

HACIA UN CONTROL INTEGRADO Y SOSTENIBLE CONTRA VARROA (1)

TEXTO Y FOTOS: *Fernando Calatayud, Enrique Simó, Pascual Domingo.*
Agrupación de Defensa Sanitaria apiADS.

ESTE ARTÍCULO SE HA PLANTEADO DESDE APIADS COMO UNA APORTACIÓN QUE NOS AYUDE A ENTENDER LA DELICADA SITUACIÓN A LA QUE NOS ENFRENTAMOS, EXPONRIENDO ALTERNATIVAS VIABLES Y SOSTENIBLES QUE MEJOREN EL CONTROL DE LA VARROOSIS, DISMINUYAN LA PRESENCIA DE RESIDUOS DE ACARICIDAS Y AMINOREN LOS EFECTOS DE LOS PATÓGENOS OPORTUNISTAS. LA VALIOSA EXPERIENCIA DE CAMPO TRANSMITIDA POR LOS APICULTORES DE APIADS, LA ESTRECHA COLABORACIÓN CON EL SECTOR APÍCOLA DE COAG, LA INFORMACIÓN ACUMULADA TRAS MULTITUD DE ENSAYOS Y LAS APORTACIONES DE TRABAJOS DE OTROS INVESTIGADORES Y TÉCNICOS, HAN SUMADO PARA COMPLETAR ESTE ARTÍCULO.





**Dadelos
Agrícola**

Feeding knowledge for you

**Más de 20 años
de experiencia
en España y Portugal.**

C/ Vicente Sancho Tello, 7, 1º - 1
46021 - Valencia (Spain)

T. +34 963 698 858

Fax 901 707 559

info@dadelosagricola.com



dadelosagricola.com



FRUCTOMIX
o MELIOSE

APINÚCLEO

DEXTROSA

ELABORA TÚ MISMO TU PROPIO ALIMENTO

MELIOSE 392176

Monosacáridos 60% (20% fructosa).

FRUCTOMIX 79

35% fructosa. No cristaliza.

HIDROZIM

Levadura cerveza. Granulometría idónea.

MICROSOJA 200

Concentrado proteico no transgénico.

DEXTROSA

Monosacárido polvo (99% pureza).

APINÚCLEO

Aminoácidos digestibles, grasa
y vitaminas B y C.

NO TRANSGÉNICO

Fabricado en España



APICOLA SOLVEN, S.L



LAMINAMOS SU CERA

Pol. Ind. "Camino Vecinal" C/ Acacias, 27

06660 Fuenlabrada de los Montes.

Badajoz (España)

Telf.: 924 145 399

administracion@apicolasolven.es



**COMPRA-VENTA DE
PRODUCTOS APÍCOLAS**

Miel, Polen, Cera



ENVASAMOS MIEL

www.apicolasolven.es

Durante 2014-2015 se detectaron multitud de fallos de eficacia del acaricida cumafos, la última materia activa de síntesis contra varroa que se autorizó en España. Los acaricidas de síntesis parecen mostrar síntomas inequívocos de agotamiento a causa de las resistencias que el ácaro ha ido desarrollando durante los 32 años que lleva parasitando las colmenas en nuestro país. No se han incorporado nuevas materias activas, ni hay previsión a la vista, y la situación sanitaria se ha vuelto a complicar, agudizada en la campaña apícola de 2017 por los efectos de la sequía.

Los virus de las abejas apenas eran conocidos antes de la llegada de la varroosis. Desde entonces, el ácaro varroa actúa como vector de numerosos virus que supuestamente existían de forma asintomática en las abejas melíferas. El más conocido y el que tiene una mayor prevalencia es el virus de las alas deformes (DWV) que provoca malformaciones en las alas y el abdomen de las pupas parasitadas por varroa. El ácaro también ha difundido otros como el virus de cachemira que sólo persistía en las especies de abejas asiáticas. Este virus exótico, junto al virus de la parálisis aguda (ABPV) y al virus israelí de la parálisis aguda (IAPV), forman un grupo relacionado serológicamente cuyo efecto más patente es reducir la esperanza de vida de las obreras en las colmenas parasitadas por varroa.

