



PROCISUR

DIALOGO XXV

CONTROL DE PLAGAS EN MAIZ Y SORGO

IICA
PROCISUR
19
1988

PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACION AGRICOLA
DEL CONO SUR

Digitized by Google

COLECCIO

**PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACION AGRICOLA DEL CONO SUR
IICA/BID/PROCISUR
(ATN/TF - 2434 - RE)**

DIALOGO XXV

**CURSO SOBRE MANEJO Y CONTROL DE PLAGAS
EN MAIZ y SORGO**

**CNPMS/EMBRAPA, Sete Lagoas, MG, Brasil
13 al 18 de Octubre de 1986**

Dr. Juan P. Puignau, Editor

**IICA
Montevideo, Uruguay
Diciembre de 1988**

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA
SECRETARÍA DE LA BIBLIOTECA
IICA - CDD 632

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
Convenio IICA/BID/PROCISUR, Montevideo, Uruguay

Diálogo XXV. Control de Plagas en Maíz y Sorgo; Juan P. Puignau,
ed., 77 p.

1. Maíz y sorgo. 2. Plagas. 3. Control

ISBN 92-9039-148-0 CDD 632

*La responsabilidad por las opiniones emitidas en esta publicación
corresponde exclusivamente a sus autores.*

IICA
PROCISUR
719
1988

PRESENTACION

Este DIALOGO es una evidencia más del alto grado de priorización de las acciones de intercambio, apoyo recíproco e integración entre los países, en el contexto del PROCISUR.

Si bien se trataba de un cursillo sobre Control de Plagas, en el cual se ha contado con la experiencia y valiosa enseñanza del Dr. Frank Turpin de Estados Unidos y con conferencias de especialistas de EMBRAPA, el encuentro también fue una buena ocasión para que los especialistas de los países del Cono Sur pudieran intercambiar sus experiencias con relación al tema.

Esta publicación reúne el material que ha sido presentado, informando la situación en cada uno de los países, con relación al manejo y control de plagas de maíz y sorgo. Información ésta que se espera poner a disposición de otros especialistas, a través de la publicación del presente DIALOGO.

Edmundo Gastal
Director del PROCISUR

This One



YNRC-HKO-Q9B7

INDICE

—	Presentación, por E. Gastal	i
—	Indice	iii
—	Introducción, por A. Damilano	1

INFORMES DE PAISES

—	Plagas del maíz en Argentina, por L. Alvarado	5
—	Plagas de mayor incidencia en el cultivo del maíz en Bolivia, por J. Argote C.	11
—	Manejo de plagas de milho no Brasil, por I. Cruz.	17
—	Informe de la situación de plagas del cultivo del maíz en Chile, por O. Paratori B. .	33
—	Mejoramiento de maíz en el Paraguay	43
—	Plagas del maíz en Uruguay, por S. Zerbino y A. Fassio	47

ESTUDIOS DE CASOS

—	Control integrado de plagas de sorgo en la República Argentina, por J. Frana y J.M. Imwinkelried.	51
—	Controle biológico das plagas de milho e sorgo no Brasil, por F. Hercos Valicente .	57
—	Pragas da cultura do sorgo: Identificação e manejo, por J. M. Waquil	65
—	Lista de participantes	73
—	Nota del Editor	77

INTRODUCCION

Control de Plagas en Cultivos de Maíz y Sorgo es la compilación de algunos trabajos presentados al Curso organizado por PROCISUR, y que fuera realizado del 13 al 18 de octubre de 1986 en Sete Lagoas, M.G., Brasil.

En dicha oportunidad, especialistas en Entomología de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay, disertaron sobre los problemas causados por insectos fitófagos desde la implantación del cultivo, durante el desarrollo y aún después de la cosecha en la etapa de almacenamiento de granos de maíz y sorgo.

La participación del Dr. Frank Turpin, eminente entomólogo de la Universidad de Purdue (Estados Unidos de Norte América), en el dictado de clases magistrales sobre aspectos modernos del manejo de plagas enriqueció el nivel científico de la reunión, volcando su amplia experiencia en el cultivo de maíz y promoviendo la discusión de problemas entomológicos específicos que se presentan en Sudamérica. Las conferencias de destacados especialistas brasileños en EMBRAPA esclarecieron sobre aspectos ecológicos que hacen al manejo de plagas subterráneas, del tallo, espiga y panículas (maíz y sorgo respectivamente) granos almacenados, y alternativas de control para el manejo adecuado de insectos perjudiciales en los cereales mencionados.

Sin duda, en esta reunión, la filosofía del Manejo Integrado de plagas ha sido ampliamente desarrollada y aplicada en relación a los cultivos de maíz y sorgo, en la búsqueda de soluciones a problemas fitosanitarios. La conclusión a la que arribara el panel de especialistas participantes destaca que este enfoque que comprende la integración racional de varios métodos de control disponibles (químico, cultural, biológico, variedades resistentes y otros), teniendo en cuenta principios económicos que justifiquen su aplicación y la preservación ambiental frente a productos tóxicos, puede conducir hacia el manejo adecuado de plagas, que en forma económica y eficaz permitiría regular poblaciones de insectos nocivos, que diezman los cultivos de maíz y sorgo de países en desarrollo.

Adelqui Damilano
Coordinador Internacional de
Cereales de Verano

INFORMES DE PAISES

PLAGAS DEL MAIZ EN ARGENTINA

por Leticia Alvarado *

El cultivo de maíz es de suma importancia en la economía de la República Argentina ya que además de satisfacer las necesidades de consumo interno, es uno de los cereales que se exporta en mayor volumen.

Durante la campaña 1985/86 fueron sembradas 3.750.000 ha., de las cuales fueron cosechadas 3.530.000 ha. debido a pérdidas por inundaciones. El rendimiento medio en este año ha sido 3.595 Kg/ha. y la producción total de grano de 12.700.000 toneladas representa aproximadamente el 3 por ciento del volumen de la producción mundial de este cereal.

Este cultivo se halla concentrado en determinadas áreas de la Pampa Húmeda, principalmente en las provincias de Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba. En el último quinquenio alcanzó a cubrir 19 provincias.

El maíz es afectado por condiciones adversas que en mayor o menor grado afectan su rendimiento potencial: irregular frecuencia e intensidad de lluvias, deficiencia de nutrientes, bajas temperaturas en época de siembra, altas temperaturas en períodos de sequía, competencia de malezas e incidencia de plagas y enfermedades. Entre los factores que inciden negativamente en este cultivo, algunos pueden ser modificados, al menos parcialmente, en su expresión. Tal es el caso de plagas, malezas y enfermedades. En Argentina, la protección del cultivo de maíz es deficiente en la regulación de poblaciones de insectos, ya que la tecnología de control, se halla limitada a la aplicación de insecticidas que no resuelven todos los problemas causados por estos organismos como es el de la plaga principal.

El cultivo de maíz es afectado en sus distintos estados de desarrollo por una variedad de especies de insectos. Los daños por estos fitófagos se inician en el momento de la siembra, continúan durante todo el ciclo de la planta y muchas formas de insectos perjudiciales perduran en el suelo aún después de la cosecha. Por lo tanto toda consideración sobre las plagas del maíz debe incluir ambos habitats, suelo y parte aérea de la planta.

Plagas del suelo

Hay muchos factores que afectan las poblaciones del suelo y su potencial para dañar el cultivo. El tipo de rotaciones influye sobre las especies que predominarán y en el problema que, probablemente, surgirá como consecuencia. Condiciones climáticas, malezas, tipo de suelo, fecha de siembra, híbrido, labranza y enemigos naturales también afectan la población de insectos y la resistencia ecológica del cultivo.

* *Ingeniero Agrónomo, Estación Experimental Agropecuaria Pergamino, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Pergamino, Argentina.*

Diversas especies dañan las semillas, plántulas y raíces de plantas de maíz desarrolladas. Entre las especies más perjudiciales de vida subterránea cabe mencionar a las moscas de la semilla (*Delia platura*), los gusanos blancos (*Diloboderus abderus*), los gusanos alambre (*Conoderus scalaris*) y las isocas cortadoras como el gusano grasiento (*Agrotis ipsilon*), el gusano graneado (*A. annexa*), el gusano variado (*Peridroma saucia*) y el gusano áspero (*A. malefida*).

— Moscas de la semilla

Se alimentan de semillas recién germinadas destruyendo totalmente el germen o deteriorando el embrión, lo que origina plantas deformes. Además, las roeduras de las semillas por estos insectos facilitan la entrada de patógenos. Para prevenir el daño por moscas de la semilla, se recomienda el uso de insecticidas curasemillas.

— Gusanos blancos

No hay tratamientos curativos para esta plaga. Si las plantas presentan síntomas de daño (emergencia irregular, reducción en la densidad de plantas, plantas cortadas o marchitas) y es necesario resembrar, se recomienda usar un insecticida de suelo o tratar la semilla. Las praderas constituyen el reservorio de esta plaga y los sistemas de labranza reducida también favorecen a los gusanos blancos por lo que es recomendable estimar el número de larvas previo a la siembra para decidir las medidas de control a adoptar en caso de que la densidad supere a 4 larvas/m². De ser necesario el control, se pueden realizar aplicaciones de insecticidas de suelo y/o elegir fechas de siembra tardías para favorecer el escape del cultivo a la acción de la plaga.

— Gusanos alambre

Pueden atacar la semilla, o atacar la planta desde la base del tallo por debajo de la superficie del suelo, dañando o destruyendo completamente el meristema de crecimiento. El daño se manifiesta como marchitamiento, muerte o debilitamiento de las plantas. Los intentos por lograr el control de gusanos alambre con insecticidas en tratamientos curativos no tienen éxito. Pero, si en un monitoreo previo a la siembra, se observan gusanos alambre en cantidad, es conveniente aplicar insecticida en el momento de la siembra.

— Isocas cortadoras

El daño de estos insectos se caracteriza por plantas pequeñas cortadas a ras del suelo o debajo de la superficie. Algunos factores que favorecen el desarrollo de esta plaga son siembras tardías y abundancia de malezas. Los campos que son arados y cultivados tardíamente favorecen el crecimiento de malezas que atraen polillas de cortadoras como sitios de oviposición. Hasta tanto sean validados en Argentina los niveles de daño económico de esta plaga, se recomienda utilizar los umbrales indicados por el Servicio de Extensión de Illinois e Iowa (Estados Unidos). Hay dos opciones disponibles para el control de cortadoras: a) aplicación de insecticidas antes o durante la siembra, para prevenir daños y b) los tratamientos después de la infestación, utilizando cebos tóxicos o insecticidas líquidos. El control químico puede ser necesario en el estado de dos hojas del maíz si el 3 por ciento de las plantas fueron cortadas y si hay dos o más isocas cortadoras por cada cien plantas. En el estado de cuatro hojas del maíz se justifica el control si el 3 por ciento o más de las plantas han sido cortadas y hay 4 o más isocas por cada cien plantas.

