

CONTROL DE INSECTOS PLAGAS EN GRANOS Y SEMILLAS ALMACENADAS

La producción de cereales y la protección de ellos hasta su consumo o uso como semilla ha sido la mayor preocupación del hombre desde el inicio de la agricultura hace aproximadamente 10.000 años. Las pérdidas de alimentos postcosecha estimadas por la FAO varían en un rango de 9% para Estados Unidos hasta un 50% en algunos países en desarrollo. La mayoría de estas pérdidas están asociadas con la invasión de la masa de granos por los artrópodos. Los insectos se han adaptado al medio ambiente del almacenaje por diversos factores que incluyen:

- Su original y presente reservorio natural.
- Su rango de tolerancia por factores físicos en el medio ambiente.
- Su rango de hábitos alimenticios.
- Su tasa reproductiva y otros parámetros poblacionales.
- Supervivencia del adulto en la ausencia de alimentos.
- Adaptaciones morfológicas.

LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS PLAGAS SON CONSIDERADOS COMO:

Directos:

- A. Consumo; representa la pérdida de peso, degradación de nutrientes, deterioro del poder y energía germinativa y la disminución del valor comercial. Se han

reportado pérdidas de viabilidad debido a la acción de los insectos en arroz paddy almacenado de 6.9% después de 9 meses de almacenamiento, y germinación de solamente 66.0% cuando la infestación dentro de la semilla fue de 16.6% y pérdidas de germinación de 3.7% - 41.0%, con infestaciones de 1.4% – 14.1%, durante 3 – 9 meses de almacenamiento.

- B. Contaminación: ocurre por el aporte que hacen las plagas bien sea por su cuerpo o parte del mismo (patas, antenas, etc.), al grano almacenado o al producto procesado.

Indirectos

- A. Calentamiento y migración de humedad: es consecuencia del intenso calor que genera el insecto a través de una respiración acelerada por la gran actividad que desarrolla en la masa de granos. Este calor localizado produce gradientes de temperatura en el aire intergranular el cual se mueve y acumula en áreas frías permitiendo el desarrollo de los hongos presentes.
- B. Distribución de hongos: es conocido que los insectos y ácaros son portadores bien sea en su cuerpo o tracto digestivo de esporas, las cuales pueden reproducirse por los incrementos de temperatura y humedad generados por la infestación. También los insectos distribuyen micotoxinas y bacterias nocivas.
- C. Transmisión de enfermedades humanas: la ingestión y/o inhalación de cuerpos, fragmentos o desechos de los insectos y ácaros pueden ocasionar enfermedades intestinales o respiratorias (dermatitis, alergias, ascariasis, etc.)
- D. Necesidad de control: problemas de residuos y resistencia; el uso irracional de plaguicidas para controlar una infestación puede provocar que se sobrepasen los límites máximos de residuos (LMR) establecidos por el Codex Alimentarius

asociados a largo plazo con la aparición de problemas de resistencia en la (s) especie (s) involucradas.

La distribución de los insectos en la masa de granos es típicamente no uniforme y esta determinada por gradientes de temperatura y humedad, distribución de impurezas y granos partidos y las interacciones inter e intraespecies. Por otro lado la profundidad de la infestación depende del tipo de producto, tiempo de almacenamiento y especie involucrada.

Tipos de Infestación:

- A. Horizontal: ocurre en el campo.
- B. Vertical: es el movimiento de los insectos dentro de la masa de granos almacenados.
- C. Latentes: es la presencia o supervivencia de los insectos en las estructuras del silo, transportadores, elevadores y adyacencias a las instalaciones, una vez terminado el despacho.
- D. Cruzada: es el movimiento de los insectos de un silo a otro silo al momento de la recepción, despacho, trasilaje o ventilación.

Por su estructura física las polillas (lepidópteros) ovopositan y se mueven en la superficie del producto (10 - 12 *cm de profundidad*) bien sea que este ensacado o a granel; mientras que los gorgojos o coquitos (*coleópteros*) se pueden mover por toda la masa del grano estableciéndose donde las condiciones le sean mas favorables; aunque en el caso del producto ensacado también se ubican y mueven igual a las polillas.

