

POLINIZAÇÃO

ESTRATÉGIA ALIMENTAR DA ABELHA DOMÉSTICA (*Apis mellifera*) COMO POLINIZADOR DA CULTURA DA MELOA (*Cucumis melo*) EM ESTUFA

RESUMO

Este estudo foi realizado em estufas abertas em Salvaterra de Magos, cerca de 70 km a norte de Lisboa, no Verão de 1993. O objectivo principal era discutir a estratégia alimentar da abelha doméstica, e, consequentemente discutir o seu papel na polinização da cultura da meloa em estufa. Plantaram-se sete estufas com meloa (*C. melo*) no dia 15 de Março, e no dia 27 de Abril instalaram-se duas colméias numa destas estufas. Cada estufa tem a área de 700 m² (10 x 70), com cobertura de plástico e aberturas laterais, permitindo a saída das abelhas. As observações foram feitas das 8 as 21 horas uma vez por semana, desde o dia 7 de Maio ao dia 11 de Junho.

Através de contagens do movimento (número de abelhas saindo e entrando) na tábua de voo, em intervalos de 5 minutos, observou-se a actividade durante o dia. A temperatura e humidade relativa dentro da estufa foram registadas continuamente através de um termohigrógrafo.

Observou-se o início de actividade das abelhas na tábua de voo a partir das 10 horas, com actividade permanente até às 18 horas e uma maior intensidade de



Abelha em flor de Meloeiro

Joana Godinho
(prof. adjunta da Escola Sup.
Agrária de Santarém)

Christian Nansen
(aluno Fac. Ciências de
Lisboa, programa Erasmus)

actividade entre as 11 e as 14 horas. Note-se que se observou a quase ausência das abelhas em actividade dentro da estufa, na cultura da meloa, até às 13 horas o que pôs em evidência a concorrência da flora espontânea do exterior da estufa, no período de maior actividade da colónia.

Abelhas foram individualmente seguidas na sua actividade dentro da estufa tendo sido anotado o tipo (sexo) das flores visitadas. A maior frequência de visitas às flores de meloa, observou-se a partir das 13 horas e com maior fidelidade às flores masculinas. Apenas 8 das 464 visitas anotadas foram feitas a flores hermafroditas, preferência manifestada ao longo de todo o dia. Uma outra observação importante foi que apenas uma vez, foi possível observar uma abelha a visitar flores de meloa antes de meio dia.

Efectuaram-se colheitas de cargas polínicas, directamente das patas das abelhas, através da utilização de uma armadilha caça-pólen. A recolha foi efectuada de manhã e de tarde o que pôs em evidência o facto de as abelhas terem recolhido cerca de três vezes mais no princípio da floração do que no fim, e, as colheitas polínicas terem sido mais abundantes de manhã do que de tarde.

Efectuaram-se contagens de flores masculinas e hermafroditas, e de frutos vingados por planta, de onde se concluiu que as plantas produziram em média 8 flores hermafroditas e que cerca de metade foram polinizadas e originaram frutos desenvolvidos.

Discutiu-se a forma como a estratégia alimentar das abelhas e do enxame pode afectar o trabalho de polinização dirigida da cultura da meloa em estufa, assim como a influência dos factores climáticos (temperatura e humidade relativa).

Os resultados apontam para a existência de competição da flora selvagem sobre as abelhas que só aparecem a trabalhar sobre a cultura na estufa a partir das 13 horas. Esta maior actividade das abelhas dentro da estufa a

partir das 13 horas, parece estar relacionada com a maior concentração do néctar em açúcares, em consequência da evaporação causada pelo aumento da temperatura, tornando-se assim mais atractivo para as abelhas.

A ausência de actividade sobre a cultura durante toda a manhã, até ao meio-dia, é bastante desfavorável à produção de meloa, dado que as flores hermafroditas, para desenvolverem um fruto grande e bom, precisam mais do que uma visita (Mcgregor e Todd, 1952), e, as flores apenas estão receptivas alguns dias, pelo que existe o risco de que sejam insuficientes as visitas efectuadas neste curto período de receptividade, não se exercendo a acção de polinização desejada.

Palavras chave: polinização, abelha doméstica, *A. mellifera*, meloa, *C. melo*, estufas, Portugal.

