

GUÍA DE CONTROL DEL ÁCARO VARROA EN LA APICULTURA COMERCIAL



**HONEY BEE
HEALTH
COALITION**

1 junio 2021

Fotografía: George Hansen

Copyright © 2021 El Keystone Policy Center en nombre de la Honey Bee Health Coalition

Esta obra está autorizada bajo la licencia *Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License*. La Honey Bee Health Coalition ofrece esta Guía gratuitamente, y permite que otras personas la reproduzcan y distribuyan. No está permitido usar el material con fines comerciales. Si distribuye la guía, por favor mencione a la Coalición como su autor. Animamos a los lectores a distribuirla a los apicultores y a cualquier otra persona que pueda beneficiarse de ella.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	3
Qué contiene esta guía	4
Cómo se desarrolla la resistencia del ácaro Varroa	5
La contaminación química	6
Gestión integrada de plagas (GIP, o IPM en inglés)	7
Apicultura de precisión	7
ESTUDIOS DE CASO	
Introducción	8
Chris Hiatt, Hiatt Honey Company, Madera, California	9
Russell Heitkam, Heitkam's Honey Bees, Orland, California	11
George Hansen, Foothills Honey Company, Colton, Oregon	13
Andy Card, Merrimack Valley Apiaries/Evergreen Honey Company, Billerica, Massachusetts	15
Chris Baldwin, Golden Valley Apiaries, Belvidere, Dakota del Sur	17
John Miller, Miller Honey Farms, Gackle, Dakota del Norte	19
APICULTURA DE PRECISIÓN: LLEVAR LA GIP AL SIGLO XXI	
Introducción	21
Monitoreo (muestreo)	22
Métodos de control químico	
Formic® Pro o Mite-Away Quick Strips™ (ácido fórmico)	23
HopGuard® 3 (ácidos beta del lúpulo)	24
Apiguard® (timol)	25
Api-Bioxal® (ácido oxálico)	26
Apivar® (amitraz)	27
Métodos de control cultural	
Cría	28
Pausas de cría	30
Almacenamiento en el interior	31
APÉNDICE	
Referencias	33
Recursos	33
AGRADECIMIENTOS	34



INTRODUCCIÓN

Los apicultores comerciales se encuentran en un círculo vicioso con respecto al control de los ácaros Varroa (*Varroa destructor*). Pueden usar productos aprobados de control de ácaros Varroa que pueden ser inasequibles, o pueden usar productos baratos fuera su uso autorizado en la etiqueta que parecen eficaces a corto plazo, pero que corren el riesgo de aumentar la resistencia de los ácaros y, al fin y al cabo, aumentan las pérdidas económicas de los apicultores. Aunque no existe ninguna "bala de plata" para eliminar los ácaros Varroa, esta guía muestra cómo algunos apicultores comerciales están teniendo éxito mediante la aplicación de diversas combinaciones de controles culturales y químicos aprobados/ registrados.

Durante tres décadas, los apicultores comerciales han estado luchando contra los ácaros Varroa utilizando tanto varroicidas químicos como métodos no químicos, como la interrupción de la cría. Algunos varroicidas, como el pesticida organofosforado cumafós y el pesticida piretroide sintético tau-fluvalinato, fueron eficaces en el pasado, pero ahora tienen mucha menos utilidad porque los ácaros Varroa han desarrollado una resistencia a esos productos químicos. Hoy en día, el amitraz es el varroicida más utilizado por los apicultores comerciales, y actualmente representa una de las maneras más eficaces de controlar los ácaros Varroa. Sin embargo, es inevitable que los ácaros Varroa desarrollen una resistencia generalizada al amitraz. Hay indicios de que algunos apicultores ya han empezado a observar resistencia.

Al corto plazo, recurrir a productos no autorizados para combatir la Varroa puede parecer la estrategia de menor coste. Pero el uso excesivo de amitraz, por ejemplo, aumenta el riesgo a largo plazo de resistencia de los ácaros y de importantes daños económicos para el sector, ya que los apicultores podrían quedarse sin opciones eficaces de control. Las decisiones operativas que tome cada apicultor o promoverán o reducirán la probabilidad de desarrollar resistencia.

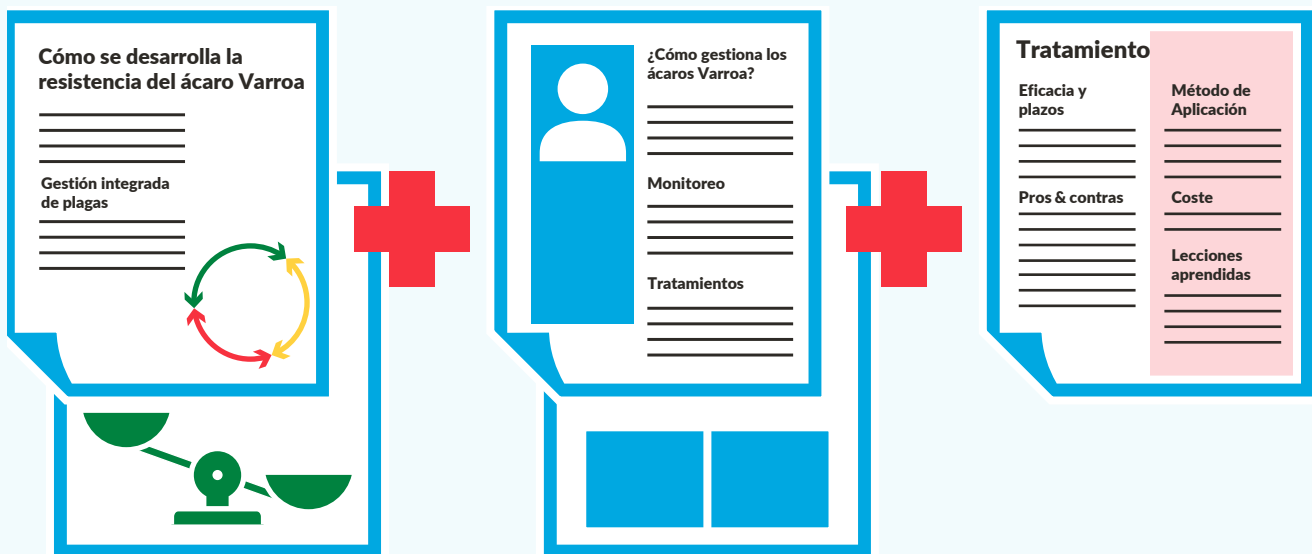
El uso de productos no registrados para controlar la Varroa también crea riesgos para las abejas, la miel (la contaminación), los mismos apicultores, y el sector apícola. Estos productos, muchos de los cuales no han sido formulados para su uso en o cerca de las colonias de abejas, podrían tener consecuencias perjudiciales, incluso si las abejas los pueden tolerar a corto plazo.

Qué contiene esta guía

Esta guía pretende ayudar a los apicultores comerciales a evaluar una variedad de métodos de control de la Varroa que se pueden integrar en un plan de gestión para proteger sus abejas y su negocio. Se destacan las experiencias de algunos apicultores que están teniendo éxito mientras exploran estrategias alternativas para limitar su dependencia de amitraz fuera de su uso autorizado y evitar el uso de productos no registrados. A medida que se aprueben nuevos productos y formulaciones en el futuro, actualizaremos esta guía, para que refleje la ciencia y las decisiones reguladoras actuales. La guía contiene:

- Un **repaso de las causas y repercusiones** de la resistencia de los ácaros Varroa a los varroicidas
- **Estudios de caso** de métodos de control de Varroa usados por seis apicultores comerciales en diferentes regiones de EE.UU.
- Un **análisis de algunos métodos de control** que se pueden utilizar en una estrategia de gestión integrada de plagas (GIP) o en una estrategia muy específica basada en el conocimiento que se conoce como la *apicultura de precisión*

La Honey Bee Health Coalition no recomienda el uso no autorizado de amitraz. Sin embargo, sus miembros reconocen que dicho uso es una realidad actual para muchos negocios de apicultura comercial. Nuestro objetivo es trazar una visión de futuro que aborde los riesgos de la resistencia que resulta del uso no autorizado en la etiqueta. No es una cuestión de 'si' sino de 'cuando' se va a desarrollar una resistencia generalizada al amitraz, y supone una grave amenaza para la salud financiera a largo plazo de todos los negocios de apicultura comercial. Es probable que el uso continuado de amitraz no autorizado, con dosis cada vez mayores (a medida que se vuelva menos eficaz), haga que el amitraz pierda su eficacia en un futuro próximo, del mismo modo que el cumafós y tau-fluvalinato se han vuelto en gran medida ineficaces para controlar los ácaros Varroa.



Cómo se desarrolla la resistencia del ácaro Varroa

Como muchos apicultores comerciales han aprendido, los pesticidas, como los destinados a controlar el ácaro Varroa, pueden perder su eficacia con el tiempo a medida que la plaga objetivo desarrolle resistencia.

En general, la "resistencia" se define como una **reducción significativa de la sensibilidad de una población de plagas a un pesticida**. Es un rasgo hereditario, que se pasa de una generación a otra. Las plagas y patógenos evolucionan y se adaptan a los cambios en los factores estresantes físicos, químicos y biológicos de su entorno. La exposición continuada a un único producto puede acelerar la adaptación y promover el desarrollo de la resistencia. Cada exposición que no mata un ácaro directamente permite que prolifere la proporción de la población de ácaros que es menos sensible al producto. Con el paso del tiempo, los rasgos de resistencia se amplifican entre los supervivientes.

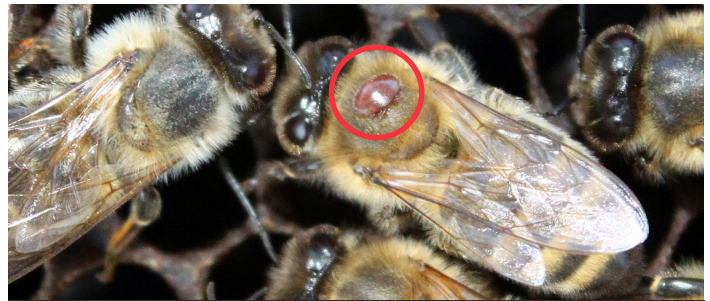
LA RESISTENCIA DEL ÁCARO VARROA PUEDE OCASIONAR PÉRDIDAS ECONÓMICAS IMPORTANTES

Frente a la disminución de la eficacia del amitraz, muchos apicultores se recurren a tratamientos más frecuentes con dosis más altas. Algunos están usando productos no aprobados, como Taktic™ (12.5% amitraz) y Bovitraz™ (12.5% amitraz). Es posible que estas estrategias todavía sean las opciones más baratas en términos de los costes directos del producto y los costes indirectos de mano de obra. Pero buscar estos ahorros de coste podría aumentar el riesgo de pérdidas catastróficas en el futuro, cuando los ácaros resistentes provoquen el fracaso de las colonias.

La posibilidad de que se extienda la resistencia generalizada del ácaro Varroa al amitraz y la evidencia de ácaros resistentes al amitraz en los negocios comerciales debería causar una gran preocupación entre los apicultores, sobre todo porque en actualidad no hay ningún otro varroicida disponible de sustituto. Si otros ácaros, como Tropilaelaps, entran en las colonias criadas en EE.UU., podrían surgir preocupaciones parecidas sobre la resistencia a los pesticidas.



Espécimen del ácaro Varroa. Fotografía: Bee Informed Partnership



Ácaro forético en un adulto. Fotografía: Rob Snyder, Bee Informed Partnership

En este documento, algunos de los apicultores entrevistados también usan la palabra "resistencia" para describir el proceso de selección de colonias que muestran rasgos o comportamientos higiénicos para controlar los ácaros Varroa, y la crianza y venta de las reinas de esas colonias. **Atención: las colonias resistentes a los ácaros y la resistencia de los ácaros a los pesticidas son dos procesos biológicos fundamentalmente diferentes.**

La investigación sobre colonias migratorias hecha por el USDA ha detectado la resistencia del ácaro al amitraz en algunos negocios de apicultura comercial; sin embargo, el grado de resistencia puede variar mucho dentro de los colmenares y entre ellos (véase el Apéndice). En este momento, la población de estos ácaros resistentes aún no se ha extendido, pero los investigadores advirtieron que pequeños cambios en la eficacia de amitraz pueden traducirse en grandes cambios en la supervivencia de las colonias.

Si los apicultores siguen dependiendo del amitraz como su única arma contra la Varroa, solo es cuestión de tiempo hasta que surja una resistencia generalizada. **¿Y entonces?**

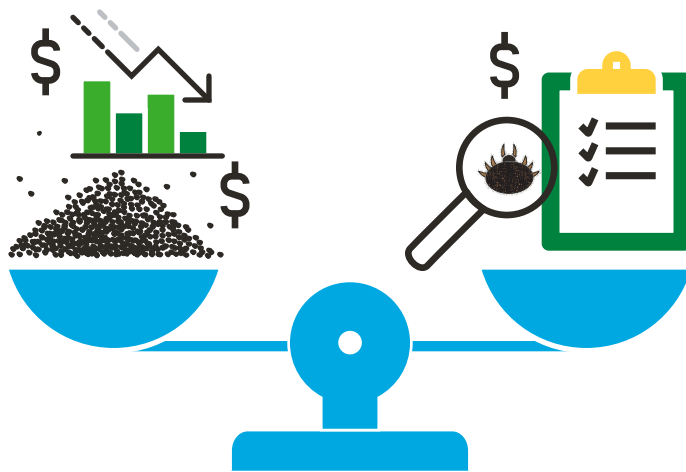
Contaminación química

Cuando un acaricida, como amitraz, se vuelve menos eficaz, los apicultores suelen compensarlo usando cantidades cada vez mayores del producto. Esta estrategia puede provocar una acumulación de residuos y aumentar los niveles de exposición de la colmena que tienen efectos indeseables en las abejas.

