



Neonicotinoides *versus* abejas.

Antonio Gómez Pajuelo, www.pajueloapicultura.com , antonio@pajuelo.info

Los neonicotinoides son una familia de insecticidas que actúan de manera semejante a la nicotina, sobre el sistema nervioso central, preferentemente de insectos, impidiendo la transmisión de los impulsos nerviosos.

Son activos a dosis muy pequeñas, y, según la dosis, la inactivación del sistema nervioso puede provocar la muerte de los individuos afectados, directamente, o una serie de trastornos como descoordinación, parálisis, pérdidas del sentido de la orientación, de la eficacia del vuelo, de la termorregulación... que a la larga también pueden provocar su muerte.

Su uso se hizo masivo hacia los 90, cuando salieron al mercado formando parte de las "semillas blindadas". Esta es una preparación industrial que consiste en un recubrimiento con una capa de abono, otra de un neonicotinoide y finalmente una última capa de protección. Estas semillas, cuando se siembran, incorporan al suelo el abono y el neonicotinoide, que son captados por sus raíces y transportados al resto de la planta (néctar y polen incluidos), consiguiendo así un efecto sistémico de protección de la planta. Su acción a dosis muy pequeñas y su larga permanencia (más de dos años en el suelo, Bonmatin y otros, CNRS, 2003) hizo que tuvieran mucho éxito en agricultores extensivos de cereales, colza, girasol, maíz, remolacha y otros cultivos. También se aplican directamente sobre los vegetales, para su absorción foliar, y al suelo, y por lo mismo citado fueron muy bien aceptados por los agricultores.

A mediados de los 90 apicultores franceses comenzaron a achacar al uso de estos insecticidas en las semillas las importantes pérdidas de cosecha y mortandades anormalmente altas en los cultivos de girasol. Se realizaron una serie de trabajos con resultados dispares, pero finalmente se impuso el criterio de que eran peligrosos para las abejas y el Ministerio de Agricultura francés los prohibió para ese cultivo. A esta prohibición parcial, para algunos cultivos de interés apícola, se unieron posteriormente otros países: Alemania, Eslovenia, España, Italia y Países Bajos. La mayor parte de las prohibiciones permiten su uso para cultivos no atractivos para las abejas y de uso foliar después de la floración. El problema es que si se trata un cultivo no atractivo, como cereal de invierno, el insecticida puede ser captado de la tierra por la floración silvestre, o por otro cultivo posterior hasta dos años después de la aplicación, produciendo intoxicaciones no previstas.

En España el consumo total de insecticidas, según el último Anuario de Estadística Agraria, 2010, MAGRAMA, fue de 39.045,5 toneladas, lo que corresponde a 0,826



kg/habitante ¡más que el consumo de miel!. Entre ellos, a fecha 16.04.2013, el listado de insecticidas neurotóxicos registrados en el MAGRAMA (<http://www.magrama.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/registro/productos/consusact.asp>) incluye 32 formulaciones, de un total de 7 materias activas (acetamiprid, clotiandina, fipronil, imidacloprid, spinosad, tiametoxan, y tiacloprid).

El uso de estos insecticidas puede provocar problemas a las abejas de varias maneras:

- por intoxicación directa, durante los tratamientos foliares sobre cultivos de interés apícola
- por intoxicación directa con el polvo que se levanta en las sembradoras al utilizar semillas blindadas (hay constancia de daños en Alemania con indemnizaciones pagadas a los apicultores afectados)
- por el pecoreo de las abejas de néctar y/o polen:
 - de plantas apícolas de semillas blindadas (colza, girasol)
 - o/y de plantas silvestres del borde de cultivos con semillas blindadas
 - o que han crecido en los dos años posteriores a la siembra de estas semillas sobre el mismo terreno
- por el consumo posterior de pólenes o mieles contaminados almacenados en la colmena.

Se ha de tener en cuenta que la toxicidad de estos neonicotinoides es muy elevada a dosis muy pequeñas, por ejemplo, la clotianidina y el fipronil son más de 6.000 veces más tóxicos que el DDT, y el imidacloprid más de 7.000 veces más tóxico (Tabla 1).