INTRODUÇÃO

Apesar do Homem ter começado a manipular a polinização das plantas fanerogâmicas há cerca de 3000 anos (Meeuse, 1962) a “ecologia da polinização” como disciplina científica, é relativamente nova. A percepção das interacções entre as plantas e os seus polinizadores é essencial no desenvolvimento agrícola. Schirmer (1982) menciona, que a produtividade de várias culturas agrícolas pode ser aumentada até 50%, com a integração da apicultura. A introdução de polinizadores nas áreas agrícolas é uma técnica que permite aumentar a produtividade sem ameaçar o meio ambiente.

Nas estufas, sendo um meio relativamente fechado, há o risco de falta de polinizadores e consequentemente um decréscimo no número de flores polinizadas. Também existe o risco de os polinizadores não se adaptarem às elevadas temperaturas e humidades que caracterizam o ambiente das estufas nas nossas condições meteorológicas em certos períodos do ano.

Free (1992) menciona a meloa (*C. melo*) como uma das plantas agrícolas mais frequentemente plantada em estufas, que beneficia com a polinização dirigida com polinizadores.

O objectivo deste estudo foi analisar o comportamento das abelhas quando as colmeias estão colocadas dentro duma estufa com a cultura de meloa.

As estufas têm cobertura de plástico, com janelas laterais, por onde as abelhas podem sair e entrar durante todo o dia. Assim pode-se afirmar que se estabelece uma competição entre o *C. melo* e a flora espontânea no exterior da estufa, nada obrigando as abelhas a procurar alimento (néctar e pólen) na cultura de meloa. Para o agricultor é importante tentar alterar esta competição em favor da polinização da meloa.

A meloa é uma planta entomófila, mas Mcgregor e Todd (1952) observaram que apenas as abelhas



domésticas parecem funcionar como vectores de pólen. Crane (1984) e Free (1992) afirmam igualmente que a abelha doméstica é o mais importante polinizador da meloa.

Fisher e Pomeroy (1989), Mcgregor (1976), Mcgregor e Todd (1952) indicam que não existe autogâmia nesta espécie e que os dois tipos de flores existentes (masculinas e hermafroditas) produzem néctar, embora segundo Beutler (1953), Fisher e Pomeroy (1989) as flores hermafroditas produzam 3-4 vezes mais nectar do que as flores masculinas.

MATERIAIS E MÉTODOS

7 estufas de 700 m² (10 x 70 metros) foram plantadas com meloa no dia 15 de Março de 1993, e duas colmeias foram introduzidas numa das estufas, no dia 27 de Abril. Todos os resultados foram obtidos através de observações uma vez por semana desde o dia 7 de Maio ao dia 11 de Junho.

Contagens da actividade diária

O número de abelhas na tábua de voo, entrando e



Estufa para cultivo de meloa

saindo da colmeia, foi usado como um indicador da actividade do enxame. As contagens foram feitas, com o auxílio de um contador de laboratório, em intervalos de 5 minutos, durante o dia, a uma distância de 3 metros da colmeia. A temperatura e a humidade relativa foram registadas continuamente com um termohigrógrafo colocado dentro da estufa de estudo.

Visitas às flores da meloa

Em momentos diferentes ao longo do dia seguiram-se abelhas individualmente, anotando-se o tipo das flores visitadas. Anotaram-se apenas os casos em que a abelha visitou mais de 10 flores seguidas e só nos casos onde a duração da visita foi superior a 5 segundos. A diferença entre visitas na mesma planta e em plantas diferentes foi desprezada. Estas observações foram feitas tendo o cuidado de não perturbar as abelhas.

Composição floral na cultura da meloa

Foram escolhidas ao acaso 20 plantas onde durante o período de floração e pós floração se efectuaram contagens de flores masculinas, flores hermafroditas e frutos vingados. Iniciaram-se as contagens quando as primeiras flores hermafroditas apareceram (dia 1 de Maio), mas as flores masculinas apareceram cerca de duas semanas mais cedo, a 15 de Abril.

RESULTADOS

Na Fig. 1 representam-se os resultados da actividade diária do enxame medido na tábua de voo da colmeia.

