

■ **Control de Insectos en Granos Almacenados**

Expertos estiman entre un 5 % al 10 % de la producción de alimentos es perdida por causa de los insectos. En ciertos países esas cifras se expanden hasta el 50%

En el control de plagas en granos almacenados, se debe considerar la planificación previa de las acciones a realizar dentro del marco del **control integrado de plagas..**

Se deben tener en cuenta todos los aspectos que hacen al manejo de los granos, incluyendo las diferentes variedades vegetales, dentro de una misma especie, que pueden ser mas tolerantes al ataque de insectos que otros.

Otro aspecto para destacar es el estado (integridad) del grano cuando llega al depósito para su almacenamiento. Los granos sucios (impurezas, tierra, etc.) y los dañados físicamente son los mas susceptibles de ser atacados por los insectos y plagas en general.

Detección de insectos:

Dentro del marco del control integrado del que hablamos, la detección de los insectos es una tarea imprescindible.

La detección se puede hacer en el recibo de la mercadería cuando va entrando a al almacenaje, o durante el periodo de almacenamiento.

En el momento de recibo, luego de la cosecha, se debe muestrear correctamente la mercadería. Puede observarse visualmente la contaminación por insectos (no es fácil) y se guarda la muestra para tenerla en observación. En ese período de observación se ve si emergen insectos.

También hay métodos de laboratorio que permiten detectar formas inmaduras en el interior de los granos. Estos métodos son: Por **Flotación** (los granos atacados son más livianos y flotan). El líquido que se usa debe tener una determinada densidad, de acuerdo al tipo de grano. Esas densidades se pueden lograr con tetracloruro de carbono, silicato de sodio, ó simplemente azúcar. Por **Rayos "X"**. Hay aparatos que toman la radiografía de los granos y se puede detectar la presencia de insectos en el interior de los granos. Otra forma para detectarlos, es con **Tinturas** (violeta de genciana) ó el mismo método del Tetrazolio usado para semillas.

En el momento de almacenamiento, se puede muestrear periódicamente y observar las muestras. Lo mejor es sacar las muestras con los granos en movimiento.

Una vez que tomamos las muestras se observan extendiendo las mismas sobre una superficie blanca (catre) y amplia que nos permita fácilmente detectar los insectos.

Otra forma es observando la temperatura de los granos almacenados, que nos pueden dar una orientación, ya que el desarrollo de insectos está siempre acompañado con liberación de calor. Un buen sistema de termometría instalado en los silos es de mucha utilidad.

Por otra parte debemos mencionar a las **Trampas**, que son muy eficientes para la detección de insectos en el granel. Hay disponibles tres tipos de trampas: para Polillas, para Carcomas en

instalaciones y para Gorgojos, carcomas, piojos, ácaros y taladrillos.

Es un método muy sencillo y se puede realizar un monitoreo continuo. Se las recomienda usar con atractivos.

Pérdidas ocasionadas por los insectos:

Desde luego que las pérdidas dependen del tipo de insecto, de la cantidad de los mismos y fundamentalmente de la calidad de los granos al entrar al depósito. Como se dijo antes: granos dañados y sucios son más deteriorables por todos los agentes nocivos, incluyendo a los insectos. Otro factor a considerar, es la constitución físico química de los granos. Esto depende de la genética de cada variedad. Por Ej.: los maíces dentados amarillos, son más deteriorables que los duros "Flint". Los sorgos con alto tanino, no son fácilmente atacados por insectos.

Finalmente, las pérdidas, también dependen del manejo que se le haga al grano: prelimpieza, estado de las instalaciones (grietas en pisos y paredes), desinfección de las instalaciones, tratamientos preventivos, aireación, transporte, etc.

Control del almacenamiento.

El almacenamiento de granos está en gran proporción en manos del productor agropecuario (50%), luego están los diferentes tipos de acopios y en menor proporción las industrias. El control lo ejercen los diferentes actores, dependiendo del tipo de empresa que se refiera.

El productor, quizás, es el menos cuidadoso en este aspecto, simplemente porque antes no estaba acostumbrado a guardar sus propios granos y ahora le "cuesta" mentalizarse al control de calidad. De todos modos cada día se va concientizando y realizando aplicaciones preventivas.

Los acopios, son más aplicados y emplean en general los diferentes métodos descritos al principio. También contratan servicios de terceros para el control y monitoreo de plagas en poscosecha.

La industria, es la más estricta de todos. Lo hacen directamente ellos o contratan servicios de terceros para el control y monitoreo de plagas en poscosecha.

La presencia de insectos en granos es comercialmente muy castigada y con destino para la exportación, se rechaza la mercadería.

Control de plagas

Las características de los sistemas de silo hacen que se desarrollen distintos tipos de plagas, en los silos convencionales tienen mayor incidencia los insectos, ácaros y los microorganismos aerobios, y en los silos bolsa quienes tienen mayor importancia son los roedores y los microorganismos anaeróbicos.

