

# **EL REGISTRO DE PRODUCTOS PARA EL CONTROL DE LA VARROOSIS DE LA ABEJA MELÍFERA EN CUBA**

Demedio, Jorge<sup>1</sup>; Jorge L. Sanabria<sup>1</sup>; José De la Paz<sup>2</sup>; Mayda Verde<sup>3</sup>; Yoandra Valle<sup>3</sup>; Teresa Giral<sup>4</sup> [demedio@isch.edu.cu](mailto:demedio@isch.edu.cu)

<sup>1</sup> Universidad Agraria de La Habana, Cuba

<sup>2</sup> Registro Central de Plaguicidas. MINAGRI, Cuba

<sup>3</sup> Empresa de Apicultura. MINAGRI, Cuba

<sup>4</sup> Centro de Investigaciones Apícolas, MINAGRI, Cuba

## **Resumen.**

Los productos químicos no son hoy el centro del control de la varroosis de la abeja melífera en Cuba pero se mantienen como uno de los elementos de un sistema de manejo integrado (MIP) que ha demostrado su efectividad al cabo de 12 años de enfrentamiento con el ácaro Varroa destructor A & T. Uno de los factores que ha permitido un uso racional de estos productos sin que hasta el presente se haya reportado quimio-resistencia ni detectado residuos en mieles cubanas ha sido la estricta observancia de las regulaciones para la importación y uso de tales sustancias; el eslabón primario para tal garantía es el Registro Central de Plaguicidas, entidad Estatal que rige los procedimientos para que las INSTITUCIONES AUTORIZADAS realicen las evaluaciones indispensables que permitan emitir el permiso para su empleo. Una de estas instituciones es la Universidad Agraria de La Habana, la cual en coordinación con otras entidades ha desarrollado los trabajos correspondientes a las pruebas de eficacia en campo de varios de estos productos, a saber: Bayvarol® (flumetrina), Apivar y tiras cubanas Apizel (amitraz), Apilife VAR (aceites esenciales) y CheckMite+® (cumafós), este último en proceso. En el presente trabajo se muestran los resultados de tales pruebas y los requisitos técnicos a cumplimentar para la obtención de los resultados que se someten a un Comité de Expertos y son aceptados o no por la Entidad Decisora.

Palabras clave: Apis mellifera – varroosis – control – tratamiento – registro

## **Introducción.**

La apicultura es el segundo renglón aportador de divisas en la actividad del Ministerio de la Agricultura de Cuba, y la varroosis, enfermedad parasitaria ocasionada por el ácaro Varroa destructor Anderson y Trueman, la peor no solo en este país, sino a escala mundial (De Jong, 2007; Pérez, 2007). Aunque en un primer momento y pese a su alto costo Cuba tuvo que recurrir a la aplicación del tratamiento químico “al barrer”, siempre estuvo presente como estrategia que se requería un sistema de manejo integrado para que nuestra apicultura fuera sustentable.

Un mal ejemplo cercano y aleccionador, pero no el único, es que después de cinco años de lucha contra la varroosis, en EE.UU. el único tratamiento legalizado era el Apistan® (fluvalinato), que se venía aplicando una vez al año con buenos resultados, pero en la

Florida con posterioridad lo incrementaron a dos tratamientos (primavera y otoño), combinados con el diagnóstico cada 30-90 días. Aseguraba Sanford (1993), que era un error tener registrado un solo producto para el tratamiento y su consecuencia fue la aparición de quimio-resistencia en numerosos estados al cabo de 10-12 años (Eischen et al., 1998; Ellis, 2001).

Si se tiene en cuenta que algo tan elemental y reconocido como la alternancia de los acaricidas apenas se llevaba a la práctica en el mundo (Demedio, 2001), y el manejo integrado no admite alternativa (Hansen et al., 2001), aunque el problema Varroa es un candidato perfecto para este sistema, se ha considerado (Rice y Winston, 2004), que ha sido más teoría que práctica. Como veremos, aunque para Guzmán (2005), existe un mar de dudas sobre el futuro del control de la varroosis porque se mantiene una considerable dependencia de los químicos de síntesis y falta mucho por investigar para consolidar los métodos alternativos, la experiencia cubana ha permitido la evaluación y registro oportunos y ordenados de los medios químicos de síntesis y orgánicos que hoy constituyen opciones legalizadas para integrarse en el sistema MIP de la varroosis y que ha permitido reducir significativamente la dependencia de estos medios.

## **Tarea 1. EVALUACIÓN DE LA EFICACIA VARROICIDA DE LAS TIRAS DE BAYVAROL® (flumetrina).**

### **1.1. Materiales y métodos.**

El trabajo se desarrolló en los apiarios BU, GU, CE y PA, de la UBPC (cooperativa) del municipio de San José de las Lajas, entre los meses de diciembre/96 y enero/97. Se conformaron seis grupos de colmenas a cada uno de los cuales correspondieron diferentes tiempos de permanencia de las tiras de Bayvarol, comprendidos los cinco primeros en las indicaciones del fabricante:

- GRUPO 1: 10 COLMENAS, 2 SEMANAS DE PERMANENCIA DE LAS TIRAS.  
==> BU
- GRUPO 2: 10 COLMENAS, 3 SEMANAS " " " " ==> GU
- GRUPO 3: 9 COLMENAS, 4 SEMANAS " " " " ==> CE
- GRUPO 4: 10 COLMENAS, 5 SEMANAS " " " " ==> CE
- GRUPO 5: 10 COLMENAS, 6 SEMANAS " " " " ==> BU
- GRUPO 6: 11 COLMENAS, 10 SEMANAS " " " " ==> PA

Características de los grupos:

GRUPO 1: Tres (3) colmenas a un cuerpo y 7 a dos; en total, 57 panales con cría (5,7/colmena), 7 colmenas apreciadas como "fuertes" y las 3 restantes en estado "regular".

GRUPO 2: Las 10 colmenas a dos cuerpos y total de 59,5 panales con cría (6/colmena); 7 colmenas "fuertes" y las tres restantes "regulares".

GRUPO 3: Tres (3) colmenas a un cuerpo y las seis (6) restantes a dos; 34 panales con cría (3,7/colmena). Tres colmenas "fuertes" y las seis (6) restantes "regulares".

GRUPO 4: Cinco colmenas a un cuerpo y cinco a dos, con total de 59 panales con cría (5,9/colmena). Siete colmenas "fuertes", dos "regulares" y una "débil".

GRUPO 5: Ocho (8) colmenas a dos cuerpos y dos a uno, con 56,5 panales de cría en total (5,65/colmena). Dos colmenas "fuertes", seis (6) "regulares" y 2 "débiles".

GRUPO 6: Tres colmenas a dos cuerpos y ocho a uno; 34 panales con cría (3,1/colmena). Dos colmenas "fuertes", ocho (8) "regulares" y una "débil".

#### Criterios de selección de los apiarios y colmenas:

Los apiarios fueron seleccionados teniendo en cuenta en primer lugar su seguridad y la accesibilidad, aunque el estado general del parque apícola de la zona en esos momentos dejaba pocas posibilidades de elección. Todas las colmenas debían cumplir como criterios de inclusión: Estar parasitadas por el ácaro Varroa y tener no más de dos cuerpos. Se consideraron excluibles aquellas en peligro inminente de colapso y las que presentaran clínica evidente de loques. Los criterios de salida fueron la muerte y el pillaje parcial o total. En general, se trabajaron tal como estaban en el momento del muestreo y es por ello que existen colmenas a uno y dos cuerpos y en diferentes estados de fortaleza.

La calificación de las colmenas según su fortaleza como "buenas", "regulares" y "malas" se hizo por apreciación, según el grado de cubrimiento de los cabezales y caras de los panales por las abejas, considerando que una colmena tipo Langstroth como las estudiadas puede contener como máximo unas 20 000 abejas adultas por cuerpo.

