

RENDIMIENTO DE LAS OBRERAS AFRICANIZADAS, *APIS MELLIFERA*, PRODUCTIVIDAD DE LAS COLONIAS Y PRODUCCION DE PROPOLEOS TOTAL Y POR PARTES DE COLMENA, VALORADA MEDIANTE CUATRO TECNICAS PRODUCTIVAS EN LAS CUATRO ESTACIONES DEL AÑO

Lucimar PERES DE MOURA PONTARA¹, Regina Helena NOGUEIRA-COUTO², V. BETT¹, M.R. NANNI¹, Selma Lucy FRANCO¹, F. DO LAGO RAMOS¹, R. ALVAREZ¹

¹Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, BRASIL; E-mail: pontara@wnet.com.br

²Universidade Estadual Paulista, Campus de Jaboticabal, Via de Acesso Prof. Paulo D. Castelane, s/n, 14884-90, Jaboticabal, BRASIL

Introducción

El propóleo ha sido investigado en Brasil principalmente por sus virtudes medicinales. BREYER (1996) sugirió que el propóleo brasileño, particularmente del sur, es uno de los mejores del mundo por su excelente calidad.

SAMPAIO (2000) valoró los índices efectivos en el mercado del propóleo en 1999 en torno a las 49 toneladas de producción anual, al precio de 3.920.000 R\$/año, prueba del aumento de la producción en 15 % en la industria farmacéutica, 10 % en farmacia y 75 % en la exportación.

La cantidad de propóleo recolectada por las abejas depende del origen genético, las estaciones del año y el área de recolección (GHISALBERTI, 1979; CRANE, 1990). Hay algunas dudas sobre cuáles son las especies con mayor producción de propóleo. Algunos autores atribuyen esta habilidad a *Apis mellifera caucasica* (MOBUS, 1972).

La selección de las abejas por el propóleo se realizó con éxito por MANRIQUE y SOARES (2000), quienes obtuvieron colonias selectas más productivas y cuyo propóleo tenía mayor contenido en flavonoides.

Según BANSKOTA et al. (1998), es posible que *Baccharis* sp. y *Araucaria heterofila* sean las principales fuentes de resinas del propóleo brasileño. El propóleo tiene una composición compleja, con flavonoides, que generan varias actividades relacionadas con la respuesta natural inmune y la actividad antibacteriana (BANKOVA et al., 1995; SFORCIN, 1996; SCHELLER et al., 1999).

El rendimiento en propóleo no está suficientemente estudiado. En algunos estudios, se citan los trabajos de PROST-JEAN (1985), PIDEK (1987), IANNUZZI (1993), BREYER (1995), ADOMAR (1996), GARCIA et al. (1997), ALMEIDA et al. (2000), BRIGHENTI y GUIMARÃES (2000), MANRIQUE y SOARES (2000), MOURA et al. (2000), PONTARA et al. (2001).

Según BREYER (2000), el constante desarrollo de la investigación sobre la compleja composición del propóleo y su incorporación cada día mayor en productos de uso humano y veterinario, a lo que se suman las demandas del mercado en relación con su normalización, determinaron cambios en la aplicación y elaboración de técnicas más especializadas en el ámbito de la producción.

La finalidad de este trabajo ha sido evaluar la producción de propóleo de las abejas africanizadas *Apis mellifera*, sometidas a cuatro técnicas de inducción y recolección de la producción de propóleo, en distintas épocas del año, en partes de colmena y la producción total en 500 días. Se efectuó un análisis de correlación entre la producción y las áreas ocupadas por la cría y las provisiones, extra y total, así como las condiciones de temperatura interior y exterior máxima y mínima, la humedad relativa del aire máxima y mínima y precipitaciones.

