



Perspectivas de los insecticidas de origen botánico: la legislación Europea y los productos comerciales disponibles en España

María Jesús Pascual Villalobos

Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario
C/ Mayor s/n 30150 La Alberca, Murcia
mjesus.pascual@carm.es

La directiva 2009/128 del Parlamento Europeo y del Consejo Europeo establece un marco de actuación para lograr un uso sostenible de los productos fitosanitarios. El reglamento nº 1107/2009 se refiere a la comercialización de los productos para la protección de cultivos en la Unión Europea. Un plaguicida o producto para la protección de los cultivos se utiliza principalmente en el sector agrícola para prevenir, destruir o controlar un organismo nocivo o plaga. Debe contener al menos una sustancia activa que es un producto químico o un extracto botánico con efecto frente a una plaga. Según dicho reglamento las sustancias se clasifican en:

a) Sustancias activas cuyo uso tiene que estar autorizado. Los sinérgicos, coformulantes y coadyuvantes tienen también que ser aprobados.

b) Sustancias básicas (según el artículo 23) que aun no siendo utilizadas principalmente para la protección de cultivos, son útiles para tal fin y son aprobadas por un tiempo indefinido.

Por otra parte tenemos el reglamento nº 540/2011 que implementa al anteriormente mencionado y en el cual se recoge el listado de sustancias activas autorizadas. En la **Figura 1** se resume aquellas que están en la lista y son de origen vegetal:

a) Los aceites esenciales de clavo, de citronela y de menta están funcionando bastante bien y son las materias activas de varios productos comerciales; de más reciente aparición es el aceite de naranja.

b) La azadiractina, las piretrinas, la carvona, el citral, el eugenol y el timol son compuestos puros.

c) Los extractos de ajo, trigonela, árbol del té o pimienta también están autorizados.

d) El aceite de colza es el único de origen vegetal que está registrado como fitosanitario aunque el aceite de girasol está en evaluación para su uso como sustancia básica.

No están en la lista de productos autorizados la cuasina, la rotenona, los extractos de cítricos y de *Tagetes* ni los aceites esenciales de eucalipto y tomillo.

Dentro de las sustancias básicas autorizadas, en la **Figura 2** podemos encontrar aquellas que son de origen botánico y que se reducen a la cola de caballo (*Equisetum*), a la corteza de sauce (*Salix*) y a las lecitinas.

Sustancias activas autorizadas Reglamento (UE) N° 540/2011	
EXTRACTOS BOTANICOS / ACEITES VEGETALES	COMPUESTOS DE ORIGEN VEGETAL
Aceite esencial de naranja	Azadiractina
Aceite esencial de clavo	Piretrina
Aceite esencial de citronela	Carvona
Aceite esencial de menta	Citral
Extracto de ajo	Eugenol
Extracto del árbol del té	Timol
Polvo de <i>Trigonella</i>	NO AUTORIZADAS
Pimienta	Quasina and Rotenona
Aceite de colza	Extractos of cítricos, <i>Tagetes</i> o <i>Mimosa tenuiflora</i>
	Aceites de eucalipto, tomillo, mejorana o grosella negra
	EN PROCESO DE EVALUACION
	Aceites de <i>Tagetes</i> y tomillo

Figura 1.

Sustancias básicas de origen vegetal	
AUTORIZADAS	EN EVALUACIÓN
<i>Equisetum arvense</i> (cola de caballo)	Aceite de girasol
Corteza de <i>Salix</i> spp. (saucé)	
Lecitinas	
No autorizadas:	extracto de raíz de <i>Rheum officinale</i> (ruibarbo) y extracto de <i>Artemisia vulgaris</i> (ajenjo)

Figura 2.





Esta normativa es de obligado cumplimiento en todos los sistemas de producción agrícola a nivel europeo. Si bien, la agricultura ecológica tiene además una normativa propia que cumplir (reglamento nº 834/2007). La lista de productos autorizados en este caso se recoge en un anexo y en la **Figura 3** podemos ver los que están citados y son de origen vegetal. Algunos productos están registrados como materias activas o sustancias básicas (azadiractina, piretrinas, aceite de menta o lecitinas). Sin embargo, en otros: aceite de pino, aceite de alcaravea, cuasina o rotenona se autoriza el uso en agricultura ecológica pero no están registrados en la normativa fitosanitaria europea, lo cual es una contradicción.