Pero no sólo actúa de transmisor de virus, la parasitación puede actuar como detonante de la multiplicación de virus preexistentes. Una vez desencadenadas, las infecciones pueden seguir su curso de forma horizontal, cuando una abeja lo transmite a otras abejas o larvas a través del intercambio de fluidos (trofalaxia, polen, alimentación con jalea,...), o vertical si es transmitido por la reina al huevo. En colmenas parasitadas por varroa, la multiplicación de estos virus suele ir en aumento con el grado de infestación, minando el vigor de las abejas e intensificando el despoblamiento hasta que se produce el colapso de la



LOS VIRUS

Los virus de las abejas apenas eran conocidos antes de la llegada de la varroosis. Desde entonces, el ácaro varroa actúa como vector de numerosos virus que supuestamente existían de forma asintomática en las abejas melíferas. El más conocido y el que tiene una mayor prevalencia es el virus de las alas deformes (DWV) que provoca malformaciones en las alas y el abdomen de las pupas parasitadas por varroa.

colonia. Cualquier método de manejo apícola encaminado a controlar la población de varroa debe tener en cuenta y, en lo posible limitar, el efecto potencial de los virus y otros patógenos en las colonias, donde el estrecho contacto entre las abejas, el intercambio frecuente de alimento y los periodos de confinamiento en el nido favorecen su difusión.

Además de las resistencias de varroa, los residuos de los acaricidas también han ido en aumento, sobre todo en la cera, por su elevada solubilidad en las sustancias grasas. La presencia de estos tóxicos en el ambiente en el que se desarrolla la colonia de abejas puede producir efectos de diversa índole en las crías y en las abejas adultas. Tanto los tóxicos presentes en la colmena como la parasitación por varroa, inciden negativamente sobre los meca-

nismos inmunitarios de las abejas, agravando la multiplicación de virus y facilitando la aparición de otros patógenos oportunistas, como micosis y loques. A nivel de colonia, la sinergia de estos factores conduce inevitablemente a un despoblamiento crónico de las colmenas. A su vez, la debilidad provoca una deficiente termorregulación del nido y la pérdida de vigor de las nodrizas implica una malnutrición de las larvas.

Esta secuencia de efectos negativos encadenados culmina en uno de los más perniciosos, un retraso en el desarrollo de las larvas y pupas, con el consiguiente aumento de la duración de la fase de cría operculada, que pasa a superar los 12,1 - 12,2 días típicos de la abeja negra ibérica. En colmenas cada vez más debilitadas, este retraso de la cría operculada se intensifica

hasta aumentar la tasa reproductiva de varroa, porque cada vez más hembras hijas llegan a adultas en las celdas. Esta es una poderosa razón que podría explicar un hecho observado por apicultores y técnicos, que la multiplicación de varroa se acelera en las colmenas debilitadas y precipita su decadencia si no media la intervención del apicultor.

La lucha contra varroa ha devenido en los últimos años en un aumento progresivo de los tratamientos acaricidas, en un intento desesperado de mantenerla bajo control. Pero esta estrategia empeora la situación, genera más resistencias y mayor presencia de tóxicos en la colmena y teniendo en cuenta lo dicho anteriormente, esto implica una pérdida de vigor y despo-blamiento crónico de las colonias que las hace más sensibles a cualquier factor ambiental o infecciones oportunistas.

Es imperativo un cambio de mentalidad para afrontar la varroa, cambiar la estrategia de lucha contra varroa de manera que se reduzca el uso de acaricidas de síntesis y esto sólo puede conseguirse integrando el uso de acaricidas alternativos y las técnicas de manejo apícola.

Para ordenar las ideas que pretendemos exponer y mejorar la divulgación, vamos a dividir el artículo en cuatro apartados principales:

- 1/ Mecanismos de resistencia de varroa a los acaricidas.
- 2/ Residuos en las ceras.
- 3/ Métodos de manejo contra varroa.
- 4/ Tratamientos alternativos: ensayos.

1/ Mecanismos de resistencia de varroa a los acaricidas

Para comprender mejor el estado en el que se encuentran las resistencias de varroa podemos hacer un repaso de los mecanismos a través de los cuales se generan las resistencias. Estos mecanismos no son excluyentes, por lo que un ácaro puede desarrollarlos sucesivamente:

Reducción del periodo forético

En apiADS hemos realizado ensayos para estimar la duración actual de esta fase del ciclo de varroa.

Se basan en la determinación del porcentaje de ácaros en la cría y en las abejas en varias colmenas en un momento concreto.

Se retira toda la cría de una colmena parasitada y se introduce en una colonia sana con la reina enjaulada.

