

**Control de  
insectos  
plagas que  
afectan el  
frijol  
almacenado**

25888

25888

(\*) CAMILO JOSE LINARES VILLALOBOS.

I. IMPORTANCIA ECONOMICA :

Existen diversas especies de insectos ( considerados plagas por su acción deteriorante económicamente representativa ), que pueden atacar lotes de Frijol, ya sea a nivel de cultivo o al grano directamente una vez cosechado y almacenado.

Con relación al tipo y/o características del daño que ocasiona la presencia y actividad de estas especies específicas, que se define como "IRREMEDIABLE y/o IRRECUPERABLE"; porque los granos dañados pierden condiciones cualitativas ( parcial o totalmente ), incidiendo directamente en su valor comercial y como material de consumo humano.

Las pérdidas económicas producidas por ésta causa, no han sido suficientemente evaluadas en América Latina. Algunas estadísticas estiman que pueden ser más o menos en Colombia del 7.5%, con un promedio de almacenaje de 45 días aproximadamente (1); estas pérdidas pueden clasificarse como :

- 1- De Cantidad: Número de semillas o porciones de ellas consumidas directamente, que se manifiestan en pérdidas de peso o mermas.
- 2- De Calidad : Granos perforados ( cámaras de alimentación ), contaminadas con excrementos, oviposiciones o cuerpos de los mismos insectos, contaminación de microorganismos etc, que implican pérdidas de valor comercial o precio, debido a su degradación y/o biodeterioro ( parcial o total ).

Es importante resaltar, que la mecánica ó ciclo de daño y/o afectación del lote, aumenta cuando se propicia por su presencia y actividad, el ataque "SECUNDARIO" de microorganismos como pueden ser hongos y bacterias. El metabolismo y desarrollo biológico de los insectos eleva la temperatura y humedad del grano, lo cual favorece la presencia de los mencionados microorganismos, además de acelerar consecuentemente el proceso de los mismos, produ-

(\*) Administrador Agropecuario, UJTL  
IDEMA - División Control Calidad

ciendo pudriciones secundarias (humedad 17%), y activación de hongos tales como *Aspergillus Sp.*, *Penicillium Sp.* (hongos de almacén) y *Phomopsis Sp.* (hongo de campo). Este tipo de ataque (hongo y bacteria) se previene originalmente almacenándolo a una humedad del 14% o menos.

El Idema es estricto sobre el particular, estima un nivel de daño por acción de insectos para recibo y/o compra, así como sobre condiciones de almacenamiento y conservación, del --- 2.0%; allí radica la importancia y oportunidad de implementar actividades y/o procedimientos técnicos que permitan mantener "universales" condiciones óptimas (libre de infestación), durante largos períodos, lo que reducirá las pérdidas que por éste concepto se presentan, facilitando al agricultor la consecución de mejores precios de mercado para su lote de Fríjol.

## II. DESCRIPCION E IDENTIFICACION DE ESPECIES :

El número de especies de insectos que atacan ésta Leguminosa es amplio, sin embargo, muchos de ellos lo hacen accidentalmente, cuando provienen de productos agrícolas como Maiz, Sorgo o Arroz Paddy almacenados en el mismo local, y que en general no alcanzan a producir daño y/o pérdidas representativas o importantes, lo cual se puede definir como "CONTAMINACION" más no "AFECTACION".

Hay dos especies principales del orden Coleoptera y de la familia Bruchidae, que se identifican con estos productos :

A. *Zabrotes Subfasciatus* (Boheman) : Conocido vulgarmente como GORGOJO PINTO DEL FRIJOL. También se le ha conocido como *Zabrotes pectoralis* ó *dorsopictus* y *Spermophagus Subfasciatus* ó *Pectoralis*.

Aspecto : El macho es de color gris uniforme y la hembra de mayor tamaño es de color café oscuro con manchas transversales blancas amarillentas. Su longitud en estado adulto es de 2 a 3 m.m. y es capaz de volar. Con élitros cortos y pubescentes, cuerpo robusto, más pequeño y más ancho que el Gorgojo Pardo; Toráx tan ancho en la base como longitudinalmente. Antenas Filiformes largas (sobrepasando la mitad del cuerpo) y delgadas, como una de las claves entomológicas de identificación se --

consideran sus dos espinas largas de color rojizo a nivel del fémur.

