

UN MÉTODO PARA DESTRUIR LOS ÁCAROS TROPILAEELAPS EN LAS COLMENAS DE ABEJAS SIN USAR PREPARADOS ACARICIDAS, Y LA POSIBILIDAD DE UTILIZAR PARA ESTO LA COLMENA SOLEADA DE PROUECTO APIVOX .

Borisov S. B.

Proyecto independiente Apivox

Correo electrónico: glebskij@gmail.com

Resumen: Los ácaros *Tropilaelaps* son actualmente uno de los principales enemigos de las abejas, destruyendo grandes colmenares en cuestión de meses. Un control eficaz, basado en el conocimiento de sus características vitales y reproductivas, puede contribuir a la supresión del desarrollo descontrolado de la población de ácaros *Tropilaelaps* en las familias de abejas melíferas. El metaanálisis de trabajos científicos de todo el mundo durante los últimos 70 años, y nuestros propios estudios sobre el impacto en la población de ácaros *Varroa* de la destrucción regular de sus crías en panales sellados, utilizando un parámetro como la temperatura elevada, nos han permitido comprender que existe una posibilidad real de suprimir el desarrollo de la población de ácaros *Tropilaelaps* debido al efecto de la temperatura sobre la cría y estos ácaros. La ocultación de los ácaros de todo tipo de tratamientos en las celdas de cría se convierte, en este caso, en un factor clave para el éxito de la lucha contra ellos. El experimento permitió no solo confirmar la eficacia de los efectos de la temperatura sobre las crías de ácaros *Tropilaelaps* para inhibir el desarrollo de su población en general, sino también confirmar que la Colmena Soleada Apivox es capaz de crear las condiciones para la eliminación gradual de la población de ácaros *Tropilaelaps* en la colonia de abejas que vive en dicha colmena. El uso generalizado de este tipo de colmena es capaz de limpiar colmenares y regiones enteras de ácaros *Tropilaelaps* a pesar de la presencia de abejas silvestres y colmenares en las inmediaciones infectados con *Varroa* y ácaros *Tropilaelaps*.

Palabras clave: ácaros, *Tropilaelaps*, colmena, abejas, enfermedades

Los ácaros *Tropilaelaps*, que se han convertido en la segunda amenaza más importante para la apicultura en el sur de Europa, se conocen desde hace tiempo en los países del Sudeste Asiático y Central. Su hábitat es el mismo que el del ácaro *Varroa* y el de las propias abejas: el Sudeste Asiático. Su ciclo de desarrollo en las familias de abejas también es bien conocido por los científicos. [1] (Fig. 1)

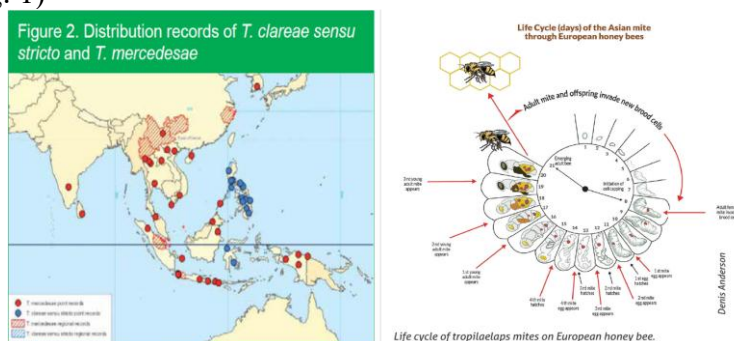


Figura 1 Patria de los ácaros *Tropilaelaps* y su ciclo de desarrollo en una colonia de abejas

La lista de artículos científicos sobre este tema se actualiza constantemente, en los que se realizan estudios sobre la capacidad de los ácaros para sobrevivir en condiciones donde no hay cría adecuada para la alimentación, es decir, en cría abierta sobre huevos, pupas y abejas adultas [2], [3]. Los resultados obtenidos por los científicos, en general, se conocen desde la década de 1970 del siglo pasado: los ácaros no sobreviven en abejas adultas más de 2-3 a 10 días.