Se trata la primera colonia con un acaricida de eficacia probada en ausencia de cría (ácaros foréticos); luego se aplica un tratamiento a la colonia sana y se cuentan los ácaros durante al menos 20 días. (ácaros en la cría). Conociendo la duración de la fase reproductiva del ácaro (aproximadamente 14 días), el porcentaje de varroas en la cría y en las abejas, estimado en 70-75% /25-30%, puede inferirse aproximadamente la duración del periodo forético actual: 4-6 días.

En la bibliografía, siempre se había asumido que la foresis era muy variable y duraba entre 4-14 días, con lo que sí que podemos estar ante una reducción considerable de este periodo.

Una menor exposición a los acaricidas le confiere a varroa una cierta tolerancia a todos los acaricidas, una tolerancia inespecífica.

- **Resistencia metabólica:** Ocurre cuando un grupo de los organismos que se quieren combatir pueden detoxificar o destruir la toxina empleada más rápido que el resto de organismos susceptibles. Es el mecanismo más común y habitualmente los individuos resistentes poseen más enzimas, o son más eficientes, para transformar las toxinas en sustancias inocuas. En el caso de varroa, se piensa que pueden estar implicados, aunque hasta el momento no hay resultados concluyentes.

- **Resistencia por la alteración del sitio de unión:** El punto donde la toxina se une habitualmente se ha modificado, reduciendo sus efectos acaricidas. Este es el caso, ya caracterizado, de la resistencia de varroa a los piretroides (fluvalinato, flumetrina y acrinatrina).

- **Resistencia por cambios del comportamiento:** Un ejemplo claro en el caso de varroa puede ser la reduc-

ción del periodo forético. Después de 32 años de tratamientos acaricidas, es muy probable que se hayan seleccionado aquellos individuos que tienen un periodo forético más corto, precisamente porque reducen su exposición a los acaricidas de contacto, que son los que más se han empleado. (Ver destacado).

- **Resistencia a la penetración:** Ocurre cuando la absorción del acaricida es más lenta en los ácaros resistentes. Tiene que ver con cambios en la cutícula externa y hasta el momento no se han descrito en el caso de varroa.

Hasta ahora, se han descrito fallos de eficacia en los acaricidas más usados contra varroa. Estos casos se han descrito a través de la información suministrada por los apicultores, mediante bioensayos rápidos con varroas vivas o mediante ensayos de eficacia en campo evaluando la mortalidad de ácaros



en los fondos sanitarios. Cuando la pérdida de eficacia de un acaricida es generalizada y persistente, entonces se asume que hay un fenómeno de resistencia.

Ensayos de eficacia de acaricidas contra varroa

En apiADS se vienen realizando ensayos de eficacia de forma habitual y siguiendo la metodología propuesta por los organismos competentes en la UE. En colmenas que disponen de fondo sanitario, se ubican colonias parasitadas por varroa, se realiza un conteo previo de ácaros caídos por mortalidad natural y a continuación se efectúa el tratamiento acaricida según las especificaciones del fabricante. Durante el tratamiento se realizan conteos periódicos de ácaros caídos en las láminas del fondo, al principio cada 3-4 días y luego cada semana. Una vez finalizado el tratamiento, se procede a enjaular

la reina y se aplica un tratamiento de contraste para recoger los ácaros que han superado el producto a ensayar. Los resultados de estos ensayos son bastante concluyentes pero son costosos tanto en tiempo, de dos a tres meses, como en mano de obra.

• **Ensayos de eficacia del Apistan®:** En 1995, la eficacia de este acaricida contra varroa en dos ensayos con colmenas de distinto origen fueron 99,1% y 97,1%. Estos son valores óptimos para el control de varroa, que poco después comenzaron a bajar por el uso muy frecuente del fluvalinato, tanto en la forma comercial autorizada como en tratamientos alternativos no autorizados. En un ensayo realizado en 2011 por los servicios técnicos de apiADS con el fin de evaluar la recuperación de la eficacia en colmenas no tratadas durante 8 años con fluvalinato, la eficacia media fue del 76%. En otoño de 2015, técnicos de COAG-Salamanca evaluaron su