#### Toma de muestras:

Las muestras se tomaron siguiendo las orientaciones emitidas por el Instituto de Medicina Veterinaria (IMV) para su red de laboratorios. De cada colmena se cortó un fragmento de panal de cría de obreras y uno de zánganos de 4 x 5 cm, preferiblemente en estadio de pupa con ojos rosados, aunque esto último no siempre fue posible. Las abejas adultas se obtuvieron del interior de la colmena, por sacudimiento en un frasco de una cantidad que superara como promedio los 200 especímenes y el cierre con tapa horadada para evitar la muerte por asfixia. Ya en el laboratorio, debido a la imposibilidad de trabajarlas el mismo día, se conservaban en congelación actuando el enfriamiento paulatino a la vez como método de narcosis y sacrificio. Para la determinación de la mortalidad normal diaria y los ácaros caídos por efecto del tratamiento se utilizaron trampas de fondo formadas por un marco de madera con una bandeja metálica o charola aceitada y una malla sobre esta para evitar la actividad de limpieza de las obreras. En el caso de la primera, las bandejas permanecieron cuatro días y los postratamientos se recogieron con intervalos variables de hasta una semana.

a. Cuatro (4) días antes de tomar las muestras de abejas y panales, se colocaron las trampas de fondo con sus bandejas aceitadas (aceite mineral de uso agrícola) para

determinar la caída diaria normal de ácaros por cada colmena. El contenido de las bandejas se recogió para su examen y fueron colocadas nuevamente, después de ser engrasadas (día 0).

b. El propio día se tomó del interior de cada colmena una muestra de abejas adultas ( $\pm 150$ ) y fragmento de panal de cría de obreras de 5 x10 cm.

c. Tras la colocación de las tiras del producto el día 0, las recogidas de muestras de las bandejas se realizaron cada 3-4 días.

De igual forma que en b y c se procedió para el muestreo al finalizar los tratamientos.

Diagnóstico en el laboratorio:

Las abejas adultas se examinaron por el método de De Jong (De Jong et al., 1982). Para el conteo de los ácaros caídos con los detritos en las bandejas se procedió a realizar su lavado por agitación en solución detergente a fin de eliminar la grasa y desprender los ácaros de pequeños fragmentos de cera, seguido de enjuague con agua de la pila y tamizaje. Los parásitos y el resto de los detritos acompañantes se dispersaron con agua en una bandeja blanca de fondo dividido por líneas en sectores longitudinales donde se contabilizaron con el auxilio de una lupa. Los fragmentos de panales se examinaron al microscopio estereoscópico para determinar celdas positivas y negativas.

Tratamiento

El tratamiento evaluado fue el Bayvarol® tiras plásticas, que contienen cada una, según el prospecto, 3,6 mg del piretroide sintético flumetrina, producido por la firma alemana Bayer. Todas las tiras utilizadas fueron suministradas por la Empresa Cubana de Apicultura y estaban correctamente conservadas en sus estuches impermeables y éstos en sus cajas, sin daño físico alguno y con fecha de vencimiento tres años después. La aplicación se realizó siguiendo las indicaciones del fabricante en cuanto a manipulación y dosis, a razón de dos tiras para las colmenas a un cuerpo y cuatro (4) tiras para las de dos, cuidando colocarlas entre panales sin deformaciones, con la distancia apropiada de separación y en la zona de mayor actividad. Concluido el tratamiento, las tiras se retiraron y guardaron como se indica en las instrucciones anexas.

Indicadores parasitológicos

1. Tasa de Infestación en abejas adultas (TIA %) =  $\frac{\text{Total de ácaros}}{\text{Total de abejas}} \times 100$

2. Extensión de Invasión en Cría de Obreras (EICO %) =  $\frac{\text{Celdas} +}{\text{Total examinadas}} \times 100$ .

**1.2. Resultados y discusión (Bayvarol®).**

Tabla 1. Resumen de la reducción de la tasa de infestación en abejas adultas (TIA), por tiempos de permanencia de las tiras de Bayvarol® (60 colmenas). (I)

•Grupo	•ANTE - TRATAMIENTO			•POS - TRATAMIENTO			•Reduc. •TIA (%)
	•Exami - •nadas	•Ácaro s	•TIA •(%)	•E xa mi - •na da s	•Ácar os	•TIA •(%)	
•2 semanas (10)	•1 704	•240	•14,08	•1 98 6	•16	•0,80	•94,32
•3 semanas (10)	•2 304	•157	•6,81	•2 50 8	•10	•0,40	•94,13
•4 semanas (9)	•1 686	•89	•5,28	•1 86 0	•0	•0,00	•100,00*
•5 semanas (10)	•1 875	•157	•8,37	•2 23 3	•2	•0,09	•98,92*
•6 semanas (10)	•1 559	•169	•10,84	•1 55 7	•4	•0,25	•97,69*
•10 semanas (11)	•3 237	•329	•10,16	•3 79 1	•0	•0,00	•100,00*

\* Sin diferencia significativa (Comprop1).

Tabla 2. Reducción de la caída diaria de ácaros por efecto del tratamiento, considerando el primer y último muestreos. (I)

GRUPO (Colmenas)	Caída / día (natural) Media (mín. – máx.)	1er. muestreo pos-tto.	Último muestreo	Reducción (%)
•2 semanas (10)	•100 (29-144)	•371	•60,08	•83,82
•3 semanas (10)	•102 (18-186)	•304	•4,89	•98,39 *
•4 semanas (9)	•125 (19-300)	•237	•6,26	•97,36 *
•5 semanas (10)	•103 (25-222)	•476	•3,34	•99,30 *
•6 semanas (10)	•150 (70-212)	•377	•4,35	•98,84 *
•10 semanas (11)	•¿?	•379	•0,74	•99,80 *

\* Sin diferencia significativa.

Considerando los resultados anteriores, ¿no sería más racional que las tiras permanecieran cuatro (4) semanas en vez de las seis (6) que indica el fabricante?. Con seguridad se reduciría la presión selectiva sobre los ácaros y el consiguiente desarrollo de quimio-resistencia, y disminuiría en más de un 30 % el tiempo de introducción del ingrediente activo en las colmenas y su presencia, sobre todo, en la cera y el propóleos (Bogdanov et al., 1997).

Cualquier factor debilitante de las colonias hace que las colmenas más fuertes, con una mayor población de parásitos (Fig. 1) pero con menores índices medios de parasitismo (Fig. 2) sufran una elevación abrupta de estos y pasen de valores considerados “no peligrosos” hacia valores peligrosos o incluso críticos, aún sin considerar que los primeros pueden menoscabar de manera significativa la productividad de las colmenas. En dependencia de las consideraciones del analista esto puede atribuirse con mayor o menor certeza a “mal manejo”, “baja manifestación de la floración dada” o algún otro factor coyuntural, generándose en ocasiones agudas polémicas.

Fig. 1. Medias de los totales de ácaros recogidos en bandejas postratamiento, según la fortaleza de las colmenas (Duncan: Letras distintas indican diferencia significativa para  $p < 0,05$ ).

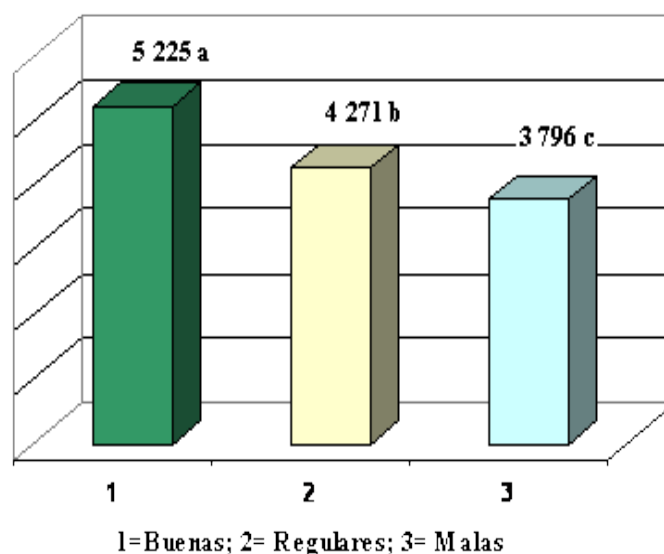
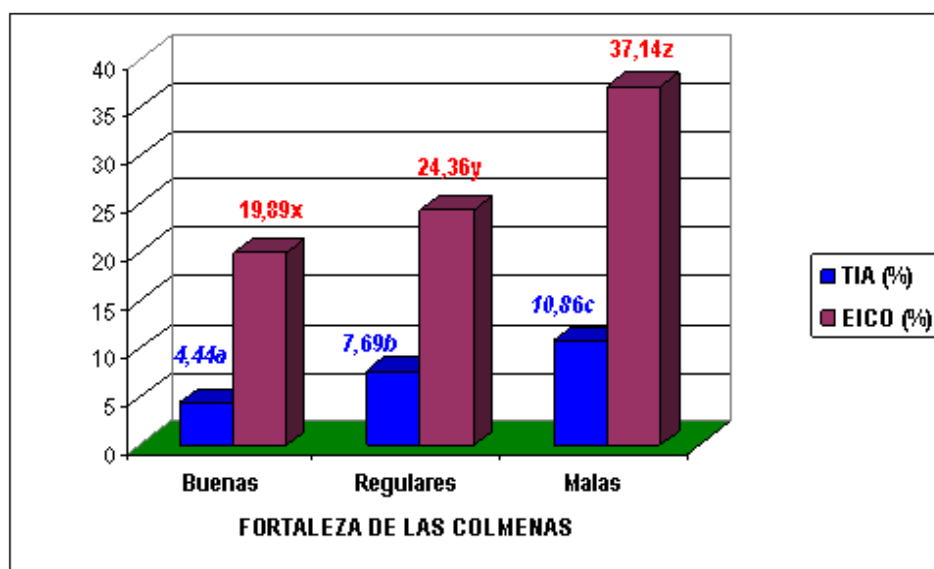