Sobreviven parcialmente en pupas y no sobreviven más de 2-3 días en huevos de abeja. Tampoco pueden alimentarse de ellos. Estos resultados, aparentemente muy prometedores, centran la atención de una parte de los científicos, creando cierta euforia ante la posibilidad de una victoria fácil. En realidad, este no tienen un efecto práctico. Ningún apicultor, para quien la apicultura es un negocio, dejará el colmenar sin cría durante los 21 días necesarios para su limpieza completa. Además, siempre hay alguien cerca que no hizo nada y cuyo colmenar se convierte en una fuente de nueva infestación, haciendo inútiles todos los esfuerzos.

Ante esta situación, otros científicos se centran en probar la posibilidad de utilizar productos químicos utilizados para combatir los ácaros Varroa y los ácaros Tropilaelaps [4]. Se están probando diferentes métodos, pero en general los resultados son prácticamente iguales. Los preparados matan los ácaros cuando se desplazan por los panales y no son eficaces si se encuentran en celdas selladas. Por lo tanto, han surgido diversos intentos para crear métodos para combatir los ácaros Tropilaelaps. Sin embargo, a juzgar por los resultados obtenidos en todo el mundo, ningún método elimina los ácaros Tropilaelaps de las colonias de abejas con suficiente fiabilidad. Los ácaros compensan rápidamente el retraso. Si bien pueden emerger hasta 5 hembras de una celda infectada con ácaros Varroa, pueden emerger hasta 14 hembras de una celda infectada con ácaros Tropilaelaps. Este hecho ha sido verificado por los científicos. Por lo tanto, se reproducen casi tres veces más rápido que los ácaros Varroa y son mucho menos visibles. Por lo tanto, si un apicultor los detecta, la colonia de abejas ya está al borde del colapso.

Veamos dónde son comunes los ácaros Tropilaelaps hoy en día y dónde podrían aparecer en un futuro próximo, según los científicos, e intentemos comprender las razones de esta situación [1]. (Fig. 2) En primer lugar, se trata de zonas del Sudeste Asiático, China y, en parte, países de Asia Central, en particular Pakistán e India. Existe información sobre la propagación de ácaros en el sur de Rusia, en los territorios de Krasnodar y Stávropol [5], así como en Georgia [6]. En todos los casos, la magnitud de las pérdidas de abejas es colosal.

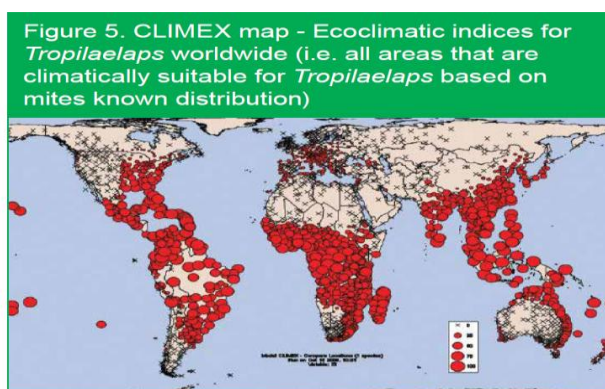


Figura 2 - Áreas potenciales de infestación de abejas melíferas por ácaros Tropilaelaps

La figura muestra claramente las zonas que los científicos han designado como potencialmente peligrosas: zonas cálidas y húmedas donde las abejas no interrumpen su reproducción. En las regiones frías de Europa, Asia, América del Sur y del Norte, existe un período invernal sin cría, en el que los ácaros no pueden sobrevivir. Además, esto ocurre en todos los colmenares simultáneamente. Lo mismo ocurre en regiones demasiado cálidas y secas de África, Asia, Australia y Europa, donde la cría está ausente durante la época más calurosa del año. ¿Podemos afirmar, con base en esto, que las altas temperaturas no solo afectan la reducción de la cría en las colonias de abejas, sino también la fertilidad de los propios ácaros? Científicos de Pakistán han sugerido esta posibilidad [7]. Esto se puede afirmar con certeza sobre el ácaro Varroa. Sí, las altas temperaturas inhiben el desarrollo de los ácaros, y esto ha sido demostrado por el proyecto Apivox, no solo mediante un metaanálisis de artículos científicos de los últimos 70 años, sino también mediante sus propios experimentos con el diseño de colmena desarrollado, lo que

