

Riesgos del uso de los acaricidas contra varroa en las colmenas

AG Pajuelo, Consultores Apícolas

antonio@pajuelo.info

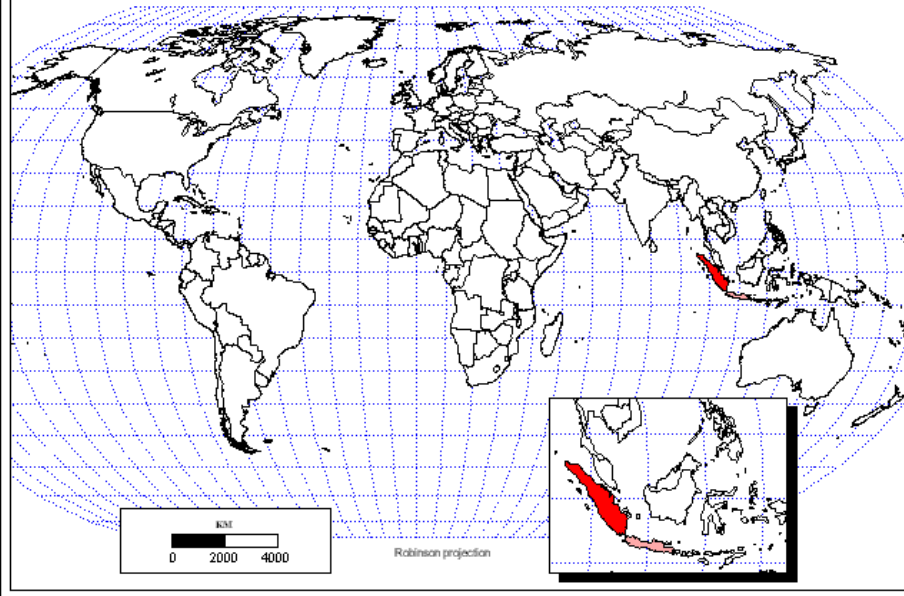
www.pajueloapicultura.com

T. 607 884 222

Distribución de varroa en el mundo

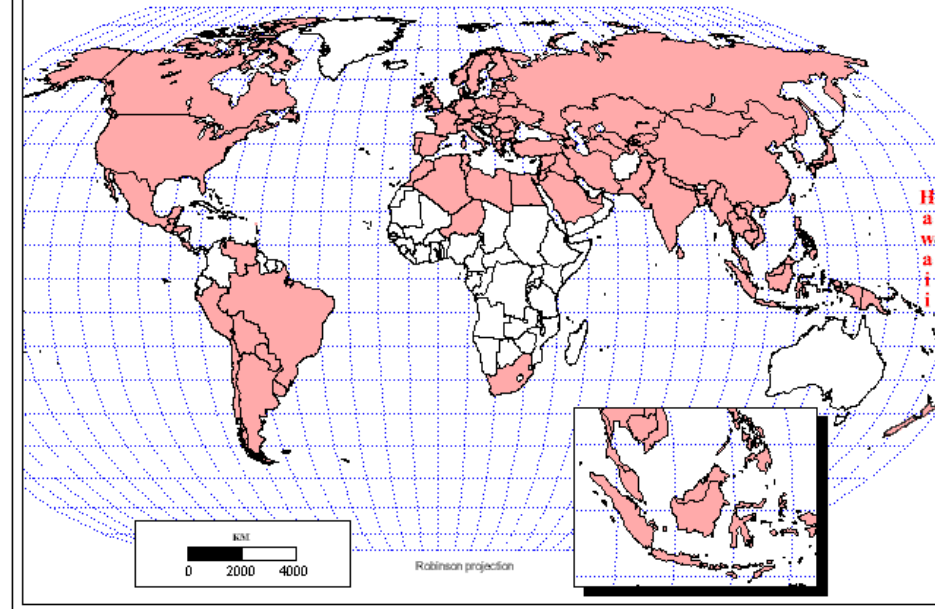
Global Distribution of Varroa Mites, 1912

Inset shows South East Asia



Global Distribution of Varroa Mites, 2007

Inset shows South East Asia



Varroa s/abeja europea: 1959 en Rusia; 1985 en España.
Desde entonces tratamos con acaricidas (biocidas)

<i>Tratamientos contra varroa:</i>	<i>Desde:</i>		<i>Observaciones:</i>
Amitraz (amidinas)	1981	Tactik, Coyote... AMICEL VARROA APITRAZ APIVAR	---
Bromopropilato	1975	Folbex VA	retirado
Clorfenvinfos (organofosforado)	1980	Asuntol, Supona	retirados
Coumafos (organofosforado)	1980	Perizin CHECK-MITE	fallos de eficacia, muy residual, afecta reinas

<i>Tratamientos contra varroa:</i>	<i>Desde:</i>		<i>Observaciones:</i>
Acrinatrina Deltametrina (piretroides)	1993	Decis, Orytis, Rufast...	resistencias
Flumetrina (piretroide)	1986	BAYVAROL	resistencias
Tau-fluvalinato (piretroide)	1986	Klartan, Mavrik... APISTAN	resistencias
Fórmico, ácido	1979	MAQS	otoño o primavera 10 ó 15 a 30 ° C
Oxálico, ácido	1983	Ác. oxálico ECOXAL	sin cría
Timol	1978	Timol, ApiLife VAR APIGUARD THYMOVAR	otoño o primavera 13 a 30 ° C

**Largos periodos de degradación:
¡Acumulación de los residuos de los tratamientos anuales!**

2004 Castilla-León, graves mortandades de colmenas en invierno, 40-70 %.



2004

Grandes diferencias
en la supervivencia
de la cría en la
misma colmena:
«cría dispareja»