- Las encuestas del USDA han detectado residuos generalizados de amitraz y su producto de degradación, DMPF, tanto en la cera como en la miel. Estos residuos se encontraron en el 69% de las muestras de cera y el 76% de las muestras de miel.
- En 2010, el 98% de las muestras de cera recogidas de las colonias migratorias contenían residuos significativos de *tau-fluvalinato*, que fueron los niveles más altos de todos los residuos de pesticidas medidos.
- Los picos de residuos de cumafós, que también se detecta con frecuencia en la cera, son parecidos a los niveles de exposición en estudios donde hubo aumentos significativos en el número de injertos de reina rechazados y disminución del peso de las pupas de reina.

La conciencia pública sobre los residuos en la miel y la cera de abeja podría reducir la confianza del consumidor en la integridad, seguridad y salubridad de estos productos y suponer una grave amenaza para el sector apícola. La Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) vigila diversos productos, incluida la miel, para detectar residuos de pesticidas. Si los residuos superan los límites legales (tolerancias) establecidos por la Agencia de Protección Ambiental (EPA), la FDA puede tomar medidas de ejecución. Los mayoristas de miel también pueden rechazar envíos de miel que superen los límites de tolerancia.

Múltiples factores afectan la salud de la colonia y la influencia de cada uno puede variar con el tiempo y el espacio. Los apicultores comerciales deben estar atentos y adaptarse para equilibrar los umbrales de pérdida económica y los costes de monitoreo, mantenimiento y tratamiento.



Las desventajas implican incertidumbres y ramificaciones que o se consideran de antemano o se manifiestan más tarde, cuando quizá no sea posible revertirlas. El dicho "pague ahora o pagará después" es especialmente relevante con respecto a los pesticidas, como los varroicidas, que están destinados a ser tóxicos. Antes de salir al mercado, estos productos se evalúan por su eficacia y, lo que quizá es más importante, por su margen de exposición (MOE), que es el margen entre el nivel de efecto tóxico y la dosis de exposición para los humanos. Cuanto más bajo el MOE, más riesgo hay que el producto químico suponga un riesgo excesivo, tanto para los humanos como para las abejas.

Para los varroicidas, los datos específicos sobre su formulación ayudan a orientar las decisiones normativas relativas a este margen para las abejas cuando el producto se aplica de acuerdo con las instrucciones de uso en la etiqueta. Sin embargo, también hay un MOE para la persona que aplica el producto. Cada vez que un pesticida se usa de forma no consistente con las especificaciones de la etiqueta, el MOE para los organismos no objetivo (p. ej., abejas y humanos) se desconoce. Por lo tanto, las decisiones empresariales que sopesan los costes y beneficios pueden no estar totalmente bien fundadas. Cuando los MOE se dejan al azar, esos costes inevitablemente se recaen en las colonias de abejas, las personas que aplican los productos y los consumidores inconscientes.

NIVEL MÁXIMO



Una tolerancia es el nivel máximo de residuos establecido por la EPA de un pesticida químico que se permite en o sobre un alimento específico para humanos o animales en EE.UU. Para el amitraz, incluidos sus metabolitos y productos de degradación, el nivel de tolerancia es de 0.2 mg/kg en la miel y 9 mg/kg en el panal

<https://www.federalregister.gov/documents/2013/03/20/2013-06191/amitraz-pesticide-tolerances>.

Como se ha comentado arriba, el uso de múltiples productos en niveles mucho más altos que los especificados en las etiquetas de los productos ha dado lugar a un registro de exposiciones en varias matrices de la colonia (es decir, pan de abeja, cera, miel) en concentraciones que superan la mayoría de los demás compuestos detectados. Estos residuos pueden afectar la calidad y seguridad de los productos de la colmena, y, al final, la reputación del sector apícola.

Gestión integrada de plagas

Depender de un único producto para combatir la Varroa en las colonias de abejas es una estrategia arriesgada, aunque muchos apicultores comerciales todavía la aplican. Los estudios de caso en esta guía muestran cómo los apicultores a gran escala en diferentes regiones están adaptando con éxito las estrategias de gestión integrada de plagas (GIP, o IPM en inglés) a sus negocios y condiciones locales. La Gestión Integrada de Plagas, adoptada por primera vez en la política federal en 1972, es la implementación de diversos métodos de control de plagas, junto con el monitoreo, para reducir las aplicaciones innecesarias de pesticidas (<https://nifa.usda.gov/program/integrated-pest-management-program-ipm>). Esta estrategia resalta el valor del uso de pesticidas en combinación con otros métodos de gestión para minimizar los efectos de la plaga objetivo al tiempo que apoya un sistema rentable y reduce los efectos negativos.

La gestión integrada de plagas puede:

- Abordar la amenaza del ácaro Varroa de forma rentable
- Alargar el período en el que los productos mantienen su eficacia
- Contribuir a la viabilidad de las colonias a largo plazo
- Minimizar la acumulación de residuos de varroicidas en los productos de la colmena (miel, cera, etc.)

Apicultura de precisión

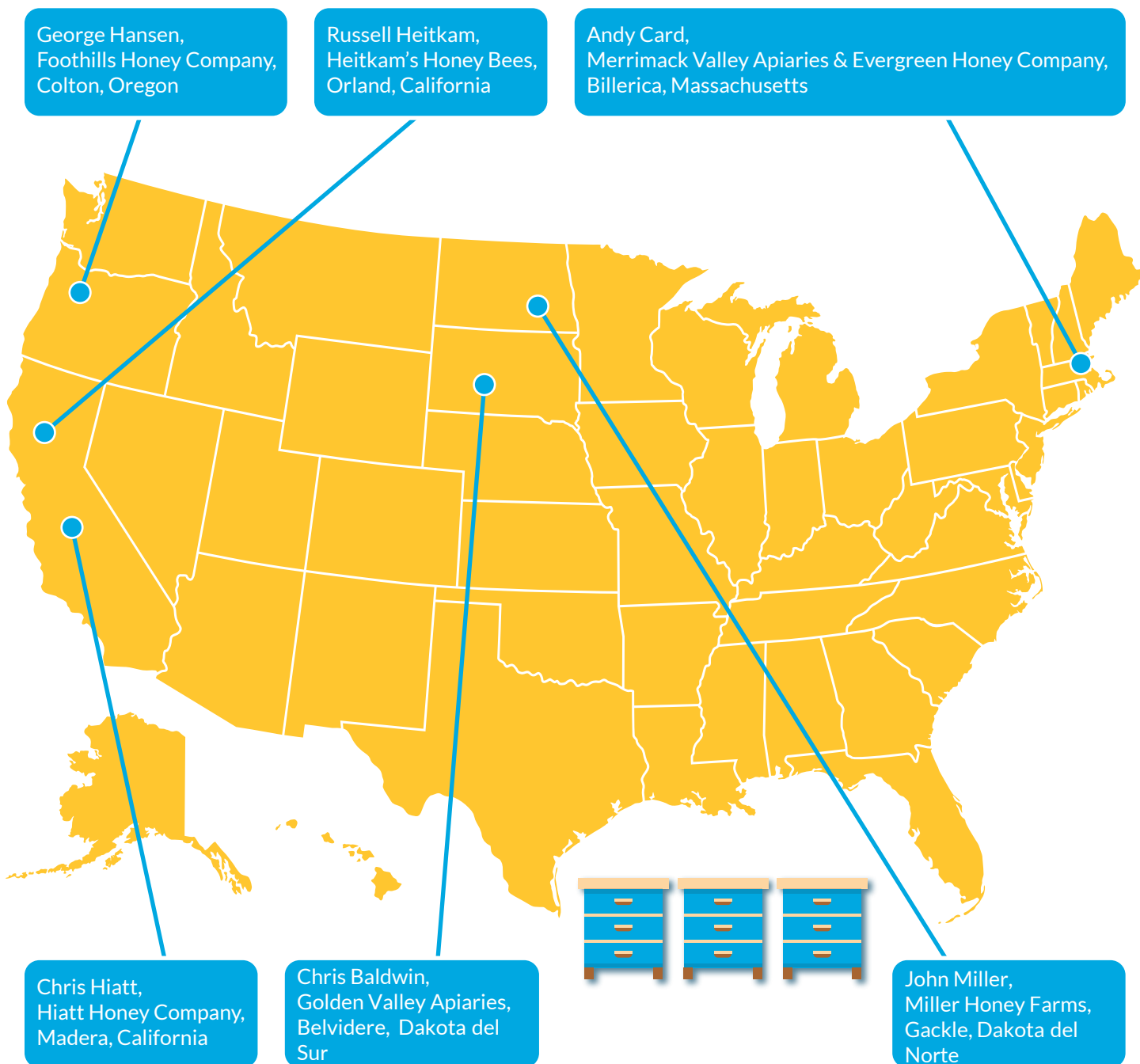
Esta guía lleva la GIP un paso más allá para introducir un término más específico, **apicultura de precisión**, para describir una estrategia que utilizan los apicultores para no limitarse a adivinar el impacto de sus prácticas integradas, sino de saber si sus acciones específicas son eficaces o no. Alternar productos químicos y/o métodos culturales de control de plagas puede reducir la tasa de adaptación de las plagas y es una parte normal de la GIP, pero la apicultura de precisión incluye el muestreo regular de las colmenas, el recuento de ácaros, el mantenimiento de registros y la selección de las colmenas que se usarán para la crianza basándose en estos registros. El muestreo es especialmente importante antes y después de los tratamientos contra ácaros para evaluar la necesidad del tratamiento y su eficacia. Es menos probable que los ácaros Varroa adapten (es decir, desarrollen resistencia) a múltiples medias de control simultáneas que a un único producto o estrategia. Usando estos métodos, incluso los varroicidas que han perdido gran parte de su eficacia, como el tau-fluvinato, pueden seguir ofreciendo algún beneficio cuando se usan con poca frecuencia o en rotación.



ESTUDIOS DE CASO

Introducción

Los seis apicultores cuyos perfiles están a continuación se seleccionaron por su compromiso a vigilar contra los ácaros Varroa, reducir o eliminar el uso no autorizado de varroicidas, y desarrollar una visión común de un futuro que incluya el amitraz como una herramienta útil en los años que vienen. Todos están ubicados en EE.UU. y representan una diversidad de geografías, de enfoques empresariales y de estrategias de control de Varroa. Las opiniones compartidas por los apicultores representan sus experiencias y perspectivas.





Chris Hiatt, Hiatt Honey Company, Madera, California

Hiatt Honey Company se fundó hace 52 años en Washington por el padre de Chris Hiatt, un maestro, que había trabajado con un apicultor de Oregon durante algunos veranos. Chris dice que, después de gestionar colmenas en Alberta, Canada, su padre decidió cuidar abejas durante los veranos en Dakota del Norte en los años 70. Con cinco hermanos involucrados, la empresa ahora tiene su sede en Madera, California, en el Valle Central, así como en Ephrata, Washington y Bowman, Dakota del Norte. Los ingresos de la empresa proceden principalmente de la producción de miel, y la parte derivada de servicios de polinización ha crecido con los años hasta alrededor del 40%. Las abejas de la empresa polinizan almendras, arándanos, ciruelas, cerezas y kiwis en el Valle Central así como manzanas en Washington. Las 20,000 colonias de la empresa pasan todo el verano en Dakota del Norte, y luego la mayoría pasan el invierno al aire libre en California, mientras unos pocos camiones pasan el invierno en el interior en Idaho. Chris es el vicepresidente de la American Honey Producers Association (*Asociación Americana de Productores de Miel*) y ha formado parte del comité directivo de la Honey Bee Health Coalition (*Coalición de la Salud de las Abejas*).

CÓMO HIATT GESTIONA VARROA

En los últimos años, Chris ha usado una combinación de métodos para controlar la Varroa:

- Monitoreo
- Pausas de cría
- Una variedad de tratamientos químicos

En general, esta combinación ha ayudado a la empresa a cumplir su objetivo de no perder más del 35% de la colonia en la polinización de almendros, lo cual es mejor que el promedio nacional. Chris señala que una pérdida anual de un 15% era lo normal hace 15 años, y antes de eso era de un 10%.

MONITOREO

La empresa vigila para la presencia de ácaros en primavera y otoño, y toma muestras en ciertos apiarios de entre 10 a 15 colmenas por apiario. Chris dijo que espera tener altos niveles ácaros después de extraer la miel, y el monitoreo es una prioridad después de eso. "Tienes que hacer un seguimiento y monitoreo, sobre todo en otoño y primavera cuando haces tratamientos contra el ácaro. Tienes que volver a mirar para verificar si ha funcionado para reducir el número de ácaros por debajo del umbral," él dice. "Si dejas que el número de ácaros suba demasiado, los virus ya están allí, y son bombas de relojería."

ROTACIÓN CON TIMOL

El producto que más se usa en la rotación de tratamientos químicos en el negocio de Chris es el producto de timol Apiguard®. La empresa aplica Apiguard® en primavera, entre las almendras y las naranjas, y otra vez en mayo antes de que las colonias vayan a Dakota del Norte. En julio, le empresa usa ácido oxálico entre la primera y la segunda extracción de miel. Luego a finales de agosto y principios de Septiembre, Chris dice que usa amitraz en formato de tiras Apivar®. Una vez que las colonias estén de vuelta en California, la empresa aplica Apiguard® otra vez en octubre y noviembre. "Después de un tratamiento de Apivar®, la aplicación de Apiguard® después de eso, las ha limpiado de verdad," dice. Las colmenas que pasan el invierno en el interior en Idaho también reciben un tratamiento de ácido oxálico. En total, son cinco o seis tratamientos cada año.

