

Ilustración 2. Ciclo de vida del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*)



Fotos 9 y 10. Larva del gusano cogollero alimentándose del apice de crecimiento del sorgo, es en esta etapa, cuando más daño causa al cultivo.

Recomendaciones en el uso y manejo de plaguicidas

Para evitar casos de intoxicación y al mismo tiempo lograr resultados óptimos al momento de la aplicación de los plaguicidas, es de vital importancia considerar el buen uso y manejo de los mismos, tomando en cuenta la velocidad de los vientos, la hora de la aplicación, la calibración de los equipos, así como el uso de los equipos de protección adecuados.



Las 7 Reglas para actuar con responsabilidad

Regla 1. Adquisición del producto. Adquiera agroquímicos registrados y autorizados en el cultivo y plaga de su interés, en un establecimiento certificado.



Calibración de aspersoras de tractor

Dentro de las labores culturales para el cultivo del sorgo encontramos la fumigación de insecticidas, herbicidas y/o la aplicación de fertilizantes foliares. Para que estas labores se realicen de manera que el productor controle el volumen de agua a utilizar por hectárea, es importante, la calibración de los equipos de fumigación terrestres (aspersora de tractor), para obtener resultados óptimos al momento de la aplicación.

1. Colocar boquillas correctas
2. Medir una distancia de 100 mt lineales, recorrer el tractor esta distancia a una velocidad constante (con revoluciones determinadas del motor) y tomar el tiempo en recorrerlo.



3. Con el tractor parado y funcionando la aspersora a la misma cantidad de rpm que en el recorrido, aforar el gasto de por lo menos tres boquillas (orilla y centro) y promediar el gasto de las mismas (tomando en cuenta el tiempo del recorrido)



Boquilla	1= 0.930 lt
	2= 0.970 lt
	3= 0.960 lt
Promedio =	0.953 lt

4. Calcular el gasto por hectarea mediante la siguiente formula:

$$\frac{100}{\text{Ancho del aguilon}} \times \text{gasto promedio de boquilla} \times \text{No. Boquillas}$$
$$\frac{100}{9 \text{ mt}} \times 0.953 \text{ lt} \times 19 = 201.168 \text{ lt/ha}$$



Foto 11. Control del gusano cogollero con insecticidas granulados mediante la aplicación manual con la técnica de salero.



Foto 12. Control del gusano cogollero con aspersora de tractor.

Gusano falso medidor (*Trichoplusia ni*)



El gusano falso medidor es la larva de la palomilla nocturna *Trichoplusia ni*, de color café grisáceo con dibujos más oscuros en las alas y una letra "gamma", característica sobre cada una de las delanteras.

El gusano falso medidor, se alimenta básicamente del follaje de la planta, sin embargo en grandes densidades de esta plaga, desfolia totalmente a la misma, causando un daño de consideración y un retraso en el crecimiento del cultivo, debido a que parte de la nutrición de los cultivos se realiza por los estomas de la base foliar de las plantas.

Es importante el control de esta plaga, mediante el monitoreo y combate en los cultivos; también existen plantas hospederas que se pueden evitar (zacate estrella) en el perímetro e interior del cultivo.



Foto 13. Cultivo de sorgo afectado notablemente la base foliar por el gusano falso medidor



Figura 35. Ejemplos de incremento en el contenido de tejido esclerótico (derecha a izquierda) en asociación con el tejido esfacélico. En un caso (segundo de la izquierda), el tejido esclerótico maduro en la base y el tejido esfacélico en la parte superior están delineados por una línea de erosión (flecha). Nótese la parte pequeña de la planta (tallo) que se encuentra adherida en la base de todos.

Control de enfermedades del sorgo

Las plantas del sorgo pueden ser afectadas desde que nacen hasta que se cosechan. Tales enfermedades pueden manifestarse en las raíces, en los tallos, en las hojas, en las panículas o en los granos. El grado de los daños que causan dependen del momento en que se producen, de la parte de la planta que afecta y de la cantidad de plantas afectadas, todo lo cual está íntimamente ligado con una serie de factores como: condiciones climáticas, susceptibilidad de la variedad o del híbrido del sorgo a la enfermedad y vigor de las plantas.

Los daños pueden ser directos produciendo llenado incompleto de panojas y acame del cultivo. Para el control de las enfermedades del sorgo es necesario utilizar híbridos tolerantes, rotación de cultivos, eliminación de malezas hospederas y manejo de rastrojos.

Ergot (*Claviceps africana*)

Este hongo sobrevive en hospederas y en el suelo, y es diseminado por el viento; al mismo tiempo infecta a las flores desde su fecundación. La principal característica es el exudado (goteo) pegajoso y azucarado, afectando de manera total o parcial a las panojas.

