

# XVIII JORNADA MALAGUEÑA DE APICULTURA

Antequerá, 13 de febrero de 2016



asociación MALAGUEÑA de apicultores

[www.mieldemalaga.com](http://www.mieldemalaga.com)

**JOSE MANUEL GUERRA SANZ**

Doctor en Biología

Representante Opennatur S.L.

Tel. 699246799

Email: [jmguerrasanz@gmail.com](mailto:jmguerrasanz@gmail.com)



## EL USO DE FEROMONAS DE ABEJAS EN EL MANEJO DE LAS COLMENAS DE ABEJAS

**Palabras clave:** Feromonas. Sandías diploides y triploides, polinización con abejas, invernadero.

### INTRODUCCIÓN

Existen productos químicos en el mercado que se parecen a las feromonas de las abejas melíferas y que éstas utilizan para comunicarse entre sí.

Algunas feromonas pueden aplicarse sobre las plantas en forma de spray para atraer a las abejas. Esto hace que aumente la polinización atrayendo a las abejas a las plantas y reduciendo la competencia por otras flores de otros sitios, lo que puede ser interesante en cultivos que no sean muy atractivos a las abejas.

Otros compuestos químicos pueden manipular el comportamiento de las abejas en el interior de las colmenas, como es el caso de las feromonas de larvas de abejas.

A las sustancias químicas que hacen cambiar el comportamiento de las abejas después de su aplicación o absorción se les llama feromonas y son particularmente abundantes en las abejas

melíferas, ya que poseen al menos 15 glándulas en su anatomía que producen feromonas.

Las feromonas pueden ser de dos tipos:

- Desencadenantes (releaser), cuando el cambio de comportamiento es casi inmediato a su aplicación
- Cebadores (primer), cuando ese cambio de comportamiento es más lento porque se produce mediante un cambio en la fisiología de la abeja.
- En el caso de las abejas de miel, la mayor parte de sus feromonas son tanto tipo desencadenantes como cebadoras.



Se llevó a cabo un proyecto de investigación para estudiar la acción de la feromona de larvas de abejas en la producción de un cultivo de sandía triploide (sin semilla).

Se presentan los resultados de producción de un cultivo de sandía triploide (sin semillas) en invernadero, en el que se ha utilizado la feromona larval de abejas para aumentar la tasa de pecoreo de obreras, en comparación con otro cultivo control (sin feromona larval) de similares características.

Los resultados indican que la actividad de pecoreo de las abejas estimuladas mediante la feromona larval, a igualdad de las demás variables de cultivo (densidad, época de siembra, temperatura, humedad relativa, nutrición, etc.), ha provocado una diferencia estadísticamente significativa en el porcentaje de sandías triploides de tamaño comercial por planta y en el peso unitario de las mismas respecto del cultivo control (sin feromona larval). Igual tendencia se descubre en el número de semillas de la variedad polinizadora (diploide), frente al tratamiento control, indicando que el número de visitas por flor hembra es mayor en el invernadero con abejas tratadas con feromona larval que en el control. Del mismo modo, se ha puesto de manifiesto una ligera mejora en el grado Brix de los frutos.



Trabajos de investigación sobre las plantas de sandías polinizadoras/polinizadas, así como la distancia entre los mismos y el tipo de insecto polinizador para la obtención de rendimientos comerciales de frutos triploides ha sido objeto de varios estudios (Maynard & Elmstrom, 1992; NeSmith & Duval, 2001; Stanghellini et al., 2003; Walters, 2005). Igualmente ha sido objeto de estudio la posibilidad de la inducción partenocárpica del fruto mediante tratamientos con reguladores del crecimiento vegetal (Maroto et al., 2005). No obstante, las tendencias actuales de los mercados ocasionan que este tipo de fructificación (mediante inducción partenocárpica) sea rechazado por los consumidores, prefiriendo que el fruto sea obtenido mediante técnicas respetuosas con el medio ambiente. La inducción del fruto de las variedades triploides requiere una fuerte carga polínica por cada fruto (Walters 2005). Por lo que es habitual que se utilice comercialmente una densidad muy alta de polinizadores, normalmente suministrada mediante la introducción de colmenas de abejas en una proporción de 1 colmena/2,000 m<sup>2</sup>.

Se ha desarrollado recientemente la metodología del uso de feromonas de abeja para optimización del rendimiento del pecoreo de polen (Pankiw et al., 1998; Pankiw, 2004), consiguiéndose una mejora notable en la tasa de pecoreo de las obreras que buscan polen y, como consecuencia del aumento de esta tasa, hay un incremento en la producción de frutos de hortalizas. Estudios muy profundos sobre el papel de esta feromona, su composición química y modo de acción en la fisiología de las abejas están fuera de lugar aquí, pero pueden encontrarse en la literatura (Truiller et al., 1992; Le-Conte et al., 2001). En el presente trabajo presentamos los resultados obtenidos en la producción de sandía triploide mediante la inducción del pecoreo con la ayuda de la feromona larval de abejas. Esta es la primera vez que se emplea este método de 'incrementar' el pecoreo de las abejas para mejorar la producción de sandías triploides.





