

Fosfamina

Manejo de la fumigación

Contenido

- 1. Introducción**
- 2. Descripción de la Fosfamina.**
- 3. Factores que afectan la fumigación**
 - 3.1 Hermetismo**
 - 3.2 Dosis**
 - 3.3 Tiempo**
- 4. Fumigación de un Silo Metálico**
 - 4.1 Materiales**
 - 4.2 Procedimientos de la Fumigación**
- Ventajas de la Fosfamina**
- Desventajas de la Fosfamina**
- 5 Toxicidad**
 - 5.1 En caso de Intoxicación**
- 6.Precauciones en el uso**

1. Introducción

Los fumigantes son insecticidas en forma de gas, los cuales matan insectos adultos que viven en el exterior del grano y así mismo hace desaparecer los huevos, larvas y pupas que viven generalmente alojados en el interior de los granos.

Los fumigantes deben de ser usados sólo en recipientes que no permitan que el gas se escape. Recuerde que este es tóxico y puede matar tanto al hombre como a los animales domésticos en la misma forma que a los insectos.

Sin embargo, el fumigante menos dañino y más fácil de usar son las fosfaminas.

2. Descripción de la Fosfamina

Los sinónimos de la fosfamina son: fosfina, fósforo de hidrógeno e hidrógeno fosforado. Sus nombres comerciales incluyen Phostoxin, Gastón, Detia, Gas XT, Fumitoxín y otros. Su facilidad de manejo y efectividad la ha convertido en el fumigante más importante del mundo

Su formulación es sólida y generalmente se concentra en pastillas de 3 gms. Usualmente, las latas contienen 168 pastillas o 6 tubos de 28 pastillas. Es indispensable que estos recipientes con pastillas permanezcan bien cerrados cuando no se usan. En el mercado Centroamericano actualmente se venden recipientes los cuales contienen 3 pastillas de 3 gms, que se usan para la fumigación en almacenes de una capacidad de 30 qq o menores.

Las pastillas contienen fósforo de aluminio (AIP) cubiertas de parafina y mezcladas con carbonato amónico, ($\text{AIP} + 3\text{H}_2\text{O} = \text{PH}_3 + \text{Al}(\text{OH})_3$),. Esta formulación empieza a convertirse en gas sólo cuando se sacan del recipiente y quedan en contacto con la humedad del medio ambiente. El fósforo de hidrógeno (PH_3) desprendido es un gas muy tóxico, incoloro y es la materia activa que mata a los insectos en todas las etapas (huevo, larva, pupa y adulto). El fumigante penetra en los cuerpos de los insectos a través de los estigmas durante la respiración.

También se desprenden dióxido de carbono y amoníaco, los cuales reducen el peligro de combustión cuando la fosfina se desprende de la pastilla. Además actúan como sustancia de alarma al aplicador, con un olor de carburo o ajo.

La difusión del gas se hace rápidamente a través de la masa de los granos en forma de moléculas aisladas, por eso debe usarse solamente en ambiente hermético o sea en Silos Metálicos bien sellados de Postcosecha.

La liberación máxima de gas comienza aproximadamente a las 4 horas después de la colocación de las pastillas y finaliza a los 4 días. Sin embargo, un poco de gas es liberado inmediata y continuamente desde que la pastilla se expone al aire libre y por ende a su humedad.

El tiempo para la liberación del gas, y por tanto de la toxicidad para los insectos, depende de muchos factores complejos e interrelacionados, por ejemplo; en as temperatura menores de 15 °C, la reacción se desarrolla muy lente, por ende se afecta la tasa de respiración de los insectos, interfiriendo en la absorción y difusión de los gases a través de la masa de los granos. En general, la liberación de gas y la toxicidad aumenta a medida que sube la temperatura.

El elevado contenido de humedad en los granos ocasiona una mayor absorción del fumigante, reduce su distribución y penetración en la masa de los granos. La pastilla se descompone lentamente en una humedad relativa menor de 40% o equilibrio de 8 a 10% de contenido de humedad del grano.