Plagas de la parte aérea de la planta

Entre los insectos que atacan la parte aérea de la planta de maíz deben ser mencionados: la vaquita de San Antonio (*Diabrotica speciosa*), la isoca militar tardía (*Spodoptera frugiperda*), la isoca de la espiga (*Heliothis zea*) y la chinche verde (*Nezara viridula*). La mayoría de los insectos que dañan las hojas, tallo o espiga pueden en algún momento de su ciclo alimentarse también de otras estructuras de la planta. Estas especies se asemejan en el hecho de que el tipo de daño que causan depende en gran parte del estado de desarrollo de la planta y del momento en que ocurre dentro del ciclo de vida del insecto.

— Vaquita de San Antonio

Los adultos se alimentan de hojas de maíz y también de las inflorescencias. En este último caso, provocan corrimiento de los granos cuando cortan los estigmas de las flores femeninas. El umbral de daño económico de especies emparentadas fue determinado en Estados Unidos. Si se intenta plantar maíz sobre maíz, teniendo una vaquita de San Antonio (adulto) por planta (promedio de 5 plantas x diez repeticiones) en la campaña anterior, se recomienda tratar el suelo previo a la siembra o bien considerar la posibilidad de rotar cultivos cuando la densidad es alta.

— Barrenador del tallo

Es la plaga del maíz de mayor incidencia, tanto por el tipo de daño, como por su frecuencia de aparición y su amplia distribución en el área maicera argentina. Las pérdidas en rendimiento causada por esta plaga, oscilan entre el 24-48 por ciento en distintos años. Esta especie tiene tres a cuatro generaciones por año, inverna como larva en el rastrojo de maíz y sorgo, las polillas emergen en primavera y depositan los huevos que darán lugar a la primera generación. Las larvas se alimentan primeramente de la lámina de la hoja para después de dos o tres días ingresar en las nervaduras de las hojas o en el tallo de la planta. Las larvas más desarrolladas que ocupan el tallo forman galerías, dañan los entrenudos y debilitan las plantas, causando quebraduras y facilitando también el desarrollo de infecciones por hongos y bacterias. También dañan las espigas en su interior y en los granos. Algunos métodos de control químico y cultural han sido parcialmente desarrollados para reducir esta plaga, sin haber logrado aún resultados totalmente satisfactorios.

El uso de insecticidas para el control del barrenador tiene dos requisitos fundamentales: a) el grado de cobertura de la planta debe ser adecuado para alcanzar los primeros estadios larvales antes de que penetren en la caña, b) el momento de aplicación del insecticida debe ser oportuno; los porcentajes de entrenudos dañados y plantas quebradas aumentan significativamente cuando el cultivo se mantiene desprotegido hasta la floración; el daño en espiga aumenta significativamente cuando la protección del cultivo comienza después de la formación del grano.

En la Estación Experimental de Pergamino (INTA) se han ensayado diversas prácticas culturales para disminuir la población de barrenadores del tallo: a) Se infirió que la fecha de siembra afecta la respuesta del cultivo al daño de estos insectos; el porcentaje de entrenudos dañados y de plantas dañadas aumentó significativamente en cultivos sembrados después del 10 de octubre, por lo que se recomiendan siembras tempranas, b) con respecto al momento de cosecha se concluyó que el rendimiento de grano disminuyó hasta 8.7 Kg/ha por cada día de atraso de la misma después de la madurez fisiológica; en consecuencia se recomienda la cosecha anticipada, c) el manejo del rastrojo del maíz, tal como picado, disco o incorporación profunda con arado de reja durante

mayo y principios de junio, es una técnica adecuada para destruir una gran proporción de larvas invernantes y así reducir el número de adultos de la primera generación.

— **Isoca militar tardía**

Es una especie cuyas larvas se alimentan de hojas y brotes, en particular del cogollo de la planta de maíz. Manteniendo los campos de maíz libre de malezas se ayuda a prevenir los daños causados por este insecto, dado que las infestaciones frecuentemente comienzan en otras gramíneas.

— **Isoca de la espiga**

Las polillas de *Heliothis zea* depositan los huevos sobre los estigmas de las flores femeninas que constituyen el alimento de los primeros estadios larvales. Más tarde, las larvas penetran en la espiga donde se alimentan de los granos en formación y también del marlo cuando aún es tierno. Los tratamientos con insecticidas para prevenir esta plaga se justifican económicamente en maíz dulce o en maíz destinado a la producción de semilla. Varias aplicaciones pueden ser necesarias; los tratamientos son efectivos sólo cuando las larvas se encuentran aún en los estigmas, ya que más tarde, dentro de la espiga y protegidas por las chalas son difíciles de alcanzar.

— **Chinche verde**

Es un insecto que debido a su hábito alimentario picador es capaz de dañar diversas partes de la planta. Sin embargo la mayor incidencia económica se da cuando succiona los granos de maíz en desarrollo, en particular en los estados de grano lechoso y pastoso. Los granos alcanzados por la chinche verde pueden ser totalmente destruidos o presentar manchas a la madurez. La mayor incidencia de esta especie se observa en los bordes del cultivo. Se desconocen los niveles de daño económico de esta especie, pero se conoce la magnitud del daño potencial: una sola punción del grano es suficiente para disminuir la energía, poder germinativo y vigor de la planta. Por lo tanto, los cultivos destinados a la producción de semilla son los más afectados económicamente. Las fechas de siembra tienen marcada influencia sobre la susceptibilidad del cultivo al ataque de este insecto, siendo las realizadas a partir de noviembre las más afectadas.

Algunas consideraciones acerca del problema de control de plagas del maíz

Hasta el presente, las recomendaciones de protección del cultivo de maíz se han desarrollado independientemente para plagas, malezas y enfermedades, y aún más dentro de insectos, para cada especie en particular sin considerar cuál es el efecto del control de alguna de ellas sobre el resto de las especies, tanto benéficas como perjudiciales. Por añadidura junto con los grandes cambios tecnológicos, como por ejemplo el de labranza reducida, no han sido contemplados los problemas potenciales de plagas que ellos secundariamente acarrear.

Invariablemente, la producción ha tenido mayor relevancia que el control de plagas, malezas y enfermedades. El control de estas pestes es incluido como un costo más, pero el análisis económico adecuado es poco frecuente. Los insecticidas son las herramientas de control más adoptadas y las decisiones en cuanto a su uso son generalmente a corto plazo y a cargo de los productores.

Diversas prácticas de control cultural han sido calificadas como convenientes para la reducción de plagas del maíz, sin embargo, algunas de ellas como el manejo del rastrojo para la destrucción de larvas invernantes del barrenador del tallo deberían aplicarse en gran escala, a nivel regional, para que signifique un verdadero impacto sobre esta plaga.

Otras técnicas de control de plagas, como el control biológico no se practican en el cultivo de maíz, puesto que aún son necesarios, más estudios para su implementación.

La resistencia de las plantas al ataque de los insectos es una propiedad de éstas, que sólo ha sido parcialmente explorada en relación a las plagas del maíz en Argentina. Fueron evaluadas líneas y variedades de los ensayos ecológicos y comparativos de rendimiento del INTA, pero todos los materiales probados presentaron alto grado de daño.

En países tecnológicamente más avanzados, en el control de plagas del maíz se ha ido imponiendo paulatinamente el concepto de Manejo Integrado de Plagas (MIP). MIP requiere que los cultivos sean monitoreados periódicamente, para determinar en que momento es necesario controlar las plagas.

En Argentina, la integración de técnicas de control adecuadas, en programas enfocados para evitar daños económicos y efectos laterales adversos es el ideal, hacia el cual el trabajo de investigación debe orientarse.

Recientemente, ha sido presentado al INTA, un proyecto de investigación sobre plagas del maíz, cuyas líneas básicas se presentan a continuación:

- a) Uso de umbrales de temperatura y días-grado para el pronóstico de plagas.
- b) Bioecología de plagas en el agroecosistema maíz.
- c) Monitoreo de plagas y umbrales de daño.
- d) Desarrollo de técnicas de control cultural.
- e) Optimización de técnicas de control químico.
- f) Identificación, incremento y protección de enemigos naturales.
- g) Obtención de cultivares resistentes.
- h) Desarrollo e implementación de un sistema de Manejo Integrado de plagas del maíz.
- i) Formación de bases de datos.
- j) Modernización de los sistemas de transferencia de información de los servicios de Extensión.

PLAGAS DE MAYOR INCIDENCIA EN EL CULTIVO DEL MAIZ EN BOLIVIA

por Jaime Argote C. *

Introducción

En Bolivia, la utilización del maíz es diaria en las dietas familiares, constituyendo una importante fuente energética, por lo tanto, su cultivo adquiere gran importancia, siendo su consumo tanto al estado lechoso como en grano seco y en distintas formas de acuerdo a las costumbres regionales.

Áreas productivas

Según Avila (1986) las principales áreas productoras de maíz en Bolivia son las siguientes:

— Zonas tropicales y subtropicales

Comprenden todo el sector oriental y norte de Bolivia, donde se cultiva maíz dentado amarillo para consumo animal en un 98 por ciento y maíces blandos para consumo humano en un 2 por ciento; concentrándose las épocas de siembra en los meses de octubre y noviembre, sin embargo en la zona amazónica se pueden obtener dos cosechas anuales. Esta amplia zona presenta cinco subzonas que son: A) Zona subtropical se ubica entre 1000 a 1900 m.s.n.m. B) Zona chaqueña, comprende la zona sur de Bolivia, situada entre los 250 a 700 m.s.n.m. C) Zona aledaña a la ciudad de Santa Cruz, esta área se encuentra entre los 440 a 600 m.s.n.m. y constituye la zona productora de maíz más importante para consumo animal. D) Zona amazónica, se sitúa al norte y este del país y E) Zona yungueña, se ubica en el norte y centro del país en las vertientes orientales de los Andes entre 600 a 2000 m.s.n.m. (Figura 1).

— Zonas andinas

Comprenden todos los valles o laderas de montaña del sector occidental de los Andes. Las zonas con cultivos de maíz más importantes están ubicadas entre los 2000 y los 2900 m.s.n.m; eventualmente en las zonas abrigadas o cerca del Lago Titicaca se pueden encontrar cultivos esporádicos hasta los 3500 m de altura.

