

## FUENTES DE PROTEÍNA PARA SUPLEMENTOS DE LAS ABEJAS

M. C. José Chavier De Araujo Freitas<sup>1</sup>  
Dr. Carlos Echazarreta<sup>2</sup>

### INTRODUCCIÓN.

Las abejas como todo ser vivo, requieren de proteínas, carbohidratos, minerales, grasas, vitaminas y agua para el desempeño de sus funciones vitales, los cuales son obtenidos mediante la colección de néctar, polen y agua (Shimanuki y Herbert, 1985; Herbert, 1992; Free, 1993).

Tradicionalmente la alimentación suplementaria en las abejas, esta basada en el suministro de sustancias energéticas; como jarabes de azúcar, y proteicas; tales como, harina de soya, levadura de cerveza y sustitutos lácteos, los cuales complementan parcialmente sus requerimientos.

En relación al polen, este es rico en proteínas y es la única fuente disponible para las abejas, ya que son capaces de digerir las proteínas presentes en él y también, pueden utilizar aquellas que se encuentran en sustitutos alimenticios, que los apicultores les proveen cuando las abejas están restringidas del mismo (Dade, 1985).

Se debe conocer si el alimento a usar contiene los aminoácidos que son esenciales para las abejas (De Jong, 1998). Proteínas de buena calidad son requeridas para un óptimo crecimiento de abejas jóvenes y para el desarrollo de las glándulas hipofaríngeas en las nodrizas (Standifer *et al.*, 1977).

La administración de suplementos, durante bajo flujo de néctar y polen, debe ser en el interior de la colmena para evitar el pillaje (Pons *et al.*, 1988), además de ser más efectivo que forzarlas a transportarlo desde afuera de la colmena (Standifer *et al.*, 1973). Adicionalmente, se ha encontrado que cuando el suplemento es colocado entre los panales de cría, el consumo aumenta de un 20 al 35 % (Zaytoon *et al.*, 1988).

Para Standifer *et al.* (1977), la suplementación de alimentos resulta beneficiosa porque asegura un desarrollo continuo de las colonias en lugares y épocas de escasez de néctar y polen, además de prepararlas a un nivel óptimo de población para aprovechar mejor los flujos de néctar, polinizar cultivos y para el levante de colonias para la producción de reinas.

### OBJETIVO.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el consumo de ingredientes que podrían ser alternativas nutricionales para las abejas, en momentos cuando su principal fuente de

---

<sup>1</sup> Desarrollo y Consultoría Apícola S.C., Mérida, Yucatán. E-mail: [afreitas31@yahoo.com.mx](mailto:afreitas31@yahoo.com.mx), [dia@sureste.com](mailto:dia@sureste.com)

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de Yucatán, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

proteína esta poco disponible, y que son usados para alimentar a los animales domésticos como fuentes de proteína.

## MATERIALES Y MÉTODOS.

El trabajo se realizó en el apiario del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Mocochoá, Municipio de Conkal del Estado de Yucatán. El clima es del tipo Awo (i), con lluvias en verano (García, 1981); una precipitación media anual de 984.4 mm y una temperatura media de 26.8 °C (Duch, 1988).

Se utilizaron colonias de la especie *Apis mellifera* en colmenas Langstroth, conteniendo nueve panales; ocho ocupados con cría y uno con reservas de alimento. Las colmenas tuvieron trampas de piso para polen durante la prueba, el origen genético y la edad de sus reinas no fueron consideradas para las pruebas. Las colonias se eligieron en base a un buen patrón de postura sobre los panales de cría.

Harina de soya (*Glycine max*), harina de mucuna tratada<sup>1</sup> (*Stylobium deeringianum*) y un sustituto lácteo para becerros (Super-cría vitaminado<sup>®</sup>), fueron probados en dietas (Cuadro 1), las dietas sin polen se consideraron como dietas base. La alimentación (en pasta) se proporcionó cada tres días junto con 200 ml de un jarabe de azúcar (dos volúmenes de agua y uno de azúcar), cada vez que se colocó la dieta. La pasta fue colocada en una cesta de malla criba de cuatro cuadros por pulgada y el jarabe de azúcar en un pequeño alimentador (tipo Doolittle), los cuales fueron situados en un marco.