Deutoninfa de varroa. Foto: G. San Martín
Fotos: Wikimedia

ENSAYOS EN APIADS

En apiADS se vienen realizando ensayos de eficacia de forma habitual y siguiendo la metodología propuesta por los organismos competentes en la UE. En colmenas que disponen de fondo sanitario, se ubican colonias parasitadas por varroa, se realiza un conteo previo de ácaros caídos por mortalidad natural y a continuación se efectúa el tratamiento acaricida según las especificaciones del fabricante. Durante el tratamiento se realizan conteos periódicos de ácaros caídos en las láminas del fondo, al principio cada 3-4 días y luego cada semana.

eficacia, con la misma metodología, en colmenas no tratadas con este producto en los últimos años y el resultado fue del 70,2%. Estos valores, claramente insuficientes para el control de varroa, concuerdan con la información bastante generalizada que, en general, nos llega de parte de los apicultores. Para que un acaricida recupere su eficacia es necesario que cese efectivamente su uso durante algunos años, cosa que no ha ocurrido en España con el fluvalinato. Como consecuencia, los ácaros tienen un contacto persistente con el acaricida, tanto a través de los tratamientos esporádicos como por los residuos que persisten en la cera. Las resistencias generadas no revierten y se generalizan a través de las láminas de cera que llegan incluso a apicultores que no lo usan. Se han descrito resistencias de varroa al fluvalinato en toda la Unión Europea e incluso se conoce el mecanismo molecular que la provoca y que confiere a estos ácaros igualmente resistencias a otros piretroides como flumetrina y acrinatrina, como hemos comentado anteriormente.

- **Ensayos de eficacia del Checkmite®:** Desde su autorización en España en 2007, las tiras-soporte de Checkmite, con el cumafos como materia activa contra varroa, se han utilizado

ampliamente. En un ensayo realizado por apiADS en 2010, la eficacia fue del 91,3%; después de 5 años de uso, en 2013, se realizaron otros 2 ensayos de eficacia, cuya eficacia media fue del 91,2%. Aunque no llegaban al nivel óptimo del 95%, estas eficacias fueron aceptables y así lo indicaban los buenos resultados obtenidos por los apicultores durante las campañas 2008-2013. A partir de 2014, comienzan a llegar comunicaciones de fallos de eficacia por parte de algunos apicultores. A finales de 2015 se plantearon ensayos de eficacia en grupos de colmenas de varios apicultores de apiADS, con valores que se situaron en torno al 70%, claramente insuficiente para controlar los efectos de varroa; simultáneamente, técnicos de COAG-Salamanca obtuvieron una eficacia media del 78,5%. Con estos resultados y con la generalización de los fallos de eficacia comunicados por los apicultores durante las campañas 2014-2015, se asumía que varroa había desarrollado resistencias al cumafos. Se repite una situación similar a la del fluvalinato, 6-7 años después de usarse de forma generalizada, comienza a decaer la eficacia hasta hacerla inviable para el control de varroa. Como veremos en el siguiente apartado, los niveles de residuos del fluvalinato y del cumafos en



Murria
Centre d'Interpretació Apícola

Av. Catalunya, 23 - El Perelló (Tarragona)
Tel. 977 490 034 - visites@melmuria.com
www.melmuria.com

Síguenos a:
[facebook.com/melmuria](https://www.facebook.com/melmuria)





la cera son elevados y mantienen una presión selectiva constante sobre los ácaros varroa.

- **Ensayos de eficacia del amitraz:**

Esta materia activa se ha usado contra la varroosis prácticamente desde su llegada a España en 1985. Tanto la información que nos facilitan los apicultores durante las últimas campañas como los ensayos de eficacia realizados en los últimos años muestran un comportamiento diferente de este acaricida respecto a los anteriores. En un ensayo realizado en 2010 por apiADS con el producto Apivar® en colmenas no tratadas en los últimos 4 años, la eficacia fue del 77,4%; sin embargo, otro ensayo en 2013 con el producto Apitraz® mostró una eficacia media del 96%; en 2015, la eficacia del Apitraz® en colmenas de un apicultor que había tenido problemas el año anterior fue del 60%; por último, en otro ensa-

yo realizado por COAG-Salamanca en 2015, la eficacia fue del 90%. Estos resultados soportan la disparidad aparente de la eficacia del amitraz, a pesar de su frecuente uso. Desde hace años hay casos de baja eficacia, que pueden ser compatibles con ácaros resistentes, pero no son tan generalizados y parecen sufrir vaivenes. Las razones hay que buscarlas, seguramente, en las características físico-químicas de esta materia activa. Por un lado es muy inestable, se descompone con rapidez y no persiste en la cera; por otro, el producto de degradación del amitraz que más se detecta en los análisis de residuos, el DMF, es más hidrosoluble y puede sufrir un lavado durante la fabricación de las láminas de cera, reduciendo significativamente su carga como veremos en el próximo apartado.