En la mayoría de las zonas descritas, las pérdidas que causan las plagas, aumentan los costos de producción por cuanto implican el uso de productos fitosanitarios (insecticidas), que pesan en la economía de los agricultores, además de que, reducen cualitativa o cuantitativamente los

* *Técnico del Centro Fitotécnico de Pairumani, Casilla 128, Telex 6273 Portales BV, Cochabamba, Bolivia.*

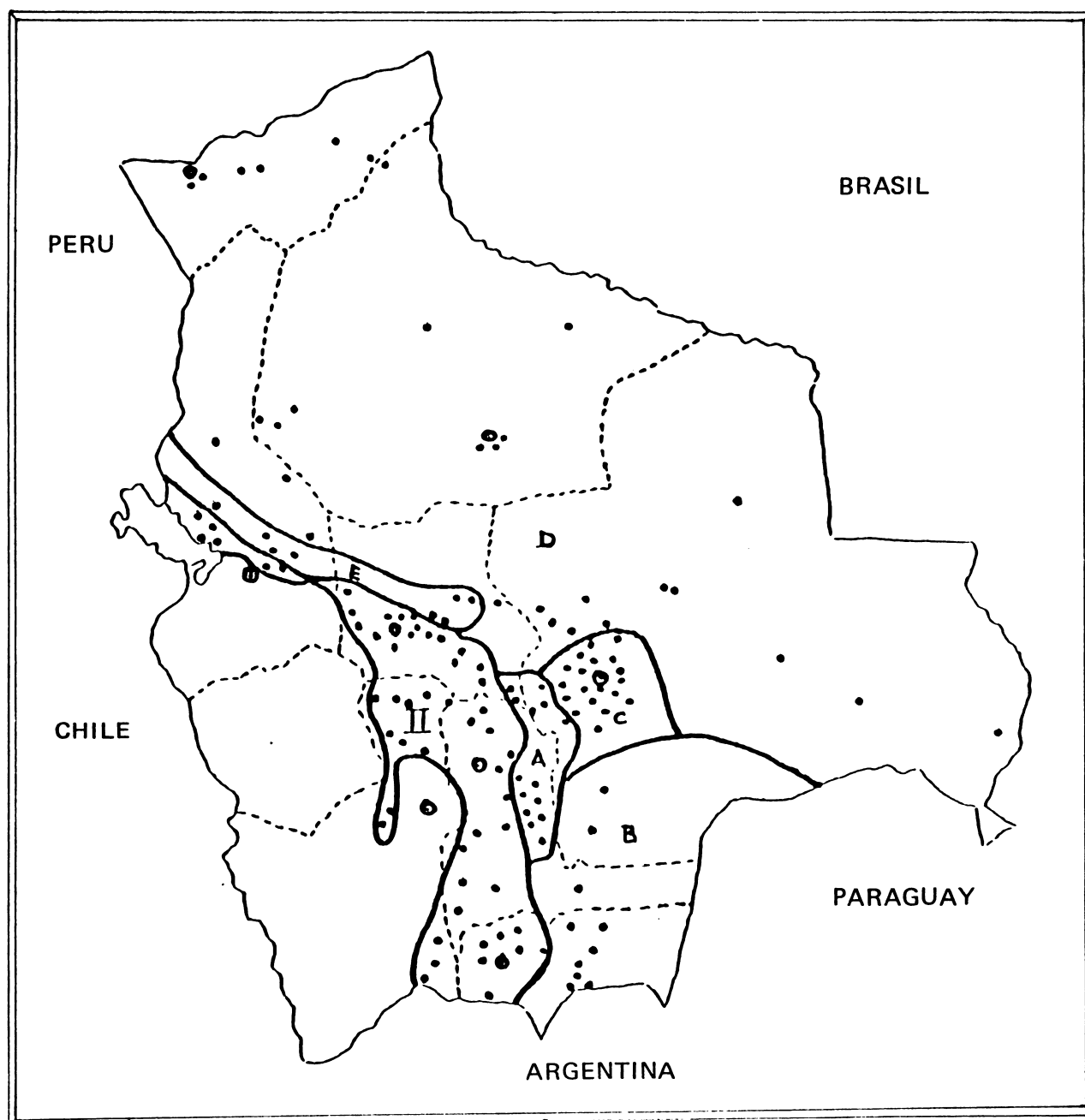


Figura 1. Principales zonas de producción de maíz en Bolivia

productos aprovechables por el consumidor, obligando a los investigadores nacionales a conseguir inmediatamente fuentes de resistencia y desarrollar métodos de control integrado (Claure, 1984).

Dadas las consideraciones anteriores, las plagas de mayor incidencia, por el tipo de daño que ocasionan en el cultivo del maíz y de acuerdo a sus hábitos, se las puede clasificar en:

- a) Gusanos tierreros
- b) Gusanos de la planta
- c) Gusanos de la mazorca
- d) Plagas de almacenes.

a) Gusanos tierreros

1. **Aestylus** sp. cerca de **Lineatus** (Fab.) conocido también en su estado larval, con el nombre de "millma khuru", el cual daña la semilla en el suelo, perjudicando la germinación, sobre todo cuando existe una inadecuada humedad en el suelo durante la siembra. Los adultos, que también reciben el nombre de "estronguista", se alimentan de polen.

Esta plaga se halla diseminada en todas las zonas maiceras de Bolivia, causando al estado larval daños de mayor intensidad en los valles de Cochabamba (ubicados en la Zona andina), durante los meses de setiembre, octubre y noviembre, en los que el período de lluvias no es regular y la humedad en el suelo es escasa.

Andrew (1983), al estudiar la biología y control de **Astylus** sp. obtuvo un mejor control de esta plaga con insecticidas en polvo tales como: Malathion (50 PM), Parathion (25 PM), aplicados en la siembra junto con las semillas.

2. **Agrotis** sp., posiblemente **A. epsilon** (Hufn.), cuyas larvas de color gris marrón, trozan las plántulas al ras del suelo durante la noche, en tanto que durante el día se esconden en el suelo cerca de la base de la planta y, característicamente, se enrollan al ser perturbadas.

Este insecto al estado larval es conocido por los agricultores con el nombre de "silvi". Bascopé y López (1984), en un diagnóstico de las plagas del maíz en las localidades de Pocona y Mizque (valles de Cochabamba - Zona andina), identificaron daños causados por larvas de **Agrotis** sp. debido a los cortes de plántulas de maíz a la altura del cuello durante la emergencia.

3. **Diabrotica** sp. los adultos son de color verde pálido a verde amarillento y se alimentan del follaje, espigas y estigmas de la mazorca; las larvas se encuentran en el suelo, dañan las raíces y debilitan la planta. Esta plaga se encuentra en todas las zonas maiceras de Bolivia.

b) Gusanos de la planta

1. **Diatraea saccharalis** (Fab.), conocido al estado larval como "barrenador del tallo". Es otro problema entomológico, particularmente en el área tropical de Bolivia,

en campos cercanos a cultivos de caña de azúcar. Cuando la larva ataca en forma temprana al cultivo de maíz, impide el crecimiento de la planta pudiendo inclusive causar la muerte.

Bascopé (1986), indica que en las localidades de Aiquile, Mizque y Pocona (valles de Cochabamba - Zona andina), la plaga del maíz de mayor importancia para la gestión 1986, fue el barrenador de la caña *Diatraea* sp.. El daño que ocasiona esta plaga al estado larval, consiste en perforar la caña de la planta de maíz tanto en la parte media, debajo del nudo de inserción de la mazorca o en la base del tallo. Esta plaga se presenta con mucha frecuencia en el área tropical y subtropical de Bolivia.

2. **Spodoptera frugiperda** (Smith), denominado "gusano cogollero" por los agricultores, ataca al cultivo en casi todo el período vegetativo, permaneciendo oculto dentro del cogollo, en el maíz maduro puede barrenar los tallos y las mazorcas. El daño de los primeros estados larvales se caracteriza por la aparición de manchas pequeñas y translúcidas a causa de raspaduras en el envés de las hojas. El mayor daño consiste en la destrucción del punto de crecimiento y destrucción del follaje. Esta plaga se presenta con mayor incidencia sobre todo en el área tropical, subtropical y zona chaqueña del país cuando la precipitación es irregular.

Torrice (1976), respecto a *S. frugiperda* indica que se halla distribuida en toda el área de Santa Cruz (Zona tropical) y que la mayor incidencia de esta plaga es durante la época de mayor calor que corresponde a los meses de noviembre, diciembre y enero. Esta misma autora, luego de un estudio sobre el control de esta plaga, estableció que los insecticidas de mejor eficacia fueron: Furadan (que también controló indirectamente el ataque de *Diatraea* sp.), seguido de Lannate y Nuvacrón. La aplicación de los insecticidas se realizó a los 25 y 45 días de la siembra, cuando se tenía alrededor del 50 por ciento de las plantas infestadas.

Asimismo, Rodríguez y Torrico (1979), mencionan como problema de orden entomológico en el cultivo del maíz a las larvas de *S. frugiperda*, que atacan especialmente en la primera etapa del desarrollo de la planta, destruyendo la yema y hojas apicales (cogollo), reduciendo el área foliar, hecho que repercute en la baja producción del cultivo. Estos autores en una investigación realizada sobre el control químico de esta plaga utilizando ocho insecticidas, encontraron mejores resultados con: Carbaryl 80 por ciento en dosis de 1.6 kg/ha y Monocrotofos 0.41 kg/ha. Cuando las plantas crecieron, las aplicaciones granulares tuvieron un mejor resultado, siendo Carbofurán al 5 por ciento Gr. el más efectivo.

c) Gusanos de la mazorca

1. **Heliothis zea** (Boddie), denominado por los agricultores "gusano del choclo" o "chojllu khuru". El color de las larvas varía en tonalidad, desde crema, café claro, verde claro, morado pálido, verde oscuro hasta una coloración casi negra. Se alimentan de los granos lechosos causando su destrucción, la que puede alcanzar valores altos, principalmente cuando los daños facilitan la penetración de microorganismos secundarios y humedad, que provocan la pudrición de los restantes granos de la mazorca.

Esta plaga se presenta en todas las zonas maiceras de Bolivia, con mayor incidencia en los valles productores de maíces blandos (zonas chocleras), ubicadas dentro de las zonas andinas.

2. **Euxesta mazorca** (Steyskal), la infestación por las larvas de este díptero disminuye la calidad de las mazorcas, debido a que consumen el interior del grano, dejándolo vano y podrido y de un color marrón. El ataque de esta plaga, principalmente, se presenta en las zonas donde se cultivan variedades chocleras o de grano harinoso (zonas andinas).

Ferrufino (1983), indica que la infestación por las larvas de la mosca **E. mazorca**, disminuye la calidad en un 60 por ciento, presentándose frecuentemente infección por hongos del género **Fusarium** y que la aplicación de insecticidas dirigidos a las mazorcas, disminuye la infestación del maíz (choclo), resultando rentable la utilización de Carbaryl, Metomyl y Dimethoate al 1 por ciento de concentración de ingrediente activo. Asimismo, las parcelas tratadas con insecticidas tuvieron un mayor rendimiento en grano que las testigo, como muestra el siguiente cuadro:

Cuadro 1. Efecto sobre el rendimiento del maíz de cinco insecticidas aplicados en la zona de Pairumani, Bolivia, para el control de **Euxesta mazorca**

Tratamientos	Promedio Rendimiento kg/ha.	Incremento de producción en relación al testigo o/o
Carbaryl	4653	38.8
Triclorfon	3417	1.9
Methomyl	3757	12.0
Methyl Parathion	3371	0.5
Dimethoate	4368	30.3
Testigo	3353	0.0

d) **Plagas de almacenes**

1. **Sitotroga cerealella** (Oliver), lepidóptero conocido comúnmente en Bolivia como "polilla", cuyas larvas se alimentan de los granos secos de maíz, destruyéndolos y restándole calidad al producto de consumo; su presencia se observa por los excrementos que quedan adheridos entre los granos.

