

PLAGAS DE LOS PRODUCTOS ALMACENADOS

Introducción.

Almacenamiento

Requisitos de almacenamiento

Agentes que causan el deterioro de los productos almacenados

Características de los almacenes que favorecen el desarrollo de las plagas.

Control de los agentes que causan deterioro

Plagas de almacenamiento

Características de las especies de almacén.

Tipos de daños que provocan

Principales plagas.

Control de plagas

Técnicas de control de plagas

Pérdidas producidas por roedores

Detección de plagas.

Control Integrado en almacén.

Detección de plagas.

Control Integrado en almacén.

BIBLIOGRAFÍA:

Cotton, R.T. 1979. Silos y graneros. Plagas y desinfección. Oikos-Tau. Barcelona
MAPA, 1968. Plagas de los granos de los cereales y sus harinas almacenados. MAPA Ed. Madrid

MAURIER, H.; O WINDING y E. SUNESEN. 1979. Guía de los animales parásitos de nuestras casas. OMEGA. BARCELONA.

Esteban Saini y Silvia Marta Rodríguez. Insectos perjudiciales a los productos almacenados. 1era edición Año: 2004

www.faoinfo.org/biblioteca/prevenicon_manual

www.fumigacontinente.com.ar/notas_insectos_productos_almacenados.html



Almacenamiento



Requisitos de almacenamiento

- No se deteriore la calidad durante el periodo de almacenamiento;
- No se reduzca involuntariamente la cantidad durante el almacenamiento;
- Esté protegido contra las plagas, las enfermedades y las pérdidas materiales; y
- Se disponga de él en el momento y la cantidad necesarios.

Los principales productos de cultivo que tal vez requieren instalaciones de almacenamiento son:

- duraderos (cereales)
- perecederos (frutas y hortalizas)
- semiduraderos (raíces y tubérculos)

Agentes que causan el deterioro de los productos almacenados

- microorganismos (hongos, bacterias y levaduras)
- insectos y ácaros, las verdaderas plagas de almacén, son aquellas que dependen del producto almacenado para su desarrollo y representa un número muy pequeño, siendo fundamentalmente artrópodos: el 75% son coleópteros, el 15% son lepidópteros y el resto son ácaros y cucarachas.
- roedores y pájaros, que entran en los recintos atraídos por el alimento
- actividad metabólica

Características de los almacenes que favorecen el desarrollo de las plagas.

- El alimento.
- La temperatura.
- La humedad.
- Las condiciones de almacén.



Control de los agentes que causan deterioro

- Reducción del contenido de humedad.
- Control de la temperatura.
- Reducción del oxígeno.
- Control químico.



Plagas de almacenamiento

- **Microbiología de los productos poscosecha**

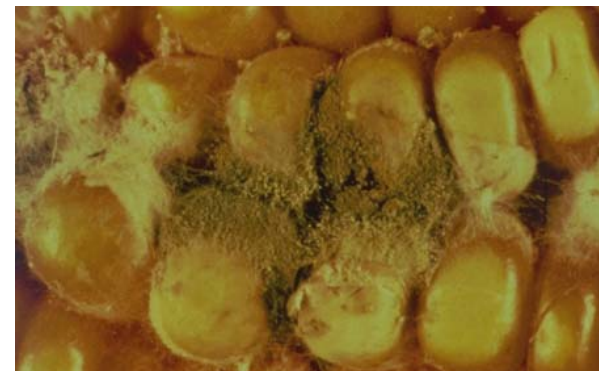
Alternaria, *Fusarium*, *Cladosporium* y *Helminthosporum* invaden las semillas antes de la cosecha y mueren cuando las condiciones de almacenamiento son correctas.

- **Algunos hongos importantes que se desarrollan después de la cosecha:**

Aspergillus flavus: *Aspergillus niger*, *A. flavus*, *Aspergillus glaucus*, *Penicillium* spp., *Botryodipladia* spp., *Fusarium* spp., *Rhizopus otrhijus*, *Mucor pusillus*:

- **Control del desarrollo de hongos en los productos almacenados.**

Cuando la humedad relativa del aire presente en la masa del producto almacenado supera el 70 por ciento.



Características de las especies de almacén.

Conocimiento de la biología de las especies de plagas.

Ciclo evolutivo de duración muy variable, dependiendo de las condiciones del recinto y del tipo de producto almacenado, por lo que el número de generaciones anuales puede oscilar notablemente para una misma especie, aunque suele ser elevado.

La temperatura, a mayor temperatura se desarrollan más rápidamente, a su temperatura óptima, se dan el mayor número de generaciones.

La humedad atmosférica, por debajo de 50-60% de HR, no se desarrollan, para los ácaros deben ser superiores.

El tipo de producto, dependiendo de la composición química del producto, de su contenido en agua y de su compacidad (hay quien prefieren producto más suelto y otros más densos).

Un umbral por debajo de los 13% de humedad en el alimento, no se desarrollan.

Hay especies, en la zona templada, que no pueden desarrollarse fuera de los almacenes (gorgojo de la harina), en especial en la época fría, pero esto no sucede igual en zonas tropicales. Otras especies se pueden encontrar tanto en campo como en almacén (género *Bruchus*, gorgojo de las leguminosas, que necesitan alimentarse de las flores de las leguminosas para que les maduren los ovarios a las hembras.

Tienen elevadas generaciones, pero tienen el inconveniente de la elevada consanguinidad, y por tanto de escasa variabilidad genética, se producen elevadas mortandades.

