

RESERVAS NUTRICIONALES E INICIO DE LA PUESTA EN APIS MELLIFERA IBERICA.

(NUTRITIOUS RESERVES AND OVIPOSITION START IN APIS MELLIFERA IBERICA).

Puerta, F.\*, D. Cano, J.M. Flores, P. Pellín, F. Padilla y M. Bustos.

\*Departamento de Ciencias Morfológicas. Cátedra de Biología Aplicada. Facultad de veterinaria. Universidad de Córdoba (España).

Palabras clave: Volumen de cría. Reservas de polen. Alimentación artificial. Apicultura.

Keywords: Brood rearing. Pollen reserve Stock. Artificial feeding. Apiculture.

Summary.

We have studied correlations between pollen and honey stocks and brood rearing at the end of the winter time (late february) in Apis mellifera iberica colonies. Number of cells with honey stored before the spring nectar flow is not linked with the amounts of brood in the first generation of new insects, at the beginning of this period, while pollen reserve stocks appears like the true limiting factor, significantly correlated ( $r=0.955$ ) with brood production, regulating the early growth of the colony. It's discussed the advantages of pollen substitutes instead of sugar syrup in the early spring artificial feeding.

Resumen.

Se han estudiado las correlaciones existentes entre las reservas de polen y miel al final de la invernada (finales de febrero) y el volumen de cría en Apis mellifera iberica durante este periodo. La cantidad de reservas melíferas acumuladas con anterioridad a la mielada no condiciona significativamente los efectivos de la primera generación de nuevos insectos durante este periodo, mientras que las reservas de polen sí actúan en este

Recibido: 22-2-89. Aceptado: 15-5-89.

sentido ( $r = 0.955$ ) como factor limitante, regulando el temprano crecimiento de la colonia. Se discute la posibilidad de utilizar sustitutivos del polen en la alimentación artificial realizada a comienzo de la primavera en lugar de jarabes azucarados.

### Introducción.

Los rendimientos melíferos de una colmena están en razón directa al número de obreras disponibles, ya que es esta la única casta de la comunidad que realiza el pecoreo, desempeñando en las primeras fases de vida las tareas de nodriza (alimentación y cuidados de las larvas en desarrollo) para pasar a continuación a ser pecoreadora (recolección de néctar y polen). La vida media de las pecoreadoras es de 21-25 días (Woyke, 1984), por lo que el enjambre debe renovarse constantemente en la época productiva mediante la puesta de la reina y el cuidado de ésta por parte de las nodrizas.

La tasa de puesta de la reina se incrementa paulatinamente conforme lo hacen las fuentes de néctar, hasta estabilizarse cuando la colmena alcanza los 40.000 individuos. Por encima de las 10.000 abejas/colonia, el cociente cría/población desciende entre un 10% y un 14%, alcanzándose entonces la máxima productividad al incrementarse el número de obreras pecoreadoras respecto al de obreras nodrizas (Farrar, 1968). Los óptimos rendimientos se obtienen, por tanto, cuando en la época de mayor disponibilidad alimenticia existe una población superior a dicha cifra, para lo cual la colmena debe incrementar sus efectivos en un periodo que comprende el final de la estación invernal y el comienzo de la primavera. La disponibilidad alimenticia en climas templados-cálidos es máxima a mediados de esta última estación, aunque el aporte polínico ya es significativo en el mes de marzo (Gojmerac, 1979).

Existe, por otro lado, una amplia variabilidad en lo que se refiere al volumen de reservas melíferas y poliníferas acumuladas por distintas poblaciones de abejas con el mismo número de efectivos, atribuyéndose parte de esta variación a factores genéticos (Milne, 1980, Hellmich, 1985), de modo que es frecuente la existencia en los apiarios industriales de colmenas con poblaciones semejantes pero con una desigual reserva de nutrientes al comienzo del periodo de puesta, por lo que cabría la posibilidad de que la variabilidad productiva estuviera en parte determinada por el retraso en la producción de cría debido a una escasez de reservas tras la invernada, hecho que podría ser corregido por el apicultor. Se ha estu-

diado la influencia sobre la producción de cría a lo largo de la mielada del aporte melífero (Soller y Bar-Cohen, 1967, Woyke, 1984) y del polínico (Wille et al., 1984) pero no se ha comprobado en qué medida las reservas de ambas sustancias acumuladas en la cosecha anterior condicionan el volumen de la primera generación de nuevos insectos y por lo tanto el potencial productivo a corto plazo cuando se inicia el desarrollo de las nuevas larvas al final de la invernada.