Parece ser, que de las moléculas usadas contra varroa desde 1985, sólo el amitraz conserva todavía una eficacia

reseñable siempre que se den condiciones favorables como una escasa presencia de cría y siempre que el apicultor no haya hecho un uso intensivo de este acaricida.

Queda por dilucidar qué mecanismos presentan estas poblaciones de varroa resistentes. En este campo, apiADS ha colaborado desde hace unos años con Joel González-Cabrera, investigador del Departamento de Genética de la Universitat de València, que ya ha publicado varios trabajos sobre la caracterización molecular de la resistencia de varroa a piretroides. Hemos colaborado proporcionando muestras de varroas de colonias resistentes, panales de cría parasitada de diversas colonias y se ha logrado poner a punto un bioensayo que distingue rápidamente entre varroas sensibles y resistentes. El objetivo es caracterizar genéticamente la resistencia al cumafos y al amitraz para poder diseñar un



Mielería
ALCARREÑA

Cosmética de la miel



Cosmética personalizada. Marcas a terceros

Castillo de Peñalver

La calidad de nuestros productos
acredita nuestra marca



www.mieleria.com

C/ Parma, 6. 19004 Guadalajara.

Tel. (+34) 949 232 224 - (+34) 949 214 343 Fax (+34) 949 222 254.

E-mail: mieleria@mieleria.com



Especialistas en
envases de vidrio

Todo para el
apicultor



LOCALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES



www.tapasrioja.es

☎ 941 160 123

✉ info@tapasrioja.es

🏠 Travesía La Paloma, 21
26550 - Rincón de Soto
(La Rioja)

ApiNectar[®]

Alimento para Abejas

ApiNectar es un alimento natural
muy completo y valorado por los
apicultores gracias a sus
excelentes cualidades.

ApiNectar
Apoyo
Nuevo formato
2 kg.



ApiNectar
Estimulación
1 kg.



ApiNectar Estimulación
para primavera y
ApiNectar Apoyo
para otoño e invierno.



Aumenta la población
de la colmena.



Intensifica la puesta
de la reina.



Alto contenido en
fructosa.



Aporta los nutrientes
necesarios.

Casado Grupo

Helio, 16 - 47012 - Valladolid, España

Tel.: (+34) 983 30 79 56 · Fax: (+34) 983 39 49 64

apinectar@apinectar.es

www.apinectar.es

test rápido y fiable que permita informar al apicultor sobre las resistencias de “sus varroas” de forma inmediata. **Esta herramienta sería muy útil a la hora de establecer rotaciones de acaricidas contra varroa.**

2/ Residuos en las ceras

Para abordar este apartado, vamos a fijarnos en los resultados de la tabla 1.

Esta tabla muestra los resultados de las analíticas sobre la presencia de 58 plaguicidas en 11 muestras de láminas estampadas comercializadas en España durante 2016. Entre los plaguicidas muestreados están todos los usados contra varroa y otros de uso frecuente como fitosanitarios. Estos resultados forman parte de un trabajo más amplio que compara otras matrices de cera y que viene reseñado en el apartado de fuentes bibliográficas consultadas. Para este artículo se han elegido las láminas estampadas porque es la cera que llega a los apicultores (Calatayud-Vernich P. y col. 2017).

Los plaguicidas de síntesis, en general, tienen una afinidad elevada por las sustancias grasas, por ello son absorbidos por la cera. Los 6 plaguicidas más frecuentes en las láminas son los acaricidas usados contra varroa: Cumafos, clorfenvinfos, fluvalinato, acrinatrina, flumetrina y el DMF como producto de degradación del amitraz. El resto son productos usados en tratamientos agrarios que son introducidos en la colmena por las abejas pecoreadoras y con el tiempo pasan a la cera. De estos fitosanitarios, hay que resaltar el clorpirifos, tanto por su frecuencia como por ser el insecticida más ubicuo en la cera a nivel mundial. El malatión es un insecticida de uso autorizado relativamente frecuente en agricultura, sin embargo los otros tres fitosanitarios detectados **no están actualmente autorizados en la Unión Europea.**