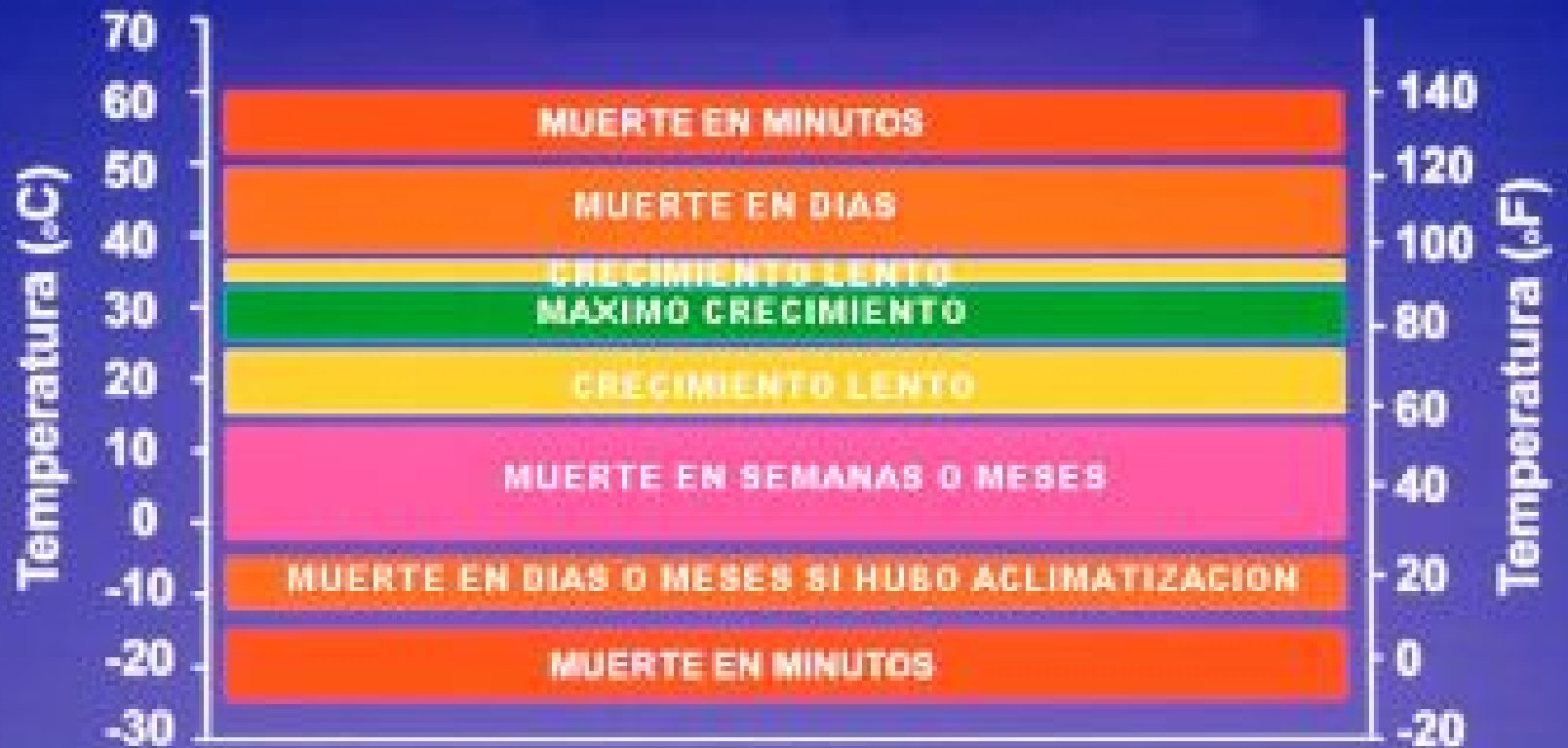
Las especies de almacén muestran fototropismo negativo. Tropismo positivo que las ayuda a localizar el alimento. Ácidos grasos *Necrobia rufipes*.

Identificación.

Es importante identificar las principales especies de plagas para:

Evaluar la probabilidad de que los insectos produzcan graves daños y aplicar si es necesario medidas de control;

Seleccionar una técnica apropiada de control; muchos tratamientos son selectivos en su acción.



Tipos de daños que provocan

1. Daños directos, no suelen ser muy importantes cuantitativamente y entre ellos tenemos:
 - La pérdida de peso, que puede ser muy significativa cuando las poblaciones son elevadas.
 - La reducción de la capacidad germinativa de los granos, en los casos de las especies que se alimenten del embrión o del germen.
 - La reducción en el valor nutritivo del alimento, en aquellas especies que consumen el endospermo de los granos.
2. Daños indirectos, son más graves que los directos y pueden ocasionar que el producto almacenado quede inservible tanto para el consumo humano como animal
 - Presencia de exuvios, deyecciones. *Ácarus siro*, problemas alérgicos, de asma o dermatitis, por la presencia de pelos o escamas de artrópodos (*Trigoderma granarium*, *Ephesia* spp).
 - Calentamiento del producto almacenado,
 - Reservorio de enfermedades. *Salmonella*. Enfermedad degenerativa de los ojos en el hombre.

Principales plagas.

- Orden: Coleóptera

1. Familia: Tenebrionidae

Especie: *Tribolium castaneum*. Gorgojo castaño de la harina.

Especie: *Tribollum confusum*. Gorgojo falso o confuso de la harina.

Especie: *Tenebrio molitor* Linnaeus, Gusano de la harina.

2. Familia Curculionidae

Especie: *Sitophilus granarius*. Gorgojo del trigo

Especie: *Sitophilus oryzae*, gorgojo del arroz.

Especie: *Sitophilus zeamais*, gorgojo del maíz.

4. Familia: Trogositidae

Especie: *Tenebroides mauritanicus*

5. Familia: Silvanidae, Cucujidae

Especie: *Oryzaephilus surinamensis* Carcoma dentada de los granos, gorgojo dientes de sierra.

6. Familia: Bostrychidae

Especie: *Rhyzopertha dominicana*. Capuchino de los granos.

7. Familia: Bruchidae

Especie: *Callosobruchus maculatus*. Gorgojo del garbanzo.

Especie: *Acanthoscelides obtectus* Gorgojo de las judías.

8. Familia Cucujidae

Especie: *Cryptolestes pusillus* Gorgojo plano de los granos.

9. Familia Dermestidae

Especie: *Trogoderma granarium* Gorgojo khapra.

10. Familia Anobiidae

Especie: *Lasioderma serricorne*. Gorgojo del tabaco

Principales plagas.

- Orden Lepidóptera
 1. Familia Pyralidae.
 - o *Ephestia kuehniella*. Palomilla gris de la harina y polilla mediterránea de la harina.
 - o *Plodia interpunctella*. Palomilla o polilla India de la harina o palomilla bandeada, piral india de la harina.
 2. Familia Gelechiidae.
 - o *Sitotroga cerealella*, Palomilla dorada de los granos, palomita de los cereales

Otros artrópodos

Hormigas (Hymenoptera, Formicoidea) y termitas (Isoptera).

Blatta orientalis (cucaracha negra), *Blattella germanica* (cucaracha alemana) y *Periplaneta americana* (cucaracha americana).

Avispas parásitas (Hymenoptera).

Orden ACTINOTRICHIDA (=Acariformes)

Suborden: Acaridida

Superfamilia Acaroidea

Especies representativas: *Acarus siro*, *Tyrophagus sp*, *Dermatofagoides farinae*

Orden: Coleoptera
Familia: Tenebrionidae
Género: *Tribolium*

Especie: *Tribolium castaneum*. Gorgojo castaño de la harina.



De forma alargada, ligeramente plana, antenas en las que los tres últimos segmentos son marcadamente más grandes que el resto. Ojos grandes. El cuerpo de los adultos es de forma alargada y ligeramente plana, de color rojizo a castaño, de 3 a 4 mm de longitud.

Élitros con marcados surcos longitudinales y numerosas puntuaciones. El adulto capaz de volar.

El aspecto, tamaño y color de las larvas y pupas, son tan parecidas a *T. confusum* que es muy difícil diferenciarlas.

