

Selectividad de pecoreo de la abeja sin aguijón *Melipona beecheii* Bennett en la EEPF “Indio Hatuey”, Matanzas

Foraging selectivity of the stingless bee *Melipona beecheii* Bennett at the EEPF “Indio Hatuey”, Matanzas

Leydi Fonte¹, Milagros Milera¹, J. Demedio² y D. Blanco¹

¹ Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”
Central España Republicana, CP 44280, Matanzas, Cuba.

E-mail. leydis.fonte@indio.atenas.inf.cu

² Universidad Agraria de La Habana, Cuba

Resumen

El trabajo se realizó en la EEPF “Indio Hatuey”, con el objetivo de determinar la selectividad de pecoreo de la abeja sin aguijón (*Melipona beecheii* Bennett), mediante el análisis palinológico de muestras de miel y polen. Previamente se realizó un inventario florístico del área, alrededor del emplazamiento del meliponario, basado en el radio de vuelo de las abejas. En las silvopasturas se utilizó el método de la escalera, y en el caso de los cercados vivos se contaron los árboles cada 10 m y se reflejaron en el croquis del área muestreada. En las arboledas y los traspatios de las viviendas se contaron y clasificaron todos los árboles existentes, y en el estrato herbáceo se aplicó el método de los pasos. En ambos tipos de muestra predominaron los granos de polen de guayaba (*Psidium guajava*) y almácigo (*Bursera simaruba*), seguidos por los de dormidera (*Mimosa pudica*), sensitiva (*Mimosa pigra*), y naranjo y limonero (*Citrus* spp.). Se concluye que las abejas meliponas presentaron una marcada selectividad de pecoreo por las floraciones del almácigo y la guayaba, y que la Estación cuenta con el potencial melífero suficiente para que puedan desarrollarse favorablemente, sobre una base alimentaria sustentable.

Palabras clave: *Melipona beecheii*, palinología, pecoreo

Abstract

The work was conducted at the EEPF “Indio Hatuey” to determine the foraging selectivity of stingless bees (*Melipona beecheii* Bennett) through the analysis of honey and pollen samples. A floristic inventory of the area had been previously made around the apiary location, taking into consideration the bees’ flight radius. The stair method was used in the silvopastures, and in the case of the living fences the trees were counted every 10 meters and this was shown in the sketch of the sampled area. In the groves and yards all trees were counted and classified, and in the herbaceous stratum the step method was applied. The pollen grains of guava (*Psidium guajava*) and mastic tree (*Bursera simaruba*) predominated in both kinds of samples, followed by the pollen grains of touch-me-not (*Mimosa pudica*), mimosa (*Mimosa pigra*), orange and lemon tree (*Citrus* spp.). The stingless bees were concluded to show marked foraging selectivity for the guava and mastic tree flowers, and that the Station has the sufficient melliferous potential for them to develop favorably, on a sustainable feeding basis.

Key words: *Melipona beecheii*, pollen analysis, foraging

Introducción

Alrededor de un 30% de la alimentación humana proviene de plantas polinizadas por las abejas (Leal, 2010). La polinización es un servicio vital dentro de los ecosistemas, que depende –en gran medida– de la simbiosis entre las especies, es decir, polinizador y polinizado. Este vínculo se establece a través de la colecta del néctar (como fuente de carbohidratos) y el polen de las flores (como fuente de proteína), que realizan las abejas para alimentarse y sobrevivir. Asimismo, sus principales productos y subproductos son la miel, el propóleo, la jalea real, la cera y el veneno, los cuales se aprovechan de forma directa por el hombre.

Landaverde, Zamora y Aguilar (2006), basados en las preferencias florales de *Melipona beecheii* (melipona, jicote, abeja de la tierra), señalaron como importantes fuentes de polen las siguientes: la dormidera (*Mimosa pudica*, de la familia *Fabaceae*) y los arbustos serán (*Conostegia xalapensis*, de la familia *Melastomataceae*) y *Solanum asperum* (familia *Solanaceae*). Los arbustos que proveían néctar pertenecen a las familias *Asteraceae* (entre ellos *Montanoa hibiscifolia*) y *Solanaceae* (*Cestrum* sp.). Los árboles representados en las muestras de polen y néctar recolectados por el jicote fueron: el laurel (*Cordia alliodora*, familia *Boraginaceae*), la calagua (*Heliocarpus mexicanus*, familia *Tiliaceae*), el cedro (*Cedrela odorata*, familia *Meliaceae*), la cereza (*Prunus* sp., familia *Rosaceae*), el liquidámbar (*Liquidambar styraciflua*, familia *Hamamelidaceae*), el mil tomate (*Solanum diphyllum*, familia *Solanaceae*) y árboles exóticos como la manzana rosa (*Syzygium jambos*, familia *Myrtaceae*).

En Cuba, la necesidad de polinizadores es mayor cada día debido al desarrollo de la agricultura urbana y la suburbana, que incluyen en sus programas el cultivo de hortalizas, flores, frutales, condimentos y plantas medicinales, entre otras. El estudio del comportamiento de las abejas silvestres, junto con el de las abejas de la tierra, puede ser una alternativa para incrementar los niveles de polinización de las zonas urbanas y suburbanas, y de las casas de cultivo (León, 2000).