El cumafos es el acaricida contra varroa que presenta una mayor concentración en la cera debido a su uso reciente y frecuente desde 2008. Por ello, en un estudio de 2010, la frecuen-

cia de muestras positivas en España todavía estaba por debajo del 4% y la concentración media fue sólo de 68 ng/g; en 2016 (tabla 1) la frecuencia ya era del 100% y la concentración media de 9486 ng/g. Este valor, que equivale a 9,5 partes por millón, supera con creces el límite máximo de 1 parte por millón que se han marcado en algunos países para prevenir la contaminación de la miel y otros productos apícolas. En las últimas analíticas de láminas estampadas realizadas en 2018, los niveles de cumafos han bajado ostensiblemente porque también ha disminuido mucho su uso debido a los fallos de eficacia generalizados.

El caso del fluvalinato es diferente porque se ha venido usando desde el principio. Así, en 2005, la frecuencia en muestras de cera de nuestro país era del 71% y la concentración media de unos 2000 ng/g; en 2010, la frecuencia era de casi el 94% y la concentración media de 1310 ng/g; en 2016 (tabla 1), los resultados son similares, frecuencia

del 100% y concentración de 1085 ng/g. Las analíticas más recientes, apuntan en la misma línea y certifican la persistencia de esta molécula en la cera laminada. Como ya hemos dicho, este contacto permanente de las varroas con el acaricida no permite la reversión de las resistencias desarrolladas por el parásito a mediados de los años 90.

En el caso de la flumetrina, materia activa del producto Bayvarol®, a pesar de la elevada frecuencia de detección, las concentraciones son mucho más bajas, lo que concuerda con su menor frecuencia de uso contra varroa en España.

El clorfenvinfos es un **acaricida no autorizado para la varroosis** que, sin embargo, se ha usado con relativa frecuencia desde hace años. En 2005, la frecuencia fue del 77% y la concentración de 2500 ng/g; en 2010, la frecuencia fue del 96% y la concentración de 1156; en 2016, tenemos los datos de 100% y 1491 ng/g. La presencia de este organofosforado en la cera laminada es

TABLA 1
FRECUENCIA Y CONCENTRACIÓN MEDIA DE LOS PLAGUICIDAS DETECTADOS EN 11 MUESTRAS DE LÁMINAS ESTAMPADAS EN 2016.

Plaguicida	Frecuencia (%)	Concentración máx. (ng*/g cera)	Concentración mín. (ng/g cera)	Concentración media (ng/g cera)
Cumafos	100.0	17370.7	25.0	9486.2
Clorfenvinfos	100.0	5284.8	433.9	1490.5
Fluvalinato	100.0	3593.3	374.9	1085.3
Acrinatrina	81.8	2584.9	96.3	414.8
Flumetrina	81.8	170.1	48.0	90.5
DMF (amitraz)	81.8	118.9	15.9	40.9
Diclofention	63.6	96.2	28.9	38.6
Clorpirifos	54.5	327.2	19.4	69.7
Malatión	27.3	189.7	67.5	39.8
Metil azinfos	9.1	75.1	75.1	6.8
Fention-sulfóxido	9.1	44.4	44.4	2.0

Carga total de plaguicidas (ng/g cera): 12765

Láminas de cera analizadas (n=11)

*1 gramo = 1.000.000.000 ng (nanogramos)

TABLA 2
DOSIS LETAL 50 PARA ABEJAS
DE LOS PLAGUICIDAS MAYORITARIOS
PRESENTES EN LA CERA

Plaguicida	DL50 (vía tópica - µg*/abeja)
Clorpirifos	0,059
Acrinatrina	0,08
Flumetrina	0,2
Clorfenvinfos	2,3
Cumafos	3
Fluvalinato	12
Amitraz	50

*1 gramo = 1.000.000 µg (microgramos)

LMR acaricidas

Apivar	200 µg/kg
Apitraz	200 µg/kg
Amicel	200 µg/kg
CheckMite	100 µg/kg
Bayvarol	No se exige
Apistán	No se exige
Thymovar	No se exige
Apiguard	No se exige
Ecoxal	No se exige
Maqs	No se exige
Polyvar	No se exige
Varromed	No se exige

un peligro que acecha desde hace años a los productos apícolas.

