



POLINIZACIÓN DE MELÓN EN TÚNELES DE CULTIVO CON *APIS MELLIFERA*

MSc. Alejandro A. León Díaz
Ing. Lorenzo Rivero.

INTRODUCCIÓN

Una de las ramas de la agricultura que más necesita de la polinización por abejas es el cultivo en túneles y casas de cultivo (invernaderos). Estos son ambientes total o parcialmente cerrados, en los que se cultiva intensivamente (durante todo el año) y se obtienen altos rendimientos: 100-200 ton/ha/año (Rivero, com. per.). Entre las plantas de invernaderos que requieren de polinización con *Apis mellifera* tenemos: melón, pimiento y fresas (Dag and Eisikowitch, 1995; Pettinga and Hensels, 1983; de Ruijter et al., 1991).

En Cuba hasta Agosto 1999 existían 390 unidades (túneles, casas de cultivos rústicas y modernas) que representan 24.7ha cubiertas; para el cierre de 1999 se prevé un crecimiento de un 45% aproximadamente (57.5ha), (Alonzo, com. pers.). La producción de estas unidades esta destinada al turismo.

En el país ya se ha polinizado melón en túneles con colmenas de *A. mellifera* ubicadas afuera del túnel en HORTIFAR (Rivero, com. pers.) y con colonias de Abejas de la Tierra, ubicadas adentro del túnel, en el INIFAT (Domínguez, com. pers.). Además, en Mamonal, Ciego de Avila están cultivando melón en politúneles (Pepe, com. pers.). Sin embargo, no hemos encontrado ninguna publicación sobre este tema tan importante. Por esto nos propusimos: 1) averiguar si era posible la polinización de melón con núcleos de *Apis mellifera* ubicados en el interior del túnel y 2) transmitir nuestra experiencia a los apicultores, para que puedan aprovecharla, aumentando sus ingresos y las producciones agrícolas del país.

La polinización dirigida de cultivos en túneles con *Apis mellifera* ofrece grandes perspectivas para la apicultura Cubana por diversas razones:

- 1) Por la novedad de esta disciplina, el mercado esta virgen para este servicio.
- 2) Son varios los cultivos que requieren o se benefician con la polinización, por ejemplo: melón, pepino, calabacín, pimiento y tomate (Free and Williams, 1977; Free, 1993).
- 3) Los ingresos debido a la polinización superan con creces a los obtenidos por la venta de miel, cera y los otros productos de la colmena (Levin, 1984, McGregor, 1976).
- 4) Marcado interés de la agricultura en elevar rendimientos y mejorar la alimentación.



MATERIALES Y MÉTODOS

Se trabajó en La Empresa El Pomodoro Cubano, Berroa, Guanabacoa, al Este de C. Habana (23° 8' latitud Norte y 82° 14' longitud Este). En túneles del Tipo Carisombra SA, (8.5 x 40 x 3m), con orientación Norte-Sur. Los extremos y las paredes de los mismos estaban cubiertos con malla plástica antiáfidos y el techo con RAFIO Plastificado (UVA, 220 micras).

Los túneles estaban sembrados con melón (*Cucumis melo* L) variedad Coral 1 y en cada uno de ellos se instaló un núcleo (de tres o cuatro panales) una semana después de iniciada la floración, que permanecieron aproximadamente 60 días, colocados en la calle central, a 1.20 m del suelo y con una malla para sombreado a 0.6m por arriba. En el piso de todos los túneles se colocó una bandeja con agua, a tres metros del núcleo.

El número de vuelos (salidas) de las abejas se registró en intervalos de cinco minutos por hora a los 20 y a los 30 días de la introducción del núcleo en el túnel 1 y en el túnel 2 a los 10 días de 8:00-14:00 (Dag and Eisikowitch, 1995). Con estos valores se calculó el número total de vuelos por hora según Biesmeijer, (1998). Se registró la temperatura, la radiación y la humedad relativa con una estación automática. Al final de la cosecha se registró el rendimiento por túnel.