Con respecto a los insectos plaga podemos diferenciarlos por el tipo de infestación en:

De infestación primaria: Estos pueden atacar al grano sano y producir la primera infestación. Al completar su ciclo dejan el grano picado. Entre los insectos de infestación primaria encontramos a los gorgojos (*Sitophilus spp.* y *Acanthoscelides obtectus* Say), palomita de los cereales (*Sitotroga cerealella* Oliv.) y taladrillo de los cereales (*Ryzopertha dominica* F.).

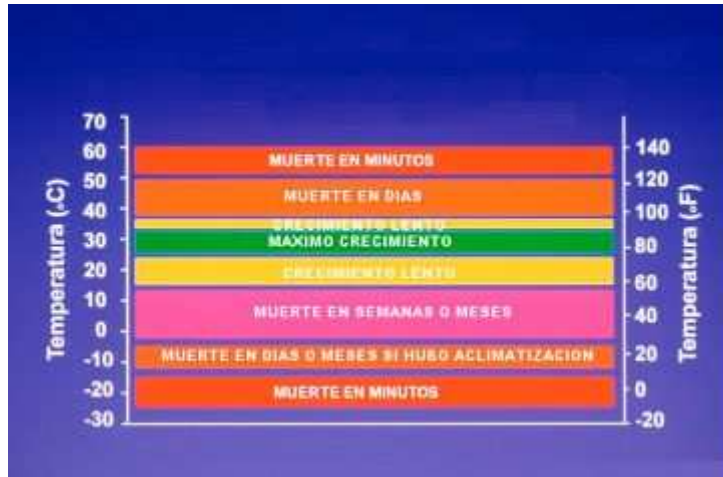
De infestación secundaria: No pueden penetrar por la estructura de protección del grano. Atacan granos atacados por insectos de infestación primaria, rotos, productos, subproductos de la molienda y procesados. Dentro de esta categoría podemos citar: Carcoma dentada (*Oryzaephilus surinamensis* L.), carcoma achatada (*Cryptolestes pusillus* y *Cryptolestes ferrugineus* Steph.), tribolio castaño (*Tribolium castaneum* Herbs.), tribolio confuso (*Tribolium confusum* Duv.), gusano oscuro de la harina (*Tenebrio obscurus* F.), carcoma grande (*Tenebroides mauritanicus* L.), polilla de la harina (*Anagasta kuehniella* Zell.) y polilla de la fruta fresca (*Plodia interpunctella* Hbn.)

Sitios de ataque: existen tres sitios, a campo (en la planta madre), por vuelo directo a los lugares de depósito y contaminación por instalaciones que no han sido desinfectadas correctamente.

Existen numerosos factores que inciden en la magnitud del ataque de las plagas, ya mencionamos a la temperatura, este factor afecta directa o indirectamente a todas las variables. Es un elemento de

diagnóstico de alteraciones, ya que todo deterioro es acompañado por la liberación de calor. Además los insectos no son activos con temperaturas menores a 15 grados centígrados, los ácaros no son activos con temperaturas menores a cinco grados centígrados. También cabe recordar que a bajas temperaturas menor desarrollo de hongos, menor respiración y degradación de los plaguicidas residuales y menor difusión y efectividad de los fumigantes.

En el gráfico siguiente podemos ver el efecto que tiene la temperatura sobre los insectos.



Otros de los factores son, humedad, con respecto a los insectos, estos pueden desarrollarse con bajos valores de humedad, pero los ácaros requieren de agua libre para multiplicarse, y, las condiciones de cosecha, acondicionamiento y manipuleo, el trato agresivo al grano, provocan daños mecánicos que afectan el manejo y la conservación. El tegumento del grano posee importantes funciones y protege a las estructuras internas contra choques u otros efectos abrasivos; además sirve de barrera a la entrada de microorganismos y al ataque de algunos insectos; también actúa en la regulación del intercambio gaseoso y de humedad, y en algunos casos, regula la germinación.

Tipos de daños:

Daños directos: Consumo y contaminación.

Daños indirectos: Calentamiento y migración de humedad, el alimento básico de los insectos es el almidón, éste y otros componentes del grano se metabolizan liberando calor y humedad, pudiendo generar intensos focos de calor, esta diferencia de temperatura en la masa de granos conlleva movimientos de aire que termina con incrementos de humedad en las zonas más frías. Otros daños son transmisión de enfermedades, distribución de hongos y otros microorganismos incremento en los costos de almacenamiento (por el uso de insecticidas) y distribución de micotoxinas.

Control integrado de plagas (C.I.P.): El objetivo del control integrado de plagas es reducir la incidencia de plagas a un mínimo haciendo uso de todos los medios disponibles mediante diferentes combinaciones de métodos.

Los pasos a tener en cuenta para realizar un buen control son los siguientes:

Higiene y limpieza, Inspección mediante la toma de muestra uso de trampas, medición de la temperatura los insectos producen focos de calentamiento con temperaturas máximas que pueden llegar a treinta y cinco o cuarenta y cinco grados centígrados.

