



bee care

OPINIÃO DE BAYER EN EL CUIDADO DE LAS ABEJAS

SEGURIDAD DE LOS INSECTICIDAS NEONICOTINOIDES PARA LAS ABEJAS

DATOS CLAVE:

- La salud de las abejas melíferas es influenciada por muchos factores.
- Los productos para la protección de los cultivos son sometidos a estudios ecotoxicológicos amplios, incluyendo numerosas y profundas pruebas que involucran a las abejas, algunas de las cuales se realizan a lo largo de varios años.
- Con relación a los neonicotinoides, en ninguno de los estudios de campo realizados bajo escenarios realistas de exposición y con la utilización correcta del producto, se han observado efectos nocivos en las colonias de abejas.
- En ninguno de los diversos estudios de seguimiento que se han llevado a cabo se ha encontrado una correlación sistemática entre el uso de neonicotinoides y el aumento de la mortalidad de las colonias de abejas melíferas.
- La gran cantidad de datos de campo con los cuales se cuenta sugieren, de manera consistente, que los neonicotinoides se utilizan de manera responsable y de acuerdo con las recomendaciones de uso, no representan un riesgo inaceptable para las abejas y otros polinizadores.

Algunos grupos de activistas públicos y medio-ambientales, así como algunas ONGs consideran que los insecticidas neonicotinoides son los responsables de un aumento de la mortalidad de las abejas o de las pérdidas de colonias de las mismas.

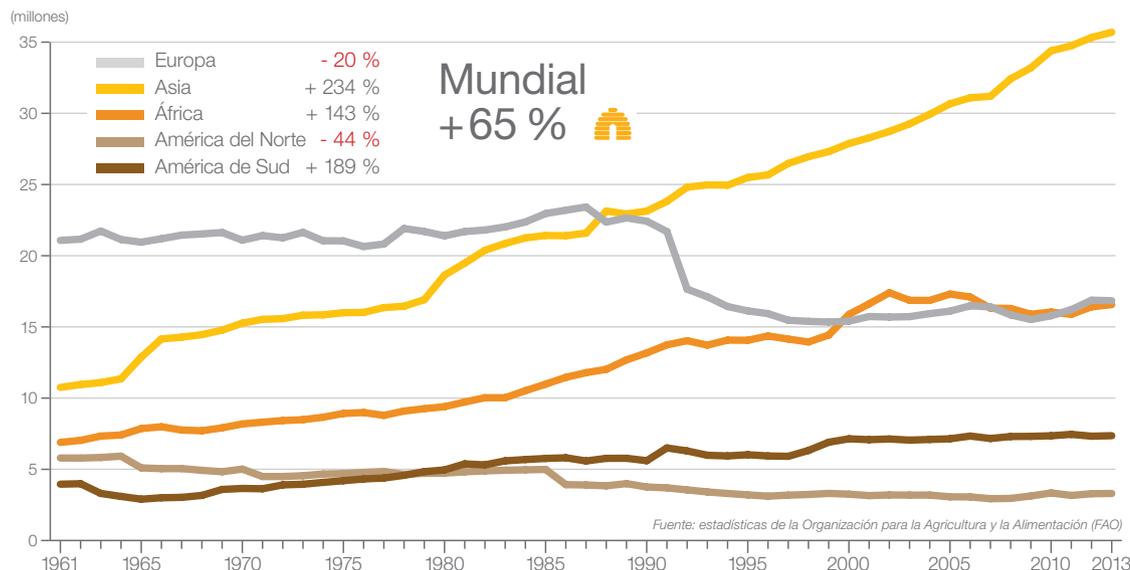
¿Cuál es la evidencia científica con relación a este tema, y cuál es la posición del Centro para el Cuidado de las Abejas de Bayer sobre la seguridad de los insecticidas neonicotinoides para las abejas?

Importancia de los polinizadores

Las abejas y otros insectos polinizadores juegan un papel importante en la agricultura. Aunque muchos de los cultivos que proveen la mayor parte de nuestros alimentos básicos (p.ej. cereales, maíz, arroz, papas) no son polinizados por insectos, los rendimientos y calidad de muchos otros cultivos sí dependen, en cierta medida, de la polinización por insectos

COLONIAS DE ABEJAS MELÍFERAS MANEJADAS POR APICULTORES EN TODO EL MUNDO 1961 – 2013

1961: 49 millones de colmenas | 2013: 81 mn colmenas = + 65 %



La dinámica poblacional de las colonias de abejas domesticadas es determinada principalmente por factores socioeconómicos. El desarrollo de su población en Europa y en América del Norte se ha mantenido estable durante los últimos diez años.

(p. ej.: frutillas, girasoles, manzanas). En algunos casos, la polinización por insectos es una condición necesaria para el exitoso desarrollo del cultivo (por ej.: almendras, melones o kiwi). La polinización por insectos tiene una gran importancia económica. Se calcula que su valor anual para la economía global es de aproximadamente US\$ 235 a US\$ 577 mil millones (Informe IPBES, 2016).

Las abejas melíferas (*Apis mellifera*) ocupan un lugar especial entre los polinizadores agrícolas porque forman grandes colonias que pueden ser manejadas con relativa facilidad. Así, ofrecen importantes servicios de polinización, incluso en lugares donde ya existe una comunidad de polinizadores de manera natural y diversificada debido a las estructuras del terreno o a las prácticas agrícolas utilizadas. De este modo, las abejas melíferas son adecuadas para la polinización en monocultivos, por ejemplo.

No hay disminución en el número de colonias de abejas a nivel global

En las últimas décadas, las poblaciones de abejas en apiarios (domesticadas) han aumentado considerablemente en todo el mundo; la FAO registra un incremento del 65% en las colonias de abejas desde 1961. Si bien, se registraron reducciones de poblaciones de abejas en ciertas regiones (Europa, América del Norte), estas poblaciones han permanecido relativamente estables durante la última década, y se puede decir con certeza que no hay un declive global en las poblaciones de las mismas. En el caso de las reducciones regionales, existen correlaciones con el número de apicultores en los respectivos países, es decir, una reducción en el número de apicultores,

y no con factores ambientales (cf., por ej.: Potts et al. 2010). Aunque actualmente las poblaciones de abejas no estén en declive, se ha observado un incremento en las pérdidas post-invernales en algunas regiones. Esto se debe a varios factores, sobre todo a parásitos y enfermedades. Según datos de organizaciones de investigación independientes (Laboratorio de Referencia de la UE para la Salud de las Abejas, COLOSS), las pérdidas varían considerablemente de un año a otro y entre regiones, y no fueron descubiertos patrones que indiquen una correlación causal con las prácticas agrícolas, por ejemplo, con el uso de productos para la protección de los cultivos.

Importancia de la protección química de cultivos

La protección química de cultivos es tan crucial para la agricultura moderna como la misma polinización por insectos. Todos los años, hasta el 40% de los rendimientos de los cultivos globales se pierden por plagas y enfermedades. Sin pesticidas, esas pérdidas podrían casi que duplicarse (UE, 2015; OCDE/FAO, 2012). El uso de productos para la protección de los cultivos puede evitar pérdidas causadas por



Las plagas de insectos, como estas larvas de un escarabajo alimentándose de una planta de papa, pueden destruir una cosecha completa.