Posee los mismos hábitos alimenticios que el gorgojo confuso de la harina prefiriendo granos dañados, sucios, con elevado porcentaje de impurezas, así como harina y otros productos de la molienda.

Plaga secundaria de grano limpio y seco y primario de harina de trigo. Su capacidad de volar lo hace más peligroso que *T. confusum*.

Cosmopolita. Plaga secundaria de cereales y alimentos tales como frutos secos.

Orden: Coleoptera
Familia: Tenebrionidae

Especie: *Tribollum confusum*. Gorgojo falso o confuso de la harina



Cuerpo de forma alargada y ligeramente plana. Protórax densamente cubierto con diminutos puntos negros. Los élitros tienen bandas longitudinales difíciles de ver a simple vista. Color café rojizo brillante. No es capaz de volar. La hembra oviposita hasta 450 huevecillos entre la harina o residuos de los granos. Los huevecillos están cubiertos con una secreción pegajosa que permite que se adhieran a la superficie y facilita la infestación.

Como resiste perfectamente las bajas temperaturas, el clima del sur no es impedimento para su proliferación en los molinos de trigo. Es una plaga secundaria de los cereales ya que es incapaz de dañar el grano sano, limpio y seco. Tanto el adulto como las larvas se alimentan de cereales partidos o dañados y sus productos.

Se considera una plaga primaria para los productos de la molienda de cereales, legumbres y oleaginosas. Es muy común encontrarla en molinos de trigo y diversas fábricas que trabajan con cereales molidos. Por lo general, se le encuentra en sacos vacíos con residuos de harina, en pellets y harinilla de afrecho de trigo. Junto con *Ephestia kuehniella* y *Gnathocerus cornutus* constituye la principal plaga de la harina de los molinos de trigo.

Orden Coleoptera
Familia Curculionidae
Especie: *Sitophilus granarius*. Gorgojo del trigo



Cabeza provista de una trompa larga con aparato bucal masticador en el extremo de la probóscide y antenas acodadas en forma de maza. Protórax con depresiones ovaladas. Color café oscuro, casi negro, sin manchas en los élitros. Los élitros están soldados, por lo que no pueden volar.

Las hembras hacen perforaciones en los granos, donde depositan los huevos en el interior de los cereales, en una cámara que realizan previamente con la boca. relativa del ambiente. Las larvas completan su desarrollo dentro del grano, por lo que el ataque pasa desapercibido hasta que los adultos lo abandonan y salen al exterior. Los ataques se localizan en cualquier parte de la masa de granos.

Se considera una plaga primaria porque los adultos perforan los granos y las larvas se desarrollan en su interior, favoreciendo de este modo el ataque de otras especies secundarias. Se le encuentra en todo el mundo, preferentemente en las zonas templadas y frías. Atacan a todos los cereales (trigo, cebada, maíz, etc.) y también productos derivados como pastas.

Orden Coleóptera

Familia Curculionidae

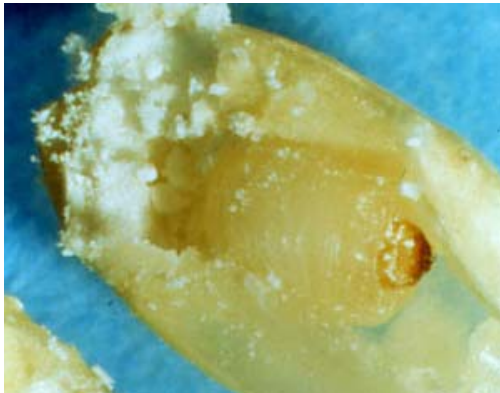
Especie: *Sitophilus oryzae*. Gorgojo del arroz.



La cabeza está proyectada en forma de trompa, con aparato bucal masticador en el extremo de la probóscide, antenas acodadas en forma de maza. El protórax está densamente cubierto de depresiones circulares. Tiene alas y vuela con gran facilidad. Los élitros presentan cuatro manchas de color amarillento.

Se le considera plaga primaria, pues el adulto es capaz de dañar granos sanos y las larvas se alimentan en su interior. Al emerger el adulto deja típicos orificios en los granos. Hasta hace algunos años esta especie era la principal plaga del trigo, arroz y maíz almacenados.

Orden Coleoptera
Familia Curculionidae
Especie: *Sitophilus zeamais*, gorgojo del maíz.



Similar a *Sitophilus oryzae*, sus élitros presentan igualmente cuatro manchas de color rojizo amarillento. Para diferenciarlos es necesario disectar su genitalia. Insecto con gran capacidad de vuelo que infesta los cereales desde el campo. Los adultos mastican el grano y realizan la puesta.

Se le encuentra principalmente en las zonas cálidas húmedas, tropicales y subtropicales. Las larvas y las pupas viven en el interior del grano, dejando un orificio redondo característico al salir.

Extraordinariamente destructivo. Plaga primaria de cereales, en especial del arroz, maíz, sorgo, trigo. La plaga primaria más importante de los cereales en zonas tropicales húmedas, ataca al grano no deteriorado; a veces lo infesto antes de la cosecha.

Orden Coleoptera

Familia Tenebrionidae

Tenebrio molitor Linnaeus. Gusano de la harina.



Adultos de forma alargada, coloración castaño oscuro o negro, siempre brillante, protórax finamente punteado y élitros con estrías longitudinales.

Larvas activas durante todo el año, al salir del huevo son de color blanquecino y más tarde se oscurecen y endurecen teniendo un aspecto coriáceo, semejante al gusano de alambre, alcanzando un tamaño de 3-3,5 cm, por lo que es una de las especies de mayor talla que atacan los productos almacenados.

Son insectos nocturnos, que se esconden durante el día en sitios oscuros. La hembra deposita los huevos en el sustrato alimenticio y los recubre de una sustancia gelatinosa donde se adhieren partículas de harina, polvo, etc.

Son característicos de las regiones con climas templados.

Se alimentan principalmente de granos y sus productos, aunque son capaces de alimentarse de una gran variedad de materiales de origen vegetal y animal como galletas, pan, restos de carne, cueros, insectos muertos y árboles en descomposición.

Los adultos, a diferencia con otras especies de tenebriónicos de alimentos almacenados, tienen capacidad de vuelo. Se consideran una plaga secundaria.

Orden: Coleoptera
Familia: Trogositidae
Especie: *Tenebroides mauritanicus*



El adulto es de cabeza alargada, más estrecha que el protórax y con ojos transversales. Antenas con 4 artejos. Mandíbulas prominentes. Protórax más ancho que largo, separados de los élitros con un estrangulamiento en la cintura. Ángulos anteriores del protórax avanzado a los lados de la cabeza. Superficie del protórax finamente punteada. Los élitros cubren todo el abdomen y son estriados y con dos filas de puntuaciones entre cada estría. Color café oscuro o negro brillante.