Ciclo Biológico : 28 y 29 días aproximadamente a 32° C y 70% de Humedad Relativa. -

Si la temperatura disminuye el período se alarga; a 20° C dura 100 días.

Resisten una temperatura máxima de 37.5°C y mínima inferior a 20° C.

Huevo = 4 días (la hembra aviposita un promedio de 36 huevos frescos que permanecen adheridos a la testa del grano siendo originalmente brillantes y traslúcidos; las posturas ya eclosionadas o nacidas son blancas y opacas).

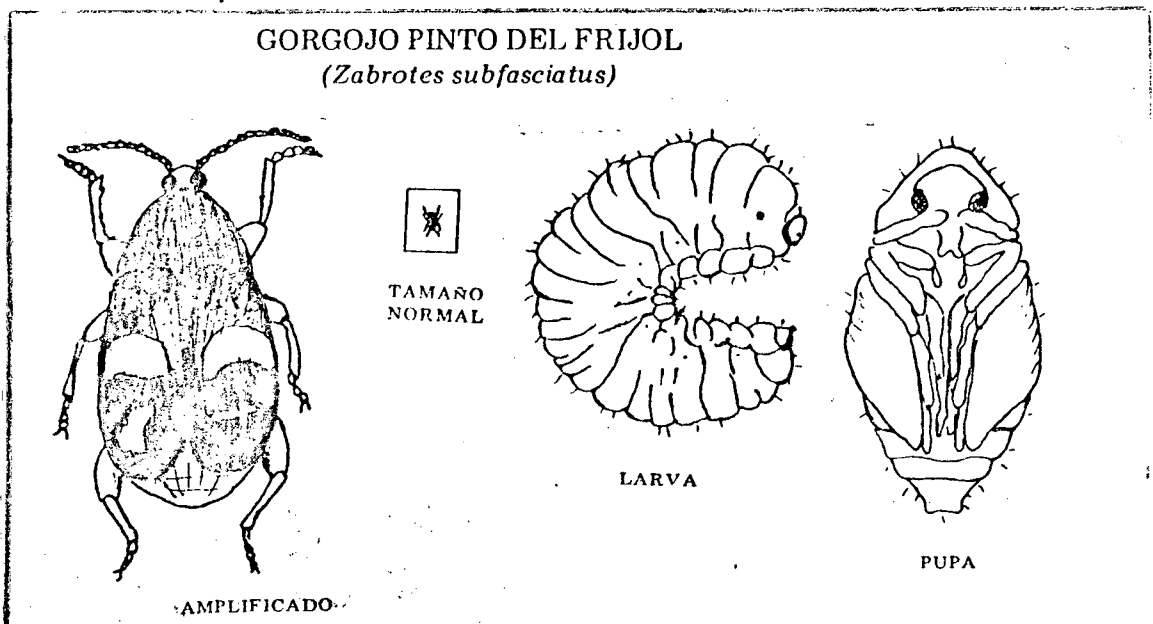
Larva = 9-10 días: ( 4 Instares o etapas, es robusta y encorvada de color blanco marfil, muy voráz ). Pueden atacar varias un mismo grano.

Pupa = 5 días: ( Se desarrolla cerca de la superficie del grano en el lugar preparado por la larva, denominado celda pupal ).

Adulto = 10 días: (Vida corta y prolífica; no se alimenta ).

Hábitos Biológicos : ( Similar en ambas especies ).

Luego de la eclosión, la larva en su primer instar penetra en el grano y se desarrolla en su interior, permaneciendo, alimentándose y desarrollándose en sus tres (3) instares restantes. Antes de pupar construye una galería hacia el exterior cortando la testa en forma circular, dejándola cubierta únicamente por el Pericarpio formando una "Ventana". El adulto recién formado empuja esta ventana y sale del grano. Inmediatamente después copula e inicia su oviposición.



- B. *Acanthoscelides Obtectus* (descrito por Thomas Say desde 1.831, pero hasta 1.860 fué notorio como plaga de importancia económica); conocido como Gorgojo Pardo del Fríjol. También se le conoce como = *Bruchus Obtectus*, *Mylabris Obtectus* y *Laria Obtectus*.