Las temperaturas menores a los 15°C al momento de la floración, favorecen en ataque de la enfermedad. Los daños de mayor importancia económica que se tienen registrados, son en campos de producción de semillas, donde uno de los progenitores es estéril (variedades).



Figura 34. Ovarios que fueron fertilizados y a la vez colonizados por el ergot (parte de abajo; las flechas indican el límite de la parte estéril), para posteriormente desarrollarse como semilla (parte superior).

Gusano trozador (*Agrotis ipsilon*)

El gusano trozador es la larva de la palomilla *Agrotis ipsilon*. Este gusano es de color café grisáceo con líneas más oscuras a lo largo del cuerpo.

La larva durante los tres primeros estadios se alimenta de la parte aérea, sin causar daño. El daño es producido por las larvas de cuarto estadio, que bajan al suelo y se alimentan de raíces, bulbos, tubérculos y cuello de la planta, en éste último caso depende del desarrollo de la planta y de las larvas para que el daño sea de importancia económica.



Foto 14. Fotografía del tamaño del gusano trozador en relación a una mano y al tallo de la planta que es afectada en la primer etapa fenológica.



Fotos 15 y 16. Daños ocasionados al cultivo de sorgo por la presencia del gusano trozador (*Agrotis ipsilon*), se observa la afectación en la base del tallo.

Gusano soldado (*Spodoptera exigua*)

El gusano soldado, es la larva de la palomilla nocturna, *Spodoptera exigua*, ha cobrado gran importancia en los últimos años debido a su proliferación en muchos cultivos, tal vez provocada por la dificultad de su control con los insecticidas convencionales.

La larva es de color verde con líneas longitudinales de un tono más claro y dos puntos negros a los lados de la parte anterior del cuerpo. Su ataque comprende un sinnúmero de cultivos agrícolas, aunque se le combate más en las hortalizas. El adulto, una palomilla café grisáceo, deposita sobre las hojas masas de huevecillos recubiertas por pelos blancos, de los que salen las larvas a alimentarse gregariamente mientras son jóvenes, carcomiendo las hojas; ya más grandes las perforan y, por último, los gusanos grandes se dirigen a los frutos, devorándolos desde el interior y provocando su caída.

Podredumbres de raíz y tallo causadas por *Fusarium* spp

Las lesiones ocasionadas por *Fusarium verticilloides* varían de pequeñas manchas circulares hasta grandes manchas longitudinales de color rojo a púrpura oscuro. Dichas lesiones pueden estar presentes en la parte interna o externa de los tejidos de raíces, tallos y pedúnculos.



Foto 32. Síntomas en el interior del tallo del sorgo



Foto 33. Coloración rojiza en la parte externa del tallo



Los tejidos vasculares son dañados y la planta se debilita quedando propensa al acame. Las podredumbres de tallos se ven favorecidas por tiempo seco, a principios del período de crecimiento, seguido por períodos prolongados de lluvias poco después de la formación de las panojas.

Podredumbre carbonosa del tallo (*Macrophomina phaseolina*)

Esta enfermedad produce una podredumbre seca cuya importancia se traduce en el quebrado o acame del tallo, así como en el pobre llenado del grano. En el tallo se observa la médula desintegrada, de coloración gris oscura, que se corresponde con numerosos esclerocios negros del hongo. Estas características son importantes para su identificación.

Este microorganismo se ve favorecido por las altas temperaturas y condiciones de sequía. La principal fuente de propagación y penetración ocurre a través de los esclerocios presentes en el suelo. Entre los principales hospedantes que afecta, se encuentran soya, sorgo, girasol.



Fotos 30 y 31. Tallos infectados por la *Macrophomina phaseolina*, en la que se observa la coloración grisácea y la médula desintegrada, lo cual provoca el acame en los cultivos.

Además de las mermas de rendimiento y calidad, provocan rechazos en los embarques de exportación, no sólo por los frutos dañados sino por restos de larvas o exuvias en ellos.



Foto 17. Fotografía donde muestra la larva del gusano soldado, cuyas características son semejantes a las del gusano trozador



Foto 18. Daños ocasionados por el gusano soldado, similar al ocasionado por el gusano medidor



Foto 19. Base foliar dañada por el gusano soldado en el cultivo del sorgo

Pulgones (*Schizaphis graminum*)



De acuerdo a las investigaciones, las especies de pulgones se han ido diversificándose, sin embargo la que más daño produce al cultivo, es el conocido como pulgón verde de los cereales. Se sabe que si el ataque de este pulgón ocurre en los 30 días después de la emergencia, puede

llegar a ser fatal y a producir graves daños al cultivo por la muerte de las plántulas.

Los ataques más frecuentes de esta plaga se ubican en la época cercana a la floración o estado de grado lechoso, afectando su llenado y debilitando el tallo, conllevando con esto a la pérdida de peso y a la predisposición al acame, lo anterior debido a la incorporación de saliva tóxica y a la extracción de grandes cantidades de savia, además de que son transmisores de virus.