Fig. 2. Índices de infestación (Tasa de Infestación en Abejas adultas y Extensión de Invasión en Cría de Obreras) en colmenas con fortaleza Buena, Regular y Mala. (Comprop1: Letras distintas indican diferencia significativa para  $p < 0,001$ ).



Para los momentos en que se realizaron las evaluaciones existían estudios acerca de las cantidades de sustancia activa que introducían en las colmenas y la residualidad en miel, cera y propóleos, de algunos de los productos en el mercado, comprendido el Bayvarol® (flumetrina), como muestran las figuras 3 y 4.

Fig. 3. Cantidades de sustancia activa que lleva cada tratamiento al introducirse en las colmenas. Del Apistan® y el Bayvarol® solo puede eliminarse de las tiras el 5-10 % del ingrediente activo. (Richez et al., 1995; Bogdanov et al., 1998).

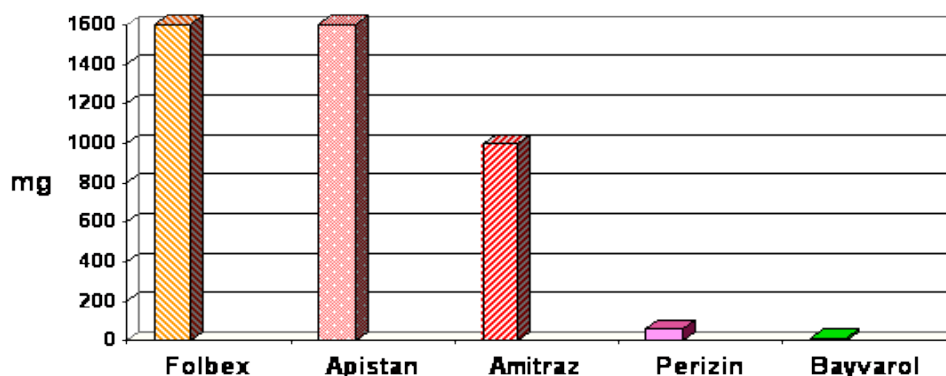
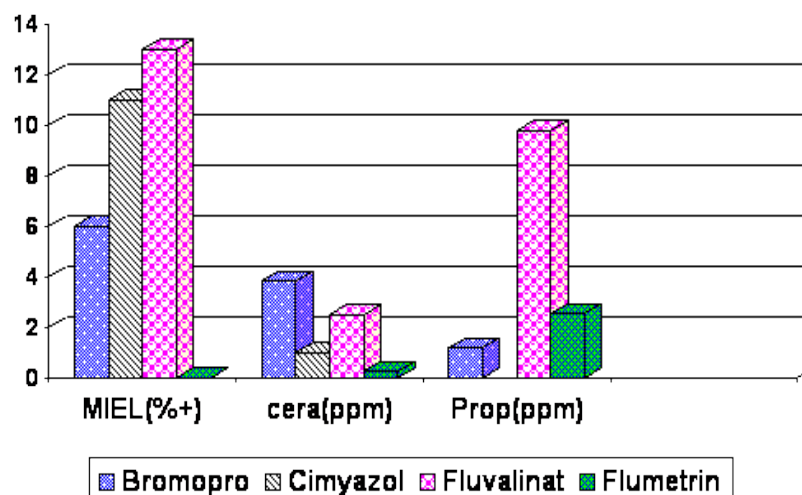


Fig. 4. Residualidad de varios varroicidas en miel, cera y propóleos (Wallner et al., 1995; Bogdanov et al., 1998).



En términos de eficacia, el Bayvarol® resulta una excelente opción, si se tiene en cuenta su fácil aplicación y la reducción de la tasa de infestación que alcanzó entre el 98 % y el 99 % en los presentes resultados, prácticamente en el tope para este tipo de medio de lucha, en coincidencia con Frilli et al. (1992), Moosbeckhofer (1994), Haupt et al. (1996), Gregorc y Jelenc (1996), Llorente (1999) y Eguaras et al. (1999), superando los obtenidos con otros acaricidas por Floris et al. (1995), Haupt et al. (1996) y Mutinelli et al. (1996). Tiene la ventaja de ser con mucho, el tratamiento que menor cantidad de sustancia activa introduce y menos residuos deja en la colmena (Richez et al., 1995; Wallner, 1996; Bogdanov et al., 1998), además de resultar prácticamente indetectable en la miel (Koeniger y Fuchs, 1995; Bogdanov y Kilchenmann, 1995; Wallner et al., 1995; Bogdanov et al., 1997).

Un elemento de interés es que tanto los porcentajes de reducción de la tasa general de infestación como los de reducción de la caída diaria de ácaros del último muestreo en relación con el primero postratamiento, coinciden en sus valores a partir de las cuatro semanas de permanencia, lo que refuerza el criterio de evaluación de la eficacia. Otra importante característica favorable del Bayvarol® es que no existen reportes de efecto



perjudicial alguno para las abejas, la reina o la cría (Ruijter y Eijnde, 1991; Frilli et al., 1992; Koeniger y Fuchs, 1995; Eguaras et al., 1999), aspecto que se corroboró en los presentes resultados. El punto crítico resulta su costo, pero no superaba de forma sustancial al de los otros candidatos.

En el presente análisis no se puede obviar el factor factibilidad de adquisición, debiéndose considerar que la empresa alemana fabricante del Bayvarol® tiene representación en Cuba y existen facilidades de compra, mientras el otro candidato de más posibilidades, el Apistan (fluvalinato), era un producto de Sandoz, firma sometida a las restricciones del bloqueo económico de EE.UU. contra Cuba.

### **1.3. Conclusiones y recomendaciones.**

Teniendo como base la altísima eficacia, facilidad de aplicación e inocuidad manifiesta de las tiras de Bayvarol, y la factibilidad de su adquisición por el país, se recomendó la autorización de su importación y uso para el control del ácaro parásito de las colmenas Varroa destructor A & T, como parte del sistema MIP correspondiente.

Nota: El Registro Central de Plaguicidas emitió el Permiso No. \_\_\_\_\_ cuya fotocopia se adjunta.

### **1.4. Bibliografía.**

- Bogdanov, S., V. Kilchenmann. 1995. Acaricide residues in beeswax: long-term studies in Switzerland. *Apidologie* 26(4): 319-321.
- Bogdanov, S., V. Kilchenmann, A. Imdorf. 1997. Residuos de acaricidas en la cera y la miel. *Apiacta* XXXII 3:72-80.
- Bogdanov, S., V. Kilchenmann, A. Imdorf. 1998. Acaricide residues in some bee products. *J. Apic. Res.* 37(2): 57-67.
- De Jong, D. 2007. Conferencia Magistral: Selección de abejas para el control de las enfermedades, especialmente la varroosis. II Congreso Cubano de Apicultura y 1er Encuentro Latinoamericano de Apicultores. Palacio de las Convenciones de la Habana, 16 al 19 de enero de 2007. Revista electrónica Apiciencia. ISSN: 1608-1862.
- De Jong, D., A. Roma and L.S. Gonçalves. 1982. A comparative analysis of shaking solutions for the detection of *Varroa jacobsoni* on adult honeybees. *Apidologie* 13(3): 297-306.
- Demedio, J. 2001. La varroosis de las abejas en una zona de la provincia de La Habana. Agente etiológico, índices de infestación y control biotécnico y químico. Tesis en opción al grado Doctor en Ciencias Veterinarias. Universidad Agraria de La Habana, Cuba.
- Eguaras, M., M. del Hoyo, S. Ruffinengo. 1999. Varroosis en la Argentina. Serie de Actualización PROAPI. No. 6.

