

MANEJO DE PLAGAS EN SORGO

María Stella Zerbino^{1/}

El cultivo de sorgo tiene dos particularidades que lo hacen relativamente más tolerante al daño de insectos que el maíz, se siembra con altas densidades de semillas y la planta tiene capacidad de macollar. Estas características, determinan que no siempre se justifique el costo del tratamiento químico.

Hay algunas prácticas generales de manejo que colaboran a reducir la incidencia de insectos plaga:

- realizar rotaciones que disminuyan el impacto de aquellos insecto que hibernan en el rastrojo
- tener una fertilidad adecuada que favorezca el desarrollo de cultivos vigorosos y uniformes
- sembrar en época temprana, cuando las poblaciones de insectos aun no se han desarrollado en forma importante
- utilizar cultivares con ciclos uniformes de manera de evitar que los insectos pasen de un cultivo a otro
- evitar retrasos en la cosecha

Desde el inicio hasta el fin del ciclo del cultivo un número importante de especies de insectos se encuentran asociadas a este cultivo. Sin embargo solamente algunas se alimentan del de las plantas, y de ellas una pequeña proporción causan daños en el cultivo. Por lo tanto, es fundamental monitorear periódicamente los cultivos e identificar los insectos que pueden estar causando daño. Es imprescindible verificar que la densidad del insecto plaga alcanza el nivel de daño y que efectivamente el perjuicio exista, dado que no siempre la densidad de la plaga esta relacionada con el daño.

De acuerdo al momento en que están presentes los insectos que causan daño en cultivo se pueden agrupar en:

Insectos plaga de:

- suelo y de plántulas
 - Hormigas
 - Cascarudo negro
 - Lagartas cortadoras (grasienta, elasmó y cogollera)
- hoja y tallo
 - Lagarta cogollera
 - Pulgón verde
 - Barrenador del tallo
- panoja y semillas
 - Mosquita del sorgo
 - Lagarta Cogollera y del choclo
 - Chinchas verde mayor

^{1/} Ing. Agr., M.Sc. Programa Cultivos de Secano INIA La Estanzuela

Insectos del suelo y plántula

Los insectos del suelo se caracterizan por presentar dificultades para el muestreo. Es importante realizar muestreos de suelo antes de la siembra, observar las raíces de las malezas presentes e inspeccionar el suelo alrededor de las raíces.

El cultivo de sorgo tolera hasta una pérdida del 15% del stand de plantas sin que sea afectado el rendimiento. Sin embargo, las pérdidas causadas por insectos del suelo pueden ser muy importantes porque generalmente el daño no es uniforme y se concentra en determinadas áreas.

Si una o más de las condiciones de siembra mencionadas a continuación existen es conveniente curar la semilla con un insecticida

1. época tardía
2. posterior a un verdeo de invierno o en chacras con muchas malezas
3. con bajas temperaturas
5. en condiciones de déficit de agua, altas temperaturas y en suelos arenosos

Hormigas cortadoras

Las hormigas cortadoras son consideradas los insectos plagas más importantes de América del Sur como consecuencia de las pérdidas que causan y de las importantes cantidades de químicos que son utilizadas para su control. Son insectos sociales, que viven en colonias que están compuestas por dos grandes grupos de individuos: temporarios y permanentes. Los primeros están presentes sólo en determinado momento, son sexuados y alados y tienen como única función la reproducción. Los individuos permanentes son la reina, responsable de la procreación, y las obreras que son estériles ápteras que están organizadas en castas (jardineras, cortadoras, cargadoras y soldados). Generalmente las obreras que se observan en el exterior son las de mayor de edad y con más experiencia. Para alcanzar al estado adulto, todos los integrantes de la colonia, sexuados y estériles pasan por los estados de huevo, larva y pupa.