La larva es alargada con la parte terminal del abdomen constituido por dos puntas. El color de la larva es blanco. La cabeza y el extremo del abdomen son negros. Mide 15 mm, siendo la larva más grande que ataca granos almacenados.

El adulto es muy ágil y las hembras colocan masas de huevos sobre los materiales alimenticios. Larvas y adultos pueden vivir por largo tiempo sin alimento. Los adultos son longevos, pudiendo vivir de uno a dos años. Los adultos y larvas van consumiendo el embrión del grano. Se le encuentra en lugares húmedos y de difícil acceso. Las larvas atacan partes de madera dejando daños muy característicos. Esta especie es importante en molinos de madera, difíciles de limpiar. Además, de infestar granos y harinas causan daños en las construcciones al destruir partes de madera.

Orden Coleoptera

Familia: Silvanidae, Cucujidae

Oryzaephilus surinamensis. Carcoma dentada de los granos, gorgojo dientes de sierra.



El insecto adulto es muy delgado y de aspecto aplastado, de color marrón rojizo oscuro. El protórax tiene en los márgenes laterales unas prolongaciones a modo de dientes de sierra muy característicos. Las larvas son delgadas y amarillentas. La pupa se protege con trozos de materia alimenticia que une entre si. La hembra realiza la puesta de manera aislada en el sustrato alimenticio, siendo los adultos muy activos. Esta especie tolera condiciones extremas de temperatura y humedad. El adulto longevos se han encontrado casos que pueden vivir hasta 3 años.

Plaga secundaria, aunque puede ser una plaga primaria para los productos de la molienda y oleaginosas de endospermo más blando. Se alimenta de semillas de cereales que estén dañados (arroz, avena, trigo, etc.), así como de sus derivados (harina, pastas, etc.), frutas desecadas, frutos secos, tabaco, plantas secas, etc..

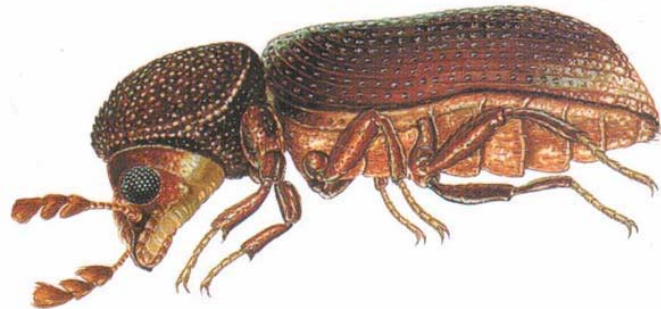
Orden Coleoptera
Familia: Bostrychidae:
Especie: *Rhizopertha dominicana*.
Capuchino de los granos.



Cuerpo de forma cilíndrica, alargado, con la parte posterior redondeada y ligeramente truncada. Cabeza retráctil dentro del protórax, dorsalmente no se ve al estar cubierta por el protórax, que es giboso y cuadrangular, dando lugar a su nombre vulgar. Antenas cuyos tres últimos segmentos son marcadamente más grandes que los demás. Protórax más o menos circular, rugoso debido a la existencia de pequeñas protuberancias. Patas cortas, pero son buenos voladores. Color castaño a café oscuro. Larvas de color blanco, pero tienen la cabeza marrón. Las larvas son de forma curvada con 3 pares de patas que les dan cierta movilidad.

Importante plaga polífaga de almacén y transporte.

Actualmente se considera la principal plaga del trigo almacenado y su proliferación en parte se debe a que la mayoría de los embarques de trigo importado vienen infestados por este insecto.



Tanto la larva como el adulto tienen preferencia por los cereales y sus productos. El trigo fuertemente atacado presenta un olor semejante al de la miel. Era plaga originaria de la madera, pero han modificado sus hábitos alimenticios, aunque pueden atacar las estructuras del almacén.

Se encuentra diseminado por todo el mundo. Otro factor que ha facilitado su establecimiento, se debe a que el trigo contiene menos del 12% de humedad, porcentaje adecuado para *Rhizopertha*, que prolifera perfectamente en granos secos.

Orden: Coleoptera

Familia: Bruchidae

Callosobruchus maculatus. Gorgojo del garbanzo.



Gorgojos bastante robustos, activos, con patas y antenas largas; protórax negro y zonas alares a menudo moteadas, manchadas de negro en cada élitro; último segmento del abdomen apenas visible fuera de los élitros. La larva es apoda y de color claro.

La hembra puede realizar la puesta en el campo, las larvas se desarrollan escondidas dentro de la judía. y seguir reproduciéndose en el almacén. Pega los huevos sobre la superficie de la semilla, llegando a poner un centenar a lo largo de su vida. Los adultos son buenos voladores, por lo que tienen una gran capacidad de desplazamiento. El producto preferido varía según la especie: *Callosobruchus* spp. en el judías, garbanzos, guisantes, almortas, etc.

Orden: Coleoptera

Familia: Bruchidae

Acanthoscelides obtectus. Gorgojo de las judías.



El adulto de aspecto macizo, tiene la cabeza pequeña, con ojos grandes y salientes, antenas largas y aserradas, cuerpo ovoidal grueso y cubierto de pelos, mas ancho en la parte posterior. Élitros cortos, no cubren completamente la parte posterior del abdomen. Fémur posterior con un diente grande y dos pequeños, color pardo, con pequeñas bandas transversales en los élitros. Capaz de volar. Las larvas son blancas, ápodas y rechonchas, viven en las alubias.

Esta especie puede iniciar su ataque en campo. La hembra realiza la puesta sobre semillas cuando su contenido de humedad ya es bajo, siguiendo su desarrollo en el almacén, donde se pueden producir muchas generaciones. Las hembras depositan los huevos de forma aislada en las semillas. Las larvas se desarrollan totalmente en la semilla atacada, y antes de pupar realizan un orificio circular cerca de la superficie por el que salen los adultos. Se alimenta preferentemente de las semillas de todas las especies de judías, pudiendo atacar también garbanzo, almorta, guisante, etc..

Orden Coleoptera
Familia Cucujidae
Cryptolestes pusillus.
Gorgojo plano de los granos.



De tamaño muy pequeño (2-3 mm), alargado y aplastado, de color rojo pardo; con antenas muy largas y finas. Las larvas son móviles, de color blanquecino.

La hembra realiza la puesta de manera aislada, en el sustrato alimenticio. Tolera bien las temperaturas extremas.



Se alimenta de granos de cereales y productos derivados, especias, legumbres secas, cacao, etc. Las larvas y los adultos son incapaces de atacar granos enteros, siendo por tanto una plaga secundaria en silos. pueden ser muy numerosos, especialmente en la harina o en el grano deteriorado.

Orden Coleoptera

Familia Dermestidae

Trogoderma granarium. Gorgojo khapra.