Una vez detectada la presencia de la plaga es conveniente desarrollar una estrategia de control, los puntos a tener en cuenta para delinear una estrategia son los siguientes:

Especies de insecto a controlar, estadío en el cual se encuentra y lugar de almacenaje del producto donde vamos a realizar el control.

Métodos de Control:

Control biológico: Es importante tener en cuenta que toda plaga tiene enemigos naturales. Dentro de esta alternativa encontramos:

Parásitos y predadores: Recurriendo a este tipo de control, sólo se puede reducir la población de insectos plagas, puesto que el nivel de la población de parásitos y predadores acompaña al de las plagas.

En el caso de los parásitos, estos sólo atacan a un individuo, mientras que los predadores pueden causar la muerte de varios a lo largo de su vida.

La afectividad de estos parásitos y predadores reside en su capacidad de adaptarse al medio, tasa de multiplicación, adecuada movilidad dentro de la masa intergranaria y rápida respuesta de adaptación a cambios en el número de insectos. La tendencia actual es buscar insectos más grandes como microhimenópteros que actúen como depredadores de la plaga en cualquier estadio, ya sea, parasitándolo o comiéndolo.

Ejemplos para este tipo de control pueden ser: *Avisopteronalus calandrae*, parásita a especies del género *Sitophilus*, *Cheyletus eruditus* S. es un ácaro que ataca depredando a otros ácaros y pequeños insectos, como larvas de polillas y psócidos (piojos).

Patógenos de plagas: Pueden reducir, e inclusive eliminar una determinada población; son altamente específicos, e incluso pueden ser compatibles con los insecticidas tradicionales.

Bacillus thuringiensis: es muy efectivo, sobre todo para polillas como *Ephestia kuehniella*, *Ephestia cautella* y *Plodia interpunctella* H. Esta alternativa de control es muy interesante si tomamos en cuenta el hecho de que ciertas especies de estas polillas son tolerantes a los plaguicidas residuales. La ventaja de este método es que es altamente específico y no genera resistencia, como desventaja se puede mencionar que no está disponible para plagas importantes y su efectividad depende, en muchos casos, de las condiciones ambientales.

Feromonas: sustancias de naturaleza hormonal que se utilizan para alterar el comportamiento de la población en sus hábitos sexuales. Se usan en monitoreo y para reducir la cópula por alteración del medio.

Reguladores de crecimiento: Son utilizados en aquellos casos que el almacenaje es por tiempo prolongado, porque brindan protección por un largo plazo y actúan por reducción de la población, aunque no actúan sobre las formas ocultas.

Métodos físicos: Consiste en la utilización de:

Calor: aire caliente a alta velocidad, sesenta grados centígrados durante tres minutos. La alta velocidad que posee la masa de aire caliente hace que el grano quede suspendido, y de esta forma, se elimine a los insectos plagas. Esta técnica sólo se aplica en trigo.

Gases inertes: la aplicación de gases tales como el dióxido de carbono o el nitrógeno son muy costosos; requieren de instalaciones herméticas, provisión de gas, etc., factores que hacen engorrosa su implementación.

Frío: este método, si bien no es una técnica nueva, ha cobrado importancia recientemente, sobre todo en Brasil, consiste en insuflar aire frío (producido artificialmente) a través de la masa de granos almacenada tanto en silos convencionales, como celdas, el proceso es interrumpido cuando la temperatura de los granos se encuentra entre 14 y 17 °C, el frío es conducido por el sistema de aireación sin utilizar el ventilador, el proceso puede durar horas, días o semanas, en función del tamaño de los silos, potencia de la máquina, producto a enfriar, localización geográfica y principalmente del diseño de los ductos de aireación, la temperatura se mantendrá estable por varios meses dependiendo de las condiciones climáticas y de la estructura de almacenaje.

Tierra de diatomeas: Las diatomeas son antiquísimas y microscópicas algas, huecas y con carga eléctrica negativa que perforan los cuerpos queratinizados de los insectos de sangre fría, los cuales mueren por deshidratación. La acción de las diatomeas es física-mecánica esto hace imposible la aparición de resistencia en plazos previsibles. Para aumentar su eficiencia insecticida, la tierra de diatomeas incorpora una ínfima dosis (0,025%) de piretrinas, irritativo del sistema nervioso de los animales de sangre fría, que ayuda a la adhesión de las diatomeas al cuerpo de los insectos, esta mezcla es conocida como Porfín. La dosis recomendada es de 2 a 3 kg./tn. Sin embargo requiere de condiciones óptimas, principalmente temperatura, para que el insecto desarrolle su actividad fin de posibilitar una máxima exposición al producto, también es importante una distribución uniforme del

mismo.

Ozono:

Se ha determinado que el Ozono puede eliminar los insectos sin dañar la calidad de los granos o los alimentos tratados y además no daña el medio ambiente.