Debido al volumen reducido del aire entre los granos pequeños (ajonjolí, sorgo, etc.) hay mayor dificultad para la difusión del fumigante en comparación con los granos más grandes (maíz, frijol).

Otros factores que afectan la toxicidad del fumigante se refiere al tipo y materiales de construcción de la estructura de almacenaje y el tiempo de exposición a la fumigación.

Una vez que ha sido liberado todo el gas de la pastilla, queda un polvo residual que es principalmente Aluminio (Al), el cual tiene muy baja toxicidad para las personas y los insectos. En las condiciones ambientales de Centroamérica la fumigación con fosfamina durará 10 días y después el polvo residual se debe aterrar.

3. Factores que afectan la fumigación

En la aplicación de fosfamina entran en juego muchos factores. Los más importantes son: la estructura a fumigar (debe ser hermética) la dosis utilizada y el tiempo en que se mantiene la dosis herméticamente.

3.1 Hermetismo

Las pastillas de fosfamina deben de ser utilizadas para controlar la infestación de insectos en granos almacenados únicamente en estructuras herméticas, por ejemplo, los silos metálicos, barriles o los silos de ladrillo, pueden ser sellados para evitar el escape del gas.

Es importante recordar que este fumigante es volátil y de corto período de acción, una de sus cualidades es que se puede distribuir fácilmente en todo el volumen que ocupa un sistema de almacenamiento. Sin embargo, si no existe un buen hermetismo en la estructura, habrá siempre escape del gas y no se lograrán eliminar todos los insectos, provocando o facilitando la resistencia de los mismos.

En el caso de fumigar estibas de granos en sacos, es necesario utilizar una lona o cobertor plástico en perfecto estado. El hermetismo se puede lograr colocando el plástico encima de todos los granos y dejando una falda de sobra y después hay que sellar apropiadamente las faldas que sobran en las orillas de la estiba. Este sellado se puede lograr con la utilización de arena, tierra o sacos llenos de arena (culebras de arena), etc., que deben ser colocadas sobre las faldas del plástico para evitar el escape del gas y producir el hermetismo deseado.

Para fumigar pequeñas cantidades de granos se pueden utilizar bolsas plásticas para producir el hermetismo. El grano a fumigar se introduce en un saco y posteriormente se coloca dentro de la bolsa plástica que debe estar sin huecos. Finalmente se coloca la dosis recomendada de fumigante y se sella debidamente (ver folleto de la Bolsa Plástica).

Si el hermetismo no se logra, no habrá una concentración tóxica del fumigante por el tiempo deseado y no todos los insectos morirán. Estos podrán ser resistentes a la fosfamina y además producirán progenies resistentes.

El hermetismo es quizás el aspecto en el que la mayoría de las fumigaciones fallan y por eso su importancia es crucial.

3.2 Dosis

Las dosis recomendadas deben seguir las indicaciones presentadas en la etiqueta del fumigante. Sin embargo, se puede seguir la siguiente recomendación para la fumigación de los Silos Metálicos de Postcosecha.

Aplicar 1 pastilla (3 gm) por cada 5qq de la capacidad total del almacén (Cuadro 1)

Cuadro 1. Cantidad de pastillas a usar según la capacidad del grano en el silo.

Capacidad de Silo	Número de Pastillas usadas
4.0	1
5.0	1
8.0	2
18.0	4
30.0	6

Es importante aclarar que las pastillas no se deben quebrar, ni tocar con la mano desnuda. Siempre se utiliza un número entero de pastillas y protección para las manos

Debido a que el PH3 actúa como gas, tendrá la tendencia de ocupar todo el espacio disponible al almacenamiento. Así, la dosis obedece al volumen total de capacidad almacenable y no simplemente al número de quintales que tiene. Si no consideramos el espacio adicional a la cantidad de granos almacenados, estaremos empleando menor dosis que la indicada. Esto debe aplicarse especialmente en el caso de fumigación de Silos Metálicos si no están completamente llenos de granos.

En general, cuando se fumiga un producto a granel es recomendable que la dosis se calcule por tonelada. Cuando se trata de mercancías envasadas herméticamente con plástico, la dosis se puede calcular en relación al volumen ocupado o en base al peso del grano.