Esta plaga constituye un peligro permanente en la conservación de granos de maíz, especialmente de granos blandos o harinosos. Su presencia ha sido detectada en todo el país.

2. **Sitophilus zeamais (Mots.)**, llamado "gorgojo", ataca a los granos de maíz en el campo o en el depósito. Los perjuicios son debidos a la perforación causada en los granos que determinan la pérdida de peso de los mismos, sufriendo además una disminución del poder germinativo, así como del valor comercial.

Según Bitran y Mello (1972), citados por Claure (1984), la infestación natural o artificial provoca una pérdida de peso de 50 a 80 por ciento, después de 6 meses de almacenamiento.

Estas plagas de almacenes, se encuentran en todos los depósitos destinados a granos de maíz, sin embargo, su población en los valles mesotérmicos disminuye considerablemente en el invierno, pero nuevas fuentes de inóculo llegan a los valles en los granos tropicales que se usan para alimentación animal.

Literatura consultada y citada

- ANDREW, C.E.R. 1983. Biología, control y dinámica poblacional del *Aestylus* sp. cerca a *Lineatus* (Fab.) comúnmente denominado "Stronguista". Tesis de Ing. Agr., Cochabamba, Bolivia, Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias "Martín Cárdenas H" Universidad Boliviana Mayor de San Simón.
- AVILA G. 1986. El cultivo del maíz en Bolivia, XII Reunión de Maiceros de la Zona Andina, Quito.
- BASCOPE, Q.J. y LOPEZ, C. B. 1984. Informe de actividades de sanidad vegetal en el Proyecto de Desarrollo Agrícola Integrado - PDAI. Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios. Sanidad Vegetal, PDAI, IICA.
- _____. 1986. Informe de actividades de sanidad vegetal. Primer Semestre Agosto 1986, Cochabamba, Bolivia.
- CLAURE, I.T. 1984. Enfermedades y Plagas del Maíz en Bolivia, trabajo presentado al curso de sanidad vegetal, auspiciado por IBTA-BID del 17 al 21 de setiembre 1984, Cochabamba, Bolivia.
- FERRUFINO, C.A. 1983. Biología y control de *Euxesta mazorca* (Steyskal) en maíz. Tesis de Ing. Agr. Cochabamba, Bolivia. Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias "Martín Cárdenas H", Universidad Boliviana Mayor de San Simón.
- RODRIGUEZ, F. y TORRICO, R. 1979. Control químico de *Spodoptera frugiperda* (Smith) utilizando 9 insecticidas. Informativo de Maíz, Número extraordinario Vol. III. Universidad Nacional Agraria. Dirección de Proyección Social, Programa Cooperativo de Investigación en Maíz. Lima, Perú.
- TORRICO, P.R. 1976. Control de plagas, In Informe anual 1974-1975. Santa Cruz, Bolivia. Estación Experimental Agrícola de Saavedra.

MANEJO DE PRAGAS DE MILHO NO BRASIL

por Ivan Cruz *

Introdução

A produção brasileira de milho vem nos últimos anos aumentando significativamente, já ultrapassando a casa de 22 milhões de toneladas de grãos. Não obstante é ainda uma produção pequena, principalmente devido à baixa produtividade, em torno de 1700 Kg/ha, quando comparada com a de outros países como os Estados Unidos e Canadá, cujos rendimentos são superiores a 5000 Kg/ha. Ao se levantar os fatores que contribuem para a baixa produtividade brasileira, sem dúvida alguma, as pragas estão entre eles. Apesar de no Brasil pouco se preocupar com estas pragas, sabe-se que o milho é uma planta que sofre severos danos pelos insetos, desde a semente no solo, até os grãos após a colheita. Provavelmente, o descaso atribuído às pragas do milho de um modo geral seja devido à pequena margem de lucratividade que se obtém com a cultura. Atualmente, principalmente com o crescimento interno das fábricas de rações e/ou com o corte do subsídio do trigo, tradicional competidor do milho, este começa a se fixar no Brasil como uma cultura competitiva dentro do contexto da agricultura. Desta maneira, elevando-se o valor da cultura, conseqüentemente se fará necessário dar uma maior atenção aos fatores de produção, como as pragas, que poderão por em risco a maior lucratividade esperada por parte dos agricultores.

Pragas

Conforme já foi mencionado, o milho é um cereal que possui um complexo de pragas a começar pelo plantio até o seu armazenamento. Entre estas pragas podem ser citados o percevejo castanho (*Scaptocoris castanea*) e a larva arame (*Conoderus* spp.) que se alimentam respectivamente da raiz e semente, no solo; outro grupo, considerado o mais importante no campo, é representado pela lagarta-rosca, *Agrotis ipsilon*, lagarta-elasma *Elasmopalpus lignosellus* e lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda*. A lagarta-rosca provoca um seccionamento do colmo e não raro leva a morte da planta. A lagarta-elasma faz um orifício na base da planta, fazendo uma galeria ascendente que termina destruindo o ponto de crescimento da planta, provocando a sua morte; já a lagarta-do-cartucho alimenta-se dentro das folhas centrais do milho, podendo matar plantas novas ou causar sérios danos em plantas maiores.

Um outro grupo de pragas, que dependendo de condições favoráveis, ocasionalmente pode causar problemas para a cultura inclui: o curuquerê-dos-capinzais (*Mocis latipes*), a broca da cana-de-açúcar (*Diatraea saccharalis*), o pulgão (*Rhopalosiphum maidis*) e a lagarta-da-espiga (*Heliothis zea*). Recentemente foi observada a presença de insetos adultos de cigarrinha-das-pastagens (*Deois flavopicta*) atacando e causando sérios prejuízos à cultura do milho em regiões do Mato Grosso do Sul, Goiás e Minas Gerais.

* Entomologista, EMBRAPA CNPMS, Sete Lagoas, MG, Brasil.

Além de todas estas pragas citadas, deve-se levar em conta aquelas que são comuns a várias culturas e que também são pragas de milho, como os cupins e as formigas. Existem dois gêneros que abrangem as formigas cortadeiras de interesse para a cultura de milho, são as formigas do gênero *Acromyrmex*, vulgarmente conhecidas como formiga quenquém, e as do gênero *Atta*, conhecidas como saúvas.

Os cupins mais importantes para a cultura de milho são os de hábitos subterrâneos, pertencentes aos gêneros *Procornitermes* e *Syntermes*. Enquanto que as formigas cortam as folhas e ramos tenros, podendo destruir completamente as plantas, os cupins atacam as sementes, destruindo-as antes de germinação e, como consequência acarretam falhas na germinação. Atacam também as raízes de plantas novas e fazem o descortçamento total da raiz axial, deixando intacta a parte lenhosa. Os sintomas são notados quando a planta começa a res-sentir-se do ataque, mudando de coloração e murchando as folhas até sua morte completa.

Métodos de controle mais utilizados para as pragas de milho

Existem vários métodos de controle que se utilizados corretamente, são suficientes para manter as pragas de milho em níveis abaixo daqueles que causariam danos econômicos. Os métodos de controle mais viáveis na cultura de milho atualmente no Brasil são: culturais, biológicos e químicos.

Métodos Culturais

Os métodos culturais que auxiliam no combate as pragas na cultura do milho são: rotação de culturas, aração do solo, época do plantio e colheita, destruição de restos culturais e o uso de cultivares resistentes. A rotação, sempre que possível, deve ser feita principalmente com culturas não hospedeiras das pragas do milho, como por exemplo rotação deste com leguminosas. A aração do terreno tem a finalidade de, ao se remover a terra, expor aos raios solares formas imaturas de insetos, principalmente pupas, que seriam então mortas pela ação de altas temperaturas e/ou de inimigos naturais. A época de plantio de milho, embora sendo quase que em função da precipitação, tem também influência sobre o aparecimento de algumas pragas. Sabe-se que a lagarta-elasma, que é problema sério para a cultura do milho durante os seus primeiros 30 dias, é altamente influenciada pela precipitação. Plantio seguido de chuvas bem distribuídas durante o período de susceptibilidade da cultura, praticamente elimina a infestação de elasma. Tem-se verificado também que o ataque do curuqueré-dos-capinzais (*M. latipes*) é mais sério em culturas plantadas mais tarde. A época de colheita está relacionada com um maior ou menor ataque de carunchos e traças que iriam causar problemas no armazenamento. A incorporação de restos culturais torna-se importante, principalmente pela eliminação de pupas de *D. saccharalis* que estariam dentro dos colmos de milho. O uso de cultivares resistentes é uma prática desejada por todos. Fontes de resistência as várias pragas podem ser incorporadas ao material comercial, sem quase nenhum custo adicional para o agricultor. Além disto apresenta uma série de outras vantagens que inclui: menor interferência com os inimigos naturais; não apresenta os riscos dos inseticidas (resíduos, intoxicações, contaminações etc); em certos casos, reduz a população da praga ou mesmo tolera uma população relativamente alta sem porém sofrer redução em sua produtividade, além de ser compatível com outros métodos de controle.

— Métodos Biológicos

As pragas de um modo geral têm os seus inimigos naturais. Estes podem ser outros insetos, aranhas, pássaros ou doenças causadas por fungos, bactérias e vírus. Acredita-se que, para as pragas do milho, o mais viável é a manutenção de tais organismos benéficos. Portanto, há necessidade de se conhecer estes inimigos naturais para que não sejam confundidos com pragas. Especificamente para as pragas do milho, têm-se como inimigo natural, predador, o *Podisus* sp., um percevejo marrom de 6 a 8 mm, da ordem Hemiptera. Este insecto faz penetrar seu estilete no interior do abdômen das lagartas-pragas sugando seu conteúdo interno, provocando a sua morte. As "tesourinhas", insetos da ordem Dermaptera também têm-se mostrados como excelentes predadores das lagartas e ovos de *S. frugiperda*. Uma série de moscas parasitas da família Tachinidae pode ser encontrada nas plantas de milho. Tais insetos colocam seus ovos sobre o corpo das lagartas dos insetos pragas, e dentro do qual desenvolverão as larvas do inimigo natural. Existe também parasito do ovos de *S. frugiperda* e *H. zea*, como por exemplo, o *Trichograma* sp (Hymenoptera). Esta vespinha parasita os ovos daqueles insetos impedindo a eclosão de suas lagartas, evitando assim qualquer tipo de dano. Além dos parasitas e predadores, existem também doenças provocadas por fungos e bactérias como é o caso do fungo *Nomuraea* e da bactéria do género *Bacillus*.

— Métodos Químicos

Os métodos químicos de controle de pragas são realizados através do uso de inseticidas, que são compostos que, aplicados direta ou indiretamente sobre os insetos, em concentrações adequadas, provocam a sua morte. Entretanto, a aplicação de inseticidas deve ser utilizada somente quando a praga estiver com uma população tal que cause um dano econômico, isto é, acima do custo do tratamento para o seu controle.