Materiales y métodos

El experimento se llevó a cabo en el sector apícola del Departamento de Zootecnia de la Universidad Estatal de Maringá - PR, Brasil, al noreste del Estado de Parana, a 542 m de altura y las coordenadas geográficas de 23°25' de latitud sur y 51°57' de longitud oeste, desde enero de 1998 hasta mayo de 1999. El clima regional es tropical templado, con veranos lluviosos e inviernos secos. La temperatura media de la región fue en los últimos 19 años de 22,9 °C y las precipitaciones pluviales registraron una media de 1607,6 mm, de acuerdo con las informaciones facilitadas por el Centro de Meteorología. Se efectuaron cuatro adaptaciones al modelo Langstroth para la producción de propóleo, diseñando un patrón de técnicas de recolección del propóleo, como sigue: T1 = vidrio (láminas de vidrio transparente colocadas en las paredes interiores y laterales, cerca de las colmenitas 1 y 10); T2 = raspado (BREYER, 1995); T3 = colector de propóleo inteligente o sea CPI = se sustituyeron las partes laterales por listones móviles según ADOMAR (1996) y T4 = control, con una única recolección al término del experimento (BREYER, 1995). Para estudiar los períodos parciales y totales, el propóleo fue recolectado aplicando las técnicas T1, T2 y T3 en el último día de los períodos I = 12/01 a 23/04/98 (verano/otoño), II =

24/04 a 27/08/98 (otoño/invierno), III = 28/08/98 a 21/01/99 (invierno/primavera/verano) y IV = 22/01 a 27/05/99 (verano/otoño).

Al comienzo de cada período todas las cajas correspondientes a las tres técnicas se sustituyeron en el mismo día por cajas libres de propóleos, y se llevaron al laboratorio para la recolección del propóleos de sus partes, y de las colmenitas se recolectó *in situ*. La producción total (500 días) de propóleos se sumó a las producciones obtenidas con las técnicas T1, T2 y T3 en los períodos I, II, III y IV y se comparó con la técnica control, donde la recolección sólo se efectuó en el último período (IV). Al efecto de la determinación de las áreas internas de las colmenas (provisiones, cría, extra y total) en cada período, se confeccionó un mapa siguiendo el método modificado de FREIRE (1997), adaptándolo al sistema de información geográfica (ASSUNÇÃO et al., 1990) y al programa denominado Sistema de Processamento de Informações Geocodificadas - SPRING (INPE, 1999), diseñado por el Instituto Nacional para Investigaciones Espaciales - INPE. Este procedimiento incluyó un total de 2000 panales de miel dibujados, y el número de hexágonos con contenido de polen encontrados en otras áreas distintas se incluyó en el recuento y se apuntó; de acuerdo con COUTO (1991), se consideró que cada 4 cm² contenían un promedio de 13 celdas. El área obtenida se substrajo del lugar donde estaba incluida y se adicionó al tipo de polen. Se estableció un banco de datos monotemático, con trece apartados. Las temperaturas interior máxima y mínima de las cajas se midieron semanalmente, y se observaron diariamente las condiciones climatológicas exteriores, de conformidad con el Centro Meteorológico. El experimento se desarrolló de forma aleatorizada, empleando cuatro técnicas para la recolección del propóleos con cinco repeticiones, con un total de 20 colonias. Los estudios sobre la producción parcial y total en los períodos I, II, III y IV se llevaron a cabo siguiendo la estrategia de parcela subdividida. El análisis estadístico se efectuó empleando el procedimiento GLM (SAS, 1996) y comparando las medias por la prueba de Tukey (P<0,05).

Resultados y discusiones

Se encontró una diferencia significativa en la técnica de recolección del propóleos (T), el período (P) y la técnica interacción x el período (TP) y en el efecto del período del año (Tabla I). En los períodos I (P<0,05) y II (P<0,01), los resultados del CPI indicaron una producción superior a la de otras técnicas (Tabla II y figura 1), y en los períodos III y IV esta técnica fue similar a las demás. Durante los períodos de temperaturas más bajas, oscilando entre 4,05° y 25,00 °C, el CPI fue superior, tal vez por haberse estimulado a las abejas a producir más propóleos para mantener estable la temperatura (homeotermo). Cabe notar que la menor producción de T3 (187,50 g), obtenida en el período II, fue 12,61 % superior a la producción mayor observada en las otras dos técnicas, producción obtenida por T1 (166,5 g) en el período IV. La producción de propóleos por las tres técnicas se consiguió de la misma forma, y el CPI fue superior en cada período e incluso fue 171,8 % superior a la técnica del raspado (Figura 1).