El Ozono para el control de insectos se usa en bajas dosis, pero suficiente como para eliminar los insectos.

El reemplazo de productos químicos para el control de insectos es imperativo ya que el daño que causan los insectos no solo se restringe a lo que el insecto daña físicamente e ingiere de los granos. También defeca y puede promover el desarrollo de hongos como *Fusarium sp.* y *Aspergillus sp.*, microorganismos promotores de micotoxinas.

En la Universidad de Purdue (EE.UU.) han realizado experiencias de tratamientos con Ozono para el control de insectos en granos de arroz, maíz pisingallo, trigo, soja y maíz., determinando que no hubo daño a la calidad culinaria y/o industrial de los granos.

El tratamiento de Ozono incluye dos aplicaciones. En la primera el ozono se mueve lentamente a través de la masa de granos ya que reacciona con las impurezas de la superficie del grano, lo que degrada muy rápidamente al Ozono. En la segunda aplicación el Ozono se mueve muy rápidamente ya que la superficie está limpia y este gas reacciona con los insectos eliminándolos. Concentraciones de Ozono de 50 ppm son necesarias para esta tarea.

Se ha demostrado también que el ozono es muy eficiente para la eliminación de olores, hongos y bacterias, pero con dosis mucho menores.

Control químico:

Tratamiento de instalaciones:

Generalmente son líquidos o polvos residuales que se pulverizan en pequeñas gotas o se espolvorean sobre las instalaciones.

Tratamiento preventivo: se realizan sobre grano en movimiento, tratando de generar condiciones inadecuadas para el desarrollo de las plagas. En este caso, también se trata de líquidos o polvos residuales que se espolvorean o fumigan sobre el grano en movimiento, generalmente se prefiere la pulverización porque de esta manera se logra una distribución más uniforme. En muchos casos, los inertes que acompañan a los plaguicidas en polvo pueden afectar la residualidad del mismo; además, la tensión de vapor de los líquidos les otorga a estos la posibilidad de actuar con mayor rapidez y ejercer control parcial sobre las formas jóvenes u ocultas. Cabe citar que algunos inertes minerales que se encuentran en la formulación de los polvos pueden disminuir el peso hectolítrico del grano, esto en el caso del trigo cobra mayor importancia puesto que unas de las formas de comercialización se da en función de este parámetro (sobre todo si se está en el límite de grado). Tratamiento curativo: se realiza con fumigantes con el objeto de eliminar una plaga presente. Controla la infestación pero no brinda ningún tipo de protección contra futuras infestaciones. Generalmente para este tipo de control se utilizan gases que actúan por inhalación. Requieren el mayor grado de hermeticidad posible y un tiempo de exposición determinado. Son influenciados por temperatura, método de aplicación, etc. Dentro de esta rama el producto más difundido comercialmente es Fosforo de aluminio, este se presenta en pastillas, comprimidos y bolsitas; esta última forma es más aconsejable puesto que el fosforo de aluminio deja como residuo óxidos de aluminio, hasta un uno por ciento de fosforo sin reaccionar. La utilización de este compuesto en bolsitas evita el contacto del grano con dichos residuos.

En el caso del fosforo de magnesio la reacción es más rápida y total; es por eso que no queda fosfina sin reaccionar, pero si pueden quedar como residuos algunos óxidos de magnesio.

PRODUCTOS LIQUIDOS PARA CONTROL DE INSECTOS			
Principio activo	Marca	Dosis	Observaciones
Mercaptotión 100E		9 – 11 cc/t	
Mercaptotión 50E		18 – 22 cc/t	