RESULTADOS

Vuelo

Las abejas volaron durante todos los días, comenzando a las 7:40 y terminando a las 18:00h aproximadamente, sin embargo, a partir de las 14:00h fue con muy baja frecuencia. Durante los tres días de observaciones se observó un pico de actividad temprano en la mañana (8:00-10:00), donde se produjeron la mayoría de los viajes de colecta de néctar y polen (ver Fig. 1). Fuera de este pico, se observaron muy pocos viajes de polen. Un pico menor fue observado de 12:30-13:30, dado por abejas colectando agua. Entre la temperatura y la actividad de pecoreo se encontró una baja correlación negativa ($r = -0.48$).

El número de vuelos decreció con el tiempo de permanencia en el túnel. En el túnel 1 a los 20 y 30 días de la introducción (5 Mayo 1999) se estimaron 2892 y 2760 vuelos/día respectivamente (ver Fig. 2) y en el túnel 2, a los 10 días de introducción, 1752 vuelos/día.

Orientación

Después de unos minutos de introducir el núcleo en el túnel se observaron los primeros vuelos de pecoreo. Al segundo día, la actividad se normalizó. Durante los primeros cuatro días algunas abejas se acumularon en la pared norte del túnel 1, cerca de un empate que estaba parcialmente abierto. Estas abejas murieron (aprox. 100-200).



Las abejas volaron por arriba del cultivo entre este y el techo. Aunque algunas se acumularon en las paredes laterales y murieron, la mayoría de las que volaban regresaban al núcleo.

Rendimientos

Los rendimientos en frutos comercializables fueron de 2.58 y 2.3 ton/túnel, lo que equivale a 149.64 y 133.4 ton/ha/año respectivamente. Se obtuvieron frutos de hasta 2kg y de dos a tres frutos por planta. Los restantes cuatro túneles se encuentran en explotación.

DISCUSIÓN

Vuelo

El decrecimiento en el número de vuelos durante los muestreos (ver Fig. 2) es probable que se deba a una disminución en la población de la colonia. Ya que las colmenas mientras se encuentran en los invernaderos se deterioran (Free, 1993). En el suelo (orillas) y pliegues de las paredes se observaron abejas muertas, esto fue más frecuente al inicio y disminuyó hacia el final de la estancia, probablemente las abejas viejas (acostumbradas a forrajear afuera) fueron las más afectadas, ya que las jóvenes se orientan mejor (Free, 1993).

El pico de pecoreo de 8:00-10:00 (n=3) puede deberse a que este sea el momento en que las flores del melón ofrecen la mayor cantidad de néctar y polen; en condiciones de invernaderos, se ha observado que la abundancia de alimentos determina grandemente la actividad de vuelo de las abejas (León, 1999). De hecho, la colecta de polen más intensa se observó durante estas dos horas. La ocurrencia del pico de actividad en horas de las mañanas, es conveniente para la fecundación, pues los estigmas de las flores de melón están más receptivos en este periodo (Dag and Eisikowitch, 1995) y este es el momento en que deben de recibir más visitas de abejas. El hecho de que en la tercera observación (túnel 2) este pico fue menos notable, lo achacamos a la disminución del tamaño de la colonia.

El segundo pico (12:30-13:30), observado también en los tres muestreos y originado por un aumento en la colecta de agua es muy probable que haya sido la respuesta de la colonia ante el aumento de la temperatura (Free, 1993), pues en estos momentos se registraron valores de 38 a 42°C. La débil correlación negativa que se encontró entre la temperatura y la actividad de vuelo ($r = -0.48$), puede que indique que la temperatura no fue un fuerte factor limitante para la actividad de forrajeo, aunque correlaciones entre las variables climáticas y el vuelo de las abejas no siempre son claras (Biesmeijer, 1998).

Orientación

El hecho de que las abejas comiencen a pecorear el día de la introducción, indica que *Apis mellifera* se orienta muy bien y rápidamente en este tipo de túnel y ofrece la posibilidad de emplearlas para la polinización en túneles, como en muchos países, aunque bajo condiciones climáticas diferentes. El grupo de abejas que murió en el extremo Norte del túnel, pensamos que se deba a la búsqueda de



una salida por la tendencia que tienen las abejas de forrajear en contra del viento, buscando los olores (Wenner, 1963).