Igualmente, la acrinatrina es un piretroide de acción acaricida que **no está autorizado en apicultura**. De uso relativamente reciente, su frecuencia en 2010 era sólo del 7%, mientras que en 2016 había subido hasta el 82%. Las concentraciones registradas también se han incrementado en los últimos años y el mayor peligro de esta molécula en la cera viene dado por su elevada toxicidad para las abejas. Según los datos de la tabla 2, la acrinatrina es 625 veces más tóxica para las abejas que el amitraz; casi 40 veces más tóxica que el cumafos.

Nos queda comentar el caso del DMF-amitraz, el producto que más se está utilizando durante los últimos años contra la varroosis. Debido a esto presenta una frecuencia de detección elevada en la cera, pero no ocurre lo mismo con la concentración detectada, que es mucho más baja que la del resto de acaricidas usados contra varroa, exceptuando la flumetrina. Como ya habíamos comentado en el apartado anterior, la menor presencia de residuos de amitraz se debe a la inestabilidad misma de la molécula y a la fracción que puede perderse durante el procesado de la cera para obtener las láminas. Esta tendencia del amitraz se cumple si analizamos los trabajos anteriores sobre residuos de acaricidas

y también en los datos más recientes de este mismo año.

Para analizar el riesgo que representan los contaminantes presentes en la cera que la mayoría de apicultores usan en sus colmenas, vamos a introducir el cociente de riesgo en la cera, HQ_{cera} , que es el resultado de dividir la concentración de cada plaguicida encontrado en la muestra por un parámetro denominado dosis letal 50 (DL50), dosis necesaria del producto para matar la mitad de las abejas en ensayos de laboratorio con administración por contacto, expresada en microgramos por abeja (tabla 2). Si calculamos el HQ_{cera} para cada plaguicida y los sumamos, obtenemos un valor de 10.900, muy superior a 5.000, el umbral usado en algunos trabajos consultados para muestras que puede representar un riesgo de toxicidad por contacto para abejas y crías (Traynor y col. 2016).

Para analizar la contribución de cada uno de los contaminantes hemos incluido la Figura 1. Cada sector puede interpretarse como la fracción de toxicidad para las abejas que aporta cada contaminante presente en la cera. Resalta la elevada contribución de la acrinatrina, con un 45,3%, seguida del cumafos con un 29%. La suma de los acaricidas usados contra varroa alcanza el 85% de la toxicidad, mientras que el resto se debe al efecto de los fitosanitarios. El efecto conjunto de los 7 pla-

Val de Xálima
 Producción y Venta de Miel
 (Roble-Castaño, Brezo...)
 Polen, Jalea Real, Propóleos...
 Caramelos de Miel, de Propóleos, de Polen...
 Cosmética • Cera • Alimento Apícola • Extractores
 Material Apícola, Colmenas Layens, Langstroth, Reversible, Lusitana...
 Tel.: (+34) 927 510 562 • Móvil: 659 319 518 • E-mail: mielvaldexalima@gmail.com • www.valdexalima.es
 Ctra. de Portugal, Km. 14,700 - VALVERDE DEL FRESNO (Cáceres)

guicidas pertenecientes al grupo de los organofosforados (malatión, fentión, metil-azinfos, diclofention, clorpirifos, cumafos y clorfenvinfos) llega prácticamente al 50% de la toxicidad en la cera. El amitraz es el contaminante que menor riesgo aporta en la cera, con sólo el 0,01%.

Desgraciadamente, la cera actúa como una especie de sumidero de contaminantes orgánicos que quedan embebidos en ella. La actividad de las abejas provoca una transferencia activa de estos residuos a otras matrices como el polen y el propóleo, que también tienen fracciones grasas. Por ello, a la toxicidad por contacto para larvas y abejas, se le suma la toxicidad oral producida al consumir polen contaminado. Además de la toxicidad intrínseca, los acaricidas de la cera ejercen una presión sobre varroa que seguramente induce y mantiene las resistencias a estos productos. Al ser un medio acuoso, estos contaminantes tienen una afinidad menor por la miel, y, en general, las analíticas se mantienen por debajo de los límites permitidos.