Adultos de 2-3 mm. Cuerpo oblongo y de color pardo con líneas más claras; provisto de una pelusa muy fina, que le confieren un aspecto aterciopelado. Antenas más cortas que la cabeza; con un ocelo medio; maza antenal con cinco segmentos o menos en los machos. Las hembras con una maza antenal de tres segmentos. Las larvas tienen largos pelos visibles, de color marrón, presentando una banda más oscura en cada segmento. Se les confunde fácilmente con otros dermestidos.

Se mantiene siempre en la superficie del grano almacenado, sin penetrar en capas profundas.

Los adultos son activos al amanecer. Los adultos apenas se alimentan, pudiendo reproducirse sin alimentarse en absoluto. La hembra realiza la puesta de manera aislada en el sustrato alimenticio.

Las larvas son capaces de tolerar condiciones adversas, como la falta de alimento y bajas temperaturas durante espacios prolongados de tiempo. Se detecta la contaminación por esta especie, por la presencia de larvas y exuvias en la superficie del alimento.

Plaga importante en zonas secas, en parte porque las larvas pueden alcanzar una fase de letargo resistente (que puede durar hasta varios años); difícil de erradicar.

Prefiere alimentos de origen vegetal. Infesta cereales y productos derivados con un alto contenido proteico (comida de animales, germinados, etc.).



Orden Coleoptera

Familia Anobiidae

Lasioderma serricorne. Gorgojo del tabaco



Adulto pequeño, de 2 a 2,5 mm de largo, de forma ovalada. Coloración parda rojiza. Con pilosidad corta. Cabeza parcialmente cubierta por el protórax. Artejos 4 a 10 de las antenas de forma aserrada. Los élitros cubren todo el abdomen y no presentan estrías. Dimorfismo sexual, la hembra es de mayor tamaño.

Los adultos son voladores muy activos.

La larva es blanquecina, gruesa, de forma de ce, cubierta con setas.



Cosmopolita. Plaga primaria del tabaco, donde causa los daños más graves. También se alimenta de variados productos de origen animal y vegetal: semillas, grano, cacao y alimentos envasados que han estado almacenados por largos períodos de tiempo (galletas, frutos secos, dátiles).

Puede perforar envases de plástico y cartón, originando graves problemas en productos alimenticios envasados.



Orden: Coleoptera

Familia: Cleridae

Necrobia rufipes. Gorgojo del jamón



La Familia **Cleridae** está constituida por más de 2.000 especies, la mayoría de las cuales viven en el trópico. Algunas especies son predadoras de los insectos y las larvas de otras se alimentan de la madera.

Las especies del género *Necrobia* son de tamaño medio, coloración brillante, cuerpo pubescente, antenas de 11 segmentos, distalmente más grandes o en maza; tarsos de 5 segmentos.

En especies de productos almacenados, los élitros cubren todo el abdomen.

N. rufipes, color azul oscuro, casi negro, cuerpo pubescente, con los segmentos basales de las antenas y las patas de un color amarillo a rojizo.

Cosmopolita. Ataca una gran variedad de alimentos, principalmente los ricos en proteínas y grasas como jamón, tocino, quesos curados y embutidos, además de semillas y oleaginosos.

Orden Lepidoptera

Familia Pyralidae.

Ephestia kuehniella. Palomilla gris de la harina y polilla mediterránea de la harina.



Adulto con el primer par de alas de coloración pardo-grisácea con pequeñas bandas transversales oscuras, las posteriores blanco-grisáceas.

La larva de último estadio, con la cabeza y parte posterior marrones, pequeños puntos negros a lo largo del cuerpo. Pupan encerrándose en un capullo que tejen ellas mismas, y en el se incorporan, además, sustancias alimenticias y excrementos de la propia larva. Los hilos de seda que produce la larva pueden llegar a obstruir la maquinaria de las fábricas y servir de refugio a otros insectos plaga de alimentos almacenados.



Los adultos son de costumbres nocturnas, reposando durante el día en paredes y techos o en montones de harina contaminada. Las larvas tejen un forro sedoso desde su nacimiento en el que permanecen durante toda su vida, y para pupar se envuelven en un capullo aún más consistente. En almacenes y molinos calentados en invierno, el desarrollo es continuo, pudiéndose alcanzar hasta 6 ó 7 generaciones. Cosmopolita de regiones templadas.

Plaga primaria de la harina y productos procesados de cereales, oleaginosas y leguminosas. Prefiere la harina de trigo aunque también se alimenta de granos de otros cereales y sus productos, nueces, cacao, galletas, almendras, harina de soya, frutas secas. Plaga secundaria de los granos de cereales.

Orden Lepidoptera

Familia Pyralidae

Plodia interpunctella. Palomilla o polilla India de la harina o palomilla bandeada, piral india de la harina.



El color de esta mariposa varía desde gris claro hasta amarillo ocre con una banda transversal de color marrón rojizo recta en el extremo de las alas anteriores. Alas posteriores de color blanquecino.

La larva de color blanco amarillento. Se diferencia de la larva de *Ephestia* spp porque no presenta puntos negros a lo largo del cuerpo.

Las larvas de último estadio son muy activas y pueden abandonar el alimento y subir por las paredes.

Las larvas tejen seda. Cosmopolita de regiones templadas.

Plaga secundaria de una gran cantidad de alimentos farináceas, frutos secos, semillas de oleaginosas, etc. Ataca frutos secos, almacenes de grano y productos derivados.

Orden Lepidoptera
Familia Gelechiidae.

Sitotroga cerealella, Palomilla dorada de los granos,
palomita de los cereales



Las larvas penetran en el interior de los granos y aquí completan su ciclo hasta la aparición de las polillas, la larva penetra al interior de los granos a través de una perforación, donde permanece en sus fases de larva y pupa. La larva, de color blanco, antes de pupar prepara el orificio de salida del adulto cortando la cascarilla por la mitad o tres cuartos de una circunferencia; después hila un capullo y se convierte en una pupa rojiza.

El adulto es de corta vida. No se alimenta de productos almacenados..

Plaga principal de granos almacenados, especialmente de maíz, sorgo y trigo. La infestación suele comenzar en el campo, cuando el grano ya tiene cierta consistencia, como en los depósitos a una variedad de granos, entre los que se pueden mencionar: maíz, sorgo, trigo, arroz y harinas y productos elaborados de estos granos.

Sitotroga sustituye a *Sitophilus* como plaga principal en zonas más áridas. Puede causar daños muy graves en el maíz almacenado en la mazorca, es más limitado en el maíz desgranado, ya que las polillas no penetran más que a unas cuantas pulgadas de la superficie.



Otros artrópodos

Hormigas (Hymenoptera, Formicoidea) y termitas (Isoptera).

Cucarachas: *Blatta orientalis* (cucaracha negra), *Blattella germanica* (cucaracha alemana) y *Periplaneta americana* (cucaracha americana).

Avispas parásitas (Hymenoptera).