- ✿ Análisis del entorno externo: aguas, flora
- ✿ Análisis del interior: cera, miel, polen, enfermedades
- ✿ Seguimientos de la variación del vigor/colmena:
 - N° cuadros de abeja
 - N° cuadros de cría
 - Supervivencia de la cría: alta, media, baja
 - Reserva de miel: alta, media, baja
 - Reserva de polen: alta, media, baja
 - Sanidad de la colmena





Diferencias de vigor entre controles 1º y 3º: 04-06.09 y 19-20.10.2008											
Colmenar	Nº Superviv/ Nº colms. Controladas Mortnd %	Zona	Nº cuadros abeja			Nº cuadros cría			Supervivencia Cría	Reservas	
			media	máx.	mín.	media	máx.	mín.		miel	Polen
2B	24/30 20 %	NP	- 2,3	- 1	- 4	- 3,5	- 4	- 2	- 1,6	- 0,1	- 0,7
3J	18/31 38,7 %	P	- 2	- 2	- 2	- 2,5	- 3	- 2	+ 0,5	0	- 1
4J	26/31 16,1 %	P	- 2	- 1	- 3	- 2	- 1	- 1	+ 0,7	0	+ 0,2
5I	14/15 6,7 %	NP	- 2,2	- 4	- 1	- 0,5	- 2	0	+ 0,2	0	+ 0,5
6B	1/10 10 %	P	- 3,7	- 2	- 4,5	- 4,2	- 4,5	- 3,7	no evaluable cese cría	0	- 0,8
7C	18/19 5,3 %	P	- 2,5	- 4	- 3	- 3,1	- 6	- 2	no evaluable cese cría	0	
7C + 2c polen	12/12 0 %	P	- 1,7	- 2	- 2	- 2,8	- 4	- 2	no evaluable cese cría	+ 0,1	+ 0,9
7C testigos	6/7 14,3 %	P	- 3,9	- 5	- 3	- 3,7	- 6	- 2	no evaluable cese cría	+ 0,2	+ 0,1

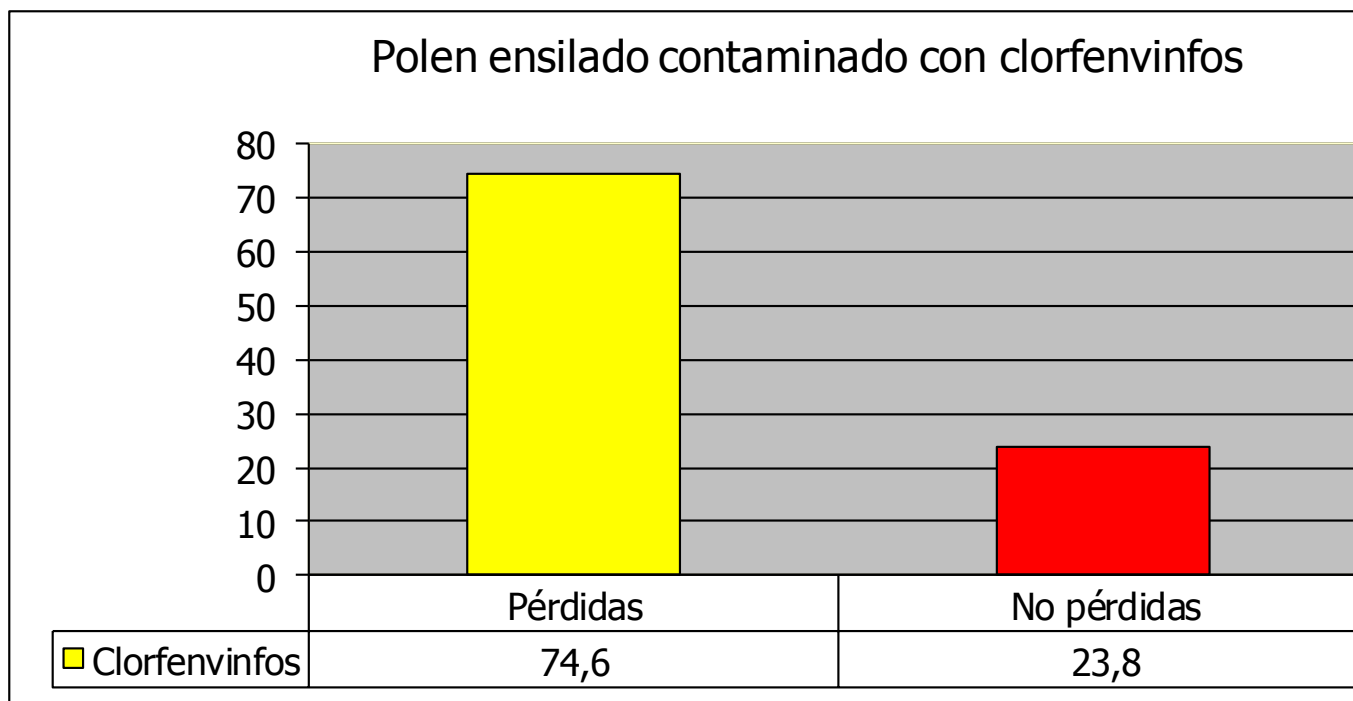
Alarma de desaparición invernal con mayor frecuencia en:

- Colmenas **con residuos altos de acaricidas** en cera y polen
- Colmenas con 4 cuadros de abeja en septiembre
- Colmenas con 5 cuadros de abeja en septiembre y que paran la cría en octubre
- Colmenas con poco polen en otoño (otoños secos, meladas sin polen)