Tabla 1.- Toxicidad comparada de algunos insecticidas. Bonmatin, CNS, Francia.

| <i>Plaguicidas (principio activo)</i> | <i>Producto comercializado ®</i> | <i>Uso</i> | <i>DL50 (ng/abeja)*</i> | <i>Toxicidad/DDT</i> |
|---|--------------------------------------|----------------|-------------------------|----------------------|
| DDT | Dinocide | Insecticida | 27.000 | 1 |
| Amitraz | Apivar | Ins./Acaricida | 12.000 | 2 |
| Coumafos | Perizin | Ins./Acaricida | 3.000 | 9 |
| Tau-fluvalinato | Apistan | Ins./Acaricida | 2.000 | 14 |
| Metiocarb | Mesurool | Insecticida | 230 | 117 |
| Carbofuran | Curater | Insecticida | 160 | 169 |
| Lambda-cihalotrina | Karate | Insecticida | 38 | 711 |

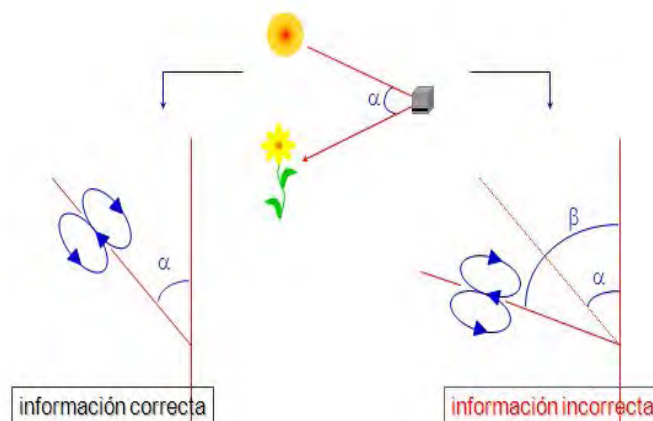


| | | | | |
|--------------|---------|-------------|-----|-------|
| Deltametrin | Decis | Insecticida | 10 | 2.700 |
| Tiametoxam | Cruiser | Insecticida | 5,0 | 5.400 |
| Fipronil | Regent | Insecticida | 4,2 | 6.429 |
| Clotianidina | Poncho | Insecticida | 4,0 | 6.750 |
| Imidacloprid | Gaucho | Insecticida | 3,7 | 7.297 |

* DL50 = dosis que mata al 50% de las abejas que la consumen; ng = nanogramo = 10^{-9} gramos = una milésima de millonésima de gramo.

Los efectos demostrados de estos neonicotinoides sobre las abejas abarcan un amplio espectro de problemas, cuya manifestación varía en función de una serie de circunstancias que hacen difícil este tipo de estudios. Por ejemplo, en los estudios realizados por Belzunces en el INRA de Avignon se constata que:

- la toxicidad es mayor con dosis pequeñas continuadas (alimentación con productos contaminados) que con una sola dosis mayor
- que la toxicidad es mayor a temperaturas más altas
- que el efecto de dos de estos productos juntos es muchísimo mayor que el de la suma de sus efectos por separado (sinergia). En este aspecto hay otra serie de publicaciones científicas recientes que demuestran este efecto tóxico sinérgico de diversos insecticidas con acaricidas y con herbicidas
- que la temperatura del tórax de abejas intoxicadas está alrededor de los 22° C, más de 10 por debajo de lo normal (35° C)
- que las abejas intoxicadas pierden la orientación, dando mala información de donde están las fuentes de alimentación en sus viajes de vuelta a la colmena y perdiéndose en el campo



Luc Belzunces INRA Avignon

Otros trabajos demuestran que las glándulas hipofaríngeas de abejas intoxicadas son menores, Heylen y otros, Apidologie 2010.



Y desde hace años los apicultores franceses achacan a estos neonicotinoides el anormalmente alto número de reinas que zanganean en otoño (hasta el 50%), y los criadores de reinas informan que necesitan utilizar hasta un 50% más de zánganos para inseminar correctamente a sus reinas. Esta falta de fecundidad del esperma de zánganos ha sido citada también en la bibliografía científica, y está constatada en otras especies, la humana incluida, en las que se explica también por el nivel de contaminantes ambientales en el que se desarrollan.