**Cuadro 1.** Composición de las dietas utilizadas.

Categorías.		Proporciones de los ingredientes (% p/p).		
Dieta.	Tipo de harina.	Proteína.	Polen.	Miel.
1	Soya	52	5	43
2	Soya	57	0	43
3	Mucuna	55	5	40
4	Mucuna	60	0	40
5	Sustituto lácteo	52	5	43
6	Sustituto lácteo	57	0	43

Se midió el consumo, desperdicio y rechazo de alimento en materia seca. El consumo fue la cantidad de alimento que las abejas fueron capaces de ingerir, su valor fue estimado como la diferencia del alimento ofrecido menos lo rechazado y lo desperdiciado. El rechazo, se refiere a la cantidad de alimento retirado cada tres días en la cesta. Lo desperdiciado, la parte colectada en una charola sobre la gaveta de polen. Una entrada de la trampa de polen fue cerrada y de ese lado se ubicó la charola. Se determinó el porcentaje de proteína cruda (PC) y energía bruta (EB) de las dietas bases y se estimó la cantidad consumida.

<sup>1</sup> El tratamiento incluye partir el grano, remojado por 24 horas, secado y finalmente molido.

## RESULTADOS.

El consumo promedio de las dietas fue analizado (Cuadro 2). Las dietas presentaron diferencias significativas en el consumo ( $p < 0.05$ ). En las dietas base, el consumo de mucuna fue significativamente superior a las otras dos ( $p < 0.05$ ). Incluir polen mejoró significativamente el consumo en todas las dietas.

Los porcentajes de proteína cruda y energía bruta en las dietas base (Cuadro 3), junto con los consumos parciales en cada observación, permitieron estimar las cantidades de proteína cruda y energía bruta en base a materia seca, que fueron consumidas en los respectivos tratamientos (Cuadro 4).

**Cuadro 2.** Consumo de materia seca de las dietas. Se presentan los promedios (g), error estándar de la media (eem) y número de observaciones.

Dietas						
Harina de soya		Harina de mucuna		Sustituto lácteo		
0% polen	5% polen	0% polen	5% polen	0% polen	5% polen	
n=8	n=8	n=8	n=8	n=8	n=8	
x	4.59e*	24.76c	14.71d	37.58b	1.30e	47.19a
eem	± 2.98					

\* Literales diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0.05$ ).

**Cuadro 3.** Composición de proteína cruda y energía bruta de las dietas bases.

Dieta base 0% polen	Proteína cruda (%)	Energía bruta (Kcal/g)
Soya	23.27	154.22
Mucuna	15.52	47.17
Sustituto lácteo	13.64	96.57

**Cuadro 4.** Consumo estimado de proteína cruda y energía bruta en las dietas bases. Se presentan las medias, error estándar de las medias (eem) y número de repeticiones

Dieta	Soya	Mucuna	Sustituto lácteo
Repeticiones	n=8	n=8	n=8
Energía (Kcal)	817.99a*	796.46a	138.96b
eem	± 128.65	± 128.65	± 128.65
Proteína cruda (g)	1.065b	2.280a	0.172c
eem	± 0.28	± 0.28	± 0.28

\* Los promedios significativamente diferentes están indicados con letras diferentes dentro de cada fila ( $p < 0.05$ ).

## DISCUSIÓN.

La harina de soya, sustituto lácteo y harina de mucuna, fueron probados para evaluar su potencial como suplementos para las abejas. Se eligió el consumo de alimento como criterio de evaluación, debido a que tradicionalmente es uno de los parámetros más fáciles de medir en una dieta artificial (Lehner, 1983).