Residuos en polen y cera, España 2008-9

	POLEN ENSILADO (ámago, jámago, tarro) (n=32)	CERA (n=32)
Clorfenvinfos Media $\pm$ SD Rango	90,6% positivas 35,9 $\mu\text{g/kg}$ $\pm$ 60,86$\mu\text{g/kg}$ (<LD $\mu\text{g/kg}$ – 285,56 $\mu\text{g/kg}$)	100% positivas 449,28 $\mu\text{g/kg}$ $\pm$ 708,42 $\mu\text{g/kg}$ (20,45 $\mu\text{g/kg}$ – 3182,31 $\mu\text{g/kg}$)
Tau-fluvalinato Media $\pm$ SD Rango	43,75 % positivas 200,68 $\mu\text{g/kg}$ $\pm$ 563,11 $\mu\text{g/kg}$ (<LD $\mu\text{g/kg}$ – 2273,16 $\mu\text{g/kg}$)	96,8% positivas 996,49 $\mu\text{g/kg}$ $\pm$ 2384,37 $\mu\text{g/kg}$ (<LD $\mu\text{g/kg}$ – 12978,73 $\mu\text{g/kg}$)
Coumafos Media $\pm$ SD Rango	9,3 % positivas 6,04 $\mu\text{g/kg}$ $\pm$ 25,3 $\mu\text{g/kg}$ (<LD $\mu\text{g/kg}$ – 130,74 $\mu\text{g/kg}$)	9,3 % positivas 3,98 $\mu\text{g/kg}$ $\pm$ 2,85 $\mu\text{g/kg}$ (<LD $\mu\text{g/kg}$ – 88,55 $\mu\text{g/kg}$)

Residuos en polen y cera, España 2008-9



Colmenares con más del 30 % de mortandad, comparando con 3 de colmenares sin pérdida de abejas:

Residuos en polen ensilado de 74,62 $\mu\text{g/Kg}$ (ppb) frente a 23,84 $\mu\text{g/Kg}$ (ppb): factores relacionados con $p = 95,2 \%$

Invernada 2008-2009.

- ✱ Pérdida de 2 a 4 cuadros de abejas/colmena
- ✱ Disminución 2 a 4 cuadros de cría/colmena
- ✱ Disminución de las reservas de polen
- ✱ Mayor incidencia de varroa en cría:
 - ii Tratar varroa antes del cese invernal de la cría!!
- ✱ Relación entre supervivencia de la cría y presencia de residuos de acaricidas:
 - ✱ **certeza estadística si hay residuos altos en polen ensilado** (con probabilidad del 95,2 %)
 - ✱ **tendencia estadística si hay residuos altos en cera** (con $p=57,4$ %). Orantes-Bermejo et al. 2010



Residuos de acaricidas en ceras, mundo, revisión 2010.

	<i>Bromopropilato</i>	<i>Clorfenvinfos</i>	<i>Coumafos</i>	<i>Endosulfan</i>	<i>Tau-fluvalinato</i>	<i>Autores:</i>
ALEMANIA Y SUIZA	54'9%		61%			Bogdanov, 2006
EEUU		presencia	100% máx 0'2 g/kg	presencia	100%	Frazier et al, 2008
ESPAÑA		100% 11% >DL50	9'3%		96'8% 17% >DL50	Orantes- Bermejo et al, 2008-09
FRANCIA			52'2%	23'4%	61'9%	Chanzat y Faucon, 2007
ITALIA		51'5%	90'9%			Persano Oddo et al, 2003 I y II.

Residuos de acaricidas en ceras, España. Orantes-Bermejo y al. 2010

<i>Materia activa:</i>	<i>Nº muestras analizadas</i>	<i>Positivas (%)</i>	<i>Media SD</i> <i>(µg/kg)</i>	<i>Rango</i> <i>(µg/kg)</i>
Clorfenvinfos	197	189 (95,9%)	1.155,8 1.366,9	19,6 – 10.640
<i>tau</i>-Fluvalinato	157	147 (93,6%)	1.310,3 7.461,1	27 – 88.659
Coumafos	134	5 (3,7%)	67,9 77.1	17,3 – 194,8
Bromopropilato	33	29 (87,9%)	16,4 2,6	13,6 – 22,7
Amitraz	114	16 (14%)	29,1 14,9	12 – 63
Flumetrina	15	1 (6,7%)	158	-
Acrinatrina	15	1 (6,7%)	139	-

“cría dispareja”: desigual en la misma colmena



Supervivencia de cría: Alta >90%, Media 90-70%, Baja <70%

Hipótesis: en Layens los cuadros cosechados no vuelven a la misma colmena; los niveles de residuos de cuadros de la misma colmena son diferentes; los acaricidas en contacto con la cera y con el pelo de las abejas, se disuelven en la grasa de la cera, y de allí pasan a la grasa del polen



Comprobación de la hipótesis:

polen sin residuos, seco (humedad 5,97 %) más graso (amarillo: 5,86 %) y menos graso (oscuro: 1,99 %)



Comprobación de la hipótesis:

Fermentación en laboratorio simulando condiciones de la colmena (71,4 % polen + 17,7 % agua + 10,7 % miel + 0,2 % suero de leche, a 22-25 ° C x 21 días)