Introduction

Around 30% of human food comes from plants pollinated by bees (Leal, 2010). Pollination is a vital process in the ecosystems; which depends, to a large extent, on the symbiosis between species, i.e., pollinator and pollinated. This link is established through the collection of nectar (as carbohydrate source) and flower pollen (as protein source), made by bees to feed and survive. Likewise its principal products are honey, propolis, royal jelly, wax and poison which are directly used by mankind.

Landaverde, Zamora and Aguilar (2006), based on the *Melipona beecheii* floral preferences, pointed out as important sources of pollen the following ones: touch-me-not (*Mimosa pudica*, from the *Fabaceae* family) and the shrubs *Conostegia xalapensis*, from the *Melastomataceae* family, and *Solanum asperum* (*Solanaceae* family). The shrubs that provided nectar belong to the families *Asteraceae* (among them, *Montanoa hibiscifolia*) and *Solanaceae* (*Cestrum* sp.) The trees represented in the pollen and nectar samples collected by the stingless bee were: Ecuador laurel (*Cordia alliodora*, *Boraginaceae* family), *Heliocarpus mexicanus*, from the *Tiliaceae* family, cedar (*Cedrela odorata*, *Meliaceae* family) cherry (*Prunus* sp., *Rosaceae* family), sweetgum (*Liquidambar styraciflua*, *Hamamelidaceae* family), *Solanum diphyllum*, from the *Solanaceae* family, and exotic trees such as rose apple (*Syzygium jambos*, *Myrtaceae* family).

In Cuba the need for pollinators increases everyday because of the development of urban and suburban agriculture, which include in their programs the cultivation of vegetables, flowers, fruits, herbs and spices, and medicinal plants, among others. The study of the wild bee behavior together with the study of the stingless bee behavior can be an alternative to increase pollination levels of the urban and suburban zones, and of the growing sheds (León, 2000).

Despite its great work as pollinator, the autochthonous stingless bee has been highly damaged because of environment deterioration,

A pesar de su gran labor polinizadora, la abeja autóctona sin aguijón ha sido muy perjudicada por el deterioro medioambiental, debido a la pérdida de la vegetación que le brinda el néctar, el polen y las oquedades para alojarse, a lo que se adicionó el uso de plaguicidas químicos. Esta fragilidad de la especie es una desventaja adaptativa, pero a la vez un indicador de salud medioambiental (Villanueva *et al.*, 2005; Genaro, 2006; Leal, 2010).

El hecho de que en la EEPF "Indio Hatuey" haya un meliponario desde más de cinco años, sin necesidad de alimentación suplementaria (Fonte, 2007), demuestra la existencia de suficiente diversidad y densidad florística para satisfacer los requerimientos de la especie en un entorno ambiental saludable.

En este sentido, el objetivo del trabajo fue determinar la selectividad de pecoreo de la abeja sin aguijón en las áreas agrícolas de esta institución, mediante el análisis palinológico de muestras de miel y polen.

Materiales y Métodos

Ubicación del área experimental. El estudio se desarrolló en la EEPF "Indio Hatuey", municipio de Perico, provincia Matanzas, Cuba, que está ubicada en los 22°48'7" de latitud Norte y 81°2' de longitud Oeste, a una altitud de 19,01 msnm.

Condiciones edafoclimáticas. En esta región, el clima se caracteriza por dos períodos bien definidos: uno lluvioso (mayo-octubre), donde cae el 70-80% de las lluvias, y otro poco lluvioso (noviembre-abril). La precipitación media anual es de 1 200 mm; la temperatura promedio, de 25°C; y la humedad relativa es de 60-70%, durante el día, y 80-90%, durante la noche. El suelo es Ferralítico Rojo, con un pH ligeramente ácido (6,2-6,4).

Caracterización del lugar. Se realizó un inventario florístico del área en el año 2009 (Milera *et al.*, datos no publicados), alrededor del emplazamiento del meliponario, basado en el radio de vuelo de las abejas. En las silvopasturas se utilizó el método de la escalera, en el cual –después de conocer la distancia a que fueron sembrados

loss of the vegetation that provides for them nectar, pollen and places for living; and because of the use of chemical pesticides. This frailty of the species is an adaptative disadvantage, but, in turn, it is an indicator of environmental health (Villanueva *et al.*, 2005; Genaro, 2006; Leal, 2010).

The fact that in the EEPF "Indio Hatuey" there is a meliponary since more than five years ago (Fonte, 2007), demonstrates the existence of enough diversity and floristic density to satisfy the species requirements in a healthy environment.

In this sense, the objective of this research was to determine the foraging selectivity of the stingless bee in agricultural areas of this institution, through the analysis of honey and pollen samples.

Materials and Methods

Experimental area location. The study was conducted at the EEPF "Indio Hatuey", Perico municipality, Matanzas province, Cuba, which is located at 22°48'7" latitude North and 81°2' longitude West at 19,01 masl.