Todas las dietas fueron consumidas, aunque en diferentes cantidades. Esto ha sido atribuido a diferencias en la cantidad de proteína presente en las dietas. Lehner (1983), señala que un nivel de proteína entre el 10 y 30 % es bien aceptado por las abejas y cuando son bajos, las abejas comen más probablemente en un esfuerzo por mantener constante su ingreso. Sin embargo, esto no guarda similitud con el consumo en las dietas bases, donde se esperaría un mayor consumo para la dieta de sustituto lácteo (13.64 % de PC), la cual resultó la menos consumida. En las dietas base de soya (23.27 % PC) y mucuna (15.52 % PC), hubo mayor consumo para la dieta de mucuna. La incorporación de polen a la dietas incrementó su consumo. Esto coincide con lo sugerido por Schmidt, (1984), Shimanuki y Herbert (1985) y Sanford (1998). Ellos encontraron que el polen contiene fagoestimulantes que sirven de atrayentes a las abejas para ser consumido.

Incluir miel en la dieta también favorece el consumo. Lehner, (1983), encontró un consumo significativo 69% superior, en dietas que contenían miel cuando las comparó con dietas que tenían sucrosa. Además, manifiesta que algunas harinas pueden ser más palatables que otras y contener fagoestimulantes.

Es muy probable, que la composición intrínseca de las harinas utilizadas deben estar jugando un papel importante en el consumo. Sin embargo, el polen pareció ser el factor mas importante a intervenir en el consumo, debido a las diferencias tan amplias entre las dietas con y sin polen de un mismo tipo de harina.

La dieta de sustituto lácteo con y sin polen indicó que se requiere de polen para obtener un buen consumo. Sin embargo, éste ingrediente contiene antibióticos, y podría ser un factor limitante en la suplementación de abejas por el riesgo de contaminación con residuos. Es por ello que, sería recomendable limitar el uso de dietas a base de éste sustituto lácteo para explotaciones apícolas como la cría de reinas, paquetes de abejas u otro tipo de sistema productivo a pesar de su disposición y consumo.

La cantidad de EB y PC consumida fue evaluada sólo en las dietas bases, encontrándose un mayor consumo de PC para la dieta de mucuna y un consumo similar de EB entre la dieta de soya y de mucuna.

La dieta base de mucuna obtuvo el mejor consumo, y podría ser considerada como un recurso potencial para la suplementación de abejas. Además, esta leguminosa es cultivada localmente y ha sido estudiada como alimento para animales de corral por tener un elevado contenido de proteína (De Souza, *et al.*, 1991; Trejo, 1998; Ruíz, 1999). La mucuna es una leguminosa de la familia Fabaceae, que ha sido utilizada

también como mejoradora de la fertilidad del suelo. Igualmente, puede crecer en asociación con el maíz y está bien adaptado a los trópicos (Carsky *et al.*, 1998).

Abbas *et al.* (1995), encontraron mayores rendimientos de miel cuando alimentaron colmenas en épocas de escasez, con harina de una leguminosa nativa; frijol negro (*Phaseolus mungo*). Con ello se evitó utilizar soya importada y hacer un uso máximo de leguminosas que crecen localmente. Es probable que la mucuna tenga un gran potencial en la alimentación de abejas, pero, se requieren más estudios al respecto.

Dietas suplementarias para las abejas, deben de contener proteína en una cantidad y variedad de aminoácidos que cubra las necesidades nutricionales de las abejas (Standifer *et al.*, 1977). La mucuna presenta un amplio perfil de aminoácidos esenciales que han sido señalados por De Souza *et al.* (1991), Trejo (1998) y Del Carmen *et al.* (1999), los cuales incluyen ; arginina, histidina, lisina, triptófano, fenilalanina, metionina, treonina, leucina, isoleucina y valina (Herbert, 1992).

## CONCLUSIONES.

- El polen constituye un factor importante en la estimulación del consumo en dietas suplementarias para las abejas.
- Las abejas son capaces de consumir fuentes de proteínas diferentes al polen, que pueden cubrir parcialmente sus necesidades alimenticias.
- La harina de mucuna podría ser un recurso local empleado en la suplementación de las colmenas en épocas de escasez.