Nível de controle

Até recentemente o controle de pragas de um modo geral era baseado puramente na presença do inseto na cultura, independente de seu nível populacional. Atualmente, com os problemas acarretados, principalmente devido ao desequilíbrio biológico provocado pelo uso indiscriminado de defensivos, pelo alto custo destes produtos e por um conhecimento mais detalhado de biologia dos insetos, procura-se cada praga somente quando seu nível populacional é de dimensão que cause danos maiores do que o custo de seu controle. Infelizmente, o dimensionamento dos danos provocados pela maioria das pragas não é conhecido. Especificamente para as pragas principais do milho, já se tem alguns dados que permitem ter uma idéia de quando combatê-las. Para isto, deve-se conhecer o nível de controle (NC), que é a densidade populacional da praga quando se devem tomar medidas para impedir que haja prejuízos na produção. Para se calcular o NC das pragas, certos parâmetros, além do dimensionamento dos danos, devem ser considerados; população de plantas, estimativas da produção, estimativa do valor desta produção e o custo de controle da praga (inseticida + mão-de-obra).

Manejo das pragas do milho

— Pragas do Solo

No Brasil pouco se conhece do real dano provocado pelas pragas de solo. Além disto também nada se conhece de seis inimigos naturais. É recomendável o controle cultural sempre que possível: rotação de cultura, controle de ervas daninhas e aração após a colheita. Em casos de controle químico, teria de ser preventivo.

— Cupins subterrâneos

O tratamento contra cupins pela sua própria natureza de ataque deve ser preventivo. Inseticidas de contato ou mesmo inseticidas sistêmicos utilizados para controlar preventivamente a lagarta-elasmó dão também uma proteção contra cupins.

— Larvas de Elaterídeos (larva-aramé)

Embora não se tenham dados no Brasil mostrando a importância desta praga, nos Estados Unidos já se usa o Nível de Controle para este inseto bem como métodos de amostragem que podem ser aplicados aqui no país.

Métodos de Amostragem

1. Duas a três semanas antes do plantio, estabelecer plantas iscas, em cinco áreas/ha onde se desconfia que existe problema com a praga. Para se estabelecer a isca, plantar diversas sementes de milho não-tratado, a uma profundidade de 15 cm. Marcar cada local. O mais próximo possível do plantio normal, cavar a terra nos locais onde se estabeleceram as iscas e verificar a presença da praga.

2. Um segundo método que pode ser adotado é fazer amostragens 10 dias antes do plantio, retirando-se 5 amostras de solo (60x20x20cm). Colocar cada amostra em um plástico ou pano, escuros, e cuidadosamente procurar pelas larvas.

Nível de Controle

Em ambos os métodos de amostragem, o nível de controle é obtido quando se encontrar uma larva viva por área amostrada. Considerando que este nível de controle foi estabelecido para condições em que tem produtividade média de 5000 kg/ha, ou seja quase 3 vezes a produtividade brasileira, acredita-se que o nível de controle para as nossas condições estaria em média ao redor de 3 larvas vivas por área amostrada.

— Percevejo-castanho

Estes insetos sugam as raízes das plantas, tornando-se desta maneira difícil diagnosticar os danos a tempo de se fazer o controle curativo. A melhor maneira de se controlar

esta praga é identificá-la antes mesmo do plantio. Esta identificação é relativamente fácil quando se está preparando o solo pois quando o inseto é perturbado, pela própria operação de aração ou gradagem, exala um cheiro característico. Uma vez detectado o foco, controlar preventivamente apenas a reboleira.

— **Formigas**

As formigas, sejam elas do tipo quenquém ou saúva, devem ser combatidas de modo sistemático, pois os danos causados são consideráveis. O controle deve ser dirigido visando a destruição da rainha, e, conseqüentemente, o formigueiro. Quanto menor o formigueiro, mais fácil será o controle, pois a rainha estará localizada próximo a superfície. A localização do formigueiro, muitas vezes de difícil acesso, pode dificultar o seu controle. De um modo geral a escolha de um formicida vai depender das condições ambientais por ocasião do controle. Gases liquefeitos e inseticidas líquidos devem ser utilizados nas épocas chuvosas. Os inseticidas em pó e em iscas granuladas são aconselháveis nas épocas secas.

— **Lagarta-elasmô**

Segundo dados da literatura, o número de pesquisas sobre controle desta praga pode ser enquadrado em ordem decrescente de importância em métodos químicos, culturais e biológicos.

Controle Biológico

As lagartas desta praga são muito pouco afetadas por inimigos naturais porque estão sempre bem protegidas, ora dentro da planta ora dentro de um casulo por elas construído. Muito embora o sucesso com controle biológico desta praga tenha sido pequeno, alguns inimigos naturais, na sua maioria, outros insetos, já foram identificados. Entre os mais importantes citam-se:

Parasitas de larvas:

Neopristomerus sp. (Braconidae, Hymenoptera)
Orgilus Laeviventris (Braconidae, Hymenoptera)
Pristomerus pacificus (Ichneumonidae, Hymenoptera)
Stomatomya floridensis (Tachinidae, Diptera)
Plagiprospheryse parvipalpis (Tachinidae, Diptera)

Parasitas de ovos:

Telenomus sp. (Scelionidae, Hymenoptera)
Chelonus sp. (Braconidae, Hymenoptera)

Parasitas de pupas:

Stomatomya floridensis (Tachinidae, Diptera)

Controle Cultural

Cultivo mínimo e a manutenção da cultura livre de ervas daninhas servem para reduzir a população de elasmó no campo. Também como a praga é adversamente afetada por alta umidade no solo, se esta condição ocorrer durante o plantio e persistir por cerca de 30 dias após, dificilmente se terá problemas com o inseto. Portanto a irrigação quando viável (como em casos de exploração de milho verde) é uma prática que ajuda a reduzir as infestações da lagarta-elasmó.

Controle Químico

A decisão sobre o uso de produtos químicos deve ser baseada no Nível de Controle mostrado no Quadro 1. Nesta tabela têm-se o nível de controle para diferentes valores da produção e de custo de tratamento.

Quadro 1. Nível de controle (percentagem de plantas atacadas) para a lagarta-elasmó em milho, para diferentes valores do custo de tratamento e produção

Custo de tratamento (Cz\$)	Valor da produção (em Cz\$ 1,00) ²						
	1600	2400	3200	4000	6000	10.000	12.000
100	6,25	4,2	3,1	2,5	1,7	1,0	0,8
200	12,50	8,4	6,2	5,0	3,4	2,0	1,6
300	18,75	12,6	9,3	7,5	5,1	3,0	2,4
400	25,00	16,8	12,4	10,0	6,8	4,0	3,2

¹ Dano máximo provocado pelo inseto – 100 o/o

² Preço por saco de 60 Kg = Cz\$ 120,00

Como os inseticidas aplicados logo após o aparecimento da praga não têm dado bom controle, recomenda-se os inseticidas sistêmicos, ou granulados aplicados no sulco de plantio ou misturados à semente, como o Carbofuran ou Thiodicarb. Neste caso a aplicação será preventiva, o que na maioria dos casos é viável dado ao baixo valor do nível de controle como mostrado na Quadro 1. Mesmo assim deve-se levar em consideração na decisão de usar ou não o inseticida preventivamente, que a praga ocorre com maior frequência em culturas instaladas em solos arenosos e em períodos secos após as primeiras chuvas. Também terá maior probabilidade de ocorrer quando se planta o milho logo após o plantio de outro hospedeiro como o arroz ou trigo, ou em cultivos sucessivos de milho.

– Lagarta-rosca

A lagarta-rosca felizmente não tem sido problemática para a cultura de milho no Brasil, a não ser em áreas de baixadas e/ou áreas com umidade de solo favorável a praga. Por

tanto em regiões cujo plantio é efetuado em solos mais secos como o caso por exemplo do cerrado, o inseto não tem causado problemas.

O controle biológico desta praga à semelhança do que ocorre com a lagarta-elasma não tem sido eficiente, principalmente pelo hábito da praga de ficar escondida sob a terra, protegida contra os inimigos naturais.

Controle Químico

Como existem poucos trabalhos sobre nível de controle desta praga no Brasil, tem-se assumido que a planta atacada pela lagarta-rosca não se recupera. Desta maneira o Nível de Controle, em percentagem de plantas atacadas é dado à semelhança da lagarta-elasma, pelo Quadro 1. Entretanto, dados da literatura internacional, principalmente americana, mostram que o dano da lagarta-rosca depende do estágio de crescimento da planta e também do ínstar da lagarta atacando a lavoura. Diante desses estudos foi elaborado o Quadro 2, que pode ser aplicado no Brasil, principalmente para regiões onde se obtém maiores produtividades.

Uma vez decidido sobre o controle químico da praga, deve ter o cuidado de dirigir o jato da calda de inseticidas para a base da planta, que é o local onde a praga atacará.

Método de Amostragem

1. Seleccionar 5 pontos da cultura. Inspeccionar 20 plantas consecutivas, anotando-se o número de plantas atacadas. Determinar a percentagem de plantas infestadas em cada área amostrada e extrapolar para a área como um todo.
2. Contar e anotar o número de folhas totalmente abertas, na 19^a e 20^a planta de cada área amostrada. Determinar o número médio.
3. Coletar no mínimo 10 lagartas vivas. Utilizando o Quadro 2 computar as medidas de cápsula cefálica e determinar o ínstar médio das espécimens coletadas.

Quadro 2. Largura da cápsula cefálica de Lagarta-rosca nos diferentes ínstar.

Cápsula cefálica (mm)	Ínstar
1,0	3
1,4	4
2,0	5
2,9	6
4,0	7

4. Entrar no Quadro 3.

No ponto de interseção entre ínstar médio de lagartas (horizontal) e número de folhas inteiramente abertas (vertical) tem-se a percentagem de plantas cortadas ou danificadas, acima da qual se deve decidir sobre o controle químico (Nível de Controle).

Quadro 3. Percentagem de plantas cortadas ou danificadas, acima do qual se deve decidir sobre o controle químico da lagarta-rosca em milho

Ínstar médio de lagartas	Número de folhas inteiramente abertas					
	6 ou mais	5	4	3	2	1
4.5	1	2	2	2	3	4
5.0	2	3	4	4	6	25
5.5	3	5	6	8	22	N
6.0	4	7	9	17	N	N
6.5	5	10	16	N	N	N
7.0	6	15	50	N	N	N
7.5	8	40	N	N	N	N

N = Não é necessário o controle

— Lagarta-do-cartucho

A lagarta-do-cartucho além de ser a mais disseminada no Brasil, na cultura do milho, é sem dúvida alguma, a praga mais importante. Embora possa atacar a planta em todos estágios de crescimento esta é mais suscetível a ataques iniciando no estágio de 8-10 folhas, ou aproximadamente 40-50 dias de idade, quando os danos provocam uma queda na produção em média de 20 per cento.