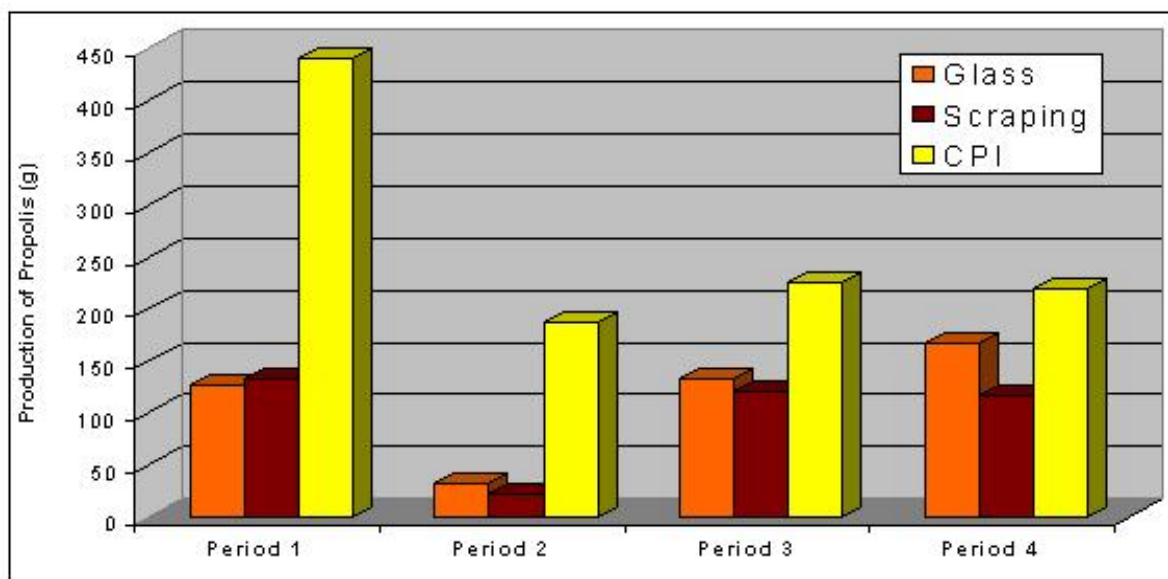


Figura 1 - Medias de la producción de propóleos con tres técnicas de recolección (vidrio, raspado y CPI), en los períodos I = 12.01 - 23.04.1998 (verano/otoño); II = 24.04 - 27.08.1998 (otoño/invierno); III = 28.08.1998 - 21.01.1999 (invierno/primavera/verano) y IV = 22.01 - 27.05.1999 (verano/otoño).

Tabla I

Valores de F y coeficiente de variación de las producciones de propóleos (g) en las colonias de *Apis mellifera* africanizadas, sometidas a tres técnicas y cuatro períodos

Estadísticos	Producción de propóleos
F en técnicas (T)	39,15**
F en período (P)	14,19**
F en interacción (TP)	4,33**
CV parcela (%)	28,50
CV subparcela (%)	40,56

** significativa a una probabilidad del 1 %

Al comparar el CPI con la producción media de las otras dos técnicas estadísticamente similares (Tabla II), la superioridad de aquél fue de 151,45 %. GARCIA et al. advirtió sobre una superioridad del 76,95 % del CPI con respecto a la técnica del raspado durante la primavera. Se observó una escasa producción en todas las técnicas de recolección del propóleos durante el período otoño/invierno, aunque T3 (187,50 g) fue 6,98 veces superior a la media de la producción obtenida por las restantes técnicas (26,85 g) y 6,92 veces superior a la media de las otras técnicas (26,85 g), incluyendo el mantenimiento de la temperatura interior de la colmena.

Tabla II

Producción media de propóleos (g) en las colonias de abejas africanizadas *Apis mellifera* sometidas a tres técnicas de recolección en los períodos I (verano/otoño), II (otoño/invierno), III (invierno/primavera/verano) y IV (verano/otoño)

Período	Técnicas de recolección del propóleos						GENERAL	
	Vidrio		Raspado		CPI		Medias	SD
	Medias	SD	Medias	SD	Medias	SD		
I	126,90 bAB	69,72	133,06 bA	52,41	440,00 aA	70,51	219,56	156,90
II	31,20 bB	12,04	22,50 bB	9,28	187,50 aB	127,71	72,75	97,58
III	133,16 aA	46,19	121,40 aAB	21,72	224,93 aB	73,92	155,18	64,69
IV	166,50 aA	39,46	117,00 aAB	33,01	218,38 aB	69,47	163,64	60,74
GENERAL	114,44	67,08	98,49	54,66	267,70	130,70	152,78	112,67

Las medias seguidas de letras distintas, minúsculas en la línea y mayúsculas en la columna, presentan una diferencia con la prueba de Tukey ($P < 0,05$).