Pirimifos-metil 50E	Actellic 50	6 – 10 cc/t	
Fenitrotión 50 + DDVP 30		10cc/t	
Mercaptotión 70 + DDVP 30		10 cc/t	
Clorpirifos-metil 48E	Reldan 48E	6-12 cc/t	
Fenitrotión 100E	Sumithion	6 cc/t	
Deltametrina 2,5 + Butóxido de piperonilo 20	K-Obiol	12/20 cc/t	Controla al Rhizopertha dominica F (taladrillo de los cereales)
Fenitrotión 25 + Deltametrina 0,65	K-Obiol F	20 cc/t	Controla al Rhizopertha dominica F (taladrillo de los cereales)
Fenitrotión 50 + Permetrina 6,5	Oikill Killup; Killer	10 cc/t	Controla al Rhizopertha dominica F (taladrillo de los cereales)
Fenitrotión 50 + Esfenvalerato 2,5 + Butóxido de piperonilo 25	Sumi-alfa plus	10 cc/t	Controla al Rhizopertha dominica F (taladrillo de los cereales)
Clorpirifos-metil 19,2 + Deltametrina 0,3	Reldan Plus	20 cc/t	Controla al Rhizopertha dominica F (taladrillo de los cereales)
DDVP 100E	DD-Post Devention 100 Dedefos 100 Ascariscer E100	10 cc/t	Para un almacenamiento máximo de 20 días
DDVP 100E	DD-Post Devention 100 Dedefos 100 Ascariscer E100	20 cc/t	Para un almacenamiento máximo de 30 días
DDVP 50E		20 cc/t	Para un almacenamiento máximo de 20 días
DDVP 50E		40 cc/t	Para un almacenamiento máximo de 30 días
DDVP 90 + Deltametrina 0,3	Devention Plus DD-Post Plus	10 cc/t	Para un almacenamiento máx. de 20 días Controla al Rhizopertha dominica F
DDVP 97 + Permetrina 3	Devention Plus Ascariceer Súper	10 cc/t	Para un almacenamiento máx. de 20 días Controla al Rhizopertha dominica F
DDVP 30E + Fenitrotion 50 + Deltametrina 0,5	Defentox Plus	10 cc/t	Controla al Rhizopertha dominica F
Fenitrotion 50 + Esfenvalerato 2,5	Neo Residual	10 cc/t	Controla al Rhizopertha dominica F
Fenitrotion 15 + Esfenvalerato 0,75	Neo Grano	10 cc/t	Controla al Rhizopertha dominica F <i>Aplicar en mezcla con aceite mineral blanco</i>
PRODUCTOS EN POLVO PARA CONTROL DE INSECTOS			
Mercaptotión 1%		1 Kg./t	
Mercaptotión 2%		0,5 Kg./t	
Mercaptotión 4%		0,25 Kg./t	
Mercaptotión 5%		0,20 Kg./t	
Fenitrotión 1,2 %		0,5 Kg./t	
Fenitrotión 2,4 %		0,25 Kg./t	
Fenitrotión 3%		0,20 Kg./t	

Fenitrotión 3 + Permetrina 0,3	Oikill Polvo Kullup Polvo Ascariscer SP	0,20 Kg./t	Controla al Rhizopertha dominica F
-----------------------------------	---	------------	------------------------------------

"Aprobados por el SENASA y SAGyP"

Conclusiones:

En la actualidad la contaminación de los granos por productos químicos es un tema de mucha preocupación. Se debe tomar conciencia que los granos son alimentos que directa o indirectamente serán destinados a seres humanos y/o animales. Por lo tanto deben estar ausentes de residuos de productos químicos y biológicos ya que estos se manifiestan hasta en el aceite o el alimento ya elaborado. Una forma de evitar la contaminación es hacer un uso racional de los productos químicos respetando los productos permitidos por SENASA, las dosis recomendadas y los periodos de carencia de dichos productos. Bajo todo punto de vista está estrictamente prohibido mezclar semillas curadas con granos que serán destinados a la industria y/o alimentación. Es un acto criminal mezclar el resto de semillas curadas con los granos. Unos pocos granos curados causan un gran perjuicio cuando están mezclados, aún en varias toneladas de granos buenos.

Residuos de Pesticidas

La demanda mundial se inclina cada vez hacia granos y subproductos que ayuden a obtener alimentos más sanos, seguros y de mejor calidad.

En el caso de los granos (especialmente girasol), el mayor responsable del exceso de pesticidas es la aplicación durante el almacenamiento, en particular previa al despacho a puerto o fábrica.

Pesticida	Legislación		Niveles encontrados
	Europea	Argentina	
Diclorvos	20 ppb	2000 ppb	5400 ppb
Fenitrotion	20 ppb	100 ppb	350 ppb
Malation	20 ppb	8000 ppb	120 ppb
Endosulfan	20 ppb	500 ppb	90 ppb

Fuente: Ing. Carlos Feoli - Ing. Carlos Bresan. Revista Granos Nº 46

Para que la producción Argentina se mantenga dentro de las tolerancias de residuos sería necesario considerar los siguientes aspectos:

- Uso de productos alternativos sin efecto residual y promover los tratamientos orgánicos
- Dosis recomendadas por el fabricante, evitando las sobredosis y las aplicaciones múltiples.
- Tiempo de almacenaje con posible menor dosis y disminución de costos de fumigación.
- Consulta con el comprador final de granos sobre alternativas al uso de insecticidas residuales en el almacenamiento.

- Exclusivo uso de productos registrados y habilitados por el SENASA.
- Higiene en las instalaciones de acopio para mantenerlas libres de insectos, malezas y roedores.
- Tratamientos de instalaciones vacías utilizando mezclas de insecticidas con poder de volteo y poder residual.
- Tratamientos que aseguren la ausencia de residuos sobre la mercadería.
- Evitar la mezcla de semillas curadas con granos destinados a la industria y/o alimentación.
- Investigación sobre dosis/producto/momento de aplicación.
- Promover y difundir las BUENAS PRÁCTICAS EN EL USO DE AGROQUÍMICOS.