Plagas primarias: Son aquellas que poseen la capacidad de provocar daños a los granos sanos y sus formas jóvenes: larvas, pupas y pre-adultos cumplen su ciclo dentro del grano.

Plagas secundarias: Son aquellas que únicamente pueden atacar los granos que presentan daños ocasionados bien sea por las plagas primarias o durante el proceso de cosecha o acondicionamiento.

Estudios realizados por el CENIAP sobre muestras de productos almacenados en los estados Aragua, Carabobo, Guárico, Yaracuy, Cojedes, Barinas y Portuguesa, determinaron los siguientes insectos, plagas como los mas frecuentes y abundantes: *Tribolium castaneum* (herbst), *Sitophilus oryzae* (linnaeus), *Rhizopertha dominica* (Fabricius), *Aracerus fasciculatus* (De Geer), *Oryzaephilus surinamensis* (Linnaeus), *Zabrotes subfasciatus* (Boheman), *Acanthoscelides obtectus* (Say), *Callosobruchus maculatus* (Fabricius), *Corcyra cephalonica* (Staninton), *Sitotroga cerealella* (Oliver), *Ephestia cautella* (Walker) y *Plodia interpunctella* (Hubner). También señalan que existen otros insectos catalogados como secundarios por su baja frecuencia y poco daño, que bajo condiciones favorables pueden convertirse en plagas de importancia económica, situación la estaría aconteciendo actualmente con el *Cryptolestes* (*Laemophloeus*) spp en Portuguesa y Guárico.

Para conseguir un control efectivo de las plagas resulta imprescindible identificarlas, conocer su biología y hábitos.

En los granos almacenados las plagas que lo atacan pertenecen principalmente a las órdenes lepidópteras y coleópteras.

Estos lepidópteros (polillas) son de una longitud no mayor de 12 mm y una envergadura entre 12 – 25 mm y sus colores no son vistosos.

Los coleópteros (gorgojos, coquitos) presentan en sus alas anteriores una estructura dura y gruesa que los hacen distintivos; tienen un tamaño entre 1,5 *mm* – 12 *mm* como adultos pero en su etapa de larvas pueden alcanzar un tamaño más grande.

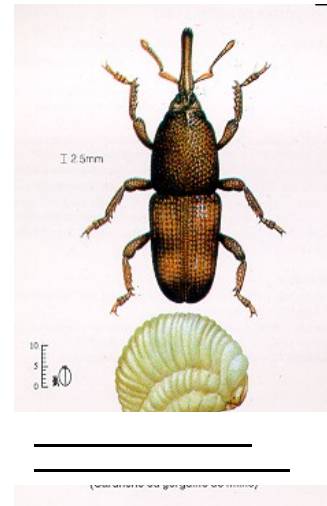
Ácaros: no son insectos sino arácnidos que pasan por los estados de huevos-larva-ninfa I-ninfa II-ninfa III-adulto, pudiendo pasar de ninfa I a la forma hipopus (resistente) y luego ninfa III para continuar su ciclo.

IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES PLAGAS DE GRANOS

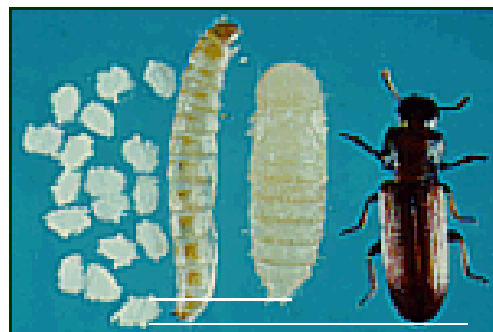
ALMACENADOS:

ORDEN: COLEÓPTERA.

Familia Curculionidae: *Sitophilus oryzae* (L) “gorgojo del arroz almacenado”. Es un insecto pequeño puede medir en algunos casos más de 5 *mm* coloración café rojizo a casi negro. Cada élitro presenta dos manchas pálidas redondas. Pronoto con puntos redondeados. Alas posteriores bien desarrolladas, son eficientes voladores, los adultos se reproducen rápidamente. Es una plaga primaria.