Los adultos sexuados cuando reciben una señal del ambiente realizan el vuelo nupcial durante el cual las hembras son fecundadas. Una vez que el mismo finaliza, los machos mueren. Las hembras fecundadas regresan a la superficie, se desprenden las alas y buscan un lugar donde establecer sus nidos, cavan una pequeña cámara, la sellan y comienzan a depositar huevos. En un primer momento la reina vive de la energía que le provee la degradación metabólica de los músculos de las alas, posteriormente y previo a que nazcan las primeras obreras se alimenta de los primeros huevos que depositan. Las primeras obreras salen a cortar vegetales para proporcionar el sustrato para que hongo crezca, de manera que puedan alimentar las larvas y a la reina, así ésta se dedica a depositar huevos y la población de obreras se incrementa, las que a su vez se dedicarán a alimentar más larvas, esta etapa se conoce como fase de crecimiento vegetativo.

Una vez que la colonia está madura y cuenta con un número suficiente de obreras, comienza la generación de individuos sexuados hembras y machos (fase reproductiva). Cuando las condiciones ambientales son adecuadas, los adultos salen de la colonia los cuales salen de la colonia cuando se efectúa el vuelo nupcial. Después que éste se produjo, el hormiguero queda con un número reducido de individuos, dado que mientras

son generados los individuos sexuados prácticamente se detiene la producción de obreras. Para restablecer la población, la colonia disminuye su actividad en el exterior durante un corto período de tiempo, razón por la cual generalmente los cultivos de verano de segunda época tienen menor daño. Una vez que el número de obreras vuelve a ser suficiente, comienza nuevamente la producción de sexuados que realizarán nuevamente el vuelo nupcial. Este ciclo se repite todos los años hasta que la reina muere.

La hormiga negra común “*Acromyrmex lundi*” es la especie que tiene más dificultades de control. En los períodos de sequía se trasladan a las partes más profundas. Son activas desde que la temperatura ambiente es 8,7°C, normalmente por encima de 12°C se les observa fuera de los hormigueros y a los 15°C comienzan a cortar material verde. La producción de individuos sexuados comienza a partir de agosto y permanecen en la colonia hasta el vuelo nupcial. Las colonias huérfanas o de las cámaras muy alojadas tienen la capacidad de reclutar hembras fecundadas; esta característica aumenta la potencialidad del daño e incrementa las dificultades de control. Esta es la razón por la que es conveniente controlar el hormiguero previo a realizar algún movimiento de tierra.

La cantidad de colonias por hectárea varía ampliamente en respuesta a la capacidad del ambiente. La acción del hombre tiene una gran influencia en las densidades de las colonias, está reportado que el pastoreo intenso, especialmente el sobrepastoreo, contribuye a incrementar la densidad de colonias.

Prefieren las plantas tiernas, el material vegetal cortado lo transportan a la colonia donde es triturado y macerado para posteriormente utilizarlo como recurso para el micelio del hongo. Siempre cortan del borde hacia afuera y los cortes son circulares, esta característica permite reconocer el daño.

Las estrategias de control disponibles en este momento se basan en el uso exclusivo de insecticidas. Para mejorar el control es necesario tener en cuenta algunos aspectos tales como:

- a) La muerte de la colonia depende de la muerte de la reina y de las larvas. De nada sirve matar las obreras, por lo que es totalmente ineficiente el uso de insecticidas en polvo fuera de los hormigueros.
- b) Durante los meses de agosto - octubre dentro de la colonia además de la reina, hay individuos sexuados que se preparan para realizar el vuelo nupcial. Al realizar el control en este período mueren un número importante de individuos sexuados, con lo que se evita el desarrollo de nuevos hormigueros.

Si bien existen varios métodos de control químico, las soluciones insecticidas y los cebos tóxicos son los más viables en nuestro país. Las soluciones de insecticidas son eficientes en el control, pero requiere mucha mano de obra. Para mejorar el rendimiento de hormigueros controlados, se recomienda utilizar las horas de actividad para marcar hormigueros y aplicar la solución en las horas que las hormigas no trabajan.

Los cebos tóxicos son considerados el método de control más seguro y que en determinadas condiciones realizan el mejor control. Tienen como ventaja que la cantidad de insecticida que se utiliza es pequeña. Su principal desventaja es que pierde efectividad con las lluvias.