■ Control Efectivo de Roedores en Granos

Agradecemos la colaboración de Marcelo Hoyos (BASF Argentina)
ambiental@basf-arg.com.ar

La FAO ha estimado en 33 Millones de tn las pérdidas mundiales de alimentos provocados por roedores cada año. La intensa actividad agrícola de estos tiempos así como el "boom" de los Silos Bolsa en nuestro país exigen tomar medidas preventivas para evitar el daño físico a las bolsas (roturas) y la posible contaminación y deterioro del grano así como en los lugares de acopio, almacenamiento y puertos.

La retención de la mercadería en el campo

Pensemos que en otras épocas casi toda la producción granaria se trasladaba en el momento de la cosecha a los acopios o puertos. Ahora el grano tranqueras Adentro, está en un ambiente donde naturalmente proliferan roedores.

Para comenzar con este tema podemos citar las serias complicaciones que provocan los roedores en nuestro hábitat. Sabemos que son transmisores de graves enfermedades como:

Hantavirus
 Fiebre Hemorrágica
 Leptospirosis
 Salmonelosis
 Rabia
 Toxoplasmosis y otras.

y también
 Mal de Chagas (portadores).

Los múridos forman una gran familia, compuesta por más de 400 especies. Representan casi la cuarta parte del total de los roedores. Muchos de estas especies provocan graves daños y una alta contaminación en la zona de producción agropecuaria Argentina.

Hay 3 especies que son las más comunes:

1. *Rattus norvegicus*, Rata de alcantarilla, rata parda
2. *Rattus rattus*, Rata de tirante, Rata negra
3. *Mus musculus*, Laucha.

Pero hay otras no menos importantes en las áreas rurales que están presentes de manera significativa. *Calomys sp*, roedores sigmodontinos como los *Oligoryzomys sp.* etc., mal llamados "colilargos", y eventualmente cuises *Cavia pamparum*.

Reflexionemos el hecho de que una rata adulta elimina anualmente 6 lts de orina, 16.000-30.000 heces y 300.000 pelos (aprox.). Pero también provocan serios y cuantiosos daños económicos a instalaciones edilicias, cañerías de agua, maderas, plásticos, materiales de empaque, instalaciones eléctricas (provocando cortocircuitos e incendios) en todo tipo de industrias, Molinos de alimentos para aves, silos de alimentos y granos, acopios, elevadores de granos, galpones, tambos, galpones avícolas y granjas productoras de cerdo, bolsas con semillas o harinas.

El hábito permanente de roer para controlar el crecimiento indefinido de sus filosos dientes incisivos provoca gran parte de los daños físicos comentados.

Creemos que el mensaje se resume en muy pocas palabras: "No debe permitirse la presencia de roedores en áreas de actividad social humana, actividad productiva agrícola o industrial y en almacenajes de alimentos. Debe exigirse "Tolerancia cero", por la contaminación y los daños potenciales". Pensemos solamente que Argentina es un país que exporta gran volumen y variedad de productos agropecuarios a mercados exigentes en calidad y con auditorias estrictas sobre saneamiento ambiental.

Los roedores: sus hábitos y sus costumbres

Los roedores han convivido con el hombre desde siempre en las áreas Urbanas, Suburbanas y Rurales. Su gran capacidad de adaptación a los diferentes ambientes es la clave de la supervivencia. Inclusive el arsenal de roenticidas, herramientas y estrategias que se han desarrollado desde siempre para controlarlos fue materia de discusión.

Pero sí tenemos una clara conclusión: "hay que conocer definitivamente sus hábitos y costumbres para poder diseñar la estrategia y usar las herramientas adecuadas para mantenerlos bajo control con el concepto de Tolerancia cero".

Su actividad se incrementa hacia la noche, tienen un olfato muy agudo, incursionan en el territorio circundante produciendo caminos bien demarcados. No tienen buena visión pero la compensan con su oído, olfato y pelos muy sensibles. Pueden escuchar sonidos inaudibles para el ser humano. Son individuos que viven en colonias y son extremadamente territoriales, marcando con su orina el territorio.

Poseen también una escala social muy marcada con individuos líderes que salen al encuentro del alimento. Son muy desconfiados a la hora de encontrar nuevos alimentos, por eso es importante la estrategia en el control y el tipo de roenticida utilizado para que no se genere "susto al cebo".

Los roedores, prefieren llevarse el alimento a su madriguera o nido para compartirlo con la cría o guardarlo para eventual época de escasez. Solo lo consumen en el lugar cuando no físicamente no pueden llevarlo. Esto es general para todos los roedores.

Construyen nidos bajo tierra hasta 1,5 mts de profundidad (Ej.: Rata de Noruega) o en el caso de otras especies (Rata de los tejados o de tirante) lo hacen en lugares altos, techos, tirantes, árboles, etc. Son muy prolíficas ya que tienen pariciones cada 21 días. Esto permite hacer proyecciones impresionantes sobre su potencial de reproducción. De acuerdo a cálculos matemáticos, una hembra podría generar una descendencia de 7.000 a 10.000 individuos al año. Son excelentes nadadores (Rata de Noruega) y aguantan sin respirar varios minutos bajo el agua. Pueden recorrer muchos metros de su madriguera en búsqueda del alimento realizando cuevas de paso, para evitar quedar expuesto a los predadores.