Aspecto : Es de color gris pardo con pequeñas bandas negras transversales - es difícil definir el sexo de los especímenes pues no hay una diferencia notable en su apariencia física. Su longitud en estado adulto es de 3.5 a --- 4.5 m.m. y es capaz de volar.

Los élitros (alas anteriores corneas), son cortos y nó cubren completamente la parte posterior del abdomen.

Cuerpo ovoidal grueso y cubierto de pelos, más ancho en la parte posterior. Cabeza pequeña, ojos grandes y salientes, antenas aserradas largas, como una de las claves entomológicas de identificación se considera su fémur posterior con un diente grande y dos pequeños.

Ciclo Biológico : 29 y 33 días a 30°C y 70% de humedad relativa (alargándose si la temperatura es mayor).

Huevo= 5 días: (La hembra ovipone un promedio de 63 huevos, y aunque su vida es relativamente corta, pueden existir varias generaciones en un año, debido a su habilidad de colocarlos rápidamente; mide un promedio de 0.8 m.m. de longitud y 0.3 m.m. de ancho).

Actúa a nivel de campo y/o cultivo, perforando la vaina - verde. Los huevos se encuentran sueltos entre la masa de grano.

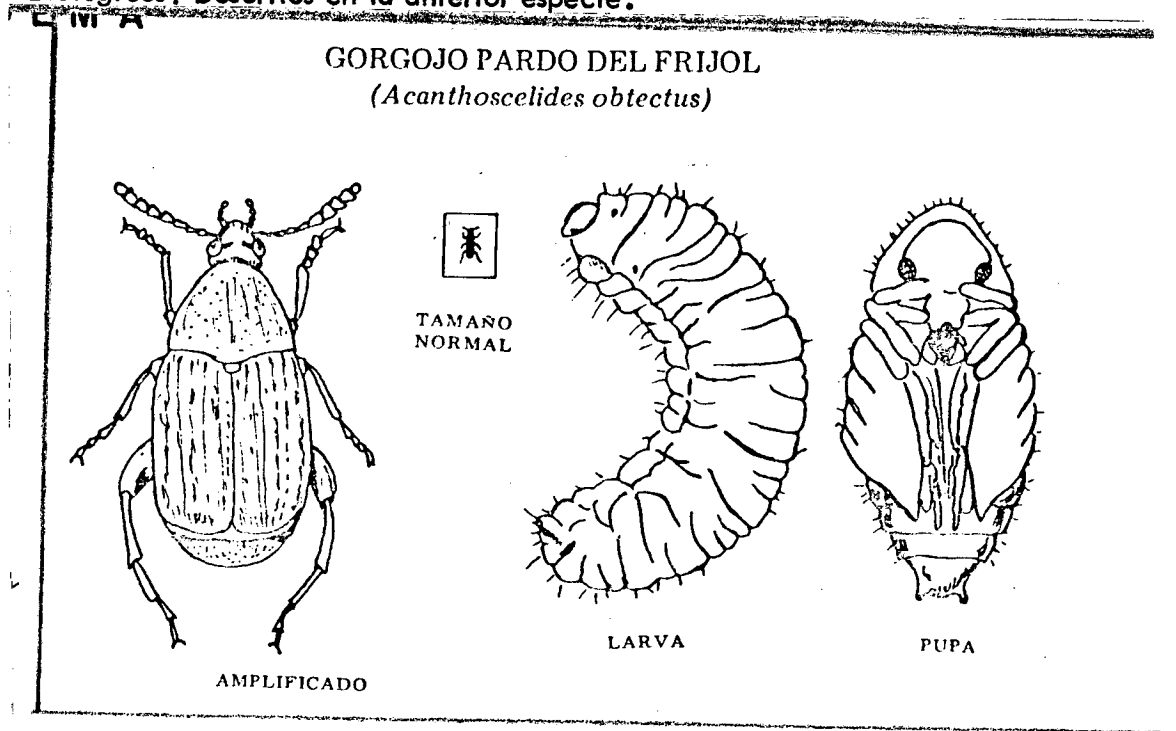
Larva = 9-10 días: (4 Intares, son pequeños de color blanco y pubescentes (que pierden cuando mudan); de forma curvada emerge a través de aberturas irregulares medias en la extremidad más larga del huevecillo, y una vez que sale perfora vainas y granos permaneciendo en su interior. (Muy voráz). Pueden presentarse varias en un solo grano.