I = 12.01 - 23.04. 1998; II = 24.04 - 27.08. 1998; III = 28.08. 1998 - 21.01. 1999 y IV = 22.01 - 27.05. 1999.

El mayor rendimiento de propóleos en la región de Maringá - PR (sur de Brasil) se obtuvo en la época más cálida del año (19,71 - 31,0 °C), concordante con los estudios de MANRIQUE y SOARES (2000) en el Estado de São Paulo y BREYER (2000) en el Estado de Paraná, que consideran que el período del año más productivo para el propóleos es enero-abril, o aun cuando para los meses siguientes - mayo, junio y julio - se haya reportado un descenso de 66,64; 20,26 y respectivamente 13,10 %, en las mismas condiciones experimentales. La producción media de propóleos en el período II (80,4 g) fue 65,54 % inferior a la del período I, 49,70 % inferior a la del período III y 51,94 % inferior a la del período IV (Figura 1).

El análisis de varianza de la producción en distintas partes de colmena evidenció una diferencia significativa entre las técnicas, al nivel de probabilidad del 5 % en el piso y la colmenita y al nivel de 1 % en la tapa y la pared. El período presentó una diferencia significativa ($P < 0,01$) en la piquera, la tapa, la pared y la colmenita. La interacción entre técnicas y períodos presentó una diferencia significativa ($P < 0,05$) en la piquera y la pared, y al nivel del 1 % en la tapa (Tabla III).

Tabla III

Valores de F y del coeficiente de variación de la producción de propóleos en partes de colmena de abejas africanizadas *Apis mellifera*, sometidas a tres técnicas y cuatro períodos

	Piquera	Piso	Tapa	Pared	Colmenita
F en técnica	1,73	4,80*	15,27**	23,39**	6,23*
F en período	10,04**	1,22	9,56**	6,47**	15,81**
F en interacción	2,69*	1,10	6,12**	2,37*	1,53
CV parcela (%)	96,77	39,26	33,29	87,49	45,10
CV subparcela (%)	95,81	64,63	46,46	71,35	66,33

*significativo a una probabilidad del 5 %; **significativo a una probabilidad del 1 %.

MOURA et al. (2000) hizo una evaluación de la media global de la producción de propóleos recolectado en la piquera (14,88 g), en el piso de la colmena (13,72 g), en la tapa (18,63 g), en la cámara de cría (10,97 g), en el alza (17,23 g), en la miel almacenada (20,78 g) y el total (98,63 g); en verano no se comprobaron diferencias significativas $P > 0,05$). Hubo una diferencia significativa en la prueba F, en relación con el propóleos recolectado en el nido de cría ($P = 0,0249$).

Tabla IV

Medias de la producción de propóleos (g) en la pared, la piquera y la tapa de colmenas de abejas africanizadas *Apis mellifera*, sometidas a tres técnicas de recolección en los períodos I = verano/otoño; II = otoño/invierno; III = invierno/primavera/verano y IV = verano/otoño

Períodos	Técnicas					
	Vidrio		Raspado		CPI	
	Medias	SD	Medias	SD	Medias	SD
----- Pared -----						
I	37,80bA	59,98	53,90bA	57,38	271,50aA	79,38
II	0,00aA	0,00	0,00aA	0,00	93,60aB	31,47
III	56,87aA	17,87	47,72aA	16,40	135,30aB	35,58
IV	52,00abA	22,36	36,90bA	14,19	157,10aB	41,09
----- Piquera -----						
I	14,90aB	12,22	21,40aA	14,49	25,20aA	21,57
II	4,50aB	10,06	0,00aA	0,00	0,00aB	0,00
III	8,52aB	9,08	9,54aA	6,62	6,05aAB	13,54
IV	41,10aA	20,24	22,25abA	14,24	7,60bAB	10,43
----- Tapa -----						
I	17,20bAB	6,88	27,50bA	10,47	63,10aA	9,55
II	9,90aB	4,80	12,10aA	6,57	22,63aB	9,73
III	26,30aA	9,57	21,45aA	7,56	19,07aB	5,64
IV	24,40aAB	5,17	17,20aA	4,38	23,50aB	9,19

Letras distintas, relativas a las mismas partes de colmena, minúsculas en la línea y mayúsculas en la columna, expresan diferencias con la prueba de Tukey ($P < 0,05$).