Se hace necesario, pues, separar entre los diferentes tipos de toxicidad. Por ejemplo, para el imidacloprid (Noa Simó, CARI, 2012):

- la toxicidad aguda, que mata inmediatamente a las abejas, está en la dosis de 37 ng por gramo de peso (para ratas en 506.000 ng/g)
- la toxicidad crónica, que las mata a largo plazo, en los 24 ng/g
- los efectos subletales, pérdida del sentido de la orientación... se manifiestan a dosis de 1-2 ng/g
- y no hay constancia de efectos a 0,012 ng/g

Un ejemplo español de los problemas del uso de neonicotinoides es Galicia, donde existen grandes extensiones de cultivo de eucalipto, en las que, a partir de 1991, fue detectada una plaga de un gorgojo desfoliador australiano, *Gonitperus scutellatus*. La Xunta realizó tratamientos masivos con neonicotinoides para controlarlo, provocando mortandades importantes de colmenas, hasta del 80% en algunos casos, y una contaminación de las aguas y las tierras que se arrastró hasta años posteriores dejando secuelas en la cabaña apícola. Según datos de la tesis de Abel Yáñez la cantidad de colmenas y apicultores ha disminuido sensiblemente entre 1998 y 2010, sobre todo en las provincias de A Coruña, donde existen más cultivos de maíz y más horticultura, y en Pontevedra, donde está el grueso de los cultivos de eucalipto. En esta última provincia, para ese periodo, el número de apicultores ha disminuido en un 73%, y el de colmenas en un 66%. Es significativo que en las provincias sin riesgo de neonicotinoides, Lugo y Orense, el número de apicultores prácticamente se conserva, mientras que el de colmenas aumenta en un 15 y un 20% respectivamente.

La Asociación Galega de Apicultura desarrolló un campaña con estudios de residuos en aguas, en tierras, conferencias, cartas al Defensor del Pueblo, desarrollo de la plataforma "Pesticidas non, grazas", bandos de alcaldes... que ha limitado el uso de estos neonicotinoides, incluso paralizando una iniciativa de 2012 para volver a utilizarlos por fumigación aérea ante un repunte de la plaga.

El caso de Galicia no es el único que liga el uso de neonicotinoides con casos de mortandades de colmenas (Síndrome de Desaparición de Colmenas, SDC, CCD). Muchos apicultores trashumantes españoles han decidido no volver a los cultivos de girasol por el mal estado en que salen de él sus colmenas. Trabajos recientes realizados en algunos países abundan en esta ligazón:



- Schmeider y otros, Institut für Bienenkunde, Univ. Frankfurt, 2012:
<http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0030023>
- Krupke y otros, Department of Entomology, Purdue University, 2012:
<http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0029268>
- Farooky, Department of Entomology, The Ohio State University, 2013:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23059446>

Esto abre una pregunta: ¿cómo se han aprobado estos registros en la UE? Pues sencillamente porque los protocolos de registro de insecticidas en la UE, Reglamento EC 1107/2009, solo piden un estudio de la toxicidad aguda, y a corto plazo, de los insecticidas a registrar.

En este sentido es demoledor un informe, “Opinión Científica, 2012”, firmado por el Panel de Productos de Protección de Plantas y sus Residuos (PPT), de la EFSA (Agencia Europea de Seguridad Alimentaria) <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/2668.pdf>, en el que se dice que los registros deberían incluir estudios de toxicidad crónica, a largo plazo, sobre la cría, estudio de efectos subletales para las abejas y las colonias, de las sinergias, y que estos estudios no deberían ser propuestos, realizados, validados, como hasta la fecha, por los mismos técnicos de las empresas registradoras de los insecticidas.

Un ejemplo reciente de esta situación la tenemos en el estudio de Seralini y otros de 2012 sobre los efectos en ratas de una dieta con distintos porcentajes de harina de maíz GM. Los estudios de registro de estos maíces GM, realizados por las casas que los venden, se realizaron controlando a los animales del ensayo durante 90 días y no encontraron problemas. El estudio de Seralini se llevó a cabo durante dos años, periodo de vida esperado de las ratas, y el resultado fue un sensible aumento de los tumores en las ratas que consumieron harinas de maíz GM.