"Si dejas que el número de ácaros suba demasiado, los virus ya están allí, y son bombas de relojería."

Evitar la resistencia de los ácaros se convirtió en una prioridad absoluta después de que la empresa familiar experimentó grandes pérdidas a finales de los años 90 y principios de los 2000 cuando aumentó la resistencia de los ácaros al tau-fluvalinato y luego al cumafós, y Chris dijo que las ventajas de utilizar su rotación química superan los costes.

"Apiguard® es bastante caro, pero lo consideramos como una valiosa rotación para el amitraz," dice.

"Apivar® es caro también, pero tienes que mantener las colmenas vivas, así que lo vemos como un mal necesario." Dice que el ácido oxálico es más barato de comprar, pero que el trabajo necesario para aplicarlo lo encarece.

DIVISIÓN Y SUSTITUCIÓN DE REINAS

Chris señala que el negocio también divide todas sus colonias después de las almendras y otra vez después de las manzanas, y que el número de ácaros se reduce por la pausa de cría que se crea. "Es un tipo de control de ácaros," dice. La empresa también sustituye la reina en entre el 75% y el 80% de sus colonias cada año. El negocio acaba de empezar a usar varios centenares de reinas de un proyecto de cría en Hilo, Hawaii, con el rasgo de Higiene Sensible a la Varroa (VSH). Chris también usa reinas de la variedad Purdue Mite Biter (*Reinas Purdue que muerden a los ácaros*) en su sustitución de reinas en verano y otoño.

"Lo estamos probando todo," dice Chris. La empresa solo utilizaba un tratamiento por año hasta 2010 aproximadamente. "Hacíamos uno en otoño y dividíamos todo en primavera, y era suficiente ... pero nos pasó factura como pasó a todo el mundo."

Espera tener que añadir otro tratamiento químico a la rotación en algún momento y está considerando la posibilidad de mandar más colonias a pasar el invierno en el interior.

Como consejo general, Chris recomienda asistir a congresos y establecer una red de contactos, y dice que él y su familia han aprendido mucho de sus conversaciones con otros apicultores y de su participación en el sector.

Apicultor	Chris Hiatt
Empresa	Hiatt Honey Company
Región	California, North Dakota
Ubicación	Madera, California
Antigüedad	52 años (segunda generación)
Colonias	20,000
Línea de negocio	Principalmente la producción de miel
Cultivos polinizados	Almendras, arándanos, ciruelas, cerezas, kiwis, manzanas
Tratamientos químicos usados	Apiguard® (timol), Apivar®(amitraz), ácido oxálico
Otras estrategias de gestión de Varroa	Divisiones (pausas de cría), sustitución de reinas, abejas con el rasgo VSH



Russell Heitkam, Heitkam's Honey Bees, Orland, California

El padre de Russell Heitkam, Patrick, fundó Heitkam's Honey Bees hace 40 años más o menos. La empresa tiene su sede en Orland, una ciudad pequeña en una parte del norte de California que, según Russell, es la principal región productora de reinas en el mundo. Después de antes gestionar 6,000 colonias, la empresa ahora gestiona 3,000 con el mismo número de empleados. "Creemos que es la respuesta para tener abejas sanas — cuidarlas mejor en vez de tener más pérdidas," dice. "Gestionar menos colmenas nos resulta más rentable, y desde luego es mucho más fácil." El negocio cría unas 90,000 reinas al año, y la mayoría de sus ingresos procede de la venta de reinas y paquetes de abejas. La empresa poliniza almendras, y Russell trabaja de intermediario de unas 7,000 colmenas para la polinización de almendras. La empresa también poliniza ciruelas — no porque se pague bien, sino porque es bueno para las abejas. La empresa no gana dinero de la producción de miel. Russell dice que una vez finalizadas las ventas anuales de paquetes de abejas, las colmenas no producen más ingresos, así que el negocio se dedica durante los siguientes nueve meses a mantener las colonias vivas y a criar reinas.

CÓMO HEITKAM GESTIONA VARROA

Russell combina algunos métodos:

- Monitoreo frecuente
- Una variedad de tratamientos químicos

El negocio de Russell ha dejado recientemente el uso no autorizado de amitraz (es decir, Taktic™), a favor de una variedad de tratamientos con acaricidas, que hasta ahora han tenido éxito. "Tomamos muestras y nuestros niveles de ácaros son bajos, y si tus niveles de ácaros son bajos, todo irá bien," dice. Pero con menos de dos años de experiencia usando su nueva estrategia, advirtió que es demasiado temprano para hacer comparaciones.

MONITOREO

La empresa realiza controles mensuales con un Equipo Técnico de Transferencia de la Bee Informed Partnership (BIP, Asociación de Información sobre Abejas). En un día de control, el equipo de Russell y los Especialistas de Campo de BIP revisan unas ocho de las 100 colmenas en un apiario con lavados de alcohol. Luego repiten el proceso en tres apiarios más que representan diferentes escenarios en términos de nutrición y plazos de tratamiento contra los ácaros. Todo eso parece proporcionar una muestra representativa del negocio, dice, y le ayuda a tomar decisiones sobre el tratamiento contra los ácaros. No espera hasta que los niveles de ácaros alcancen el umbral de tres ácaros por cada 100 abejas. "Creo que es demasiado tarde," dice. "Estamos haciendo tratamientos casi constantemente ... no aplico tratamientos porque tenga altos niveles de ácaros; aplico tratamientos porque no quiero altos niveles de ácaros."

TRATAMIENTOS QUÍMICOS

Ahora, en su segundo año sin usar Taktic™, Russell dice que su nueva estrategia parece más eficaz para controlar los ácaros. Menciona la historia del sector con los tratamientos químicos y la dependencia actual de Taktic™. "El uso de ese producto químico salvó a la apicultura comercial de la ruina," dice. Pero tras años de tener que aumentar el número de aplicaciones anuales, y con sus crecientes preocupaciones sobre la naturaleza no regulada del producto químico, que podría tener

"Todos los tratamientos funcionan, pero tienes que saber cómo usarlos y cuándo usarlos ... no dependo de ninguno de ellos. Dependo de todos ellos."

efectos adversos para su salud y la de sus empleados, decidió dejar de usarlo. "Los empleados estaban claramente preocupados por el uso de productos químicos, y a mí también me preocupa. No me gusta." El cambio implicó un aumento significativo en los costes de tratamiento contra los ácaros, dice, pero "me planteo gastar más dinero para hacer lo que creo que es lo correcto." Reconoce que su nueva estrategia de tratamiento sí incorpora tiras Apivar® dos veces al año, así que "sí uso amitraz. Solo que ya no o uso con Taktic™."

Russell empieza el año con un tratamiento líquido o de vapor de ácido oxálico cuando se está terminando el invierno. Luego usa tiras Apivar® durante la polinización de almendras. Las tiras Apivar® han funcionado bien para mantener bajos los niveles de ácaros durante mucho tiempo, dice. Usa tiras Apivar® otra vez en noviembre, cuando los niveles de ácaros son bajos, para proteger contra las infestaciones causadas por niveles posiblemente altos de ácaros en los apiarios de los apicultores vecinos que vienen de regreso de otros estados. A \$10 por colmena, las tiras son caras, pero lo compara con una colmena muerta, que considera una pérdida de \$500. "Gastar \$10 para ahorrar \$500, no fue un gasto en absoluto. Era algo que tenía que hacer," dice. Luego utiliza ácido oxálico otra vez a principios de invierno. Además de las tiras de amitraz y diferentes métodos de aplicación

del ácido oxálico, la estrategia de tratamiento de Russell también ha usado dos productos de ácido fórmico, el producto de timol Apiguard®, y el producto derivado del lúpulo Hopguard®. Subraya la importancia de usar una variedad de tratamientos químicos a lo largo del tiempo. "Todos funcionan, pero tienes que saber cómo usarlos y cuándo usarlos," dice. "No dependo de ninguno de ellos. Dependo de todos ellos."

Cuando consideran los tratamientos, según Russell, los apicultores también deben tener en cuenta el valor de crear pausas de cría. "Una o dos o quizá más a lo largo del año es un factor clave para controlar los ácaros, y sin embargo vas a renunciar a algo si lo haces." La reducción de la población de las colonias causada por la pausa de cría afectará la producción de paquetes y miel, pero esos costes se compensan por los beneficios de gestionar la Varroa de manera eficaz para evitar pérdidas de colonias. "Es imposible justificar la muerte de colmenas para producir miel," dice.

Apicultor	Russell Heitkam
Empresa	Heitkam's Honey Bees
Región	California
Ubicación	Orland, California
Antigüedad	40 años (segunda generación)
Colonias	3,000
Línea de negocio	Ventas de reinas y paquetes
Cultivos polinizados	Almendras, ciruelas
Tratamientos químicos usados	Apivar® (amitraz), ácido oxálico, ácido fórmico, Apiguard® (timol), Hopguard®
Otras estrategias de gestión de Varroa	Monitoreo, pausas de cría, divisiones



George Hansen, Foothills Honey Company, Colton, Oregon

Un apicultor de primera generación, George Hansen empezó a criar abejas en el oeste de Oregon hace unos 40 años, después de haber trabajado varios años como maestro. Él y su esposa están en el proceso de transición de traspasar el negocio apícola a sus hijos. Su empresa tiene alrededor de 7,000 colonias y obtiene más o menos el 75% de sus ingresos de los servicios de polinización. Las abejas de George polinizan una variedad de cultivos en California y el Noroeste Pacífico incluidas las almendras, cerezas, arándanos, peras y manzanas en primavera y plantas que se cultivan por sus semillas, como tréboles, coles, calabazas y rábanos más tarde en el año. George también vende nucs (núcleos o colonias de iniciación) y miel, que representan alrededor del 15% y el 10% de los ingresos, respectivamente. George ha sido el presidente de la American Beekeeping Federation (*Federación Americana de Apicultura*) y un representante de productores en el National Honey Board (*Consejo Nacional de Miel*). Actualmente es miembro de los consejos de Bee Informed Partnership (*Asociación de Información sobre Abejas*) y Project Apis m. y del comité directivo de la Honey Bee Health Coalition (*Coalición de la Salud de las Abejas*).

El Equipo Técnico de Transferencia de la Bee Informed Partnership está formado por *Especialistas de Campo en Salud de las Abejas altamente cualificados que ofrecen inspecciones periódicas de colonias y muestreos para apicultores comerciales y criadores de reinas. Los datos que recopilan ayudan a proporcionar a los apicultores de gran escala opciones de gestión basadas en la ciencia para mantener colonias sanas. Más información en: [Equipo Técnico de Transferencia – Bee Informed Partnership](#)*

Guía de control del ácaro Varroa en la apicultura comercial

CÓMO HANSEN GESTIONA VARROA

George combina varios métodos:

- Monitoreo frecuente
- Una variedad de tratamientos químicos
- Abejas con el rasgo de higiene sensible a la varroa (VSH)

Desde que usa esta combinación en los últimos años, los niveles de ácaros de la empresa se han mantenido bajos. "Apenas los podemos encontrar," dice, aunque advierte que "el año que viene podríamos estar en una situación totalmente distinta, por eso seguimos vigilando." La empresa tiene previsto continuar con esta estrategia con pequeñas modificaciones.

MONITOREO

George colabora con el Equipo Técnico de Transferencia de la Bee Informed Partnership para revisar los niveles de ácaros Varroa cuatro veces al año, además de los frecuentes muestreos que realiza su personal a lo largo de la temporada activa. Él y sus empleados usan el método de lavado con alcohol para tomar muestras de dos o tres colmenas en cada apiario de más o menos 100 colmenas. "Nos tomamos muy en serio los valores atípicos y las bombas de ácaros," dice. "Es un indicador de la necesidad de hacer algo." Su empresa no espera hasta que la colmena media supere el umbral de ácaros Varroa para aplicar el tratamiento porque los trabajadores visitan las colmenas a intervalos de tres semanas durante la mayoría de la temporada. "Estamos realmente limitados porque gran parte del tiempo las abejas no están en nuestra posesión."

ROTACIÓN QUÍMICA

La empresa de George rota los tratamientos químicos en diferentes temporadas para evitar la resistencia del ácaro a ningún producto. Empieza con tiras Apivar® durante la polinización de almendras, que han funcionado bien para proteger sus colonias de otras cercanas que podrían propagar la Varroa. Luego en junio y principios de julio, cuando las alzas de miel están puestas, aplica un tratamiento de ácido fórmico. Este tratamiento es caro y puede perturbar a las colonias, pero es eficaz. Crea una pausa de cría, que también ayuda a reducir los niveles de Varroa. El ácido fórmico puede interferir en la producción de miel, pero a él le importa menos que mantener bajos los niveles de Varroa. "Si [los niveles de ácaros Varroa] se elevan, incluso si logras reducirlos antes del invierno, el

"Me incomoda mucho usar productos no registrados. Aunque los costes sean mayores a corto plazo, necesito encontrar otras maneras de controlar los ácaros que funcionen y que funcionen a lo largo del tiempo. Me costará más al principio, pero me hará ganar dinero más adelante."

daño ya está hecho ... Los virus se activan. Tienen vida propia, y ya no necesitan a la Varroa."

Si hace falta otro tratamiento en agosto o septiembre, George usa ácido fórmico o Apivar®, dependiendo de los niveles de ácaros. Intenta no usar ácido fórmico otra vez porque disminuiría el tamaño de la colonia demasiado tarde en el año. Tampoco quiere usar amitraz más de una vez al año por motivos de resistencia.