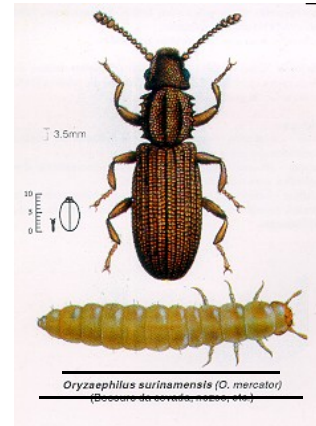


Familia Tenebrionidae: *Tribolium castaneum* (Herbst) “gorgojo rojo de la harina” los adultos miden 3,5 *mm* de longitud son de color café rojizo brillante de forma aplastado y oval; los márgenes de



la cabeza son casi continuos que los ojos, estos son grandes y la distancia que hay entre ellos es igual al diámetro de los ojos. las antenas terminan en una clava o región dilatada de 3 segmentos los cuales se agrandan repentinamente. es una plaga secundaria.

Familia Cucujidae: *Oryzaephilus surinamensis* (L) “gorgojo aserrado de los granos” su cuerpo es aplastado, delgado, de casi 3 mm de largo con una coloración café oscuro, el tórax lleva una estructura con seis dientes a cada lado en forma de sierra. Es una plaga secundaria.



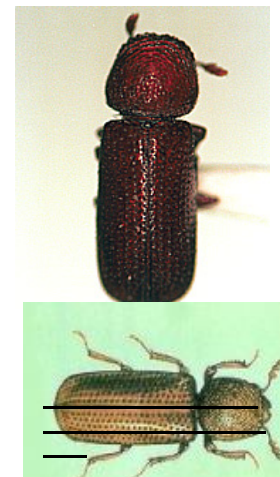
Familia Anthribidae: *Araecerus fasciculatus* (De Geer) “gorgojo de los granos de café” posee la cabeza prolongada hacia delante, mide aproximadamente de 3 – 4 mm de longitud, color marrón rojizo con puntuaciones blancas tanto en los élitros como en el pronoto. Antena de 11 segmentos



los 3 últimos engrosados, los 2 primeros segmentos son de formas ovaladas. Plaga

Familia Bostrychidae: *Rhizopertha dominica* (Fabricius)

barrenador menor de los granos “El adulto mide aproximadamente unos 3 mm de longitud color castaño a café oscuro, protórax y élitros cubierto de tubérculos con pequeñas



depresiones o puntos que le dan apariencia áspera. las antenas de 10 artejos, los 3 últimos más desarrollados. el protórax tiene forma de capucha, cubriendo la cabeza proyectada hacia abajo. Plaga primaria.

Familia Dermestidae: *Trogoderma granarium* (Everts)

“gorgojo kapra”. El adulto mide de 2- 3 mm de longitud, generalmente las hembras duplican en tamaño a los machos, color rojizo pálido a café oscuro. Los élitros son de color uniforme o vagamente manchados, el pronoto es más oscuro que los élitros. El cuerpo está recubierto por una fina pubescencia antenas de 9 a 11 segmentos, los 2 segmentos basales redondeados y el terminal en forma de



cachiporra. El daño lo ocasiona la larva la cual posee su cuerpo cubierto de pelos y el último segmento abdominal presenta un penacho de pelos largos. La larva se alimenta de todo tipo de granos almacenados y subproductos. Plaga cuarentenaria.

Familia Bruchidae: *Callosobruchus maculatus*

(Fabricius) “gorgojo de las leguminosas”. El adulto mide de 2 – 3 mm de longitud, élitro marrón rojizo o gris verdoso, comúnmente los élitros presentan lateralmente una macha oscura, antenas negras, con los cuatro



primeros artejos rojizos, no pectiniformes en el macho, pectiniformes en forma de sierra en las hembras. Existe dimorfismo sexual en los dibujos elitrales.

anteriores con una franja oscura poco visible y dos más oscuras en el protórax. Es de hábitos nocturnos y descansa en lugares sombríos durante el día. En posición de reposo las alas forman una especie de techo sobre el abdomen.

Familia Pyralidae: *Plodia interpunctella* (Hubner) “polilla de la harina”. Es la polilla más llamativa de las que atacan granos almacenados, por el color de sus alas anteriores marrón rojiza tanto en la base como en los tercios del extremo libre, la parte media de color blanco grisáceo y las



patas marrones rojizas. Cuando la mariposa esta en reposo las alas están dobladas en forma estrecha cerca de la línea media del cuerpo y las antenas descansan sobre estas, miden aproximadamente 18 mm de envergadura alar.