Es importante, que regularmente se revisen las hojas inferiores de la planta, en cuyo envés pueden observarse pequeñas colonias de pulgones. En caso de mantenerse por un periodo continuo en condiciones de calor y sequía, puede producirse una infestación rápida y generalizada del cultivo, debiendo recurrirse rápidamente al control químico.

Enfermedades del sorgo

Carbón de la Panoja (*Sphacelotheca reiliana*)

En el carbón del sorgo las esporas acompañan a la semilla desde su germinación, penetra a través del embrión y permanece como micelio en el tallo hasta infectar y manifestarse en toda la panoja. Se produce una segunda infección, cuando esporas de panojas enfermas, infectan a las sanas.

Las plantas tienen un crecimiento más lento, los tallos son más frágiles y las panojas emergen antes que en las plantas sanas. El daño está limitado enteramente a las panojas, reduciendo el rendimiento y el valor como forraje. Las condiciones de estrés por sequía incrementa el daño de éste patógeno.



Fotos 28 y 29. En la primer imagen se observa una panoja infectada con el hongo *Sphacelotheca reiliana* mejor conocido como el carbón de la panoja, mientras que en la segunda imagen se observa una masa pulverulenta de teliosporas cubriendo la panoja.

Bacillus thuringiensis

El *Bacillus thuringiensis*, es un bacilo con una propiedad insecticida; de este bacilo se logró sacar el Gen Bt, el cual es incorporado al cultivo para que este último produzca toxinas que afectan a las larvas de lepidópteros mismas que son las que atacan a los diferentes cultivos. Entre las larvas que ataca esta toxina se encuentra las diatraeas y el cogollero.

Lepinox[®] 15 WDG

Insecticida Agrícola / Gránulos
Dispersables en Agua
RSCO-INAC-0105-342-034-015
i.a. *Bacillus thuringiensis* var.
Kurstaki cepa EG7826 toxina activa con
Una potencia de 52,500 unidades por
Miligramo de producto. 15.0%

Ingredientes Inertes:
Diluyentes, emulsificante, dispersante,
desintegrante, lubricante, absorbente
y compuestos relacionados con el
proceso de fermentación.

IV LIGERAMENTE TÓXICO



Fotos 20 y 21. Colonia de pulgones infectando a la base foliar del cultivo del sorgo, causando marchites e intoxicación del mismo.

Langostas (*Melanoplus differentialis*)

Una plaga más que puede afectar al cultivo del sorgo principalmente entre la etapa V4 y la de floración, son las langostas (*Melanoplus differentialis*), las cuales sino existe un control adecuado para ella, en 3 o 4 días pueden traer graves consecuencias al cultivo, e incluso a la pérdida del mismo.

Los daños ocasionados son principalmente causados por ninfas y adultos, quienes se alimentan del follaje y tallo de los cultivos.



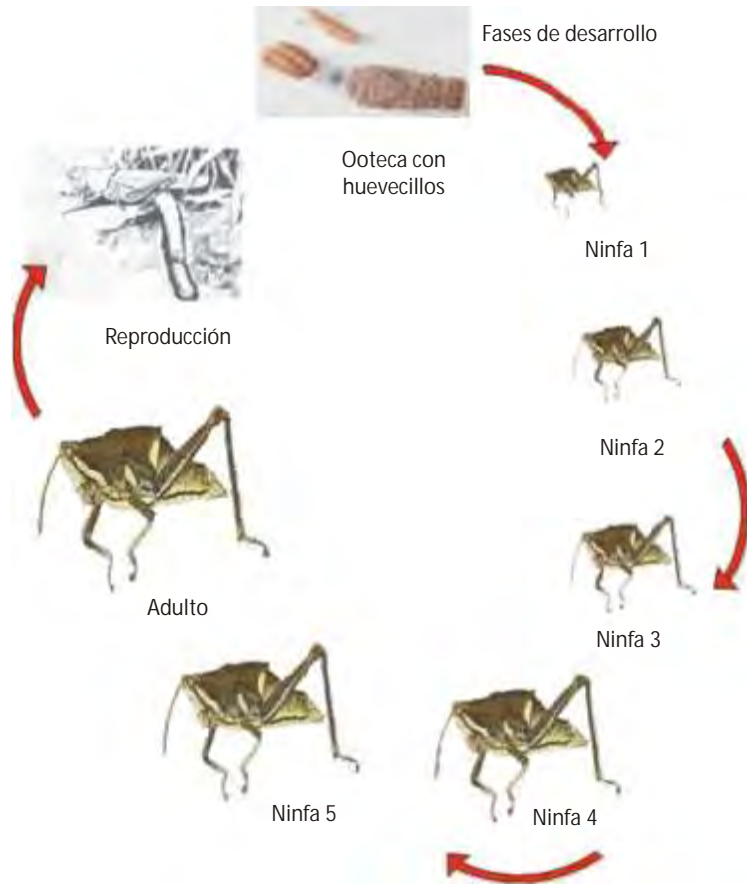


Ilustración 3. Ciclo de vida de las Langostas

Control y manejo biológico de las plagas desfoliadoras (*gusanos cogollero, soldado, falso medidor, y pulgones*) y depredadores naturales.