Por último, en octubre y noviembre, utiliza ácido oxálico. George dice que aunque el uso no autorizado de Taktic™ sería más barato a corto plazo que la combinación química que él utiliza, esos ahorros son menos importantes que los beneficios a largo plazo de evitar la resistencia al amitraz. "Si dependes del producto más barato, y luego deja de funcionar, te quedas atascado," dice. "Aunque cueste más a corto plazo, necesito encontrar otras maneras de controlar los ácaros que funcionen y que funcionen a lo largo del tiempo. Me costará más al principio, pero me hará ganar dinero más adelante."

RASGO DE HIGIENE SENSIBLE A LA VARROA (VSH)

Recientemente, George ha tomado la decisión ambiciosa de convertir su población de abejas existente en una población con el rasgo VSH. George también ha empezado a usar abejas de Hilo Bees con el rasgo VSH (www.hilobees.com). Estas abejas reconocen la presencia de ácaros Varroa en celdas de cría tapadas, abren esas celdas, y quitan la pupa y el ácaro. El ácaro pierde entonces una de sus dos oportunidades para reproducirse. Desde 2018, George ha formado parte de un proyecto prometedor de la cría de VSH. Las colonias que recibió en mayo de 2019 tenían niveles de ácaros por debajo del 1% en octubre, a pesar de haber pasado

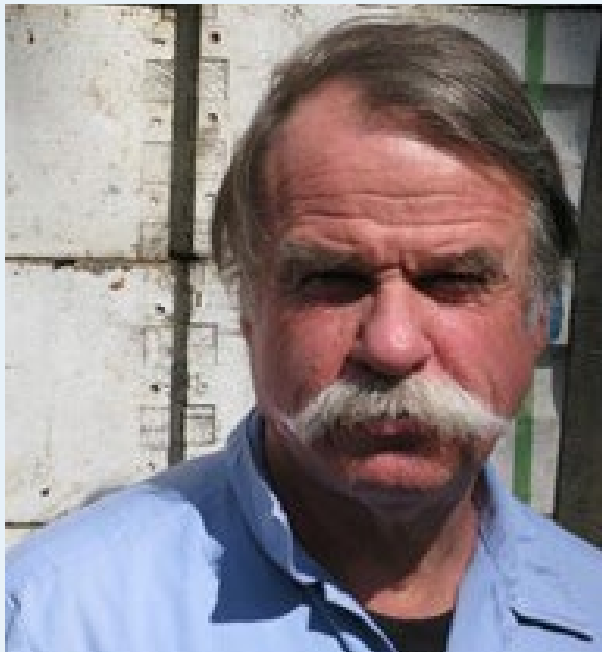
la temporada al lado de colonias sin el rasgo VSH con altos niveles de ácaros y no haber recibido ningún tratamiento. Los investigadores están trabajando para equilibrar el rasgo VSH con otras cualidades deseables, pero las desventajas de esta población de abejas podrían ser una menor producción de miel y un tamaño de colonia más pequeño en ciertas épocas del año. Sin embargo, afirma que el número de colonias VSH que sobreviven el invierno es mayor, no necesitan tratamientos, y son lo bastante grandes como para entrar en las almendras, así que los beneficios de la población sobrepasan los costes. "No lo tengo que pensar dos veces. Si puedo reducir el estrés a la colmena provocado por los ácaros, y por extensión los virus, me parece evidente que es lo que hay que hacer."

Además de comprar reinas criadas para el rasgo VSH, la empresa está criando más de sus propias reinas con el objetivo de alcanzar el 50% de colonias con comportamiento resistente a los ácaros en los próximos años. "Creemos que ése es el sistema definitivo," dice. "Ese es el cambio que estamos buscando. Mientras tanto, estamos intentando ganar tiempo con la estrategia de usar varios tipos de productos para que no nos encontremos con el problema de la resistencia."

CON NUEVOS TRATAMIENTOS, PRUEBAS PRIMERO

George comparte este consejo para los apicultores que quieren probar un nuevo tratamiento: "Por muy bueno que parezca que suene, pruébalo en un grupo reducido y deja que tu experimento dé resultados antes de comprar y aplicar algo a todas tus colmenas." Animó a los demás a hacer un seguimiento después de aplicar un tratamiento, a tener un plan en el caso de que el tratamiento no funcione, y a estar preparados para cambiar de estrategias de gestión a lo largo del tiempo.

Apicultor	George Hansen
Empresa	Foothills Honey Company
Región	Noroeste Pacífico
Ubicación	Colton, Oregon
Antigüedad	40 años (segunda generación)
Colonias	7,000
Línea de negocio	Principalmente servicios de polinización
Cultivos polinizados	Almendras, cerezas, arándanos, peras, manzanas, varios cultivos de producción de semillas
Tratamientos químicos usados	Apivar® (amitraz), ácido fórmico, ácido oxálico
Otras estrategias de gestión de Varroa	Abejas con Higiene Sensible a la Varroa (VSH), seleccionar la resistencia a los ácaros, monitoreo frecuente



Andy Card, Merrimack Valley Apiaries & Evergreen Honey Company, Billerica, Massachusetts

Andy Card, un apicultor de segunda generación, creció con el negocio apícola de sus padres en Massachusetts. Merrimack Valley Apiaries se fundó en los años 50, prestando servicios de polinización a los cultivadores de manzanas y arándanos azules y rojos en la región. En 1973, Andy se incorporó al negocio a tiempo completo, y ahora la tercera generación se ha incorporado al negocio. Los Card todavía tienen una granja apícola en Massachusetts, y a lo largo de las décadas, han añadido dos granjas apícolas en Nueva York y dos más en Louisiana. La empresa gestiona entre 30,000 y 35,000 colonias, con unas 25,000 en Louisiana y 8,000 en el noroeste. Los servicios de polinización representan casi la mitad de los ingresos de la empresa. La empresa sigue polinizando manzanas y arándanos azules y rojos en el noreste y lleva desde finales de los años 80 polinizando almendras en California. Los Card han ido cambiando su modelo de negocio hacia la producción de la miel — según Andy, la empresa produce alrededor del 1% de la cosecha de miel declarada de la nación — y la venta de colonias de iniciación (alrededor de 5,000 en 2019) y reinas.

CÓMO CARD GESTIONA VARROA

La empresa de los Card combina:

- Dos tipos de tratamientos químicos
- Cría para la resistencia a los ácaros

"Nuestra estrategia evoluciona constantemente," dice. Subraya la importancia de una población de abejas con un comportamiento higiénico, un aspecto de la estrategia de los Card que espera que permita a la empresa dejar de usar finalmente el amitraz en forma de tiras Apivar®.

MONITOREO

Andy explica que la empresa realiza controles frecuentes de ácaros, sobre todo en las colmenas utilizadas para los servicios de polinización que corren un mayor riesgo de exposición directa e indirecta a los pesticidas. Él ve el umbral de tratamiento contra los ácaros de manera distinta que algunos otros apicultores comerciales. Andy considera que tres o cuatro ácaros en una muestra de 100 abejas es un nivel "bastante bajo," y cuando encuentra lo que la mayoría llamarían una bomba de ácaros, por ejemplo una colmena atípica con 20 ácaros por cada 100 abejas, dice que él no lo considera un indicador de la necesidad de aplicar tratamientos a las colmenas circundantes sino un indicio de la deficiencia genética de esa colmena. "Eso no significa que debas aplicar más productos químicos," dice. "Algunas colmenas simplemente no están genéticamente predispuestas a ser resistentes a los ácaros."

TRATAMIENTOS QUÍMICOS

La empresa de los Card utiliza dos tipos de tratamientos químicos en diferentes épocas del año. En primavera, después de que las abejas terminen de polinizar las almendras, los Card aplican ácido oxálico. La familia dejó de usar el ácido fórmico cuando Andy descubrió mediante un amplio monitoreo que el tratamiento no suprimía suficientemente los ácaros. Luego, una vez al año, después de la temporada de miel, la empresa aplica amitraz con tiras Apivar®. La empresa ha ido reduciendo su uso de amitraz con el tiempo, pero Andy dice que todavía no puede saltarse ese tratamiento anual de amitraz. "Cuanto más apliques el amitraz, menos oportunidades les das a tus abejas de desarrollar y

"Nuestra empresa está trabajando para lograr un comportamiento higiénico suficiente en las abejas para que no sea necesario ningún tratamiento de amitraz y la producción de miel todavía sea suficiente."

mantener su propia resistencia porque el producto químico está haciendo todo el trabajo." A la hora de decidir cuándo aplicar el tratamiento, dice que el momento es más importante que el número de ácaros. La empresa evita los tratamientos durante la temporada de miel, incluso cuando algunas colonias alcancen de ocho a 10 ácaros por cada 100 abejas, hasta que pueda usar las tiras Apivar®. "Si no tuviéramos el comportamiento higiénico, quizá tendríamos problemas con eso," dice.

CRÍA PARA LA RESISTENCIA Y SUSTITUCIÓN DE REINAS

Según Andy, la clave para aplicar menos tratamientos es criar colonias con defensas contra los ácaros (resistencia a los ácaros). Su programa de tratamientos químicos funciona porque "las abejas son bastante higiénicas," dice, y que la empresa es "muy agresiva con la sustitución de reinas." Los Card crían entre 30,000 y 40,000 reinas cada año e intentan sustituir la reina de cada colonia dos veces al año. Su estrategia de cría consiste en elegir las dos colonias más productivas en cada apiario que además tengan bajos niveles de ácaros. A partir de ahí, la empresa va reduciendo las mejores colonias

de unas 600 a 10 aproximadamente. "En cierto sentido, se paga solo, porque estás buscando la productividad y la resistencia a los ácaros a la vez." Este tipo de selección es caro, dice, pero los beneficios para la empresa compensan los costes. La empresa se centra en el rasgo de Higiene Sensible a la Varroa (VSH) en sus abejas sin ponerle demasiado énfasis de manera que disminuya la producción de miel demasiado porque las abejas siempre estén destapando celdas y comprobando si hay ácaros. "Nuestra empresa está trabajando para lograr un comportamiento higiénico suficiente en las abejas para que no sea necesario ningún tratamiento de amitraz y la producción de miel todavía sea suficiente."

Apicultor	Andy Card
Empresa	Merrimack Valley Apiaries y Evergreen Honey Company
Región	Noroeste y Sudoeste
Ubicación	Billerica, Massachusetts
Antigüedad	70 años (segunda generación)
Colonias	30,000-35,000
Línea de negocio	Servicios de polinización, producción de miel
Cultivos polinizados	Almendras, manzanas, arándanos azules, arándanos rojos, algunas verduras
Tratamientos químicos usados	Apivar® (amitraz), ácido oxálico
Otras estrategias de gestión de Varroa	Abejas con Higiene Sensible a la Varroa (VSH), cría para la productividad y la resistencia a los ácaros, monitoreo frecuente



Chris Baldwin, Golden Valley Apiaries, Belvidere, Dakota del Sur

Chris Baldwin, un apicultor de primera generación, empezó a vender abejas en Nueva Jersey cuando tenía 11 años. Pronto empezó a vender miel de su taquilla en la escuela, y, a principios de los años 70, trabajaba para un apicultor comercial en Nebraska que mandaba unas abejas a pasar el invierno en Texas. Con el tiempo, se convirtió en el gerente y dueño de ese negocio y, a medida que la panorama agrícola de Nebraska iba cambiando, trasladó la empresa a Dakota del Sur. Chris se jubiló parcialmente en 2018 y vendió todas menos 100 de las aproximadamente 1,800 colonias de su negocio. La principal fuente de ingresos de la empresa era la producción de miel, seguida de los servicios de polinización de almendras en California y la venta de colonias de iniciación.

CÓMO BALDWIN GESTIONA VARROA

Chris utiliza una estrategia:

- Selección de abejas mediante cría selectiva

Chris ha abordado la gestión de Varroa de forma diferente a la mayoría de los apicultores comerciales desde que dejó de utilizar tratamientos químicos en 2007. Dice, "No te voy a juzgar si tú sí utilizas tratamientos. A menos que quieras dedicarte a no aplicar tratamientos y aceptar las pérdidas que tengas en el proceso, entonces no lo hagas."

Calcula la tasa anual de pérdida de colonias como el porcentaje de colonias perdidas entre el 1 de mayo y el 1 de marzo del año siguiente. Su tasa de pérdida típica era de alrededor del 30%, más una parte menor de colonias perdidas probablemente debido a la falla de la abeja reina en marzo en abril, la época del año cuando volvía a aumentar la población de las colonias.

Chris dice que otros apicultores comerciales y expertos en apicultura se asombran de la estrategia de su negocio y la supervivencia de sus colonias. El intermediario con el que colaboraba para la polinización de almendras describió sus abejas como extraordinariamente constantes. Chris lo citó diciendo, "Cuando miro una colmena de abejas, las he mirado todas. ¿Cómo se hace eso?" Chris atribuye el éxito de su negocio a las reinas rusas y su enfoque en la cría. "Nunca he comprado abejas aparte de las de cría — las abejas reina — y estoy muy, muy orgulloso de eso. Nunca he tenido la necesidad de comprar abejas de otra persona para mantener mis números."

MONITOREO

Chris utilizaba el método del tarro con éter para hacer controles contra los ácaros Varroa antes de dejar de hacer controles específicamente de Varroa a principios de la década 2000.