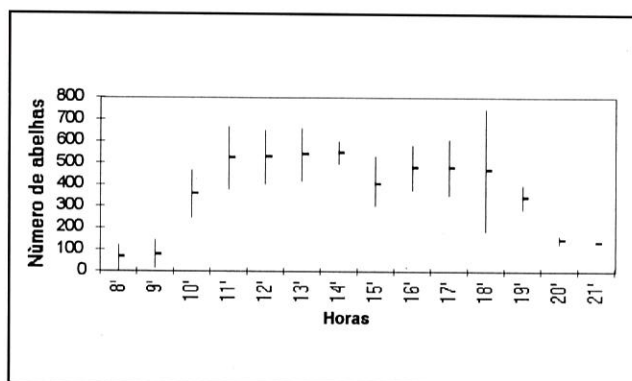


Fig. 1 Actividade diária

Pela análise da figura observa-se a quase ausência de actividade da colónia antes das 10 horas. Observou-se uma actividade relativamente estável das 11 às 18 horas, mas com uma maior intensidade das 11 às 14 horas, embora a variação da actividade no período das 11 às 18 horas não fosse estatisticamente significativa (test-T).

Nas Fig.2.1 e 2.2 representam-se as variações climáticas ao longo do dia (das 8 às 20 horas), sendo a fig.2.1 respeitante à temperatura e a fig.2.2 respeitante à humidade relativa.

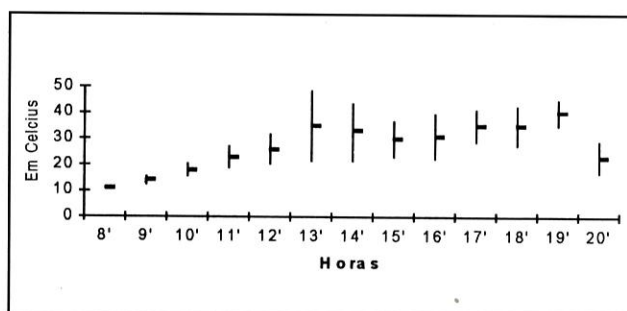


Fig. 2.1 A temperatura

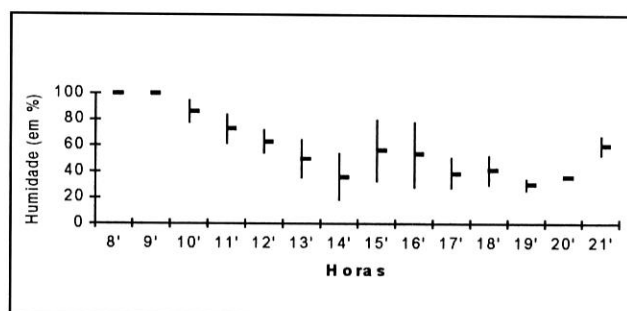


Fig. 2.1 Humidade relativa

É importante chamar à atenção para o acentuado desvio padrão, causado pela variação climática observada que tem um forte impacto na actividade. A partir das 18 horas observou-se um constante decréscimo da actividade.

Comparando a Fig. 1 com as Fig. 2.1 e 2.2 constata-se que a actividade das abelhas é muito sensível às alterações climáticas, observando-se que a aumentos da temperatura estão associados aumentos simultâneos de actividade das abelhas.

Em relação à humidade relativa parece passar-se o inverso, ou seja, maiores actividades estão associadas a períodos de menor humidade relativa.

Na Fig.3 mostra-se a evolução do número de flores masculinas, flores hermafroditas e frutos vingados, observados em 20 plantas escolhidas ao acaso, desde o dia 1 de Maio.

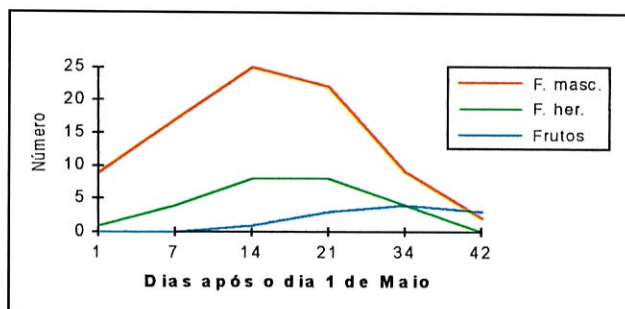


Fig. 3 Flores e frutos no *C. melo*

Pela análise dos gráficos da Fig.3 observa-se que esta espécie é parcialmente protândrica, pois as plantas de meloa continuam a produzir mais flores por planta, e principalmente flores estaminadas (masculinas), até ocor-

rerem as primeiras polinizações. Observa-se que as plantas, durante todo o período de floração, têm cerca de 3 vezes mais flores masculinas do que flores hermafroditas. Também se vê que cada planta produz em média 8 flores hermafroditas e cada planta obtêm cerca de 4 frutos, correspondendo a uma polinização de 50%.

