



SENACYT
SECRETARÍA NACIONAL
DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Piensa en grande!

PROYECTO PIC-2006-328



ESTACIÓN EXPERIMENTAL PORTOVIEJO
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN



Ministerio de
Agricultura, Ganadería,
Acuicultura y Pesca



Departamento Nacional de Protección Vegetal-Entomología



Manejo Integrado de las principales Plagas del Maíz

PLEGABLE DIVULGATIVO N° 389



Oswaldo Valarezo C.
Ernesto Cañarte B.
Bernardo Navarrete C.
Xavier Muñoz C.



INIAP - Estación Experimental Portoviejo

2010



Plagas del maíz



Chiza o gallina ciega
Phyllophaga spp.



Gusano trozador
Agrotis spp.



Gusanos alambre
Melanotus spp.



Plántula barrenada por
Elasmopalpus sp.



Adulto de chicharrita
Dalbulus maidis



Larva de gusano cogollero
Spodoptera frugiperda



Adulto de gusano cogollero
Spodoptera frugiperda



Perforación ocasionada por
Diatraea spp.



Adulto del barrenador del tallo
Diatraea spp.



Daño del gusano de la mazorca
Heliothis zea



Larva de gusano ejercito
Mocis latipes



Mariquitas
Diabrotica spp.



Adulto del gusano de la mazorca
Heliothis zea

Antecedentes

El maíz es un cultivo considerado importante para la seguridad alimentaria del país, del que se siembran anualmente unas 250 mil ha en el Litoral ecuatoriano, mismas que son afectadas en su rendimiento por la presencia de problemas fitosanitarios en todos sus órganos y durante su ciclo de desarrollo. Entre las plagas del suelo que lo afectan están la "gallina ciega" *Phyllophaga* spp. que se alimenta de las raíces, los gusanos "cortadores o trozadores" de las plántulas *Agrotis ipsilon* así como *Elasmopalpus lignosellus* "perforador menor" del tallo en los primeros días de edad. Las "chicharritas" *Dalbulus maidis*, insectos chupadores del follaje vectores de importantes enfermedades como el complejo de la "cinta roja". Los defoliadores *Spodoptera furgiperda* o "cogollero" y *Mocis latipes* o "gusano ejercito", consumidores voraces de las hojas.

El "barrenador" del tallo *Diatraea saccharalis* y los "gorgojos" del género *Sitophilus* que destruyen el grano durante y después de la cosecha. Ocasionalmente se puede encontrar "mariquitas" defoliadoras del género *Diabrotica*. El Manejo Integrado de Plagas ofrece las alternativas para neutralizar sus daños con menor impacto al ambiente y a la salud. Para ello se recomienda la aplicación de técnicas como el uso racional de plaguicidas, prácticas culturales e insecticidas botánicos, técnicas que no interfieren con los reguladores naturales de las plagas y que complementan el potencial genético de las variedades e híbridos cultivados.



Eliminación de los residuos del cultivo anterior para interrumpir la continuidad de insectos como *Phyllophaga* y *Agrotis* e impedir su incidencia sobre las raíces y plántulas en los primeros días de emergidas.



Preparación del terreno debe hacerse antes de la siembra, con la finalidad de exponer los distintos estados de desarrollo de insectos plaga del suelo a la acción de los rayos solares y de depredadores como aves que se alimentan de ellos.

Empleo de semilla de calidad de híbridos y variedades, especialmente certificada y adaptada a las condiciones ambientales del medio, para lograr la apropiada germinación, vigor inicial y la uniformidad del cultivo. El INIAP recomienda sembrar los híbridos INIAP H 553, INIAP H 601 e INIAP H 602.



Proporcionar al cultivo un adecuado programa de control de malezas, riego y fertilización para obtener plantas vigorosas capaces de soportar eventuales presencias de insectos en la plantación.

Siembra de híbridos de alto rendimiento con tolerancia a enfermedades



Preparación del terreno



Sembrar con las primeras lluvias



Riegos oportunos



Fertilización adecuada y oportuna

Trata de ser una práctica responsable con productos químicos para manejo de plagas y así depender cada vez menos de dichas sustancias, evitando utilizar los insecticidas clasificados como extremadamente tóxicos. Para ello es conveniente emplearlos solo en cantidades estrictamente necesarias por unidad de superficie y/o directamente sobre la plaga o sitio afectado de la planta.