El manejo integrado de plagas es entonces el medio más idóneo, sostenible y eficiente para reducir el daño económico producido por las mismas. Es decir, la aplicación de forma integrada del control genético, biológico y químico. En este último caso, a través del uso de insecticidas específicos a la plaga, aplicados en las dosis apropiadas y en el momento oportuno para maximizar el control sin afectar la fauna de insectos benéficos que realizan el control biológico.

Depredadoras



Chrysopa formosa (Brauer)



Coccinella septempunctata L.



Aphidoletes aphidimyza



Chrysoperla Carnea



Hippodamia variegata

Parasitoides



Aphidius ervi Haliday



Lysiphlebus testaceipes



Aphidius matricariae

Cuando la incidencia de dicha plaga es muy alta, la recomendación es la aplicación de Z-Cipermetrina Granulado, con el método de salero.



Hormigas cortadoras (*Cut ant Atta*)

Otra plaga de gran importancia es la hormiga cortadora o arriera, ya que afecta al cultivo en la primera etapa después de la germinación hasta la etapa V4, cortando el follaje y la base del tallo, el cual es almacenado en los hormigueros para la formación de hongos el cual es utilizado en la alimentación de la colonia. Esto ocasiona una menor densidad de población.

Existen diferentes tratamientos, el cual puede ser con productos residuales en el tratamiento de semilla, como puede ser el Carbofuran, Clothiandin, Bifentrina, Imidacloprid entre otros. En caso de existir ataques a la plantación en zonas donde no se trató la semilla, se utiliza patrón aplicándose en el perímetro de los hormigueros, y las pastillas gasificantes aplicadas al interior del mismo y cubriéndolas con la tierra de la entrada del hormiguero.

La afectación de esta plaga ocurre principalmente por las noches, es por esto que se recomienda monitoreo y tratamiento por la tarde y noche.



Fotos 26 y 27. En las fotografías se distingue el método de control manual y mecanizado en la aplicación de insecticidas granulados



Fotos 22 y 23. En la primera foto se aprecia a la hormiga cortadora, con parte de la base foliar de la planta, lo cual ocasiona un retraso en el crecimiento y desarrollo de la planta; en la segunda fotografía, se observa un hormiguero, el cual se debe combatir antes y después del establecimiento del cultivo con el monitoreo de los hormigueros.

CONTROL Y MANEJO QUÍMICO DE LAS PLAGAS DESFOLIADORAS

Chinches (*Hemiptera*)

La chinche se considera una de las principales plagas del sorgo, porque al alimentarse del grano, afectan el tamaño y la calidad del mismo. Algunas especies cini lebalus mexicana Sailer, se han registrado como vectores del hongo fusarium moniliforme.

Las ninfas y los adultos se alimentan por medio de estiletes bucales que penetran en las hojas y de el grano para absorber los fluidos vegetales. Es importante mencionar que la etapa crítica para el ataque de esta plaga, es cuando se encuentra el grano en estado lechoso.



Foto 24. Ciclo de vida de la chinche



Foto 25. Chinche alimentándose de la panícula del sorgo

Cuadro 2.

Insecticida	Dosis	
ARRIVO PLUS (Gdo) (Z-Cipermetrina)	20 kg./ha.	1
ARRIVO 200 CE (Cipermetrina)	500 ml./ha.	1
MUSTANG MAX (Z-Cipermetrina)	500 ml./ha.	1
KAIZEN 600 (Metamidofos)	1 lt./ha.	3
ORTHENE 75 SP (Acephato)	800 gr./ha.	2
MARSHAL 250 CE (Carbosulfan)	1.5 lt./ha.	1
PERFEKTHION (Dimetoato)	800 ml./ha.	2
LORSBAN (Clorpirifos)	1 lt./ha.	1
PALGUS (Spinetoram)	100 ml./ha.	1
KARATE ZEON (Lambda Cyhalometrina)	500 ml./ha.	3
DISPARO (Clorpirifos+Permetrina)	1 lt. Ha.	2

Control y manejo de las plagas desfoliadoras

De acuerdo a las experiencias obtenidas sobre el control de plagas desfoliadoras en la zonas Centro, Fraylesca, Selva e Istmo-Costa, se recomienda las mezclas de Metamidofos + Z-Cipermetrina, en dosis de 1 litro + 0.5 litros respectivamente por hectárea.