Fuente: Oerke et al., 1995 / Yudelman et al., 1998

plagas, enfermedades causadas por hongos o malezas. Al mismo tiempo, es posible aumentar mucho el rendimiento por hectárea. Eso es particularmente importante en el contexto de una creciente población mundial y de una cantidad limitada de área apta para la agricultura: área cultivable que no puede y, de hecho, no debe aumentarse indefinidamente.

Los productos para la protección de los cultivos también juegan un papel importante impidiendo pérdidas de cosechas, que en el pasado causaron repetidamente hambrunas (por ejemplo, el tizón tardío de la papa (*Phytophthora infestans*) en Irlanda en el siglo XIX), de esta manera contribuyendo a la seguridad alimentaria.

Bayer está comprometida con la agricultura sostenible como el mejor enfoque para superar el desafío global de la seguridad alimentaria. Para Bayer, esto también implica aumentar la rentabilidad de los agricultores, mejorando la calidad de vida de las personas y preservando el medio ambiente.

A la luz de los hechos anteriores, es evidente que para tener una agricultura eficiente, se necesitan ambos, abejas y otros polinizadores saludables, así como pesticidas modernos. De esta manera, asegurar y optimizar el equilibrio entre la protección de las abejas y de los cultivos es un desafío extremadamente importante donde la industria pone muchos esfuerzos.

Desafíos para la salud de los polinizadores

Muchos insectos polinizadores, incluyendo las abejas, enfrentan muchos desafíos en todo el mundo moderno. La demanda de más alimentos y forraje para alimentar a una creciente población mundial ha dado lugar a una agricultura más intensiva, lo que, a su vez, ha contribuido a reducir la abundancia y la diversidad de flores y hábitats de anidación en los paisajes agrícolas.

El mal tiempo, los parásitos y enfermedades, prácticas apícolas inadecuadas y la exposición a productos químicos aplicados de manera indiscriminada o incorrecta (incluyendo pesticidas y productos veterinarios para abejas melíferas) también han influido en la pobre salud de los polinizadores.

El debate sobre los neonicotinoides

A pesar de que las evidencias científicas demuestran que las causas de los bajos niveles de salud de las abejas son multifactoriales, el debate público sobre este tema se enfoca





En el caso del tratamiento de semillas con los neonicotinoides, la exposición es muy baja debido a que el producto se aplica a la semilla antes de esta ser plantada.

en los productos para la protección de los cultivos como el factor que compromete la salud de las abejas. No hay duda de que eso se debe, al menos en parte, a la actitud generalmente crítica de sectores del público contra los pesticidas, los medios de comunicación informando exclusivamente en este factor y a actividades de ONGs que tienen una postura esencialmente crítica al respecto del uso de productos químicos para la protección de los cultivos. Es innegable que el tema de la seguridad de los neonicotinoides ocupa una posición central en este debate público y la preocupación en varios sectores públicos respecto a posibles efectos nocivos de estos insecticidas en las abejas.

La clase de sustancias conocidas como neonicotinoides incluye varios insecticidas, entre los más conocidos, los siguientes: imidacloprid, tiametoxam, clotianidina, dinotefurano, nitenpiram, acetamiprida y tiacloprida. Son utilizados en todo el mundo en una amplia gama de cultivos. Al igual que la mayoría de otros insecticidas, los neonicotinoides actúan en el sistema nervioso de los insectos. Su efecto se obtiene como resultado de un enlace al receptor de acetilcolina nicotínico. La toxicidad de los neonicotinoides en mamíferos y seres humanos es muy baja, siendo ese uno de los motivos por los que estos insecticidas han reemplazado desde la década de 1990 a muchos productos más antiguos que tenían un perfil de seguridad humano menos favorable. Los neonicotinoides no son todos iguales y pueden dividirse en dos subgrupos: los neonicotinoides ciano-sustituidos (tiacloprida, acetamiprida) y los neonicotinoides nitro-sustituidos (imidacloprid, tiametoxam, clotianidina, dinotefurano, nitenpiram). Mientras que los neonicotinoides nitro-sustituidos tienen una toxicidad intrínseca relativamente elevada para las abejas, la toxicidad para las abejas de los neonicotinoides ciano-sustituidos es baja (Iwasa et al. 2003). La tiacloprida, por ejemplo, se ha aplicado, año tras año, en millones de hectáreas de colza en floración en Alemania y otros países europeos, sin registrar efectos nocivos sobre las colonias de abejas expuestas. La colza es un cultivo muy importante para las abejas forrajeras. La baja toxicidad de los neonicotinoides ciano-sustituidos se debe al sistema de desintoxicación natural de la abeja, que logra metabolizar las sustancias ciano-sustituidas de una manera extremadamente rápida (Iwasa et al. 2003).

Una propiedad importante de los neonicotinoides es su sistemicidad, es decir su capacidad de moverse a través la planta. Su absorción en la planta le otorga a esta última protección contra las plagas, especialmente en las etapas iniciales del crecimiento, cuando está vulnerable al ataque de insectos y enfermedades. Una vez absorbidas por las raíces, el insecticida se desplaza por el xilema, el sistema de transporte de agua de las plantas (Sur & Stork 2003), y es distribuido dentro de la planta a medida que es transportado verticalmente hacia arriba.

Por lo tanto, los neonicotinoides son ideales para el tratamiento sistémico de las semillas y del suelo.

El movimiento horizontal a través del floema en el interior de la planta, solo puede ocurrir hasta un cierto punto, si es que ocurre. Por esta razón la movilidad de los neonicotinoides dentro de la planta después del tratamiento foliar es muy limitada.



Ensayos de laboratorio con abejas melíferas en condiciones controladas.



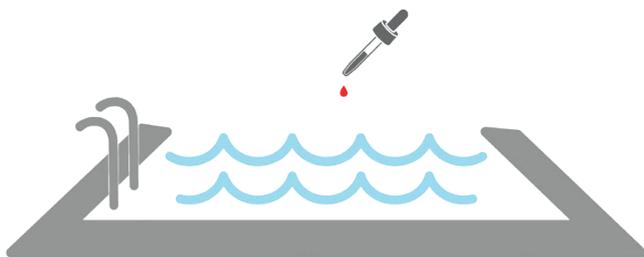
Estudio de campo da Bayer para investigar los efectos potenciales na saude das colonias de abelha.

Riesgo dosis-dependiente

No hay duda de que los neonicotinoides nitro-sustituidos son inherentemente tóxicos para las abejas. Sin embargo, con el fin de evaluar el riesgo potencial que pueden representar para las abejas, es esencial saber la dosis de esa sustancia y los niveles de concentración a los que las abejas pueden exponerse en condiciones reales de campo. Después de todo, la dosis a la que un organismo es expuesto es un factor importante para determinar si una sustancia puede o no tener efectos nocivos en condiciones de campo realistas.