- Eischen, F.A., P.J. Elzen, J.R. Baxter, W.T. Wilson and W.L. Rubink. 1998. Discovery of resistance to fluvalinate by the parasitic mite *Varroa jacobsoni* in the United States. *Memorias del XII Seminario Americano de Apicultura*. Mérida, México.
- Ellis, M.D. 2001. A status report on resistance to *Varroa* mites in the U.S. *The Buzz* newsletter. March 2001 pag. 3.  
<http://www2.state.ia.us./agriculture/the%20BuzzMar20014.htm> 18/07/2001.
- Floris, I.; C.M. Papoff ed R. Prota. 1995. Controllo autunnale con Apitol di *Varroa jacobsoni* Oud. in un ambiente mediterraneo (Sardegna Setentrionale). *Apicoltura* 10: 33-42.
- Frilli, F., N. Milani, R. Barbattini, M. Greatti, F. Chiesa, M. Iob. 1992. The effectiveness of various acaricides in the control of *Varroa jacobsoni* and their tolerance by honeybees. *Proceedings of 'The current state and development of research in Apiculture*. 25-26 October- 1991. Aula Magna Facolta de Agraria. Sassari, Italy.
- Gregorc, A., J. Jelenc. 1996. Control of *Varroa jacobsoni* Oud. in honey bee colonies using Api Life Var. *Zbornik Veterinarske Fakultete Univerza Ljubljana* 33(2): 231-235.
- Guzmán, E. 2005. El control de la varroosis en el futuro. 12º Congreso Internacional de Actualización Apícola. Tepic, Nayarit, México.
- Hansen, C.W., K. Lassen, F. Vejsnaes, A.S. Jorgensen. 2001. The Danish strategy for *Varroa* control. *Proc. 37th Int. Apic. Congr.*, 28 Oct.-1 Nov. 2001, Durban, South Africa.
- Haupt, W., R. Ribbesk, R. Will, K. Hertzsch. 1996. Experience in application of Bayvarol STRIPSR in various beehives controlling varroatosis under field conditions. *Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift* 109(6-7): 232-234.
- Koeniger, N., S. Fuchs. 1995. Bayvarol-Streeps para diagnóstico y tratamiento de la varroosis. *Registro Sanitario de Bayvarol en Alemania*. Separata del *Deutsches Bienen Journal*.
- Llorente, J. 1999. Parasitosis de las abejas. Parasitosis externas y de otros sistemas. En: Cordero del Campillo, M. y F.A. Rojo. *Parasitología Veterinaria*. Parte X. Ed. McGraw-Hill Interamericana. pp. 917-929.
- Moosbeckhofer, R. 1994. Individual or co-ordinated control – several years' experience of using pyrethroid strips for the control of varroasis in Austria. *Allgemeine Deutsche Imkerzeitung* 28(10): 6-11.
- Mutinelli, F., S. Cremasco, A. Irsara, A. Baggio, A. Nanetti, S. Massi. 1996. Acidi organici e Api Life VAR nel controllo della varroasi in Italia. *Apicoltore Moderno* 87(3): 99-104.
- Pérez Piñeiro, A. 2007. La Apicultura en Cuba. Avances y Perspectivas. *Memorias del I Congreso Nacional de Apicultura*. La Habana, Cuba. (ISBN 9597 1246 10).
- Rice, N.D., M.L. Winston. 2004. Alternating treatments. Exploring an IPM Approach

for Varroa control. Simon Fraser University, British Columbia, Canada. Online: <http://www.honeycouncil.ca/users/folder.asp?FolderID=1161>. 13/08/2004, 4:31 PM.

- Richez, P.; Y. Le Conte, B. Collin. 1995. Efficacite therapeutique d'une nouvelle formulation (Apivar) destinee au traitement de la varroase de l'abeille. Abeille de France et l'Apiculteur 807: 373-374.
- Sanford, M.T. 1993. La varroasis en el Estado de la Florida. Memorias del VII Seminario Americano de Apicultura. Toluca, México.
- Wallner, K., M. Luh, R. Womastek, H. Pachhacker, R. Moosbeckhofer. 1995.

Development of the residue situation at the Institut fur Bienenkunde since the beginning of varroa treatment. Bienenvater 116(7-8): 320-329.

- Wallner, K. 1996. The use of varroicides and their influence on the quality of bee products. Informe. Rucker de México S.A.

## Tarea 2. EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DEL Apilife VAR CONTRA Varroa destructor A & T.

### 2.1. Materiales y métodos.

El trabajo se desarrolló en seis (6) apiarios comerciales de la Provincia de La Habana, pertenecientes a la Unidad Básica de Producción Cooperativa (UBPC) "Carlos J. Finlay" de San José de las Lajas, entre mayo y junio de 1998, con temperaturas máximas diurnas de 32-34 °C. Se mantuvieron los mismos criterios de inclusión y exclusión.

Características de los apiarios:

- 1- NN: Nueve (9) colmenas, todas a un cuerpo, con buen estado general, sin huecos o piqueras adicionales y una media de 6,33 panales de cría.
- 2- AR: Quince (15) colmenas, 12 a un cuerpo y 3 a dos cuerpos. Buen estado general y constructivo. Promedio de 6,92 panales de cría por colmena.
- 3- TP: Doce (12) colmenas, 6 a un cuerpo y 6 a dos. Estado general malo, pero sin huecos adicionales. Pocas reservas y debilidad general. Media de 5,16 panales de cría por colmena.
- 4- PM: Quince (15) colmenas, 5 a un cuerpo y las 10 a dos. Orificios adicionales en las colmenas con dos cuerpos. Promedio de 3,13 panales de cría por colmena.
- 5- CH: Quince (15) colmenas, 9 a un cuerpo y 6 a dos. Numerosas piqueras adicionales y tapas que no asentaban correctamente. Alimento escaso. Media de 3,80 panales de cría por colmena.
- 6- PQ: Veintidós (22) colmenas, 8 a un cuerpo y 14 a dos. Orificios en las colmenas de dos cuerpos y tapas que no ajustaban. Entrada de néctar. Promedio de 3,09 panales de cría por colmena.

Como tratamiento se utilizó el producto italiano Apilife VAR, consistente en tabletas de material absorbente (vermiculita) embebidas con 20 gramos de una mezcla de los aceites esenciales de origen natural timol (74,08 %), eucaliptol (16,0 %), mentol (3,7 %) y alcanfor (3,7 %). Siguiendo las especificaciones del fabricante, se aplicaron dos tabletas a cada colmena, encima de los cabezales y en diagonal, procediéndose a la reposición a los 10-11 días en la misma cantidad, pero en la diagonal opuesta.

Para el diagnóstico se tomaron muestras de abejas y de cría de obreras y de zánganos, como se explicó en el estudio anterior. Se realizó un muestreo el día de aplicación del primer par de tabletas y el final a los 11 días de aplicadas las segundas, es decir, transcurridos 21-22 días después del primero. También se determinó la cantidad de panales de cría.

El indicador utilizado fue la TASA DE INFESTACIÓN (Cantidad de Parásitos / Individuos examinados X 100). A los resultados se les realizó Comparación de Proporciones. Las medias de panales de cría al inicio y al final del tratamiento se compararon por T de Student.

## 2.2. Resultados y discusión (Resumidos).

En todos los apiarios las tasas de infestación postratamiento fueron menores ( $p < 0,001$ ) que las iniciales en todos los tipos de muestras (abejas adultas, cría de obreras y cría de zánganos). En los cuatro primeros apiarios (NN, AR, TP y PM) se apreció una tasa de infestación postratamiento en abejas adultas (TIA) menor al 1 %, y las ante-tratamiento sobrepasan el 5 % los dos primeros y el 7% los otros dos. La reducción de las tasas en las colmenas a un cuerpo tuvo una media de 95,78 % y en colmenas a dos cuerpos solo alcanzó el 78,90%). La Tasa en abejas adultas se redujo de 7,19 % a 0,62 % en las primeras y de 4,28 % a 1,31 % en las segundas. En ambos índices, los valores postratamiento fueron menores ( $p < 0,001$ ) en las colmenas a un cuerpo). (Tablas 1-2).