#### Material y métodos.

El estudio fue realizado sobre 15 colmenas de A. mellífera ibérica tipo Lagnstroth ubicadas en el recinto de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Córdoba a finales de febrero, cuando las temperaturas benignas provocaron el inicio de la puesta. Para evitar que ésta se produjera con anterioridad y facilitar el inicio de una actividad sincrónica en todos los enjambres, las reinas, todas con un año de edad, fueron recluidas desde el comienzo del citado mes en una jaulita al efecto situada dentro de la colmena, y liberadas simultáneamente. Las poblaciones de las colmenas objeto de estudio fueron homogeneizadas previamente hasta que cada enjambre contó con 5 cuadros cubiertos por abejas. Se obtuvo el número de celdillas con cría (CC), con polen (CP) o miel (CM) en cada colmena delimitando el área que cubrían sobre plantillas que simulaban en su tamaño, forma y dibujo un panal tipo de las colmenas sobre las que se trabajó, utilizando posteriormente un retículo que abarcaba un número de celdillas conocido para cuantificarlas. El número de CP y de CM fue comprobado cuando se procedió a liberar a las reinas, mientras que el número de CC fue estudiado 10 días después con objeto de cuantificarlo mediante contaje de celdillas operculadas.

El tratamiento estadístico de los datos consistió en el estudio de los coeficientes de correlación ( $r$ ) entre los distintos parámetros cuantificados.

#### Resultados y discusión.

Los resultados relativos al número de celdillas con polen, miel almacenada cría operculada en cada colmena, así como los cocientes entre esta última variable y las reservas de miel y polen, se expresan en la Tabla I.

Existe una correlación lineal altamente significativa ( $r=0,955$ ) (Fig. 1) entre las reservas de polen y el número de larvas nutridas y operculadas por las nodrizas, mientras que esta correspondencia no se manifiesta en relación a las reservas melíferas ( $r=-0,31$ ) ni totales (miel+polen) ( $r=-0,106$ ). El número de larvas que llegan a ser operculadas por cada celdilla con reserva de polen oscila en un margen relativamente estrecho (9,90- 12,20), mientras que los márgenes son mucho más amplios respecto a las reservas de miel (1.05-52.23) o las totales (0.96-9.35) (Tabla I, Fig. 2).

Los autores que han estudiado estas correspondencias han encontrado débiles correlaciones entre la producción de cría y la disponibilidad de polen ( $r=0,580$ , Wille et al. 1985) o la disponibilidad melífera ( $r=0,51$ , Soller y Bar-Cohen, 1967;  $r=0,57$ , Woyke, 1984), pero sus medidas se han limitado al periodo de máxima productividad. En relación con esta discordancia está el hecho de que las colectividades de A. mellifera pueden regular la longevidad de sus obreras, incluso triplicando el periodo habitual en función de la cantidad de cría existente en la colmena, con lo que el potencial productivo estaría en función del binomio volumen de cría-longevidad de las obreras durante su periodo de expansión (Woyke, 1984; Wille, 1988). Considerando que se ha comprobado que la ingesta de polen condiciona la duración de la vida de las abejas adultas (Wille, 1988), las relaciones existentes durante el periodo productivo entre el volumen de cría y el de polen, podrían estar enmascaradas por la existencia de una variable no considerada: la duración de la vida útil de las obreras. Cuando el estudio de dicha correlación se realicen como en este caso, fuera del periodo productivo, los niveles de población son bajos y no existiría la necesidad de regular el tamaño de la colmena mediante el binomio antes mencionado.

Independientemente de esta cuestión, los resultados obtenidos tienen implicaciones zootécnicas directas en relación a la práctica habitual de alimentar artificialmente las colmenas al final de la invernada, generalmente con soluciones de glucosa industrial. Si el factor limitante para la producción de las primeras generaciones de nuevos insectos al final de la invernada son las reservas polínicas, sería una medida útil suministrar sustitutivos del polen en esta época, de cara a incrementar los efectivos de la colmena en los meses de primavera y verano, cuando el flujo de néctar es máximo y se requiere una población proporcional que lo aproveche, optimizándose así los rendimientos. En este sentido, Herbert et al. (1977) comprobaron que se podían obtener idénticos rendimientos en cuanto a la producción de cría con una dieta proteica artificial, comercialmente rentable o con la fuente natural (polen fresco o almacenado en las celdi-

llas). Herbert y Shimanuki (1982) demostraron que colmenas con pequeñas poblaciones mantenían una población larvaria de igual tamaño que otros enjambres, que contaban con más efectivos, si se suministraba a las primeras una dieta proteíca sustitutiva, a base de levadura y lactoalbúmina.

Sería de gran interés, por tanto, realizar esta misma experiencia igualando primeramente las reservas polínicas y suministrando distintos sustitutivos del polen a las colmenas estudiadas. De cualquier modo, la estrecha correlación entre el polen almacenado y el volumen de cría al comienzo de la mielada sugiere la utilidad de administrar sucedáneos de polen en esta época para incrementar la producción.

