sacos de tela, que ali permaneciam até que se verificasse o resultado do processo, ou seja, o vingamento ou não dos frutos.

Polinização aberta com a introdução de abelhas, onde: polinização livre e polinização restrita. Para esse tipo de estudo foram utilizados 10 (dez) pomares, nos quais foram escolhidas, ao acaso, linhas de plantio localizadas no centro das áreas cultivadas e nelas aplicados todos os tratamentos. Foram utilizadas as primeiras flores perfeitas que surgiram nas plantas e efetuadas 300 (trezentos)

repetições para cada tratamento. Os procedimentos adotados para cada tratamento foram os seguintes:

Polinização aberta com a introdução de abelhas – Neste caso, as flores perfeitas foram apenas marcadas com uma fita de cor amarela, na região do pedúnculo floral, no dia anterior a sua antese, ainda como botão floral. O resultado do processo foi obtido através da a contagem final das flores para o cálculo do percentual de vingamento de frutos. No momento em que foi conduzido esse estudo, as áreas utilizadas já tinham recebido colônias na proporção de 02 colméias/ha.

Polinização livre – Tratamento com metodologia semelhante ao anterior, exceto pelo fato de que as flores dispunham apenas dos agentes polinizadores naturais, ou seja, aqueles nativos da região onde os pomares foram implantados. Não houve introdução de colônias de colônias de abelhas durante esse tratamento e a cor da fita marcadora era branca.

Polinização restrita – Os botões florais de flores perfeitas foram isolados em sacos de tela fina (filô) no dia anterior à sua antese. As flores permaneceram ensacadas durante o período em que se encontravam abertas, evitando qualquer contato dos agentes polinizadores bióticos com as flores. A cor da fita marcadora foi o vermelho e o resultado do processo foi obtido com a contagem final das flores para o cálculo do percentual de vingamento de frutos.

As variáveis observadas foram: Taxa de vingamento de frutos, produção de frutos, peso dos frutos, número de sementes nos frutos. Os dados foram analisados através da análise de variância, com comparação das médias *a posteriori* pelo teste de Tukey. Sendo utilizado o delineamento Inteiramente Casualizado. Observações a respeito do vingamento de frutos foram estudadas por meio do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes a vingamento inicial de frutos mostraram diferenças significativas ($\chi^2 = 665,95$, gl = 3, $P < 0,05$) entre os quatro tipos de polinização testados. A polinização cruzada manual apresentou o maior número de frutos vingados, seguida da polinização aberta com abelhas, polinização livre e por último a polinização restrita, que não apresentou vingamentos, e por isso não foi incluída na análise estatística (Tabela 01). Os resultados da polinização cruzada manual e da polinização aberta com abelhas, mesmo apresentando diferença estatística, foram relativamente próximos, destacando-se dos demais tratamentos.

Tabela 01 – Vingamento inicial dos frutos do meloeiro (*Cucumis melo* L.) em função dos tipos polinização.

Tipos de Polinização	Número de flores por tratamento	Vingamento inicial (7 dias)	% Flores Vingadas
Polinização Cruzada Manual	300	295 a	98,3
Polinização Aberta Com Abelhas	300	227 b	75,7
Polinização Livre	300	118 c	39,3
Polinização Restrita	300	0	0,0

Valores seguidos pelas mesmas letras na coluna não diferem a $P < 0,05$

As diferenças obtidas entre os tipos de polinização, provavelmente, estão relacionadas com o número de grãos de pólen viáveis depositados sobre os estigmas durante o seu período de receptividade, fato já observado por Crane e Walker (1984), que alertaram para a necessidade da presença de pólen de boa qualidade e em quantidade suficiente para que ocorra a formação de frutos.

O tratamento Polinização Cruzada Manual, provavelmente promoveu uma maior deposição de pólen na região dos estigmas, visto que as anteras com sua carga completa de pólen foram tocadas diretamente sobre a superfície estigmática. Os grãos de pólen do meloeiro são viscosos e relativamente pesados, apresentando uma aderência entre a massa polínica e as anteras, o que dificulta o transporte dos mesmos, caso não haja a interferência de um agente polinizador biótico (MUSSEN e THORP, 2003). Portanto, o alto percentual de vingamento obtido nesse tratamento, pode ser atribuído ao fato de que todas as flores receberam uma grande quantidade de pólen nos horários de maior receptividade dos estigmas, atendendo às condições que, segundo Dafni (1992), favorecem o processo de fecundação das flores.