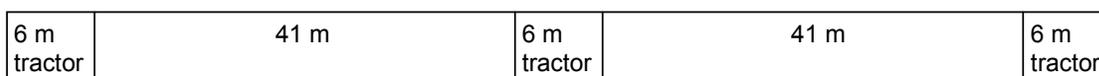
Para que los cebos tóxicos sean efectivos deben cumplir con ciertos requisitos: a) deben ser atractivos a distancia; b) el tamaño de partícula tiene que ser adecuado, de manera que lo puedan transportar a la colonia; c) los síntomas de envenenamiento deben aparecer después que el cebo haya sido distribuido en el hormiguero.

Fueron realizados ensayos para determinar la formulación de cebos tóxicos que pudieran ser preparados por el propio productor y ser aplicados con fertilizadoras de péndulo.

Los resultados obtenidos permitieron establecer que los ingredientes que componen la porción no tóxica deben ser utilizados en las siguientes proporciones:

	afrechillo	granos partidos
Vehículo	80	85
Aceite	8	8
Jugo de naranja o similar	12	7

De los principios activos y dosis evaluados, Fipronil controló satisfactoriamente a una dosis de 20 cc de producto comercial 100 partes de cebo. En la figura siguiente se explica como fue realizada la aplicación, una pasada de fertilizadora de péndulo con un ancho de trabajo de 6 metros, se dejaron 41 metros sin aplicar y se volvió a repetir la operación.



En el cuadro 1 se presentan los resultados de aplicaciones realizadas con fertilizadora de péndulo, los cebos fueron preparados con afrechillo y con grano de maíz partido.

Cuadro 1. Evaluación de diferentes dosis (kg/ha) de cebo tóxico en el control de hormigas cortadoras. (Zerbino, 2001)

Vehículo utilizado	Dosis (kg/ha)	Días posteriores a la aplicación				
		1	7-10	15-17	22-24	30
Maíz	28	61	83	83	83	83
Maíz	28	67	92	100	100	100
Afrechillo	15	82	82	82	82	82

Es importante tener en cuenta que el éxito de la aplicación de este cebo depende básicamente de que en la situación en que se aplique, la pastura o cultivo tengan una altura reducida, que la tierra se encuentre firme y que la aplicación debe ser realizada en horas de la tarde.

Insectos que dañan las plántulas

Son varios los insectos que se alimentan del tallo de plantas jóvenes, llegan a el punto de crecimiento y en consecuencia causan la muerte de la planta o destruyen el macollo primario, obligando a la planta a desarrollar macollos secundarios que no van a presentar el mismo vigor, su tamaño será irregular y las panojas mas pequeñas.

Cascarudo negro-cascudo preto (*Euetheola humilis*)

Este insecto que es un habitante natural de nuestras praderas, ha causado problemas puntuales en sorgo. En esta especie es el adulto y no la larva el que causa daños en los cultivos, al contrario de lo que sucede con el bicho torito (*Diloboderus abderus*).

La hembra adulta deposita los huevos en el suelo a fines de invierno y comienzos de primavera, teniendo preferencia por terrenos húmedos con alto contenido de materia orgánica, donde hay excremento de ganado y a paja acumulada. En aproximadamente 10 días, de esos huevos nacen larvas pequeñas que se alimentan de raíces y materia orgánica en descomposición. El estado de larva tiene una duración de 8 a 12 semanas. Cuando completan su desarrollo se transforman en pupa y luego en adulto. Los cascarudos de la nueva generación vuelan a los cultivos en febrero principios de marzo, buscando alimentarse y encontrar refugio para el invierno). Pasan el invierno en semiletargo, apenas enterrados, protegidos por restos vegetales. A fines de invierno, cuando se alargan los días y la temperatura aumenta comienzan nuevamente a desarrollar actividades, se alimentan, se aparean y realizan la postura de huevos.

Los adultos tienen las patas anteriores adaptadas a excavar, tarea para la que también utilizan una parte del rostro, realiza un agujero en el tallo próximo a la superficie del suelo.