Familia Galleridae: *Corcyra cephalonica* (Stainton) “polilla del arroz”. Es la polilla de mayor tamaño que se encuentra infestando granos almacenados, mide aproximadamente 15mm de longitud, es de color azulado sucio, ocasionalmente con tintes verdes, la cabeza es bastante visible, en reposo adopta una posición característica con la cabeza levantada y las alas sobre la línea media del cuerpo (semejando el despegue de un avión).



MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN GRANOS ALMACENADOS:

- Prevención 80%
- Monitoreo 15%

- Control 5%

Prevención: Consiste en la limpieza de las semillas, preparación del silo, mantenimiento preventivo, sistemas de secado y aireación, detección de plagas y control químico. Mientras mayor es la expectativa de un periodo de almacenamiento prolongado mayor es la necesidad de que se realice un eficiente acondicionamiento (limpieza y secado) del grano. Deficiencias en el acondicionamiento conducen a un incremento en infestación por insectos, la tasa de desarrollo del insecto puede ser acelerada y lo más importante el espectro de la infestación va a incrementarse.

Manejo Integrado de Plagas (MIP)

“Un sistema de manejo de plagas emplea todas las técnicas y métodos adecuados en una compatible y ambientalmente aceptable manera para reducir las plagas a niveles tolerables”

(Glass, 1.975)

Estrategias A Seguir Para Ejecutar Un Manejo Integrado De Plagas.

- * Inspección
 - * Exclusión
 - * Saneamiento / cultural
 - * Mecánicas
 - * Físicas
 - * Legales
 - * Químicas
 - * Mantenimiento /monitoreo
- Control Preventivo (Inspección)**
- * Identificar la plaga presente
 - * Donde la plaga es activa

- * Localización de posibles sitios de entrada
- * Fuentes de agua, alimentos y refugios
- * Encontrar fuentes potenciales de infestación y contaminación
- * Encontrar fuentes existentes de infestación o contaminación
- * Indicar que otras medidas de control son necesarias
- * Daños que están ocasionando

Control Exclusión

Consiste en establecer barreras que impidan el libre acceso de las plagas a las instalaciones.

Control Saneamiento/Cultural

Actividades de corrección, reducción y prevención de condiciones favorables para la sobrevivencia de las plagas en las instalaciones como son los alimentos, agua y refugios.

Control Mecánico

- Indirecto (manipulación del ambiente): es la reducción de impurezas (semillas partidas, polvo, semillas de malezas) y semillas con fracturas en el endospermo.
- Directo: consiste en remover los insectos del producto infestado (limpiadoras).

Control Físico

- Aireación, secado – enfriamiento.
- Temperatura (>°C >rápidez en mortalidad).

- Atmósfera modificada (<1% O₂, 9-9.5% CO₂, 86-89% N₂).
- Fuerzas físicas (elevadores, transportadores, impactadores).

Bajas temperaturas tienen dos efectos básicos:

- Reducir la tasa de desarrollo, alimentación y fecundidad.
- Disminuir la sobrevivencia.

Altas temperaturas:

- Esterilizan por calor o sobrecalentamiento a 50-60 °C por > 24 horas exposición.

Transportadores:

Mortalidades de 61% de larvas y 83% de adultos de *C. ferrugineus* como resultado del sinfín

* **Transportadores:**

% de supervivencia de *S. oryzae* cuando el maíz fue lanzado:

Altura (m)	Sobrevivencia %
0.9	80.7
1.8	81.1
4.3	63.7
11	46.7

Control Legal

- * Cuarentenario
- * Contención y exclusión
- * Prevención y erradicación
- * Obligatoriedad de conservar, transportar y comercializar libre de plaga.