## MATERIAL Y MÉTODO

**Material vegetal:** Se ha utilizado la variedad comercial de sandía triploide “Dolina”. (Syngenta Seeds, Vicar, Almería, España), transplantada un mes después de nacimiento a sacos de perlita a una densidad de 1 planta/m<sup>2</sup>. Como polinizador se ha usado la variedad Crimson Sweet (Almeriplant Semilleros, Vicar, Almería, España), siguiendo la misma pauta de transplante y densidad que con la variedad triploide. La relación polinizador/polinizada ha sido 1:2.

**Cultivo:** Se utilizaron dos naves invernadas de aproximadamente

1.000 m<sup>2</sup> de superficie útil. Los invernaderos son del tipo “raspa y amagado”, típicos de Almería. La cubierta estaba formada por Polietileno (Tricapa, Sotrafa, La Mojonera, Almería). El riego y la nutrición mineral se proporcionaron mediante fertirrigación a la demanda con riego por goteo.

**Ensayo de feromona larval de abejas:** Se aplicó la feromona larval de abejas a una colmena de abejas introducida en una de las dos naves descritas anteriormente. La forma de aplicación y la composición química se llevó a cabo según Pankiw (2004). En la colmena de la otra nave que se usó como control se introdujo solo solvente (isopropanol).

**Diseño estadístico y experimental:** Se estimó el porcentaje de fructificación por planta, contando el número de frutos comerciales de cada línea de cultivo. Se recogieron y midieron 60 frutos (diploides y triploides) de cada nave para una evaluación de la calidad (peso unitario, largo y ancho máximo y grado Brix medido mediante refractómetro digital (Atago, Japón). Se contó el número de semillas de 30 frutos diploides en la nave de control y en el tratamiento con feromona. A los datos recogidos se le aplicaron los análisis estadísticos de Análisis de la Varianza de acuerdo con un diseño split-plot con repeticiones, considerando cada hilera de plantas una unidad. Para el análisis se han utilizado los programas estadísticos StatGraphics Plus y Statistix 8.

## RESULTADOS y DISCUSIÓN

El número medio de frutos comerciales por planta fue de 4,005 en la nave con tratamiento de feromona larval y de 2, 875 en el control, lo que indica un número de visitas a flores femeninas mayor en una nave que en la otra. Otro indicador de esta mayor tasa de pecoreo de polen de las obreras está representado en la Tabla 4, donde se recoge el número de semillas de la variedad polinizadora en el tratamiento y en el control.

Los efectos de esta mayor tasa de pecoreo sobre los parámetros de calidad de los frutos triploides se muestran en las Tablas 2 y 3, donde se recogen los pesos medios unitarios de los frutos triploides, así como el grado Brix de los frutos. En ambas Tablas se pone de manifiesto la mejoría en el rendimiento en peso y grado Brix con el tratamiento de feromona larval.

Podemos concluir que, a pesar de que es necesario repetir este experimento al menos dos veces más, la tendencia que aparece en estos resultados señalan que este tratamiento de la colmena favorece un mejor cuaje de los frutos, así como una mejoría en los parámetros de calidad del fruto de las sandías triploides.

### Agradecimientos:

Este proyecto está financiado por INIA (RTA2005-00046-00-00).

Agradecemos a D. Miguel Egea (Agrobío, S.L.), su ayuda en el manejo de las colmenas de abejas. Agradecemos a D. Víctor García (Syngenta Seeds) el regalo de las semillas triploides (cultivar Dolina) empleadas en este ensayo.

Además de resultar beneficioso para el agricultor el uso de feromonas de larvas de abejas, sabemos que los apicultores que han utilizado estas feromonas en colmenas que se dedican a producción de miel, han dado como resultado tres veces más cantidad de miel en las colmenas que han utilizado las feromonas que las que no las han utilizado.

Esto viene a reforzar la idea ya expresada por otros autores de que el uso de feromonas de larvas de abejas introducidas de forma adecuada en las colmenas, redundan en beneficio de toda la colmena, y por tanto es beneficioso para el apicultor.