permite trasladar la teoría a la práctica a los colmenares. La Colmena Soleada que desarrollamos ha demostrado su eficacia en el control de los ácaros Varroa durante tres temporadas apícolas en varios colmenares.

Todo esto nos llevó a creer que las poblaciones de ácaros Tropilaelaps, al igual que los ácaros Varroa, se verían suprimidas por la muerte de sus crías, y quizás de los propios ácaros en celdas de cría selladas, bajo la influencia de temperaturas elevadas. Esto nos pareció aún más probable porque los ácaros Tropilaelaps son físicamente más delicados que los ácaros Varroa, que se esconden bien en una gruesa capa quitinosa. Sin embargo, para estar completamente seguros, se requería un experimento a gran escala.

Materiales y métodos del experimento

Se decidió realizar el experimento utilizando nuestra metodología en Georgia, con abejas caucásicas y especialistas apiveterinarios georgianos. Los experimentos se llevaron a cabo en dos lugares diferentes bajo la supervisión del experto en enfermedades de las abejas, Nino Kipiani, DVM, un representante de la Agencia Nacional de Alimentos de Georgia, y representantes de la Asociación Georgiana para la Preservación de las Abejas y la Asociación Internacional de Apicultura F. Benton. La elección de Georgia como punto de partida para los experimentos no fue casual, ya que la industria apícola del país sufre gravemente una infestación combinada de ácaros Varroa y una plaga relativamente nueva en la región, el ácaro Tropilaelaps.

Se decidió realizar tres experimentos con diferentes objetivos. El primer experimento consistió en determinar si temperaturas de +40 °C o superiores tendrían un impacto negativo en los ácaros Tropilaelaps ubicados fuera de las celdas de cría de las abejas obreras, es decir, simplemente en el panal. El segundo experimento consistía en demostrar el efecto de la misma temperatura en los ácaros Tropilaelaps y sus crías dentro de celdas de cría selladas de abejas obreras. El tercer experimento pretendía obtener un resultado estadísticamente significativo si el segundo tenía éxito. Para evitar esperar "a que la naturaleza se favoreciera" y a que los días soleados calentaran la Colmena Soleada a la temperatura requerida, se utilizó una cámara termostática. En el experimento se utilizó un dispositivo Thermo ELECTRON CORPORATION.

El primer experimento se realizó en el Laboratorio Veterinario Estatal de Tbilisi. Se recolectó una muestra de panales infectados de un colmenar de cuatro colonias de abejas en Tbilisi, propiedad del apicultor Vakhtang Kakhniashvili. Tamar Tagilauri, especialista principal en diagnóstico de enfermedades animales del Laboratorio de Virología y Serología, ajustó el termostato a 40 °C. Pensamos que los resultados serían los esperados, por lo que se realizó solo una vez. El panal, que contenía cría y ácaros Tropilaelaps en la superficie, se selló en un sobre de papel y se colocó en el termostato durante dos horas. Después de dos horas, el panal se devolvió al laboratorio y los resultados del calentamiento fueron analizados visualmente por especialistas (Figura 3).



Figura 3. Colocación de panales con cría infestada con ácaros *Tropilaelaps* en una cámara de calor durante el primer experimento y análisis del estado de los ácaros *Tropilaelaps* en la superficie del panel después del calentamiento en un termostato a +40 °C.