Foram registadas um total de 464 visitas distribuidas por 17 viagens (média 27,3), mas apenas 8 (1,7%) destas vistas foram feitas em flores hermafroditas. Apenas uma vez foi possível seguir uma *A. mellifera* antes das 12 horas ou seja às 11 horas fazendo 22 visitas no total, 20 daquelas em flores estaminadas. Todas as outras visitas (95,3%) foram anotadas das 12 às 19 horas. Não houve variação na preferência sexual, houve em todos os casos grande dominância das visitas às flores masculinas

Na Fig. 4 apresentam-se os dados das colheitas polínicas de manhã e de tarde, em gramas, sob a forma de cargas retiradas directamente das patas das obreiras, através de uma armadilha caça-pólen com uma eficácia de cerca de 20%.

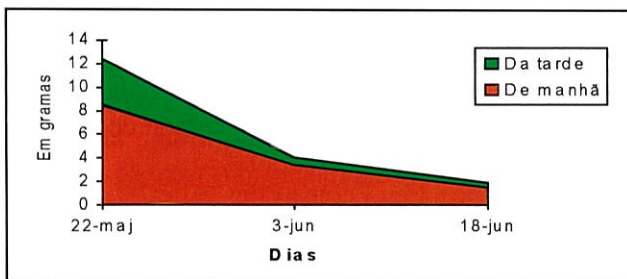


Fig.4 Colheitas polínicas

Da análise da Fig. 4 observa-se que as abelhas recolhem mais pólen de manhã do que de tarde e que as abelhas realizam mais colheita de pólen no princípio da floração.

DISCUSSÃO

Segundo Fischer e Pomeroy (1989) a antése dura cerca de 9 horas a produção de néctar atinge o seu valor máximo às 11 horas, sendo a hora em que a flor parece mais atractiva (Mcgregor e Todd, 1952). Neste estudo não foram observadas visitas nas plantas de meloa a esta hora, tendo sido no entanto o momento de maior actividade das abelhas na tábua de voo (Fig. 1). Collison e Martin (1979) já referiram que 82,3% das visitas em meloeiro, foram realizadas das 9 as 14 horas. Pesson e Louveaux (1984) referem também que o estigma é receptivo apenas algumas horas, no entanto Nandpuri e Brar (1966) concluíram que o estigmas estão receptivos apenas 4-5 horas. Assim parece ser evidente que concorrência exercida pela vegetação espontânea do exterior da estufa, no momento em que a meloa tanto

beneficiaria com as visitas. As colheitas polínicas (Fig. 4) mostraram que as abelhas principalmente recolheram pólen de manhã. Esta estratégia alimentar das abelhas recolhendo o pólen de manhã pode ser uma explicação da ausência das abelhas nas estufas de manhã. Bohn e Davis (1964) mostraram que abelhas evitam as cultivares de *C. melo* sem nectários e conseqüentemente que não produzem néctar e oferecem apenas pólen. Collison e Martin (1979) observaram que abelhas praticamente não recolhem pólen em meloeiro espécie muito parecida com a meloa. Estas referências dão a indicação que o pólen de meloa parece não ser muito importante às abelhas, o que está de acordo com o referido por Free (1992).

Das 13 às 18 horas observou-se grande actividade na estufa. Segundo Rosa (1924) as flores começam a fechar às 18 horas.

A preferência das abelhas pelas flores masculinas parece estar relacionada com o facto da produção de néctar mais concentrado (Macgregor e Todd, 1952), embora estas flores produzam menor quantidade de néctar, assim a concentração de açúcar dos nectários parece ser factor de preferência em relação à quantidade de néctar produzido. Já Celli e Giordani em 1981 obtiveram a mesma conclusão em cultura de meloa em túneis de plástico.