- * Obligatoriedad de tratamiento contra una plaga

Control Químico

Los insecticidas tienen un impacto dramático de corto tiempo en el ecosistema de granos almacenados, pero los insectos y ácaros se recuperan o reinvasen el sistema a medida que el insecticida se degrada. La alta confianza en el control químico ha conducido a la difusión de la resistencia a los insecticidas, fallas en el control y reducida competencia inter específica en muchas comunidades de insectos. Exposiciones subletales a los insecticidas frecuentemente tienen efectos negativos en la longevidad del insecto, fecundidad, ovoposición y sobrevivencia larval pero ocasionalmente la ovoposición puede incrementarse como en el *Tribolium castaneum* expuesto a clorpirifos metil o malathion.

Factores Que Afectan La Acción Tóxica Del Plaguicida En El Insecto

- ✓ Tiempo de duración a la exposición
- ✓ Toxicidad del producto
- ✓ Dosis
- ✓ Temperatura
- ✓ Tipo de superficie

ASPERSIONES

Para las aspersiones se utilizan insecticidas residuales como tratamientos de superficies y su eficacia va a depender de una variedad de factores físicos y biológicos. Los resultados específicos de un plaguicida no pueden ser aplicables a otros especialmente cuando ellos varían en clase o modo de acción; esos mismos factores necesitan ser considerados cuando se evalúan insecticidas para control residual en superficies tratadas. El

concepto de intervalos de exposición como factor de dosificación necesita se le brinde especial consideración, porque en situaciones de campo los insectos tienen la oportunidad de escapar de las superficies tratadas. El efecto residual del insecticida en las superficies disminuye agudamente en superficies como concreto **pH = 10.5**, en maderas y acero se mantiene activo por largos periodos debido al **pH = 6.0**

- **Espaciales:** se definen aquellos tratamientos con insecticidas en forma de vapor, aerosol o termonebulización que intentan matar los insectos expuestos al tratamiento en el espacio libre del almacén u otro recinto en el cual el tratamiento es aplicado. Para ser efectivos requieren un sellado razonablemente bueno del recinto, el cual necesita ciertamente estar libre de corrientes de aire, no es necesaria una completa hermeticidad. Los tratamientos espaciales logran mayor efecto a través de su directo impacto en el insecto en vuelo o atrapado en una superficie expuesta durante el tratamiento. Para máxima efectividad al mismo nivel que contra aquellas especies más susceptibles los tratamientos espaciales necesitan ser aplicados frecuente y regularmente, preferiblemente diariamente al atardecer cuando los insectos son más activos volando. Muchos de los insectos entran a los silos y almacenes volando y una proporción de ellos va a descansar sobre una superficie rociada por suficiente tiempo para ser eliminado por el escaso insecticida depositado (puede ser con dificultad muy considerable).

- **Fumigantes:**

Fumigación

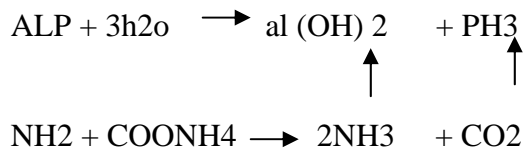
Es desinfectar por medio de humo, gas o vapores adecuados.

Fumigante es una sustancia química que a temperatura y presión determinada puede existir en estado gaseoso en concentración suficiente para resultar letal a un organismo perjudicial. Un gas o vapor que no tiene la habilidad para penetrar el grano no es estrictamente un verdadero fumigante.

¿Que es la fosfina?

El fosfuro de hidrógeno (PH₃) o fosfina es un gas insecticida, incoloro e inodoro, el cual se genera por la hidrólisis del fosfuro de aluminio o de magnesio que son fumigantes sólidos.

Reacción química del fumigante sólido:



Un gramo de fosfina (PH₃) corresponde aproximadamente a 700 ppm de gas, lo cual es clave para los cálculos de dosis y medición de concentraciones.

Formula para determinar ppm:

$$\frac{\text{gr} / \text{mt}^3 * 22.4 * 1000}{34} = \text{ppm}$$

22.4: ley constante de los gases

PM:PH₃ = 34

$$\text{Ejemplo: } \frac{5 * 22.4 * 1000}{34} = 3294 \text{ ppm}$$

Ventajas de la fosfina:

- Altamente tóxica
- No deja residuos
- Poco soluble en agua y otros solventes
- Se distribuye bien en los productos tratados
- Dosis subletales no producen daños
- No contamina la atmósfera
- Es fácil de manejar y manipular
- Es económica

Desventajas:

- Los tratamientos son largos (3 a 7 días)
- Es corrosiva (cobre, plata, oro y aleaciones)
- No tiene efecto residual
- Puede inflamarse en ciertas condiciones: hidrólisis violenta cuando supera 17900 ppm en presencia de oxígeno.