### Referencias:

LeConte Y., Arezki M., Robinson G. E. (2001). Primer effects of a brood pheromone on honeybee behavioural development. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 268 (1463): 163-168. Maroto, J.V., Miguel, A., Lopez-Galarza, S., San Bautista, A., Pascual, B., Alagarda, J., Guardiola, J.L. (2005). Parthenocarpic fruit set in triploid watermelon induced by CPPU and 2,4-D applications. *Plant growth regulation*. 45 (3): 209-213. Maynard D.N., Elmstrom G.W. (1992) Triploid watermelon production practices and varieties. *Acta Horti* .318: 169-178 NeSmith D.S., Duval J.R. (2001) Fruit set of triploid watermelons as a function of distance from a diploid pollinizer. *HortScience*. 36 (1): 60-61. Pankiw T. (2004) Brood pheromone regulates foraging activity of honey bees (Hymenoptera: Apidae). *J. Econo. Entomol.*, 97 (3): 748-751. Pankiw T., Page R. E. Jr, Fondrk M. K. (1998) Brood pheromone stimulates pollen foraging in honey bees (*Apis mellifera*). *Behavioral Ecol. Sociobiol.* 44(3): 193-198. Stanghellini, M.S., Schultheis, J.R., Ambrose, J.T. (2002). Pollen mobilization in selected Cucurbitaceae and the putative effects of pollinator abundance on pollen depletion rates. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 127 (5): 729-736. Trouiller J., Arnold G., Chappe B., Le Conte Y. and Masson C. (1992). Semiochemical basis of infestation of honey bee brood by *Varroa jacobsoni*. *J. Chem. Ecol.* 18(11): 2041-2053 Walters S.A. (2005) Honey bee pollination requirements for triploid watermelon. *HortScience*. 40 (5): 1268-1270.

COMPUESTOS	ACCIÓN BIOLÓGICA
4 METIL ESTERES	DESENCADENA EL TAPADO DE LAS PREPUPAS DE LAS LARVAS
10 COMPUESTOS O MENOS	COMUNICAN SEXO, CASTA Y EDAD DE LA LARVA
METIL ESTEARATO	AUMENTA LA ACEPTACIÓN DE LA CELDA DE REINA
METIL LINOLEATO	AUMENTA LA JALEA REAL DEPOSITADA
METIL PALMITATO	ASOCIADO CON EL AUMENTO DE PESO DE LA LARVA
LA MEZCLA DE LOS 10 COMPUESTOS	DETERMINA LA ONTOGENIA DEL PECOREO

**Tabla 1.-** Composición química de la feromona de larvas de abejas y sus principales acciones biológicas sobre las abejas.

TRATAMIENTOS	VARIEDADES SANDIAS AÑOS			
	DOLINA (TRIPLOIDE)		CRIMSON SWEET (DIPLOIDE)	
	Año 1	Año 2	Año 1	Año 2
FEROMONA	4,01a +/- 0,14	4,92a +/- 0,28	1,50c +/- 0,16	1,95c +/- 0,17
CONTROL	2,88b +/- 0,14	2,47b +/- 0,30	1,48c +/- 0,17	1,35c +/- 0,19

**Tabla 2.-** Número de frutos comerciales por planta. Medias y errores estándar del porcentaje de frutos por planta y tratamiento de feromona. Las medias seguidas con una letra diferente señalan unas diferencias estadísticamente significativas al nivel de probabilidad del 99%.  
Tratamientos Variedades Triploides Diploides.

TRATAMIENTOS	VARIEDADES SANDIAS AÑOS			
	DOLINA (TRIPLOIDE)		CRIMSON SWEET (DIPLOIDE)	
	Año 1	Año 2	Año 1	Año 2
FEROMONA	4,01a +/- 0,14	4,92a +/- 0,28	1,50c +/- 0,16	1,95c +/- 0,17
CONTROL	2,88b +/- 0,14	2,47b +/- 0,30	1,48c +/- 0,17	1,35c +/- 0,19

**Tabla 3.-** Número de semillas de las variedades diploides por tratamiento. Las medias seguidas de una letra diferente señalan diferencias estadísticamente significativas al nivel de probabilidad del 99%.  
Tratamientos Feromona larval.

Tratamientos	Variedades	
	Triploides	Diploides
<b>Feromona larval</b>	<b>4,25<sup>a</sup> ± 0,21</b>	<b>6,60<sup>c</sup> ± 0,45</b>
<b>Control</b>	<b>3,75<sup>b</sup> ± 0,32</b>	<b>5,25<sup>d</sup> ± 0,75</b>

**Tabla 4.-** Comparación del peso medio unitario (Kg) por variedad y tratamiento. Las medias seguidas de una letra diferente señalan diferencias estadísticamente significativas al nivel de probabilidad del 99 %.

Tratamientos	Variedades	
	Triploides	Diploides
<b>Feromona larval</b>	<b>4,25<sup>a</sup> ± 0,21</b>	<b>6,60<sup>c</sup> ± 0,45</b>
<b>Control</b>	<b>3,75<sup>b</sup> ± 0,32</b>	<b>5,25<sup>d</sup> ± 0,75</b>

**Tabla 5.-** Grado Brix medio de los frutos de sandías por variedad y tratamiento. Las medias seguidas de una letra diferente señalan diferencias estadísticamente significativas al nivel de probabilidad del 99%.