En el caso del tratamiento de semillas con neonicotinoides, la exposición de las abejas es muy baja porque el producto es aplicado directamente a la semilla y se pone en el suelo junto con esta, lo que garantiza que las abejas difícilmente tengan contacto con los neonicotinoides. Por eso, el tratamiento de semillas es un método de aplicación muy amigable para las abejas. Después de la germinación, la planta absorbe parcialmente la sustancia, por lo que esta queda protegida contra los daños causados por los insectos plagas. A medida que la planta crece, el insecticida que se ha absorbido dentro de la planta, se diluye y metaboliza, y la cantidad de la sustancia que aún está en el suelo con posibilidad de ser absorbida por las raíces también disminuye.

Debido a que las flores se forman en una etapa avanzada del desarrollo de las plantas, solamente trazas muy pequeñas de la sustancia se encuentran en el néctar y en el polen de las flores derivadas de semillas tratadas.



Escala: 1-5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ corresponde a colocar aproximadamente una gota en un volumen de agua equivalente al que contiene una piscina de tamaño olímpico.

A través del análisis de cientos de muestras en una serie de estudios realizados en varios cultivos, países y tipos de suelo y en distintas condiciones climáticas, se ha demostrado que la concentración de residuos en flores, néctar y polen se sitúa típicamente entre 1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ y 5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ y, generalmente, no es superior a 20 $\mu\text{g}/\text{kg}$ - 25 $\mu\text{g}/\text{kg}$ en plantas tratadas, por ejemplo, con imidacloprid o clotianidina (p.ej. Maus et al. 2013, Schmuck & Keppler 2003, Schmuck et al. 2005, Blacquiére et al. 2012, Pilling et al. 2014),.

Se ha demostrado que esas concentraciones dietarias son seguras para las colonias de abejas, y se puede considerar que las cantidades de residuos en el néctar y en el polen de los cultivos derivados de las semillas tratadas permanecen, de manera consistente, por debajo de los niveles que podrían perjudicar a las colonias de abejas bajo condiciones realistas de campo.

Residuos en el suelo

Los residuos de neonicotinoides pueden permanecer en el suelo donde los cultivos derivados de las semillas tratadas fueron cultivados y, en cierta medida, teóricamente podrían ser absorbidos por cultivos de rotación subsecuentes. Sin embargo, como esos residuos están cada vez más adheridos a la matriz del suelo a lo largo del tiempo, estos no están totalmente disponibles para otras plantas. Adicionalmente, debido a la forma específica como estos residuos se degradan en el suelo, tampoco es posible que ocurra una acumulación ilimitada de estos en el suelo.

Esta cuestión fue tratada en una serie de estudios de residuos los cuales analizaron la absorción de residuos existentes en el suelo por subsecuentes cultivos de rotación. Los estudios muestran que incluso en los niveles máximos posibles de residuos en el suelo (concentraciones en estado estacionario), los niveles de residuos presentes en las flores de cultivos de rotación subsecuentes, son sistemáticamente inferiores, o como máximo iguales a los encontrados en cultivos cuyas semillas fueron tratadas (datos regulatorios de Bayer, no publicados). En el contexto de residuos en el suelo, valores

NUEVO PRODUCTO PARA LA PROTECCIÓN DE LOS CULTIVOS



Para que un producto para la protección de los cultivos sea aprobado, primero tiene que someterse a una serie de pruebas. Este diagrama muestra de forma simplificada los diferentes niveles de ensayos necesarios para la aprobación del producto.



extremadamente elevados se mencionan ocasionalmente y dependen del tiempo de degradación de los neonicotinoides en el suelo (vida media de 1.000 días y más). Estos valores fueron encontrados en estudios realizados en el noroeste de América del Norte, bajo condiciones climáticas extremas (bajas temperaturas y humedad relativa) que no ocurren en regiones agrícolas de Europa, donde la vida media de residuos en el suelo es siempre inferior a 365 días.

Aplicaciones foliares

En el caso de aplicación foliar de neonicotinoides nitro-sustituidos, medidas de seguridad específicas para evitar la exposición de las abejas (por ejemplo, restricciones de uso en cultivos atractivos para abejas en el período de floración) son especificadas en las recomendaciones de uso de los productos relevantes. De esta manera, se garantiza una utilización segura de los productos.

Pruebas ecotoxicológicas extensas

El desarrollo de cada pesticida que llega al mercado cuesta, en promedio, \$ 286 millones de dólares y requiere 11 años de investigación y desarrollo para asegurar los más elevados estándares de seguridad y eficacia en campo (Phillips McDougall, 2016). El costo de poner un nuevo producto en el mercado aumentó en un 55% desde el inicio de este siglo. Una gran parte del aumento del costo se debe al incremento

del volumen y a la complejidad de los datos de seguridad y toxicología ambientales exigidas por las autoridades reguladoras para garantizar que los productos sean seguros.

Al igual que todos los productos para la protección de los cultivos, los neonicotinoides deben someterse a pruebas ecotoxicológicas exhaustivas antes de que sean aprobados como ambientalmente seguros por las autoridades reguladoras.

En el caso de los neonicotinoides, se llevó a cabo una serie de estudios mucho más amplios de lo que se exige para obtener el registro, sobre todo en lo referente a su impacto en las abejas. Esto está en consonancia con el fuerte compromiso de Bayer en lo concerniente a la seguridad de sus productos para las abejas. Los estudios realizados incluyen una amplia variedad de tipos de pruebas, cubriendo desde pruebas de laboratorio simples a ensayos de campo altamente complejos, algunos de los cuales analizan los posibles efectos de los productos probados en colonias de abejas a lo largo de varios años. Solo para el tratamiento de semillas con imidacloprid se realizaron al menos 18 ensayos de semi-campo y más de 15 ensayos de campo en varias instalaciones de pruebas para una variedad de cultivos y en varios países. Del mismo modo, hay grandes grupos de estudios para clotianidina y tiametoxam.



Los neonicotinoides son objeto de estudios exhaustivos, como por ejemplo la prueba de túnel con canola en la estación experimental de Bayer de Gut Höfchen, Alemania.

Estudios de campo a gran escala

En los últimos años, se iniciaron en el sector varios nuevos estudios de campo a nivel de paisaje, a gran escala para examinar la seguridad de los tratamientos de semillas con neonicotinoides, en condiciones agrícolas realistas en distintos países europeos. Un estudio particularmente exhaustivo se realizó en el norte de Alemania. Los resultados están a punto de ser publicados en una revista científica internacional. De esta manera, y a través de la publicación continua de datos más antiguos, Bayer garantiza que los datos generados sean tratados de forma transparente y sean accesibles tanto a la comunidad como al público.

Ausencia de efectos nocivos

Los estudios antes mencionados cubrieron todos los parámetros primarios pertinentes, siendo estos los relacionados con los efectos agudos o crónicos, en las crías de abejas (desarrollo de estados de larva y pupa) o el comportamiento de las abejas, la mortalidad, actividad de forrajeo, la actividad en la reproducción, con el néctar y con el almacenamiento del polen, con la salud de la colonia, así como con la vitalidad de la colonia, los efectos sub-letales y mucho más.