I = verano/otoño; II = otoño/invierno; III = invierno/primavera/verano y IV = verano/otoño.

Los grados de libertad de interacción en la piquera, la tapa y la pared se muestran en la tabla IV. En las técnicas, en el período I la producción de propóleos en la pared del CPI fue 618,25 % superior ($P < 0,05$) a la del vidrio y 403,71 % a la del raspado. GARCIA et al. (1997) observó durante la primavera una equivalencia con el período III de este experimento y la superioridad del CPI en 315,45 % comparado con el raspado.

En cuanto a los valores de F referidos al período, las áreas de provisiones (AAL), extra (AE) y total (AT) estudiadas en este experimento, con los valores de 3,60, 4,01 y 6,55 respectivamente, al igual que el área de cría (AC) con 2,64, presentaron diferencias ($P < 0,05$) en la interacción entre técnicas y períodos (TP).

El valor promedio de tres técnicas de recolección del propóleos presentó en relación con el área de provisiones el mayor promedio (9489,812 cm²) durante el período verano/otoño, para decrecer gradualmente hasta un valor medio bajo (5353,544 cm²) en el período verano/otoño de 1999 ($P < 0,05$). Se advirtió una tendencia reversible no significativa ($P < 0,05$) en el área de cría. Algo previsible, ya que mientras mayor sea el área de cría, más grande será el consumo de provisiones.

Tabla V

Valores medios de provisiones, cría, áreas extra y total (cm²) de las colonias de abejas africanizadas *Apis mellifera*, sometidas a tres técnicas de recolección en cuatro períodos

Períodos	Áreas			
	Provisiones	Cría	Extra	Total
I	9489,812 a	5781,171 a	8685,856 a	23955,840 a
II	8577,465 ab	7865,058 a	11559,867 ab	28002,389 ab
III	8344,310 ab	6728,610 a	15587,328 b	30660,246 b
IV	5353,544 b	8786,960 a	8550,378 b	22690,878 a

Las medias seguidas de letras distintas en la misma columna presentan diferencias en la prueba de Tukey ($P < 0,05$).

I = 12.01 - 23.04.1998 (verano/otoño); II = 24.04 - 27.08.1998 (otoño/invierno); III = 20.08.1998 - 21.01.1999 (invierno/primavera/verano); IV = 22.01 - 27.05.1999 (verano/otoño).

Aunque el análisis de varianza del área de cría presenta una diferencia significativa ($P = 0,0316$) en la interacción entre técnicas y períodos, los grados de libertad resultantes no mostraron ninguna diferencia a un nivel de probabilidad del 5 %. La diferencia detectada era de 7,58 % ($P = 0,0758$) entre técnicas en el período otoño/invierno. Esta condición determina que el área de cría con la técnica del raspado (11127,83 cm²) en el período otoño/invierno sea en 165,51 % superior a la técnica del CPI (4191,19 cm²); el área de cría donde se aplicó la técnica del vidrio (8276,15 cm²) no presentó ninguna diferencia con las demás.

En el período otoño/invierno, por la técnica del raspado se obtuvo un área de provisiones 44,90 % superior a la del CPI (10019,18 y 6914,58 cm², respectivamente), pero la producción de propóleos fue