El requisito básico de una fumigación y de un fumigante, es que éste último sea efectivo contra la plaga y que tenga el efecto deseado sobre los productos fumigados. Además:

- Los productos fumigados no deben sufrir ningún tipo de daños
- Conservación de características organolépticas: sabor, olor, color, aroma, apariencia, etc.
- Mantenimiento de la capacidad de germinación en semillas

- Conservación de propiedades de molienda y de cocción de granos.

Requisitos Los Cuales Son Cumplidos Por La Fosfina.

Campos de aplicación para los fumigantes.

1. Transportes: camiones, buques, contenedores
2. Estructuras: molinos y silos, bodegas planas y fábricas de alimentos
3. Productos apilados: granos, semillas, especias, frutas deshidratadas, pastas y fideos, madera, etc.

El Éxito De Una Fumigación Con Fosfina Depende De Los Sigüientes Factores:

- EXITO EN UNA FUMIGACION

| DOSIS



| TIEMPO DE EXPOSICION



| HERMETICIDAD



| DISTRIBUCION



La Dosis depende de la plaga a controlar, temperatura, hermeticidad, objeto a fumigar, corrosión y barreras al fumigante.

- **En granos almacenados a granel:** 3 a 6 tabletas/TM o su equivalente 15 a 30 pellets, tiempo mínimo de exposición 72 horas o 48 horas respectivamente.

- **Semillas:** 1.5 tabletas/TM o 7.5 pellets/TM, tiempo mínimo de exposición 72 horas las mismas semillas no deberán tratarse en mas de dos ocasiones para evitar problemas de fototoxicidad. Para el control de *Rhizopertha dominica* la dosis es la misma pero el tiempo de exposición será de cinco días por ello la calidad del sellado y hermeticidad deberá garantizar que la concentración sea mantenida durante ese tiempo.

Plaga a controlar: un mamífero muere antes que un insecto. Hay insectos que presentan resistencia física al gas en algunos estados no adultos, ejemplo: los huevos de *Cryptolestes* spp, *Rhizopertha dominica* y de ácaros.

Es conveniente saber que los diferentes insectos y sus estados de desarrollo presentan diferentes niveles de tolerancia a la acción de la Fosfina; por ejemplo: La Tolerancia a la fumigación (26,7 °C) de los huevos de edad conocida de *T. confusum* de:

1 día de edad > 2 > 4 > 3 > 5 > 6 días

La tolerancia en los diferentes estados de desarrollo del mismo insecto es:

Huevo > Pupa > Adulto > Larva

La tolerancia (LC₉₉) para *S. granarius* y *S. oryzae* , fue:

Pupa > Huevo > Larva > Adulto

Temperatura: no fumigar bajo 5°C, con temperaturas bajas se deben aumentar las dosis.

Hermeticidad: una estructura con problemas de hermeticidad requiere mayores dosis.

Material a fumigar: existen diferencias al tratar semillas, espacios vacíos, tabaco y molinos.

Corrosión: la fosfina reacciona con el cobre, plata, oro y sus aleaciones, por lo cual se recomienda bajar las dosis a emplear.

Barreras al fumigante: compactación de granos y tipos de envase.

Tiempo de exposición:

○ Insectos y ácaros: 300 ppm x 72 horas

○ Mamíferos: 400 ppm x 30 minutos

2000 ppm muerte inmediata

Hermeticidad: depende de la estructura a fumigar, calidad del sellado y productos adecuados a utilizar para sellar.

Distribución: el fumigante debe ser distribuido lo más uniformemente posible. En las fumigaciones de silo y a granel se debe proceder a sondear y aplicar en forma uniforme.

En productos apilados se deben utilizar bandejas de cartón o papel y nunca metálicas, aplicar en forma uniforme y evitar que el producto toque el plástico.

Materiales y tipo de sellado: polietileno, cinta adhesiva, papel engomado, arena, silicón y poliuretano.