As flores do tratamento polinização aberta com abelhas, onde foram introduzidas colônias de abelhas melíferas na área, apresentaram taxa de vingamento inicial superior ($P < 0,05$) ao tratamento com polinização livre, onde não houve a introdução de polinizadores adicionais. Os resultados estão de acordo com Mc Gregor et al. (1965), que relacionaram a quantidade de visitas recebidas pelas flores com a quantidade e a qualidade dos frutos produzidos por meloeiros. Dessa forma, a possibilidade das flores receberem visitas no tratamento polinização livre, deve ter promovido a deposição de grãos de pólen sobre os estigmas, o que resultou em vingamento de frutos. Com a introdução de colônias de abelhas, a população de polinizadores naturais recebeu um reforço de milhares de abelhas melíferas, que devido a sua intensa atividade forrageira sobre as flores do meloeiro devem ter incrementado a deposição de pólen sobre os estigmas, contribuindo para o aumento do percentual de frutos vingados. Além disso, as flores de meloeiro necessitam receber pelo menos quinhentos grãos de pólen viáveis para que ocorra a formação de frutos dentro do padrão exigido pelo mercado (MUSSEN & THORP, 2003), e um maior número de visitas favorece a maior deposição de grãos de pólen.

O isolamento das flores utilizadas no tratamento polinização restrita não permitiu as visitas das abelhas, mantendo os órgãos reprodutivos das flores livres de qualquer contato com polinizadores. De acordo com Williams (1987), os grãos de pólen do meloeiro necessitam da ação de um polinizador biótico para efetuar a transferência das anteras para o estigma, caso contrário, os grãos de pólen permanecem aderidos às anteras devido a sua viscosidade. Como já visto por Free (1993), mesmo que uma parte dos grãos de pólen caia das anteras, estes serão depositados sobre a base das pétalas, pois o posicionamento das anteras, que se encontram dispostas em torno dos estigmas e o fato de sua deiscência ocorrer para o lado oposto ao dos estigmas impede o contato entre os grãos de pólen e os estigmas de uma mesma flor.

Os resultados mostram que, para as condições experimentais, não existe a influência direta do vento durante o processo da polinização, visto que o tipo de isolamento com sacos de filó, impede apenas a ação dos visitantes florais, como insetos. Esses resultados estão de acordo com GARCIA et al. (1998), que obtiveram uma taxa de vingamento de frutos abaixo de 30% para flores isoladas, cultivando melão rendilhado em estufa.

Assim, as flores do meloeiro necessitam de polinização entomófila para atingir um grande número de frutos vingados, e tanto a polinização cruzada manual quanto a polinização aberta realizada por abelhas melíferas introduzidas na área cultivada podem assegurar níveis adequados de polinização da cultura.

Para a variável peso dos frutos, os dados apresentaram diferenças significativas ($F_{3, 76}=208,7$, $P<0,05$) entre os quatro tipos de polinização testados. O tratamento polinização cruzada manual obteve o melhor resultado, que não diferiu do tratamento polinização aberta com abelhas. O tratamento polinização livre produziu frutos com peso significativamente inferior ($P<0,05$) ao tratamento de polinização cruzada manual, porém também não diferiu do tratamento de polinização aberta com abelhas. O tratamento polinização restrita não produziu frutos, portanto não foi considerado na análise estatística (Tabela 02). O coeficiente de variação para o peso dos frutos foi de 21,06%.

Para a variável número de sementes por fruto, os resultados dos tratamentos apresentaram diferenças significativas ($F_{3, 76}= 1150,4$, $P<0,05$) e comportaram-se de forma semelhante àquela da variável peso dos frutos.

A polinização cruzada manual obteve o maior número de sementes, seguida do tratamento polinização aberta com abelhas, da qual não diferiu ($P > 0,05$). O tratamento polinização livre produziu frutos com número de sementes significativamente inferior ($P < 0,05$) ao tratamento de polinização cruzada manual, porém não diferiu do

tratamento de polinização aberta com abelhas.. Como não se obteve sementes do tratamento polinização restrita, este não foi considerado na análise estatística (Tabela 02). O coeficiente de variação para a variável número de sementes foi de 8,80%.

Tabela 02 – Número de sementes e peso (g) dos frutos do meloeiro (*Cucumis melo* L.) em função do tipo polinização.