Tratamiento de la semilla.

Antes de la siembra, con el fin de controlar insectos cortadores es recomendable tratarla con productos convencionales como Semevin (thiodicarb) en dosis de 225 mL/15 kg de semilla requerida para sembrar una ha de maíz.

Para evitar daños directos en las primeras tres semanas del cultivo de insectos chupadores como la chicharrita *Dalbulus maidis* se recomienda tratar la semilla de maíz con los insecticidas Gaucho (imidacloprid) o Cruiser (thiametoxam) en dosis de 45 mL/15 kg de semilla. Con ello se evitaría también la posible transmisión de patógenos causantes de la "cinta roja" de maíz, ya que se ha comprobado en nuestro medio que estas chicharritas son vectores de dicha enfermedad.



Semilla tratada con Semevin



Semilla tratada con Gaucho o Cruiser



D. maidis en follaje de maíz



Daño de *Phyllophaga* spp. en raíz



Planta trozada por *Agrotis* sp.



Planta afectada con *Elasmopalpus* sp.

Las formulaciones comerciales de estos productos son suspensiones concentradas que se aplican solos o en mezcla directamente sobre las semillas; cuando se trata cantidades pequeñas se recomienda colocar dentro de fundas plásticas y agitar hasta conseguir una distribución uniforme sobre la superficie de los granos de maíz; con el mismo fin, para mayor cantidad de semilla conviene usar tambores giratorios plásticos o metálicos. A estos productos se atribuye, además, favorecer una germinación mas rápida y uniforme de la semilla así como mayor desarrollo y vigor en raíces y follaje de la planta de maíz.

Aspersiones al follaje.

Conviene realizar cuando haya infestaciones tempranas de insectos defoliadores, o que escapen a anteriores recomendaciones , o cuando plagas, como el cogollero, sobrepasen el 30% de plantas afectadas.; en este caso se recomienda utilizar el insecticida Engeo (lanmbda cihalotrina+ thiametoxam) clasificado como moderadamente peligroso (franja amarilla) en dosis de 1 mL/L de agua, producto que además de su efecto de contacto sobre masticadores tiene acción sistémica contra insectos chupadores. La aspersora debe disponer de una boquilla de cono vacío para dirigir la solución sólo sobre el follaje. Para evitar posibles intoxicaciones, el aplicador tiene que utilizar el equipo de protección apropiado.



Aspersión al cogollo de la planta



Altas poblaciones de *D. maidis* en cogollo de maíz



Larva de *S. frugiperda* afectando cogollo



Daño severo de cogollero



Larva de *Diatraea* spp. dentro del tallo .



Perforación de *Diatraea* spp.

Con este tratamiento se consigue controlar a las plagas por un periodo aproximado de 15 días, luego del cual será conveniente complementar con aplicaciones dirigidas al cogollo de la planta a base de mezclas de arena con insecticidas convencionales o botánicos.

Preparados artesanales.

Para pequeños y medianos productores se recomienda preparar mezclas a base de arena impregnada con productos químicos que se aplican localizadamente sobre los cogollos de las plantas de maíz con incidencia del gusano cogollero *S. frugiperda*. La dosis recomendada es de 100mL de Lorsban (clorpirifos) diluidos en 1 L de agua para facilitar la aspersión y lograr una mezcla uniforme en 25 kg de arena. Este tratamiento proporciona además un control sobre eventuales ataques de barrenadores del tallo, por el escurrimiento del insecticida hacia los entrenudos inferiores de la planta.



Aplicación del insecticida sobre la arena



Aplicación del cebo al cogollo



Arena con el insecticida y seca lista para colocarse a la botella

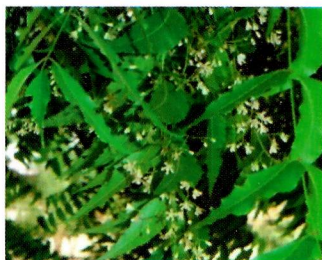


Cantidad de arena en cogollo de maíz



Larva de cogollero afectada con cebo tóxico

El uso de extractos acuosos, infusiones, mezclas o "cebos", a base de vegetales con propiedades insecticidas, es una alternativa para pequeños productores en el control de varios insectos-plaga del maíz. Su uso no implica mayor riesgo para el aplicador, el ambiente, ni el consumidor, por lo que es muy recomendable en programas integrales de producción con criterios de seguridad y sostenibilidad. Una de las especies más representativas es el árbol del nim *Azadirachta indica*, del que se utilizan frutos y hojas. El nim, es utilizado ampliamente en el control de larvas defoliadoras como el cogollero del maíz, ya sea en extracto acuoso, como aceite formulado o en mezclado con arena o aserrín.