Una de las conclusiones de los estudios señala que, en condiciones de campo reales, concentraciones dietarias de imidacloprid o clotianidina de al menos, 20 ug/kg a 25 µg/kg no tienen efectos nocivos en las colonias de abejas expuestas.

Otra constatación fue que las colonias de abejas expuestas a las plantas derivadas de semillas tratadas con neonicotinoides no son perjudicadas en condiciones reales, ni siquiera en el caso de una exposición a largo plazo. Todas estas pruebas fueron presentadas a las autoridades de seguridad ambiental

competentes para su revisión crítica y conforman la base de las autorizaciones concedidas para los productos evaluados.

En los últimos años, investigadores académicos publicaron diversos estudios sobre el tema de las abejas y los neonicotinoides. Muchos de los estudios que afirman haber descubierto efectos adversos de los neonicotinoides en las abejas, fueron realizados en laboratorios o se realizaron en condiciones de exposición no realistas. Las dosis de exposición o las concentraciones de las sustancias sometidas a prueba eran a menudo exageradas y representaban niveles que jamás sucederían en condiciones de campo. Por lo tanto, no es sorprendente que los insecticidas hayan afectado a insectos como las abejas en dichas condiciones.

Sin embargo, estos datos de laboratorio no dan un indicativo del verdadero efecto que un producto pueda tener en los escenarios realistas que prevalecen en condiciones agrícolas prácticas. De todos los ensayos de campo, el Centro para el Cuidado de las Abejas de Bayer no ha registrado ningún estudio que haya revelado efectos adversos en las colonias de abejas causados por un neonicotinoide que haya sido aplicado siguiendo las buenas prácticas de campo y de conformidad con las respectivas recomendaciones de la etiqueta.

¿efectos sub-letales?

En los últimos años han surgido varias preocupaciones con relación a que los neonicotinoides puedan tener un efecto sub-letal en las abejas, es decir, no matarlas, sino afectar algunos parámetros claves de su biología, como su capacidad de orientación, comportamiento de forrajeo, etc., factores que al final pueden conducir a la muerte de una colonia. De los diversos estudios realizados sobre este asunto, muchos de hecho identificaron efectos sub-letales (por ejemplo, cambios de comportamiento). Sin embargo, es importante tener en cuenta que casi todos esos estudios fueron realizados empleando concentraciones de exposición de neonicotinoides superiores a las que las abejas encontrarían en condiciones de campo, o fueron realizados en condiciones de exposición

Los estudios de campo han demostrado que las gotas de la gutación no representan una fuente importante de hidratación para las colonias de abejas.

no realistas, por ejemplo, en un laboratorio o con alimentación forzada. Por otra parte, muchos de esos estudios incluyeron únicamente las pruebas realizadas en abejas individuales, fuera de la colonia. Esos estudios no corresponden a las condiciones naturales, pues se sabe que los efectos de la colonia no pueden inferirse fácilmente a partir de los efectos que ocurren en abejas individuales.

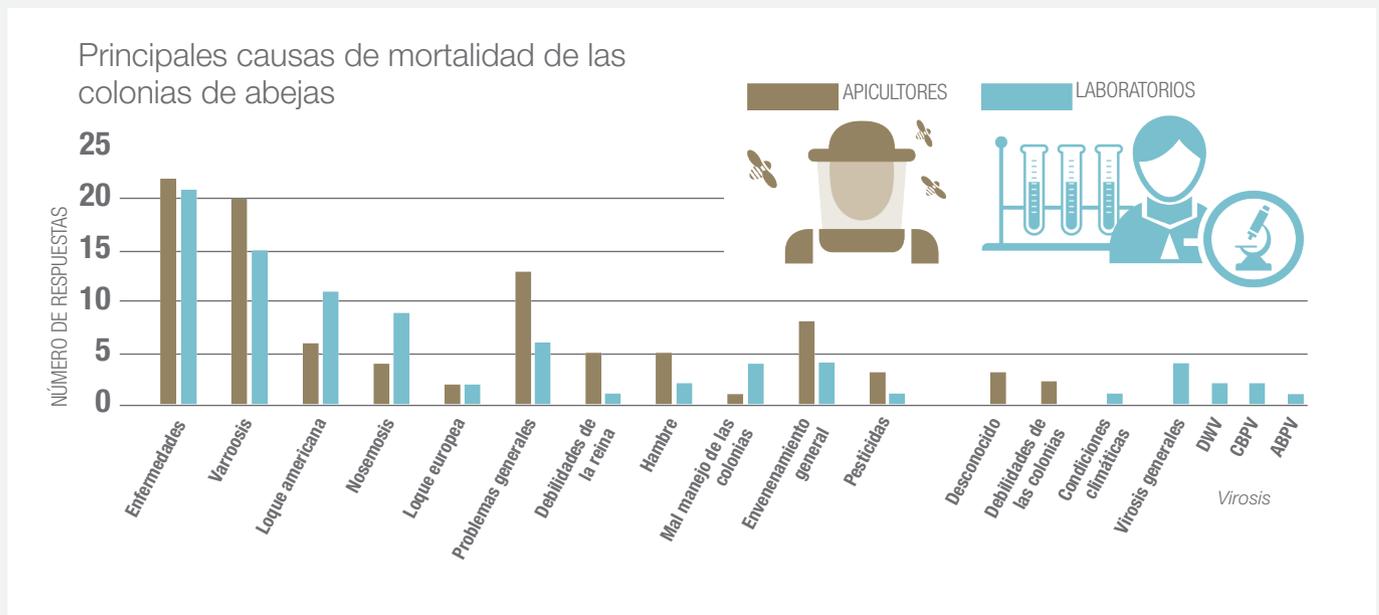
Por último, muchos de los protocolos utilizados en los ensayos de estos estudios no han sido desarrollados y validados por completo para distintas pruebas paralelas que se realizaron en diferentes laboratorios. Este enfoque del estudio de validación inter-laboratorios en el desarrollo de métodos de modelos de prueba es considerado obligatorio para que las pruebas reglamentarias sean válidas y reproducibles. Por eso, se

puede decir con certeza que no hay estudios realizados bajo condiciones de uso y ambiente realistas que comprueben que una colonia de abejas haya sido perjudicada como resultado de efectos sub-letales causados por un neonicotinoide.

Del mismo modo, no existe evidencia de efectos nocivos en las colonias causados por una combinación de la exposición a los neonicotinoides e infestaciones por patógenos en condiciones realistas. Algunos estudios describen los efectos interpretados como interacciones entre neonicotinoides y patógenos en abejas individuales en el laboratorio, pero no fue posible confirmar esos efectos en ningún estudio realizado hasta ahora en colonias de abejas en el campo, bajo condiciones de exposición en campo (por ej. Pettis et al. 2012).