La siembra directa y periodos con importantes déficit hídricos favorecen el desarrollo de poblaciones.

No es fácil controlar estos insectos utilizando insecticidas, dado que los adultos tienen baja susceptibilidad a la acción de contacto de los insecticidas.

El uso de trampa de luz es una herramienta recomendada, dado que es útil para la advertencia de poblaciones importantes y también sirven como herramienta directa de control. Son fáciles de construir y de instalar y no presentan efectos adversos

Lagartas en la implantación

Los ataques generalmente se registran en siembras tardías. Las especies presentes pueden ser: la lagarta elasmó o barrenador del tallo menor *Elasmopalpus lignosellus*, el gusano grasiento *Agrotis ipsilon*, y la lagarta cogollera *Spodoptera frugiperda*. Estas tres lagartas, en ataques muy graves, producen el síntoma de "corazón muerto". Si las lesiones son pequeñas los síntomas que manifiesta el cultivo son similares a deficiencias minerales.

Si bien el daño causado puede ser confundido, existen algunos aspectos que permiten diferenciar una especie de la otra: la lagarta cortadora durante el día se encuentra fuera

de la planta escondida entre los terrones y el orificio de la planta no está protegido; la lagarta elasmó se encuentra dentro de la planta y el orificio está protegido con el tejido de un casullo mezclado con partículas de tierra y excrementos. Finalmente, la cogollera se encuentra dentro de la planta y el orificio no se encuentra protegido.

Barrenador del tallo menor (*Elasmoplapus lignosellus*)

La larva se alimenta de plántulas luego de la emergencia, barrena en la base del tallo y a menudo daña el punto de crecimiento. El periodo de susceptibilidad del cultivo es corto (2-3 semanas).

La presencia del insecto se detecta porque se comienzan a ver plantas marchitas. Luego las dos hojas centrales de la planta mueren (síntoma de “corazón muerto”). Al arrancar plantas con este síntoma en el tallo se puede observar un orificio rodeado el casullo tejido por la lagarta. Al abrir transversalmente el tallo se observa la galería y la larva. Esta se caracteriza por tener bandas transversales oscuras y alcanzar un tamaño de 15 mm.

Las larvas están fisiológicamente adaptadas a condiciones de alta temperatura y con déficit de agua debido a que la permeabilidad de la cutícula es similar a la de los artrópodos que habitan en el desierto. El estado de larva tiene una duración aproximada de 21 días. Cuando la temperatura aumenta de 21 a 30°C una generación se completa en la mitad de tiempo y como consecuencia hay un gran número de larvas en período de tiempo muy corto.

Como es un insecto que se alimenta de residuos, en siembra directa, con una presencia adecuada de rastrojo las poblaciones son menores que en laboreo convencional. Siembras con déficit de agua, condiciones de altas y suelos arenosos favorecen el desarrollo de importantes poblaciones, así como también las siembras sobre rastrojo quemado. El riego es una práctica de manejo que disminuye los daños.

El control debe ser realizado con tratamiento de semillas. Cuando las condiciones son muy favorables para el desarrollo del insecto este tratamiento no es efectivo.

Lagartas cortadoras (*Agrotis ipsilon*)

Las hembras depositan los huevos en forma aislada en el suelo húmedo o plantas jóvenes. Las larvas completamente desarrolladas llegan a medir 4 cm., en ese momento son de color gris oscuro brillante con una línea dorsal más clara que tiene puntos negros en cada segmento.

Inicialmente se alimentan de las hojas próximas al suelo, es a partir del tercer estadio que comienzan a cortar plantas. Completan este estado aproximadamente en tres semanas. Son muy activas de noche y se esconden durante el día debajo de los terrones o rastrojo.

Cuando el corte de las plantas es por encima del punto de crecimiento se pueden recuperar.

Una práctica de manejo que reduce la incidencia de este insecto, es mantener la chacra libre de vegetación por lo menos dos semanas antes de la siembra.