733,33 % superior en la CPI (CPI=187,5 y raspado=22,5 g). Las temperaturas interiores de las cajas en dos técnicas se mantuvieron constantes (homeotermo) en este período. En el período otoño/invierno/98, cuando las temperaturas máximas, mínimas y medias fueron más bajas, no fue el tamaño del enjambre el factor que incidió en la producción de propóleos sino la técnica aplicada. Al estudiar la correlación (Tabla VI) entre la producción de propóleos y las variables controladas, se encontró un coeficiente positivo y significativo de la correlación de Pearson ($P < 0,01$) en las técnicas T1 y T2; las temperaturas máximas y exteriores (MAXEXT) presentaron coeficientes de 0,68022 y $P=0,010$ y respectivamente 0,79206 y $P=0,0001$. Se advirtió la misma tendencia en las temperaturas exteriores y mínimas (MINEXT), al obtenerse un coeficiente de 0,65520 y $P=0,0017$ y 0,80850 y $P=0,0001$ respectivamente. T2 obtuvo una correlación significativa de los coeficientes con las temperaturas exteriores y mínimas (MININT) con valores de 0,46172 y $P=0,0404$ y asimismo con las precipitaciones (PREC) con valores de 0,67574 y $P=0,0011$. La técnica con la que se obtuvieron los mayores y significativos coeficientes en la correlación de Pearson fue T3: en el área de provisiones AAL fue de 0,63541 y $P=0,0082$, MAXEXT - temperatura exterior y máxima (0,54561 $P=0,0288$), MINEXT - temperatura exterior y mínima (0,57742 y $P=0,0192$), URAMAX - humedad relativa máxima del aire (0,56089 y $P=0,0238$), URAMIN - humedad relativa mínima del aire y PREC - Precipitaciones (0,57519 y $P=0,0198$). A través del análisis de correlación se pudo observar que la producción de propóleos dependió en mayor medida de las condiciones medioambientales que de la pujanza de la colonia, al tener en el área de provisiones el coeficiente de 0,63541 y $P=0,0082$.

Tabla VI

Coeficiente de correlación Pearson entre la producción de propóleos y las siguientes variables: áreas de provisiones, cría, extra y total, temperaturas interiores máximas y mínimas (°C), humedad relativa del aire máxima y mínima (%) y precipitaciones en cada tratamiento

Variables	Técnicas de recolección del propóleos					
	Vidrio		Raspado		CPI	
	Coeficiente	Probabilidad	Coeficiente	Probabilidad	Coeficiente	Probabilidad
AAL	0,25699	0,2740	-0,08874	0,7099	0,63541	0,0082**
AC	-0,01597	0,9467	-0,31917	0,1702	-0,11084	0,6828
AE	-0,13630	0,5667	0,18219	0,4420	-0,31492	0,2348
AT	0,01602	0,9465	-0,09147	0,7013	-0,11886	0,6611
MAXINT	0,08096	0,7344	0,37427	0,1040	0,10223	0,7064
MININT	0,39398	0,0856	0,46172	0,0404*	0,28728	0,2807
MAXEXT	0,68022	0,0010**	0,79206	0,0001**	0,54561	0,0288*
MINEXT	0,65520	0,0017**	0,80850	0,0001**	0,57742	0,0192*
URAMAX	-0,24950	0,2888	-0,10229	0,6678	0,56089	0,0238*
URAMIN	-0,42307	0,0631	-0,16383	0,4901	0,51548	0,0410*
PREC	0,39778	0,0824	0,67574	0,0011**	0,57519	0,0198*

*significativo a la probabilidad del 5 %; **significativo a la probabilidad del 1 %.

En lo relativo al valor de F, del coeficiente de variación y la prueba de promedios de la producción total de propóleos durante el período 12.01.1998 - 27.05.1999 por cuatro técnicas de recolección, la aplicación de la técnica CPI (T3) generó una producción de propóleos significativamente superior ($1070,79 \pm 108,77$ g) ($P < 0,01$) a las técnicas del vidrio (T1), el raspado (T2) y control (T4), que rindieron una producción total de $457,74 \pm 75,42$ g, $393,93 \pm 78,94$ g y $340 \pm 111,79$ g, respectivamente, en el período de 500 días.

Los valores de la producción total de propóleos por técnica, corregida por 365 días, fueron de 334,15 g; 287,57 g; 781,68 g y 248,71 g en T1, T2, T3 y T4, respectivamente.

La productividad total media de propóleos por las cuatro técnicas ensayadas durante los 500 días aparece presentada en la figura 2. Las medias de la producción total de propóleos obtenida por la técnica T1 ($334,15$ g/año), T2 ($287,57$ g/año) y T4 ($248,71$ g/año) estuvieron cerca de los valores citados por PROST-JEAN (1985), quien obtuvo 300 g/colonia/año.