Rendimientos

En los dos túneles 1 y 2 se alcanzaron elevados rendimientos: 2.58 y 2.3 ton/túnel respectivamente y están dentro del rango para cultivos de invernaderos túneles (100-200 kg/ha/año) pues equivalen a 149 y 133 ton/ha/año para el 1 y el 2 respectivamente. Ambos superan a los alcanzados en el INIFAT, de aproximadamente 1.06 ton/túnel (800 kg en un túnel de 30m) (Ladrón de Guevarra, com. pers.).

La diferencia que hubo entre los rendimientos de los túneles 1 y 2 (260 kg), desfavorable al túnel 2, lo explicamos con dos hechos. El primero: las plantas del este túnel enfermaron con Mildiú (*Pseudoperonospora cubensis* y *Sphaerotheca fuliginea*); hongos que aunque fueron controlados con Azoxystrobin (AMISTAR o BANKIT), producto de muy baja toxicidad sintetizado a partir de compuestos naturales e inocuo para las abejas, provocaron una merma de 100kg de melón, además del efecto que pueden haber tenido en la fisiología de las plantas que no se midió. Y como segundo, la disminución de la población de abejas del núcleo debido a que había sido usado previamente para polinizar el túnel 1 (ver Fig. 2). Esto puede haber causado que el número de visitas de abejas recibidas por flor/día haya sido inferior en comparación con el túnel 1, al igual que el número de granos de polen depositados en el estigma, provocando una menor formación de semillas y disminución en el tamaño y peso promedio de los frutos (McGregor, 1976; Free and Williams, 1977).

CONCLUSIONES

Con un núcleo de *Apis mellifera* se puede polinizar un túnel de melón y obtener altos rendimientos, equivalente a 150 ton/ha/año.

RECOMENDACIONES

No usar el mismo núcleo para polinizar dos túneles consecutivamente.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue posible gracias a la gentileza del señor Lucciano Zecchinato de la Empresa El Pomodoro Cubano y al Proyecto Polinización en Ciudad Habana, financiado por el Programa Nacional de Agricultura Urbana, Ministerio de la Agricultura. David Alonzo y Ladrón de Guevarra amablemente brindaron información importante.



BIBLIOGRAFIA

- ◆ Biesmeijer, J.C. 1998. The organization of foraging in stingless bees of the genus *Melipona*. An individual oriented approach. Ph.D. Thesis, Utrecht University, The Netherlands. 263 pp.
- ◆ Dag, A. and D. Eisikowitch, 1995. The influence of hive location on honeybee foraging activity and fruit set in melons grown in plastic greenhouses. *Apidologie* 26: 511-519.
- ◆ de Ruijter, A.; J. van den Eijnde and J. van der Steen. 1991. Pollination of sweet pepper (*Capsicum annum* L) in greenhouses by honeybees. *Acta Horticulturae* 288. 6th Pollination Symposium.
- ◆ Free, J. B. and I. Williams. 1977. The pollination of crops by bees. Apimondia Publishing House. 14pp.
- ◆ Free, J.B. 1993. Insect pollination of crops. 2nd Ed. Academic Press.
- ◆ Levin, M.D. 1984. The value of bee pollination to the United States agriculture. *Amer. Bee Jour* 3:184-186.
- ◆ León, A.A. 1999. Foraging behavior of *Melipona favosa*: Influence of nectar abundance and climate in a greenhouse. MSc Thesis, Utrecht University, The Netherlands.
- ◆ McGregor S.E., 1976. Insect Pollination of cultivated crop plants. Agriculture Handbook No. 496, Agric. Res. Service, USDA, Washington DC., 411 p.
- ◆ Pettinga, J. and L.G.M. Hensels, 1984. Pollination of gherkins in glasshouses. Symposium International sur la Pollinisation, 27/30 Septembre 1983. Ed. INRA Publ.
- ◆ Wenner, A.M. 1963. The flight speed of honeybees: a quantitative approach. *J. Apic. Res.* 2:25-32.