Controle Cultural

1. Aração após a colheita

Com a finalidade de matar as pupas do inseto diretamente por esmagamento ou indiretamente pela exposição aos raios solares, que provocam uma elevação da temperatura na superfície do solo, que pode atingir até 55°C. Temperaturas nesta magnitude são suficientes para matar pupas expostas, dentro de 30 minutos.

2. Controle de ervas daninhas

Mantendo-se a cultura no limpo, isto é, eliminandose prováveis hospedeiros da praga, diminui a infestação na cultura principal.

Controle Biológico

Diversos parasítos e predadores são citados como fatores reguladores importantes da população natural da lagarta-do-cartucho. Entre eles citam-se:

Predadores de larvas:

Calosoma spp (Carabidae, Coleoptera)
Podisus sp (Pentatomidae, Hemiptera)
Doru luteipes (Forficulidae, Dermaptera)

Predador de ovos:

Doru luteipes (Forficulidae, Dermaptera)

Parasitos:

Campoletis grioti (Ichneumonidae, Hymenoptera)
Ophion sp (Ichneumonidae, Hymenoptera)
Archytas incertus (Tachnidae, Diptera)
Wintenia sp (Tachnidae, Diptera)

Doenças:

Fungos: **Nomuraea sp**
Beauveria sp

Virus: **Baculovirus**

Potencial de *Doru luteipes* no controle biológico da lagarta-do-cartucho

Trabalhos realizados no Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo - CNPMS/EMBRAPA, mostraram o potencial de *Doru luteipes* no controle de ovos e lagartas de *S. frugiperda* conforme os dados dos Quadros a seguir:

Quadro 4. Consumo total de larvas e ovos de *Spodoptera frugiperda* por *Doru luteipes*

Doru luteipes	S. frugiperda consumida	
	Ovos	Larvas
Ninfa	424	531
Adulto	—	2109

Quadro 5. Biologia de *Doru luteipes* criadas em larvas de *S. frugiperda*

Parâmetro	Duração média (dias)	Amplitude
Incubação	7.3	6 - 9
Período Ninfal	41.4	—
Período de Adulto	142.8	—
No. de Ovos/Postura	26.6	18 - 44

Quadro 6. Nível de controle (percentagem de plantas atacadas) para a lagarta-do-cartucho para diferentes valores do custo de tratamento e produção¹.

Custo de tratamento (Cz\$)	Valor de produção (em Cz\$ 1,00) ²						
	1600	2400	3200	4000	6000	10.000	12.000
100	31,3	20,8	15,7	12,5	8,4	5,0	4,2
200	62,5	41,7	31,3	25,0	16,7	10,0	8,3
300	93,8	62,5	46,9	37,5	25,0	15,0	12,5
400	—	83,3	62,5	50,0	33,3	20,0	16,7

¹ Dano máximo provocado pelo inseto – 20o/o na produção

² Preço por saco de 60 Kg = Cz\$ 120,00

Controle Químico

A decisão sobre controlar ou não a lagarta-do-cartucho deve ser baseada no Nível de Controle mostrado no Quadro 6.

O controle desta praga pode ser feito mediante o uso de inseticidas granulados ou inseticidas veiculados em água. No caso de se usar esta última modalidade de aplicação, deve-se utilizar bicos do tipo leque, 8002 ou 6002, pois além de manterem a eficiência dos inseticidas são também econômicos do ponto de vista de consumo de água.

Em locais onde ocorre a "tesourinha" utilizar produtos seletivos como Deltamethrin, Permetrin, Methomil, Triclorfon ou Carbaryl.

Método de Amostragem

1. Examinar 100 plantas consecutivas em cinco áreas da cultura, e anotar o número de plantas com sintomas de raspaduras intensas nas folhas.
2. Estimar a percentagem de plantas atacadas para toda a área.
3. Com o Quadro 6, de acordo com o valor da produção esperada para a área amostrada e o custo de tratamento, verificar o Nível de Controle.
4. Comparar com a percentagem de plantas atacadas obtida no campo. Se o valor encontrado no campo for igual ou superior ao do Quadro 6, deve-se usar medidas de controle naquele campo.

— Curuquerê-dos-capinzais

Esta é uma praga considerada como ocasional na cultura de milho. Entretanto quando ocorre, geralmente vem em grandes populações, causando sérios prejuízos pois destrói totalmente a área foliar da planta deixando apenas a nervura principal. Portanto para esta praga, deve-se utilizar o método químico imediatamente após constatada a presença de lagartas na lavoura.

Como o inseto geralmente ataca primeiramente gramíneas nativas ao redor da lavoura de milho, deve-se como medida cultural deixar a cultura no limpo, isto é, eliminar os hospedeiros intermediários.

— Broca da cana-de-açúcar

Os danos ocasionados à cultura do milho, pela broca não têm sido significativos a ponto de justificar o seu controle.

— Pulgão-do-milho

No Brasil, à semelhança da broca da cana-de-açúcar, o pulgão não causa danos significativos à cultura de milho.

— Lagarta-da-espiga

Os dados da pesquisa têm demonstrado que esta praga não é tão problemática para a cultura do milho, quando este se destina à produção de grãos. A sua importância é maior no caso de exploração de milho verde. Neste caso, a importância do inseto está mais relacionada ao aspecto visual da espiga do que propriamente ao aspecto direto da perda em peso. Entretanto considerando a dificuldade de se fazer um tratamento químico em uma lavoura de milho já formada e o problema de carência dos defensivos, não se tem recomendado controle desta praga com

inseticidas. Para a lavoura destinada à exploração de milho verde deve-se adotar o controle mecânico, ou seja, eliminar a ponta da espiga com um facão, por exemplo, onde geralmente a praga está.

— Cigarrinhas-das-pastagens

Os dados de pesquisa já disponíveis, gerados pelo CNPMS, embora não permitam determinar exatamente o nível de controle da praga, indicam que plantas jovens, ou seja, com idades de cerca de 10 dias, são muito sensíveis ao ataque da cigarrinha sendo que dois insetos adultos por planta ocasionam severos danos. Infestações com três cigarrinhas por planta provocam sintomas de ataque dois dias após a ocorrência. A morte da planta pode ocorrer dois dias após a ocorrência. A morte da planta pode ocorrer dois dias após a manifestação dos sintomas. Plantas mais desenvolvidas (acima de 17 dias) já toleram bem até níveis altos de infestação.

— Inseticidas

Quadro 7. Inseticidas registrados para o controle das pragas da cultura do milho em condições de campo

Princípio Ativo	Formulação ¹ e Concentração	Dosagem por hectare	Período de carência (dias)	Pragas
Bacillus Thuringiensis	PM 3,2	0,5 Kg		Curuquerê-dos-capinzais e lagarta-do-cartucho
Carbaryl	P 5,0	24 Kg	14	Curuquerê-dos-capinzais
	P 7,5	18 Kg	14	Lagarta-do-cartucho
	P 50	2,3 Kg	14	Lagarta-elasma
	PM 60	1,9 Kg	14	Lagarta-da-espiga
	PM 80	1,5 Kg	14	Lagarta-rosca
	PM 85	1,2 Kg	14	
	G 5,0	20 Kg	14	
	CE 40	2,8 l	14	
	SC 30	3,3 l	14	
	SC 36	2,8 l	14	
	SC 48	2,1 l	14	
	FW 48	2,2 l	14	
	FW 50	2,2 l	14	
Carbofuran	G 5,0	30 Kg	—	Lagarta-elasma

Quadro 7. Continuação

Princípio Ativo	Formulação ¹ e Concentração	Dosagem por hectare	Período de carência (dias)	Pragas
Chlorpiriphos Ethyl	SC 35	1,5 l ²	—	
	CE 44,8	0,5 l	21	Curuquerê-dos-capinzais Lagarta-do-cartucho
Deltamethrin	CE 2,5	0,15 l		Lagarta-do-cartucho
Demethon Methyl	CE 18	0,5 l	21	Pulgão
Diazinon	P 2,5	20 Kg	14	Lagarta-do-cartucho
	P 5,0	10 Kg	14	Pulgão
	PM 40	1,2 Kg	14	Broca-da-cana-de-açúcar Curuquerê-dos-capinzais, lagarta-do-cartucho, lagarta-espiga
	G 14	10 Kg	14	Lagarta-do-cartucho e lagarta-rosca
	CE 60	1 l	14	Broca da cana-de-açúcar, curuquerê-dos-capinzais, lagarta-do-cartucho, lagarta-da-espiga e pulgão
EPN	CE 45	0,5 l	14	Curuquerê-dos-capinzais
Fenitrothion	CE 50	1,3 l	14	Lagarta-do-cartucho
Malathion	CE 50	1,5 l	7	Lagarta-do-cartucho
	CE 60	1,3 l	7	Curuquerê-dos-capinzais e pulgão
	CE 90	0,9 l	7	
	CE 100	0,8 l	7	
	UBV 91	0,8 l	7	
	UBV 95	0,7 l	7	
Methomyl	P 1,0	29 Kg	14	Curuquerê-dos-capinzais
	P 1,5	19 Kg	14	Lagarta-do-cartucho
	P 2,0	14 Kg	14	Lagarta-da-espiga
	PM 50	0,30 Kg	3	Curuquerê-dos-capinzais, lagarta-do-cartucho, lagarta-elasma, lagarta-da-espiga
	PS 90	0,40 Kg	3	Lagarta-do-cartucho
	SC 21,5	1,7 l	14	Lagarta-da-espiga

Quadro 7. Continuação

Princípio Ativo	Formulação ¹ e Concentração	Dosagem por hectare	Período de carência (dias)	Pragas
Parathion Ethyl	P 1,0	20 Kg	15	Curuquerê-dos-capinzais, lagarta-do-cartucho, lagarta-da-espiga e pulgão
	P 1,5	15 Kg	15	
	CE 5,0	3,7 l	15	
	CE 60	0,5 l	15	
Parathion Methyl	P 1,5	20 Kg	15	Curuquerê-dos-capinzais, lagarta-do-cartucho, lagarta-da-espiga e lagarta-rosca
	CE 60	0,5 l	15	
Permethrin	CE 25	0,2 l	7	Lagarta-do-cartucho
	CE 38,4	0,13 l	7	
	50	0,10 l	7	
	UBV 5,0	1,0 l	7	
Phenthoate	G 2,0	20 Kg	20	Lagarta-do-cartucho
	CE 50	0,9 l	20	
Phosphamidon	CE 50	0,6 l	12	Curuquerê-dos-capinzais e lagarta-do-cartucho
	S 50	0,6 l	12	
	S 75	0,45 l	12	
	S 100	0,34 l	12	
Tetrachlorvinphos	PM 50	1,2 Kg	10	Lagarta-do-cartucho
Thiodicarb	SC 375	1,2 l		Lagarta-elasma
Triazophos	CE 40	1,0 l	21	Lagarta-do-cartucho
Trichlorfon	P 2,5	16 Kg	7	Curuquerê-dos-capinzais, lagarta-do-cartucho e lagarta-da-espiga
	PM 80	1,5 Kg	7	
	PS 80	1,0 Kg	7	
	CE 50	1,0 l	7	Curuquerê-dos-capinzais, lagarta-do-cartucho, lagarta-da-espiga e lagarta-rosca
	S 50	1,4 l	7	
	S 60	1,3 l	7	

Quadro 7. Continuação

Princípio Ativo	Formulação ¹ e Concentração	Dosagem por hectare	Período de carência (dias)	Pragas
	UBV 20	3,0 l	7	Curuqueré-dos-capinzais, lagarta-do-cartucho e lagarta-da-espiga
	UBV 25	2,7 l	7	
	UBV 30	1,9 l	7	

¹ P = Pó Seco; PM = Pó Molhável. PS = Pó Solúvel; G = Granulado; CE = Concentrado Emulsionável; SC = Suspensão Concentrada; S = Solução; UBV = Ultra Baixo Volume.