Edaphoclimatic conditions. In this region the climate has two well defined seasons: the rainy season from May to June, when 70-80% of rainfall occurs, and the dry season (November-April). The annual average rainfall is 1200 mm, mean temperature is 25°C, and the relative humidity is 60-70% during the day, and 80-90% at night. The soil is Ferralitic Red, with slightly acid pH (6,2-6,4).

Site characterization. A floristic inventory of the area was made in 2009 (Milera *et al.* unpublished data), around the meliponary, based on the bees' flight radius. The stair method was used in the silvopastures, in which -after knowing the planting distance of the trees in the row- the rows were counted by paddock or blocks from left to right and were numbered in a field sketch. After that, the sampling started for the first row, counting the trees in the first 10 meters; then, the trees of the second one were counted, in parallel, and tree counting continued in the next 10 m, and thus successively, row by row, like steps, until the end of the paddock. Later, the same was done, but, from back to front in the next row, in the same way as described above.

los árboles en el surco— se cuantificaron las filas por cuartón o bloques, de izquierda a derecha, enumerándolas en un croquis de campo. A continuación se inició el muestreo por la primera fila, contando los árboles en los primeros 10 m; seguidamente se pasó a la segunda fila, en paralelo, y se continuó contando los árboles en los 10 m siguientes, y así sucesivamente, fila a fila, en forma de escalones, hasta llegar al final del cuartón. Después, se continuó de atrás hacia delante por la fila siguiente, de la misma forma descrita.

En el caso de los cercados vivos, se contaron los árboles cada 10 m y se reflejaron en el croquis del área muestreada. En las arboledas y los traspatios de las viviendas se contaron y clasificaron todos los árboles existentes; mientras que en el estrato herbáceo de los potreros se aplicó el método de los pasos, que consistió en trazar diagonales por las cuales el muestreador caminaba y realizaba observaciones de la vegetación existente: cada doble paso en áreas pequeñas, cada cuatro pasos en áreas medianas y cada ocho en áreas grandes; para hacer la lectura se tomaba como referencia la especie de pasto que coincidía con la puntera o parte delantera del calzado.

Ubicación del meliponario. El meliponario se encuentra en el centro de una arboleda ubicada en el módulo de ganado menor de la EEPF “Indio Hatuey”. Consta de seis colmenas en cajas de madera (40 cm de largo por 10 cm de ancho), del modelo Pablo Nogueira Neto –PNN– (Nogueira, 1997), las cuales se trajeron de la localidad de Jagüey Grande, en la provincia de Matanzas, el 23 de marzo de 2007. Durante el periodo de fomento (cinco años) no hubo necesidad de alimentación suplementaria.

Mediciones. Se realizaron dos muestreos, uno en el período lluvioso (julio del 2011) y otro en el período seco (febrero 2012), en el 50% de las colmenas. De cada una se tomó un toral (ánfora) de polen sellado y uno con 25 mL de miel. La recolección de las muestras se efectuó en el mismo horario (9:00 a.m.).

Análisis de laboratorio. El estudio palinológico se realizó en el Instituto de Ecología y Sistemática (IES) de Cuba, de acuerdo con los

In the case of the living fences, the trees were counted every 10 m and this was shown in the sketch of the sampled area. In the groves and backyards all trees were counted and classified, while in the herbaceous stratum of paddocks the step method was applied; this consisted in drawing diagonals by which the sampler walked and made observations of the existing vegetation; every double step in small areas; every four steps in medium areas and every eight steps in large ones. To make the reading the grass species that coincided with the toecap of the shoe was taken as reference.

Location of the meliponary. It is located in the middle of a grove which is situated in the small animal facility of the EEPF “Indio Hatuey”. It has four beehives in wooden boxes (40 cm long by 10 cm wide) of the Pablo Nogueira Neto –PNN– model (Nogueira, 1997). These boxes were brought from Jagüey Grande, Matanzas province, on March 23rd, 2007. During the development period of these bees it was not necessary to use supplements.

Measurements. Two samplings were made in 50% of the beehives; one during the rainy season (July, 2011) and another one during the dry season (February, 2012). From each beehive, an amphora containing pollen and another containing 25 mL of honey were taken. Sample collection was conducted at the same time (9:00 a.m.).

Laboratory analyses. The pollen study was made in the Cuban Institute of Ecology and Systematics (IES) according to the methods of acetolysis and hot aqueous solution of sodium or potassium carbonate (Sánchez, 2011).

Results and Discussion

Tables 1 and 2 showed the plants that predominate in the flight radius of the *M. beecheii* colony, according to the floristic inventory of the area.

The most abundant species among the ligneous plants were: *Morus alba* (10 350), *Leucaena leucocephala* (4 515), *Gliricidia sepium* (2 573), *ALbizia lebbek* (1 122), *Psidium guajava* (286), *Moringa oleifera* (241), *Mangifera indica* (183), *Persea americana* (134) and *Cocos nucifera* (76).

métodos de acetólisis y solución acuosa caliente de carbonato de sodio o de potasio (Sánchez, 2001).