ANEXOS

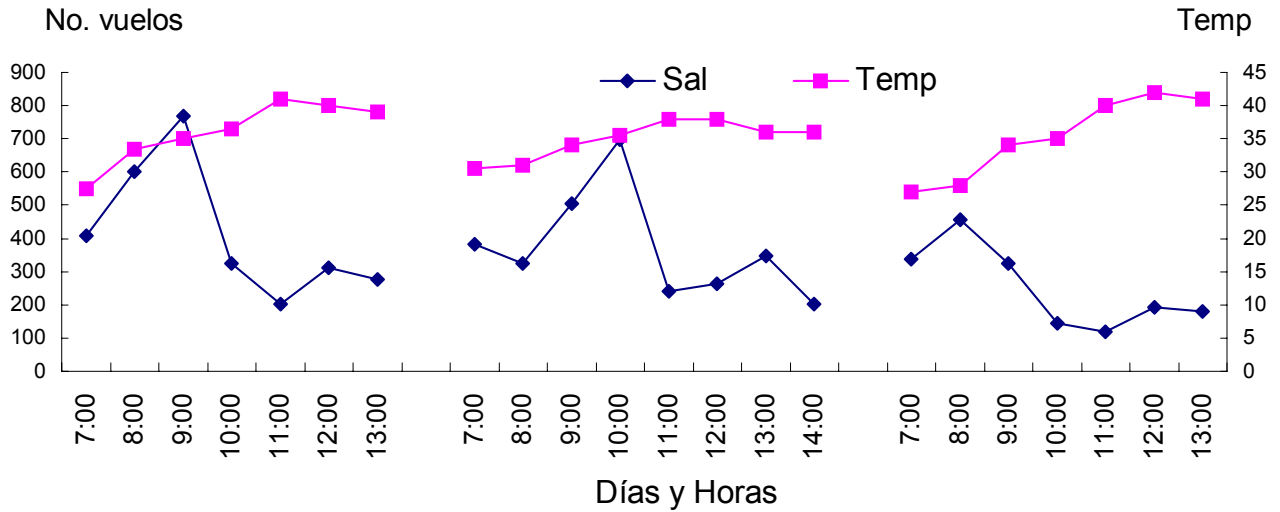


Figura 1: Número de vuelos y la temperatura por hora durante los días de observación (n=3, Sal: abejas saliendo, Temp: temperatura).

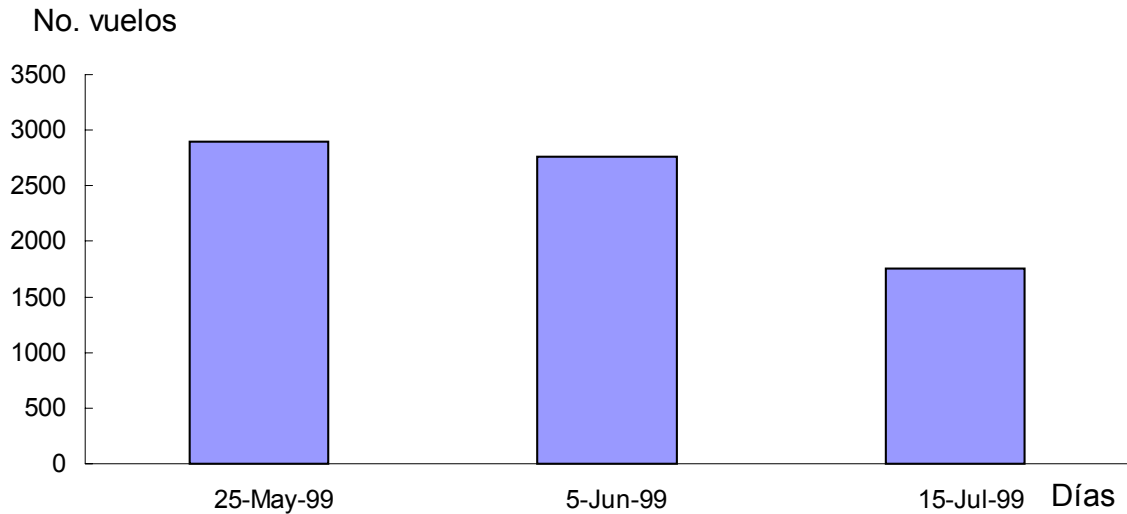


Figura 2: Estimado del número total de vuelos por día durante las horas de observaciones (7:00-13:00).