La producción obtenida en este experimento con T3, de 781,68 g/colonia/año, es concordante con los resultados de BREYER (1995), quien registró una producción media de 700 g/colonia/año y con los resultados de CONAP (1996), que presenta una media de 700 g/colonia/año. GARCIA et al. (1997) presentó la productividad de la colmena adaptada según el modelo Langstroth estándar, denominada Colector Inteligente de Propóleos (CPI), que proporcionó en sólo dos temporadas un promedio de 560 g. La productividad más escasa fue de 228,50 g/colonia/año y la más grande de 1231,80 g/colonia/año, en 69,20 inferior a los valores reportados por ADOMAR (1996) - 4,0 kg/colonia/año. Tanto entre técnicas como dentro de la misma técnica se advirtió una gran heterogeneidad de respuesta a la productividad, corroborando los resultados de PIDEK (1987), quien obtuvo en la recolección de propóleos de cuatro colonias resultados de 6,4 g, 16,6 g, 7,2 g y 77,4 g.

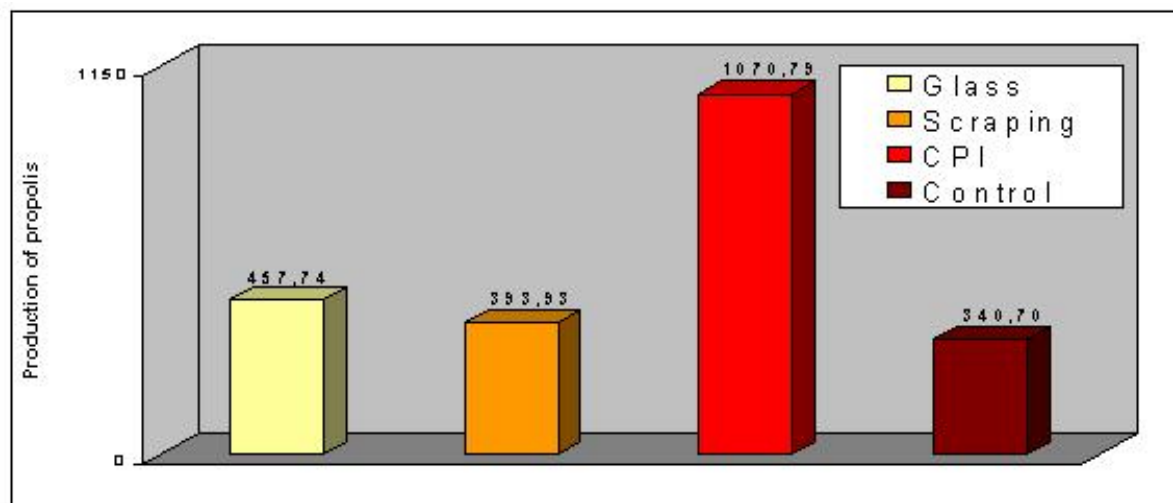


Figura 2 - Médias de la producción total de propóleos de las colonias africanizadas *Apis mellifera*, obtenida con cuatro técnicas de recolección, en el período 12.01/1998 - 27.05.1999

Conclusiones

Los resultados de este experimento mostraron la superioridad de la técnica CPI sobre los demás tratamientos.

La producción de propóleos depende más bien de las condiciones medioambientales que de la pujanza de la colonia, y la mayor productividad bajo las condiciones experimentales ocurrió en los períodos de más calor y la menor en los períodos más fríos.

En los períodos más fríos, la CPI produjo más propóleos que los demás tratamientos (al comparar las áreas de provisiones y de cría).

La técnica de recolección del propóleos y el período del año influyeron en la depositación del propóleos en las distintas partes de colmena - piquera, piso, tapa y pared y colmenita.