Una muestra de los productos comerciales disponibles para el agricultor ecológico en España sería consultar el eco vademécum de productos e insumos (Carlos de Liñán, 2016). El grupo de productos más numeroso es el de las piretrinas naturales que se utilizan para el control de las plagas de los productos almacenados así como pulgones, moscas blancas y trips en hortalizas y más recientemente se ha tratado con éxito el tigre del almendro.

En segundo lugar destacaría la azadiractina, extractos y aceites de nim. La azadiractina está resultando particularmente útil frente a moscas blancas, trips, pulgones, minadores, orugas, piojo rojo y blanco. Sin embargo, se está abusando de su uso, con varios tratamientos anuales en la misma parcela (con frecuencia es el único insecticida utilizado en producción ecológica) y por otra parte es muy caro. Su modo de acción (grupo 18B, IRAC) es como regulador de crecimiento y aunque se dice que su efecto frente a enemigos naturales es pequeño, no conviene tratar si los mismos se encuentran en los primeros estadios de desarrollo.

En tercer lugar habría que destacar que hay disponibles productos comerciales a base de cuasina y que son buenos aficidas y repelentes por lo que convendría que se registrara esta sustancia como materia activa.

Por otra parte tenemos diversos extractos a base de ajo y también aceites esenciales de pino y de tomillo y aceite de colza, producidos por varias casas comerciales.

La pregunta que debemos hacernos es: ¿hay en el mercado productos con sustancias no autorizadas? y la respuesta es que en efecto hay muchos productos que se venden como fertilizantes o bioestimulantes que contienen extractos botánicos o aceites vegetales que no están registrados como fitosanitarios (**Figura 4**).

Por ejemplo: la canela que está siendo utilizada para tratar araña roja va incluida en la composición de algunos correctores nutricionales y los extractos de cítricos se añaden como coadyuvantes en pulverizaciones para el control de insectos chupadores.

En el mejor de los casos se indica la composición hasta el nivel de género y/o especie vegetal, por ejemplo *Tagetes erecta*, *Mimosa tenuifolia*, *Pongamia pinnata*, *Quillaja saponaria*, *Yuca schidigera*, *Arnica montana*, *Hypericum perforatum*, *Urtica dioica* y *Pedalaceae* sp.

Con frecuencia, se indica que el producto contiene extractos procedentes de una familia botánica (por ejemplo: Agavaceae,

Reglamento (UE) Nº 834/2007 y Reglamento (UE) Nº 889/2008 Producción Ecológica	
APLICACIONES AL SUELO	PRODUCTOS PARA LA PROTECCION DE CULTIVOS QUE ESTÁN AUTORIZADOS Y SON DE ORIGEN BOTANICO
Preparaciones biodinámicas	Azadiractina
Preparaciones a base de productos vegetales	Piretrinas
• Tortas oleaginosas	Aceite de menta
• Cáscaras de coco	Lecitina
• Raíces de malta	Aceite de pino
	Aceite de alcaravea
	Quasina
	Rotenona

Figura 3.

Extractos botánicos en productos comerciales del tipo fertilizantes o bioestimulantes (no autorizados como fitosanitarios)	
Extractos / Aceites	Sin indicación de la especie vegetal
Canela	Agavaceae
Pimiento rojo (capsaicina)	Alliaceae
Semillas de cítricos	Brassicaceae
Cortezas de cítricos	Labiatae
<i>Tagetes erecta</i>	Lauraceae
<i>Mimosa tenuifolia</i>	Liliaceae
Ortiga	Mirtaceae
Pedalaceae	Pinaceae
Karanja (<i>Pongamia pinnata</i>)	Poaceae
Quillay (<i>Quillaja saponaria</i>)	Rutaceae
<i>Yuca schidigera</i>	Solanaceae
<i>Arnica montana</i>	Theaceae
<i>Hypericum perforatum</i>	Verbenaceae
<i>Betula</i> sp.	Zingiberaceae

Ajuvantes, Atrayentes, Repelentes, Insecticidas, Estimulantes vegetales

Figura 4.

Alliaceae, Brassicaceae, Labiatae, Lauraceae, Liliaceae, Mirtaceae, Pinaceae, Poaceae, Rutaceae, Solanaceae, Theaceae, Verbenaceae o Zingiberaceae) sin más concreción.