Principales causas de mortalidad de las colonias de abejas

Que los pesticidas, aparentemente, no son el factor clave en la mortalidad de las abejas en Europa también fue confirmado por una investigación realizada por el Laboratorio de Referencia de la Union Europea para la salud de las abejas en varios países europeos. De acuerdo con esta investigación, los apicultores y científicos de los laboratorios de referencia consideran que la Varroa y otras enfermedades son las principales causas de las pérdidas de colonias, mientras que los pesticidas son considerados menos importantes (Chauzat et al. 2013).





Los deflectores pueden reducir la emisión del polvo de semillas tratadas con neonicotinoides en un 90%.

Residuos en gotas de gutación

Hace algunos años, surgieron preocupaciones de que los residuos de neonicotinoides en gotas de gutación producidas por plantas derivadas de las semillas tratadas, podrían conducir a la intoxicación de las abejas. Es correcto decir que en algunos cultivos derivados de semillas tratadas es posible encontrar altas concentraciones de residuos en gotas de gutación. Sin embargo, estudios de campo exhaustivos realizados por institutos de investigación, autoridades y por la industria mostraron que las gotas de gutación generalmente tienen poca relevancia como fuente de agua para las colonias de abejas en condiciones de campo. En otras palabras, la exposición por esta vía solo ocurre en casos excepcionales y en ninguno de los casos examinados (Pistorius et al. 2012) se registró algún daño a las colonias expuestas.

Incidentes pasados, mejoras actuales

Sólo muy raramente se han producido incidentes en los que las abejas melíferas han sido perjudicadas por el uso de neonicotinoides. Uno de tales incidentes ocurrió en 2008 en el suroeste de Alemania, cuando distintas colonias de abejas fueron perjudicadas por el polvo de las semillas de maíz tratadas (Pistorius et al. 2009). Estos casos son bastante raros y generalmente se deben al manejo inadecuado de productos para el tratamiento de semillas. El incidente de 2008, por ejemplo, fue causado por la no aplicación de las mejores prácticas en el proceso de tratamiento de semillas, lo cual perjudicó la adherencia del insecticida a la semilla tratada. La industria de productos fitosanitarios reconoció este problema y trabaja en conjunto con las autoridades, los productores de semillas, los fabricantes de máquinas y los institutos de investigación en la búsqueda de soluciones técnicas para mejorar el tratamiento de semillas y la maquinaria usada en las plantaciones. El importante éxito logrado hasta este momento ha mejorado considerablemente la seguridad medioambiental del tratamiento de semillas y ha reducido drásticamente la exposición ambiental a las emisiones del polvo proveniente de las semillas tratadas (p. ej. Friessleben et al. 2010, Forster et al. 2012). Los estudios de campo muestran que las semillas tratadas de acuerdo con

estándares de calidad se pueden sembrar con seguridad, sin ningún problema. Las medidas adicionales de optimización para mejorar aún más los márgenes de seguridad están en desarrollo.

Hay pocos reportes de accidentes ocasionados por la aplicación incorrecta de productos con neonicotinoides para uso foliar. Los resultados de las investigaciones de incidentes por envenenamiento apícola relacionado con productos para la protección de los cultivos realizadas por las autoridades estatales en algunos países muestran que el número de casos de envenenamiento de abejas en Europa ha disminuido a lo largo de los años (Thompson & Thorbahn 2009).

Esto indica que los usuarios de insecticidas, en general, están cumpliendo con las medidas de mitigación de riesgo estipuladas.

Proyectos de monitoreo a gran escala

A partir de varios proyectos de monitoreo a gran escala que se llevaron a cabo sobre la salud de las abejas, se obtuvieron resultados científicos importantes con relación a la seguridad de los neonicotinoides. Con el fin de investigar las pérdidas de colonias de abejas, muchos proyectos de monitoreo realizados en los últimos años examinaron las pérdidas de colonias de abejas y los posibles factores causales en condiciones de campo. Por ejemplo, un Proyecto Alemán de Monitoreo de Abejas (DeBiMo), uno de los más grandes del mundo, investiga regularmente unas 12,500 colonias de abejas en todo el país desde 2004 (Genersch et al. 2010). Se realizaron proyectos y estudios de monitoreo en muchos países de Europa y de América del Norte (por ej. van Engelsdorp et al. 2009, 2010, Rogers & Kemp 2004, Nguyen et al. 2009, Chauzat et al. 2009).

Lo que todos esos enfoques tienen en común, es que examinan la salud de las abejas in situ, bajo condiciones de campo realistas y en un área geográfica relativamente grande



y tienen como objetivo identificar y estudiar las correlaciones entre la mortalidad de las colonias de abejas melíferas y los factores importantes que la influyen. Uno de los factores estudiados en muchos proyectos de monitoreo es la posible conexión entre el uso de productos fitosanitarios, particularmente los neonicotinoides, y la mortalidad de las colonias de abejas. Esto se hace a través del análisis de residuos de pesticidas en colmenas y la exposición a cultivos tratados con neonicotinoides. Los resultados de estos proyectos muestran una falta de correlación entre los residuos de neonicotinoides u otros pesticidas en las colmenas y el aumento de la mortalidad de las colonias de abejas. Por otra parte, no hay ninguna evidencia de una correlación sistemática entre la mortalidad de las colonias y la exposición a los cultivos típicamente tratados con neonicotinoides.

Restricciones por parte de la Comisión Europea

En 2013, la Autoridad Europea para la Seguridad de los Alimentos (EFSA) publicó una nueva evaluación del riesgo para las abejas por tratamientos de semillas y granulares con imidacloprid, tiametoxam y clotianidina. A continuación se hizo una evaluación para aplicaciones foliares de los mismos compuestos en 2015. En sus conclusiones, la EFSA indicó que, en su opinión, los datos existentes presentaban varios vacíos, y que por lo tanto algunos usos de los mencionados neonicotinoides representaban riesgos que no podían descartarse. Sin embargo, es importante afirmar que esas evaluaciones realizadas por la EFSA han sido muy criticadas debido a numerosas deficiencias e insuficiencias.

Con base en esta evaluación de la EFSA, que no fue apoyada por autoridades competentes de muchos Estados Miembros de la UE, la Comisión Europea impuso en 2013 una restricción al uso de neonicotinoides antes mencionados en cultivos atractivos para las abejas, a pesar del hecho de que no se alcanzó ninguna mayoría calificada a favor de esa etapa entre los Estados Miembros de la UE, después de dos rondas de votaciones en la Comisión Permanente. La Comisión fue mucho más allá de las preocupaciones de la EFSA al prohibir, además, una serie de aplicaciones que todavía no habían

sido evaluadas por la EFSA en ese momento y que nunca se habían asociado a la mortalidad de las abejas melíferas. Desde el punto de vista de la industria de productos para la protección de los cultivos, las restricciones son injustificadas debido a que no se basan en principios científicos sólidos.

Bayer sometió la restricción del uso de los neonicotinoides ante el Tribunal General de la Unión Europea para obtener una decisión que provea orientación y claridad sobre la estructura reglamentaria con miras a futuras decisiones de inversión.