Los daños provocados en los Silos Bolsa

Es conocido el alto grado de crecimiento del empleo de Silos Bolsa en nuestro país, para conservar el grano en el campo, con las ya conocidas importantes ventajas y beneficios para los productores. Hay un capital por un valor de entre 20.000 U\$S a 30.000 U\$S en granos en cada Silo Bolsa de 200 toneladas de capacidad. Este capital hay que protegerlo durante los meses que dura su conservación.

Podemos fácilmente deducir que los roedores encuentran una irresistible y abundante fuente de alimento en el interior de una gran bolsa de plástico de 60 m. de largo con 200 tn de grano. Los daños económicos de ratas y ratones por la actividad de sus afilados incisivos sobre la superficie del Silo Bolsa son perfectamente visibles e imaginables. Rompen la superficie tensa de la bolsa, se derrama el grano y se deteriora la calidad en su interior así como la contaminación del grano. Requiere entonces de un permanente monitoreo reparando los daños ocasionados, insumiendo tiempo y mano de obra.

Cuando estos silos bolsa están ubicados en áreas de acopios de granos o actividad avícola/porcina,

basurales, mataderos, terraplenes, el riesgo es mucho mayor y la estrategia de control debe ser muy bien programada.

Ya comentamos la otra cara del problema en estos ambientes. Nos referimos al roedor como transmisor de enfermedades peligrosas para el operario que trabaja en el lugar como Hantavirus, Fiebre Hemorrágica, Leptospirosis, Salmonelosis, etc. que sin dudas son muy importantes considerando que está en juego la salud humana.

Es necesario controlar la existencia de roedores:

Aquí hay que considerar un punto importantísimo, utilizar una estrategia adecuada y un rodenticida con alta efectividad, seguro y económico. Si alguno de los dos elementos falla (la estrategia, el rodenticida o ambos), el control no será efectivo ni sustentable en el tiempo y el daño o contaminación persistirán en el lugar. Para elegir el rodenticida adecuado hay que considerar la efectividad, la seguridad y el costo beneficio.

En otras entregas haremos mención de las formas de defenderse de este tipo de roedores y de los problemas que los mismos causan.

Hay avances que facilitan el control de los roedores

Los nuevos rodenticidas (tales como los que presenta por ejemplo la firma Basf Argentina) están formulado a base de 0,005% flocoumafen y es el más reciente rodenticida anticoagulante desarrollado en el mundo. Se presenta formulado como bloques de aprox. 4 gr. con forma de lentejón. Elaborado con una mezcla homogénea de ingrediente activo, granos de alta calidad y fibras de alta palatabilidad. Es un rodenticida de una sola ingesta, o sea con muy poca dosis que consume (1-1,5 gr.), el roedor es controlado sin generar "susto al cebo". La ventaja competitiva es que este tipo de "lentejones" es que permite controlar la población presente en madrigueras, elevando la eficacia y la contundencia del control.

Ventajas y beneficios puntuales

La Eficacia: Por la forma tamaño y peso del lentejón, es fácilmente acarreado hasta la madriguera donde lo comparte con sus miembros, controlándolos con muy poco producto.

Sólo 16-20 gr. son suficientes para controlar una familia de roedores (10-12 individuos). Se recomienda su colocación en bolsitas de polietileno para facilitar aún más el acarreo y la colocación en lugares de difícil acceso, protegiendo el producto de lluvias, inundaciones, y otros factores climáticos adversos.

La Seguridad: Los lentejones se suelen presentar en color azul (exclusivo), generado por un elemento hidrosoluble dentro de la formulación, que permite reconocer una ingesta accidental por alguna especie a la cual no se ha querido combatir (gatos, perros) o el hombre, ya que tiñe la mucosa de la boca y los excrementos se toman color azul, haciendo muy sencillo el diagnóstico del veterinario o médico. El antídoto es la "Vitamina K1". Además posee Bitrex que por su sabor amargo, impide que un humano lo pueda consumir, expulsándolo de inmediato de la boca. Si se aplica de acuerdo a las recomendaciones se reducirá el riesgo de afectar a otras especies o evitar accidentes.