EVITAR TRATAMIENTOS QUÍMICOS

El negocio de Chris utilizaba tratamientos químicos en el pasado. Después que el tau-fluvalinato y luego el cumafós dejaron de funcionar como controles eficaces contra los ácaros, empezó a utilizar ácido oxálico en 2003 por recomendación de su amigo Marion Ellis de la Universidad de Nebraska. Según Chris, el ácido oxálico funcionaba mejor cuando lo utilizaba como un goteo

"Estaba decidido a crear abejas que — por lo menos, aunque no fueran invencibles — pudieran mantenerse a sí mismas."

de jarabe de azúcar en vez de un vapor. En 2006, decidió no usar ningún tratamiento químico, y luego en 2007 probó el nuevo producto de timol Apiguard®. "Hizo caer los ácaros de las colmenas," dice, "pero tenía abejas que no había tratado, y las abejas que no traté estaban igual de bien que las que traté."

A partir de ahí, dejó de usar tratamientos químicos. Dice que esto simplificó su apicultura. "Básicamente estoy criando abejas igual que hacía antes de que hubiera ácaros ... no me preocupo de si he aplicado un tratamiento," dice, y "no me expongo a Dios sabe qué." Entiende por qué otros apicultores usan tratamientos químicos, pero para él los costes superan los beneficios. "Siempre he pensado que la ventaja de la miel es que es un producto puro y natural."

SELECCIÓN DE ABEJAS

En 2003, Chris introdujo por primera vez reinas rusas reproductoras. Antes de eso, "podía conseguir que las abejas sobrevivieran sin tratamientos cuando tenían Varroa, pero no prosperaban," dice. "Cuando compré las reinas rusas, eso lo cambió todo."

Se centró en la cría selectiva como su estrategia principal de gestión de Varroa, basándose en su éxito anterior con esa estrategia para la gestión de los ácaros traqueales. Para elegir las mejores colonias para la cría, Chris dice que marcaba las que producían más miel en el verano. Luego volvía a esas colonias en invierno para utilizar las que habían sobrevivido.

Después de hacerlo durante años, dice: "Ahora estoy tan lejos de las abejas rusas que quién sabe qué tipo de abejas tengo en realidad." Pudo seguir con la cría a pesar de su ubicación en Texas, que ha sido un obstáculo debido a la compra de zánganos de negocios en todo el país, y a pesar de ser el único empleado de su negocio. "Estaba decidido a crear abejas que — por lo menos, aunque no fueran invencibles — pudieran mantenerse a sí mismas." Hoy en día, se pregunta cómo sería el sector si más apicultores se dedicaran a la cría selectiva.

Chris señala que algunas de las circunstancias que le ayudaron han cambiado. Gestionaba 3,000 colonias en el mejor momento del negocio, y, durante la década de los 90, cada una producía al menos 130 libras de miel por año. "Tuve varios años excepcionales de producción de miel cuando el precio de la miel era bueno. Si no necesitaba el dinero ese año, no lo utilizaba para las colmenas. Lo invertía," dice, añadiendo que utilizaba diversas estrategias de inversión. Años más tarde, durante la sequía de 2006 y 2007, no extrajo nada de miel. El negocio no habría sobrevivido sin endeudarse, cosa que, según él, solo era una opción gracias a sus anteriores decisiones financieras. Hoy en día, los apicultores se enfrentan a condiciones meteorológicas más variables, costes más elevados para las necesidades como los camiones, prácticas más estrictas en la concesión de préstamos a los negocios, y precios más bajos de miel, dice. Aún así, se pregunta cómo sería el sector si más apicultores se dedicaran a la cría selectiva.

Apicultor	Chris Baldwin
Empresa	Golden Valley Apiaries
Región	Dakota del Sur, Texas
Ubicación	Belvidere, Dakota del Sur
Antigüedad	46 años (primera generación)
Colonias	1,800
Línea de negocio	Producción de miel
Cultivos polinizados	Almendras
Tratamientos químicos usados	Ninguno
Otras estrategias de gestión de Varroa	Cría selectiva



John Miller, Miller Honey Farms, Gackle, Dakota del Norte

John Miller es un apicultor de cuarta generación. La empresa de su familia se fundó en Utah en 1894. Después, el negocio tuvo su sede en Blackfoot, Idaho durante 100 años hasta que la sede se trasladó a Gackle, Dakota del Norte en 2017. La empresa también ha tenido una sucursal en Newcastle, California desde 1976, y las anteriores generaciones estuvieron en la zona de San Bernardino de California a partir de 1907. En 2019, John vendió la empresa a su hijo, Jason, y a un socio. El negocio presta servicios de polinización de almendras en California, manzanas en Washington, y frutas de hueso, incluidas las ciruelas, albaricoques, y melocotones, en ambos estados. La empresa obtiene la mayoría de sus ingresos de la polinización de almendras. El negocio también produce unas 750,000 libras de miel al año.

Para más información sobre las instalaciones en interiores, véase la publicación de Project Apis m:

["Almacenamiento en interiores de colonias de abejas melíferas en Estados Unidos."](#)

CÓMO MILLER GESTIONA VARROA

La estrategia de gestión de Varroa de la empresa ha evolucionado significativamente en los últimos años con la finalización de un edificio de almacenamiento en frío. La empresa ahora combina:

- Rotación de tratamientos químicos, incluido el amitraz y el ácido oxálico
- Edificio de almacenamiento en frío para pasar el invierno en el interior

John dice que mide el éxito por el porcentaje de las colonias que se pueden alquilar para la polinización de almendras el día 1 de febrero cada año. En 2018 y 2019, los primeros dos años completos de uso del edificio de almacenamiento en frío, la empresa pudo alquilar un 92 y un 93% de sus colonias. "Estos edificios están revolucionando cómo se invernan las abejas," dice. En 2020, el negocio sufrió una importante pérdida de colonias (un 40%) que John atribuye a un mes de septiembre húmedo sin precedentes. Ese año parece ser un caso atípico.

MONITOREO

La empresa gasta unos \$1,800 al año en monitoreo de Varroa con Bee Informed Partnership (BIP, *Asociación de Información sobre Abejas*). La empresa se beneficia de una subvención para apicultores en Dakota del Norte que colaboran con BIP, y John subraya que todos los apicultores deben utilizar el monitoreo y los datos en su toma de decisiones. Además del muestreo aleatorio de BIP a lo largo del año, John realiza su propio muestreo con lavados con alcohol. Vuelve a las mismas colonias en los mismos apiarios, lo cual, según él, le ayuda a entender el arco de la temporada.

TRATAMIENTOS QUÍMICOS

La empresa utiliza tratamientos químicos ocho veces al año, principalmente ácido oxálico y diferentes formas de amitraz. John dice que el negocio ha utilizado tratamientos no autorizados de amitraz. "Odio ver que la resistencia se avecine," dice, pero en el Valle Central de California, "estamos allí con todo el mundo, y hay todo tipo de movimiento y colmenas que colapsan y enjambran y explotan."

"Una instalación para invernar en el interior se paga solo en cinco años. Ni tengo que pensarlo, y puedes verlo como una pérdida, o puedes verlo como ingresos porque, si un 35% [de las colmenas] salen muertas, tienes que reconstruir todas esas colonias en primavera."

INVERNAR CON UN EDIFICIO DE ALMACENAMIENTO EN FRÍO

John decidió invertir en un edificio de almacenamiento en frío en Dakota del Norte tras años de usar sótanos de almacenamiento de patatas para invernarse en el interior. "Estábamos frustrados con el 35% de muertes invernales a largo plazo," dice, y pensó que el almacenamiento en frío utilizado para los productos agrícolas se podría aplicar a las abejas. "Las abejas han estado intentando contarnos durante 10,000 años cómo les gusta pasar el invierno. Pero no les hemos prestado atención."

Después de visitar edificios de almacenamiento en frío usados por apicultores canadienses, John diseñó un edificio de 18,000 pies cuadrados lo suficientemente alto como para dejar que pasaran camiones y para dejar a los trabajadores el espacio suficiente para trabajar encima de los camiones usando arneses sujetos al techo. Dice que el edificio costó \$120 por pie cuadrado, incluyendo la selección del lugar, la adquisición de la propiedad, y los materiales para la construcción, aislamiento, y refrigeración.

El edificio mantiene una temperatura de 40 grados Fahrenheit con niveles fijos de dióxido de carbono y humedad. "Los edificios grandes son como estadios. Pones 15,000 colmenas en el edificio, y generan calor, y generan calor durante todo el invierno," dice. La refrigeración funciona constantemente, y el sistema deja entrar de vez en cuando más aire fresco para evitar subidas de dióxido de carbono. "El edificio casi lucha contra sí mismo," dice, para controlar los tres factores. John dice que el objetivo es un nivel de dióxido de carbono del 8% durante 66 días seguidos para matar la

mayoría de los ácaros. Con las condiciones meteorológicas y otras dificultades, calcula que el sistema de refrigeración puede mantener las condiciones necesarias el 90% del tiempo, lo cual es suficiente para aumentar significativamente la supervivencia de las colonias. "El edificio se paga solo en cinco años. Ni tengo que pensarlo, y puedes verlo como una pérdida, o puedes verlo como ingresos porque, si un 35% [de las colmenas] salen muertas, tienes que reconstruir todas esas colonias en primavera."

John comparte unas buenas prácticas para otros apicultores interesados en el almacenamiento en frío. "Cualquiera que lo haga tiene que consultar los datos de los 10 años anteriores de su proveedor de electricidad," dice. Hay que fijarse en cuándo se ha ido la luz, durante cuánto tiempo, con qué frecuencia, y en qué condiciones meteorológicas. Esto determinará la fiabilidad de la red y podría apuntar a la elección de otro proveedor de electricidad. El edificio debe tener un generador de reserva capaz de suministrar el 25% de la energía necesaria.

John también subraya la importancia de mantener limpio el edificio. Saca las abejas muertas de las colmenas antes de almacenarlas para reducir la mortalidad de las abejas obreras. También registra las colonias para el racimo y las alimenta con un sustituto de polen. Luego, durante el invierno, barre el edificio para sacar las abejas muertas que podrían estar propagando patógenos. El espacio adecuado entre las colonias es otro factor crítico, afirma.

Apicultor	John Miller
Empresa	Miller Honey Farms
Región	California, Washington, Dakota del Norte
Ubicación	Gackle, Dakota del Norte
Antigüedad	126 años (cuarta generación)
Colonias	15,000
Línea de negocio	Principalmente servicios de polinización
Cultivos polinizados	Almendras, ciruelas, albaricoques, melocotones
Tratamientos químicos usados	Apivar® (amitraz), ácido oxálico
Otras estrategias de gestión de Varroa	Invernarse en el interior, monitoreo

APICULTURA DE PRECISIÓN: LLEVAR LA GIP AL SIGLO XXI

Introducción

Cuando los ácaros Varroa aparecieron por primera vez en los Estados Unidos en los años 80, el Dr. Hachiro Shimanuki, Jefe de Investigación en el USDA Honey Bee Lab (*Laboratorio de Abejas Melíferas*), dijo: "los buenos apicultores mejoran, los malos se van." La apicultura de precisión puede reducir el uso de productos químicos, promover colmenas más sanas, y reducir las pérdidas de colmenas si los apicultores comerciales pueden comprometerse a, como se ha mostrado en los anteriores estudios de caso, las decisiones basadas en el conocimiento, concepto también conocido como la gestión integrada de plagas. El resto de esta guía es un resumen general de los métodos de apicultura de precisión usados por los apicultores cuyos perfiles aparecieron arriba (muestreo rutinario, determinar los umbrales de ácaros, y luego tomar una decisión sobre cómo proceder mediante el uso de productos aprobados y la incorporación de abejas resistentes a los ácaros). Los métodos de control químico a continuación son los utilizados por los apicultores mencionados. El "santo grial" no es una dependencia de una acaricida, sino múltiples estrategias que se basan en la retroalimentación de las colmenas (p. ej., número de ácaros en una muestra), la biología de cómo pasar el invierno (unidades de almacenamiento), y registros de la selección de reinas.

En concreto, hablaremos de:

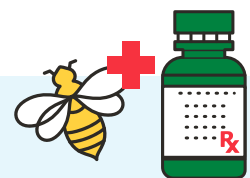
Monitoreo (Muestreo)

Métodos de control químico

- Formic® Pro o Mite-Away Quick Strips™ (ácido fórmico)
- HopGuard® 3 (ácidos beta del lúpulo)
- Apiguard® (timol)
- Api-Bioxal® (ácido oxálico)
- Apivar® (amitraz)

Métodos de control cultural

- Cría
- Pausas de cría
- Almacenamiento en el interior



Los productos registrados por la EPA para el control de ácaros DEBEN:

- Demostrar que son eficaces, y a qué nivel de aplicación
- Mostrar pruebas de que el producto no entrará la cadena alimentaria en niveles superiores a las tolerancias establecidas cuando se utiliza de acuerdo con las indicaciones de su etiqueta
- Demostrar que NO dañarán a los animales objetivo (las abejas melíferas, en este caso) en las dosis máximas indicadas en la etiqueta
- Demostrar que no dañarán a la persona que los aplica (el apicultor) cuando se aplican de acuerdo con la etiqueta
- Incluir instrucciones legales de uso en la etiqueta
- Incluir obligatoriamente las advertencias apropiadas para garantizar la seguridad del producto
- Especificar la pureza de los ingredientes

Es ilegal comercializar productos químicos o medicamentos no registrados para su uso en una colmena. El uso de tales productos (es decir, el uso no autorizado en la etiqueta) también es ilegal.