#### Bibliografía.

- Farrar, C.L. 1968. Productive management of honey bee colonies. *Am. Bee J.* 108: 95-97.
- Gojmerac, W.L. 1980. Essential operations: importance of proteins. In: *Bees, beekeeping, honey and pollination*. pp: 85-87. Avi Publishing Co, Inc. USA.
- Hellmich, R. 1985. Selection for high and low pollen hoarding honey bees. *J. Hered.* 76: 155-158.
- Herbert, E., H. Shimanuki, and D. Caron. 1977. Caged honeybees (Hymenoptera, Apidae): comparative value of some proteins for initiating and mantaining brood rearing. *Apidologie.* 8: 229-235.
- Herbert, E. and H. Shimanuki. 1982. Effect of population density and available diet on the rate of brood rearing by honey bees offered a pollen substitute. *Apidologie.* 13: 21-28.
- Milne, C.P., Jr. 1980. Laboratory measurements of honey productions on the honey bee. I. A model for hoarding behaviour by caged workers. *J. apic. Res.* 19: 122-126.
- Soller, M. and R. Bar-Cohen. 1967. Some observations on the heritability and genetic correlations between honey productions and brood area in the honey bee. *J. apic. Res.* 6: 37-43.
- Wille, H., A. Imdorf, G. Bühlmann, V. Kilchenmann und M. Wille. 1984. Beziehung zwischen Polleneintrag, Brutaufzucht und mittlerer Lebenserwartung der Arbeiterinnen in Bienenvölkern (Apis mellifera L.) *Schweiz. Bienenztg.* 58: 205-214.
- Wille, H. 1988. Estrategias de supervivencia en las colonias de abejas. *Vida apícola.* 32: 22-28.

Archivos de zootecnia, vol. 38, núm. 141, 1989, p. 146.  
PUERTA ET AL.: RESERVAS NUTRICIONALES Y PUESTA EN A.M. IBERICA.

Woyke, J. 1984. Correlations and interactions between population, length of worker life and honey productions by honey bees in a temperate region. J. apic. Res. 23: 148-156.

Tabla 1. Valores obtenidos en la experiencia en cuanto a número de celdillas con miel (CM), polen (CP) o cría (CC).

Colmena	CM	CP	CM+CP	CC	CC/CM	CC/CP	CC/CM+CP
1	10.422	896	11.318	10.946	1.05	12.2	0.96
2	1.042	2.031	3.073	21.720	20.84	10.69	7.06
3	1.250	1.668	2.918	17.531	14.02	10.51	6.00
4	6.210	2.724	8.934	30.092	4.84	11.04	3.36
5	6.354	2.121	8.475	22.321	3.51	10.52	2.63
6	823	2.021	2.844	21.330	25.91	10.55	7.50
7	1.116	1.919	3.035	20.132	18.03	10.49	6.63
8	1.290	3.345	4.635	34.164	26.48	10.21	7.37
9	3.420	2.281	6.101	25.311	7.40	11.09	4.14
10	533	2.670	3.203	21.972	52.23	11.22	9.35
12	3.784	1.180	4.974	11.684	3.08	9.90	2.34
13	3.153	2.653	6.006	26.331	8.35	9.92	4.38
14	898	2.430	3.728	25.030	27.87	10.30	6.71
15	2.512	2.523	5.035	28.314	11.27	11.22	5.62

Fig. 1. Correlación entre el número de celdillas que contienen reservas polínicas (CP) y la población de larvas operculadas (CC).  $r = 0,1955$ .

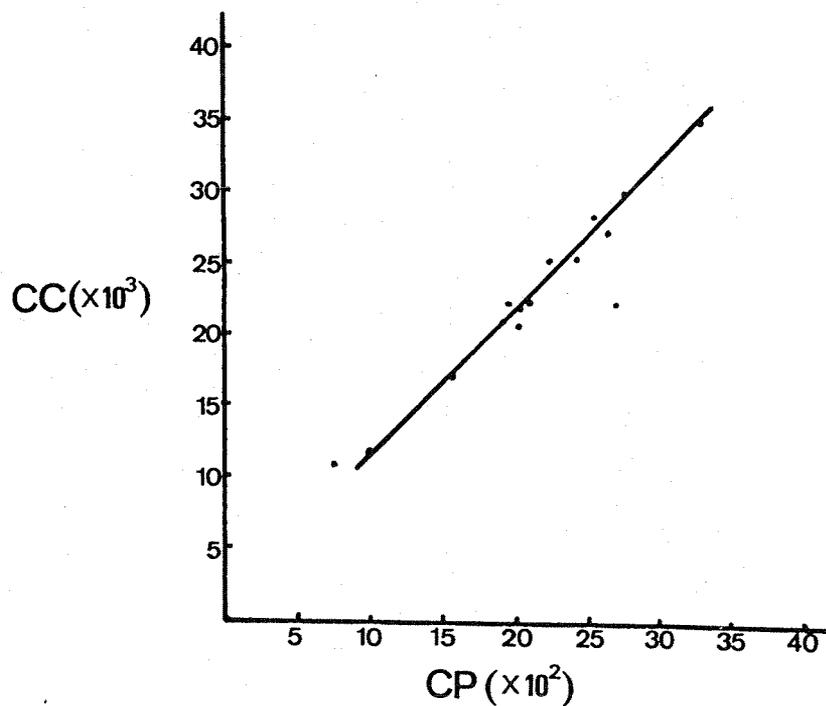


Fig. 2. Representación de los cocientes: entre celdillas con cría y celdillas con polen (CC/CP), para celdillas con miel (CC/CM) y con miel o polen (CC/CM+CP), en las 15 colmenas estudiadas (eje de abscisas).