Pupa = 5-6 días: (Su color se oscurece a medida que logra su madurez pupal).

Adulto = 10-12 días: (Vida corta y prolífica; no se alimenta).

Emerge del grano dejando una cavidad en el mismo, copula inmediatamente y la hembra es capaz de depositar huevos 24 horas después.

Hábitos Biológicos: Descritos en la anterior especie.



C. Características de contraste entre estas especies:

- Iniciación del ataque : El acanthoscélides Sp. causa daños desde el campo, ovipositando sobre las vainas (dañando la semilla); mientras que el Zabrotes Sp. los inicia en el grano ya cosechado.
- Oviposición : Los huevos de Zabrotes Sp. permanecen adheridos a la testa; los de Acanthoscélides se encuentran sueltos entre los granos, colocados en masa ó solos, en algunas ocasiones en las perforaciones del grano.
- Tamaño : Los adultos de Acanthoscélides Sp. son más grandes.
- Diferenciación de Sexo : Es muy difícil entre los machos y hembras de Acanthoscélides Sp.

D. Niveles de adaptación a la temperatura :

Se ha observado que el Zabrotes Sp. prefiere zonas de temperatura alta, o sea regiones

de baja altitud. En cambio el *Acanthoscélides* Sp. se encuentra en regiones de mayor altitud; así, el "pinto" es común en las zonas tropicales de Colombia y otros países, pero no se presenta en las zonas montañosas ni en las regiones subtropicales como Chile y México, en donde el "pardo" es la especie principal.

### III. DETERMINACION DE INFESTACION "OCULTA" :

Desde el punto de vista práctico podemos mencionar los siguientes métodos; luego de la obtención de la muestra que debe ser lo suficientemente representativa, para generalizar a nivel de todo el lote el concepto ó dictámen :

1. **Dstrucción :** Consiste en romper o abrir grano por grano, determinando e identificando la presencia del insecto, nivel de daño, estado biológico, etc, características que reflejan el estado del lote de Fríjol.
2. **Inmersión en agua (flotación) :** La muestra se sumerge en agua, en donde los granos afectados cuando se altera su peso por el consumo de su masa flotan y son fácilmente identificables.
3. **Rayos X :** Método más sofisticado que requiere el equipo tradicionalmente específico.
4. **Ultrasonido :** Requiere el equipo especial para su implementación.
5. **Tinsión :** Procedimiento mediante el cual la "coloración" con violeta de Gensiana, contrasta y sectoriza el daño.
6. **Papel de Nihinidrina :** Se tritura la muestra colocándola en un material impregnado con Nihinidrina, lo cual produce contraste.

### IV. LABORES DE CONTROL :

Estas labores se pueden hacer bajo los siguientes niveles :

A. Nivel Doméstico y/o Pequeño Agricultor.

Respecto al nivel doméstico, se puede realizar (dependiendo de la función práctica), con la aplicación de los siguientes procedimientos :

1. Control mediante baja temperatura. Los niveles de temperatura inferiores a 10°C , afectan el crecimiento y la reproducción de los gorgojos.

En el Cuadro #1, se determina que el Fríjol expuesto a 8°C quedó totalmente libre de huevos de Zabrotes Sp. en comparación con el testigo.

### CUADRO #1

#### NUMERO DE HUEVOS DE ZABROTES SUBFASCIATUS EXPUESTOS A CONDICIONES DE BAJA TEMPERATURA - ( Aproximadamente 8°C ).

<u>DIAS DE EXPOSICION</u>	<u>NUMERO DE HUEVOS / REPLICACION *</u>
0	226.3
1	175.5
5	3.8
15	0.3
30	5.2

\* Cada replicación con 10 parejas.  
FUENTE : CIAT.

2. Mezcla de Fríjol con ceniza : El efecto mecánico, al llenar espacios vacíos o libres entre los granos, dificulta el tránsito de los insectos; como consecuencia la mayor cantidad mejora la eficiencia del método.