El segundo experimento se realizó en el oeste de Georgia, en el Laboratorio Veterinario de Zugdidi. Larisa Chkadua, especialista principal del Laboratorio Veterinario Estatal de Zugdidi, preparó el termostato para su funcionamiento. El panel de control del termostato se ajustó a +42 °C. Los demás ajustes del termostato se mantuvieron iguales a los del primer experimento. Se calentó un panel con cría de abejas obreras infestadas con ácaros *Tropilaelaps* durante tres horas. Posteriormente, se abrieron rápidamente las celdas con la cría utilizando cera caliente y un trozo de papel. Se extrajo el contenido de las celdas y su estado fue analizado por especialistas (Fig. 4).



Figura 4. Apertura de un panel con cría de abeja obrera infestada por el ácaro *Tropilaelaps* extraída de un termostato y análisis del contenido de las celdas de cría.

Cabe señalar que la inspección preliminar de las celdas de cría reveló la presencia de algunas larvas muertas incluso antes del experimento debido a una grave infestación de ácaros. Se encontraron hasta ocho ácaros *Tropilaelaps* en dichas celdas simultáneamente (Fig. 5).



Figura 5 Ácaros *Tropilaelaps* de celdas con larvas de abejas obreras infectadas

El tercer experimento se realizó utilizando una cámara de calor con 46 cuadros de cría infestados con ácaros *Tropilaelaps*. La temperatura de la cámara se mantuvo entre 42 y 44 °C. La duración del calentamiento se mantuvo igual: tres horas. Una vez finalizado el calentamiento, se abrieron las celdas y se retiraron los ácaros muertos de los panales sobre papel.

Resultados experimentales

Los experimentos cumplieron plenamente nuestras expectativas.

El primer experimento tuvo un resultado negativo. Una temperatura de +40 °C no dañó a los ácaros *Tropilaelaps* ni a los *Varroa*. Su movilidad fue bastante alta y no se observaron signos de daño ni debilitamiento en ninguna de las especies de ácaros.

El segundo experimento tuvo un resultado positivo. Tras el calentamiento, se encontraron ácaros *Tropilaelaps* muertos de todos los tipos en todas las celdas abiertas (Fig. 6).

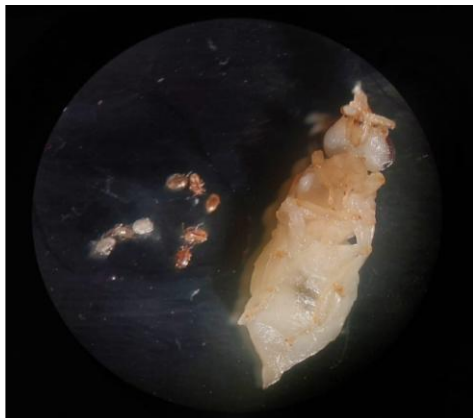


Figura 6. Ácaros *Tropilaelaps* muertos, formas maduras e inmaduras, de una celda con pupa de abeja obrera, extraída después de calentar el panal con cría durante 3 horas a una temperatura de +42 °C.

Además, en celdas con una infestación compleja —en las que estaban presentes tanto ácaros *Tropilaelaps* como *Varroa*— todas las formas de ácaros *Tropilaelaps* estaban muertas, y los ácaros *Varroa* adultos estaban gravemente deprimidos e inactivos, aunque no muertos. Su número era tan elevado que parecía como si hubieran caído sobre una tabla pegajosa. De hecho, tras abrir las tapas de las celdas del panal de cría con cera caliente y papel, se colocó una hoja de papel sobre la mesa y se golpeó el marco con las tapas de las celdas retiradas contra ella. Todos estos ácaros *Tropilaelaps* cayeron muertos de las celdas abiertas. Y, efectivamente, había muchísimos.