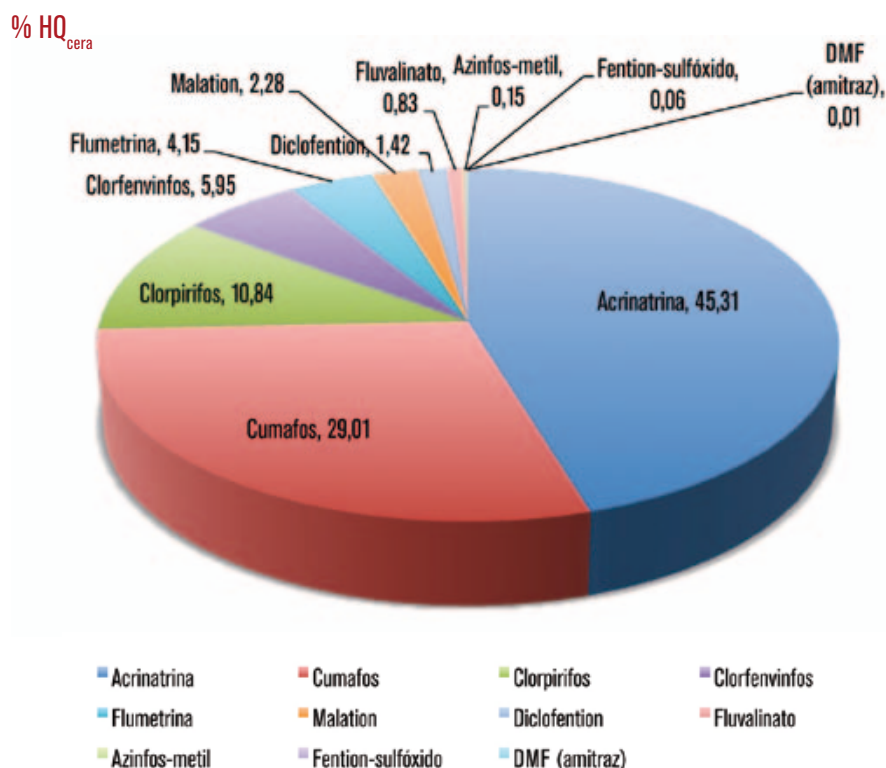
Alternativas para disminuir los residuos en la cera usada por los apicultores

Las dos fuentes básicas de cera genuina de abejas son el reciclado de panales viejos y el sello u opérculo de los panales de miel. De los resultados de las analíticas comparadas de cera reciclada, láminas comerciales y sello podemos extraer algunas conclusiones.

Los niveles de contaminantes en la cera de los panales reciclados y de las láminas suele ser muy similar; en cambio, la cera de sello puede tener una carga de residuos de 3 a 5 veces menor. La cera mayoritariamente utilizada para fabricar las láminas procede del reciclado de panales viejos, porque la cera de sello, al ser más pura y limpia, tiene un alto valor comercial para las industrias cosmética y farmacéutica y se suele exportar a precios muy por encima de lo que pagan los apicultores por las láminas estampadas.

Una opción muy recomendable para

FIG. 1
CONTRIBUCIÓN AL RIESGO DE TOXICIDAD PARA LAS ABEJAS DE CADA PLAGUICIDA DETECTADO EN LAS LÁMINAS DE CERA



reducir la carga de contaminantes de las láminas sería fabricarlas mayoritariamente con cera de opérculo. Esto ya lo practican bastantes apicultores y desde luego es una forma para reducir los tóxicos.

Otra opción sería la descontaminación de la cera mediante filtros especiales usados durante el procesado. Hay algunas iniciativas comerciales que ya han puesto en el mercado cera descontaminada y hay apicultores que la han incorporado con éxito en sus colmenas. De todas formas, pensamos que este proceso aplicado a la producción de cera apta para el consumo apícola debería estudiarse más a fondo y mejorar en un futuro. Parece ser que los filtros retienen con mayor eficacia los organofosforados, de forma que su nivel puede bajar considerablemente, sin embargo la concentración de los piretroides

no disminuye igualmente. Por ello, hay que profundizar en el conocimiento de este proceso para ofrecer a los apicultores una cera óptima.

Pero si queremos reducir de forma más sostenible los contaminantes de la cera reutilizada por los apicultores, debemos hacer algo más, cambiar la mentalidad y la estrategia en el control de varroa. Este cambio no va a ser fácil y pasa por desligarnos de la dependencia de los acaricidas de síntesis, disminuyendo al máximo su aplicación en las colmenas. Para ello, debemos introducir tratamientos alternativos e integrar métodos de manejo apícola contra varroa, dos pilares sobre los que asentar una estrategia que atenúe la carga tóxica en las colmenas y que no comprometa el futuro de los productos apícolas.