Resultados y Discusión

En las tablas 1 y 2 se muestran las plantas que predominan en el radio de vuelo de las colonias de *M. beecheii*, a 1 km del meliponario, según el inventario florístico del área.

Entre las plantas leñosas, las especies más abundantes fueron: *Morus alba* (10 350), *Leucaena leucocephala* (4 515), *Gliricidia sepium* (2 573),

In the herbaceous stratum the following predominated: *Panicum maximum*, *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria purpurascens*, *Dichanthium caricosum*, *M. pudica* and *Mimosa pigra*. Also, plants were found of tree marigold (*Tithonia diversifolia*), belonging to the forage and seed production areas of the Institution and *Dichrostachys cinerea* which covered 10% of the grazing area of the dairy unit.

The pollen analysis in both seasons, rainy and dry, showed the presence of pollen grains from

Tabla 1. Densidad de las principales plantas arbóreas inventariadas
Table 1. Density of the principal trees in the inventory

Familia	Especie	Cantidad de plantas	Densidad (plantas/ha)
<i>Moraceae</i>	<i>Morus alba</i>	10 350	33 934,4
<i>Fabaceae</i>	<i>Leucaena leucocephala</i>	4 515	14 803,3
<i>Fabaceae</i>	<i>Gliricidia sepium</i>	2 573	9 459,6
<i>Fabaceae</i>	<i>Albizia lebbek</i>	1 122	2 729,9
<i>Myrtaceae</i>	<i>Psidium guajava</i>	286	937,7
<i>Moringaceae</i>	<i>Moringa oleifera</i>	241	790,2
<i>Anacardiaceae</i>	<i>Mangifera indica</i>	183	600,0
<i>Lauraceae</i>	<i>Persea americana</i>	134	439,3
<i>Asteraceae</i>	<i>Cocos nucifera</i> L.	76	249,2
<i>Anacardiaceae</i>	<i>Anacardium occidentale</i>	40	131,1
<i>Rubiaceae</i>	<i>Coffea arabica</i>	38	124,6
<i>Arecaceae</i>	<i>Roystonea regia</i>	26	85,2
<i>Burseraceae</i>	<i>Bursera simaruba</i>	8	26,2
<i>Rutaceae</i>	<i>Citrus</i> spp. (naranja)	6	19,7
<i>Annonaceae</i>	<i>Anona reticulata</i>	4	13,1
<i>Rutaceae</i>	<i>Citrus</i> spp. (limonero)	4	13,1
<i>Sapotaceae</i>	<i>Pouteria sapota</i>	3	9,8
<i>Rosaceae</i>	<i>Prunus persica</i>	2	6,6
<i>Bombacaceae</i>	<i>Ceiba pentandra</i>	1	3,3

Tabla 2. Frecuencia de aparición de las principales plantas inventariadas en el estrato herbáceo

Table 2. Occurrence frequency of the principal plants of the inventory in the herbaceous stratum

Familia	Especie	Frecuencia (%)
<i>Poaceae</i>	<i>Panicum maximum</i>	24,5
<i>Poaceae</i>	<i>Brachiaria decumbens</i>	11,0
<i>Poaceae</i>	<i>Brachiaria purpurascens</i>	8,8
<i>Poaceae</i>	<i>Dichanthium caricosum</i>	13,4
<i>Fabaceae</i>	<i>Mimosa pudica</i>	5,6
<i>Fabaceae</i>	<i>Mimosa pigra</i>	4,3

Albizia lebbbeck (1 122), *Psidium guajava* (286), *Moringa oleifera* (241), *Mangifera indica* (183), *Persea americana* (134) y *Cocos nucifera* (76).

En el estrato herbáceo predominaron: *P. maximum*, *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria purpurascens*, *D. caricosum*, *M. pudica* y *M. pigra*. Además, se encontraron plantas de titonia (*Tithonia diversifolia*) pertenecientes a las áreas forrajeras y de producción de semilla de la Institución, y de marabú (*Dichrostachys cinerea*), que cubrían un 10% del área de pastoreo de la vaquería.

El análisis palinológico, tanto en el período lluvioso como en el seco, mostró la presencia de granos de polen de cinco especies (*M. pigra*, *M. pudica*, *P. guajava*, *Bursera simaruba* y *Citrus* spp.), en los torales de polen y en la miel (tablas 3 y 4); las tres primeras coincidieron con las plantas predominantes, inventariadas en su radio de vuelo. Con respecto a la abundancia, se halló poca cantidad de granos de polen en las muestras de miel.

Se detectó la presencia de algunos tipos polínicos que no pudieron ser identificados, los cuales no están incluidos en la colección del IES y podrían pertenecer a la chirimoya (*Anona reticulata*), el mamey colorado (*Pouteria sapota*) y el melocotón (*Prunus persica*), inventariados en el radio de vuelo de las colonias.

Se apreció una marcada selectividad de pecoreo por las floraciones de *P. guajava*, *M. pudica*, *M. pigra* y *B. simaruba*, lo que en el

five species (*M. pigra*, *M. pudica*, *P. guajava*, *Bursera simaruba* and *Citrus* spp.), in the pollen and honey amphorae (tables 3 and 4). The first three plants coincided with the predominant plants of the flight radius inventory. Regarding abundance, small amounts of pollen grains were found in the honey samples.