Monitoreo (Muestreo)

EFICACIA Y CUÁNDO HACERLO:

El muestreo de ácaros (también conocido como el "monitoreo") se debe empezar a principios de primavera y luego continuar de forma regular a lo largo de la temporada apícola activa. El número de ácaros suele aumentar rápidamente a finales de la temporada, a medida que disminuye la población de las colonias. Tome muestras de hasta el 8% o el 10% de las colonias seleccionadas en un apiario, o hasta que se alcance el umbral de tratamiento. Inicialmente, elija colonias al azar para el muestreo. Siga las mismas colonias a lo largo del tiempo para entender mejor el aumento de la población de ácaros y la eficacia de los tratamientos. Registre los niveles de ácaros en la colmena o en una libreta de apiario. Considere la posibilidad de hacer muestreos adicionales dirigidos a las colonias débiles o aquellas que muestren poblaciones bajas de adultos en comparación con crías (sobre todo a principios de otoño), ya que estas colonias pueden correr un mayor riesgo de sufrir una infestación alta de ácaros. El recuento se puede hacer de forma más eficiente en el momento en el que las colonias se juntan o en períodos de tratamiento convenientes. Tome muestras de diferentes poblaciones dentro del apiario; por ejemplo, colonias de diferentes camiones o diferentes tipos de abejas.

El muestreo más eficaz y más rápido es lavar muestras de 300+ abejas adultas (aproximadamente ½ taza) con alcohol de una concentración de un 50%-95%. El muestreo al principio de la temporada puede dar un recuento demasiado bajo porque los ácaros pueden estar escondidos en las celdas tapadas; es frecuente una alta variabilidad de recuentos de colonias. El muestreo posterior al tratamiento sirve de confirmar la eficacia del control.

Porcentaje de infestación de ácaros calculado según el número de ácaros/100 abejas adultas

Fase de la colonia	Aceptable No se necesitan más controles	Peligroso Controle de inmediato
Inactiva con cría	<1%	>2%
Inactiva sin cría	<1%	>3%
Aumento de población	<1%	>2-3%
Población máxima	<2%	>3%
Disminución de población	<2%	>2-3%

Aceptable: Las poblaciones de ácaros actuales no son una amenaza inmediata.

Peligroso: La pérdida de la colonia es probable a menos que el apicultor controle la Varroa inmediatamente.

Muestreo de nuevo después del tratamiento: La muestra de ácaros debe ser de un 1%-2% (3-6 ácaros por cada 300 abejas) o menos. Si es mayor, considere la posibilidad de realizar controles adicionales. El período de tiempo para tomar muestras después del tratamiento varía según el producto utilizado.

UMBRAL

No permita que el número de ácaros Varroa supere los umbrales aceptables, ya que reducir las poblaciones de ácaros/el control de ácaros se vuelve más difícil en niveles más altos de infestación. Los umbrales de ácaros que influyen las decisiones de tratamiento varían según la temporada. La siguiente tabla muestra los umbrales de tratamiento recomendados por la Honey Bee Health Coalition (*Coalición de la Salud de las Abejas*) en su guía de Herramientas para la Gestión de Varroa. Establezca unos umbrales de temporada con los que se sienta cómodo. NOTA: el número de ácaros se convierte en un porcentaje mediante la expresión del número de ácaros adultos en una muestra por cada 100 abejas.

PROS:

- Parte esencial de la estrategia de Gestión Integrada de Plagas (GIP)
- Permite el seguimiento de los aumentos de las poblaciones de ácaros en las colonias/apiarios
- Conocimiento de la eficacia de las medidas de supresión/control de ácaros

CONTRAS:

- Lleva mucho tiempo recoger y sacar los ácaros de las abejas adultas

COSTE:

- Tiempo y mano de obra, que depende de la frecuencia del muestreo y la eficacia del sistema de muestreo/lavado
- Herramienta de muestreo y alcohol. El alcohol se puede reutilizar si los ácaros se quitan

LECCIONES APRENDIDAS:

El monitoreo proporciona un número aproximado para ayudar a los apicultores a tomar decisiones informadas sobre la necesidad de tratamiento contra los ácaros. El monitoreo ayuda a proporcionar una evaluación precisa de una muestra representativa del negocio o de apiarios individuales. Niveles elevados pueden indicar una falta de uniformidad genética con los esfuerzos de selección de abejas. Cuando se detectan valores atípicos, se les debe prestar especial atención porque los niveles elevados indican la necesidad de una atención mayor. El seguimiento de las mismas colonias en diferentes momentos del año, en lugar de la selección aleatoria de colonias, ayuda a entender el número de ácaros según la temporada. El seguimiento después del tratamiento confirma su eficacia.

Método de control químico

Formic® Pro o Mite-Away Quick Strips™ (ácido fórmico)

EFICACIA Y CUÁNDO UTILIZARLO:

Formic® Pro o Mite-Away Quick Strips™ utilizan ácidos orgánicos naturales y pueden ser eficaces en el control de ácaros durante la temporada de miel. Al reducir el número de ácaros en ese momento, evitan que las colonias sufran daños o mueran antes de que se pueda extraer la miel. Si los ácaros se descontrolan entre el momento en el que se añaden las alzas de miel y el momento en el que se retiran, el daño y la pérdida de la colonia es inevitable y habrá menos colonias fuertes disponibles para la polinización de almendras. Esos ingresos por polinización son cada vez más importantes para los apicultores comerciales.

El tratamiento con ácido fórmico puede crear una pausa de cría que impedirá eficazmente la reproducción de los ácaros durante semanas, hasta que se restablezca el número de ácaros de otras colonias. Estas pausas de cría resultan de crías dañadas o reinas que dejan de poner huevos durante un período de tiempo. La breve pausa de cría permite ganar tiempo hasta el otoño cuando los ácaros se pueden tratar con otros productos aprobados después de la cosecha de miel.

PROS:

- Un producto registrado que se puede usar cuando hay miel para el consumo humano en la colmena
- Eficaz para matar ácaros de todas las etapas, incluso debajo de las tapas de cera
- Puede crear una pausa de cría porque el producto puede matar la cría de todas las etapas
- Hace que las colonias "se limpien" y empleen una gran cantidad de energía en reiniciar la cría

CONTRAS:

- Caro
- Una intervención invasiva
- Se espera entre un 5% y un 25% de colonias sin reina tras el tratamiento, especialmente si las temperaturas son altas y no se proporciona ventilación
- Un proceso difícil y laborioso para poner las tiras dentro de las colmenas con alzas de miel, sobre todo con pilas altas de alzas de miel pesadas
- Un ácido corrosivo
- Se requieren equipos de protección individual (EPI, o PPE en inglés)

MÉTODO DE APLICACIÓN:

En colonias de polinización, insertar las tiras entre las cámaras de cría es más fácil y volver a comprobar si la colonia está bien con su reina no implica manejar muchas cajas pesadas. En operaciones de producción de miel, sacar las alzas en medio de la temporada de miel puede crear una oportunidad para meter las tiras y crear una pausa de cría, mientras las abejas recolectoras seguirán recogiendo miel después de una breve interrupción.

Los apicultores pueden colocar dos tiras a la vez, y así evitar la necesidad de volver una segunda vez para colocar una tira adicional. Esto sí aumenta la posibilidad de perder reinas. Una buena práctica es utilizar núcleos de cinco cuadros para reemplazar la reina en cualquier colonia que se quede sin reina tras el tratamiento.

COSTE:

- Producto: \$5 por 2 tiras
- Mano de obra para la instalación: quizá \$1 por colmena. Es necesario abrir las colonias para aplicar el tratamiento y retirar las almohadillas.

Después del tratamiento de 14 días, las tiras se tienen que retirar y las colmenas de deben revisar para determinar si las reinas están bien. Los apicultores pueden experimentar aproximadamente un 20% de colmenas sin reina, lo que se puede corregir con la instalación de núcleos de cinco cuadros con reinas que se han preparado de antemano.

LECCIONES APRENDIDAS:

Aplicar el tratamiento durante la temporada de miel, mucho antes de retirar las alzas de miel, parece ganar algo de tiempo al reducir el crecimiento de la población de ácaros. Una vez extraída la miel, las colmenas todavía se tienen que vigilar. A medida que la cría de la colonia se intensifica para preparar para invierno, el número de ácaros puede aumentar de nuevo. Y las colonias de los apiarios circundantes pueden estar propagando sus ácaros a las colonias vecinas. En el mejor de los casos, no se tendría que aplicar otro tratamiento hasta que se terminara la cría.

Para los apicultores que polinizan durante toda la temporada, el número de abejas en las colonias y la calidad constante de las colonias son importantes, y la "reparación y rescate" de colonias es una prioridad durante todo el año. El coste adicional de este mantenimiento de colonias se compensa totalmente por tener más colonias de calidad rentable en febrero para la polinización de almendras.

Método de control químico

HopGuard® 3 (ácidos beta del lúpulo)

HopGuard® 3 es un extracto de lúpulo e ingredientes naturales de calidad alimentaria impregnados en una tira de cartón corrugado/plástico diseñada para ser colgada sobre los cuadros. La formulación más reciente, HopGuard® 3, se mantiene húmeda más tiempo (2 semanas en comparación los 5 días de HopGuard® II), y, por tanto, aumenta su eficacia con respecto a HopGuard® II. HopGuard® 3 todavía NO está registrado (por ahora en 2020) en Canada (solamente está permitido HopGuard® II en Canada).

EFICACIA Y CUÁNDO UTILIZARLO:

Es un tratamiento eficaz en enero, antes de que las abejas van a polinizar las almendras, incluso para las colonias que salen del almacenamiento en frío. Puede eliminar hasta el 95% de los ácaros foréticos para las divisiones de primavera, paquetes de abejas, o núcleos (abril/mayo).

Se puede utilizar durante la temporada de miel y reducirá el número de ácaros en agosto/septiembre/octubre. La eficacia puede variar entre el 50%-85%, dependiendo del nivel de infestación y el tamaño de la cría y la colonia. Los dos tratamientos secuenciales se deben seguir por otro acaricida si el número de ácaros se mantiene por encima del nivel de infestación aceptable.

PROS:

- Bajo coste
- Tiras colgantes fáciles de usar
- Tratamiento se puede repetir

CONTRAS:

- Solamente mata los ácaros foréticos
- No es ideal cuando hay una gran cantidad de cría presente o cuando las temperaturas son más altas
- Puede ensuciar

MÉTODO DE APLICACIÓN:

Utilice una tira por cada cinco cuadros de abejas. Las tiras se deben colocar por encima de los cuadros de cría con un espacio de por lo menos un cuadro entre ellas. Para los cuadros medianos, coloque las tiras sobre 2 cuadros adyacentes (no las corte). Es preferible usarlas entre 52 y 92°F (11-33°C); aumente la ventilación de las colonias en temperaturas más altas. Retire y deseche las tiras entre 10-15 días después de su aplicación; deseche cualquier líquido que se quede en el envase. Máximo 4 tratamientos al año.

COSTE:

El paquete de 24 tiras cuesta \$52. Una tira por cada cinco cuadros. Es necesario abrir las colonias para aplicar el tratamiento y retirarlo tras el período de tratamiento.

LECCIONES APRENDIDAS:

HopGuard® 3 es más eficaz cuando las colmenas no tienen cría. También es eficaz para paquetes. En Canada, a menudo se usa Hopguard® II cuando las abejas salen después de haber pasado el invierno en el interior.

Método de control químico

Apiguard® (timol)

EFICACIA Y CUÁNDO UTILIZARLO:

Apiguard® (timol) utiliza un alcohol natural y es un tratamiento de liberación lenta contra los ácaros foréticos. Apiguard® se vende en un formato de 6.6 libras (3 kg), suficiente cantidad para tratar 60 colmenas con 0.23 oz (50 g) cada una, y en dosis convenientes que vienen ya medidas. El apicultor aplica el tratamiento dos veces, con dos semanas de intervalo. Cuando las infestaciones de ácaros son muy altas, a veces se aplica una tercera dosis a partir de la segunda semana. Algunos apicultores en zonas más cálidas aplican dosis más bajas con un intervalo de una semana. Cuando las temperaturas superan los 77°F, Vita recomienda reducir la dosis a 25 g por colmena y repartir las dosis en tres aplicaciones. Así tendrá menos daños a la cría y será más fácil para las abejas.

Los apicultores dicen que han tenido éxito con Apiguard® en otoño tanto en climas del norte (p. ej. Dakota del Norte) como en climas moderados (p. ej. California). Dos tratamientos pueden reducir significativamente los niveles de ácaros. Apiguard® se puede usar en primavera, pero hace que las reinas dejen de poner huevos durante entre tres y siete días, dependiendo de la temperatura. En otoño, cuando las reinas ya están poniendo menos huevos, el tratamiento de Apiguard® no reduce tanto la puesta de huevos.

PROS:

- Larga historia de uso eficaz
- Se puede utilizar en rotación con otros tratamientos
- Fácil de aplicar

CONTRAS:

- Bastante caro; se requieren dos dosis por colmena
- El olor puede producir una "barba" de abejas en la colmena en climas calurosos
- Puede provocar la falla de algunas reinas si hay temperaturas cálidas (95°F o más) en los 2 o 3 días posteriores al tratamiento
- Se puede cristalizar si no se utiliza inmediatamente después de su apertura
- Deja altos niveles de residuos en los panales
- No se debe aplicar durante la temporada de miel; puede afectar el sabor de la miel

MÉTODO DE APLICACIÓN:

Utilice las dosis que vienen ya medidas o saque el Apiguard® del tarro con una cuchara de plástico o una herramienta para colmenas, o utilice la jeringa que viene en la caja. Póngalo en una tarjeta de papel de color de plata que viene en la caja. Se trata de un tratamiento de liberación lenta contra los ácaros que se debe aplicar dos veces, con dos semanas de intervalo.