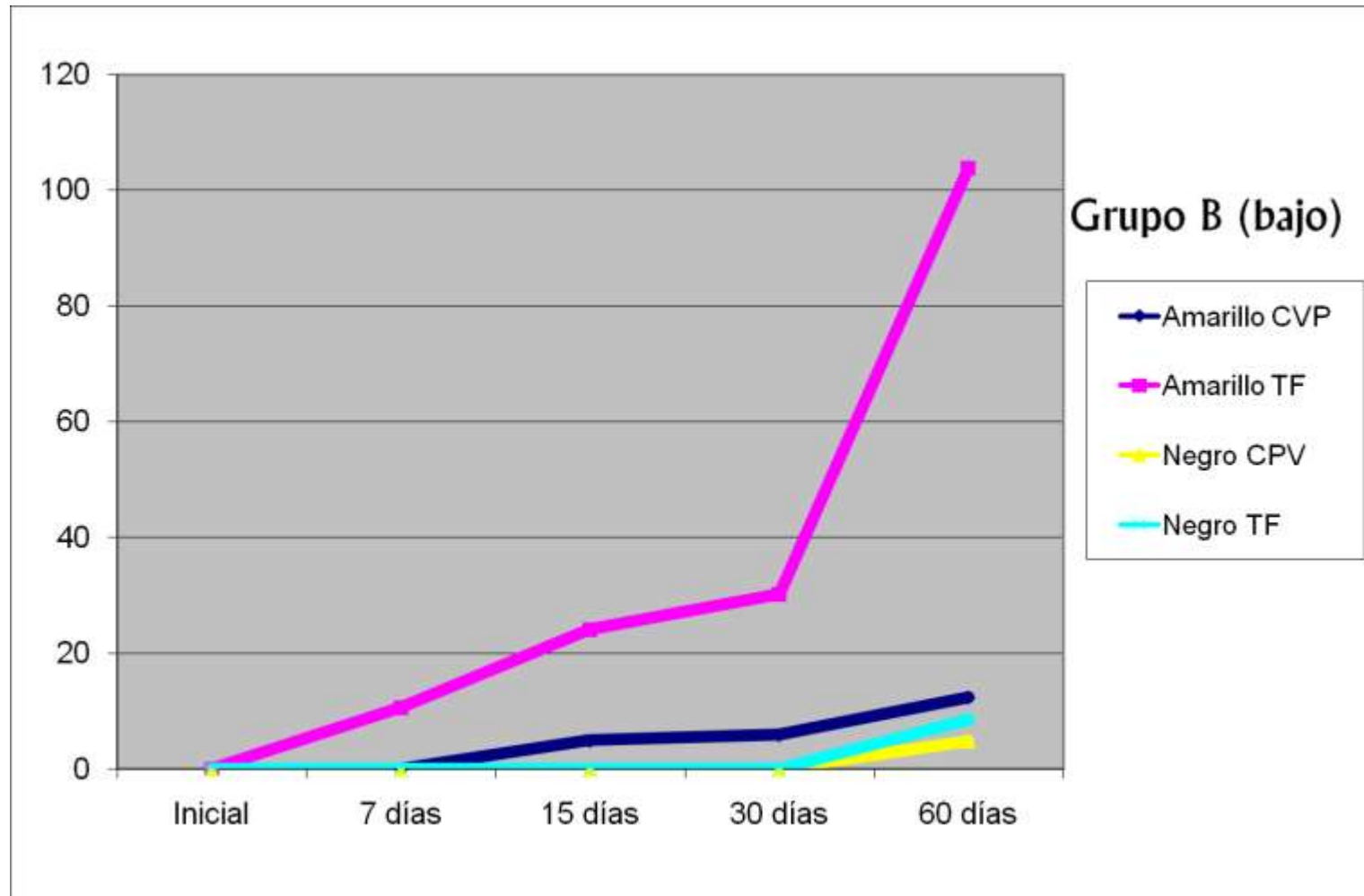
Comprobación de la hipótesis.

Simulación de celdilla. Peso de la cera: 172,3 mg; peso del polen: 284 mg. Superficie de contacto: 3,05 cm².

Se ponen en contacto los pólenes fermentados con ceras contaminadas con niveles bajos y altos de clorfenvinfos y tau-fluvalinato, 60 días, en estufa, a humedad relativa del 80%. Analizados los residuos en polen por GC MsMs, tres repeticiones, los días 7, 15, 30, y 60 desde la preparación.