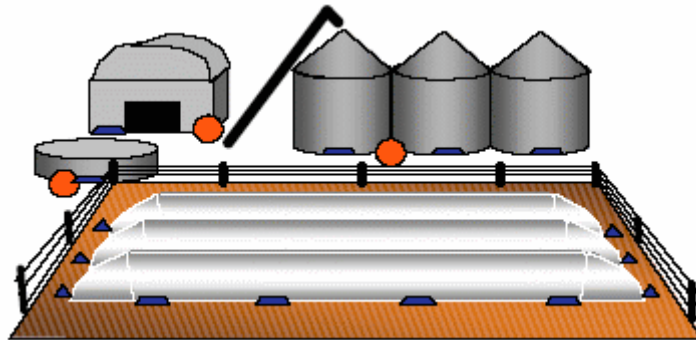
La Economía: Se requieren muy bajas dosis por punto de cebadura 16-20 gr. cada 5-10 m. y no es necesario reponer durante los primeros días. Solo luego del 7º día recomendamos revisar los puntos de cebadura y reponer en aquellos lugares donde puede haber actividad. El nivel de reposición semanal posterior es muy bajo ya que la población de roedores desciende de forma rápida después de la primera aplicación. De esta manera se observa que la aplicación es sencilla, práctica y rápida ahorrando producto, tiempo y costos de mano de obra.

Estrategias de aplicación en Silos Bolsa

1. Desmalezado: Recomendamos comenzar con el control de roedores antes de la ubicación de los Silos Bolsa en el terreno. Para esto hay que desmalezar el área, recomendamos en este caso el empleo de un herbicida total de prolongado efecto residual (6 a 12 meses). Esto permitirá detectar fácilmente las madrigueras y aplicar rodenticida de manera efectiva, segura y económica durante el lapso que dure el almacenamiento.

2. Aplicación preventiva:

Una vez instalados los Silo Bolsa, colocar estaciones de cebado preventivamente en la base del Silo Bolsa, 3-5 lentejones en bolsitas de polietileno dentro de caños de PVC de 10 cm (4 pulgadas) de diámetro y 40 cm de largo para evitar que otros animales no objetivo accedan al producto. Se deben colocar en la base del Silo Bolsa y cada 5 a 10 m. Y en cada extremo.



Luego de la instalación de los Silos Bolsa, ante una invasión de roedores, recomendamos revisar en el área circundante, las madrigueras o cuevas activas. Pueden estar en troncos de árboles, en rollos de pasto, en la maquinaria agrícola, cerca de los alambrados, en zanjas, drenajes, terraplenes, en bordes de los cultivos, aguadas, molinos, tanques australianos, plantas de acopio. Si hubiera criaderos de cerdos o avícolas cercanos revisar en sus inmediaciones. Observar caminos, cuevas de paso que median entre las madrigueras y la fuente de alimento.

Identificadas las cuevas y madrigueras, colocar 4-5 lentejones dentro de una bolsita de polietileno, en la boca de cada cueva detectada.

4. Monitoreo y reposición:



Recomendamos revisar semanalmente los puntos de cebadura y reponer producto solo en aquellos lugares donde pueda existir actividad, cuevas activas o nuevas cuevas. Si el producto, luego de algunos días no es consumido, podemos decir que la plaga ha sido controlada pero sugerimos no descuidar la aplicación preventiva que rodea al Silo Bolsa pudiéndose recuperar el producto que no fue consumido.

El monitoreo y reposición de los lentejones son claves para lograr éxito en el control debido al permanente potencial riesgo de repoblación externa muy común en estos ambientes.

Los roedores han desarrollado increíbles hábitos y estrategias de supervivencia que no permiten ser incluidos todos dentro de una recomendación de uso en una etiqueta, por ello estamos a su disposición por cualquier consulta específica así como cualquier información adicional complementaria ya que contamos con especialistas en el tema.

Conclusiones finales

Por lo tanto el control de plagas debe ser encuadrado dentro de un control integrado de plagas y buenas prácticas de manejo sanitario. Primeramente de deben prevenir las infestaciones, teniendo en cuenta que los depósitos deben estar limpios y los granos al entrar en ellos deben estar libres de plagas al iniciar su almacenamiento. Usar racionalmente los productos químicos y emplear los menos contaminantes.

Los sistemas de aireación y una buena termometría en las instalaciones son fundamentales.

Finalmente, aplicar un concepto de calidad integral, implementando un buen sistema de monitoreo y de trazabilidad que nos permita registrar todo lo que se hace y detectar los puntos críticos donde tuvimos los problemas para así poderlos corregir oportunamente. Es muy útil el uso de trampas para determinar el momento y la intensidad de infestación.

El concepto moderno de la producción es el de incluir a los granos dentro de la cadena de la industria agroalimenticia. Se lo visualiza con un alimento en potencia y se lo debe cuidar para tal fin, cuya

calidad y sanidad deben ser cada día mejor. Es decir se trata de olvidar el concepto de granos como "commodities", que se tiran y se guardan en cualquier lugar sin cuidado. Los granos deben ser tratados como un alimento y cuanto mayor es la calidad desde un principio, menor es el costo de mantenimiento y mayor es la rentabilidad. La calidad en granos es inónimo de rentabilidad.

**Autores: Ing. Agr. (PhD) Cristiano Casini e Ing. Agr. Mauricio Santajuliana (INTA EEA Manfredi)
INTA PRECOP**

EEA INTA Manfredi. Ruta Nac. 9, km. 636. Manfredi, Córdoba. TE: (03572) 493039