En realidad todo este tipo de productos pueden tener efectos útiles para la protección de cultivos al actuar por ejemplo como coadyuvantes, atrayentes o repelentes de insectos, estimulantes vegetales e incluso insecticidas. No obstante habría que regular toda esta zona gris.

En la actualidad estaría la opción de los “bioestimulantes” bien siguiendo la normativa española (grupo 4 de fertilizantes) o la legislación europea. En ambos casos hay que demostrar que esas sustancias o extractos tienen efectos estimulantes para las plantas, en cuanto a su crecimiento, vigor o tolerancia a factores abióticos si bien no se puede publicitar su efecto fitosanitario si no están registradas a tal fin.

Otra vía posible sería la de “sustancia activa de bajo riesgo”. Un producto fitosanitario que contenga dichas sustancias supondría un riesgo bajo para la salud humana. Son sustancias que una vez autorizadas, aparecen en un listado aparte y se aprueban por un periodo de 15 años. Podemos entender por otra parte que estos casos se considerarían más como una excepción que como una regla.



Resumiendo, se presentan buenas circunstancias para los insecticidas de origen botánico (Figura 5). Desde hace unos años asistimos a la reducción progresiva del número de materias activas disponibles lo que ha acentuado la aparición de resistencias en las plagas. El control biológico, siendo una parte importante del control integrado de plagas, no es suficiente en muchos casos. Por ejemplo, se necesitan alternativas frente a nematodos, pulgones, araña roja, moscas blancas y trips. El consumidor está a favor de los alimentos de residuo cero y ecológicos, y para producirlos, el agricultor necesita nuevos fitosanitarios, fertilizantes y/o bioestimulantes.

Buenas perspectivas
Insecticidas de origen botánico – Protección de cultivos

- Reducción progresiva del número de materias activas de origen químico autorizadas en base a las actuales reglamentaciones fitosanitarias
- Aumento de la resistencia a insecticidas en las plagas
- El control biológico no es suficiente
- Se necesitan productos alternativos para la agricultura ecológica
- El consumidor está a favor de los productos de residuo cero
- Los reglamentos para la autorización de extractos o sustancias de origen botánico como fitosanitarios son muy estrictos en la Unión Europea y más favorables en América, Asia y África.
- Buenas perspectivas comerciales para productos que se utilicen en el establecimiento de cultivos para la protección frente a hongos y nematodos

Figura 5.

A pesar de todo, el registro de materias activas es complicado y costoso en Europa y más favorable en otros países de América, Asia o África. Por ejemplo, un extracto de ajeno (*Artemisia absinthium* de la variedad Candial) con bajo contenido en tuyonas, resultado de una investigación española, ha sido patentado y comercializado por una empresa colombiana.

En Estados Unidos si un producto o extracto procede de una especie vegetal alimentaria, está exento de registro fitosanitario y así se ha facilitado el desarrollo comercial. Este no es el caso europeo y mientras que en España podríamos centrarnos en plantas condimentarias, aromáticas o medicinales, los costes de registro seguirían siendo muy altos y las empresas pequeñas no pueden correr con los mismos.

Un aspecto importante es el de la estandarización y estabilidad de los productos que son un requisito indispensable

independientemente de que el origen de los mismos sea químico o natural. Esto nos lleva a discutir el tema del cultivo local como fuente de las materias primas y tendríamos que asegurar la sostenibilidad de dichas producciones, es decir una cantidad de biomasa suficiente para obtener los extractos a costes razonables y que puedan ser procesados in situ.

En la Figura 6 se ha incluido un gráfico procedente de una publicación en el Journal of Economic Entomology (Pascual-Villalobos *et al.*, 2015). Se trata de la utilización de encapsulados de aceites esenciales de albahaca o coriandro como alternativa a la vapona (diclorvos) en trampas de captura. Podemos ver que en un almacén de almendra, no hubo diferencias significativas entre los tratamientos en el número total de capturas de *Plodia* o el número de insectos muertos mientras que en el control (sin ningún tipo de insecticida en las trampas) había significativamente más capturas vivas. Creemos que estos resultados podrían ser la base de algo comercial.