El control puede ser realizado con curasemillas o por medio de aplicaciones foliares. En este último caso las mismas deben ser realizadas cuando el daño exceda al 15% de plantas cortadas en el periodo desde la emergencia hasta que las plantas alcanzan 40 cm. de altura. Los insecticidas foliares con acción translaminar tienen mejor eficiencia. Los tratamientos realizados en horas de la tarde son más efectivos.

En áreas pequeñas se pueden utilizar cebos tóxicos secos o líquidos. El seco puede ser preparado a base de afrechillo (25 kg) más un kilo azúcar y un kilo de Triclorfon

Insecto de hoja y barrenadores del tallo

Lagarta cogollera (*Spodoptera frugiperda*)

Los huevos son depositados sobre las plantas, las larvas recién eclosionadas se alimentan de las hojas, las raspan y luego se introducen en el cogollo donde se alimentan hasta completar su ciclo. Las larvas se caracterizan por presentar un Y invertida en la cabeza y tener tres líneas blancas a lo largo del cuerpo y en el la parte superior del ultimo segmento abdominal tienen cuatro puntos que serian los vértices de un cuadrado.

En determinadas condiciones, generalmente en siembras tardías las larvas causan daño en el tallo a nivel del suelo, realizan un orificio y cavan una galería ascendente, que puede dañar el punto de crecimiento y producir el síntoma de “corazón muerto”.

Cuando se alimentan del cogollo, causan grandes agujeros irregulares en las hojas.

A medida que la estación progresa, se desarrollan poblaciones más abundantes, por lo que las siembras tardías tienen mayor riesgo de daño.

Para evitar el daño en la implantación se puede aplicar un insecticida a la semilla o realizar aplicaciones foliares con insecticidas de acción translaminar.

Es importante controlar antes de que las larvas ingresen al cogollo, porque después es bastante difícil obtener un control efectivo. Se recomienda utilizar picos de cono y altos volúmenes de agua. El momento ideal para realizar el control es cuando el 17% de las plantas tienen síntomas de hojas raspadas. Los insecticidas con acción de profundidad son más eficientes

Pulgones

Varias especies de pulgones pueden estar presentes en el cultivo. Los afidos son insectos que se caracterizan por tener el aparato bucal picosutor. Las especies predominantes en el cultivo de sorgo son el pulgón del maíz, *Rhopalosiphum maidis*, y el pulgón verde de los cereales *Shizaphis graminim*.

El pulgón del maíz es de color verde azulado y tiene patas, antenas y sifones de color negro. Tanto los adultos como las ninfas tienen preferencia por las partes más nuevas de la planta, por lo que generalmente durante el periodo vegetativo están presentes en el cartucho. Como consecuencia de su alimentación las plantas pueden reducir su

desarrollo, aunque no de manera significativa, por lo que el cultivo tolera importantes infestaciones. Normalmente, esta especie no requiere control, y hay que tener en cuenta que su presencia atrae y mantiene a los enemigos naturales que son importantes agentes de control biológico del pulgón verde de los cereales.

El pulgón verde de los cereales se caracteriza por tener una línea mas oscura en el dorso, su alimentación causa reacciones toxica causando lesiones marrones. Grandes infestaciones causan la muerte de las hojas y de la planta entera. La magnitud del daño depende del estado de desarrollo d el planta, de la densidad poblacional y de la disponibilidad de agua para el cultivo. Esta especie segrega una solución azucarada en la cual se puede desarrollar un hongo negro (“fumagina”), que no tiene ningún riesgo para las plantas pero que impide la llegada de la luz solar. Si el daño se registra en la implantación, pequeñas poblaciones son suficientes para causar la muerte de plántulas. En este caso es conveniente realizar control químico cuando hay colonias que están causando amarillamiento en las plantas. Si el daño se registra entre tres hojas y embuche las medidas de control químico se deben adoptar cuando hay una hoja muerta, posteriormente a embuche las medidas de control se den adoptar cuando haya dos hojas muertas.

Barrenador del tallo (*Diatraea saccharalis*)

Los adultos depositan los huevos en masas sobre las plantas. Las larvas pequeñas se alimentan de hojas y se dirigen a la parte interna de las vainas, un poco por encima del nudo penetran al tallo. Las larvas grandes realizan galerías ascendentes, que terminan en un orificio que es por donde sale el adulto.

