EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DEL PRODUCTO ORGÁNICO APILIFE VAR, COMO PARTE DE LA LUCHA INTEGRADA PARA EL CONTROL DE LA VARROOSIS EN *Apis mellifera*.

VERDE, *Mayda*[1] y **DEMEDIO**, *J*[2].

[1] Médico Principal. Dirección de Apicultura. Grupo Empresarial Agricultura de Montaña. MINAGRI. Cuba. Telefax (573) 8817786. E-mail geampresid@minag.gov.cu

[2] Ph.D. en Ciencias Veterinarias. Médico Veterinario Profesor de la Universidad Agraria de la Habana. E-mail demedio@isch.edu.cu

Resumen

Como parte de la **Lucha Integrada** que para el control de la varroosi**s** desarrolla Cuba, se contempla el uso de sustancias orgánicas, optándose por **APILIFE VAR** (mentol, timol, eucalipto y alcanfor). El trabajo tuvo como objetivo, evaluar la eficacia del producto seleccionado utilizando las dosis y el esquema de tratamiento recomendados por el fabricante; las condiciones ambientales y el período del año adecuado para medicar las colonias, en correspondencia con las tasas de infestación desarrolladas por el ácaro, tomando en cuenta la influencia de las prácticas de manejo seguidas por el apicultor.

Se evaluaron los resultados bajo tres modelos diferentes. Un experimento controlado con 88 colmenas distribuidas en seis apiarios, con tasas de infestación media inicial en abejas adultas del 7%, a temperatura ambiental de 26 a 32^{o}C. En una primera extensión se trataron bajo igual esquema 644 colmenas de producción empresarial, con tasas de infestación inicial media en abejas adultas superior al 22%, déficit alimentario, con temperaturas ambientales bajas sostenidas (entre 16 y 20^{o}C) y con clima nublado y lluvias persistentes durante el período en que se aplicó el tratamiento. Una segunda extensión se realizó en 768 colmenas de producción, con tasas de infestación media inicial en abejas adultas entre 15 y 22%, pero en condiciones de manejo y alimentación más favorable que las anteriores, bajo temperaturas entre 23 y 27^{o}C.

En el estudio controlado se alcanzó una eficacia del **86%**, contrastando con la primera extensión, donde se produjo la muerte de más de 500 colmenas y el monitoreo pos tratamiento evidenció tasas superiores al **20%**, mientras que en la segunda extensión se alcanzó una eficacia media del **91%,** sin pérdidas de colmenas y en observaciones clínica de campo, las colonias mostraron una notable recuperación física, comprobándose el efecto decisivo de la temperatura ambiente y la influencia de las buenas prácticas de manejo en los resultados finales del tratamiento propuesto, por lo que se recomienda **APILIFE VAR** como una opción válida para el control del parásito, sin riesgos para la calidad final de las producciones apícolas.

Palabras clave: Apis mellifera, enfermedades, varroosis, aceites esenciales, **APILIFE VAR**.

EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DEL PRODUCTO ORGÁNICO APILIFE VAR, COMO PARTE DE LA LUCHA INTEGRADA PARA EL CONTROL DE LA VARROOSIS EN *APIS MELLÍFERA*.

VERDE, *Mayda*[1] y **DEMEDIO**, *J*[2].

[1] Médico Principal. Dirección de Apicultura. Grupo Empresarial Agricultura de Montaña. MINAGRI. Cuba. Telefax (573) 8817786. E-mail geampresid@minag.gov.cu

[2] Ph.D. en Ciencias Veterinarias. Médico Veterinario Profesor de la Universidad Agraria de la Habana. E-mail demedio@isch.edu.cu

INTRODUCCIÓN.

La varroosis de la abeja ***Apis mellifera*** L., está considerada como la enfermedad de mayor impacto económico para esta especie en el mundo (***Cajero***, 2000). Tras su reporte en Cuba en abril de 1996, ***Varroa destructor*** Anderson & Trueman, se ha extendido a todo el país, ocasionando pérdidas anuales de aproximadamente un 4% del parque apícola nacional (***Cuba***, 2001a), sin tener en cuenta que, del total de la masa de colonias que se reportan como bajas, otro porciento importante corresponde con las muertes que se producen por las enfermedades sobreañadidas, como consecuencia de la acción expoliadora del parásito, situación sanitaria que se agrava si el apicultor no sigue buenas prácticas de manejo en el proceso de producción (***Puentes*** et al., 1998 y ***Verde*** 2001).