Ácaros de los alimentos
Orden ACTINOTRICHIDA (=Acariformes)

Suborden: Acaridida

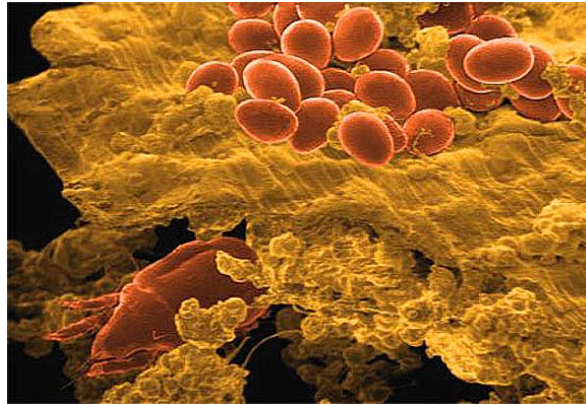
Superfamilia Acaroidea

Especies representativas: *Acarus siro*, *Tyrophagus sp.*,
Dermatofagoides farinae



Los adultos muestran unos largos pelos característicos, al final del cuerpo. Su color es blanquecino, con el aparato bucal y las patas marrones. Mide 0,6-0,6 mm.

Necesitan una elevada humedad para desarrollarse, pero toleran temperaturas muy bajas a las que los insectos no son activos.



A 25°C y un 90% de humedad relativa completan su ciclo de vida en 9-11 días, por lo que representan un importante número de generaciones, siendo su potencial reproductor muy alto. En condiciones desfavorables, puede sobrevivir durante largos periodos en un estado de reposo especial (hipopus).

Ataca el grano, si está roto, a la harina y derivados, al queso, al jamón, carne ahumada, frutos secos, etc. En el grano, se alimenta del germen.

Control de plagas

Observaciones generales: evitar una infestación, fuente potencial de infestación, tipo de estructura de almacenamiento.

Silos: sin ventilación, para almacenar granos a granel, producto debe estar muy seco, difícil para roedores, inspeccionar frecuentemente, estructura idónea para fumigar, secado artificial.

Almacenes (almacenes de productos ensacados en general): secar inicialmente, justificar su fumigación, rociado resulta más eficaz que en las estructuras ventiladas, no se necesita equipo especializado.

Control de insectos en los sacos apilados en almacenes

- mezcla de polvos insecticidas con el producto antes de colocarlo en los sacos;
- rociado de los distintos estratos de sacos con insecticidas líquidos o en polvo a medida que se va formando la pila;
- colocación de un fumigante entre los sacos, cubriéndolos con una tela impermeable.





**ECONEX POLILLERO
BASE TRANSPARENTE**



**ECONEX POLILLERO
VERDE**



**ECONEX POLILLERO VERDE
BASE TRANSPARENTE**







Centros de almacenamiento: tener que dar salida a grandes cantidades y mantener al mismo tiempo reservas durante largo tiempo, instalaciones de puertos que se ocupan de importación o exportación de granos se requiere equipo mecanizado de manipulación, gastos de sobrestadía.

Control de plagas en productos almacenados:

- carácter económico (el valor del producto en relación con el costo de los materiales y la mano de obra);
- problemas de plagas (aparición y resistencia);
- técnicas dentro del sistema de explotación o la disponibilidad de nuevos productos.

Es importante considerar los dos aspectos siguientes:

- especificaciones económicas;
- especificaciones técnicas. Eficiencia contra las plagas en cuestión. Riesgos para el agricultor y el consumidor.



CUIDADO DE LOS PRODUCTOS EN EL ALMACEN

Evitar que la humedad del suelo llegue al producto: Empleo de tarimas (Tratadas frente a insectos).

Impedir que la humedad de los muros llegue al producto.

Apilado de sacos: Utilizar el máximo espacio. Facilitar la inspección. Traslapo. Facilitar el recuento. Permitir la ventilación.

Control de insectos y roedores: Cerrar todos los orificios, techos, reparar grietas, tratar el edificio y el producto con sustancias contra plagas, limpieza del almacén, eliminación y destrucción del residuo.

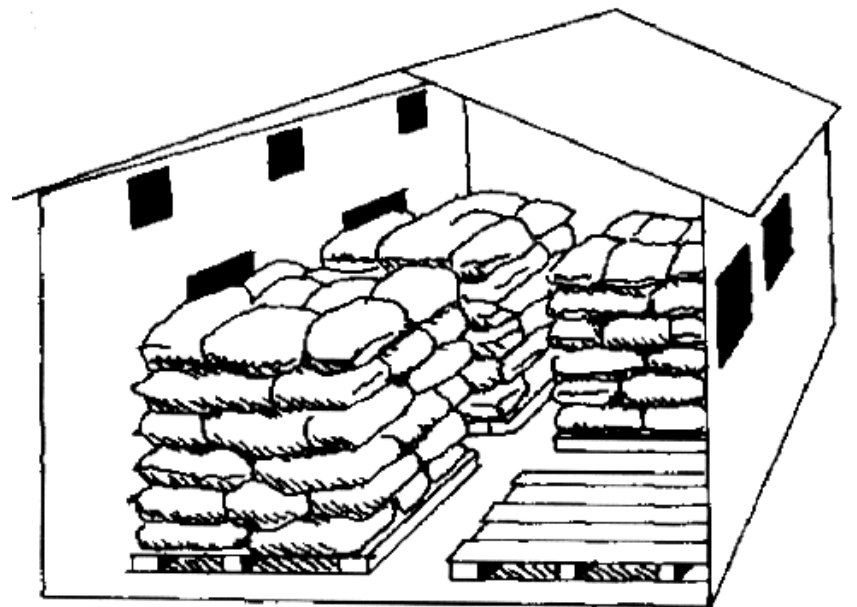
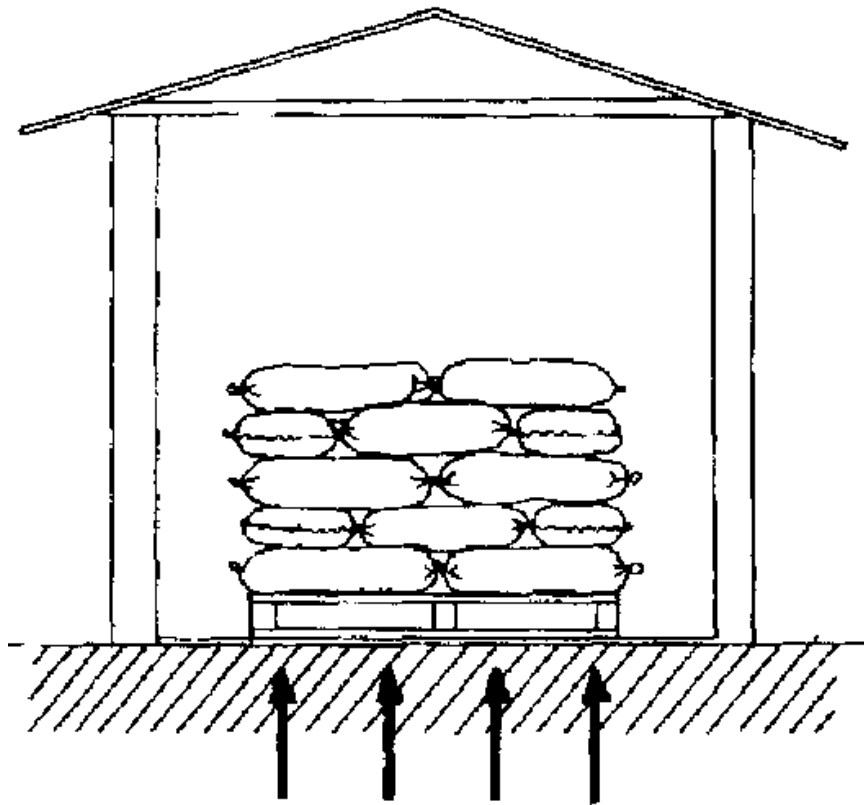
Control de insectos en los sacos apilados en almacenes:

Mezcla de polvos insecticidas con el producto antes de colocarlo en los sacos. En tambor de eje excéntrico.

Piretroides sintéticos metil-pirimifos (2,5 ppm a 15 ppm de m.a.)

Rociado de los distintos estratos de sacos con insecticidas líquidos o en polvo a medida que se va formando la pila. Durante 8 meses. Riesgo potencial para la salud. Periodo de almacenamiento.

Colocación de un fumigante entre los sacos, cubriéndolos con una tela impermeable adherida al suelo. Fosfuro de aluminio que libera fosfina. Cubrir durante tres días.



Técnicas de control de plagas

•Control legislativo

Incluye la cuarentena y la sanidad (Decreto 58/2005).

•Métodos de auditoria e inspección.

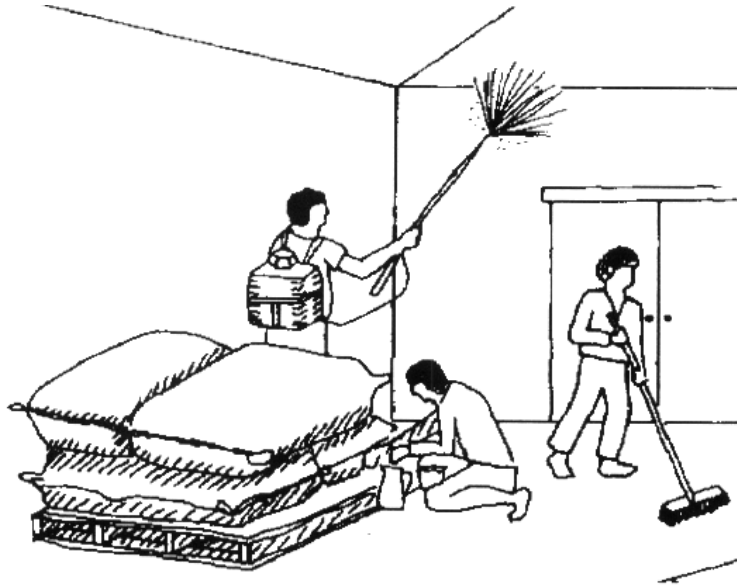
tomar muestras, trampas de luz, trampas adhesivas, trampas de feromonas, trampas de caída, trampas de atrayente alimenticio, la inspección y auditoria de instalaciones ha de ser periódica y en un corto espacio de tiempo.

•Saneamiento.

Eliminar el material infestado

Limpiar las estructuras de almacenamiento

Las estructuras grandes requieren generalmente tratamiento químico; Son útiles los aspiradores de vacío, debiéndose quemar los desechos. Reparar paredes y techos, en su caso.



Control mecánico y físico

Barreras mecánicas.

Factores físicos.

Ventilación: La humedad y la temperatura

Almacenamiento.

El transilaje

El impacto

El almacenaje hermético. Modificación de la atmósfera

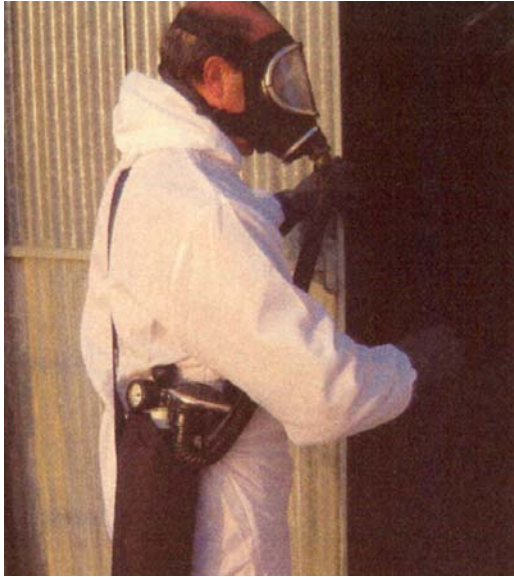
Almacenamiento en contenedores herméticamente cerrados

La radiación

El empleo de variedades resistentes



Control químico.



Productos fumigantes.

BROMURO DE METILO + CLOROPICRINA

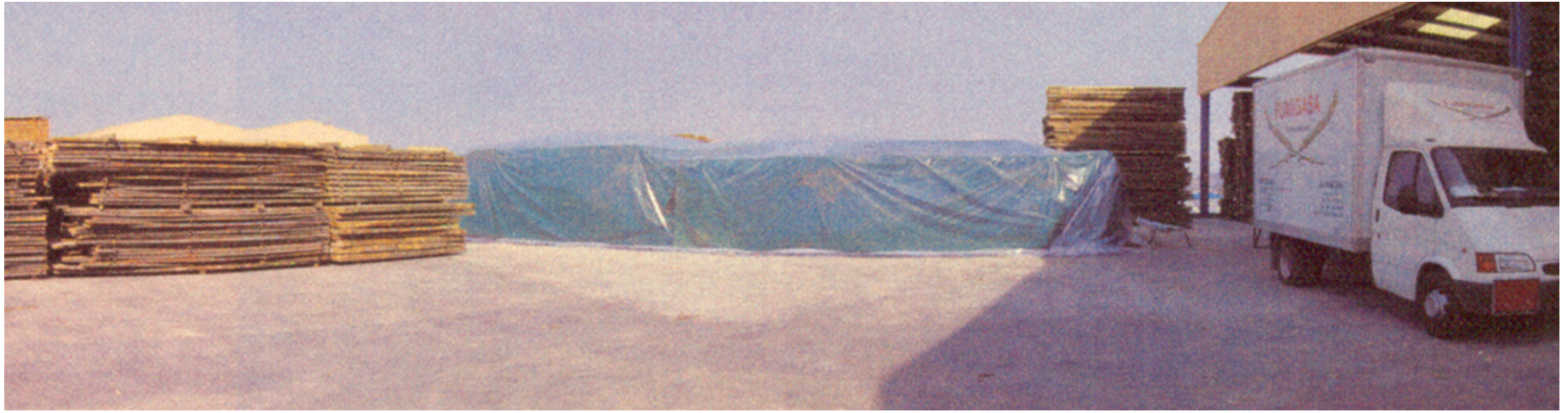
BUTOXIDO DE PIPERONILO + PIRETRINAS

FOSFURO DE ALUMINIO, FOSFURO DE
MAGNESIO.



