

ESTUDIO PRELIMINAR DE LA SECRECIÓN DE NECTAR DE LA TORONJA, (CITRUS PARADISI).

Adolfo Pérez Piñeiro, * Alejandro León Díaz, * José Granadillo Cruz* y Nelson García Samper. *

* Estación Experimental Apícola.

INTRODUCCION

Las plantaciones citrícolas han alcanzado gran desarrollo en Cuba y su importancia como fuente melífera no escapa a los apicultores, quienes trashuman sus colmenas hacia ellas y cosechan su miel (Pérez Piñeiro, 1992). Provincias como Matanzas y el Municipio Especial Isla de la Juventud poseen extensas plantaciones de cítricos. Aprovechar su potencial melífero, refuerza su importancia como fuente de ingresos, al tiempo que, las abejas incrementan los rendimientos agrícolas por concepto de polinización. La secreción de néctar en los cítricos ha sido estudiada por diversos autores Vansell, (1942); Fanh, (1949); El Bamby, (1964); Moffet *et al.* (1971,1973,1975) en Loper *et al.* (1976); y Pérez Piñeiro, (1992); pero específicamente en Toronja, se encontró información en solo tres fuentes: El Bamby (1964) y Fahn, (1949), donde se ofrecen datos sobre el volumen y la concentración y los trabajos de Percival (1961) que informa acerca de la composición de azúcares. Sobre sus cualidades como melífera, Ordetx Ros, (1978), afirma que al igual que los naranjos, es una buena fuente productora de miel y también Crane, (1978, 1985) lo considera así.

Las grandes extensiones de tierra plantadas con Toronja en la Isla de la Juventud (13 236 ha) y en Jagüey Grande (Matanzas) (11 522 ha) (Anónimo, 1994), la poca información sobre este tema, las diversas opiniones acerca de las cualidades e importancia melífera de esta especie, fundamentan la necesidad de conocer los volúmenes medios diarios de secreción de néctar por flor, la concentración del néctar y los azúcares que lo componen.

MATERIALES Y METODOS

Se maestrearón flores de Toronja escogidas al azar y aisladas con gasa 24 horas antes de su apertura, para evitar la extracción del néctar por parte de los insectos. Los árboles estaban plantados en la colección de variedades de la Estación de Cítricos de Jagüey Grande, Provincia de Matanzas.

Los muestreos se efectuaron en febrero de 1985, durante tres días (del 20 al 23), con micropipetas de vidrio con bulbo para néctar, según el método estándar de los capilares (Cînu, 1976).

El volumen del néctar se determinó por diferencia de peso. Durante cada día se tomaron aproximadamente 8 muestras, cada una con el néctar de 4 flores como promedio, en total se realizaron 24 muestreos.

Para determinar la concentración, se utilizó un refractómetro tipo Abbé Zeiss y los resultados se expresaron en porcentos de sólidos totales. Con los valores de volumen de néctar promedio por flor (expresado en mg) y de concentración promedio de azúcares del néctar, se confeccionaron por separado dos ANOVAS simples, cada día se tomó como réplica. Para el procesamiento estadístico se usó el paquete de programas TonyStat (1985).

Se utilizó un equipo Knauer de HPLC, para hacer las determinaciones de glucosa (G), fructosa (F) y sacarosa (S) a cuatro muestras de néctar, tres de ellas tomadas en el año 1987 y una en 1988, las que se mantuvieron congeladas hasta el momento del análisis.

Las muestras de 1 ml de néctar fueron diluidas convenientemente en acetonitrilo-agua (90:10), el detector usado fué de Índice de Refracción (I.R.) y la columna del tipo: Lichrosorb-NH², de 25 cm x 5 µm,

con un flujo de 0.8 ml/ min; las muestras inyectadas al cromatógrafo fueron de 10 µl. Los cromatogramas se registraron en hojas de papel de 25 cm, tipo: Knauer Berlín 37 a una velocidad de 120 mm/hora.

La señal fue monitoreada con un integrador electrónico Shimadzu CR3A, y se utilizó el método de curva de calibración absoluta. Las concentraciones de los azúcares fueron determinadas mediante la comparación con patrones conocidos corridos durante el mismo día.

RESULTADOS

El volumen de néctar promedio por flor fué, $V = 11.03$ mg, (Tabla 1), cantidad que resulta aproximadamente 3 veces más pequeña que la reportada por Fahn (1942), a saber: 32,72 mg y algo similar a la obtenida por El Bamby *et al.* (1964), que resulta equivalente a 12 ó 13 mg, (Tabla 1). Las determinaciones de esos autores se efectuaron en flores a medio abrir, por lo que es muy probable, que de haber sido en flores completamente abiertas debido a la evaporación la cantidad hubiera sido algo menor (Vansell *et al.*, 1942) y la concentración superior.

