



 **cultivar** *decisiones*
CONOCIMIENTO AGROPECUARIO

nº 109 – 6 de Enero de 2016

Todo lo que hay que saber sobre insecticidas en soja

Una vez tomada la decisión de realizar el control de plagas, el siguiente paso es definir qué insecticida usar. Los productos disponibles en el mercado presentan distintas características que determinan importantes diferencias en su comportamiento. El artículo describe las principales características de los grupos de productos disponibles y brinda elementos para diseñar estrategias de control.



Todo lo que hay que saber sobre insecticidas en soja

Por: Ing. Agr. Gabriel Guarino y Dr. Ing. Agr. Federico Bert
Palabras clave: insecticidas, diamida, IGR, residualidad



En este momento comienza la aparición de las plagas más frecuente de soja. A su vez, el cultivo está cercano a atravesar las etapas críticas para la generación de rinde. La protección del cultivo frente a las plagas es entonces clave. Hay tres factores clave para una protección exitosa: i) un adecuado monitoreo del estado del cultivo y tipo y nivel de plaga presente, ii) una correcta decisión del insecticida a usar en base a lo medido en el monitoreo y iii) una aplicación de calidad que asegure la llegada del insecticida a la/s plaga/s objetivo. En este número nos enfocamos en el segundo factor: la elección del insecticida; los factores 1 y 3 fueron abordados en los Cultivar Decisiones número 57 y 108 respectivamente¹.

Actualmente el mercado de insecticidas ofrece un gran abanico de opciones para el control de plagas. Este artículo busca repasar algunos conceptos y características de los productos insecticidas que, en conjunto con la condición del cultivo y el tipo y nivel de plaga presente, deberían ser la base para una correcta elección del producto a emplear.

¿Cómo funcionan los insecticidas?

Los insecticidas actúan sobre la plaga por contacto, ingestión o inhalación. Para actuar por **contacto** es necesario que la gota de agua (con el insecticida) impacte o entre en contacto con la plaga. Para actuar por **ingestión** el insecti-

da debe estar distribuido en el órgano de la planta atacado y la plaga debe ingerir el mismo. Para actuar por **inhalación** el producto se debe evaporar generando una concentración de gas que sea letal para la plaga.

Las propiedades físico-químicas de los insecticidas determinan la forma de actuar de los productos, tanto por su modo de accionar contra la plaga como por su comportamiento en la planta (por ejemplo, sistemía, residualidad). Dos parámetros físico-químicos que permiten inferir estas cuestiones de funcionamiento son el **coeficiente Octanol Agua (KOW)** y la **tensión de vapor**. A continuación se presentan detalles básicos de ambas variables.

El concepto del KOW se asocia al grado de afinidad de una sustancia al agua o a los lípidos (i.e. si la sustancia es hidrófoba o hidrófila). Las sustancias con elevado KOW son hidrófobas y se distribuyen preferentemente en entornos hidrófobos como las bicapas lipídicas de las células. Un insecticida con alto KOW queda adsorbido en la cutícula de la planta y esto favorece la **residualidad** (para el control por ingestión). Sin embargo, por la misma razón, es poco móvil en la planta. Contrariamente, las sustancias con bajo KOW son hidrófilas y tienen más afinidad con entornos acuosos. Es por eso que los productos con muy bajo KOW se mueven muy rápidamente por el xilema de la planta.

La tensión de vapor indica la facilidad con que el producto puede pasar a fase gaseosa. Los productos con altos valores de tensión de vapor se volatilizan fácilmente permitiendo actuar por inhalación. Contrariamente, a valores bajos de tensión de vapor se produce una liberación lenta que otorga algo de residualidad.

¹ "Criterios para el monitoreo y control de plagas en Soja",

http://www.cultivaragro.com.ar/capacitaciones/Cultivar_decisiones_56_Plagas_en_soja_VF_1420726604.pdf;

"Recomendaciones para pulverizaciones con altas temperaturas",

http://www.cultivaragro.com.ar/capacitaciones/108_PulverizacionesAltaTemp_1451403818.pdf



La tabla 1 resume las características y funcionamiento de los insecticidas según niveles de KOW y tensión de vapor.

Tabla 1: Características de las sustancias insecticidas según el coeficiente KOW y la tensión de vapor. Fuente: elaboración propia.

	Bajo	Alto
KOW	-Hidrófilas -Movimiento por xilema	-Hidrófobas -Poco móvil en planta -> Residualidad
Tensión de vapor	-Menor volatilización -Liberación lenta (> residualidad)	-Mayor volatilización -< Residualidad -Control por inhalación

Grupos de insecticidas

Los principales productos disponibles en el mercado presentan gran variabilidad en sus propiedades físico-químicas que determinan diferencias en su comportamiento. Dentro del grupo de productos tradicionales los más comunes han sido los piretroides y los fosforados. Sin embargo, desde hace unos años, aparecieron en el mercado otras tecnologías: nuevas generaciones de insecticidas que ofrecen ventajas agronómicas. Dentro de este nuevo grupo se encuentran reguladores de crecimiento (IGR), diamidas antranilínicas y neonicotinoides de tercera generación.