En Cuba, la estrategia contraepizoótica para el control de la enfermedad se basa en una lucha donde se integran y conjugan los aspectos: control de la estructura epizootiológica de la especie; capacitación a los productores y personal técnico; mejoramiento genético en busca de abejas tolerantes; medidas biotécnicas con el uso del panal trampa y tratamientos medicamentosos con productos de síntesis y orgánicos, con el fin de mantener en la colonia el equilibrio entre las poblaciones del ácaro y de abejas.

El control por distintos métodos de eliminación de la cría de zánganos ha resultado demasiado trabajoso cuando se ha pretendido prescindir de los tratamientos químicos (***Calis*** et al., 1999b), mientras que los químicos, entre ellos los aplicados en soportes plásticos, resultan hasta ahora los medios más eficaces y de más fácil aplicación, a pesar de sus conocidos inconvenientes.

Desde 1996, en Cuba se aplica el producto químico **Bayvarol** (3.6 mg de flumetrina por tira y 14.4 mg por tratamiento para colmenas a dos cuerpos), manteniendo hasta la fecha una eficacia de control superior al **98%**, sin que se detectaran residuos en 134 muestras de miel analizadas por el Plan de Vigilancia de Residuos Químicos en los años 2000 y 2001 (***Cuba***, 2001b,c). La posibilidad de alternar los tratamientos químicos

con aceites esenciales, ácidos orgánicos o sustancias hormonales, de eficacia más variable pero menos contaminantes, resultan opciones necesarias en espera de las abejas Varroa-tolerantes (***Koeniger*** y ***Fuchs***, 1995; ***Calis*** et al., 1998; ***Eguaras*** et al., 1999).

El Programa de Lucha y Control previsto por Cuba, basa la estrategia en la lucha integrada para, a corto plazo, llegar a utilizar sólo sustancias orgánicas. En países como Estados Unidos, el registro único de Apistán hizo prever el desarrollo de quimioresistencia (***Sanford***, 1993), la que se comprobó ampliamente extendida años después (***Eischen*** et al. 1998) e hizo perder la oportunidad de alternar racionalmente los piretroides con tratamientos orgánicos.

El objetivo de este trabajo fue estudiar la eficacia de **APILIFE VAR**, en las condiciones de clima y explotación de Cuba, conociendo que los ácidos orgánicos y los aceites esenciales constituyen la alternativa futura ante la posible aparición de ácaro-resistencia a los químicos de síntesis (***Imdorf*** et al., 1996); visto los resultados de ***Frilli*** et al., (1992**);** ***Mutinelli*** et al., (1996); los que obtuvieron una eficacia del **95.0%** con timol y por los estudios de ***Arculeo*** (1999), el que reportó una eficacia media con **APILIFE VAR** del **96.5%.**

Para la elección del producto se consideró los antecedentes sobre la forma de aplicación, costos, modo de manipulación, nivel de residualidad en la miel, sin limitaciones para el mercado (***Mutinelli***, 2000), más las posibilidades de su efecto reportado sobre ***Acarapis woodi,*** presente en las poblaciones a tratar, aspectos que no fueron objeto de evaluación.

MATERIALES Y MÉTODOS.

Se trabajaron 1500 colmenas del tipo Langstroth modificadas, ubicadas en apiarios comerciales bajo condiciones diferentes de clima y manejo, agrupadas para desarrollar un experimento y dos extensiones en condiciones de producción, en las provincias de La Habana, Ciego de Ávila y Sancti-Spíritus.

El experimento controlado comprendió 88 colmenas en seis (6) apiarios comerciales, sometidas a iguales prácticas de manejo, algunas con deficiencias constructivas, tratadas entre mayo y junio de 1998, con temperatura ambiente de 26^{O}C a 32^{O}C y tasas de infestación media inicial en abejas adultas del **7%.** Se controló el número de cuerpos, fortaleza de las colonias y número de paneles de cría.

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 u 11 días en la misma cantidad, pero en diagonal opuesta.