Asegúrese de que la temperatura es menor a 90-95°F y superior a 60°F. El tratamiento normal consiste en dos aplicaciones de 50 g por colmena, con un intervalo de dos semanas. Según el fabricante, cuando las temperaturas son superiores a 77°F (25°C), es posible usar una media dosis de Apiguard® (25 g por colmena), seguida por una segunda dosis de 25 g una semana más tarde, y conseguir una muy buena eliminación de ácaros. Cuando las infestaciones de ácaros son muy altas, a veces se aplica una tercera dosis de 25 g. Para colonias con cinco cuadros o menos, el fabricante recomienda aplicar la dosis más pequeña de 25 g.

Cuando sea posible, la misma persona debe aplicar los tratamientos para garantizar una dosis uniforme cada vez. Es necesario abrir las colonias para aplicar y retirar las almohadillas tras el tratamiento.

COSTE:

Alrededor de \$1.50 por colmena para un tratamiento de 50 g, o \$3.00 por colmena para las dos dosis necesarias.

LECCIONES APRENDIDAS:

Apiguard® es una buena herramienta para el tratamiento contra el ácaro Varroa. Es muy adecuado para la rotación con otros tratamientos. Es ineficaz tanto en temperaturas muy bajas como muy altas.

Método de control químico

Api-Bioxal® (ácido oxálico)

El ácido oxálico dihidrato es un ácido orgánico natural. El único producto legalmente autorizado es Api-Bioxal®. Aunque puede haber otras fuentes de ácido oxálico, la Honey Bee Health Coalition (*Coalición de la Salud de las Abejas*) no recomienda usar productos ni métodos de aplicación no registrados.

EFICACIA Y CUÁNDO UTILIZARLO:

El ácido oxálico es un tratamiento *flash* para eliminar los ácaros foréticos una vez por generación de abejas. Es más habitual usarlo durante los meses de invierno (noviembre-enero). Además se puede usar para divisiones sin crías y los enjambres una vez construida la colmena. Se puede utilizar en combinación con el almacenamiento en frío tanto antes como en el momento de la retirada de la colonia. Puede ser relativamente ineficaz como fumigante cuando hay cría presente porque, según el fabricante, no controla los ácaros Varroa en la cría en celdas tapadas.

Los productores de paquetes de abejas utilizan una aplicación de pulverización de ácido oxálico con las abejas enjauladas (de paquete) o cuando ponen las paquetes en colmenas. Cuando una colonia no tiene cría, como un enjambre, una única aplicación de goteo o fumigante (sublimación) es eficaz.

Como ocurre con cualquier opción de tratamiento, la exposición repetida al ácido oxálico puede resultar en la resistencia de los ácaros, pero todavía no se ha detectado ninguna.

PROS:

- Económico
- Eficacia superior al 90% contra los ácaros foréticos
- Método de vaporización no requiere abrir la colonia

CONTRAS:

- Un ácido corrosivo
- Peligro potencial de incendio por el unidad de calefacción de vaporización
- Eficacia reducida cuando hay cría presente
- Necesidad de equipos de protección individual (EPI, o PPE en inglés), incluida una mascarilla respirador

MÉTODO DE APLICACIÓN:

Goteo (método de solución): Mezcle 35 g de ácido oxálico dihidrato en un litro de agua azucarada 1:1 (peso:volumen).

Aplique 5 ml por línea, hasta un máximo de 50 ml, con una jeringa (un único tratamiento anual). Este método requiere abrir la colmena en períodos de inactividad (p. ej. invierno), cuando la colonia puede ser más vulnerable.

Pulverización: El tratamiento de pulverización para paquetes utiliza la misma mezcla que el goteo. Según el fabricante, las abejas deben pasar hambre después de la aplicación de pulverización.

Fumigación (método de vaporización): Caliente 1 g de ácido oxálico dihidrato por cámara de cría a entre 315°-370°F de sublimación (forma gaseosa), siguiendo las instrucciones del fabricante del vaporizador. Cierre temporalmente las entradas a las colonias. Se requiere un equipo de protección individual (EPI) para hacer la mezcla y la aplicación, incluidas las gafas protectoras, guantes, manga larga, pantalones, calcetines y calzado.

COSTE:

El tratamiento con ácido oxálico cuesta menos de \$0.50 por colonia, sin incluir la compra del aplicador y EPI. Se requieren menos de 5 minutos de tratamiento por colonia.

LECCIONES APRENDIDAS:

La aplicación de ácido oxálico solo es eficaz cuando hay poca o ninguna cría presente. Es necesario repetir aplicaciones durante la temporada apícola activa. Únicamente controla los ácaros foréticos.

Método de control químico

Apivar® (amitraz)

Apivar® es el único producto de amitraz registrado para su uso en EE.UU. para controlar los ácaros Varroa. Está formulado como una tira de plástico de liberación sostenida que se cuelga entre los cuadros. Las abejas se rozan con las tiras mientras trabajan en la colmena, distribuyendo el acaricida por toda la colmena, y así los ácaros Varroa entran en contacto con el amitraz.

EFICACIA Y CUÁNDO UTILIZARLO:

Apivar® solo mata los ácaros foréticos, pero las tiras permanecen dentro de la colmena durante hasta 56 días; por lo tanto, a medida que salen las abejas nuevas, los ácaros que se han reproducido dentro de las celdas de cría se vuelven vulnerables al control.

Apivar® es una opción importante a principios de la temporada, cuando las colmenas están creciendo. Las tiras Apivar® no están permitidas en las colmenas mientras las alzas de miel están puestas. La eficacia de Apivar® depende de la aplicación y el momento en el que se hace. No es un producto de eliminación rápida, sino que se tiene que usar durante un ciclo entero de cría. Como parte de un plan de gestión integrada de plagas, Apivar® se utiliza mejor con otros productos mencionados en esta guía.

PROS:

- Un producto registrado con una dosis controlada y fácil de aplicar
- Seguro para las abejas y los apicultores si se siguen las instrucciones
- Puede permanecer dentro de la colmena hasta 56 días, alcanzando varios ciclos de cría sin necesidad de más visitas a la colmena
- Valioso en situaciones en las que hay presión de ácaros de colmenas circundantes, y cuando las colmenas se están construyendo antes de la temporada de miel
- Eficaz mientras hay cría presente

CONTRAS:

- Ineficaz en situaciones que requieren una eliminación rápida de los ácaros
- Tiene que permanecer dentro de la colmena durante un largo tiempo para entrar en contacto con los ácaros foréticos a medida que se vuelven vulnerables fuera de la cría
- Mano de obra para quitar las tiras de las colonias tratadas después de 42-56 días
- Prohibido su uso cuando están puestas las alzas de miel
- Puede no proporcionar un control suficiente si el número de ácaros es muy elevado tras la cosecha de miel; es probable que se requieran tratamientos adicionales con otros productos

MÉTODO DE APLICACIÓN:

Las tiras Apivar® se tienen que colocar correctamente dentro de la cámara de cría o el racimo de abejas y en cantidades suficientes. Utilice una tira por cada cinco cuadros de abejas, hasta dos tiras por cada cámara de cría (máximo cuatro tiras para colonias grandes). Su colocación dentro de la colmena es importante. Se han observado malos resultados cuando las tiras se colocan por encima, por debajo, o lejos del área de cría.

COSTE:

Las tiras Apivar® cuestan unos \$2.50 cada una cuando se compran en grandes cantidades. El coste es entonces de \$5 a \$10 por colmena, más la mano de obra para instalar y quitar y desechar las tiras. Las tiras se pueden instalar y quitar por mano de obra no cualificada.

LECCIONES APRENDIDAS:

Apivar® es eficaz en la protección de colonias con un número relativamente bajo de ácaros. Se suele utilizar durante o después de la polinización de almendras, cuando las colmenas y divisiones están creciendo, pero todavía no tienen puestas las alzas de miel. La eficacia del producto ha sido decepcionante cuando se han alcanzado altos niveles de ácaros después de la extracción de miel, dejando un tiempo insuficiente para aplicar tratamientos alternativos antes de que se pudiera desarrollar un racimo fuerte de abejas para invierno.

Dejar las tiras en la colmena más tiempo del recomendado puede contribuir a que los ácaros desarrollen resistencia al producto. Las abejas en el área de cría tienen que entrar en contacto con las tiras Apivar® para distribuir el producto químico. Por lo tanto, el uso de Apivar® mientras las abejas están inactivas probablemente sea ineficaz, ya que las abejas no están moviendo activamente por la colmena.

La etiqueta especifica que las tiras gastadas no se deben reutilizar y que se deben desechar adecuadamente.

Método de control cultural

Cría

Durante generaciones, los apicultores se han esforzado para criar abejas melíferas con las mejores características de mansedumbre, productividad, y tolerancia al invierno. Sin embargo, los esfuerzos para seleccionar abejas con resistencia a los ácaros Varroa y con el comportamiento higiénico llevan solamente unas décadas.

EFICACIA:

Al fin y al cabo, tener colonias que controlen los niveles de ácaros por sí solas y reducir o eliminar la necesidad de tratamientos, como el amitraz, es el objetivo de todo el sector apícola. Si los ácaros Varroa se pudieran controlar como la causa de la pérdida de colonias, los apicultores podrían centrarse en otros asuntos de gestión. También podría eliminar una fuente de contaminación en los productos de colmena. Sin embargo, el rasgo VSH (una forma de resistencia de la colonia a los ácaros) no es dominante y rápidamente se puede diluir. Cada vez que se reemplaza una reina por sustitución o enjambrazón, las reinas nuevas, debido al apareamiento abierto, pueden no llevar los genes VSH en un nivel elevado. Incluso si la mayoría de las colmenas en la operación proceden de abejas criadas para ser resistentes a los ácaros, es posible que los apicultores todavía tengan que vigilarlas y tratarlas.

Existen varios proyectos y programas con el objetivo de producir colonias que puedan mantener bajos los niveles de ácaros. Las colonias con reinas del proyecto de cría de reinas Hilo, por ejemplo, mantienen poblaciones más bajas de ácaros. Sin embargo, las pruebas de campo de momento han mostrado que queda trabajo por hacer para garantizar que las colonias, y las reinas vendidas de esas colonias, tengan las características necesarias para las operaciones comerciales. Los programas son prometedores, pero las reinas pueden ser caras y su disponibilidad es limitada.

El eslabón débil en cualquier programa de cría es la gestión de las áreas de congregación de zánganos. Si las reinas resistentes a los ácaros se reemplazan por sustitución o enjambrazón, la nueva reina que se aparea con los zánganos no seleccionados puede producir obreras que no tengan el rasgo en los niveles suficientemente altos para que la colonia realmente resista los ácaros. Los apicultores comerciales pueden considerar la inclusión un cuadro de zánganos en cada colonia que seleccionan para el comportamiento higiénico con el fin de inundar las áreas de congregación de zánganos.



Una reina marcada. Fotografía: Bee Informed Partnership

Considere la posibilidad de ponerse en contacto con los siguientes programas para diversificar su población de abejas:

- [Hilo Queens del USDA Baton Rouge Bee Lab \(Reinas Hilo del Laboratorio de abejas del USDA Baton Rouge\)](#)
- [Purdue Mite-Biter Queens de la Heartland Honey Bee Breeders Cooperative \(Reinas Purdue que muerden a los ácaros, de la Cooperativa de Criadores de Abejas Melíferas\)](#)
- [Russian Queen Bee Breeder Program \(Programa de cría de abejas reina rusas\)](#)

Método de control cultural

Cría (continuación)

La resistencia a los ácaros será un compromiso a largo plazo, y se necesitarán varios años antes de lograr una resistencia significativa a nivel operativo. La sustitución de reinas con reinas resistentes a los ácaros se volverá aún más fundamental. Criar sus propias reinas de reinas resistentes a los ácaros resultará en poblaciones de zánganos con el mismo rasgo que estarán disponibles para el apareamiento, lo que ayudará a toda la operación o población a alcanzar el nivel necesario para controlar los ácaros.

PROS:

- Niveles más bajos de ácaros durante todo el año, y menos tratamientos necesarios, o posiblemente ninguno
- Evita la posible contaminación de colmenas y productos
- Reduce los problemas de virus asociados con los ácaros portadores
- Ahorra el tiempo y dinero en tratamientos repetidos
- Evita posibles problemas de resistencia a los tratamientos químicos

CONTRAS:

- No hay suficientes reinas resistentes a los ácaros para satisfacer la demanda
- Problemas continuos de productividad irregular
- Producción de miel de las colonias resistentes a los ácaros puede verse reducida
- Las abejas resistentes no se aceptan de forma uniforme por la industria de producción de reinas

COSTE:

El coste de las reinas y celdas de reinas resistentes a los ácaros varía mucho. Si se gestiona con éxito, podría haber ahorros en el coste de tratamientos. La reducción de las aplicaciones de productos químicos podría mejorar la calidad de los productos de las colmenas. Los mayores porcentajes de supervivencia después del invierno también podrían mejorar el rendimiento del negocio en la polinización de almendras.

Sin embargo, se requieren costes significativos de mano de obra para mantener la población de abejas en un alto nivel. Actualmente, los apicultores comerciales gastan mucho dinero en reinas. Gran parte de ese coste va al restablecimiento de las colonias muertas. Probablemente gastarán aún más para instalar y mantener un número significativo de abejas resistentes a los ácaros. La diferencia será que un mayor porcentaje de las colmenas estará disponible para producir ingresos, sobre todo para las actividades más lucrativas (p. ej. la polinización de almendras).