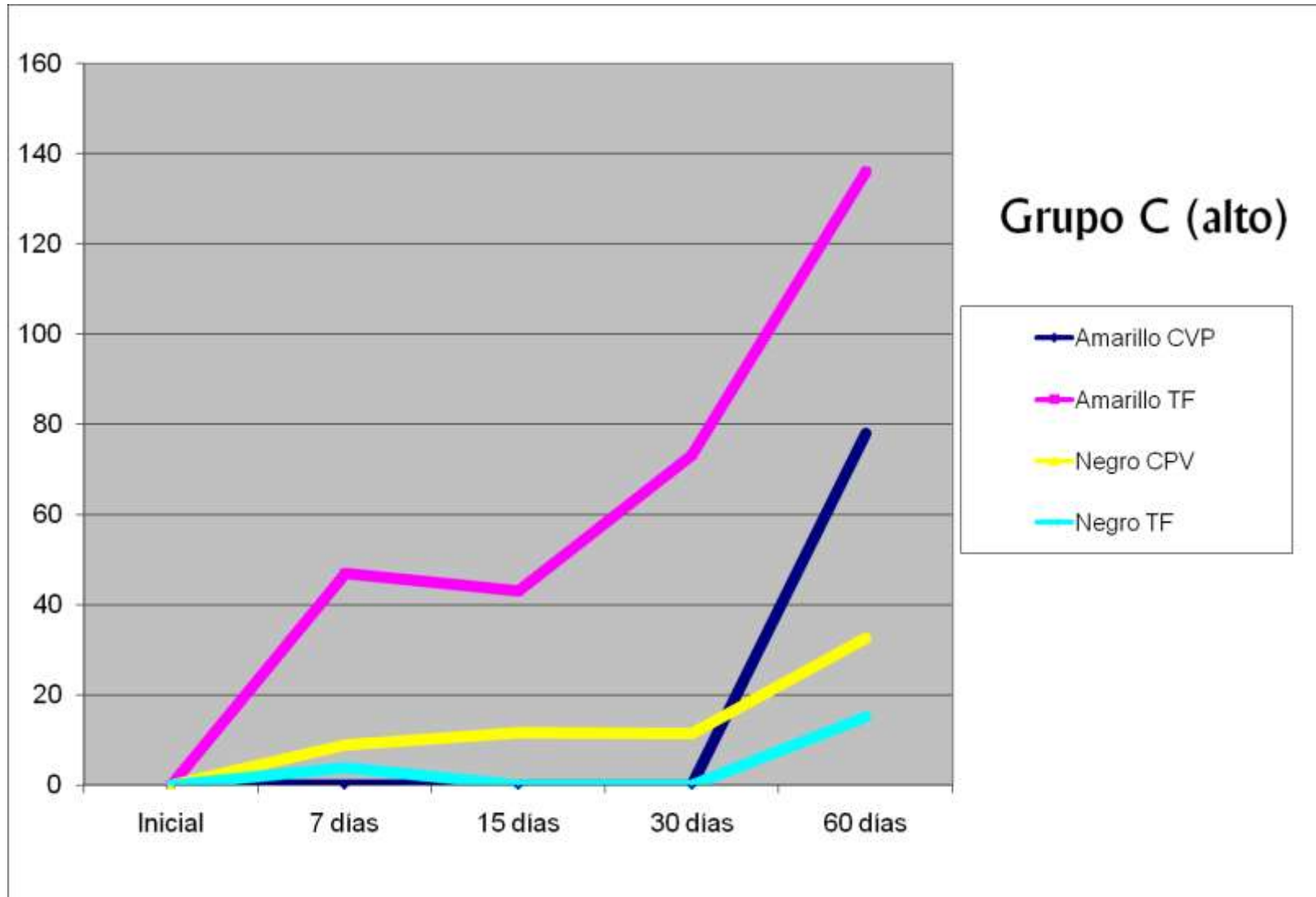


Comprobación de la hipótesis. Resultados.



Con 75 ppb hay 30 5 de mortandad, Orantes-Bermejo y al. JAR 2010

Comprobación de la hipótesis. Resultados.



Con 75 ppb hay 30 % de mortandad, Orantes-Bermejo et al. 2010



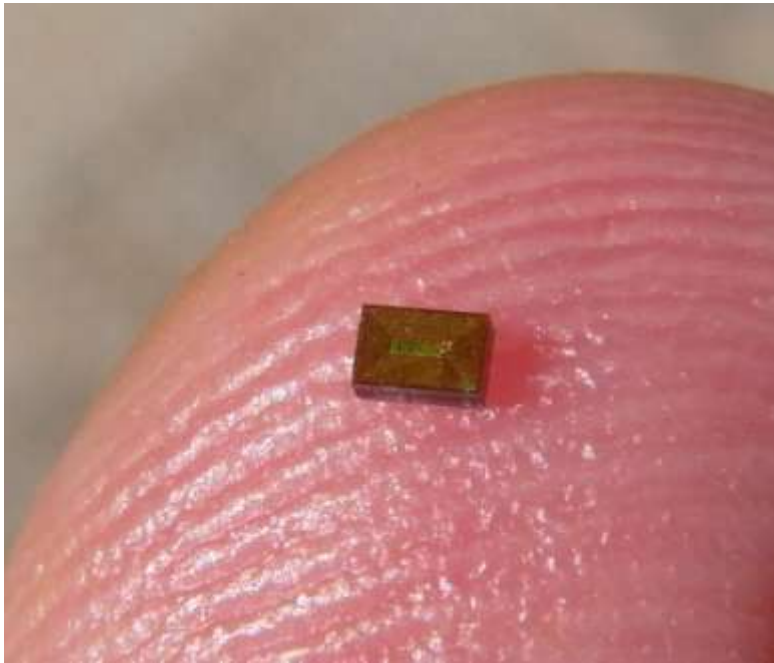
Estudio de la actividad de las abejas y su periodo de vida criadas en ceras con/sin residuos de acaricidas