Cerrando la brecha de datos

En el contexto de las nuevas evaluaciones de la EFSA, las autoridades de la UE han pedido explícitamente a los grupos de interés, tales como los titulares de registros de los productos afectados, que entreguen, en el plazo de dos años, cualquier dato adicional que pueda ser útil para una nueva evaluación más precisa de los riesgos de uso de los neonicotinoides. En respuesta a esta solicitud, la industria realizó y/o financió numerosos nuevos estudios para llenar los vacíos de datos percibidos y mejorar aún más nuestra comprensión de la seguridad de los neonicotinoides para las abejas.

Bayer sometió la restricción al uso de los neonicotinoides ante el Tribunal General de la Unión Europea para obtener una decisión sobre la base legal de la decisión de la Comisión Europea, pues la decisión derivó de una evaluación de la EFSA que se basó en un esquema de evaluación de riesgo que no era validada ni estaba oficialmente implementada. En primer lugar, Bayer quiere obtener orientación y claridad con relación a la estructura reglamentaria con miras a decisiones futuras de inversión.



Las restricciones pueden ser perjudiciales para la salud de las abejas

No hay ninguna razón para creer que las restricciones impuestas al uso de los neonicotinoides en la UE mejorarán la salud de las abejas melíferas. Los porcentajes de mortalidad en las colonias que han ocurrido en los primeros años después de la imposición de las restricciones no indican ninguna mejora en la salud de las abejas melíferas. Por otra parte, la pérdida de tratamientos de semillas con insecticidas en los principales cultivos ha llevado a una utilización más extensiva de aplicaciones foliares de insecticidas, lo que puede conducir a un aumento de la exposición de otros organismos beneficiosos.

También hay razones para temer que, sin el tratamiento de semillas, la producción de algunos cultivos importantes para las abejas forrajeras, por ejemplo, la colza, dejará de ser rentable en algunas regiones de Europa. Como resultado, los agricultores se dedicarán a otros cultivos que no son atractivos para las abejas, lo que, a su vez, puede tener un impacto negativo en el número de abejas forrajeras.

Países no europeos no adoptan esa decisión

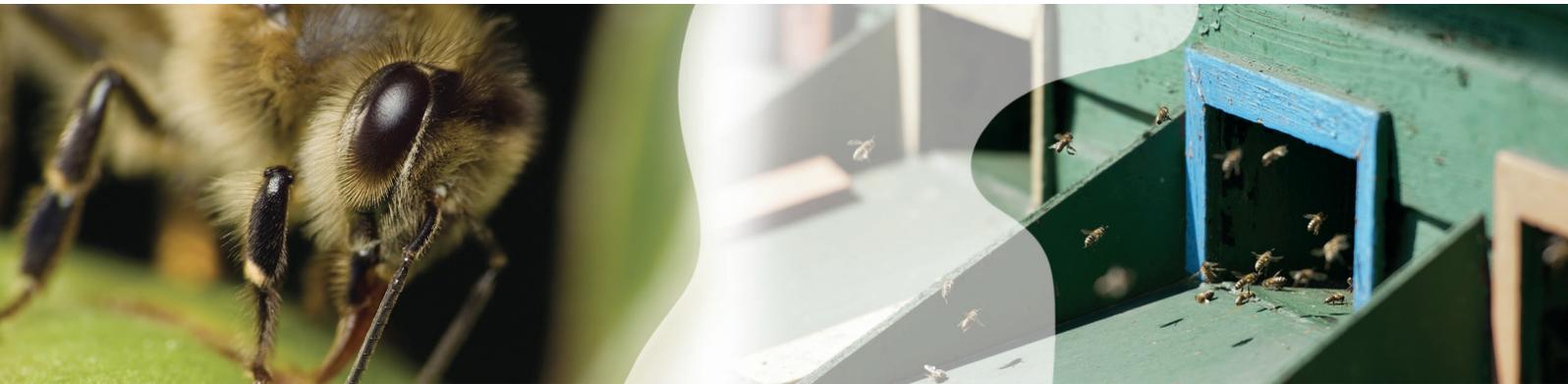
También es importante señalar que hasta el verano de 2016, dos años y medio después de la imposición de restricciones en la UE, ningún país fuera de Europa ha adoptado restricciones similares para esas sustancias. Esto a pesar del hecho de que la seguridad de los neonicotinoides para las abejas se ha debatido intensamente en países fuera de la UE, y los países que no pertenecen a la UE también han realizado nuevas evaluaciones formales. En los países que no pertenecen a la UE donde los neonicotinoides se utilizan en la agricultura de manera intensiva y donde la seguridad de los neonicotinoides para las abejas también ha sido objeto de un análisis profundo, las autoridades llegaron a conclusiones fundamentalmente diferentes a las de los reguladores europeos.

Las autoridades estadounidenses y canadienses (USEPA y PMRA) concluyeron que los tratamientos de semillas con neonicotinoides en discusión en Europa no representan un riesgo inaceptable para las abejas. Las autoridades regulatorias de Australia (APVMA) concluyeron que la introducción de los neonicotinoides condujo a una reducción global de los riesgos en el medio agrícola derivada de la aplicación de insecticidas (APVMA, 2014).

Conclusiones

La salud de las abejas melíferas es influenciada por muchos factores. Sobre la base de los datos disponibles, los principales factores que impactan de manera negativa a las abejas en Europa y América del Norte parecen ser el ácaro parásito *Varroa* y enfermedades virales. Sin embargo, los productos para la protección de los cultivos y, en particular, los insecticidas neonicotinoides juegan un papel preponderante en la percepción pública del problema. Antes de recibir la aprobación, los productos para la protección de los cultivos se someten a exhaustivas pruebas ecotoxicológicas, incluyendo numerosos y rigurosos ensayos que involucran a las abejas. Los neonicotinoides, en particular, han sido sometidos a ensayos muy completos e intensos, que abarcan desde pruebas simples en laboratorio hasta estudios de campo, algunos de los cuales se realizaron a lo largo de varios años bajo condiciones agrícolas realistas. En ningún estudio realizado conforme a escenarios de exposición realistas se observaron efectos nocivos en las colonias de abejas.

No fue posible encontrar una correlación espacial sistemática o relacionada con el tiempo entre el uso de neonicotinoides y el aumento de la mortalidad de colonias de abejas en distintos proyectos de monitoreo. El gran número de datos disponible, así como su calidad, con relación a la evaluación de un posible riesgo bajo condiciones realistas sugieren, de manera consistente, que los neonicotinoides, si se utilizan de manera responsable y de acuerdo con las recomendaciones de uso, no representan un riesgo inaceptable para las abejas y otros polinizadores.



Referencias bibliográficas:

APVMA (2014): Overview Report: Neonicotinoids and the Health of Honey Bees in Australia. Kingston: Australian Pesticide and Veterinary Medicines Authority. www.apvma.gov.au.

Blacquièrè, T., Smagghe, G., van Gestel, C.A.M., Mommaerts, V. (2012): Neonicotinoids in bees: a review on concentrations, side-effects and risk assessment. *Ecotoxicology*, DOI: 10.1007/s10646-012-0863-x.