Tipos de Polinização	n	Peso (g) dos frutos	Número de Sementes
Polinização Cruzada Manual	20	2.029 ± 307,1a	565,3 ± 21,4a
Polinização Aberta Com Abelhas	20	1.908 ± 283,2ab	545,0 ± 31,6ab
Polinização Livre	20	1.586 ± 404,6b	500,4 ± 59,8b
Polinização Restrita	20	0.00	0,00

Valores seguidos pelas mesmas letras nas colunas não diferem a $P < 0,05$

Segundo MC Gregor e Todd (1952) e mc Gregor et al. (1965), existe uma correlação positiva entre o número de visitas recebidas pelas flores e o número de sementes formadas nos frutos, e destas com o peso atingido pelo fruto. Portanto, o peso e o número de sementes por fruto estão diretamente relacionados com a quantidade de grãos de pólen viáveis que são depositados sobre os estigmas, o que explica o fato dos frutos oriundos do tratamento Polinização Cruzada Manual terem apresentado peso e número de sementes superior aos demais, visto que o toque direto das anteras sobre os estigmas, provavelmente, transferiu a maior quantidade de grãos de pólen dentre os tratamentos. O meloeiro necessita da deposição de grande quantidade de pólen nos estigmas para vingar frutos de tamanho comercial (MUSSEN & THORP, 2003).

A polinização restrita não permitiu a visita dos polinizadores, portanto, não foi possível a atividade de coleta de alimentos e a deposição de grãos de pólen sobre os estigmas, tendo como consequência o abortamento das flores e a ausência de formação de frutos. O que está de acordo com Celli e Giordani (1981), que não obtiveram produção de frutos quando mantiveram as plantas em ambiente totalmente fechado, não sendo possível a presença de visitantes florais.

Com a polinização livre, a visita das abelhas, favoreceu as trocas de pólen entre as flores e a sua polinização. No entanto, o número de visitas recebidas, provavelmente não foi suficiente para a deposição de um número de grãos de pólen necessário para a formação de frutos grandes. Os dados estão de acordo com Lemasson (1987), que constatou uma diminuição no peso e no número de frutos quando limitou o acesso dos visitantes florais às flores.

Quando foram introduzidas colmeias na área experimental, no caso do tratamento polinização aberta com abelhas, foi obtido um aumento no número de polinizadores, o que deve ter resultado em maior visita das flores e conseqüente maior número de sementes e maior peso dos frutos do que nos frutos produzidos pelo

tratamento polinização livre. Contudo, não foi observada diferença estatística significativa ($P > 0,05$) e os resultados podem ser considerados apenas como uma tendência. Resultados semelhantes foram encontrados por Williams (1987), estudando a formação de frutos em campos de cultivo de melão na Austrália, onde não obteve diferença estatística entre os tratamentos em gaiolas com a introdução de abelhas e áreas de campo aberto.

Os melhores resultados foram obtidos quando foi feita a polinização cruzada manual, o que provavelmente está relacionado com os cuidados na escolha e preparação das flores estaminadas (fornecedoras de pólen), que foram isoladas antes da antese para manter toda sua massa polínica intacta. O horário da polinização, logo no início da manhã, também deve ter favorecido o grande número de sementes produzidas, o que está de acordo com Nandpuri & Brar (1966); Pesson e Louveaux (1984) e Favero et al. (2002), que encontraram melhor receptividade dos estigmas logo após a antese, permanecendo assim apenas por poucas horas e maior viabilidade do pólen nas primeiras horas da manhã logo após a deiscência das anteras, com forte diminuição do vigor do pólen durante o decorrer do dia.

Dessa forma, a polinização cruzada manual e a polinização aberta com a introdução de abelhas levam à produção de frutos de melão mais pesados e com maior quantidade de sementes.

CONCLUSÕES

O meloeiro (*Cucumis melo* L.) possui como requerimentos de polinização a visita de polinizadores bióticos para alcançar altos índices de vingamento inicial e produtividade em quantidade de frutos, peso dos frutos e número de sementes por fruto, e apresenta melhor vingamento e produção de frutos com a polinização das flores perfeitas que se apresentam por volta dos 23 dias do ciclo da cultura. A abelha melífera (*Apis mellifera* L.)

mostrou-se um polinizador eficiente da cultura do melão, assegurando altos índices de produtividade;