En una primera extensión se trataron bajo igual esquema, 644 colmenas de producción empresarial de propietarios individuales cooperativos ubicadas en la provincia de Ciego de Ávila, entre la segunda quincena de diciembre del 2000 y la primera decena de enero del 2001, con tasas de infestación inicial media en abejas adultas superiores al **22%** presentando déficit alimentario, como consecuencia de una castra profunda en los inicios de la floración de la Campanilla blanca (***Ribea corymbosa***), cuyo flujo nectáreo fue inhibido por temperaturas ambientales diurnas bajas y sostenidas entre 16^{O}C y 20^{O}C y nocturnas menores de 12^{O}C, acompañadas por vientos fuertes, nublados y lluvias persistentes durante el período en que se aplicó el tratamiento. (**Mapas 1 y 2. *Agro Met***, CITMA, Cuba, 2001).

La segunda extensión se realizó en la provincia de Santi-Spíritus entre enero y febrero del 2001, bajo igual esquema de tratamiento en 768 colmenas de producción, sometidas a semejantes condiciones de manejo, con tasas de infestación media iniciales en abejas adultas entre **15%** y **22%**, pero en condiciones de alimentación más favorables y temperaturas entre 23^{O}C y 27^{O}C.

En los casos de las colmenas seleccionadas para el experimento, se correspondieron con colonias ubicadas en territorios sometidos anteriormente a tratamiento químico con Bayvarol, no así las utilizadas en las extensiones, las que nunca antes habían sido tratadas por estar ubicadas en el territorio central de Cuba, dónde se diagnosticó Varroa a partir del segundo trimestre de 1999.

Para el diagnóstico se tomaron muestras de abejas adultas, un muestreo el día de aplicación del primer par de tabletas y el último a los 11 días de aplicadas las segundas, es decir, transcurridos de 21 a 22 días del primero. En el caso del experimento se determinó además la cantidad de panales de cría. A todos los apiarios se les practicó examen clínico al inicio y al concluir el tratamiento.

El indicador utilizado fue la **Tasa de infestación en abejas adultas**, determinada por el método de ***De Jong*** et al. (1982)**.** 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.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

La **Tabla 1** refleja los resultados del experimento donde se aprecia la reducción de la tasa de infestación postratamiento en un **86%**, como consecuencia de una **TASA INICIAL** de **5.85** y una **TASA FINAL** de **0.82%**. En todos los apiarios las tasas de infestación postratamiento fueron menores ($p<0.001$) que las iniciales, en el caso de los cuatro primeros llegaron a ser menor del **1%,** a pesar de que las que anteceden al tratamiento sobrepasaban el **5%**, excepto en el apiario 6, el que, presentando la tasa inicial más baja obtuvo la menor reducción de la tasa de infestación.

Comparando la reducción de las tasas en las colmenas según su crecimiento (**Tabla 2**), en aquellas con un cuerpo se obtuvo una eficacia media de **96.94%**, mientras que en colmenas con dos cuerpos sólo alcanzó el **69.31%.** Los valores postratamiento fueron menores ($p<0.001$) en las colmenas a un cuerpo.

Llama la atención la disparidad que por apiarios muestran los resultados postratamientos, pero existe correspondencia con lo observado por otros autores que han registrado eficacias desde **50**% hasta **98**% (***Frilli et*** al., 1992; ***Gregorc*** y ***Jelenc***, 1996; ***Higes*** et al., 1996; ***Mutinelli*** et al., 1996 y ***Calderone*** et al., 1997), hecho atribuible a diversos factores como: el estado constructivo de las colmenas, el número de colmenas a uno y dos cuerpos, las condiciones climáticas y la temperatura ambiente durante el tratamiento.

Resulta explicable un menor control del producto en colmenas a dos cuerpos y con defectos constructivos, por la lógica disminución de la concentración de los vapores debido al mayor espacio y la presencia de numerosas piqueras adicionales o 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).

Las reducciones medias del número de los panales de cría evaluadas postratamiento, fueron significativas en los tres primeros apiarios (**Tablas 3 y 4**) y su comportamiento por apiarios equivale a que, en los tres primeros, la cantidad de estos panales descendió a poco más del **60%** respecto a lo inicial, mientras que, por el contrario, en el apiario **6** aumentó hasta **142%.** Esta reducción del área de cría antes y al concluir el tratamiento, podría explicarse, al menos en parte, por el efecto del mentol, el cual, según ***Duff*** y ***Furgala*** (1993) y ***Ellis*** et al. (2000), reduce transitoriamente el área de cría y reprime la expansión del nido hacia arriba. En este estudio no se apreciaron otros efectos adversos.