Durante el experimento, tras calentar el panal, se retiraron las larvas de las celdas de cría, y la mayoría estaban muertas. Nos preguntamos si los ácaros *Tropilaelaps* podrían haber estado muertos antes del experimento, ya que las larvas de las que se alimentaban habían muerto. Para responder a esta pregunta, dejamos en el laboratorio un segundo panal con cría de la misma colmena. Observamos que, al igual que en el primer panal, las larvas murieron por exposición a la masa de ácaros. Cabe destacar que este panal no se calentó en una cámara de calor. Por lo tanto, al abrir diariamente varias celdas con larvas muertas en el segundo panal, encontramos varios ácaros *Tropilaelaps* vivos. Esto continuó durante aproximadamente 10 días. Por lo tanto, se puede concluir que la muerte de las larvas no fue la causa de la muerte por inanición de los ácaros *Tropilaelaps*. Es seguro afirmar que la muerte de los ácaros se debió al calentamiento del panal de cría a +42 °C (107 °F) durante tres horas.

El tercer experimento fue completamente idéntico al segundo, y sus resultados fueron idénticos. Todos los ácaros *Tropilaelaps* de todas las edades que cayeron de las celdas de cría abiertas murieron. Las temperaturas durante este experimento alcanzaron los +44 °C (113 °F), pero no se observaron daños graves en la cría de abejas.

Discusión

El primer experimento confirmó una vez más que las temperaturas cercanas a los +40 °C no son críticas para todas las especies de ácaros fuera de las celdas de cría. Esto no es nuevo para los ácaros *Varroa*, que se sabe que mueren en cámaras de calor a temperaturas superiores a los

+50 °C. Sin embargo, para los ácaros *Tropilaelaps*, esta información es nueva, aunque negativa. Los resultados experimentales demostraron una vez más que intentar destruir los ácaros en panales o abejas en una colmena calentándola a temperaturas moderadas es imposible. Esto también demuestra por qué los ácaros *Tropilaelaps* y *Varroa* no mueren en regiones cálidas: porque las temperaturas en colmenas de color claro, hechas de madera suficientemente gruesa y ubicadas al sol o a la sombra, no alcanzan temperaturas críticas para la cría de ácaros en panales sellados, ni para las fundadoras en panales o abejas fuera de las celdas de cría, e incluso, a veces, fuera de la colmena en abejas agrupadas (Fig. 7).



Figura 7. Experimentos en la zona subtropical cerca de Islamabad. Instituto de Gestión Integrada de Plagas, Centro Nacional de Investigación Agrícola, Pakistán.

El segundo experimento confirmó e incluso superó nuestras expectativas de suprimir el crecimiento de la población del ácaro *Tropilaelaps* mediante el calentamiento de la cría de abejas obreras infestadas a temperaturas moderadas, específicamente de 42 a 44 °C, lo cual es alcanzable en una colmena con un diseño específico, como la Colmena Soleada de proyecto Apivox. El experimento demostró que los ácaros *Tropilaelaps* pueden controlarse directamente en el nido de abejas melíferas mediante el sobrecalentamiento de su cría en celdas selladas. Además, creemos que esto ha confirmado una vez más que las temperaturas superiores a las que se encuentran típicamente en el nido, es decir, de 33 °C a 35 °C, afectan negativamente tanto a las especies de ácaros como a su cría. Fue algo sorprendente, pero una grata sorpresa, descubrir que a estas temperaturas, no solo muere la cría del ácaro *Tropilaelaps* en las celdas del panal de cría, sino también las propias fundadoras. Esto significa que las temperaturas elevadas tienen un impacto aún mayor en los ácaros *Tropilaelaps* que en los ácaros *Varroa*, ya que no solo se ralentiza la tasa de reproducción debido a la muerte de las generaciones futuras, sino que también mueren las propias fundadoras, que no iniciarán una nueva etapa de reproducción cuando bajen las temperaturas.

Los resultados obtenidos también indican que la eficacia de la Colmena Soleada de proyecto Apivox en los ácaros *Tropilaelaps* será mayor que en los ácaros *Varroa*, sobre los que tiene un efecto bastante satisfactorio, reduciendo significativamente la viabilidad de su población en una colonia de abejas melíferas.