² Quantidade do produto comercial a ser misturado em 60 Kg de semente.

³ Período compreendido entre a aplicação do inseticida e o consumo do produto.

INFORME DE LA SITUACION DE PLAGAS DEL CULTIVO DEL MAIZ EN CHILE

Producción de maíz en Chile

por Orlando Paratori B. *

La superficie promedio sembrada con maíz en Chile durante el último quinquenio alcanza a las 123.900 hectáreas cifra que representa el 13,6 por ciento de la superficie dedicada a cultivos anuales.

Area de siembra

El cultivo del maíz abarca el área comprendida entre la IV y X Regiones (* 18.0 a 41,5 L.S.), aunque sólo alcanza, importancia de consideración entre la IV y VIII (29,5 a 37,5 L.S.), área donde normalmente se cultiva el 97 por ciento de la superficie sembrada.

La evolución de las cifras estadísticas de superficie de siembra y producción desde 1974 en adelante (Cuadro 1), indican que aquella ha aumentado en un 42 por ciento, en tanto que la producción lo ha hecho en un 237 por ciento. Este incremento de la producción se debe a un notable aumento de los rendimientos unitarios, los cuales han subido sostenidamente en los últimos años, alcanzando 5,9 ton/ha en la temporada 1984-85, siendo ésta la cifra más alta lograda en los rendimientos de este cereal en el país.

Cuadro 1. Superficie, producción y rendimiento de maíz en Chile

AÑOS	SUPERFICIE Has	PRODUCCION Ton.	RENDIMIENTOS QQm/ha.
1974-75	91.550	228.987	35,9
1975-76	96.150	247.948	25,8
1976-77	115.560	355.316	30,7
1977-78	93.880	256.875	27,4
1978-79	130.410	489.270	37,5
1979-80	116.190	405.138	34,7
1980-81	125.530	518.145	31,3
1981-82	107.130	484.050	45,2
1982-83	117.950	511.550	43,4
1983-84	138.370	720.907	52,1
1984-85	130.520	771.776	59,1

FUENTE: INE-ODEPA

* *Ing. Agr., Especialista en Maíz, INIA, EE La Platina, Santiago, Chile.*

La producción total en la última temporada alcanzó a las 771 mil ton, producción aún insuficiente para abastecer la demanda nacional que en los últimos años ha sobrepasado las 800 mil ton.

Factores decisivos en este aumento de producción lo constituyen la notable difusión de los híbridos comerciales de maíz en el gran cultivo y la aplicación de técnicas adecuadas de producción, que han logrado en la VI Región, con una superficie de siembra cercana a las 65 mil hectáreas, rendimientos unitarios de 67,7 qqm/ha.

La introducción de los híbridos al cultivo en Chile se efectuó en la década del '50, pero la difusión masiva de ellos sólo se verificó en años más recientes, estimándose que en la actualidad cerca del 85 por ciento de la superficie está sembrada con semilla híbrida.

Los rendimientos unitarios actuales, han experimentado un aumento significativo, pero éstos pueden estimarse bajos en atención a las excelentes condiciones existentes, consideradas como sobresalientes para lograr rendimientos elevados.

Según estudios efectuados, se estima que en la zona central maicera, en suelos de riego, el rendimiento promedio potencial debería alcanzar los 70 qq/ha en contraposición al promedio actual de 59.1 qq/ha.

Estas diferencias de rendimiento no pueden atribuirse a la falta de buenas variedades o a tecnología adecuada, puesto que actualmente existen más de 50 híbridos adaptados a la zona maicera y la nueva tecnología aplicada ha permitido lograr potenciales de producción superiores a los 180 qqm/ha.

Aproximadamente el 90 por ciento de la producción de maíz corresponde a tipos dentados amarillos, provenientes principalmente de híbridos y cuya producción se concentra en la Región Metropolitana, VI y VII Regiones, donde se siembra más del 80 por ciento de la superficie total de este cereal. Las variedades de polinización libre sembradas de este tipo, son muy escasas y corresponden principalmente a Minnesota, Diente de Caballo y generaciones avanzadas de híbridos. El 10 por ciento restante está constituido por variedades de polinización libre de tipos duros o córneos: Camelia, Curugua, Ocho Corridas, Araucano, etc.

Tradicionalmente, la producción de maíz en Chile no ha experimentado un desarrollo a la par con las necesidades internas, debiéndose recurrir a continuas importaciones para abastecer la demanda nacional.

Los volúmenes importados varían fuertemente, siendo su promedio de 72 mil ton hasta 1978, ascendiendo luego a 300 mil ton en el período 1979-1983, lo que indica que la dependencia del maíz importado es bastante alta. Esta tendencia se altera a partir de 1984, en que las importaciones comienzan a descender, debido al aumento de la producción nacional.

Plagas del cultivo del maíz en Chile

por Carlos Quiroz E. *

Las condiciones agroecológicas son altamente favorables para la producción de maíz en Chile, siendo posible superar fácilmente los 100 qqm/ha, en siembras comerciales, al utilizar híbridos y más adecuada tecnología.

Dentro de estas condiciones favorables, la ausencia de plagas limitantes juega un importante rol en la producción. A pesar de haberse reportado más de 30 especies de insectos como presentes en este cultivo en el país, ninguna de ellas constituye plaga primaria. Sólo algunas especies de lepidópteros (Cuadro 1) representan plagas potenciales del cultivo, pudiendo ocasionalmente causar pérdidas económicas, al encontrar un ambiente adecuado para su desarrollo. El resto de las especies no tienen importancia económica y por lo tanto no se justifican medidas de manejo o control.

Cuadro 1. Principales plagas del cultivo del maíz en Chile

–	Gusanos cortadores (Lep., Noctuidae)	Agrotis lutescens (Blanchard) Agrotis ipsilon (Rottenburg) Pseudoleucania deprivata (Guenée).
–	Gusano del choclo (Lep., Noctuidae)	Heliothis zea (Boddie).
–	Gusano barrenador del cuello (Lep., Pyralidae)	Elasmopalpus lignosellus (Zeller).
–	Polilla de los cereales (Lep., Gelechiidae)	Sitotroga cerealella (Oliv.)

Gusanos cortadores (Lep., Noctuidae).

Estos insectos invernan como larvas en distintos estados de desarrollo bajo la superficie del suelo. En primavera, al aumentar la temperatura, reinician su actividad alimentándose hasta completar su desarrollo larvario. De acuerdo a cuatro años de observación, la emergencia de adultos comienza en octubre (captura en trampas de luz), llegando a un primer máximo poblacional a mediados de noviembre.

La época de siembra del maíz en Chile es setiembre-octubre, coincidiendo con el período de reactivación de las larvas. Es por lo tanto esta generación de larvas invernantes la que puede atacar las plántulas en emergencia, ocasionando un daño económico. Cada larva, en sus últimos

* *Ingeniero Agrónomo, Entomólogo, INIA, EE La Platina, Santiago, Chile.*

estados de desarrollo, puede cortar varias plantas en una hilera. El ataque es especialmente importante cuando el maíz sucede a cultivos de alta densidad, como forrajeras, ya que se favorece una gran población de larvas.

Posteriormente se producen tres generaciones en la temporada, pero ya no tienen importancia para el maíz, puesto que las larvas son incapaces de dañar aquellas plantas con sus tallos lignificados.

Recomendaciones de control de la plaga están basadas en ensayos de evaluación de insecticidas que se han efectuado desde la década del '60. El control preventivo no siempre es justificable, sólo en caso de haberse detectado abundancia de gusanos cortadores al preparar el suelo, o cuando el maíz sucede a una pradera. Aplicaciones de granulados tales como Diazinon o Carbofuran reducen drásticamente el ataque. También Carbofuran aplicado a la semilla ha mostrado un buen efecto de control.

El control curativo es lo más preconizado ante la incertidumbre de ataque de estos insectos, productos como Monocrotophos, o algunos piretroides (Belmark, Festac), aplicados en la zona del cuello de la planta, al observarse los primeros daños, son los que han mostrado un mejor efecto. También estos productos aplicados como cebos tóxicos, sobre la hilera, han producido un efecto significativo en el control de gusanos cortadores.

Gusano del Choclo (Lep., Noctuidae)

Varias especies del género *Heliothis* se han encontrado en maíz en la zona central de Chile, sin embargo, *Heliothis zea* es abrumadoramente la más frecuente.

El gusano del choclo inverna como pupa enterrada en el suelo y los adultos comienzan a observarse a partir de fines de noviembre con un primer máximo poblacional a mediados de enero. La presencia de adultos continúa aumentando a través del verano, siendo la presión de la plaga cada vez mayor. De aquí que siembras tardías son más susceptibles al ataque del insecto.

Existen diferencias varietales en cuanto a susceptibilidad al ataque del gusano del choclo. Los más susceptibles son los maíces dulces y chocleros, siendo las variedades córneas, con gran contenido de almidón duro, las más resistentes al ataque. Considerando que más del 85 por ciento de la superficie nacional corresponde a híbridos dentados, de susceptibilidad moderada, la plaga pierde importancia; de acuerdo a muestreos efectuados en la EE La Platina, en 1985, el porcentaje máximo de daño en mazorcas fue del 12 por ciento, con un promedio inferior a uno por ciento de pérdida de granos. De aquí que rara vez el control químico es recomendable. La evidencia experimental indica que aplicaciones semanales de productos tales como Carbaryl o Fenvalerato, durante el período de floración, ejercen un efectivo control de las larvas neonatas que van hacia la mazorca.

Gusano Barrenador del Cuello (Lep., Pyralidae)

Corresponde a un insecto con altos requerimientos de temperatura, por lo cual se manifiesta como plaga en el suelo a partir de diciembre. De aquí que no tenga ninguna incidencia en siembras

de primavera. Sin embargo, en Chile está aumentando el interés de sembrar variedades precoces de maíz después del cultivo de invierno. En estas siembras tardías, el gusano barrenador del cuello es la plaga más importante, atacando desde que las plantas emergen hasta que tienen aproximadamente 20 cms. de altura. Reducen en forma drástica la densidad de plantas y a menudo es necesario resembrar.