Con relación a prácticas efectuadas en CIAT, se observa que cuando se mezcla la ceniza con el grano antes de la infestación disminuye el daño, mientras que cuando fué posterior los resultados fueron deficientes; como la acción es física se pueden utilizar otros materiales como arena.

3. Uso de Aceites vegetales : Se puede evitar utilizando aceites comestibles como los de Algodón, Maní, Palma Africana y de Maíz.

Se estima una dosis de 5 mililitros por cada kilo de Fríjol; el método es sencillo, protege por varios meses, y solo requiere una buena mezcla. No afecta la germinación.

Su dificultad o limitante radica en su aspecto pegajoso que lo puede hacer menos aceptable en el mercado.

No es requisito para su implementación, que el producto se encuentre libre, pues incide sobre estados inmaduros produciendo un control absoluto (ver Cuadro # 2).

CUADRO # 2

NUMERO DE ADULTOS DE ACANTHOSCELIDES OBTECTUS EMERGIDOS DE FRIJOL TRATADO CON ACEITES COMERCIALES.

<u>ACEITES</u>	<u>DOSIS ML/Kg.</u>	<u>DE 100 SEMILLAS INFESTADAS CON 100 HUEVOS</u>	<u>DE 100 GRANOS INFESTADOS CON 7 PAREJAS.</u>
Mazola	1	0	1.2
Mazola	5	0	0.0
Oliosoya	1	0	0.0
Oliosoya	5	0	0.0
Trébol	1	0	0.6
Trébol	5	0	0.0
Testigo	-	64.25	172.0

FUENTE : CIAT.

Es importante, que se han obtenido mejores resultados con la utilización de Aceites Crudos. Esto es favorable pues son más baratos que los refinados.

El Fríjol tratado con Aceites no es aceptado por los Zabrotos Sp. como sustrato de oviposición.

4. Otras Medidas :

- Mezclando el producto desgranado con arena, Cal, residuos de trilla, etc.
- Almacenándolo sin desgranar, solo debe usarse en zonas cálidas, (Zabrotos Sp.) -- pues hay preferencia para ovipositar grano suelto, más nó las vainas.
- Entregar seleccionado para homogenizar el lote y facilitar las actividades generales.
- Para el caso de zonas templadas, es mejor cosechar temprano para reducir el tiempo de exposición al insecto en el campo, desgranando y limpiando rápidamente para eliminar los huevos e insectos que vengan en la vaina.

En el Cuadro # 3, observamos mediante un estudio realizado en Francia , que el retardo

en cosechar favorece el ataque de *Acanthoscelides Obtectus*.

**CUADRO # 3**

**RELACION ENTRE LOS PERIODOS TRANSCURRIDOS ENTRE LA MADURACION, LA COSECHA y EL DESGRANE DEL FRIJOL Y EL ATAQUE DE ACANTHOSCELIDES OB--**

**TECTUS \***

<u>TIEMPO ENTRE MADURACION Y COSECHA (Días) (Campo).</u>	<u>TIEMPO ENTRE COSECHA Y DESGRANE (Días) (Almacén Vaina)</u>	<u>% DE AUMENTO EN EL ATANQUE</u>
2	2	281
2	10	
10	2	269
10	10	
2	2	472
10	10	

FUENTE : Labeyrie, 1.957

B. Nivel Comercial ≠ Una vez se tecta la presencia de plagas de éstas características y luego de acondicionar el sitio de almacenamiento mediante una estricta limpieza y sanidad, se debe proceder a realizar labores de control y/o eliminación.

El control curativo se puede hacer :

1- Por desinfestación : Eliminación de la población insectil en un momento definido, lo que implica una posibilidad de consumo inmediato, pero éste producto es susceptible de reinfestación.

Básicamente el procedimiento se efectúa con la aplicación de productos gaseosos altamente tóxicos ( categoría toxicológica I ), tales como Fosfaminas a base de Fosforo de hidrógeno ( $Ph_3$ ) y Bromuro de Metilo ( $CH_3 Br$ ); siendo el más recomendable el primero para control en Leguminosas .

A. Fosfamina, Fosfina . (Utilizando como vehículo Fosforo de Aluminio , Fosforo de Magnesio, etc.) Aplicando 3 tabletas por metro<sup>3</sup> como dosis de trabajo , y

consignándola bajo una lona de cualquier material impermeable a gases, para lograr dosis letales que afecten y alteren funciones orgánicas en el insecto.