Antes de transcurrir una semana de aplicado **APILIFE VAR**, casi todo el material de soporte de los aceites orgánicos había desaparecido, observación que coincidió con ***Ellis*** et al. (2000). No se perdieron abejas reinas, ni se observaron alteraciones en el comportamiento de las abejas o mortalidad evidente delante de las piqueras. Por el contrario, transcurridas dos semanas de finalizado el tratamiento, a la inspección clínica de campo las colonias habían superado la contracción de la cría y se constató aumento del número de individuos adultos, es decir, mayor fortaleza.

Cuando se comparan la reducción de las tasas de infestación para la primera y segunda extensión con los resultados obtenidos en el experimento (**Tabla 5),** se destaca la influencia que representa las diferencias de temperatura ambiente en el momento del tratamiento, coincidiendo con ***Barbero*** et al., (1997) y ***Arculeo*** (Comunicación personal, 2001), los que refirieron obtener mejores resultados de control con temperatura ambiental no inferior a 18^0C ni superior a los 32^0C, rangos no compartidos por ***Ellis*** (2001), el que señala como temperatura ideal entre 15^0C y 20^0C.

Analizando los Mapas 1, 2 y 3 (***Agro Met.***, CITMA, Cuba, 2001), se evidencia que en la primera extensión las inusuales y sostenidas bajas temperaturas no permitieron una acción acaricida eficaz y las altas tasas de infestación iniciales combinadas con carencia alimentaría y otros factores de manejo adversos a las familias de abejas, condujeron al colapso de las colonias.

Barbero et al., (1997), recomendaron, para obtener la mayor eficacia, que en el momento del tratamiento haya una entrada de néctar aunque sea modesta, determinando con particular atención la dinámica de evolución de la población de ácaros y las temperaturas, las que recomiendan elevadas y constantes (incluso las nocturnas no pueden ser bajas), puntualizando que el producto funciona bien cuando se aplica con tasas de infestación bajas (infestaciones no superiores a 2000 Varroas por colmena) y siguiendo reglas de buenas prácticas de manejo, referencia que coincide con los resultados obtenidos bajo las condiciones climáticas de la segunda extensión.

Los resultados clínicos de la extensión primera concuerdan con lo señalado por los autores antes citados, pues tres días antes de concluir el esquema de tratamiento, se apreciaron disturbios en la conducta de las colonias, pillaje, ligero olor a mentol, las familias débiles, con enfermedades bacterianas, micóticas y virales sobreañadidas, abejas con alas deformadas y reducción del tamaño corporal, sígnos típicos de un cuadro de infestación avanzado (***Cajero***, 2000), lo que culminó con el colapso de 504 colmenas y el deterioro de las 140 restantes. ***Hung*** et al., (1996a,b) y ***Medina*** y ***Vicario***, (1998), afirmaron que las enfermedades secundarias asociadas a la varroasis juegan un papel fundamental en la mortalidad a veces sorpresiva de las colonias, entre ellas las parálisis virales, la cría sacciforme y la ascosferosis.

Martin (1997), señaló que, a pesar de todas las investigaciones realizadas, las razones del colapso de las colmenas permanecen aún oscuras, si se tiene en cuenta que los estudios revelan que no existe clara conexión entre el número de ácaros y la supervivencia de las colmenas, dándose el caso de algunas aparentemente saludables con 24 000 a 25 000 parásitos, mientras otras perecen con unos pocos miles, a causa seguramente de patógenos secundarios como los virus o el daño a las abejas por el efecto directo de los ácaros en sus actividades de alimentación. La situación es todavía más compleja en Alemania, donde las colmenas parecen colapsar con niveles de infestación aún menores.

El resultado de la eficacia obtenida en la extensión de Sancti-Spíritus (**Tabla 5**), difirió con la de Ciego de Ávila y la del experimento, llegando hasta **91%,** aproximada a la eficacia media obtenida por ***Arculeo*** (1999), en similitud de dosis y temperatura y superior a las reportadas por ***Gregorc*** y ***Jelenc*** (1996), tratándose en esa provincia colonias con un estado sanitario general menos comprometidos (a pesar de tener tasas de infestación inicial altas), control atribuible al hecho de haberse trabajado en condiciones climáticas y de alimentación más favorables.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

1. **APILIFE VAR** resulta una opción recomendable como varroicida orgánico de alternancia o único, tomando en consideración la eficacia media obtenida (**91%)** en la segunda extensión, bajo el esquema de tratamiento aplicado, permitiendo su uso, dentro de la estrategia de Lucha Integrada concebida en Cuba, espaciar los tratamientos con los químicos de síntesis, acción que contrarresta la selección natural de cepas de ácaros quimiorresistentes.