BIBLIOGRAFÍA

- ADOMAR, J., *Informações pessoais*. Cooperado da CONAP (Cooperativa Nacional de Apitoxina), Belo Horizonte: Minas Gerais, 1996
- ALMEIDA, R., MANRIQUE, A. J., SOARES, A. E. E. Seleção de Melhoramento, Genético para Aumentar a Produção de Mel e Própolis. In: XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 11, 2000, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis, 2000
- ASSUNÇÃO, G. V., FORMAGGIO, A. R., ALVES, A. R., Mapa de aptidão agrícola das terras e uso adequado das terras: uma abordagem usando SGI e imagens de satélite. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 6, 1990, Manaus. *Anais...* São José do Campos : INPE, 1990. p.162 - 166
- BANKOVA, V., CRISTOV, R., KUJUMGIEV, A., MARCUCCI-MC., POPOV, S. 1995 Chemical composition and antibacterial activity of Brazilian própolis. *Zeitschrift-fur-Naturforschung.-Section-C,-Biosciences* 50(3-4),167-172
- BANSKOTA, A.H., TEZUKA, Y., PRASAIN, J.K. et al. 1998., Chemical constituents of Brazilian propolis and their cytotoxic activities. *J.Nat. Prod.*, 61, 896-900
- BREYER, H., Própolis produção com *Apis mellifera* L. In: XI CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 5, 1996, Teresina. *Anais...* Teresina, 1996
- BREYER, H.F.E., Aspectos de produção, coleta, limpeza, classificação e acondicionamento de própolis bruta de abelhas *Apis mellifera* L. In: X SIMPÓSIO ESTADUAL DE APICULTURA DO PARANÁ E VII EXPOSIÇÃO DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS APÍCOLAS, 1995, Prudentópolis. *Anais...* Prudentópolis, Pr, 1995. p. 143
- BREYER, H.F.E., Técnicas de produção de própolis. In: XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 11, 2000, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis, SC, 2000
- BRIGHENTI, D.M., GUIMARÃES, C.R., Desenvolvimento de coletor da própolis de alta qualidade. In: XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 11, 2000, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis, SC, 2000
- COUTO, R.H.N. 1991., Produção de alimento e cria de hive de *Apis mellifera* infestadas de *Varroa Jacobsoni*, em regiões canavieiras. Jaboticabal, SP: UNESP, 1991. 131 p. Tese (Livre Docência em Apicultura) - FCAV – UNESP, 1991
- CRANE, E., 1990. Bees and beekeeping, science, practice and world resources. *New York: Cornell Univ. P.*, 614
- FREIRE, A. G., *Varição espaço-temporal e ecomorfologia de oito espécies da ictiofauna dominante do Alto Rio Paraná*. Maringá, Pr: UEM, 1997. 32 p. Tese (Doutorado em Ecologia de Ambientes Aquáticos) - Universidade Estadual de Maringá, 1997
- GARCIA, J., MOMMENSOHN, L.G., MOURA, L.P.P. et al., Produção de própolis em colônias de *Apis mellifera* africanizadas pela técnica convencional de scraping e coletor de própolis inteligente. In: 5ª REUNIÃO ESPECIAL DA SBPC, 11, 1997. *Anais...* UEM – Universidade Estadual de Maringá, 1997
- GHISALBERTI, E.L. (1979), Propolis: a review. *Bee World.*, 60:59-84

- IANNUZZI, J. (1993), Propolis Collectors. *American Bee J.*, 133:104-107
- INPE – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. 1999. *Apostila de Curso Spring 3.3: Spring Básico*. INPE: 82p.
- MANRIQUE, A.J., SOARES, A.E.E., Variação Sazonal na produção de própolis no cerrado de Luiz Antônio, SP. In: XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 11, 2000, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis, SC, 2000
- MOBUS, B. 1972, The importance of propolis to the honey bee. *Brit. Bee J.*, 19(8): 198-199
- MOURA, L.P.P., COUTO, R.H.N., ALVAREZ, R. et al., Produção de própolis em colônias de *Apis mellifera* africanizadas no verão por diferentes métodos. In: XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 11, 2000, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis, SC, 2000
- PIDEK, A. 1987, The effectiveness of different methods of propolis production and utilization. *Pszczelnictwo-Zeszyty-Naukowe.*, 31: 55-73
- PROST-JEAN, P. (1985), *Apicultura*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa. 573p.
- SAMPAIO, I. M., Comércio Nacional de Produtos Apícolas. In: XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 11, (2000), Florianópolis. *Anais...* Florianópolis, 2000
- SAS, INSTITUTE INC.. *SAS User's Guide: statistic*. 6.ed., Cary: 1996, 956p.
- SHELLER, S., DWORNICZAK, S., WALDEMAR-KLIMMEK, K. et al. (1999), Synergism between ethanolic extract of propolis (EEP) and anti-tuberculosis drugs on growth of mycobacteria. *J. of Biosciences.*, 54:549-53
- SFORCIN, J.M., Efeito da sazonalidade sobre as propriedades imunomoduladora e antibacteriana da própolis e perfil bioquímico de ratos. Botucatu, SP.: UNESP, 1996. 59 p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de São Paulo, 1996