Chauzat, M.P., Carpentier, P., Martel, A.C., Bougeard, S., Cougoule, N., Porta, Ph., Lachaize, J., Madec, F., Aubert, M., Faucon, J.P. (2009): Influence of Pesticide Residues on Honey Bee (Hymenoptera: Apidae) Colony Health in France. *Environmental Entomology* 38: 514-523.

Chauzat, M.P., Cauquil, L., Roy, L., Franco, S., Hendrikx, P., Ribiere-Chabert, M. (2013): Demographics of European Apicultural Industry. *PLOS ONE*. DOI: 10.1371/journal.pone.0079018

European Union – European Parliament (2015): Draft Report on Technological solutions to sustainable agriculture in the EU (2015/2225(INI))

Forster, R., Giffard, H., Heimbach, U., Laporte, J.M., Lückmann, M., Nikolakis, A., Pistorius, J., Vergnet, Ch. (2012): ICPBR-Working Group Risks posed by dusts: overview of the area and recommendations. *Julius-Kühn-Archiv* 437: 191-198.

Friessleben, R., Schad, T., Schmuck, R., Schnier, H., Schöning, R., Nikolakis, A. (2010): An effective risk management approach to prevent bee damage due to the emission of abraded seed treatment particles during sowing of neonicotinoid treated maize seeds. *Aspects of Applied Biology* 99: 277-282.

Genersch, E., von der Ohe, W., Kaatz, H., Schroeder, A., Otten, C., Büchler, R., Berg, S., Ritter, W., Mühlen, W., Gisder, S., Meixner, Liebig, G., Rosenkranz, P. (2010): The German bee monitoring project: a long term study to understand periodically high winterlosses of honey bee colonies. *Apidologie* 41: 332-352.

IPBES (2016): Summary for policymakers of the thematic assessment on pollinators, pollination and food production. http://www.ipbes.net/sites/default/files/downloads/SPM_Pollinators_unedited%20advance.pdf

Iwasa, T., Motoyama, N., Ambrose, J.T., Roe, R.M. (2003): Mechanism for the differential toxicity of neonicotinoid insecticides in the honey bee, *Apis mellifera*. *CropProtection*: 23: 371-378.

Maus, Ch., Curé, G., Schmuck, R. (2003): Safety of imidacloprid seed dressings to honey bees: a comprehensive overview of compilation of the current state of knowledge. *Bulletin of Insectology*: 56: 51-57.

Nguyen, B.K., Saegerman, C, Pirard, G., Mignon, J., Widart, J., Thironet, B., Verheggen, F.J., Brekvens, D., de Pauw, E., Haubruge, E. (2009): Does Imidacloprid Seed-Treated Maize Have an Impact on Honey Bee Mortality? *Journal of Economic Entomology* 102: 616-623.

OECD/FAO (2012), OECD-FAO Agricultural Outlook 2012-2021, OECD Publishing and FAO

OPERA (2013): Bee health in Europe - Facts & figures 2013. Compendium of the latest information on bee health in Europe. OPERA Research Center, Brussels.



Pettis, J.S., van Engelsdorp, D., Johnson, J., Dively, G. (2012): Pesticide exposure in honey bees results in increased levels of the gut pathogen *Nosema*. *Naturwissenschaften*, DOI: 10.1007/s00114-011-0881-1

Phillips McDougall (2016): The Cost of New Agrochemical Product Discovery, Development and Registration in 1995, 2000, 2005-8 and 2010 to 2014. R&D expenditure in 2014 and expectations for 2019.

Pistorius, J., Bischoff, G., Heimbach, U., Stähler, M. (2009): Bee poisoning incidents in Germany in spring 2008 caused by abrasion of active substance from treated seeds during sowing of maize. *Julius-Kühn-Archiv* 423: 118-126.

Pistorius, J., Brobyn, T., Campbell, P., Forster, R., Lorsch, J.A., Marolleau, F., Maus, Ch., Lückmann, J., Suzuki, H., Wallner, K., Becker, R. (2012): Assessment of risks to honey bees posed by guttation. *Julius-Kühn-Archiv*: 437: 199-208.

Pilling, E., Campbell, P., Coulson, M., Ruddle, N., Tornier, I. (2013): A Four-Year Field Program Investigating Long-Term Effects of Repeated Exposure of Honey Bee Colonies to Flowering Crops Treated with Thiamethoxam. *PLOS ONE*, e77193. doi: 10.1371/journal.pone.0077193.

Potts, S.G., Roberts, S.P.M., Dean, R., Marris, G., Brown, M.A., Jones, R., Neumann, P., Settele, J. (2010): Declines of managed honey bees and beekeepers in Europe. *Journal of Apicultural Research* 49: 15-22.

Rogers, R.E.L., Kemp J.R. (2004): Assessing Bee Health in the Maritimes: A survey of pesticide residues in honey bee, *Apis mellifera*, colonies. Final Report, PEI Adapt Council Project Number 319.02. October 15th, 2004

Schmuck, R., Keppler, J. (2003): Clothianidin – Ecotoxicological profile and risk assessment. *Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer*: 56: 26-58.

Schmuck, R., Schöning, R., Sur, R. (2005): Studies on the Effects of Plant Protection Products Containing Imidacloprid on the Honeybee, *Apis mellifera* L. In: Forster, R., Bode, E., Brasse, D. (Hrsg): Das ‚Bienensterben‘ im Winter 2002/2003 in Deutschland – Zum Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse. Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL), Braunschweig: 68-92.

Sur, R., Stork, A. (2003): Uptake, translocation and metabolism of imidacloprid in plants. *Bulletin of Insectology*: 56: 35-40.

Thompson, H.M., Thorbahn, D. (2009): Review of honey bee pesticide poisoning incidents in Europe – evaluation of the hazard quotient approach for risk assessment. *Julius-Kühn-Archiv* 423: 103-108.

Van Engelsdorp, D., Hayes, J. Jr., Underwood, R.M., Pettis, J.S. (2010b): A survey of honey bee colony losses in the United States, fall 2008 to spring 2009. *Journal of Apicultural Research*. Heft 49. S.7-14.

Van Engelsdorp, D., Evans, J.D., Saegerman, C., Mullins, Ch., Haubruge, E., Nguyen, B.K., Frazier, M., Frazier, J., Cox-Foster, D., Chen, Y., Underwood, R., Tarpy, D., Pettis, J.S. (2009): Colony Collapse Disorder: A Descriptive Study. *PLOS ONE*, DOI: 10.1371/journal.pone.0006481

Van Engelsdorp, D., Speybroeck, N., Evans, J.D., Nguyen, B.K., Mullins, Ch., Frazier, M., Cox-Foster, D., Chen, Y., Tarpy, D., Haubruge, E., Pettis, J.S., Saegerman, C. (2010): Weighing Risk Factors Associated with Bee Colony Collapse Disorder by Classification and Regression Tree Analysis. *Journal of Economic Entomology* 103: 1517-1523.