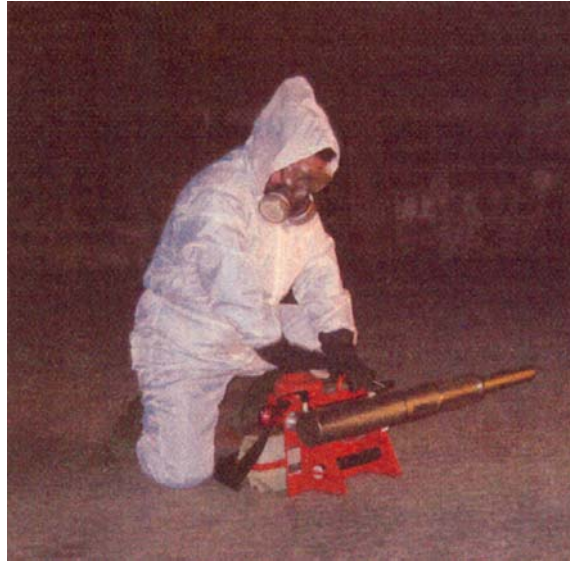






Productos no fumigantes:

**piretroides y
organofosforados:
METIL PIRIMIFOS**



Control biológico de plagas.

El control biológico de plagas supone el uso de sus especies depredadoras, parasitoides o patógenas para reducir o eliminar las poblaciones.

En las condiciones de almacén hay actualmente dos problemas sin resolver. Por un lado el escaso conocimiento que se tiene acerca de todo este complejo de especies que pueden afectar a las plagas de los productos almacenados y, por otro lado, los bajos umbrales de daños permitidos.

Entre los parasitoides ciertos Braconidos e Icneumonidos del orden Hymenoptera, resultan prometedores. Los pequeños umbrales de daño admitidos en los productos almacenados no permiten que se dé un control biológico eficaz, ya que cuando este empieza a ser efectivo, el ataque ha superado ampliamente estos umbrales.

Entre los patógenos de las plagas de almacén hay que destacar a protozoos, hongos, virus y bacterias. Estos métodos han resultado eficaces en algunas situaciones. Se ha utilizado *Bacillus thuringiensis* para controlar algunas especies de plagas de insectos en cereales almacenados, en especial en polillas de almacén.

Los gatos constituyen un medio eficaz de control de pequeñas cantidades de roedores dentro y en los alrededores de la granja, pero no deberían utilizarse en los almacenes.



Pérdidas producidas por roedores

Rattus rattus (rata negra) y *Rattus norvegicus* (rata parda)



Mus musculus (ratón doméstico)



Praomys natalensis (rata de muchos pezones).



Las señales que denuncian la presencia de ratas son:

- presencia de deyecciones
- tierra excavada de la madriguera
- huellas de patas en suelos empolvados
- huellas grasientas en rutas de desplazamiento establecidas, por ejemplo, sobre vigas o conducciones eléctricas
- sacos agujereados con fugas de grano
- estructuras del edificio roídas



Métodos de control de ratones

El método de control más eficaz es el de impedir el acceso de los roedores al almacén, lo cual podrá lograrse sobre todo construyendo almacenes «a prueba de ratas », pero también con medidas complementarias.

Los métodos principales para controlar una población de roedores ya establecida se agrupan en *mecánicos y químicos*.

El principal método de control *mecánico* es el de las trampas. Para los almacenes son preferibles las trampas en forma de jaula, que deberán colocarse en la trayectoria habitual de la rata.

El método principal de control *químico* es el del veneno, bien como dosis única (veneno fuerte) o como dosis múltiple (envenenamiento crónico).

Para un control eficaz hay que tener en cuenta dos fases esenciales:

cebo previo. El arroz cocido, el trigo o el maíz remojado, y la harina mezclada con jarabe son cebos atractivos. La fase de cebo previo deberá durar tres o cuatro días, colocando cada día cebo recién preparado.

cebo con veneno. Se mezcla homogéneamente una parte de veneno con 20-40 partes de cebo análogo al utilizado en la fase de cebo previo. Los recipientes especiales utilizados en la fase anterior se llenarán de cebo envenenado, colocándolos en las mismas posiciones que los contenedores del cebo previo.

Se eliminarán cada día los roedores muertos.

Envenenamiento crónico con dosis múltiples. Se trata en general de anticoagulantes de la sangre que causan la muerte por hemorragia interna. Deberán eliminarse cuidadosamente los cadáveres, porque los residuos de anticoagulantes que hayan quedado en ellos perjudicarán a los animales que se alimentan de desechos.

BROMADIOLONA, BRODIFACOUM, CLOROFACINONA.



Detección de plagas.

Es fundamental la detección precoz de plagas, para lo cual se realizan extracciones al azar de varias muestras que posteriormente se analizan en profundidad, pero un resultado negativo en las termosondas muestras no indica la no existencia de plaga, ya que los insectos presentan una distribución concentrada en torno al gradiente de temperatura y humedad.

Los métodos actuales de detección se basan en el empleo de estímulos que atraigan al insecto, fundamentalmente luz o feromonas.

Feromonas. Actualmente se encuentran disponibles en el mercado formulaciones para las polillas: *Ephesia* spp., *Sitotoga cerealella*, *Plodia interpunctella*, y para los coleópteros: *Trogoderma* spp., *Tribolium castaneum* y *Rhyzopertha dominicana*.

Trampas de luz. Son efectivas solo para insectos voladores como las polillas y las moscas. Pueden ir acompañadas de un electrocutor (excepto en los lugares con peligro de explosión), y también se pueden complementar con el empleo de feromonas para aumentar su efectividad.

Un factor fundamental a tener en cuenta para lograr mayor eficacia es la altura a la que se coloque la trampa, siendo conveniente no ponerlas a más de 3 metros del suelo, ya que la mayoría de las especies no vuelan a alturas superiores.

Control Integrado en almacén.

Aparte e las medidas físicas, mecánicas, etc.

Las feromonas,

Los productos reguladores del crecimiento de los insectos (presentan una efectividad máxima en momentos muy concretos del estado de desarrollo de la plaga), aún no registrados en nuestro país para su uso en almacenes,

El empleo de las bacterias entomopatógenas, *Bacillus thuringiensis*.