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BURGETT, D. M.; FISHER, G. C.; MAYER, D. F.; JOHANSEN, C. A. **Evaluating honey bee colonies for pollination: a guide for growers and beekeepers**. Oregon, Idaho and Washington: Pacific Northwest Extension, 1993. 8 p.
- CRISÓSTOMO, L. A.; SANTOS, A. A.; RAIJ, B.; FARIA, C. M. B.; SILVA, D. J.; FERNANDES, F. A. M.; SANTOS, F. J. S.; CRISÓSTOMO, J. R.; FREITAS, J. A. D.; HOLANDA, J. S.; CARDOSO, J. W.; COSTA, N. D. **Adubação, irrigação, híbridos e práticas culturais para o meloeiro no Nordeste**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. 21 p.
- DUARTE, C. N. **A cultura do melão**. Brasília: Embrapa, 2001. 114 p.
- FREE, J.B. **Insect Pollination of Crops**. London, UK: Academic Press, 1993. 684 p.
- FREITAS, B. M. Polinização de fruteiras tropicais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 13, 2000., Florianópolis. **Anais ...**Florianópolis: Confederação Brasileira de Apicultura, 2000. p. 232-239.
- FREITAS, J. A. D. ed. **Normas técnicas e documentos de acompanhamento da produção integrada do melão**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. 89 p.
- IBRAF. Frutas e derivados. **Instituto Brasileiro de Frutas**. V. 1, n. 1, p. 1 – 46. 2006.
- KRISTKOVA, E.; LEBADA, A.; VINTER, V.; BLAHOUSEK, O. Genetic resources of the genus *Cucumis* and their morphological description. **Horticultural Science**, v. 30, n. 1. 2003.
- LACERDA, M. A. D.; LACERDA, R. D.; ASSIS, P. C. O. A participação da fruticultura no agronegócio brasileiro. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 4, n. 1. 2004.
- MARUYAMA, W. I.; BRAZ, L. T.; CECÍLIO FILHO, A. B. Condução de melão rendilhado sob cultivo protegido. **Horticultura Brasileira**, v. 18, n. 3, p. 175 – 178. 2000.
- OLIVEIRA, A. M.; LIMA, A. F. G.; LIMA, L. C. R. Diagnóstico do agronegócio do melão (*Cucumis melo* L.) produzido em Mossoró/RN: estudo de caso em três empresas produtoras. **Holos**, ano 21, p. 27 – 36. 2005.
- PADUAN, M. T.; CAMPOS, R. P.; CLEMENTE, E. Qualidade dos frutos de tipos de melão, produzidos em ambiente protegidos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 3, p. 535 – 539. 2007.
- PEREIRA, F. H. F.; NOGUEIRA, I. C. C.; PEDROSA, J. F.; NEGREIROS, M. Z.; BEZERRA NETO, F. Poda da haste principal e densidade de cultivo na produção na produção e qualidade de frutos em híbridos de melão. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 2, p. 191 – 196. 2003.
- RAVEN, P.; EVERT, F. R.; EICHHORN, E. S. **Biologia vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. 830 p.
- SALES JÚNIOR, R.; ROCHA, J. M. M.; MENDES, A. M. S.; NUNES, G. H. S.; NASCIMENTO, M. T. A. Aspectos qualitativos do melão exportado pelo porto de Natal-RN. **Caatinga**, v. 18, n. 3, p. 200 – 203. 2005.
- SOUSA, R. M. Requerimentos de polinização para a cultura do melão (*Cucumis melo*). IN: SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA – PECNORDESTE, 6, 2002., Fortaleza. **Anais...**Fortaleza: Federação da Agricultura do Estado do Ceará, 2002. p. 13-19.
- SOUSA, R. M. **Polinização do meloeiro (*Cucumis melo* L.) por abelhas melíferas (*Apis mellifera* L.): requerimentos da cultura e manejo das colônias**. 2003. 125 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2003.
- TRINDADE, M. S. A.; SOUSA A. H.; VASCONCELOS, W. E.; FREITAS, R. S.; SILVA, A. M. A.; PEREIRA, D. S.; MARACAJÁ, P. B. Avaliação da polinização e estudo comportamental de *Apis mellifera* L. na cultura do meloeiro em Mossoró, RN. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 4, n. 1. 2004.
- WILLIAMS, I. H. Insect pollination and crop production: a european perspective. In: KEVAN, P. G. ed.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. ed. **Pollinating bees: the conservation link between agriculture and nature**. Brasília: Ministry of Environment, 2002. cap. 6. p. 59-66.
- WILLIAMS, P. Pollination of melons. **Australian Bee Journal**, v. 68, p. 18 – 21. 1987.
- VIANA, S. S.; SILVA, L. M. R.; LIMA, P. V. P. S.; LEITE, A. S. L. Competitividade do Ceará no mercado internacional de frutas: o caso do melão. **Ciência Agrônômica**, v. 37, n. 1, p. 25 – 31. 2006.