Este producto químico requiere un período de exposición de 72 horas como mínimo.

Por su alta toxicidad éste producto implica para su manejo " el pleno conocimiento y la responsabilidad ", como elementos indispensables.

2. **Protectivo** : El procedimiento de controlar y prevenir, se efectúa con productos químicos con efectos y propiedades residuales para suministrar "Amplitud" de períodos ajenos a infestaciones, eliminando la posible ocurrencia de reinfestaciones ante la permanencia y vigencia de su poder letal.

Se dispone de algunos productos químicos insecticidas orgánicos vegetales y orgánicos sintéticos.

Del primer tipo se utilizan productos a base de Piretrinas naturales con residualidad promedio de 2 a 3 meses; comercialmente se utiliza el Pybutryn 33 6 44, producto de baja toxicidad y de fácil manejo y aplicación.

Del segundo grupo se utilizan productos tales como organofosforados, piretrinas sintéticas, etc.

Organofosforados como Malathión ( comercialmente Fyfanón , Malathion), Methacrifos ( Damfin), Pirimifos-Metil (Actellic), Fenitrotión ( Sumithión), Ciflutryn -- (Solfac), etc. y otros medianamente residuales ( 2-4 meses ).

Piretrinas Sintéticas como Deltamethrina ( K-obiol ), con alto promedio de residualidad ( 7-9 meses ).

(Estos productos a excepción del Malathión (antiguo) se encuentran en proceso de experimentación con base en ensayos de campo, que se viene desarrollando en instalaciones y con productos de propiedad del IDEMA ).

La diferencia con los fumigantes radica en que la residualidad de los protectivos implica riesgos en su manejo y consumo humano; a pesar de que los productos a base de Methacrifos, Pirimifos - Metil, K-obiol, de reciente incorporación al mercado, presentan promedios de toxicidad y límites máximos de residuos ( LMR) acordados con las circunstancias y a lo normalizado por la comisión mixta FAO-OMS que nos velan por la seguridad del consumidor.

Se tiene la referencia de utilización de productos organoclorados a base de Lindano, Aldrin productos con extremada acción residual que limita el uso de productos agrícolas tratados con éste para consumo humano, máxime cuando se trata de productos de consumo directo sin transformación industrial como éste caso específico.

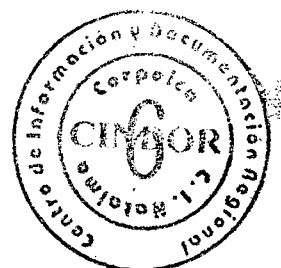
Estos productos tienen limitado su uso a nivel de almacén ante su permanencia en el ciclo de la cadena alimenticia.

Se viene experimentando sobre características de resistencia varietal a estos insectos, lo cual implica propiedades de " Repulsión" que lo protejan indirectamente.

Cuando el Agricultor utiliza el anterior mecanismo, está limitado en un momento dado su aplicación por parte de Idema (que universalmente lo trata preventivamente al recibo del Fríjol ), pues estaría incorporando depósitos poco recomendables y manejables. El Agricultor debe informar cualquier aplicación de éste tipo al funcionario del Instituto encargado del acopio del Fríjol.

DIVISION CONTROL DE CALIDAD  
Sección Control Fitosanitario

CJLV/luzma.-  
2 - XI - 88



## BIBLIOGRAFIA

1. IDEMA, 1988. Guía para la cosecha y almacenamiento del Fríjol. Pag. 19 - 20. Octubre.
2. CIAT, 1981. Principales insectos que atacan el grano de Fríjol almacenado y su control. Guía de estudio. Pag. 33. Marzo.
3. Ramírez Genel M, 1966. Almacenamiento y conservación de granos y semillas. Pag. 300 Abril.
4. Horacio Dell'orto Trivelli y Ciro J. Arias Velázquez FAO, 1985. Insectos que dañan granos y productos almacenados. Pag. 36 - 46.

Preparado Por :

IDEMA - DIVISION CONTROL DE CALIDAD  
Seccion Control Fitosanitario

CJLV/luzma.-  
2- XI- 88