Los tradicionales **piretroides** actúan por contacto e ingestión, con alto poder de volteo. Tienen baja volatilidad (baja tensión de vapor) y no penetran en el canopeo (alto KOW). Al quedar adheridos a la superficie foliar tienen cierta residualidad, que en algunos casos se pierde por exposición a la luz solar. Algunos piretroides se presentan en formulaciones “micro-encapsuladas” que permiten una liberación más lenta del principio activo y por ende una residualidad algo mayor.

Los **fosforados** son insecticidas que pueden actuar por contacto, ingestión e inhalación. Tienen, en general, bajos a intermedios KOWs, por lo cual pueden ingresar fácilmente a la parte acuosa del canopeo y actuar de manera

sistémica y eventualmente traslaminar. Además, en general tienen una alta tensión de vapor. Dada su característica hidrofílica y su facilidad de volatilización, pueden ser más efectivos para el control de plagas que penetran en los tejidos y se protegen con los mismos o debajo de ellos.

Los insecticidas de nueva generación se caracterizan por tener mayor residualidad y selectividad. A su vez, presentan algunas ventajas (dependiendo de su formulación) en cuanto a la preservación de insectos benéficos. Estas propiedades han determinado un uso creciente de estas tecnologías en los actuales sistemas productivos.

Entre los insecticidas de nueva generación están los **reguladores de crecimiento (IGRs)** que pueden actuar en funciones metabólicas de los insectos, según el tipo, a través de dos modos: i) acelerando el proceso de muda; y ii) inhibiendo la síntesis de quitina. En los dos casos el control es efectivo en estadios larvales iniciales (L1 y L2). Este aspecto resulta relevante para adecuar los umbrales de acción que suelen usarse para otros productos basados en el recuento de orugas grandes (> 1,5 cm de longitud). Si se espera a aplicar en determinado umbral de orugas grandes será necesario agregar un producto de volteo perdiendo algunas de las ventajas de estos productos sobre los benéficos.

En los dos modos de acción de los IGRs, la principal vía de acción es por ingestión. Dado que el consumo en los estadios iniciales es muy bajo, la calidad de aplicación y un adecuado número de gotas por cm² resultan relevantes para aumentar las chances de que se produzca la ingestión del insecticida y tener un control exitoso.

Un segundo grupo de insecticidas de la nueva generación son las **diamidas antranilínicas**. Actúan alterando la liberación de calcio en las contracciones musculares. Su principal vía de acción es por ingestión y parcialmente por contacto. Respecto de los IGRs se diferencian



en el tamaño de larvas que controlan. En el caso de las diamidas el control es tanto de orugas chicas como grandes. Esto otorga una ventaja respecto de los IGRs, y suele ser un aspecto que define la decisión a favor de las diamidas. Sin embargo, un manejo racional debería buscar la alternancia de modos de acción para evitar la aparición de resistencia a insecticidas.

Un tercer grupo de insecticidas de nueva generación son los **neonicotinoides** (tercera generación). Actúan por ingestión (chupado) y contacto. Tienen una baja tensión de vapor por lo cual no se evaporan fácilmente pero tampoco matan por inhalación. Al tener un muy bajo KOW, penetran rápidamente y se mueven por xilema. Son residuales y tienen buen control sobre insectos chupadores, por lo que son ampliamente utilizados para el control de chinches.

Elección de insecticidas

La elección del insecticida dependerá de la plaga, estado fenológico y cobertura del cultivo. A modo de ejemplo en el control de lepidópteros, en etapas tempranas con baja cobertura (hasta V6) es fácil impactar sobre la población, siendo posible el uso de piretroides. Desde el punto de vista de la residualidad las diamidas y los IGRs cuentan con poca cobertura para proteger, sin embargo podría evaluarse el aporte en preservar los insectos benéficos.

Las estrategias pueden ir cambiando a medida que avanza el ciclo del cultivo. Por ejemplo, cerca o dentro de etapas reproductivas, con mayores niveles de cobertura, los insecticidas residuales cobran relevancia, pudiendo incorporar diamidas o IGRs dependiendo de la presencia o no de orugas grandes. Ante la presencia únicamente de orugas chicas sería posible el uso de IGRs. Si además se detecta presencia de orugas grandes, el IGR deberá complementarse con el uso de insecticidas fosforados, o

bien evaluar como alternativa la opción de diamida buscando preservar la fauna benéfica. Cada situación deberá ser analizada puntualmente y no basarse en una receta fija ni aplicación por calendario. Incorporar criterios en la decisión del producto a emplear es un aspecto clave, pero no el único. Ajustar cada una de las decisiones involucradas en el manejo de plagas contribuirá parcialmente a controles cada vez más eficientes. 