Flor del árbol del nim *Azadirachta indica*

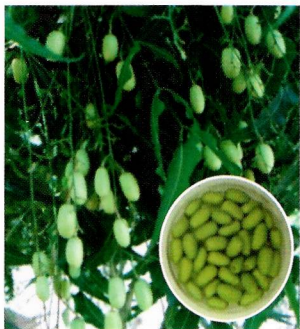


Proporción 1:3 de nim + arena para cebo



Fermentación por 24 horas del nim molido

Para elaborar el extracto acuoso se debe triturar en un molino casero las semillas u hojas de nim, el producto después se macera en agua por no más de 24 horas, para luego colar y obtener el extracto. La dosis recomendada es de 50 gramo de semilla molida /L agua o 100 gramos de hoja molida/L agua. El aceite formulado de nim, Inbio 75, se recomienda 5mL/L agua. Las aspersiones se puede utilizar con una neblinadora manual. Para aplicaciones directas al cogollo se debe preparar semillas molidas de nim + aserrín o + arena, en proporciones de 1:2, y 1:3, respectivamente.



Frutos del árbol del nim *A. indica*



Preparación del cebo de nim



Obtención del extracto por colado

El cultivo de maíz posee una diversidad de agentes de control natural que se alimentan de muchas de sus plagas, efectivizándose con ello el control biológico. Estos organismos se encargan muchas veces de mantener regulada la población de varias plagas secundarias e incluso alguna principales, bajo ciertas condiciones como el uso adecuado de los plaguicidas y factores ambientales favorables. Estos enemigos naturales de las plagas involucran a parasitoides, depredadores y entomopatógenos.

Parasitoides:

Este grupo incluye organismos que necesitan de un hospedero para completar su ciclo biológico. Realizan la oviposición sobre o dentro de huevos, larvas o pupas. En el cultivo de maíz se reconocen muchos parasitoides, destacando las pequeñas avispas *Trichogramma* spp. y *Telenomus* sobre huevos de *Diatraea* spp. *Mocis latipes*, y *S. frugiperda*. Las moscas *Paratheresia* sp. de la familia Tachinidae parasitando larvas del *S. frugiperda* y *M. latipes*. Otros parasitoides importantes comprenden especies de las familias Sarcophagidae, Braconidae y Chalcididae parasitando sobre *Diatraea* spp.



Adulto *D. maidis* parasitado



Braconidae parasitoide de *Diatraea* spp.



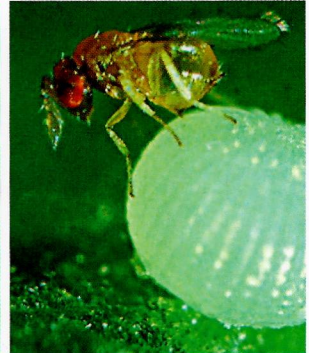
Tachinidae parasitoide de *S. frugiperda*



Adulto de *Gonatopus bartletti* parasitoide de *D. maidis*



Chalcididae parasitoide de *Heliothis*



Trichogramma spp. parasitando huevo de lepidóptero

Depredadores.

Son aquellos organismos que necesitan más de una presa para completar su ciclo biológico, generalmente son más grandes que su presa.

En nuestro medio se ha comprobado la presencia de algunas especies de mayor importancia en el maíz como los chinches *Zelus* spp., *Chrysopa* sp., avispas del género *Polistes* spp. y *Polibia* spp., moscas de la familia Dolichopodidae, arañas de la familia Salticidae. Y mariquitas de la familia Coccinellidae como *Cycloneda sanguinea*



Araña de la familia Salticidae alimentándose de "chicharrita" en maíz



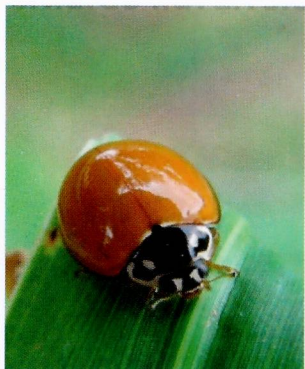
Larva de Coccinelido



Adulto de chinche *Zelus* sp.