Tabla 1. Eficacia del Apilife VAR y panales de cría antes y después del tratamiento.

			PANALES DE CRÍA	
Apiario	Colmenas	Eficacia %	Antes del tratamiento	Después del tratamiento
NN	9	<b>95,00</b>	<b>6,33</b>	<b>4,00</b>
AR	15	<b>94,74</b>	<b>6,00</b>	<b>3,80</b>
TP	12	<b>92,51</b>	<b>5,16</b>	<b>3,16</b>
PM	15	<b>89,97</b>	<b>3,13</b>	<b>2,00</b>
CH	15	85,65	<b>3,80</b>	<b>4,06</b>
PQ	22	70,00	<b>3,09</b>	<b>4,36</b>
Total y medias	<b>88</b>	<b>87,35</b>	<b>4,33</b>	<b>3,62</b>

En los tres primeros apiarios, la cantidad de estos panales descendió a poco más del 60 % de la inicial mientras por el contrario y en PQ, aumentó hasta 142 % ( $p < 0,05$ ).

Antes de transcurrir una semana todo el contenido de las tabletas y casi todo el material de soporte habían desaparecido. No se apreciaron pérdidas de reinas, alteraciones en el comportamiento de las abejas ni mortalidad evidente delante de las piqueras.

Llama la atención la disparidad de los resultados por apiarios en los tratamientos, pero existe correspondencia con lo observado por otros autores que han registrado efectividades desde 50 % hasta 98 % (Frilli et al., 1992; Gregorc y Jelenc, 1996; Higes et al., 1996; Mutinelli et al., 1996; Calderone et al., 1997). Existe correspondencia entre las mayores efectividades y los apiarios cuyas colmenas presentaban en general un mejor estado constructivo y por tanto, permitían una menor fuga de los vapores acaricidas. Adicionalmente, estos apiarios coinciden por tener una menor proporción de colmenas a dos cuerpos. En correspondencia con lo expresado, es apreciable una diferencia ( $p < 0,001$ ) en la reducción de las tasas entre las 49 colmenas a un cuerpo y las 39 a dos (95,78 % por 78,90 %) respectivamente (Tabla 5), que es el reflejo de la diferencia entre las tasas postratamiento ( $p < 0,005$ ) partiendo de tasas iniciales iguales.

Esto es perfectamente explicable por la lógica disminución de la concentración de los vapores debido al mayor espacio en las colmenas a dos cuerpos y la presencia de numerosas piqueras adicionales y desajuste de las tapas. Una baja y variable efectividad en este tipo de colmenas y en las Dadant ha sido reportada en contraposición a un resultado satisfactorio en colmenas suizas a un cuerpo (Imdorf et al., 1995).

Tabla 2. Reducción de los índices de infestación en colmenas a uno y dos cuerpos tratadas con Apilife VAR.

	ANTE - TRATAMIENTO			POS - TRATAMIENTO			
TIPO DE MUESTRA	ÁCA-ROS	HOSP. EXAM.	TASA (%)	ÁCA-ROS	HOSP. EXAM.	TASA (%)	DISMIN. TASA %
Adultas	1 024	14 243	7,19	34	15 119	<b>0,62</b>	96,94
Cría obreras	465	1 700	27,30	29	1 777	1,60	94,14
Cría zánganos	762	437	174,30	37	334	11,00	93,69
<b>Total a un cuerpo</b>	<b>2 251</b>	<b>16 380</b>	<b>13,74</b>	<b>100</b>	<b>17 230</b>	<b>0,58</b>	<b>95,78<sup>a</sup></b>
Adultas	524	12 227	4,28	176	13 375	<b>1,31</b>	69,31
Cría obreras	397	1 900	20,89	70	1 600	4,37	79,06
Cría zánganos	1 063	720	147,64	193	591	32,65	77,88
<b>Total a dos cuerpos</b>	<b>1 984</b>	<b>14 847</b>	<b>13,36</b>	<b>439</b>	<b>15 566</b>	<b>2,82</b>	<b>78,90<sup>b</sup></b>

Es oportuno señalar que un comportamiento similar se observó frente al ácaro traqueal *Acarapis woodi* Ren., evaluado al unísono en estas mismas colmenas (Demedio et al., 2000).

En el estado del área de cría antes y al concluir el tratamiento se aprecia una significativa reducción, según aumenta la eficacia acaricida del tratamiento, lo cual podría explicarse al menos en parte, por el efecto del mentol, el cual según Duff y Furgala (1993), reduce transitoriamente el área de cría y reprime la expansión del nido hacia arriba. Sin embargo, no se apreciaron otros efectos adversos.

### 2.3. Conclusión y recomendación.

El Apilife VAR es una opción válida para el tratamiento de la varroosis en Cuba, siempre que se tengan en cuenta los factores que pueden influir negativamente\* en su eficacia y se asuma una posible reducción transitoria del área de cría.

\* Algunos de los factores adversos que pueden afectar la eficacia de este producto se pusieron de manifiesto tiempo después en la provincia de Ciego de Ávila, cuando murieron más de 400 colmenas que se trataron inoportunamente, con altas tasas de infestación, muy escasas reservas de alimentos y temperaturas inusualmente bajas, mientras en la vecina provincia de Sancti-Spíritus otras 400 colmenas eran tratadas exitosamente, pero sin que incidieran estas adversidades (Verde y Demedio, 2001).

## 2.4. Bibliografía

- Calderone, N.W., W.T. Wilson, M. Spivak. 1997. Plant extracts used for control of the parasitic mites *Varroa jacobsoni* (Acari: Varroidae) and *Acarapis woodi* (Acari: Tarsonemidae) in colonies of *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae). *J. Econ. Entomol.* 90(5): 1080-1086.
- Demedio, J., J.L. Sanabria, Y. Bethancourt, M. Véliz, L.C. Espaine. 2000. Efectividad del Apilife VAR contra el ácaro traqueal *Acarapis woodi* Ren. de la abeja melífera (*Apis mellifera* L.). Informe Técnico del Proyecto Ramal 727. Programa de Medicina Veterinaria. MINAGRI. Cuba.
- Duff, S. y B. Furgala. 1993. Efectos del tratamiento sobre las colonias de abejas melíferas. *Vida Apícola* 57: 45-53.
- Frilli, F., N. Milani, R. Barbattini, M. Greatti, F. Chiesa, M. Iob. 1992. The effectiveness of various acaricides in the control of *Varroa jacobsoni* and their tolerance by honeybees. Proceedings of 'The current state and development of research in Apiculture. 25-26 October- 1991. Aula Magna Facolta de Agraria. Sassari, Italy.
- Gregorc, A., J. Jelenc. 1996. Control of *Varroa jacobsoni* Oud. in honey bee colonies using Api Life Var. *Zbornik Veterinarske Fakultete Univerza Ljubljana* 33(2): 231-235.
- Higes, M., M. Suárez, J. Llorente. 1996. Ensayo de la eficacia del timol en el control de la varroasis en la abeja melífera (*Apis mellifera*). *El Colmenar* 1: 29-31.
- Imdorf, A., V. Kilchenmann, S. Bogdanov, B. Bachofen, C. Beretta. 1995. Toxic effects of thymol, camphor, menthol and eucalyptol on *Varroa jacobsoni* Oud. and *Apis mellifera* L. in a laboratory test. *Apidologie* 26(1): 27-31.
- Mutinelli, F., S. Cremasco, A. Irsara, A. Baggio, A. Nanetti, S. Massi. 1996. Acidi organici e Api Life VAR nel controllo della varroasi in Italia. *Apicoltore Moderno* 87(3): 99-104.
- Verde, M., J. Demedio. 2001. Informe de la visita a las provincias de Ciego de Ávila y Sancti-Spíritus del 3 al 5 de febrero de 2001. Dirección de Apicultura. Grupo Empresarial de Agricultura de Montaña. MINAGRI. Cuba.

### Tarea 3. EFICACIA DE LAS TIRAS DE AMITRAZ CONTRA EL ÁCARO *Varroa jacobsoni* Oudemans (*Varroa destructor* A & T) EN COLMENAS DE *Aapis mellifera* L.