The presence was detected of pollen types that could not be identified, because they are not included in the IES collection, which could be from cherimoya (*Anona reticulata*), sapote (*Pouteria sapota*) and peach tree (*Prunus persica*), inventoried in the flight radius of the colonies.

The stingless bees showed remarkable foraging selectivity for the flowers of *P. guajava*, *M. pudica*, *M. pigra* and *B. simaruba*; in the case of guava it is justified by the abundance of these plants around the meliponary, with a density of 937,7 plants/ha and by its contributions as a polliniferous plant. This is in correspondence with the results obtained in Trinidad by Ramalho *et al.* (1989) and Manrique (1999), who said that the *Melastomataceae*, *Myrtaceae*, *Solanaceae* and *Fabaceae* plant families are principal nectar and pollen sources for the stingless bee, and that the most important pollen source for two *Melipona* species in that country was *P. guajava* (*Myrtaceae*).

The mastic tree—although not abundant in the farm—, touch-me-not and mimosa showed good

Tabla 3. Resumen del análisis palinológico en muestras de polen y miel, en el período lluvioso
Table 3. Summary of the pollen analysis in pollen and honey samples in the rainy season

Nombre común	Nombre científico	Familia	P1	P2	P3	M1	M2	M3
Sensitiva	<i>M. pigra</i> L.	<i>Fabaceae</i>	X	X	X	X	X	X
Dormidera	<i>M. pudica</i> L.	<i>Fabaceae</i>	X	X	X	X	X	X
Guayaba	<i>P. guajava</i> L.	<i>Myrtaceae</i>	X	X	X	X	X	X
Almácigo	<i>B. simaruba</i> (L.)	<i>Burseraceae</i>	X	X	X	X	X	X
Naranja	<i>Citrus</i> spp.	<i>Rutaceae</i>	X	X	X	X	X	X
Aguacate	<i>P. americana</i> Mill.	<i>Lauraceae</i>	X	X	-	-	-	-
Ceiba	<i>C. pentandra</i> (L.)	<i>Bombacaceae</i>	X	X	X	-	-	-
Aroma	<i>Acacia</i> sp.	<i>Fabaceae</i>	-	-	X	-	-	-
Desconocido	desconocido	<i>Asteraceae</i>	-	-	-	-	X	-
Coco	<i>C. nucifera</i> L.	<i>Asteraceae</i>	-	-	X	-	-	-
	no identificado		X	X	X	X	X	X

* Para el caso del polen, fueron rotuladas como P1, P2 y P3; en el caso de la miel: M1, M2 y M3.

Tabla 4. Resumen del análisis palinológico en muestras de polen y miel, en el período seco
Table 4. Summary of the pollen analysis in pollen and honey samples in the dry season

Nombre común	Nombre científico	Familia	P1	P2	P3	M1	M2	M3
Naranja	<i>Citrus</i> spp.	<i>Rutaceae</i>	-	-	-	X	X	X
Guayaba	<i>P. guajava</i> L.	<i>Myrtaceae</i>	X	X	X	X	X	X
Sensitiva	<i>M. pigra</i> L.	<i>Fabaceae</i>	X	X	X	X	X	X
Dormidera	<i>M. pudica</i> L.	<i>Fabaceae</i>	X	X	-	X	X	X
Almácigo	<i>B. simaruba</i> (L.)	<i>Burseraceae</i>	-	X	X	X	X	X
Ceiba	<i>C. pentandra</i> (L.)	<i>Bombacaceae</i>	X	X	X	X	X	X
Aroma amarilla	<i>Acacia farnesiana</i> (L.)	<i>Fabaceae</i>	X	X	-	-	X	-
Desconocido		<i>Asteraceae</i>	-	X	-	-	-	-
Palma real	<i>Roystonea regia</i>	<i>Arecaceae</i>	-	X	X	-	-	-
Carolina	<i>Pseudobombax ellipticum</i> (Kunth)	<i>Bombacaceae</i>	-	-	X	-	X	-
Piñón	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.)	<i>Fabaceae</i>	X	-	-	X	-	-
	no identificado		X	X	X	X	X	X

* Para el caso del polen fueron rotuladas como P1, P2, y P3, en el caso de la miel: M1, M2, y M3.

caso de la guayaba se justifica por su abundancia alrededor del emplazamiento del meliponario, con una densidad de 937,7 plantas/ha, y por su aporte como planta polinífera; ello se corresponde con los resultados obtenidos en Trinidad por Ramalho *et al.* (1989) y Aguilar (1999), quienes plantearon que las familias vegetales que constituyen fuentes principales de néctar y polen para el género *Melipona* son: *Melastomataceae*, *Myrtaceae*, *Solanaceae* y *Fabaceae*, y que la fuente más importante de polen para dos especies de melipona en ese país fue *P. guayaba* (*Myrtaceae*).