Los autores



Coralie van Breukelen-Groeneveld Responsable del Bee Care Center de Bayer

Coralie van Breukelen-Groeneveld es la Responsable del Bee Care Center, en la división Crop Science, de Bayer, en Monheim, Alemania. Junto con su equipo, ella dirige el Programa de Bee Care de Bayer, coordinando y reuniendo las actividades referentes a las alianzas de Bayer en las áreas de salud y seguridad de polinizadores. A través de este programa Bayer se capacita con el propósito de combinar y utilizar la gran experiencia que ha adquirido en las áreas de protección de cultivos y salud animal, para hacer realmente la diferencia al buscar mejorar la salud de las abejas y otros polinizadores.



Dr. Christian Maus Científico Líder Global de Bayer en Bee Care

Dr. Christian Maus es el Científico Líder Global de Bayer para Bee Care y Gerente de Seguridad de Polinizadores de la división Crop Science, de Bayer, en Monheim, Alemania. Él es responsable de la salud y la seguridad de los polinizadores en el ámbito del manejo de las plagas agrícolas.



Toda la información relevante de un vistazo.

La Revista de la Salud de las Abejas, nuestras alianzas y proyectos.



NUEVO ENFOQUE EN EL TESTEO DE ABEJAS POLINIZADORAS

PROTEGIENDO LAS ABEJAS PARA GENERACIONES VENIDERAS

La investigación de productos para la protección de cultivos así como la introducción de nuevos productos al mercado está sujeta a reglas estrictas. Los especialistas de Bayer deben asegurarse que sus productos sean seguros para las abejas, siempre que se utilicen correctamente. Por esta razón, están realizando estudios de laboratorio sobre generaciones más jóvenes de estos insectos - larvas de abejas melíferas. En el futuro, se llevarán a cabo más pruebas tanto en el laboratorio como en el campo con el fin de desarrollar métodos que se puedan usar para los abejorros y las abejas silvestres.



Dra. María Teresa Almanza
Directora del Grupo de Análisis de Abejas y Evaluación de Riesgos en Seguridad Ambiental de Bayer

"Constantemente estamos investigando nuevos métodos de testeo para garantizar la protección de las abejas en base a enfoques científicos modernos."

BEENOW 2016, EDICIÓN 2

Los agricultores se benefician de los servicios de polinización que les ofrecen las abejas melíferas, pero al mismo tiempo deben proteger sus cultivos de las malezas, enfermedades fúngicas e insectos nocivos. En consecuencia, los productos para la protección de cultivos juegan el papel esencial en la agricultura. Los productos deberían ser lo más selectivos posible para así garantizar que sean seguros para el ambiente y en especial para los organismos beneficiosos, pero aún así poder controlar las plagas. Esta situación plantea un desafío para los investigadores de protección de plantas.

Los productos para la protección de cultivos deben cumplir con regulaciones estrictas antes de ser aprobados: El uso específico de cada producto debe ser seguro para las abejas melíferas, y los estándares están en continuo aumento. "Para cumplir con estos requisitos en desarrollo, trabajamos con especialistas internacionales para el desarrollo de nuevos procedimientos que nos permitan optimizar los análisis de seguridad de productos para la protección de cultivos", comenta Dra. María Teresa Almanza, Directora del Grupo de Pruebas de Seguridad Ambiental de Bayer. La entomóloga y su equipo estudian la sensibilidad de las abejas frente a los productos para la

protección de cultivos. Por mucho tiempo ha sido obligatorio en la Unión Europea y en otras partes del mundo que los productos para la protección de cultivos se prueben en abejas melíferas adultas antes de su incorporación al mercado. Pero se ha sabido menos acerca de cómo afectan estos productos a las larvas, y posteriormente esto ha sido acotado en las normativas regulatorias y científicas. "Hay casos en los que la sola prueba realizada con abejas adultas, no cubre todos los aspectos relevantes del perfil toxicológico de una sustancia", explica la Dra. Almanza.

Esta es la razón por la cual los expertos en abejas de Bayer se han agrupado con especialistas internacionales desde 2006, para investigar los procesos de laboratorio que exponen a las larvas de abejas al contacto directo con las sustancias. "Esta prueba de las larvas complementa diversos instrumentos de los métodos de prueba de primer nivel que se llevan a cabo en el laboratorio bajo condiciones estandarizadas, cuyo objetivo es ganar información acerca de la toxicidad intrínseca de las sustancias probadas", afirma el director del laboratorio de abejas, el Dr. David Gladbeck. Para resolver

DATOS CLAVE

- // Expertos de Bayer prueban los productos para la protección de cultivos en larvas de abejas melíferas para optimizar un uso seguro de las recomendaciones de uso de los productos en el campo.
- // Los procedimientos de pruebas estandarizadas que han sido prescritos, garantizan que los estudios sean comparables entre distintos laboratorios.
- // Los investigadores también están desarrollando nuevos métodos de prueba para las abejas silvestres y los abejorros.



Dr. David Gladbeck
Director del Laboratorio de Abejas

"Queremos desarrollar pruebas reproducibles para obtener resultados comparables."

exactamente cómo deben realizarse estas pruebas en abejas silvestres y abejorros. En la mayoría de los casos, las llamadas pruebas de campo comprenden varios laboratorios de investigación que trabajan con el mismo objetivo principal de generar información sobre el resultado final de la investigación. En 2013, la Organización Internacional de Cooperación Económica (OECD) publicó un documento de referencias que describe la prueba de abejas después de siete años de investigación. Además de la exposición aguda que se describe en el documento, la prueba de abejas que recientemente se han estado realizando en el laboratorio de abejas de Bayer.

"La prueba aguda de larvas ya se realiza en abejas silvestres en Europa y en América del Sur. La prueba crónica de larvas se realiza en abejas silvestres en los Estados Unidos de América en un futuro cercano. El diseño de la prueba de las abejas a lo largo de los días, abarcando todas las etapas de la vida de las abejas, es un desafío que se está abordando actualmente en el laboratorio de abejas de Bayer."

Las especificaciones para la prueba de larvas son más estrictas que las de las abejas adultas. La prueba de abejas que se realiza en el laboratorio de abejas de Bayer, cumple con las especificaciones de la prueba de abejas de la Organización de Cooperación Económica (OECD) y de la Unión Europea. Los resultados de la prueba de abejas se comparan con los resultados de la prueba de abejas de la Organización de Cooperación Económica (OECD) y de la Unión Europea.





BEECARE www.beecare.bayer.com



twitter.com/bayerbeecare



facebook.com/bayerbeecarecenter



youtube.com/c/BayerBeeCareCenterMonheim



linkedin.com/company/bayer-bee-care-center

Imprint

PUBLICADA EN ESPAÑOL EN ENERO DE 2017

Bee Care Center

Alfred-Nobel-Straße 50

40789 Monheim am Rhein | Alemania beecare@bayer.com

DISEÑO Y ARTE

ageko . agentur für gestaltete kommunikation

IMPRESIÓN

HH Print Management Deutschland GmbH

ILUSTRACIONES

ageko: pp. 2, 3

FOTOS

Crop Science: páginas. 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16

Shutterstock: pp. 5, 8, 10, 11 natureza de impressão de carbono neutro

Office.com | DE-142-306658