#### **3.1. Materiales y métodos.**

Se dispuso de tiras plásticas contentivas de 13,2 mg de Amitraz cada una, de nombre comercial Apizel, las cuales según la Ficha Técnica de la Empresa cubano-española Labiozell debían ser aplicadas a razón de cuatro (4) por colmena de un cuerpo y ocho (8) para las de dos cuerpos, lo cual equivale a introducir 52,8 mg y 105,6 mg de sustancia activa, respectivamente, con permanencia de 6 semanas. Con posterioridad se recibieron las tiras francesas de nombre comercial Apivar, producidas por los laboratorios Biové, cada una de las cuales contiene 500 mg de Amitraz y se especifica la utilización de dos (2) tiras (1 000 mg) por colmena, indistintamente, y seis (6) semanas de permanencia del tratamiento.

Las tiras de Apizel se aplicaron en ocho (8) colmenas de un apiario comercial (A) naturalmente infestado por *Varroa jacobsoni*, en la zona de Arango, provincia de La Habana, en los meses mayo-junio de 1998, en tanto que las de Apivar fueron introducidas en nueve (9) colmenas del apiario B, en las proximidades de San José de las Lajas, en octubre-noviembre del propio año.

Para la evaluación se procedió a un muestreo inicial y otro final, los cuales consistieron en la toma de fragmentos de panales de cría de 10 x 5 cm y abejas adultas en frascos de boca ancha y tapa horadada. En el laboratorio se procedió al examen según las Normas del Instituto de Medicina Veterinaria, examinando 50 ó más celdas de cría y contando los ácaros adultos presentes mientras que las abejas fueron agitadas en solución detergente para proceder a continuación a su conteo y al de los ácaros presentes.

El indicador fundamental utilizado fue la TASA de INFESTACION, determinada por la relación porcentual entre el total de parásitos contados y la cantidad de celdas o de abejas examinadas.



### 3.2. Resultados y discusión (Resumidos).

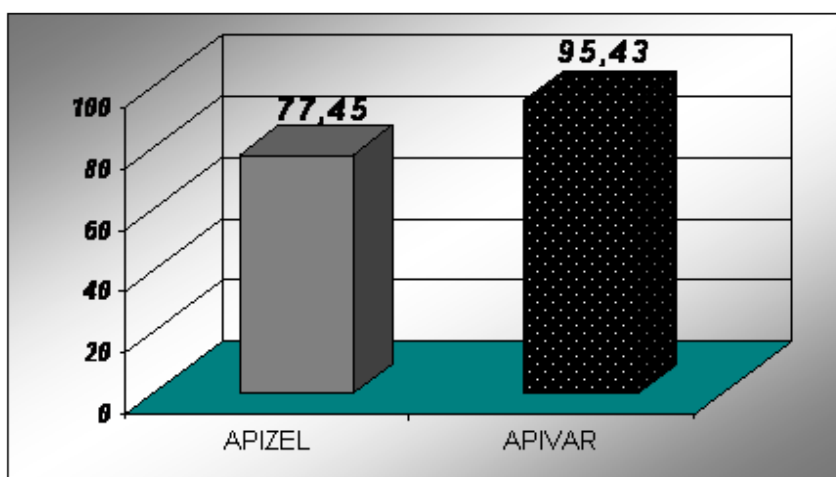


Fig. 5. Representación de la eficacia de las tiras Apizel y Apivar® (amitraz), producidas en Cuba y Francia, respectivamente (1998).

Aseguran Lubinevsky et al. (1988), que en Israel, el uso combinado del amitraz y el Apistan® (piretroide sintético fluvalinato), ha permitido que durante varios años de tratamiento no se hayan detectado manifestaciones de quimio-resistencia del parásito, en tanto Sanford (1993), afirma que en la Florida, los apicultores lo han utilizado impregnado en tablillas de madera, aunque le auguró un futuro dudoso.

La nueva formulación Apivar mostró una buena efectividad, con reducción de la tasa general de infestación de 2,41 % a 0,11 % (95,43 % de disminución) después de seis semanas de tratamiento a nueve (9) colmenas; se hallaron sólo tres parásitos en una de las muestras de cría de obreras. A pesar de la limitada cantidad de colmenas y la baja tasa inicial, el resultado está en correspondencia con lo obtenido por Richez et al. (1995), quienes obtuvieron un 99 % de efectividad y aseguran que una colmena puede tolerar hasta 5 gramos de amitraz.

### 3.3. Conclusión y recomendación.

Evidentemente, la formulación del amitraz en tiras plásticas ofrece ventajas sustanciales y en términos de efectividad, los resultados insatisfactorios obtenidos con las tiras de Apizel están dados por la evidente subdosificación de la sustancia activa. Se puede considerar como una opción válida para su aplicación alternada con algún otro químico de naturaleza diferente.\*

\* Con posterioridad (Demedio, 2001), se recomendó descartar el uso de esta molécula en los tratamientos contra Varroa debido a la localización de estudios que demostraron el efecto carcinogénico de su principal metabolito, la 2,4 xilidina, presente también en el humo del tabaco (Marques et al., 1996; Przybojewska, 1997; Van Zwieten et al., 1997).

### 3.4. Bibliografía

- Demedio, J. 2001. La varroasis de las abejas en una zona de la provincia de La Habana. Agente etiológico, índices de infestación y control biotécnico y químico. Tesis en opción al grado Doctor en Ciencias Veterinarias. Universidad Agraria de La Habana, Cuba.
- Lubinevsky, Y., Y. Stern, Y. Slabezky, Y. Lensky; H. Ben-Jossef, U. Gerson. 1988. Control of *Varroa jacobsoni* and *Tropilaelaps clareae* mites using Mavrik in *Apis mellifera* colonies under subtropical and tropical climates. *Am. Bee J.* 128(1): 48-52.
- Richez, P., Y. Le Conte, B. Collin. 1995. Efficacité thérapeutique d'une nouvelle formulation (Apivar) destine au traitement de la varroase de l'abeille. *Abeille de France et l'Apiculteur* 807: 373-374.
- Marques, M.M., L.L.G. Mourato, M.A. Santos, F.A. Beland. 1996. Synthesis, characterization, and conformational analysis of DNA adducts from methylated anilines present in tobacco smoke. *Chem. Res. Toxicol.* 9(1): 99-108.
- Przybojewska, B. 1997. An evaluation of the DNA damaging effect of selected aniline derivatives using the alkaline single cell gel electrophoresis ("comet") assay. *Mutat. Res. Genet. Toxicol. Environ. Mutag.* 394(1-3): 53-57.
- Sanford, M.T. La varroasis en el Estado de la Florida. VII Seminario Americano de Apicultura. Toluca, México, 1993.
- Van Zwieten, L., A.L. Tyler, L. Andersen, A.M. Grieve. 1997. Remediation of acaricide solutions in cattle tick dips to minimize soil and environmental contamination. II. Bioremediation. *Land Contam. Reclam.* 5(4): 343-348.

## **Otros estudios de apoyo a los registros de productos para el control de ácaros.**

### **4. EFICACIA DEL APILIFE VAR CONTRA EL ÁCARO TRAQUEAL *Acarapis woodi* Ren. DE LA ABEJA MELÍFERA (*Apis mellifera* L.). (1998).**

Demedio, Jorge, Jorge L. Sanabria, Yordanka Bethancourt, María Véliz, Luis C. Espaine.

#### **Resumen**

La acariosis (acarapisosis) de la abeja melífera es una enfermedad ocasionada por el ácaro *Acarapis woodi* Ren. Y su presencia en Cuba data de la segunda mitad de la década del 80. Se le confiere una importancia considerable, aunque sin llegar a la gravedad de los daños ocasionados por *Varroa*. En el presente trabajo se realizó una evaluación de la eficacia del producto italiano Apilife VAR (adquirido para tratar la varroosis) contra esta acariosis traqueal. Para ello se tomaron tres apiarios con desiguales condiciones y se aplicó el mismo esquema que para la varroosis, esto es, a razón de dos tabletas por colmenas en dos tratamientos con intervalo de 11-12 días, tomándose muestras de abejas antes y después del tratamiento, las que fueron diagnosticadas mediante el examen microscópico del primer par de tráqueas, siguiendo el método normado por el Instituto de Medicina Veterinaria para su red diagnóstica. Se comprobó que mientras en el apiario Nuevo Nazareno, con colmenas en mejores condiciones constructivas, se obtuvo una eficacia de 100 %, en Chirigota y Palenque, de peores condiciones, solo se alcanzó 83,39 % y 43,03 % respectivamente, con reducción media general de la tasa de infestación de 84,61 %, sin cambios negativos en el grupo testigo de cinco colmenas. La reducción de las tasas de infestación por *Acarapis* en más del 80 % puede considerarse satisfactoria, teniendo en cuenta que el fin principal de este tratamiento es contribuir al control de la varroosis.