## REFERENCIAS.

- Abbas, T.; Hasnain, A.; Ali, R. (1995) Black gram as a pollen substitute for honey bees. *Animal Feed Science and Technology*. 54:357-359.
- Carsky, R. J.; Tarawall, S. A.; Becker, M.; Chicoye, D.; Tian, G.; Sanginga, N. (1998) Mucuna-herbaceous cover legume with potential for multiple uses. *Resource and Crop Management Research Monograph N° 25*. International Institute of Tropical Agriculture. Nigeria. pp. 52.
- Dade, H. A. (1985) Anatomy and dissection of the honeybee. International Bee Research Association. London, UK. pp 42-53.
- De Souza, H. B. A.; De Souza, P. A.; Faleiros, R. R. y Durigan, J. F. (1991) Caracterización física y evaluación química del grano de Mucuna. *Alim. Nutr.* São Paulo. Brasil. Vol. 3. pp 29-38.
- De Jong, D. (1998) Nutrición de las abejas. *VI Congreso Iberoamericano de Apicultura y XII Seminario Americano de Apicultura*. México. s.p.
- Del Carmen, J. ; Gernat, A. G. ; Myhrman, R. ; Carew, L. B. (1999) Evaluation of raw and heated Velvet Beans (*Mucuna pruriens*) as feed ingredients for broilers. *Poultry Science*. 78:866-872.
- Duch, G. J. (1988) *La Conformación Territorial del Estado de Yucatán*. Edit. Universidad Autónoma de Chapingo. 427 pp.

- Free, J. B. (1993) Foraging behavior. *In*: Free, J. B. (edit) *Insect Pollination of Crops*. Academic Press, London, UK; pp. 20-41.
- García, E. (1981) *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana*. Instituto de Geografía. UNAM. 252 pp.
- Herbert Jr., E. W. (1992) Honey bee nutrition. *In*: Graham, J. M. (ed) *The hive and the honey bee*. Dadant and Sons. Hamilton, Illinois, pp 197-233.
- Lehner, Y. (1983) Nutritional considerations in choosing protein and carbohydrate sources for use in pollen substitutes for honeybees. *Journal of Apicultural Research*. 22(4):242-248.
- Pons, S. B.; Rosa, J. A.; Steffler, L. J.; Pons, E. (1988) Avaliação de dois métodos de alimentação artificial. *Apicultura no Brasil*. Novembro/Dezembro. pp.26-27.
- Ruíz, B. S. (1999) Evaluación del frijol terciopelo (*Stylobium deeringianum*) sin tratar y tratado como ingrediente en dietas de cerdos. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Yucatán, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Mérida, Yucatán, México.
- Sanford, M. T. (1998) Managing honey bee nutrition. *VI Congreso Iberoamericano de Apicultura y XII Seminario Americano de Apicultura*. México. s.p.
- Schmidt, J. O. (1984) Feeding preferences of *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae): individual versus mixed pollen species. *Journal of the Kansas Entomological Society*. 57(2):323-327.
- Shimanuki, H. y Herbert Jr., E. W. (1985) Alimento artificial con proteínas para las colonias de abejas. *Proceedings of the XXX International Congress of Apiculture*. Nagoya. pp 347-352.
- Standifer, L. N.; Owens, C. D.; Haydak, M. H.; Mills, J. P. y Levin, M. D. (1973) Supplementary feeding of honeybee colonies in Arizona. *American Bee Journal*. 113(8):298-301.
- Standifer, L. N.; Moeller, F. E.; Kauffeld, N. M.; Herbert, E. W. Jr. y Shimanuki, H. (1977) Supplemental Feeding of Honey Bee Colonies. United States Department of Agriculture. Agriculture Information Bulletin N° 413., 8 pp.
- Trejo, L. W. (1998) Evaluación nutricional del frijol terciopelo (*Stylobium deeringianum*) en la alimentación de pollos. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Yucatán, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Mérida, Yucatán, México.
- Zaytoon, A. A.; Matsuka, M.; Sasaki, M. (1988) Feeding Efficiency of Pollen Substitutes in a Honeybee Colony: Effect of Feeding Site on Royal and Queen Production. *Appl. Ent. Zool*. 23(4):481-487.