Propiedades Físicas Y Químicas De La Fosfina:

- Gas inflamable con un límite inferior de inflamación (LII) \leq a 13. Fosfina: LII= 1.8%.
- Gas auto inflamable: se puede inflamar sin ayuda de energía externa

- Gas criogénico: tiene un punto de ebullición a -40° (a PA)
- punto de ebullición -87°C

Casos en que se puede producir explosión:

- Dosificar sobre el límite (27.5 g fosfina / m³)
- Al contacto con el agua (hidrólisis violenta)
- Desactivación de residuos en forma inapropiada
- Traslado de residuos con mucho ingrediente activo en forma inadecuada
- Cuando los residuos se guardan en envases cerrados
- Si se distribuye el producto en superficie y se produce condensación y calor

Como proceder en caso de inflamación:

- Airear, así se baja la concentración de fosfina.
- Usar arena seca y / o CO₂. solo si los residuos y / o producto activo es de poco espesor.
- Usar extintor de polvo químico seco.

Advertencia: Nunca usar agua, espuma formulada a base de agua y nunca cubra con arena un tambor que contenga productos de inflamación ya que puede explotar. Las intoxicaciones y muertes pueden ocurrir por: alterar algún parámetro anterior, desconocimiento del fumigante usado, entrar a un ambiente en donde hay presencia de gas y no usar el equipo adecuado, no percatarse de la presencia del fumigante (inoloro e inodoro), entrar a un recinto con concentración de gas elevada o donde es escaso el oxígeno (silos) y fumigaciones deficientes o mal utilizadas.

Toxicología de la fosfina:

Vías de absorción:

- ❖ **Respiratorias:** 98%

- ❖ **Oral:** formación de fosfina por hidrólisis ácida, causa 90% de mortalidad
- ❖ **Mucosa:** solo hay evaporación de la fosfina, sin embargo hay mínima absorción por esta vía.
- ❖ **Piel:** la piel intacta sólo favorece la hidrólisis del fosforo, no se han reportado intoxicaciones por esta vía.

Mecanismo de control de una fumigación:

- Gas tester y tubos detectores de fosfina
- Muestras de insectos vivos durante la fumigación.
- Toma de muestras antes y después
- Equipos de seguridad, máscaras para gases tóxicos, con filtros adecuados

Normas de seguridad con el uso de fumigantes:

- ✓ Lea la etiqueta del fumigante a utilizar
- ✓ Nunca fumigue solo
- ✓ Abra los envases en un recinto bien ventilado
- ✓ Abra los envases en forma lenta y lejos de la cara
- ✓ Nunca abra los envases en un ambiente inflamable
- ✓ Si es necesario abrir los envases dentro de un recinto cerrado use máscara full face
- ✓ Si usa guantes estos deberán ser de algodón o material similar, y antes de lavarlos tendrá que airearlos
- ✓ Si no usa guantes, lávese bien las manos después de aplicar el producto.
- ✓ Jamás aplique agua a los fosfuros metálicos y no permita que estos entren en contacto con el agua
- ✓ No amontone las tabletas, ahogará el producto

- ✓ Después de la fumigación recoja los envases vacíos y déjelos ordenados
- ✓ La desactivación de residuos se puede realizar en húmedo o en seco. Si es húmedo hágalo en un lugar bien ventilado y con su equipo de protección
- ✓ No use productos a base de fosfuros metálicos en fumigaciones al vacío
- ✓ Evite el punto de inflamabilidad de la fosfina
- ✓ No fumigar a temperaturas bajo los 5° C
- ✓ Tenga a mano siempre su equipo de protección adecuado durante una fumigación.
- ✓ Si sella lugares muy complicados o peligrosos use otros elementos de seguridad como cinturones, amarres, escaleras, etc.
- ✓ Deberá entregar un recinto fumigado con 0 ppm de fosfina.
 - **Protectores De Granos:** los insecticidas son usados para prevenir o controlar poblaciones de insectos o ácaros en granos almacenados. los protectores de granos son insecticidas de contacto que son aplicados al grano cuando está siendo almacenado y proveen un control de plaga durante cierto período de Almacenamiento. Los insecticidas de contacto aplicados en el grano son degradados por hidrólisis a través de procesos físicos o acción enzimática en la semilla o microflora y son selectivamente retenidos en partes de la semilla que tiene un alto contenido lípido como el afrecho, germen de los cereales y el aceite en las semillas oleaginosas.