### **5. EVALUACIONES DE LA EFICACIA VARROICIDA DEL ÁCIDO OXÁLICO POR GOTEO EN COLMENAS DE BAJA CALIFORNIA SUR, MÉXICO, Y LA HABANA, CUBA.**

Aguirre, Jorge Luis, Jorge Demedio, Eugenio Roque

#### **Resumen**

Se evaluó eficacia varroicida del ácido oxálico en Baja California Sur, México, y La Habana, Cuba. La eficacia se determinó por la reducción de la tasa de infestación (TIA) en abejas adultas. El producto se aplicó por goteo en jarabe de sacarosa, 5 ml por espacio entre panales, con los esquemas: En BCS dos estudios, uno en septiembre-octubre de 2004 sobre dos grupos de 10 colmenas cada uno y un testigo de cinco colmenas sin tratar, con dos aplicaciones a intervalo de 10 días y concentraciones de 35 g/l y 40 g/l, logró eficacias de 82,70% y 90,35 %, respectivamente; en noviembre de 2005 se trataron tres apiarios de 10, 9 y 9 colmenas, con 35 g/l, 45 g/l y 55 g/l, pero incrementando a tres las aplicaciones, con iguales intervalos (10 días), dejando cinco colmenas sin tratar. Las eficacias fueron 86,61 %, 88,62 % y 96,25 %, para cada concentración. En La Habana el esquema fue de dos aplicaciones y concentración de 40 g/l (8 colmenas), con intervalo de 10 días, lográndose una reducción de la TIA de 78,20

%, y en el segundo, de 11 colmenas, el intervalo fue de 21 días y la eficacia solo alcanzó 64,79%. En los grupos controles no se redujo de la TIA. No se evidenciaron efectos adversos en las colmenas ni en los operarios por efecto del ácido oxálico. El costo máximo del tratamiento resultó inferior al de los químicos de síntesis de más amplia utilización.

#### **6. OPTIMIZACIÓN DEL USO DE LAS TIRAS DE BAYVAROL (Flumetrina) PARA EL TRATAMIENTO DE LA VARROASIS DE LAS ABEJAS (1999).**

Demedio, J., J.L. Sanabria, L. Espaine, E. Roque

##### **Resumen**

La varroasis (varroosis), causada por el ácaro *Varroa jacobsoni* Oud. (V. destructor A & T), es la enfermedad más importante de la abeja melífera y particularmente en Cuba, su introducción causó en los años 1996-1997, la pérdida de más de 8 mil colmenas y un daño considerable al parque superviviente. Como parte del complejo de medidas de lucha establecidas, juega un papel importante la aplicación del tratamiento químico, para lo cual se ha registrado el producto Bayvarol®, consistente en tiras plásticas impregnadas en el piretroide sintético flumetrina, altamente efectivo y de muy fácil aplicación. Sin embargo, el costo de \$3,80 USD cada tratamiento para colmenas de dos cuerpos, es una seria limitante, teniendo en cuenta que el monto de los tratamientos para este año 1999 es de \$250 000.00 USD. En el presente trabajo se realiza un ensayo de la efectividad de las tiras del producto, utilizadas por segunda vez, a fin de disminuir los costos hasta la mitad, es decir, \$1.90 USD por colmena. Para tal fin, se guardó adecuadamente durante un año cierta cantidad de tiras después de utilizadas 6 semanas en un primer tratamiento y se aplicaron por segunda vez en 4 réplicas a 5, 6, 9 y 10 (total 30) colmenas parasitadas, las cuales en conjunto presentaban una TASA DE INFESTACION de 17,86 % (1 817 ácaros en 10 170 obreras y celdas); tras 6 semanas de tratamiento se determinó que la TASA se había reducido al 0,17 % (18 ácaros en 10 699 abejas adultas y celdas examinadas), lo cual representa una reducción del 99,06 % de la población de parásitos, similar a la de su primera utilización. Evidentemente, por los resultados obtenidos, existe la posibilidad de reutilizar este medicamento, con el ahorro de \$1,90 USD por cada colmena.

#### **7. EFICACIA DE LAS TIRAS DE Apistan® NUEVAS Y REUTILIZADAS POR UNA VEZ, EN BAJA CALIFORNIA SUR, MÉXICO (2004).**

Jorge L. Aguirre Lizárraga<sup>1</sup>, Jorge Demedio Lorenzo<sup>2</sup>, Eugenio Roque López<sup>2</sup>  
<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Baja California Sur, México aguirre@uabcs.mx  
<sup>2</sup> Universidad Agraria de La Habana, Cuba demedio@isch.edu.cu

##### **Resumen**

El estudio se realizó durante octubre y noviembre de 2004, en un apiario de *Apis mellifera* L. emplazado en la zona de San Pedro, Baja California Sur, con colmenas Jumbo a cámara de cría y media alza, con buena fortaleza. Se utilizaron tiras de Apistan® guardadas después de su uso durante seis semanas el año anterior (12 colmenas) y tiras nuevas adquiridas a un precio de MN\$ 25.00 c/u (6 colmenas), y se

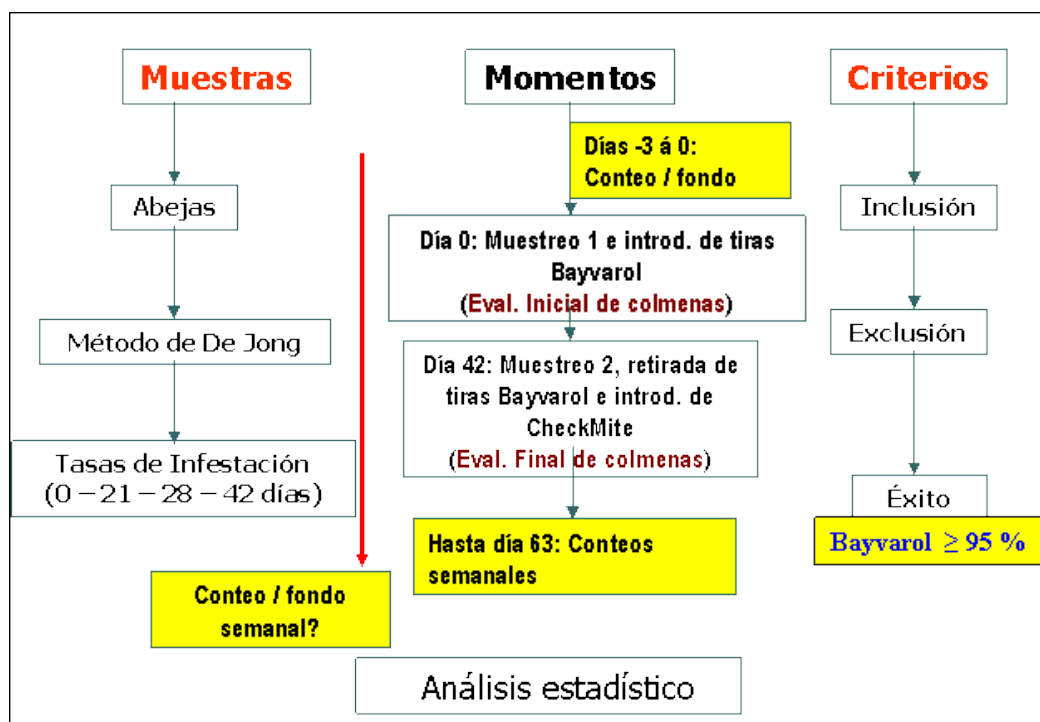
aplicaron a razón de dos tiras por colmena, durante seis semanas. Se dejaron tres colmenas sin tratar. La reducción de la TASA DE INFESTACIÓN (T.I.) en abejas adultas fue de 97,57 % con las tiras reutilizadas y 98,31 % con las nuevas, sin diferencia estadística. En las colonias no tratadas la T.I. se incrementó 9,49 %. La reutilización puede permitir la sostenibilidad económica de este tratamiento y no acelerar la aparición de quimio-resistencia debido a que la cantidad de ácaros sobrevivientes es igual en ambas variantes. Después de seis (6) años de empleo, el Apistan® mostró una alta eficacia contra los ácaros Varroa en estas colmenas y se mantiene como una opción en el arsenal de los medios de control.