3.3. Tiempo

El tiempo para mantener la dosis herméticamente en el almacén es de 10 días. La liberación del gas en las pastillas sólidas depende de la temperatura del ambiente y de la humedad relativa. Sin embargo, esto no es una limitación de mucha importancia en las fumigaciones de ambientes tropicales.

Los adultos y las larvas de los insectos mueren rápidamente. Los huevos y las pupas requieren de un tiempo máximo de exposición al fumigante cercano a los 10 días. Después de estos 10 días se puede romper el hermetismo y se deja airear la estructura por varias horas para que se escape el gas. Posteriormente se puede utilizar el grano de inmediato para la venta o el consumo

Si se almacena el grano por meses se deben de mantener cerradas las tapaderas durante las horas de aireación. Esto previene que los insectos de afuera reinfecten el grano.

En el caso de fumigar sacos en estibas, al quitársele el plástico cobertor volverán casi de inmediato a ser reinfectados por insectos voladores. Pero es importante recordar que la Fosfamina no tiene ningún efecto residual, y por lo tanto, no protege el grano de los insectos después de que se ha escapado el gas.

En el caso del Silo Metálico de Postcosecha su construcción evita la entrada o reinfestación de insectos debido a la lámina metálica. Mejor dicho, después de la fumigación el silo da al grano almacenado solo una protección física.

4. Fumigación de un silo metálico

4.1 Materiales

Los siguientes materiales deben estar a disposición antes de empezar la fumigación:

- Pastillas Phostoxin, Detia o Gastión
- 2 fajas de hule de neumático de bicicleta o cinta adhesiva
- Grasa, cera, jabón o sebo

(La cantidad de pastillas a comprar se calculan según la capacidad del Silo a fumigar).

Las pastillas se obtienen en las casas o agencias distribuidoras de productos agro químicos y a menudo en las pulperías del pueblo. Estas deben ser cuidadosamente almacenadas para evitar su deterioro. Si las pastillas se almacenan en forma inapropiada mostrarán signos de polvo o fuerte olor. Al transportarlas se deben de llevar en frascos herméticamente cerrados para evitar la fuga o escape del gas que se desprende de ellas. Si usted va a comprar pocas pastillas (menos de un tubo), traiga un pequeño envase que pueda ser sellado para transportarlas. Nunca transporte una pastilla individual en un sobre de papel o en su bolsillo.

Bajo ninguna circunstancia se transportan o se almacenan en bolsas plásticas, cajas de fósforos o envueltas en papel. Al aplicar las dosis recomendadas se debe de evitar tocar las pastillas con la mano desnuda.

Aplique la pastilla desde el tubo de envase que usó para transportarla. Es importante aclarar que las pastillas no se deben de quebrar y por eso debe de utilizarse un número entero de pastillas.

4.2. Procedimiento de la fumigación

- Verificar si el Silo está colocado bajo techo y sobre una tarima, con granos de un contenido de humedad del 14% o menos.
- Revisar si se tienen los materiales necesarios a disposición para la fumigación.
- Coloque una faja de hule alrededor de la boca de salida del silo y para sellarla herméticamente se pone además grasa, cera derretida, jabón, cebo, etc., alrededor de la faja de hule.
- Las pastillas se depositan por la boca de entrada del silo, en una tusa de maíz o en una hoja de papel y se colocan sobre el grano.
- Recuerde: El gas que se desprende de la pastilla se distribuirá en todo el silo y el polvo o deshecho de la pastilla puede ser removido después de la fumigación sin que se ensucie el grano.

- Después de la fumigación se guardan las pastillas sobrantes en frascos herméticos.
- Se sella con hule, cinta adhesiva o cebo la tapadera de entrada del silo y para sellarla herméticamente se pone grasa, cera, jabón o cebo alrededor de la faja de hule.
- Después de la fumigación hay que lavarse las manos con agua y jabón.
- Recuerde que durante la fumigación no se debe de fumar, tomar o comer.
- Asegúrese que después de 3 a 5 horas de la fumigación y sellado, no haya escape de gas. Este control es fácil, porque el gas tiene un olor fuerte parecido al ajo. Si se siente algún olor, se debe buscar el agujero para taparlo con grasa o cebo.
- Deje sellado el silo por lo menos durante 10 días.
- Después de 10 días de fumigación, se puede romper el hermetismo, se deja airear el grano por algunas horas y luego se podrá usar el grano.