El ANOVA calculado para definir si existieron diferencias significativas entre los días, en cuanto al volumen medio de néctar extraído por flor, mostró diferencias no significativas (n.s), con una $F = 0.72$, para $p < 0.01$ y $p < 0.05$ (Tabla 2), por lo que es posible afirmar que hasta el momento de la extracción, (10:00 a.m.), la secreción fue muy similar desde un punto de vista cuantitativo durante los días de estudio.

La concentración de azúcares del néctar durante el experimento, alcanzó un valor medio $C = 33.32$ %, muy superior a los dos valores de concentración restantes (Tabla 1), desde este punto de vista consideramos que en el momento de la extracción, las flores de toronja ofrecieron un néctar muy atractivo para las abejas, ya que a valores cercanos o superiores a 30 %, las abejas visitan activamente las flores de cítricos (Vansell, 1942).

Otro ANOVA similar al anterior se realizó comparando los días en cuanto a la concentración promedio del néctar extraído por flor, siendo la $F = 1.986$ n.s. (Tabla 3).

Según el análisis estadístico, la concentración del néctar en el momento de extracción (10:00 am), fué homogénea durante los días en que se muestreó, pero si observamos las medias diarias, vemos que hubo variación de la concentración promedio de 31 % durante el primer día a 34 % en los dos días restantes.

En la Tabla 4, se muestran las proporciones entre los azúcares componentes del néctar; podemos clasificar como néctares "dominantes en sacarosa," a las dos muestras correspondientes a 1987 ya que: $S / F+G > 0.999$, lo que concuerda con Percival (1961), quien obtuvo resultados similares al analizar néctar de toronja, y es "dominante en hexosas", la muestra perteneciente al año 1988, puesto que la relación: $(S / F+G)$, fué < 0.1 según la clasificación establecida por Baker and Baker (1982).

Percival, (1961), Southwick (1981) y otros encontraron que existe asociación entre la forma de la corola de la flor y el tipo de néctar presente: en flores de corolas abiertas, con néctares desprotegidos, al igual que las flores de Toronja, se encuentran por lo general, néctares "dominantes en hexosas", lo que concuerda con lo encontrado para la muestra del año 1988; en flores de corola tubular, con néctar protegido se localizan néctares "dominantes en sacarosa", como los correspondientes a las muestras de 1987, evidenciándose una aparente contradicción con lo planteado por los autores anteriormente citados.

Walker *et al.* (1974) citado por Loper *et al.* (1976), demostró que las variaciones en la composición de azúcares de el néctar pueden estar dadas por causas genéticas, para el caso específico de la Alfalfa (*Medicago sativa*), o también por la actividad enzimática de la invertasa secretada en los néctarios, la que puede causar cambios en la relación hexosas:sacarosa (Frey-Wyssling *et al.*, 1954 citado por Loper

et al. 1976).

CONCLUSIONES

- 1- La toronja secretó como promedio 11.03 mg de néctar por flor con una concentración media de 33.32 %.
- 2- El néctar secretado fue similar desde el punto de vista cuantitativo y cualitativo durante los días del experimento.
- 3- Las muestras de néctar del año 1987 resultaron ser "dominantes en sacarosa" y la muestra del año 1988, "dominante en hexosas".

Tabla 1: Valores medios de volumen y concentración del néctar secretado por flor de Toronja.

Referencia	Volumen (mg/flor)	Concentración (%)
El Bamby <i>et al.</i> (1964)	12-13	17
Fahn, (1949).	30.72	25.4
Pérez Piñeiro (1992)	11.03	33.32

Tabla 2: Comparación de los volúmenes medios diarios de néctar extraído por flor de Toronja durante tres días (muestras).

Fechas	Muestras (mg/flor)	GL	F
20/02/85	11.895	23	0.742 n.s
21/02/85	11.949		
22/02/85	8.851		

Tabla 3: Comparación de valores medios de concentración (%) del néctar extraído durante los tres días (muestras).

Fecha	Concentración de Azúcares de las muestras (%)	Grados libertad	F
20/02/85	31.750	23	1.986 n.s
21/02/85	34.069		
22/02/85	34.184		

Tabla 4: Carbohidratos presentes en el néctar de Toronja determinados por HPLC.

Año	Proporciones entre azúcares				Concentración (%)
	F	G	S	S/G+F	
1987	5.02	4.17	10.71	1	19.90
1987	5.59	3.73	10.52	1	
1987	6.26	5.97	1.12	0.	

(F) - Fructosa, (G) - Glucosa, (S) - Sacarosa