2. La temperatura ambiente durante el tratamiento determina la eficacia del producto. Temperaturas inferiores a 18^0C y condiciones climáticas de lluvia, con la interrupción de flujos de néctar ligeros, limitan o impiden la acción del producto sobre los ácaros y no se aconsejan. Se recomienda hacer coincidir el momento del tratamiento con temperaturas medias sostenidas superiores a 20^0C, en condiciones climáticas que propicien él pecoreo en las abejas. Temperaturas entre 23^0C y 27^0C (extensión 2), coincidieron con el mejor control.

3. Los mejores resultados de control se obtuvieron cuando el producto se aplicó con tasas de infestación iniciales bajas (siempre menores del **15%),** en colonias alimentadas y sin deterioro constructivo de las cajas, recomendando dejar los productos de impacto (químicos de síntesis), para tratar poblaciones de abejas con tasas de infestación altas.

4. En el caso de la primera extensión, las condiciones climáticas imperantes condujeron a que el producto no ejerciera control sobre Varroa, complicando el cuadro las enfermedades sobreañadidas que llevaron hacia el colapso 504 colmenas.

5. La contracción de la cría resultó un fenómeno transitorio y compensado, no observándose otros efectos adversos en las colonias cuando se aplica siguiendo el esquema de tratamiento y las recomendaciones de manejo señaladas.

6. Resulta de interés continuar estudios para evaluar los efectos costo – beneficio y la acción de control del producto sobre el ácaro traqueal ***Acarapis woodi***.

BIBLIOGRAFÍA.

1. **Calderone, N.W., W.T. Wilson, and M. Spivak.** 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, **1997**.
2. **Agro Met.** Cuba. Informe Científico Técnico. Sistema de Monitoreo Agro meteorológico Especializado para la Apicultura. Departamento de Meteorología Agrícola. Instituto de Meteorología. Evaluación del Período Lluvioso Nov. 2000 – Abril 2001 Para la Rama Apícola. S.p. CITMA. **2001**.
3. **Arculeo, P.** Comunicación personal**. 2001**.
4. **Arculeo, P**. Studio Comoparativo di Prodotti a Base di Timolo Nel Controllo Della Varroa In Sicilia. Estrato da Tecnica Agrícola. 4: 49 – 54. **1999.**
5. **Barbero, R. Panella, F. Y Bonizzoni, L.** Apilife Var y el Plan de Lucha contra la varroasis. Revista Vida Apícola. 84:57 – 59. **1997.**
6. **Cajero, A.S.** Epizootiología de la varroasis en México. Memorias del I Congreso Internacional de Epidemiología. pp. 29-35. México. **2000**.
7. **Calis, J. N. M., W. J. Boot, J. Beetsma, J. H. P. M. van den Eijnde, A. de Ruijter and J. J. M. van der Steen.** Control of Varroa by combining trapping in honey bee worker brood with formic acid treatment of the capped brood outside the colony: putting knowledge on brood cell invasion into practice. J. Apic. Res. 37(3): 205-215. **1998**.
8. **Calis, J. N. M., W. J. Boot, J. Beetsma, J. H. P. M. van den Eijnde, A. de Ruijter and J. J. M. van der Steen.** Effective biotechnical control of Varroa: applying knowledge on brood cell invasion to trap honey bee parasites in drone brood. J. Apic. Res. 38(1-2): 49-61. **1999**.
9. **Cuba.** Ministerio de la Agricultura. Boletín Apícola. Dirección Nacional de Apicultura. Grupo Empresarial Agricultura de Montaña. **2001a**.
10. **Cuba.** Plan de Vigilancia de Residuos Químicos para dar Cumplimiento a la Directiva 96/23/EC, del 29 de abril de 1996. Marzo 2000. Instituto de Medicina Veterinaria. MINAGRI. **2001b**.
11. **Cuba.** Plan de Vigilancia de Residuos Químicos para dar Cumplimiento a la Directiva 96/23/EC, del 29 de abril de 1996. Marzo 2001. Instituto de Medicina Veterinaria. MINAGRI. **2002c**.
12. **De Jong, D., A. Roma and L.S. Gonçalves**. A comparative analysis of shaking solutions for the detection of ***Varroa jacobsoni*** on adult honeybees. Apidologie 13(3): 297-306. **1982**.
13. **Duff, S. y B. Furgala.** Efectos del tratamiento sobre las colonias de abejas melíferas. Vida Apícola 57: 45-53. **1993**.
14. **Eguaras, M., M. del Hoyo y S. Ruffinengo.** Varroasis en la Argentina. Serie de Actualización PROAPI. No. 6. **1999**.
15. **Eischen, F.A., P.J. Elzen, J.R. Baxter, W.T. Wilson and W.L. Rubink.** Discovery of resistance to fluvalinate by the parasitic mite *Varroa jacobsoni* in the United States. Memorias del XII Seminario Americano de Apicultura. Mérida, México. **1998**.