El almácigo –aunque no tan abundante en el predio–, así como la dormidera y la sensitiva exhibieron buenos resultados; en el caso de estas últimas, coinciden con lo informado en la investigación palinológica de PROMABOS (2006), que mostró a la hierba dormilona (*M. pudica*) como una importante fuente de polen para la melipona. Por ello, una ampliación de los muestreos en cuanto al número y el tiempo debe enriquecer los hallazgos y, probablemente, incluir otras especies del área silvopastoril.

Además del valor melífero o polinífero de las especies botánicas en el radio de vuelo, no se debe obviar el estudio de la época de floración, con el fin de asegurar una abundante variedad de alimento, que garantice el sostén del

results. In the case of *M. pudica*, and *M. pigra*, there is coincidence with the report in the pollen study conducted by PROMABOS (2006), which demonstrated that *M. pudica* is a very important pollen source for stingless bees. That is why, a wider sampling in number and time could enrich the findings and, probably, include more species of the silvopastoral system area

Besides the melliferous or polliniferous values of the botanical species in the flight radius, the study of the flowering period should not be obviated, to ensure a great variety of feed for the maintenance of the meliponary during a large part of the year and the productions during the harvest period (table 5).

In this sense, Ordetx (1964) stressed the importance of the location of the principal pollen and nectar species in a specific area, because the knowledge of the flowering cycle of each species is useful in the tasks of beehive preparation and tending, to obtain the maximum utilization of the area.

Figure 1 shows the flowering diagram of the principal species represented in the pollen analysis, which allows inferring the amount of nectar and pollen for the stingless bees during the year at the EEPF “Indio Hatuey”. In the rainy and dry seasons there was enough pollen and nectar to sustain the beehives and for adequate

meliponario durante la mayor parte del año y las producciones en la etapa de cosecha (tabla 5).

En este sentido, Ordetx (1964) recalcó la importancia de la localización de las principales especies polenectaríferas en una determinada zona, ya que el conocimiento del ciclo de floración de cada especie resulta útil en las tareas de preparación y cuidado del colmenar, para obtener el máximo aprovechamiento del área.

En la figura 1 se muestra el diagrama de floración de las principales especies que estuvieron representadas en el análisis palinológico, lo que permite inferir la oferta de néctar y polen que tendrían en el año las abejas meliponas de la

production. March, April, May and September were the months with the highest amount of flowers, because three plant species were present each month; the most representative was guava, followed by touch-me-not and the mastic tree.

This favorable situation allows ignoring artificial feeding in the rainy season, when trees have more leaves and flowers are scarce, and rainfall rapidly washes off the pollen and nectar in them.

Conclusions

The stingless bees of the EEPF “Indio Hatuey” showed marked foraging selectivity for the flowers of *P. guajava*, *M. pigra*, *M. pudica* y *B. simaruba*.

Tabla 5. Época de floración de las principales especies representadas en el análisis

Table 5. Flowering time of the principal species represented in the analysis

Nombre común	Nombre científico	Época de floración
Naranja y limonero	<i>Citrus</i> spp.	enero-marzo
Almácigo	<i>B. simaruba</i>	marzo-mayo
Guayaba	<i>P. guajava</i>	marzo-septiembre
Dormidera	<i>M. pudica</i>	abril-enero
Sensitiva	<i>M. pigra</i>	septiembre-diciembre

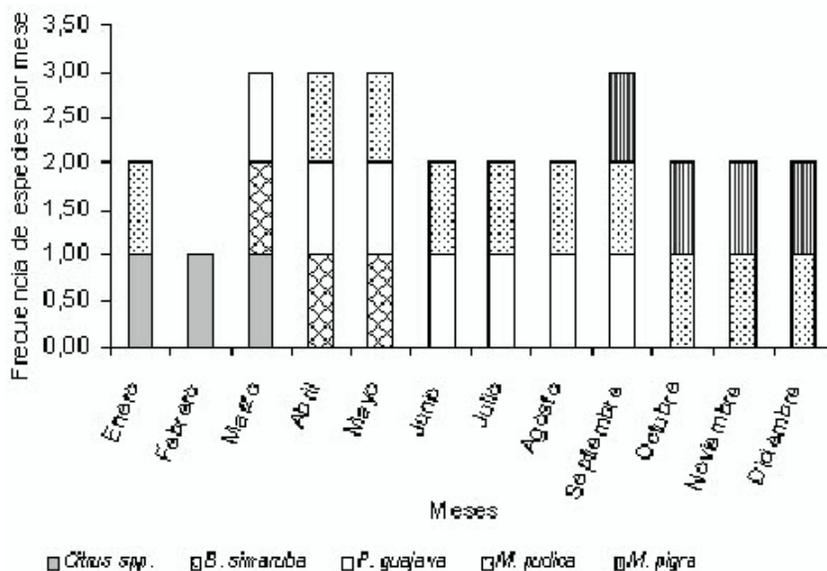


Fig. 1. Diagrama de floración de las principales especies representadas en el análisis palinológico

Fig. 1. Flowering diagram of the principal species represented in the pollen analysis

EEPF “Indio Hatuey”. Tanto en el período lluvioso como en el seco hubo suficiente oferta para mantener la colmena y producir adecuadamente. Los meses de marzo, abril, mayo y septiembre fueron los de mayor convergencia floral, al estar presentes tres especies vegetales en cada mes; la guayaba fue la más representativa, seguida por la dormidera y el almácigo.