Esta hipótese sobre a concentração de açúcar pode também explicar o atraso das visitas à meloa em relação à hora onde teóricamente haverá maior secreção de néctar. Faegri e Pijl (1980) mencionam como uma elevada humidade relativa estimula a secreção de néctar, embora este néctar seja mais diluído. Free (1992) refere mesmo que as abelhas não recolhem néctar com uma concentração de açúcar inferior a 20%. O efeito da elevada humidade nas estufas (Fig. 2) durante o período da manhã pode ter sido responsável pela não actividade



das abelhas na meloa. Só de tarde, após um tempo com elevadas temperaturas e consequentemente evaporação da água no néctar, a meloa foi escolhida para alimento, de acordo com a maior eficiência energética. O facto de a flor masculina ter uma corola mais aberta (Free, 1992) pode ser favorável a uma maior evaporação o que vai favorecer as visitas nas flores masculinas.

(Crane, 1984; Free, 1992) Dado que cada flor precisa mais do que uma visita para obter uma polinização óptima, (Crane 1984; Free, 1992) e lembrando três factos: o curto período em que o estigma é receptivo; a maior actividade das abelhas na flora selvagem; a preferência das abelhas pelas flores masculinas (Fig. 3) parece ser provável que as flores hermafroditas não obtenham um número de visitas suficiente para desenvolver um bom fruto. Observou-se que apenas 50% das flores hermafroditas foram polinizadas (Fig. 3). Ou seja, o agricultor necessita de alterar as condições climáticas dentro das estufas para atrair as abelhas à estufa, preferindo as flores da meloa. Uma solução para este problema pode ser abrir as estufas ainda mais de manhã e evitando que a elevada humidade relativa leve à produção de néctar tão diluído. Esta solução deverá ser confirmada em estudos futuros.

Fotos de: *Christian Nansen e Joana Godinho*

Bibliografia

- * Beutler, R. (1953): "Nectar". *Bee World* 34, 106-116; 128-36; 156-162
- * Bohn, G. W. e Davis G. N. (1964): "Insect pollination is necessary for the production of muskmelons". *Journ. of Apicult. Res.*, 31, 61-63.
- * Celli, G. e Giordani, G. (1981): "Importanza economica e biologica dell'ape (*Apis mellifera* L.) per la fruttificazione del melone (*Cucumis melo* L.) in coltura protetta". *Boll dell'inst. de entm. del. Univ. de Bologna* 36, 91-114.
- * Collison, C. H. (1973): "Nectar secretion and how it

affects the activity of honey bees in the pollination of hybrid pickling cucumbers". MSc thesis, Michigan University, USA.

- * Collison, C. H. e Martin E. C. (1979): "Behavior of honeybees foraging on male and female flowers of *Cucumis sativus*". *Journ. of Apicult. Res.*, 18 (3), 184-190.
- * Crane, E. (1984): "Pollination directory for world crops". Int. Bee Research Ass, London. P 92.
- * Faegri K.E. e Pijl, L. van der (1980): "The principles of pollination ecology". Pergamon Press, Oxford.
- * Fisher, R. M. e Pomeroy, N. (1989): "Pollination of greenhouse muskmelons by bumble bees". *Journ. of econ. entomologi*, 82 (4), 1061-1066.
- * Free, J. B. (1992): "Insect pollination of crops". Academic Press, New York. P 190-196.
- * McGregor, S. E (1976): "Insect pollination of cultivated crop plants". *Agriculture Handbook* 496, Washington D.C.
- * McGregor, S. E. e Todd, F. E. (1952): "Cantaloup production with honey bees". *Journ. of econ. entomologi*, 45 (1), 43-47 .
- * Meeuse, B.J.D. (1962): "The story of pollination". Ronald Press, New York.
- * Nandpuri, K.S. e Brar, J.S. (1966): "Studies on floral biology in muskmelon (*Cucumis melon* L)". *Journ. of Res. Ludhiana* 3, 395-399.
- * Pesson, PeLouveaux, J. (1984): "Pollinisation et productions vegetales". INRA, Paris.
- * Rosa, J.T. (1924): "Fruiting habit and pollination of cantaloupe". *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.* 21, 51-57.
- * Schirmer L. R. (1986): "Abelhas ecológicas". Nobel, Brasil.

MEL é juventude
consoma MEL