La infestación puede ocurrir al inicio del cultivo, en ese caso el síntoma se observa un síntoma similar al de “corazón muerto”. En infestaciones más tardías, si el daño ocurre en el pedúnculo, la panoja muere. El daño en el tallo incrementa la susceptibilidad al quebrado. Las siembras mas tardías tienen mayores riesgos de daños.

Este insecto pasa el invierno en el estado de larva invernante dentro de los tallos que permanecen en el suelo, por lo que con siembra directa puede haber una mayor incidencia.

El control químico no se justifica, debido a sus hábitos, las aplicaciones foliares no registran mas del 50% de efectividad.

Insectos de la panoja y de la semilla

Mosquita del sorgo (*Stenodiplosis sorghicola*)

Los adultos son pequeñas moscas muy pequeñas (1,3 a 1,6 mm de largo), de color anaranjado, cabeza amarilla y apéndices marrones. Las hembras depositan un huevo en cada flor durante la polinización. Después de dos o tres días de incubación eclosionan las larvas, que son de color anaranjado, y se trasladan a la base del grano en formación donde se alimentan. El estado de larva tiene una duración aproximada de 9-11 días. Todo el ciclo tiene una duración de 20 días aproximadamente.

Los síntomas del daño son visibles luego que finalizó el periodo de formación del grano donde se observan una gran cantidad de espiguillas chuzas. Una manera de confirmar la presencia de la mosca, es pasar la mano por panoja, si observa un líquido de color anaranjado, la falta de granos es consecuencia del daño de este insecto

Las poblaciones se pueden ser mas abundantes a medida que transcurre la estación de desarrollo del cultivo, consecuentemente las siembras tardías tienen mayor riesgo de daño.

Para que este insecto no cause daños hay que controlar los adultos. Las hembras depositan huevos en la mañana. Al mediodía es cuando hay mayor actividad, por lo que los muestreos y las aplicaciones deben ser realizados en ese momento del día. Los muestreos se deben realizar desde el inicio de floración (20%) hasta el fin de este estado (90%). La técnica de muestreo más efectiva es inspeccionar 20 panojas cada dos hectáreas, las cuales deben ser golpeadas dentro de una bolsa plástica e inspeccionar luego para constar la presencia de los adultos.

Como prácticas culturales se recomiendan: eliminar las plantas “guachas” de sorgo próximas al cultivo para evitar la multiplicación del insecto, tener cultivos uniformes y que el periodo de floración del material sea corto y uniforme.

Cuando se registre en promedio un adulto por panoja al inicio de la floración se debe realizar control químico. Luego de la aplicación es necesario reinspeccionar la chacra cada tres días hasta el fin de la floración. Si nuevamente se registra un adulto o más por panoja, es necesario repetir el tratamiento. Es importante que las medidas de control químico se adopten rápidamente porque el retraso en un día puede causar danos muy serios.

Lagartas de la panoja

Las lagarta del choclo (*Helicoverpa zea*) y la lagarta cogollera (*S. frugiperda*) son las especies mas frecuentes que causan daño en las panoja durante el periodo de llenado de grano. Las larvas de la lagarta del choclo son de color grisáceo con la cabeza clara. Las larvas se alimentan de los granos en desarrollo causando perdidas en la producción y calidad del grano. Los riesgos de danos se incrementan en siembras tardías. A partir de la floración el cultivo debe ser inspeccionado una vez a la semana.

La lagarta del choclo es la que causa daños con mayor frecuencia, que debido a su gran tamaño consume gran cantidad de semilla. La lagarta cogollera sólo en determinadas condiciones puede causar perdidas importantes.

Para el muestreo se deben golpear las panojas y contar las larvas. 30 a 50 plantas por cultivo es un número suficiente. Se aconseja realizar tratamiento químico cuando son registradas dos larvas pequeñas por panoja

Cinche verde grande (*Nezara viridula*)

La chinche verde grande usualmente ingresa rápidamente en las chacras luego de la floración. Los adultos y las ninfas que tienen un tamaño mayor a medio centímetro son los que causan daño. Se alimentan de granos en desarrollo, pero también de los tallos y de otras partes de las plantas, en esto últimos casos el daño es menor.