Conclusión

De estos experimentos se concluye lo siguiente:

1. Se confirma la viabilidad de la influencia activa sobre la población de ácaros *Tropilaelaps* mediante temperaturas elevadas, sin el uso de productos químicos, lo que lleva a una supresión radical e incluso a su eliminación total.
2. Se confirma la viabilidad del uso de cámaras de calor especiales para el calentamiento único de panales de cría en colmenares con el objetivo de suprimir el desarrollo de la población de ácaros *Tropilaelaps* en las colonias de abejas.

3. Se confirma la viabilidad del uso de colmenas como la Colmena Soleada de proyecto Apivox para la supresión continua de las poblaciones de ácaros *Tropilaelaps* y *Varroa* presentes en las colonias de abejas, así como de los ácaros de ambas especies introducidos por abejas de colmenares externos afectados por infestaciones de ácaros. Esta es una clara ventaja de la colmena frente a las cámaras de calor, ya que un solo tratamiento no previene la introducción de ácaros de colmenares vecinos ni la reinfestación de las colonias de abejas por ácaros.

Referencias

1. Animal and plant health agency, The National Bee Unit -National Agri-Food Innovation Campus
Sand Hutton, York, YO41 1LZ *Tropilaelaps* parasitic mites of honey bees
2. Ecology, Life History, and Management of *Tropilaelaps* Mites Lilia I. de Guzman, Geoffrey R. Williams, Kitiphong Khongphinitbunjong, and Panuwan Chantawannakul
3. Managing the parasitic honey bee mite *Tropilaelaps mercedesae* through combined cultural and chemical control methods Rogan Tokach, Bajaree Chuttong, Dan Aurell, Lakkhika Panyaraksa & Geoffrey R. Williams
4. Denis L Anderson & John M K Roberts (2013) Standard methods for *Tropilaelaps* mites research, *Journal of Apicultural Research*, 52:4, 1-16, DOI: 10.3896/ IBRA.1.52.4.21
5. Тропилелапсоз – инфестация медоносных пчел, особенности распространения в России Брандорф А.З., д.с.х.н., г.н.с., ФГБНУ ФАНЦ СЕВЕРО-ВОСТОКА СЕЛЕКЦИОННЫЙ ЦЕНТР ПО СРЕДНЕРУССКОЙ ПОРОДЕ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ.
6. FIRST REPORT ON TROPILAEALAPS MERCEDESAR PRESENCE IN GEORGIA: THE MITE IS HEADING WESTWARD! Irakli Janashia1* ORCID: 0000-0002-4312-9133, Aleksandar Uzunov2,3 ORCID: 0000-0003-1240-868X, Chao Chen2,3 ORCID: 0000-0002-9582-1105, Cecilia Costa4 ORCID: 0000-0001-9985-2729, Giovanni Cilia4 ORCID: 0000-0002-5234-1240 1- Institute of Entomology, Agricultural University of Georgia, Tbilisi, Georgia 2 - State Key Laboratory of Resource Insects, Institute of Apicultural Research, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing, China, 3 - Ss. Cyril and Methodius University in Skopje, Faculty of Agricultural Sciences and Food, Macedonia, 4- CREA Research Centre for Agriculture and Environment, Bologna, Italy.
7. Seazonal canges in mite (*Tropilealaps* *Clareae*) and honeybee (*Apis* *Melifera*) populations in apistan treated and untreated colonies. E.S.W. Camphor, Pakistan, A.A. Hashimi, Pakistan, W. Ritter. Germany, I.D. Bowen, UK. *Apiasta* 40, 2005.
8. Акимов И.А., И.В. Пилецкая. О жизнеспособности яиц келешей *Варроа*. Журнал Пчеловодство 1983 №8
9. И.В. Пилецкая Особенности развития клеща *Варроа* *Якобсони* в пчелином и трутневом расплоте
10. А.И. Муравская Влияние температуры и влажности на клеща. Пчеловодство 1984 №8.