Esta situación favorable permite obviar la práctica de la alimentación artificial en el período lluvioso o de hambruna, cuando hay un desarrollo exuberante del follaje, por lo que las flores escasean y las lluvias barren rápidamente el polen y el néctar presentes en ellas.

Conclusiones

Las abejas meliponas que se encuentran en la EEPF “Indio Hatuey” presentaron una marcada selectividad de pecoreo por las floraciones de *P. guajava*, *M. pigra*, *M. pudica* y *B. simaruba*.

Tanto en el período lluvioso como en el no lluvioso hubo suficiente néctar y polen para mantener la colmena y producir adecuadamente; los meses de marzo, abril, mayo y septiembre fueron los de mayor convergencia floral, al estar presentes tres especies vegetales.

Referencias bibliográficas

- Aguilar, Ingrid. 1999. El potencial de las abejas nativas sin aguijón Apidae, Meliponinae en los sistemas agroforestales. Disponible en: <http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/afris/espanol/document/agrof99/aguilari.htm>. [10/9/2002]
- Fonte, Leydi. 2007. Las “abejas de la tierra” en zonas de las provincias occidentales de Cuba: las colmenas, la miel que producen y los “meliponicultores”. Trabajo de diploma. Universidad Agraria de La Habana, Cuba. 77 p.
- Genaro, J.A. 2006. A history of systematic studies of the bees of Cuba (Insecta: *Hymenoptera*, *Anthophila*). *Zootaxa*. 1195:39
- Landaverde, V.; Zamora, L.G. & Aguilar, I. 2006. Determinación de carga microbiológica y actividad

In the rainy and dry seasons there was enough pollen and nectar to sustain the beehives and for adequate production; March, April, May and September were the months with the highest amount of flowers; with the presence of three plant species.

--End of the English version--

- antimicrobiana de mieles de *Melipona beecheii*, en Costa Rica. *Revista Notas Avícolas*. 11:40
- Leal, Ailyn. 2010. Estudio de *Melipona beecheii* Bennett en la provincia de Pinar del Río. Tesis de doctorado. Universidad de Alicante, España / Universidad de Pinar del Río, Cuba. 88 p.
- León, A.A. 2000. Fuentes de polen y substrato de nidificación para abejas silvestres que nidifican en madera. Polinización de abejas solitarias. http://www.curandote.com/index.php?option=com_content&view=article&id=37&Itemid=33.
- Nogueira-Neto, P. 1997. Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão. Editorial Nogueirapis. São Paulo, Brazil. 446 p.
- Ordetx, G. 1964. Estudio apibotánico de la República Dominicana. Banco Agrícola de la República Dominicana. Santo Domingo, República Dominicana. 140 p.
- PROMABOS (Proyecto de Manejo de Abejas y del Bosque). 2006. La relación entre las abejas y las plantas. Disponible en: http://www.bio.uu.nl/promabos/arbolesmeliferos/3abeja_planta.htm. [31/7/2006]
- Ramallo, M. *et al.* 1989. Utilization of floral resources by species of *Melipona* (Apidae, *Meliponinae*): floral preferences. *Apidologie*. 20:185
- Sánchez C.L. 2001. Métodos palinológicos, curso de capacitación al personal de PROMABOS. CINAT-PARAM-UNA-UU. San Salvador, El Salvador. 15 p.
- Villanueva, R. *et al.* 2005. Extinction of *Melipona beecheii* and traditional beekeeping in the Yucatan Peninsula. *Bee World*. 86 (2):35

Recibido el 9 de diciembre del 2011

Aceptado el 15 de marzo del 2012

Reseñas de Publicaciones



Ganado Blanco Orejinegro (BON). Contribución a la preservación y propagación del Ganado Criollo Colombiano

Juan Ricardo Segura y Jorge Ossa Londoño

Facultades de Medicina y de Ciencias Agrarias

Universidad de Antioquia, Colombia

2003

Ganado Blanco Orejinegro (BON). Contribución a la preservación y propagación del Ganado Criollo Colombiano se une a la relación de textos que abordan la importante temática de la conservación de los recursos naturales.

Este libro tiene gran relevancia para Colombia, pues esta raza está cargada de simbolismo y de historia, ya que antes de que llegaran las razas bovinas foráneas al país, la totalidad de la ganadería colombiana estaba constituida por animales criollos, entre ellos el Blanco Orejinegro BON.

El libro se estructura en seis secciones, las cuales abarcan las temáticas siguientes: Introducción, Genética, Inmunidad e Infección, Fisiología y Producción, Resúmenes de Presentaciones y Anexos; además consta de un Artículo Especial.

En la sección I, Introducción, se expone, entre otros aspectos, su origen, hábitat y población, las características de la raza, sus características productivas y reproductivas, su variabilidad genética, así como las perspectivas de su utilización.

En la sección II, Genética, resulta de gran interés los aportes del libro sobre la estructura molecular y poblacional del ganado criollo colombiano, así como lo referente a su diversidad genética y filogenética.