Factores que influyen en la efectividad del protector de granos

- Homogeneidad de la mezcla
- Edad de la mezcla

- Punto de aplicación
- Presión de aplicación
- Humedad y temperatura del grano
- Impurezas
- Granos partidos
- Peso específico

Mercaptotion

Dosis: 8 ppm	Tiempo De Control Efectivo	
Temperatura	Trigo seco	Trigo húmedo
10°C	8 meses	1 mes
20°C	4 meses	2 meses
30°C	1 mes	< 1 mes

Dosis: 12 ppm	Tiempo De Control Efectivo	
Temperatura	Trigo seco	Trigo húmedo
10°C	8 meses	5 meses
20°C	5 meses	2 meses
30°C	2 meses	1 mes

Mercaptotion

	ppm de Residuos A Los 9 Meses
Dosis 8 ppm	trigo seco 3,2
	trigo húmedo 1,05

Dosis 12 ppm	trigo seco 4
	trigo húmedo 1,69

Mantenimiento Y Monitoreo

Monitoreo:

- | Control de las características físico químicas del grano y productos almacenados.
- | Detección de plagas



Control:

- | Cualquier tratamiento para eliminar una plaga.



Condiciones Que Deben Cumplirse Para Almacenar Y Manejar Granos Y Cereales

- * Evitar el ingreso de roedores y aves
- * No almacenar productos de origen animal en la misma área con granos para consumo humano.

- * Mantener limpios y desinfectados los equipos de trabajo.
- * Si almacena durante periodos prolongados, verifique que la humedad del producto se encuentre en los parámetros recomendados.
- * El área debe estar acondicionada antes de recibir el producto.
- * Los pisos no deben presentar granos esparcidos.
- * Las estructuras deben ser impermeables al agua.

floresalud



control de plagas canarias

BIBLIOGRAFÍA

- BAUR, FRED. Insect Management For Food Storage And Processing. Editado 1984
American Association Of Cereal Chemist. Minnesota, USA pág. 384
- BHADRIRAJU, S. Haestrum, D. (Editor) 1995. Integrated Management Of Insects In Stored Products. Lib. Congress. USA pág. 425
- DEGESCH DE CHILE, Taller Uso y manejo Seguro del Foscam (ph3). Venezuela 2002
Sin Publicar

- DENNIS´S, HILL. 1990. Pest Of Stored Products And Their Control. CRC. PRES. Boca Ratón (1era Edic) pág. 296
- DIGUIR, S.; WHIT, NOEL; MUIR, WILLIAM (Editor) 1995. Stored Grain Ecosystems. Lib congress USA pág. 757
- FAO. 1986 Manual de Fumigación Contra Insectos. Estudio FAO Producción y Protección Vegetal No. 54. Roma, pág. 413
- GORHAM, RICHARD. (Editor) Ecology And Management of Food – Industry Pest. Pág. 595
- LINDGREN,DL; VICENT, L. Relative Toxicity of Hidrogen Phosphide to Varius Stored – Product Insects. J. Stored Prod. Res, 1966, vol. 2 pp. 141-146
- MONDRAGON, I. (1998) Sugerencias Metodológicas para Realizar Proyectos de Investigación con Insectos que Atacan Granos y Productos Almacenados. Trabajo de Ascenso. U.P.E.L. Caracas
- MOREIRA, MERCEDES; CERMELI, MARIO Y MALDONADO, JERSON. 1991. Insectos Plagas de Granos y Productos Almacenados. Maracay, Ven. Instituto de Investigaciones Agronómicas, CENIAP-FONAIAP. Pág. (Serie B No 16)
- YANUCCI – LAZZARI – COTD. Control Integrado. Consulgran. Buenos Aires. Libro de Actualización No 2 pág. 216
- ZEHLER, J.; ARTHUR, F. Chemical Control Of Stored Product Insects With Fumigants and Residual Treatments. Crop Protection 19 (2000) pág. 577 - 582