Recuerde: Para evitar una reinfestación de insectos, siempre se deben mantener cerradas las bocas del silo.

Nota: El grano también puede fumigarse de forma efectiva en barriles.

4.3 Ventajas de la Fosfamina

- Las Fosfaminas tienen un alto grado de penetración, el gas llega hasta donde está el insecto y controla todos sus estadios de vida (huevo, larva, pupa y adulto).
- No afecta el poder germinativo de la semilla
- La fumigación no da mal sabor ni mal olor al producto tratado.
- Las pastillas no dejan residuos tóxicos en el grano fumigado.
- Las pastillas se consiguen fácilmente en las casas agroquímicas.
- Las fugas de gas son fáciles de detectar por su olor característico al ajo.

4.4 Desventajas de la Fosfamina

- La fosfamina es un gas muy tóxico, no sólo para los insectos, sino también para los hombres y animales.
- Sólo se puede aplicar en recipientes o lugares herméticos
- Afecta los metales nobles como el cobre.

5. Toxicidad

Como se dijo antes la Fosfamina es un gas muy tóxico, no sólo para los insectos, sino también para el hombre. Una concentración de 2.8. mg por litro de aire es mortal para el hombre. Las concentraciones menores de 2.8 mg por litro de aires son también peligrosas porque causan efectos secundarios que afectan las partes internas del cuerpo causando, por ejemplo, defectos en la coordinación del movimiento.

Los síntomas en casos de intoxicación, incluyen malestar general, dolor de cabeza, vómitos, vértigos, angustia, opresión en el pecho y zumbido en los oídos.

Las dosis y concentraciones utilizadas son letales y se deben utilizar con extrema precaución durante la aplicación del fumigante y también cuando se airea el producto. El gas no tiene antídoto.

5.1 En caso de intoxicación

- Coloque al intoxicado en reposo, en posición horizontal, al aire libre y bajo sombra.
- Tranquilice al intoxicado y desabotone o afloje cualquier prenda de vestir apretada.
- Avise al médico inmediatamente, informándole el tipo de intoxicación que padece.

6. Precauciones en el uso

La aplicación de Fosfamina debe hacerse por personas capaces de leer las instrucciones de la etiqueta, responsables y con la orientación debida sobre su uso. Es aconsejable mantener las pastillas en el tubo o latas de envase original bajo llave, en un lugar fresco, seco, fuera del contacto solar y fuera del alcance de los niños.

Los siguientes consejos son básicos para realizar una fumigación efectiva y con poco riesgo.

El primer paso en aplicación consiste en asegurarse de la posibilidad de cerrar herméticamente la estructura o cobertura de los sacos a fumigar. Posteriormente se calcula la dosis a utilizar y se aplica de la forma más rápida posible.

No se recomienda fumigar dentro de la casa de habitación o en lugares donde normalmente juegan los niños.

Es aconsejable aplicar el fumigante en parejas o decirle a alguien que va a realizar una fumigación para que esté avisado del peligro que usted corre.

Se recomienda revisar el grano fumigado, entre 1 a 5 horas después de haber aplicado las pastillas, para detectar si hay escape de gas.

Las tabletas o pastillas sobrantes deben de ser almacenadas en frascos herméticos y en lugares fríos, frescos y secos. Recalamos que en lo posible deben guardarse lejos de los locales habitados y fuera del alcance de los niños. También se recomienda mantener los frascos alejados del fuego.

La fumigación no se debe realizar en los lugares de habitación de la familia, especialmente en lugares donde se duerma.

La fumigación de fosfamina es una práctica utilizada desde hace varias décadas. Muchos factores deben ser considerados como importantes en su aplicación. En caso de desconocer algunos de estos, el agricultor debe consultar a su extensionista y nunca adivinar que prácticas deberá de realizar.