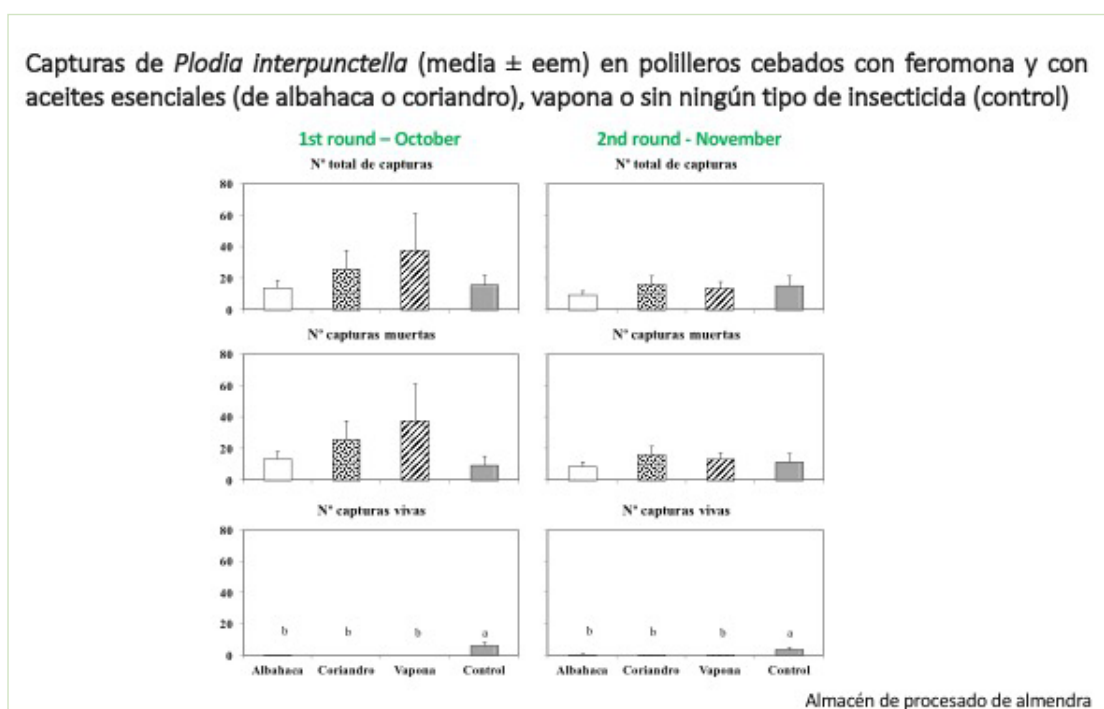


Figura 6.





Para finalizar esta perspectiva, en la **Figura 7** se ha hecho una lista de aspectos en donde falta investigación. Las técnicas de multiplicación y/o establecimiento de plantas con propiedades plaguicidas, las técnicas de cultivo y recolección, las técnicas de extracción y aplicación etc. Falta también una clara base científica de la eficacia frente a distintas plagas.

Hay que hacer hincapié en las ventajas de los insecticidas de origen botánico para el medio ambiente. En particular de los servicios para el ecosistema que su utilización generaría tales como favorecer el control biológico de plagas, la biodiversidad, y/o a los insectos polinizadores.

Finalmente habría que experimentar con la integración de todas las técnicas agronómicas ya que este es el contexto en el que los extractos botánicos deben utilizarse: conjuntamente con la utilización de variedades adecuadas para el cultivo ecológico, establecidas en ciclos de

cultivo y en localidades menos susceptibles a plagas, con un manejo del riego y la fertilización apropiadas y buscando la compatibilidad entre los tratamientos fitosanitarios y el control biológico.

Falta investigación

- Propagación y cultivo de plantas productoras de materias primas insecticidas
- Técnicas de recolección, extracción y aplicación de insecticidas de origen botánico
- Eficacia en campo frente a distintas plagas
- Poner en valor los "servicios para el ecosistema" que su uso genera
- Integrar la utilización de extractos de origen botánico con otras técnicas
- Perspectivas comerciales en distintos sistemas agrícolas
- Perspectivas comerciales en función de su uso fitosanitario / bioestimulante
- Facilitar el registro de productos en base a su procedencia "alimentaria" o de "bajo riesgo"

Figura 7.

REFERENCIAS

De Liñán, C. 2017. Vademécum para la Producción Ecológica. ECOVAD Productos e insumos para la agricultura ecológica. 456 páginas. ISBN: 978-16389-02-5.

Pascual-Villalobos MJ, López MD, Castañé C, Soler A y Riudavets J. 2015. Encapsulated Essential Oils as an Alternative to Insecticides in Funnel Traps. Journal of Economic Entomology, 108: 2117-2120.