16. **Ellis Jr., J.D.** The Future of Varroa Control: Integrating Current Treatments with the Latest Advancements. American Bee Journal (Repring). 127 – 131. **2001**.
17. **Frilli, F., N. Milani, R. Barbattini, M. Greatti, F. Chiesa and M. Iob.** 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, **1992**.
18. **Gregorc, A. and J. Jelenc.** Control of ***Varroa jacobsoni*** Oud. in honey bee colonies using Api Life Var. Zbornik Veterinarske Fakultete Univerza Ljubljana 33(2): 231-235. **1996**.
19. **Higes, M., M. Suárez y J. Llorente.** Ensayo de la eficacia del timol en el control de la varroasis en la abeja melífera (***Apis mellifera***). El Colmenar 1: 29-31. **1996**.
20. **Hung, A.C.F., H. Shimanuki and D.A. Knox.** Inapparent infection of acute paralysis virus and Kashmir bee virus in the U.S. honey bees. Am. Bee J. 136(12): 874-876. **1996a**.
21. **Hung, A.C.F., H. Shimanuki and D.A. Knox.** The role of viruses in bee parasitic mite syndrome. Am. Bee J. 136(10): 731-732. **1996b**.
22. **Imdorf, A., J.D. Charriere, C. Maquelin, V. Kilchenmann and B. Bachofen.** Alternative Varroa control. Agrarforschung 3(4): 173-176. **1996**.
23. **Imdorf, A., V. Kilchenmann, S. Bogdanov, B. Bachofen and C. Beretta.** 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, **1995**.
24. **Koeniger, N. y S. Fuchs.** Bayvarol-Streeps para diagnóstico y tratamiento de la varroasis. Registro Sanitario de Bayvarol en Alemania. Separata del Deutsches Bienen Journal. **1995**.
25. **Martin, S.J.** ***Varroa jacobsoni*** population biology research in the UK. Am. Bee J. 137(8): 571-573. **1997**.
26. **Medina, L. y E. Vicario.** Número de ácaros de *Varroa jacobsoni* Oud. en colonias de abejas *Apis mellifera* L. con desarrollo normal y crítico en Yucatán, México. VI Congreso Ibero-Latinoamericano de Apicultura. Mérida, México. **1998**.
27. **Mutinelli, F.** European legislation governing the use of veterinary medicinal products with particular reference to Varroa control. Bee Wold 81 (4): 164 – 171. **2000**.
28. **Mutinelli, F., S. Cremasco, A. Irsara, A. Baggio, A. Nanetti e S. Massi.** Acidi organici e APILIFE VAR nel controllo della varroasi in Italia. Apicoltore Moderno 87(3): 99-104. **1996**.
29. **Puentes, T., M. Verde y N. Fregel.** Análisis de los factores de riesgo asociados a la varroasis en la República de Cuba. Memorias del VI Congreso Ibero-Latinoamericano de Apicultura. México. **1998**.
30. **Sanford, M.T.** La varroasis en el Estado de la Florida. Memorias del VII Seminario Americano de Apicultura. Toluca, México. **1993**.
31. **Verde, Mayda.** Lucha Integrada para el Control de la Varroasis. Plegable. División Sanidad Animal. BAYER. **2001**.

Tabla 1. REDUCCIÓN DE LAS TASAS DE INFESTACIÓN POR EFECTO DEL TRATAMIENTO CON APILIFE VAR.