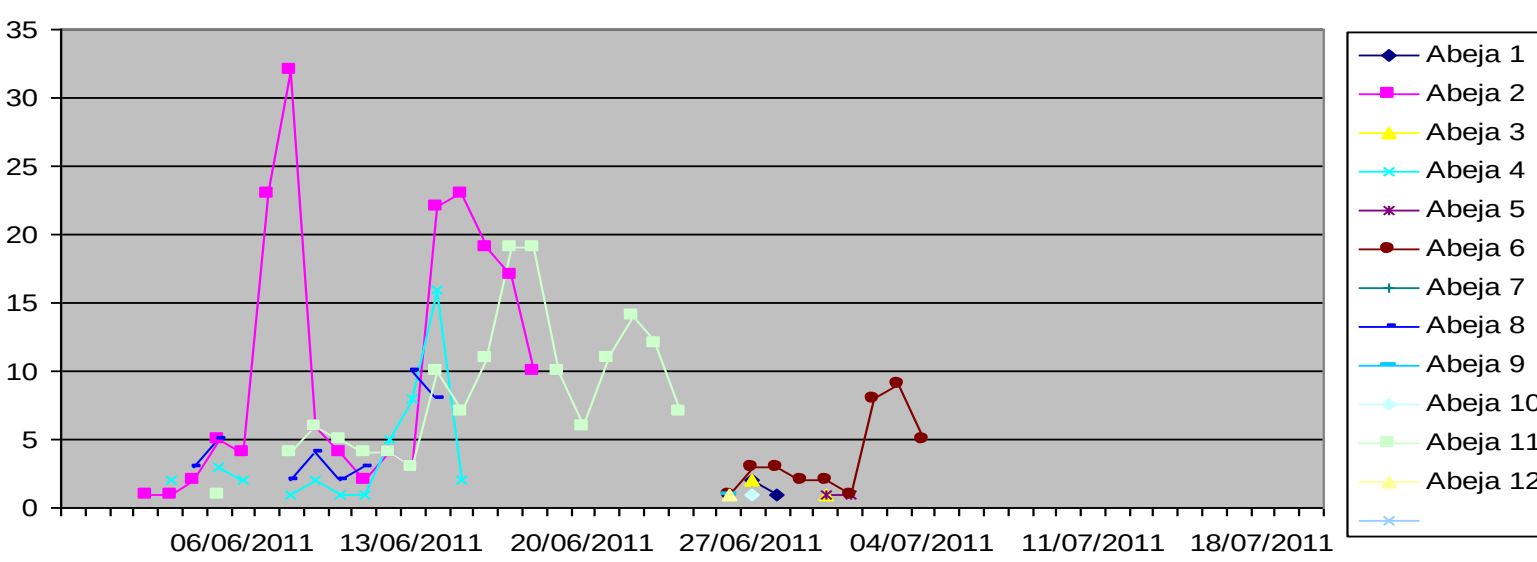
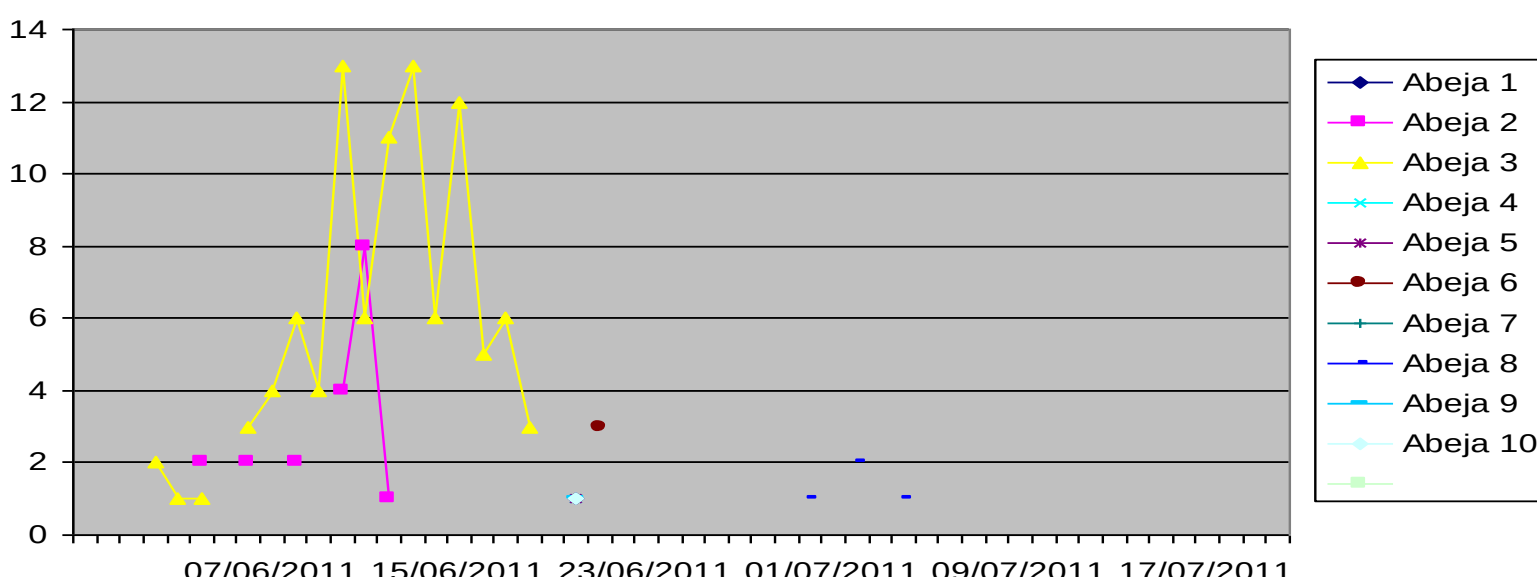
Reinas hermanas, enjambres sobre láminas de cera con/sin acaricidas.

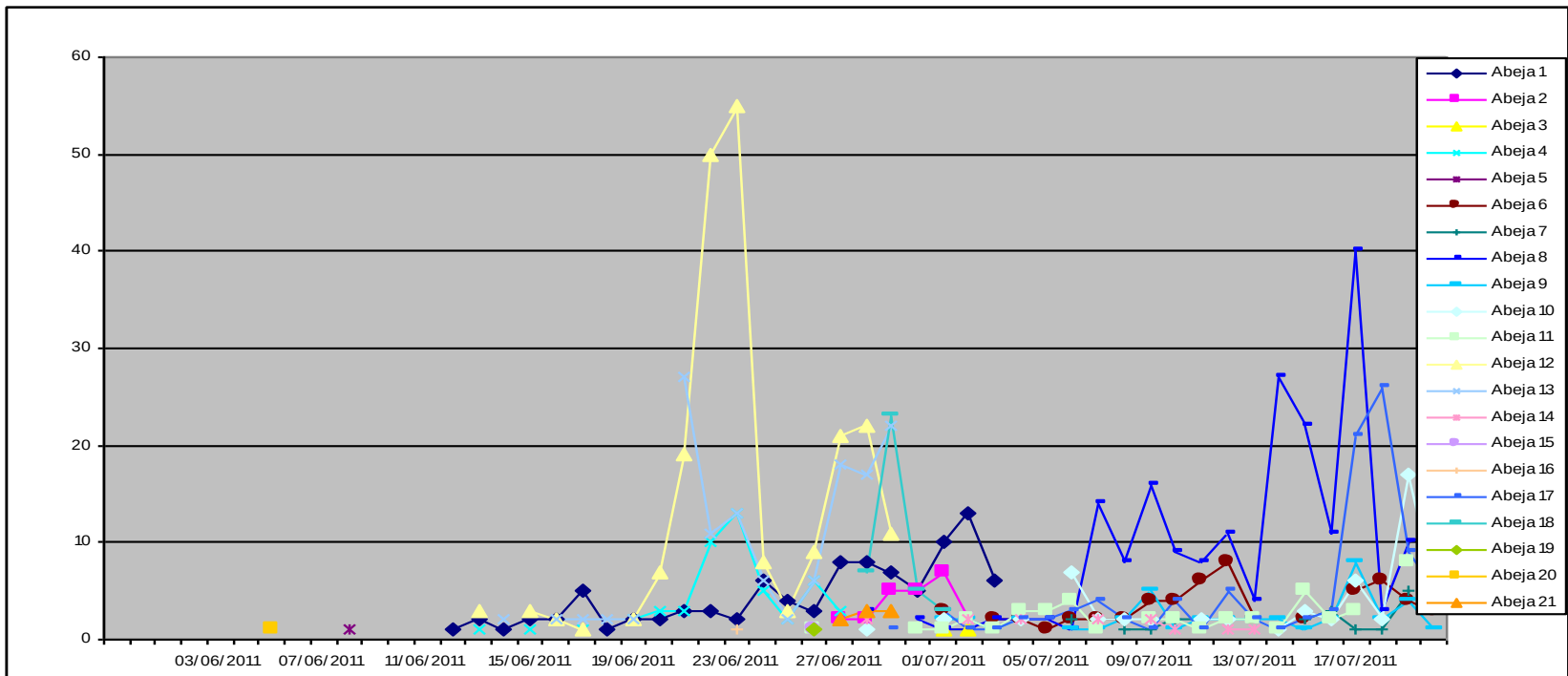
En verano:











Conclusiones provisionales:

Disminución de entre el 20 y el 30% en el nº de vuelos de las abejas criadas en ceras con residuos (8 ppb de clorfenvinfos y 4 ppb de coumafos, respectivamente)

Disminución de entre el 10 y el 30% en la longevidad de las abejas criadas en ceras con los residuos citados, respectivamente.

Orantes-Bermejo et al. 2013.

Casos reales, cera española, Francia:

Sample description / Batch	CIRE D'ABEILLES PURE 100%, ESPAGNOLE, Ref: P-3346		
Sample received on / transported by	31.01.2013 via Courier	Seal	: none
Sample temp. when received / stored	RT	Sampling	: Client
Packaging / Quantity	Plastic bag / approx. 385g	Start / End of analysis	: 01.02.2013 / 04.02.2013

ANALYSIS REQUESTED: Pesticides by GC and LC-MS (11081140)

Parameter	Result	Unit	Method
Coumaphos	5.369	mg/kg	(a) ¹
Chlorfenvinphos	1.011	mg/kg	(a) ¹
Fluvalinate	0.922	mg/kg	(a) ¹
Permethrin (Sum of all Isomeres)	0.028	mg/kg	(a) ¹
Orthophenylphenol	0.013	mg/kg	(a) ¹
Pentachlorothioanisole	0.025	mg/kg	(a) ¹
Dichlorobenzophenone	0.013	mg/kg	(a) ¹
Chlorpyrifos (-ethyl)	0.053	mg/kg	(a) ¹
Piperonyl butoxide (synergist)	0.029	mg/kg	(a) ¹
Amitraz	0.330	mg/kg	(a) ¹
other Pesticides	n.d.	mg/kg	(a) ¹

n.d. - not detected < limit of quantification

List of analytes and limits of quantification: see list attached to the analysis report

(a) : accredited method. (na) : not accredited method. (1) ASU § 64 LFGB L 00.00-115 (DIN EN 15662)

This document may only be reproduced in full. The results given herein apply to the submitted sample only.

Interpretation:

Beeswax can be considered as a food of animal origin (Annex I of Regulation (EC) 396/2005, dated June 7th 2010). Only coumaphos, tau-fluvalinate and amitraz are registered as bee treatment substances (Regulation (EC) 470/2009 in conjunction with regulation (EU) 37/2010 (dated Feb. 9th 2010)). A maximum residue level (MRL) of 0.01 mg/kg applies according to Art. 18 (1) b) of Regulation (EC) 396/2005 (dated June 7th, 2010) for those substances for which no specific MRL is set out in Annexes II or III, or for active substances not listed in Annex IV. It is likely that these substances accumulate in the wax due to their physico-chemical properties.

Casos reales, cera ecológica francesa, Francia:

residuos_panales_ecoFr2015.pdf (PROTEGIDO) - Adobe Reader

Archivo Edición Ver Ventana Ayuda

Abrir Herramientas Rellenar y firmar Comentario

2 / 5 150%

Phytocontrol
Laboratoire d'analyses phytosanitaires

RAPPORT D'ANALYSES N°R1520802_V0
DATE : 23/03/2015
Page 2 sur 5

Résultats d'analyses

	Résultat	Unité	LQ	Limite	Fin d'analyse
Pesticides					
Multirésidus GC 250					
Chlorfenvinphos	0.049 ± 0,025	mg/kg	0,01		18/03/2015
Coumaphos	0.013 ± 0,008	mg/kg	0,01		18/03/2015
Fluopicolide	0.021 ± 0,012	mg/kg	0,01		18/03/2015
Fluvalinate (Tau)	0.11 ± 0,05	mg/kg	0,01		18/03/2015
Pentachloroanisole	0.021 ± 0,012	mg/kg	0,01		18/03/2015
Multirésidus LC 250	ND				16/03/2015

Détail des paramètres analysés et des méthodes utilisées en page(s) suivante(s)

Légende

ND = Non détecté D = Détecté LQ = Limite de Quantification NA = Non Analysé

Méthodes utilisées mentionnées en page(s) suivante(s) :

MOC3/06 version 0 : Détermination de la teneur en résidus de pesticides dans les produits gras d'origine végétale ou animale par GC-MS(n) :

210 x 297 mm

12:15 10/01/2016

Casos reales, cera ecológica española, Madrid:

 MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE CONTROL Y DE LABORATORIOS ALIMENTARIOS

Laboratorio Agrario Agroalimentario

Boletín de resultados

Cliente: [MAGRE]
 Domicilio: Laboratorio Central de Veterinaria: C/ta. N-100 Pta. 1, 4
 Población: 28110 Algeja
 Provincia: MADRID

Detalles de identificación de la muestra:
 Muestra (s): Panel palom
 Número: Referencia: 281
 Toma: 10/01/15

Observaciones:
 Muestra remitida en caja de cartón etiquetada con ref. 1.
 NP REGA ES Colonia 10 Origen:

Determinación	Resultado	Método
ACRINATHRIN	0.023 mg/kg	CG / MS
AZINFOS ETL	<0.005 mg/kg	CG / MS
AZINESTROBINA	<0.005 mg/kg	CG / MS
GENALAXIL	<0.005 mg/kg	CG / MS
BIFENTRIN	<0.005 mg/kg	CG / MS
BOSCALD	<0.005 mg/kg	CG / MS
BROMOFOS ETL	<0.005 mg/kg	CG / MS
BROMOPROPILATO	<0.005 mg/kg	CG / MS
BURFENATO	<0.005 mg/kg	CG / MS
CAPTAFOL	<0.005 mg/kg	CG / MS
CAPTAN	<0.005 mg/kg	CG / MS
CARBOFENTHION	<0.005 mg/kg	CG / MS
CHLUTHRIN	<0.005 mg/kg	CG / MS
CHLORTHRIN LAMBDA	<0.005 mg/kg	CG / MS
CYPERMETHRIN	<0.005 mg/kg	CG / MS
CYPRIOFINIL	<0.005 mg/kg	CG / MS
CLORFENQUINOS	0.016 mg/kg	CG / MS
CLOROBENCILATO	<0.005 mg/kg	CG / MS
CLORPIRIFOS	<0.005 mg/kg	CG / MS
CLORPIRIFOS METIL	<0.005 mg/kg	CG / MS
CLORPROFAN	<0.005 mg/kg	CG / MS
CLORTALONIL	<0.005 mg/kg	CG / MS
CLORTOPOFOS	<0.005 mg/kg	CG / MS

 MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE CONTROL Y DE LABORATORIOS ALIMENTARIOS

Laboratorio Agrario Agroalimentario

Boletín de resultados Continuación

1 Fecha Recepción: N.º Boletín:

Determinación	Resultado	Método
CLORZOLINATO	<0.005 mg/kg	CG / MS
CUMAFOS	0.42 mg/kg	CG / MS
DELTAMETRIN	<0.005 mg/kg	CG / MS
DIAZINON	<0.005 mg/kg	CG / MS
DICLOFLUANIDA	<0.005 mg/kg	CG / MS
DICLORVOS	<0.005 mg/kg	CG / MS
DICOFOL (pp')	<0.005 mg/kg	CG / MS
DIFENILAMINA	<0.005 mg/kg	CG / MS
DIFLUFENICAM	<0.005 mg/kg	CG / MS
DIMETOATO	<0.005 mg/kg	CG / MS
DIMETOMORF	<0.005 mg/kg	CG / MS
DISULFOTON	<0.005 mg/kg	CG / MS
ENDOSULFAN ALFA	<0.025 mg/kg	CG / MS
ENDOSULFAN BETA	<0.025 mg/kg	CG / MS
ENDOSULFAN SULFATO	<0.025 mg/kg	CG / MS
ETION	<0.005 mg/kg	CG / MS
ETOPROFOS	<0.005 mg/kg	CG / MS
ETRIMFOS	<0.005 mg/kg	CG / MS
FENAMIFOS	<0.005 mg/kg	CG / MS
FENARIMOL	<0.005 mg/kg	CG / MS
FENCLORFOS	<0.005 mg/kg	CG / MS
FENITROTHION	<0.025 mg/kg	CG / MS
FENPROPATRIN	<0.005 mg/kg	CG / MS
FENSULFOTON	<0.025 mg/kg	CG / MS
FENTION	<0.005 mg/kg	CG / MS
FENTOATO	<0.005 mg/kg	CG / MS
FENVALERATO	<0.005 mg/kg	CG / MS
FLUCITRINATO	<0.005 mg/kg	CG / MS
FLUDIOXONIL	<0.005 mg/kg	CG / MS
FLUOROCLORIDONA	<0.025 mg/kg	CG / MS
FLUSILAZOL	<0.005 mg/kg	CG / MS
FLUVALINATO TAU	0.016 mg/kg	CG / MS
FOLPET	<0.050 mg/kg	CG / MS
FONDOFOS	<0.005 mg/kg	CG / MS

Otras consideraciones:

- ¿Cuántos residuos pasan de la cera al polen?
 - Tau-fluvalinato: del orden de 5 a 1
 - Clorfeninfos: del orden de 10 a 1
 - Cumafos: del orden de 1 a 1
- ¿Cuánto mata a una abeja? ¿DL50?
 - Tau-fluvalinato: entre 0,2 µg/abeja (EPA-OPP ABJ 2008) y 194 µg/abeja (1 abeja pesa 125.000 µg; para 70 kg: 112 g)
 - Clorfeninfos: entre 0,11 y 0,25 µg/abeja
 - Cumafos: 3 µg/abeja
- Hay sinergias, potenciación de efectos nocivos, cuando hay más de uno, Johnson 2009
- Hay efectos colaterales, dosis subletales no provocan mortandad aguda, pero sí a largo plazo, directamente o por inhibición de la producción de péptidos antimicrobianos (sistema inmunológico, epigenética), Carvalho 2013
- Abejas bien nutridas con polen tienen más resistencia (más desintoxicación, epigenética), Schmehl 2014.

¿Qué hacer?

- Utilizar los acaricidas correctamente, evitar largas exposiciones
- Intentar tener trazabilidad de las láminas de cera
- Láminas de cera de opérculos, tienen 1/3 de los residuos que el cerón de panal, Harriet et al. 2016 (en prensa)
- Nutrición adecuada con polen de las abejas
- Industria: filtraciones de la cera para desintoxicación (hasta 94 % de fosforados, 35 % de piretroides)



MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN



A·G·PAJUELO

CONSULTORES APÍCOLAS,
ASISTENCIA TÉCNICA
Y FORMACIÓN

antonio@pajuelo.info
www.pajueloapicultura.com
T. 607 884 222