LECCIONES APRENDIDAS:

La instalación de una población de abejas realmente resistentes a los ácaros en una operación comercial es un esfuerzo a largo plazo. Requerirá cambios significativos en los sistemas de gestión, mayores gastos en trabajadores, y una mayor dependencia de mano de obra cualificada.

Hasta que las reinas realmente resistentes a los ácaros estén ampliamente disponibles en el mercado, los apicultores comerciales que crían sus propias reinas pueden mejorar la resistencia a los ácaros en sus apiarios. Pueden seleccionar madres de abejas reina de varias colmenas (p. ej. de 10 colonias) que sistemáticamente tengan niveles bajos de ácaros, y permitir que esas colonias produzcan zánganos. Es importante prestar atención a las poblaciones de zánganos en los apiarios de apareamiento. Con el tiempo, se puede conseguir mejoras significativas.

Incluso con poblaciones resistentes a los ácaros, los apicultores deben seguir revisando los niveles de ácaros Varroa, porque el rasgo se puede diluir rápidamente.

Método de control cultural

Pausas de cría

Crear una pausa de cría es una parte importante de cualquier estrategia de GIP, ya que reduce la oportunidad que los ácaros tienen para reproducirse y ofrece un período de tiempo para realizar controles adicionales. Hay varias maneras de crear una pausa de cría; incluida la sustitución de la reina, el enjaulado de la reina, (así como el almacenamiento en frío — véase la sección anterior). Las pausas de cría se compaginan con la inclinación natural de las colonias de quedarse sin cría en el invierno y pueden dar al apicultor otra oportunidad de aplicar tratamientos contra la Varroa dirigidos a los ácaros foréticos.

EFICACIA Y CUÁNDO HACERLO:

La eficacia de las pausas de cría para reducir el número de ácaros es en gran parte anecdótica. Cuando se combinan con un tratamiento químico después de que toda o casi toda la cría ha salido de sus celdas tapadas, las pausas de cría pueden reducir eficazmente el número de ácaros en la colonia.

En primavera, algunos apicultores están investigando la práctica de trasladar las colonias al almacenamiento en frío tras la polinización de almendras con el fin de crear una pausa de cría y desalentar la enjambrazón. Las colonias se tratan contra los ácaros inmediatamente después de sacarlas del almacenamiento en frío.

PROS:

- Forma parte de un plan de tratamiento de Gestión Integrada de Plagas
- Se puede incorporar a la gestión regular de la división/igualación de colonias
- Se puede combinar con la sustitución de reinas en las colonias con mejores capacidades de control de ácaros
- Posible control de enjambres con el traslado al almacenamiento en frío en primavera

CONTRAS:

- Planificación cuidadosa para elegir el momento correcto para integrar el uso de productos químicos
- Tiempo necesario para encontrar la reina en cada colonia
- Posiblemente menos eficaz en climas más cálidos, debido a la falta de un período sin cría

MÉTODO DE APLICACIÓN:

La pausa de cría se puede lograr de varias maneras:

- Secuestro de la reina
- Retirada de la reina y sustitución por una celda royal o una reina adulta
- Almacenamiento en el interior (véase abajo)

Para obtener la máxima eficacia, la pausa de cría se debe combinar con un control químico de los ácaros foréticos. El ácido oxálico (goteo o vaporización) y Hopguard® serían los productos químicos óptimos, pero cualquier acaricida aprobado será eficaz.

El uso de algunos varroicidas (p. ej. ácido fórmico o timol) puede provocar pausas involuntarias de cría.

COSTES:

El tiempo de gestión para encontrar las reinas y luego sustituir las reinas en las colonias. El coste del ácido para el tratamiento cuando sale la cría de sus celdas tapadas.

LECCIONES APRENDIDAS:

"Una o dos o quizá más [pausas de cría] a lo largo del año es un factor clave para controlar los ácaros, y sin embargo vas a renunciar a algo si lo haces ... la reducción de la población de las colonias provocada por la pausa de cría afectará la producción de paquetes y miel." (Russell Heitkam)

Dividir todas las colonias después de las almendras, y otra vez después de las manzanas, reduce el número de ácaros debido a la pausa de cría creada. (Chris Hiatt)



Fotografía: Api-Mo.Bru (www.apimobru.com)

Método de control cultural

Almacenamiento en el interior

El almacenamiento en el interior no es un método nuevo, pero las nuevas tecnologías lo hace más práctico a gran escala. Tradicionalmente usado para invernar, el almacenamiento en el interior se está ampliando para crear pausas de cría durante la temporada de crecimiento activo.

EFICACIA Y CUÁNDO HACERLO:

Tras el control de ácaros a principios de octubre, traslade las colonias a una instalación interior antes de que se pueda producir una reinfestación horizontal (colmena a colmena). Las colonias permanecen en las instalaciones durante 3 a 4 meses antes de su traslado a California o a otros lugares para la polinización.

El almacenamiento de las abejas en el interior en frío, incluso en climas cálidos, limita la búsqueda innecesaria de alimento cuando no está disponible. El almacenamiento en el interior también puede crear pausas de cría, que ayudan a reducir los niveles de Varroa al reducir la reproducción de los ácaros y ofrecer una oportunidad para el tratamiento de ácaros foréticos.

Las constantes temperaturas más frescas hacen que las abejas se mantengan en racimos y reducen las necesidades alimenticias en invierno.

PROS:

- Necesidades alimenticias reducidas en las colonias
- Puede reducir la enjambrazón
- Crea una pausa de cría
- Oportunidad de combinar el almacenamiento en frío con un tratamiento de acaricida

CONTRAS:

- Gastos de las instalaciones y de energía de reserva, incluido el conocimiento especializado
- Posibilidad de grandes pérdidas de colonias si falla la energía eléctrica
- Necesidad de trasladar un gran número de colonias del campo a las instalaciones y viceversa en poco tiempo
- Necesidad de sacar las abejas muertas

Para más información sobre las instalaciones en interiores, véase la publicación de Project Apis m:

["Almacenamiento en interiores de colonias de abejas melíferas en Estados Unidos."](#)

MÉTODO:

El almacenamiento en frío puede implicar la construcción de una instalación nueva o la modificación de almacenes de productos agrícolas (p. ej. cebolla/patata) o grandes estructuras agrícolas (p. ej. establos lecheros, almacenamiento de frutas, almacenes de tabaco). Las temperatura se tiene que mantener entre 40-45°F constantemente con circulación de aire y oscurecimiento total.

El espacio alquilado es otra opción que puede resultar más rentable para negocios más pequeños que quizá no necesiten un edificio entero.

COSTE:

Coste de nuevas instalaciones: \$120/pie² (véase los estudios de caso de los apicultores). Los costes de las estructuras agrícolas modificadas variarán.

LECCIONES APRENDIDAS:

Un apicultor debe visitar una instalación existente antes de construir o modificar una instalación nueva.

Las instalaciones interiores requieren energía continua para mantener una temperatura constante de 40-45°F con circulación de aire. Los apicultores deben revisar con cuidado tanto los precios como la fiabilidad de su proveedor de electricidad. También se recomienda consultar los datos de los diez años anteriores de su proveedor de electricidad para comprobar su fiabilidad y cuándo se fue la luz, por cuánto tiempo, con qué frecuencia, y en qué tipo de condiciones meteorológicas. Si la red no es fiable, considere la posibilidad de usar otro proveedor de electricidad. Instale un generador de reserva capaz de suministrar el 25% de la energía necesaria. Tenga previsto que la refrigeración funciona constantemente para compensar el calor generado por las abejas y para eliminar el dióxido de carbono. Es importante sacar las abejas muertas para evitar la propagación de patógenos. Mantenga un espacio adecuado entre las colonias para aprovechar el flujo de aire.



Fotografía: John Miller, Miller Honey Farms, Gackle, Dakota del Norte

CONCLUSIÓN

Esta guía pretende mostrar cómo algunos apicultores comerciales están teniendo éxito sin recurrir a frecuentes tratamientos no autorizados contra la Varroa. Los apicultores comerciales pueden alejarse de la ruleta de productos químicos no registrados si están dispuestos a usar una variedad de estrategias mencionadas en esta guía, incluida la adopción de abejas resistentes a los ácaros. Dependiendo de los tratamientos químicos no autorizados para el control de Varroa puede haber funcionado a corto plazo; sin embargo, es imposible exagerar los riesgos a largo plazo para el sector apícola. La resistencia química tiene el potencial de dejar a los apicultores con poblaciones disparadas de ácaros y sin nada para frenar su aumento.

La decisión es suya...



APÉNDICE

REFERENCIAS

1. Collins, A. M., Pettis, J. S., Wilbanks, R., & Feldlaufer, M.F. (2004). Performance of Honey Bee (*Apis mellifera*) Queens Reared In Beeswax Cells Impregnated With Coumaphos. *Journal of Apicultural Research*, 43(3): 128-134. <https://doi.org/10.1080/00218839.2004.11101123>
(Rendimiento de la abejas reinas (*apis mellifera*) criadas en celdas de cera de abeja impregnadas con cumafós)
2. Pettis, J.S., Collins, A. M., Wilbanks, R., Feldlaufer, M.F. (2004). Effects of Coumaphos on Queen Rearing in the Honey Bee, *Apis mellifera*. *Apidologie* 35(6): 605-610.
<https://doi.org/10.1051/apido:2004056>
(Efectos del cumafós en la crianza de reinas en la abeja *apis mellifera*)
3. Mullin, C.A., Frazier. M., Frazier, J. L., Ashcraf, S., Simonds, R., et al. (2010) High Levels of Miticides and Agrochemicals in North American Apiaries: Implications for Honey Bee Health. *PLoS ONE* 5(3): e9754. <https://doi:10.1371/journal.pone.0009754>
(Altos niveles de acaricidas y agroquímicos en los apiarios norteamericanos: implicaciones para la salud de las abejas)
4. Rinkevich Jr, F.D. (2020). Detection of Amitraz Resistance and Reduced Apivar® Efficacy In The Varroa Mite, *Varroa destructor*, In Commercial Beekeeping Operations. *PLoS One*. 1-12.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227264>
(Detección de la resistencia al amitraz y la reducción de la eficacia de Apivar® en el ácaro *Varroa destructor*, en la apicultura comercial)

RECURSOS

Gestión integrada de plagas:

<https://nifa.usda.gov/program/integrated-pest-management-program-ipm>

Equipo técnico de transferencia, Bee Informed Partnership (Asociación de Información sobre Abejas):

<https://beeinformed.org/services/tech-teams/>

Project Apis m, "Almacenamiento en interiores de colonias de abejas melíferas en los Estados Unidos":

<https://www.projectapism.org/indoor-storage-guide-for-honey-bees.html>

Bee Health Collective (Cooperativa de la Salud de las Abejas):

<https://www.beehealthcollective.org/>

Bee Informed Partnership Publications (Publicaciones de la Asociación de Información sobre Abejas):

<https://beeinformed.org/citizen-science/publications/>

Hilo Queens (USDA Baton Rouge Bee Lab) (Reinas Hilo, Laboratorio de abejas del USDA Baton Rouge):

<https://www.hilobees.com/>

Purdue Mite-Biter Queens from Heartland Honey Bee Breeders Cooperative (Reinas Purdue que muerden a los ácaros, de la Cooperativa de Criadores de Abejas Melíferas): <https://hhbbc.org/>

Programa de cría de abejas reina rusas:

<http://www.russianbreeder.org/>



AGRADECIMIENTOS

Un agradecimiento especial a las siguientes personas que han dedicado su tiempo a desarrollar estas orientaciones.

Estudios de caso

Chris Baldwin, Golden Valley Apiaries (*Apiarios del Valle Dorado*)

Andy Card, Merrimack Valley Apiaries/Evergreen Honey Company (*Apiarios del Valle Merrimack/ Compañía de Miel Siempre Verde*)

George Hansen, Foothills Honey Company (*Compañía de Miel del Piedemonte*)

Russell Heitkam, Heitkam's Honey Bees (*Abejas de Miel de Heitkam*)

Chris Hiatt, Hiatt Honey Company (*Compañía de Miel Hiatt*)

John Miller, Miller Honey Farms (*Granja de Miel Miller*)

Comité de redacción

Dr. Dewey Caron, Western Apiculture Society (*Sociedad de Apicultura del Oeste*)

George Hansen, American Beekeeping Federation (*Federación Americana de Apicultura*)

Dr. Jerry Hayes, Bee Culture Magazine (*Revista ApiCultura*)

Chris Hiatt, American Honey Producers Association (*Asociación Americana de Productores de Miel*)

Dr. Tammy Potter, Eastern Apiculture Society (*Sociedad de Apicultura del Este*)

Mary Reed, Apiary Inspectors of America (*Inspectores de Apiarios de América*)

Bob Sears, Eastern Missouri Beekeepers Association (*Asociación de Apicultores del Este de Missouri*)

Dr. Thomas Steeger, U.S. Environmental Protection Agency (*ex officio*) (*Agencia de Protección del Medioambiente de EE.UU.*)

Revisores

Anne Marie Fauvel, Bee Informed Partnership (*Asociación de Información sobre Abejas*)

Krispn Given, Universidad Purdue

Dr. Katie Lee, Universidad de Minnesota

Ryan Lieuallen, Sweet Bee Honey Company (*Compañía de Miel Abeja Dulce*)

Dr. Annette Meredith, Bee Informed Partnership (*Asociación de Información sobre Abejas*)

Dr. Ramesh Sagili, Universidad Estatal de Oregon

Blake Shook, Desert Creek Honey (*Miel de Desert Creek*)

Dr. Marla Spivak, Universidad de Minnesota