Avispa *Polistes* sp.



Adulto de *Cycloneda sanguinea*



Adulto de *Chrysopa* sp.



Adulto de mosca Dolichopodidae

Entomopatógenos

Son microorganismos como hongos, virus, bacterias, etc capaces de provocar enfermedades y disturbios en el organismo de insectos-plaga que terminan por causarle la muerte. En el cultivo de maíz se los ha encontrado actuando sobre algunos de los insectos nocivos.

En campos maiceros de Manabí se detectó presencia de los hongos **Verticillium** sp. y **Nomuraea rileyii** atacando de forma natural a chicharritas **D. maidis** y larvas del cogollero, respectivamente. En el suelo se ha observado larvas de "gallina ciega" enfermas por bacterias. Existe en el mercado productos comerciales a base de la bacteria **Bacillus thuringiensis (Bt)** ampliamente recomendada para el control de larvas de lepidópteros en maíz y otros cultivos, aplicable con equipos convencionales en dosis de 3 mL/L agua.



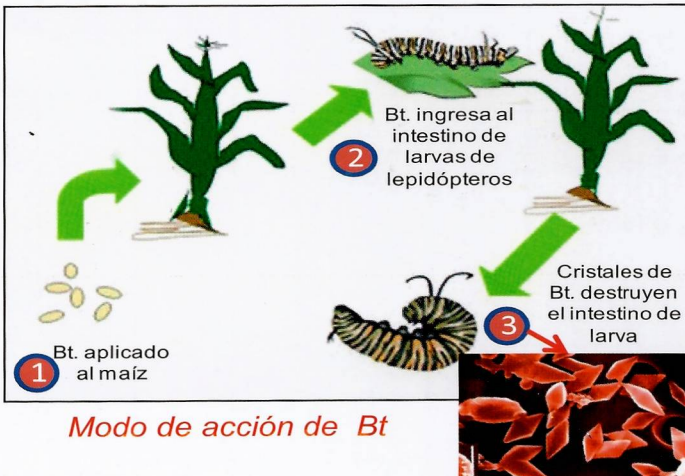
Larvas del gusano cogollero *S. frugiperda* atacadas por *Nomuraea rileyii*



Larvas de *Phyllophaga* sp. con bacteria (izq.). Sana (der.)



Adulto de *D. maidis* muerto por *Verticillium* sp.



Complejo Cinta Roja



Enrojecimiento



Rayado Fino



Enanismo



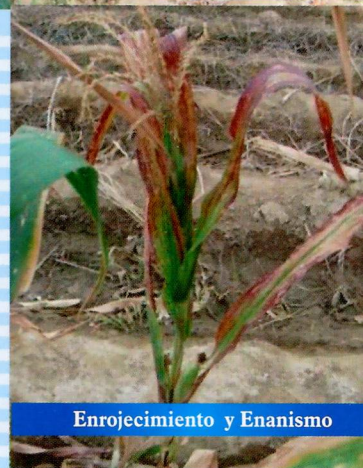
GOBIERNO NACIONAL DE LA
REPÚBLICA DEL ECUADOR

Econ. Rafael Correa Delgado
PRESIDENTE CONSTITUCIONAL

Dr. Ramón Espinel Martínez
MINISTRO DE AGRICULTURA, GANADERÍA
ACUACULTURA Y PESCA

Dr. Julio César Delgado Arce
DIRECTOR GENERAL DEL INIAP

Ing. Marat Rodríguez Moreira
DIRECTOR DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL
PORTOVIEJO



Enrojecimiento y Enanismo

AUTORES

Ing. Oswaldo Valarezo C.
Ing. Ernesto Cañarte B.
Ing. Bernardo Navarrete C.
Egdo. Xavier Muñoz C.

2010

REIMPRESIÓN

INIAP - Estación Experimental Portoviejo
Km. 12 vía Portoviejo - Santa Ana - Tel/fx: 05 2 420317 - 05 2 420 556
Portoviejo, Manabí

INIAP - Estación Experimental Portoviejo