Cuando se alimentan de granos, causan disminuciones en el tamaño y la calidad. Son un problema importante en cultivos cuyo destino sea la producción de semillas. El síntoma del daño son panojas deformadas con granos manchados. El periodo de mayor susceptibilidad es desde lechoso a pasta blanda. Como técnica de muestreo se puede emplear el golpe de panojas dentro de una bolsa plástica.

El control químico puede estar limitado por las dificultades de ingresar a las chacras, si fuera posible es conveniente realizarlos cuando el monitoreo indica una media de cuatro chinches mayores a 0,5 cm por panoja.

Consideraciones finales

En el marco de la agricultura sostenible, el problema de los insectos se debe abordar realizando un *manejo integrado de plagas*, el cual se apoya en tres fundamentos, que lo diferencian claramente del modo de actuar frente a las plagas en un contexto de agricultura exclusivamente productivista:

- la decisión del momento de control no se basa en la mera presencia/ausencia, sino que se conocen los niveles de daño se realiza en ese momento y es el resultado de un seguimiento
- si bien no excluye al control químico, se tratan de integrar los diferentes alternativas de control, de modo racional, dando prioridad a instrumentos alternativos a la lucha química, aunque no necesariamente excluyéndola.
- para el uso se seleccionan aquellos productos que por sus características tengan los menores efectos colaterales negativos.

La base del manejo racional de insecticidas son las relaciones entre toxicidad, dosis, selectividad y residualidad, estas últimas dependen además de las características biocidas propias del principio activo, de la sensibilidad de los artrópodos ya sean plaga o enemigos naturales y de la dosis en la cual son empleados. De esta manera se pretende controlar el agente nocivo evitando los efectos colaterales indeseables tales como: efectos tóxicos ya sea a nivel humano, de fauna silvestre o de enemigos naturales, de contaminación ambiental y de resurgencia y resistencia. Los problemas de resurgencia, aparecen cuando se aplica insecticidas en una misma área en forma frecuente, situación que se agrava cuando los cultivos ocupan grandes extensiones. Si además el principio activo que se aplica es el mismo y las dosis impiden la recombinación de genes de los individuos susceptibles y resistentes aparecen los problemas de resistencia

Bibliografía consultada

1. Alzugaray, R.; Avila, S. 2006. Acerca de los cascarudos negros. Diciembre 2006 - Revista INIA p. 21-23
2. Alzugaray, R. 2007. Los cascarudos negros: Biología y comportamiento. ARROZ. Resultados Experimentales 2006-2007. Capítulo 4 - Manejo integrado de enfermedades y plagas
3. Buntin, G. D, 2005. Sorghum insect pests and their management. Cooperative Extension Service The University of Georgia College of Agricultural and Environmental Sciences. Bulletin 1283. 10 p.
4. Waquil, J. M.; Viana, P. A.; Cruz, I. 2003. EMBRAPA Circular Técnica N°27. 25 p
5. Zerbino, M.S. 2000. Insectos en maíz y girasol. In Zerbino, M.S. y Ribeiro, A. (ed) Manejo de plagas en cultivos y pasturas. INIA Uruguay Serie Técnica N° 112. p 49-74.
6. Zerbino, M.S. 2001. 1. Evaluación de diferentes dosis (kg/ha) de cebo tóxico en el control de hormigas cortadoras. Serie: Actividades de difusión N° 249. p. 14.
7. Zerbino, M.S. 2002. las hormigas cortadoras. Revista Plan Agropecuario N° 103. p 46-49
8. Zerbino, M.S. 2004. Intensificación agrícola: efecto sobre la biodiversidad y la incidencia de insectos plaga In: Resúmenes del Simposio Sustentabilidad de la intensificación agrícola en el Uruguay. INIA, Serie Actividades de Difusión 365. p. 25-30