Por otra parte, en la sección III, Inmunidad e Infección, se diserta sobre la resistencia natural a brucelosis y fiebre aftosa, así como a los virus de estomatitis vesicular y de rinotraqueitis infecciosa.

En la sección IV, Fisiología y Producción, se exponen, entre otros, los aspectos relacionados con la respuesta superovulatoria al tratamiento con FSH o PMSG, así como la producción de embriones F1.

En la sección V se presentan los resúmenes de trabajos científicos aun no publicados; uno de ellos trata lo referente a la caracterización citogenética de la raza.

En la sección VI, dedicada a los anexos, se relacionan trabajos de diploma de pre y postgrado, así como tesis doctorales, presentaciones en eventos nacionales e internacionales e índice de autores.

El libro concluye con un artículo especial, que versa sobre el paralelismo entre las historias genéticas de la población antioqueña con la raza de ganado Blanco Orejinegro.

En resumen, el texto constituye un valioso material de estudio para quienes, de una forma u otra, se relacionan con el apasionante mundo de la producción bovina.

Dr.C. Marcos Esperance

EEPF “Indio Hatuey”. Tanto en el período lluvioso como en el seco hubo suficiente oferta para mantener la colmena y producir adecuadamente. Los meses de marzo, abril, mayo y septiembre fueron los de mayor convergencia floral, al estar presentes tres especies vegetales en cada mes; la guayaba fue la más representativa, seguida por la dormidera y el almácigo.

Esta situación favorable permite obviar la práctica de la alimentación artificial en el período lluvioso o de hambruna, cuando hay un desarrollo exuberante del follaje, por lo que las flores escasean y las lluvias barren rápidamente el polen y el néctar presentes en ellas.

Conclusiones

Las abejas meliponas que se encuentran en la EEPF “Indio Hatuey” presentaron una marcada selectividad de pecoreo por las floraciones de *P. guajava*, *M. pigra*, *M. pudica* y *B. simaruba*.

Tanto en el período lluvioso como en el no lluvioso hubo suficiente néctar y polen para mantener la colmena y producir adecuadamente; los meses de marzo, abril, mayo y septiembre fueron los de mayor convergencia floral, al estar presentes tres especies vegetales.

Referencias bibliográficas

- Aguilar, Ingrid. 1999. El potencial de las abejas nativas sin aguijón Apidae, Meliponinae en los sistemas agroforestales. Disponible en: <http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/afris/espanol/document/agrof99/aguilari.htm>. [10/9/2002]
- Fonte, Leydi. 2007. Las “abejas de la tierra” en zonas de las provincias occidentales de Cuba: las colmenas, la miel que producen y los “meliponicultores”. Trabajo de diploma. Universidad Agraria de La Habana, Cuba. 77 p.
- Genaro, J.A. 2006. A history of systematic studies of the bees of Cuba (Insecta: *Hymenoptera*, *Anthophila*). *Zootaxa*. 1195:39
- Landaverde, V.; Zamora, L.G. & Aguilar, I. 2006. Determinación de carga microbiológica y actividad

In the rainy and dry seasons there was enough pollen and nectar to sustain the beehives and for adequate production; March, April, May and September were the months with the highest amount of flowers; with the presence of three plant species.

--End of the English version--

- antimicrobiana de mieles de *Melipona beecheii*, en Costa Rica. *Revista Notas Avícolas*. 11:40
- Leal, Ailyn. 2010. Estudio de *Melipona beecheii* Bennett en la provincia de Pinar del Río. Tesis de doctorado. Universidad de Alicante, España / Universidad de Pinar del Río, Cuba. 88 p.
- León, A.A. 2000. Fuentes de polen y substrato de nidificación para abejas silvestres que nidifican en madera. Polinización de abejas solitarias. http://www.curandote.com/index.php?option=com_content&view=article&id=37&Itemid=33.
- Nogueira-Neto, P. 1997. Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão. Editorial Nogueirapis. São Paulo, Brazil. 446 p.
- Ordetx, G. 1964. Estudio apibotánico de la República Dominicana. Banco Agrícola de la República Dominicana. Santo Domingo, República Dominicana. 140 p.
- PROMABOS (Proyecto de Manejo de Abejas y del Bosque). 2006. La relación entre las abejas y las plantas. Disponible en: http://www.bio.uu.nl/promabos/arbolesmeliferos/3abeja_planta.htm. [31/7/2006]
- Ramallo, M. *et al.* 1989. Utilization of floral resources by species of *Melipona* (Apidae, *Meliponinae*): floral preferences. *Apidologie*. 20:185
- Sánchez C.L. 2001. Métodos palinológicos, curso de capacitación al personal de PROMABOS. CINAT-PARAM-UNA-UU. San Salvador, El Salvador. 15 p.
- Villanueva, R. *et al.* 2005. Extinction of *Melipona beecheii* and traditional beekeeping in the Yucatan Peninsula. *Bee World*. 86 (2):35

Recibido el 9 de diciembre del 2011

Aceptado el 15 de marzo del 2012