APIARIOS (COLMENAS)	TASA DE INFESTACIÓN (%) ÁCAROS/ ABEJAS X 100		DISMINUCIÓN TASA %
	ANTES	DESPUES	
1 (9)	**5.12 (172 / 3 354)**	**0.12 (4 / 3 283)**	**97.65**
2 (15)	**5.23 (210 / 4 016)**	**0.39 (20 / 5 053)**	**92.54**
3 (12)	**7.36 (246 / 3 341)**	**0.30 (11 / 3 601)**	**95.92**
4 (15)	**7.78 (352 / 4 523)**	**0.64 (29 / 4 526)**	**91.77**
5 (15)	**6.33 (308 / 4 867)**	**1.00 (51 / 5 095)**	**84.20**
6 (22)	**4.08 (256 / 6 264)**	**1.77 (114 / 6 444)**	**56.61**
TODOS (88)	**5.85 (1 544 / 26 365)**	**0.82 (229 / 28 002)**	**86.00**

Tabla 2. REDUCCIÓN DE LAS TASAS EN COLMENAS A UNO Y DOS CUERPOS TRATADAS CON APILIFE VAR.

	ANTES DEL TRATAMIENTO			POSTERIOR AL TRATAMIENTO			
CUERPOS	**ÁCA-ROS**	**ABEJAS EXAM.**	**TASA (%)**	**ÁCA-ROS**	**ABEJAS EXAM.**	**TASA (%)**	**DISMIN. TASA %**
UN CUERPO	1 024	14 243	**7.19**	34	15 119	0.62	**96.94 a**
DOS CUERPOS	524	12 227	**4.28**	176	13 375	1.31	**69.31 b**

Comparación de proporciones. *** = p<0.001.
Colores distintos indican diferencia significativa.

Tabla 3. 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
1	9	97.65	6.33	4.00
2	12	95.92	5.16	3.15
3	15	92.54	6.00	3.80
4	15	91.77	3.13	2.00
5	15	84.20	3.80	4.06
6	22	56.61	3.09	4.36
Medias	*88*	*86.00*	4.33	3.62

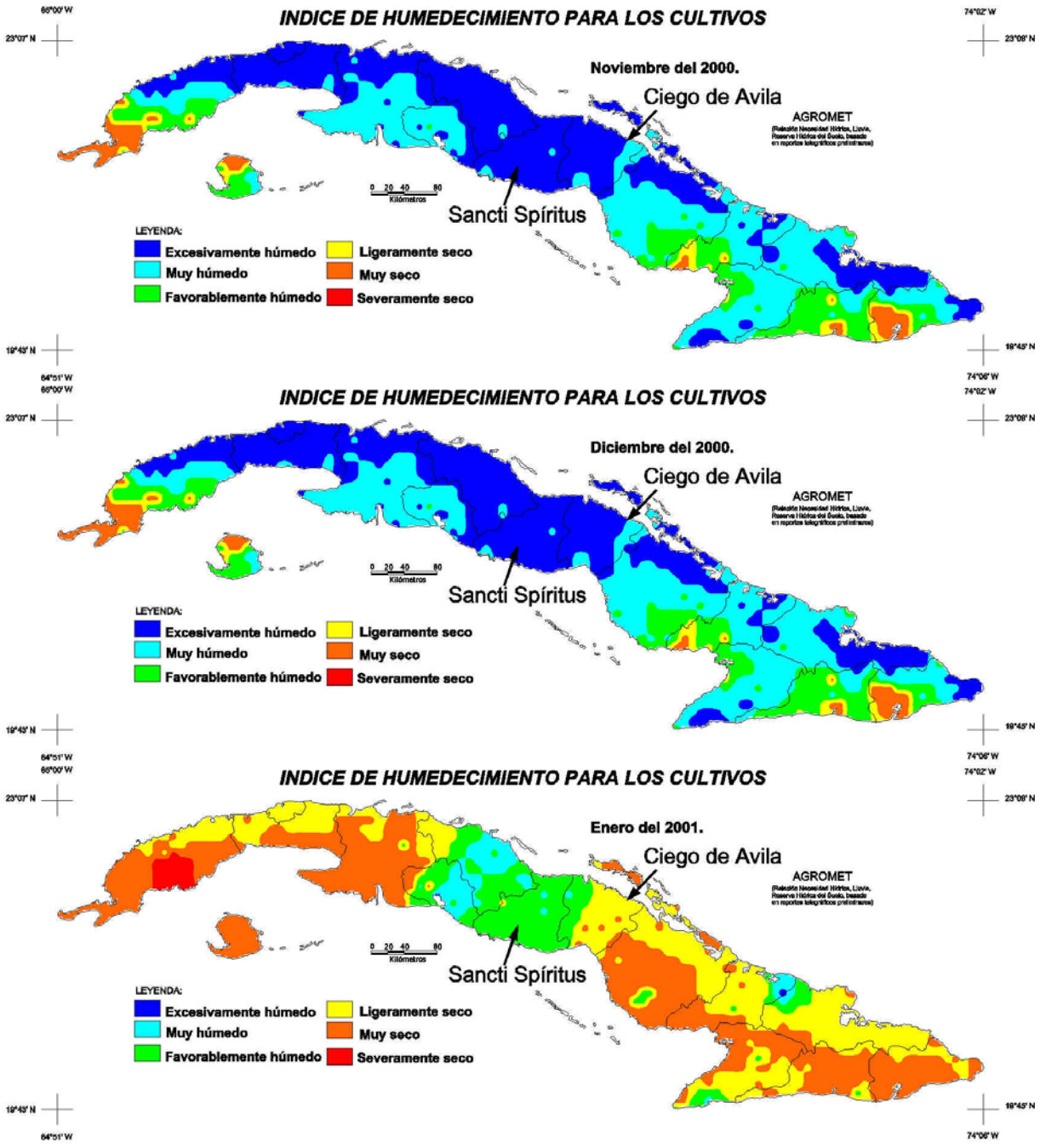
Tabla 4. COMPARACIÓN DE LAS MEDIAS DE PANALES DE CRÍA ANTES Y AL FINALIZAR EL TRATAMIENTO CON APILIFE VAR EN LOS SEIS APIARIOS.