Estudios que se desarrollan actualmente (\*):

## I. “EFICACIA VARROICIDA “IN VITRO” Y DE CAMPO DEL TRATAMIENTO CON TIRAS DE Bayvarol® (flumetrina)”.

1.1. Objetivo: Evaluar la eficacia de las tiras de Bayvarol® (flumetrina) contra el ácaro Varroa destructor, tras 11 años de uso).

### 1.2. Materiales y métodos.



Protocolo de trabajo (I). Prueba de eficacia en colmenas.

Criterio de inclusión de la colmena: Fuerte, con 3 ó más panales de cría, clínicamente sana. Se excluirá la colmena que muera. Se considerará exitoso el tratamiento si la eficacia supera el 95%.

Muestreo 1 (día 0):

Fecha\_\_\_\_\_ Apiario\_\_\_\_\_ Colmena #\_\_\_\_\_

Fortaleza\_\_\_\_\_ Panales de cría\_\_\_\_\_ Panales de miel\_\_\_\_\_

Muestreo 2 (día 21):

Fecha\_\_\_\_\_ Apiario\_\_\_\_\_ Colmena #\_\_\_\_\_

Responsable\_\_\_\_\_

Fortaleza\_\_\_\_\_ Panales de cría\_\_\_\_\_ Panales de miel\_\_\_\_\_

Muestreo 3 (día 28):

Fecha\_\_\_\_\_ Apiario\_\_\_\_\_ Colmena #\_\_\_\_\_

Fortaleza\_\_\_\_\_ Panales de cría\_\_\_\_\_ Panales de miel\_\_\_\_\_

Muestreo 4 (día 42):

Fecha\_\_\_\_\_ Apiario\_\_\_\_\_ Colmena #\_\_\_\_\_

Fortaleza\_\_\_\_\_ Panales de cría\_\_\_\_\_ Panales de miel\_\_\_\_\_

Muestras a tomar los días 0, 21, 28 y 42:

Una muestra de 250 – 300 abejas adultas en bolsa plástica para determinar la Tasa de

Infestación mediante el método de De Jong (sol. detergente).

Resultados muestreo 1 (día 0):

1. Abejas adultas: Total de abejas\_\_\_\_\_ Total de ácaros\_\_\_\_\_ Tasa  
\_\_\_\_\_ %

Resultados muestreo 2 (día 21):

1. Abejas adultas: Total de abejas\_\_\_\_\_ Total de ácaros\_\_\_\_\_ Tasa  
\_\_\_\_\_ %

Resultados muestreo 3 (día 28):

1. Abejas adultas: Total de abejas\_\_\_\_\_ Total de ácaros\_\_\_\_\_ Tasa  
\_\_\_\_\_ %

Resultados muestreo 4 (día 42):

1. Abejas adultas: Total de abejas\_\_\_\_\_ Total de ácaros\_\_\_\_\_ Tasa  
\_\_\_\_\_ %

### Procesamiento estadístico

- Tabulaciones y estadística descriptiva para todos los datos
- La eficacia se determinará sobre la base de la reducción de las tasas de infestación ( $\text{Tasa inicial} - \text{Tasa final} \times 100$ ) y estadísticamente se procesarán mediante el test de COMPARACION DE PROPORCIONES (Comprop1) del paquete estadístico Statgraphics.

Protocolo de trabajo (II). Prueba “in vitro” de quimio-resistencia.

Abejas infestadas naturalmente con los ácaros que se van a tratar ( $\text{TIA} > 5\%$ ), procedentes de colmenas de las áreas que más tratamientos han recibido desde 1997. Abejas infestadas naturalmente con los ácaros que se van a tratar ( $\text{TIA} > 5\%$ ),

procedentes de las colmenas ubicadas en áreas que no se han tratado sistemáticamente o no tratadas nunca.

Fragmentos de tiras de Bayvarol y CheckMite

Frascos de prueba con los fragmentos de cartón y las mallas

Incubadora

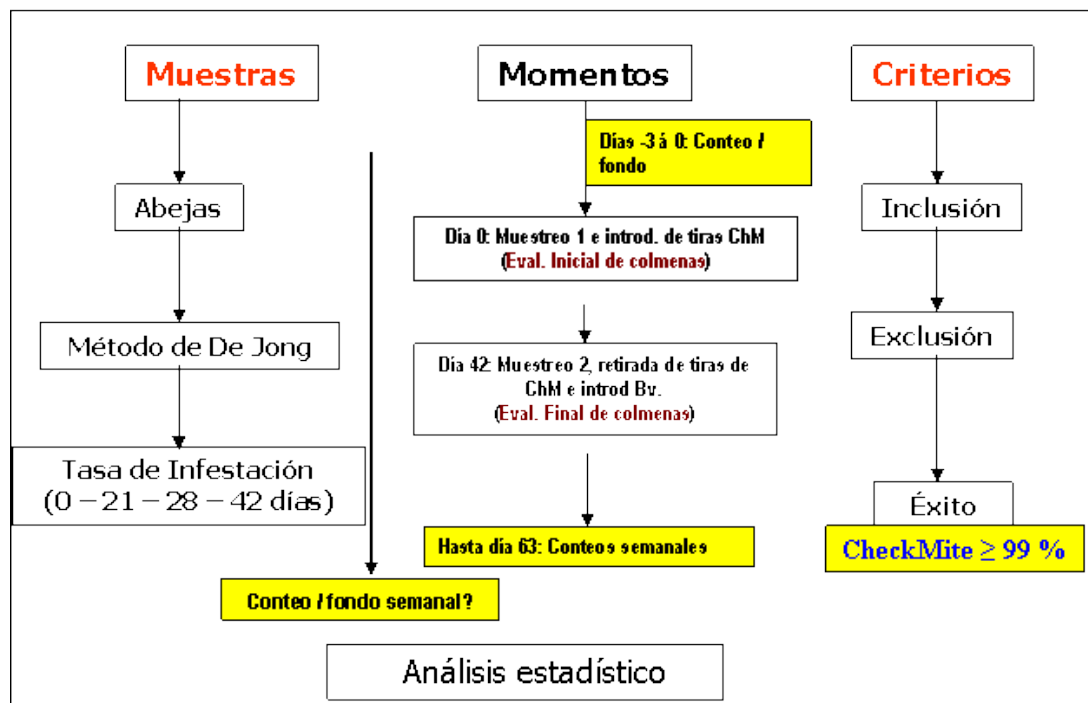
Medios para determinar TIA (Método de De Jong)  
Criterio de evaluación según el método (ARS-USDA, 2003)

\* EEC (European Economic Community). 2004. Good Clinical Practice for the Conduct of Clinical Trials on Veterinary Medicinal Products in the European Union. Veterinary Medicinal Products controlling *Varroa jacobsoni* and *Acarapis woodi* parasitosis in Bees. Directive 81/852/EEC. Online: <http://pharmacos.eudra.org/F2/eudralex/vol-7/A/7AE16a.pdf>. 23/08/2004, 1:48 PM.

II. “EFICACIA DEL CheckMite+® (CUMAFÓS) CONTRA *Varroa destructor* y *Aethina tumida*”

2.1. Objetivo: Evaluar la eficacia del CheckMite+® contra *Varroa destructor* y *Aethina tumida*

2.2. Materiales y métodos.



Se seguirá el mismo protocolo de trabajo del experimento I.

## **Conclusiones generales.**

1. Las evaluaciones realizadas a lo largo de más de 10 años brindan opciones para el uso alternado y racional de diferentes productos de síntesis y orgánicos destinados al control de la varroosis.
2. El Registro Central de Plaguicidas en coordinación con las Instituciones Autorizadas ha garantizado que todos los productos utilizados o con posibilidades de uso transiten por el proceso establecido, que no solo comprende estas evaluaciones, sino estudios toxicológicos y de residualidad.
3. La complejidad de las evaluaciones mínimas que se requieren exigen disponer de personal y medios especializados que permitan trabajar con el rigor establecido.
4. No existen reportes de baja eficacia varroicida ni residuos de flumetrina en mieles cubanas remitidas para sus análisis en Alemania, tras más de 10 años de uso del Bayvarol®.