En otro informe posterior la EFSA afirma que tres neonicotinoides (clotianidina, imidacloprid y tiametoxam), producidos por Bayer y por Syngenta, utilizados para el tratamiento de las semillas de girasol, maíz, colza y algodón, contribuyen al declive de las poblaciones de abejas y de otros polinizadores silvestres, aunque también menciona que hay falta de datos para evaluar el verdadero riesgo:
<http://www.efsa.europa.eu/en/consultationsclosed/call/120920.pdf>

A consecuencia de esta situación se ha planteado en la reunión de los representantes legales de la Comisión Europea del 15.03.2013 una votación de la propuesta inicial de suspender el uso de estos neonicotinoides durante dos años. Resultado: 13 a favor (Bélgica, España, Francia, Italia, Países Bajos, Polonia...), 9 en contra (Finlandia, Hungría, Rep. Checa, Rumanía...), y 5 abstenciones (Alemania, Portugal, Reino Unido...).

Un total de 72 entidades españolas pidieron al MAGRAMA que votara a favor de esta prohibición.



Dado que la votación dio como resultado una mayoría relativa, la Comisión Europea puede presentar una nueva propuesta para volver a repetir la votación, lo que hará el 29.04.2013, o bien puede remitir el asunto a un órgano superior formado por los representantes nacionales. La nueva votación puede incluir las modificaciones de:

- permitir su uso en cultivos de remolacha azucarera
- en cereales de invierno, que se siembran en otoño y se consideran de exposición a abejas despreciable
- en invernaderos
- en aplicaciones foliares después de la floración (frutales...)
- no permitir la venta a aficionados
- revisar estas medidas cada 2 años

Como contrapartida Bayer y Syngenta están movilizando su lobby de presión a favor del uso de neonicotinoides. La Asociación Empresarial para la Protección de las Plantas (AEPLA) publicó el 31.02.2013 una nota de prensa, <http://www.aepla.es/notas-de-prensa/232-neonicotinoides>, en la que achacaban los problemas de los neonicotinoides a malos usos, y pedían reforzar la prevención, las buenas prácticas en el manejo de fitosanitarios y ahondar en los estudios científicos que puedan dar datos más concluyentes para la toma de una medida acertada. También tasaba el costo de la prohibición en más de 127 millones de € al año para España, afectando a 60.000 puestos de trabajo (cultivos de colza, girasol, maíz, remolacha), y en 17.000 millones de € para Europa en los próximos 5 años. Igualmente hacían notar que 1 hectárea se protege con 85 g de neonicotinoides, mientras que por pulverización son necesarios hasta 2,5 kg/ha. Naturalmente estos costos no tienen en cuenta que en el caso de los neonicotinoides se tratan preventivamente todos los campos, todas las semilla utilizadas van tratadas, mientras que en el caso de las pulverizaciones solo se tendrían que tratar los campos afectados por plagas.

En el mismo sentido que la AEPLA se ha manifestado la Asociación Nacional de Obtentores Vegetales (ANOVE), que el 11.03.2013 declaraba que la prohibición de neonicotinoides podía reducir en España un 7% la cosecha de maíz y en un 20% la de girasol: <http://www.agroinformacion.com/noticias/2/cereales/58184/prohibir%20los%20neonicotinoides%20podria%20reducir%20un%207%20cosecha%20de%20maiz%20y%20un%2020%20la%20de%20girasol.aspx>

Recientemente, 29.04.2013, la Comisión Europea, Comité Permanente de la Cadena Alimentaria, ha aprobado la suspensión temporal durante dos años, desde 01.12.2013, de los neonicotinoides clotianidina, imidacloprid y tiametoxan en el tratamiento de semillas, aplicación en suelo, tratamientos foliares en plantas atractivas para las abejas, y en cereales. Los restantes usos autorizados solo estarán disponibles para profesionales. Solo se permiten como excepciones los cultivos atractivos para abejas en invernaderos y, en campo abierto, tras la floración: http://europa.eu/rapid/press-release_IP-13-379_en.htm