APIARIO	MOMENTO MUESTREO	MEDIA	D.S.	E.S.	C.V. %	T	P
1	INICIO	6.33	1.41	0.47	22.33	3.88	0.0046 (**)
	final	4.00	1.41	0.47	35.35		
2	INICIO	5.16	2.69	0.77	52.08	2.46	0.0314 (*)
	final	3.15	3.00	0.86	120.00		
3	INICIO	6.00	3.23	0.83	53.82	2.24	0.0417 (*)
	final	3.80	1.78	0.46	46.86		
4	INICIO	3.13	1.96	0.50	62.52	1.61	0.1291 (N.S.)
	final	2.00	2.53	0.65	126.77		
5	INICIO	3.83	3.61	0.93	94.27	-0.257	0.8005 (N.S.)
	final	4.06	3.10	0.80	76.34		
6	INICIO	3.09	1.95	0.41	63.07	-2.67	0.0141 (*)
	final	4.38	3.09	0.66	70.52		

Comparación de medias: Datos pareados. N.S.= No significativa; * = p<0.05; **= p<0.01

Tabla 5. **GRUPOS DE TRABAJO, RESULTADOS DE LA EFICACIA Y LA TEMPERATURA MEDIA AMBIENTAL DURANTE EL TRATAMIENTO.**

GRUPOS	NÚMERO DE COLMENAS	TASA DE INFESTACIÓN MEDIA INICIAL (%)	TASA DE INFESTACIÓN MEDIA FINAL (%)	EFICACIA MEDIA (%)	TEMPERATURA MEDIA AMBIENTAL (^{0}C)
EXPERIMENTO (La Habana)	88	7.00	0.82	86	26 – 32
EXTENSIÓN 1 Ciego de Ávila	644	>22	>20	0	Diurnas 16 – 20 Nocturnas > 18
EXTENSIÓN 2 Sancti-Spíritus	**768**	**15 - 22**	**1.3 – 2.0**	**91**	**23 - 27**


INDICE DE HUMEDECIMIENTO PARA LOS CULTIVOS
Noviembre del 2000.
Ciego de Avila
AGROMET
Sancti Spíritus
0 20 40 80
Kilómetros
LEYENDA:
Excesivamente húmedo
Muy húmedo
Favorablemente húmedo
Ligeramente seco
Muy seco
Severamente seco
INDICE DE HUMEDECIMIENTO PARA LOS CULTIVOS
Diciembre del 2000.
Ciego de Avila
AGROMET
Sancti Spíritus
0 20 40 80
Kilómetros
LEYENDA:
Excesivamente húmedo
Muy húmedo
Favorablemente húmedo
Ligeramente seco
Muy seco
Severamente seco
INDICE DE HUMEDECIMIENTO PARA LOS CULTIVOS
Enero del 2001.
Ciego de Avila
AGROMET
Sancti Spíritus
0 20 40 80
Kilómetros
LEYENDA:
Excesivamente húmedo
Muy húmedo
Favorablemente húmedo
Ligeramente seco
Muy seco
Severamente seco