Es una plaga de muy difícil control, por su hábito de mantenerse protegida y por la rapidez con que mata a las plantas. El INIA está realizando estudios de control a fin de evitar el problema, sin embargo, hasta el momento, en que se ha evaluado más de una decena de insecticidas en diferentes dosis y formas de aplicación, la eficacia ha sido prácticamente nula. Estos estudios continuarán, combinando el uso de tratamientos químicos con prácticas culturales tales como preparación de suelo, dosis de semilla, humedad de siembra etc.

Polilla de los Cereales (Lep., Gelechiidae)

Es un insecto cuyo ataque, a pesar de comenzar en el campo, no tiene importancia en el momento de la cosecha, puesto que los granos dañados son menos del uno por ciento. De manera que este insecto es una plaga potencial del maíz en almacenaje, especialmente cuando se acopia en trojes directamente en mazorcas. Durante el invierno de la zona central de Chile, las condiciones ambientales, principalmente de bajas temperaturas, no son propicias para el desarrollo del insecto. Sin embargo, en la primavera siguiente el insecto reinicia el desarrollo, pudiendo causar grandes pérdidas en el volumen total de maíz almacenado. De aquí que el almacenaje en trojes se recomienda en forma temporal. En INIA recién se inician los estudios de evaluación del daño en función del tiempo de almacenaje tanto a granel como en trojes, como asimismo los estudios de manejo del grano en relación a la incidencia de la plaga.

Control Biológico de Plagas del Maíz en Chile

por René R. Vargas M. *

De las observaciones realizadas en algunos insectos plagas comunes a varios cultivos, incluyendo el maíz, ha sido posible obtener información cualitativa, de los enemigos naturales que ejercen un efecto de control sobre ellas.

De esta manera se han reunido antecedentes, sobre la acción del control biológico endémico e introducido, principalmente sobre plagas de Lepidóptera, Díptera y Homóptera (Larraín, 1986; Rojas, 1986; Zúñiga, 1985 y 1986).

* *Ingeniero Agrónomo, M. Sc. Entomólogo, INIA, Subestación Experimental La Cruz, Quillota, Chile*

Según Rojas, 1986, es relevante, la acción de parasitoides microhimenópteros del género *Trichogramma* y *Prospaltella* sobre los huevos de Noctuidos, y otros parasitoides del género *Apanteles*, Rogas y Taquínidos sobre larvas de los mismos. Además, destaca, la mortalidad ocasionada por virus, en larvas de *Heliothis* spp. y *Agrotis* spp., señalándole como una alternativa comercial en el control de insectos plagas, susceptibles al patógeno.

Otro grupo de insectos que están sometidos a la acción controladora de los enemigos naturales nativos e introducidos son los áfidos (Homoptera: Aphididae), cuyas poblaciones permanecen reguladas dentro y fuera del cultivo y durante todo el año, por un conjunto de agentes de control biológico (Cuadro 1).

Cuadro 1. Enemigos naturales introducidos y endémicos controladores de áfidos del maíz. (Rojas, 1986; Zúñiga, 1985, 1986).

Afido	Control Biológico introducido	Control Biológico endémico
Metopolophium dirhodum (Walker)	* Aphidius ervi Haliday	Adalia angulifera Mulsant
	Adalia bipunctata (Linnaeus)	* Adalia deficiens Mulsant
	* Aphidius rhopalosiphi De Stefani-Pérez	Allograpta hortensis (Philippi)
	Coleomegilla maculata (Der Geer)	Allograpta pulchra Shannon
	Hippodamia convergens Guérin	Aphelinus abdominalis (Dalman)
	* Hippodamia variegata (Goeze)	Aphidoletes aphidimyza (Rondani)
	Praon gallicum Starý	* Eriopis connexa (Germar)
	Praon volucre Haliday	Syrphidae spp. Entomophthora aphidis (Hoffman)

Afido	Control Biológico introducido	Control Biológico endémico
Rhopalosiphum maidis (Fitch)	Aphidius ervi Haliday	Allograpta pulchra Shannon
	* Lysiphlebus testaceipes (Cresson)	* Aphidius colemani (Viereck)
		Aphidoletes aphidimyza (Rondani)
		Aphidoletes cucumeris Lint
		Chrysopa spp.
		Diaeretiella rapae (M'Intosh)
		* Eriopis connexa (Germar)
		Hyperaspis sphaeridioides Mulsant
		Scymnus bicolor (Germar)
		Scymnus sp.
		Entomophthora aphidis (Hoffman)
.....		
Rhopalosiphum padi (Linnaeus)	* Adalia bipunctata (Linnaeus)	* Adalia deficiens Mulsant
	Aphidius ervi Haliday	Allograpta hortensis (Philippi)
	Coleomegilla maculata (Der Geer)	Allograpta pulchra Shannon
	Hippodamia convergens Guérin	Aphidius colemani (Viereck)

Continuación Cuadro 1

Afidios	Control Biológico introducido	Control Biológico endémico
	* <i>Hippodamia variegata</i> Goeze	<i>Aphidius</i> sp.
	* <i>Lysiphlebus testaceipes</i> (Cresson)	<i>Aphidoletes aphidimyza</i> (Rondani)
		<i>Diaeretiella rapae</i> (M'Intosh)
		* <i>Eriopsis connexa</i> (Germar)
		<i>Coccinella petittii</i> Mulsant
		<i>Chrysopa</i> sp.
		<i>Scymnus bicolor</i> (Germar)
		<i>Entomophthora aphidis</i> (Hoffman)
.....		
<i>Schizaphis graminum</i> (Rondani)	<i>Aphidius ervi</i> Haliday	<i>Allograpta hortensis</i> (Philippi)
	* <i>Lysiphlebus testaceipes</i> (Cresson)	<i>Allograpta pulchra</i> Shannon
	<i>Praon volucre</i> Haliday	* <i>Aphidius colemani</i> (Viereck)
		<i>Aphidoletes cucumeris</i> Lint
		<i>Diaeretiella rapae</i> (M'Intosh)
		* <i>Eriopsis connexa</i> (Germar)

Continuación Cuadro 1

Afidos	Control Biológico introducido	Control Biológico endémico
		Scymnus bicolor (Germar)
		Syrphidae spp.
		Entomophthora aphidis (Hoffman)

* Indica una abundancia relativa mayor

Literatura citada

LARRAIN, P. 1986. Evaluación del daño de gusanos cortadores en frutos de tomates y efecto de enemigos naturales. Informe Técnico 1985/86 INIA.

ROJAS P., S. 1986. Control biológico en Plagas del maíz en nuestro país. Inédito.

ZUÑIGA, S. E. 1985. Ochenta años de control biológico en Chile, Revisión histórica y evaluación de los proyectos desarrollados (1903-1983). Agricultura Técnica 45 (3): 173-183.

ZUÑIGA, S.E. y SUZUKI, H.. 1986. Catálogo de las especies de áfidos, sus enemigos naturales hiperparasitoides y plantas hospederas, mencionadas para la Región Neotropical (Homoptera: Aphididae). En prensa, 200 pp.

MEJORAMIENTO DE MAIZ EN EL PARAGUAY *

Variedad Venezuela-1

Debido a la importancia y la difusión que alcanzó la variedad Venezuela-1, se puede considerar el año 1944, año en que se la introdujo, como el inicio de las actividades de mejoramiento de maíz en el Paraguay. La misma se formó en Venezuela, después de combinar durante varios años una mezcla de variedades de la raza criolla de Cuba. En el Paraguay se adaptó y desde 1948 se viene seleccionando para prolificidad y rendimiento. En 1954 se evaluó la eficiencia de la selección, concluyéndose que el 75 por ciento de las plantas tenían dos mazorcas.

En el año 1977 se inició la selección para rendimiento entre y dentro de familias de medios hermanos, completándose un ciclo de selección en 1978. En los años 1979 y 1980 se recombinaron las familias seleccionadas. Las semillas resultantes de las plantas seleccionadas masalmente en 1980, constituyen el núcleo básico de selección entre y dentro de familias de medios hermanos, que desde 1981 se viene realizando en dos localidades del país y que actualmente se encuentra en su cuarto ciclo. Las familias superiores seleccionadas cada año, se utilizan como fuente de semilla de fundación de la variedad Guaraní V-311, variedad mejorada de la Venezuela-1.

Variedades introducidas del CIMMYT

Desde el año 1981 en el Paraguay se vienen probando variedades introducidas del CIMMYT, lo que ha permitido detectar materiales genéticos, cuyos rendimientos superan a las variedades locales y, en la mayoría de los casos, a los híbridos introducidos desde el Brasil y la Argentina.

En el Cuadro 1 se muestran los ensayos de variedades experimentales y élites realizados desde 1981 en Caacupé y en Capitán Miranda, además de los ensayos con variedades normales y variedades con alta calidad de proteína, sembrados en tres épocas en cinco localidades en 1983.

Los resultados obtenidos hasta el momento han permitido seleccionar tres variedades normales: Pichilingue 7928, Suwan 8027, y Across 8045, y 2 cultivares con alta calidad de proteína: Population 66 y Population 63. Con estos materiales, en 1984, se han iniciado pruebas en fincas de agricultores y realizado incrementos de semilla.

* De: "Programa de Investigación en Maíz, Quinquenio 1982-1987 y lineamiento para el quinquenio 1988-1993. (Versión Preliminar para uso interno). MAG, DIEAF, IAN, CRIA. Asunción, Paraguay. Junio 1982.
Infomes anuales del Instituto Agronómico Nacional (IAN) y del Centro Regional de Investigación Agrícola (CRIA).

Cuadro 1. Poblaciones en proceso de selección para resistencia a plagas en el programa de maíz del Paraguay

Población	Localidad	Método de selección		Selección para resistencia		
		Localidad	Rendimiento	Plaga	Método	Intensidad
VENEZUELA-1	Caacupé	Familias de medios hermanos	Spodoptera frugiperda	Familiar	1/5	20
	Capitán Miranda	Masal dentro de las mejores familias	Diatraea saccharalis	Masal dentro de mejores familias	1/25	4
<hr/>						
CENTRALMEX	Caacupé	Masal con control ambiental	Heliothis zea	Masal dentro de mejores familias	1/25	4
	Caacupé	Masal con control ambiental	Heliothis zea	Fenotípica	1/50	2
<hr/>						
AVATI MOROTI X	Caacupé	Familias de medios hermanos	Heliothis zea	Masal dentro de c/familia	1/25	4
CENTRALMEX X	Caacupé	Masal dentro de las mejores familias	Spodoptera frugiperda	Familiar	1/5	20
<hr/>						
COMPUESTO FLINT BLANCO	Capitán Miranda	Masal con control ambiental	Heliothis zea	Masal	1/10	10
<hr/>						
AVATI MOROTI	Caacupé	Fenotípica de mazorca	Heliothis zea	Fenotípica	1/50	2

Mejoramiento para resistencia a plagas y enfermedades

Paraguay no está ejecutando ningún proyecto específico para seleccionar variedades resistentes a algún patógeno en particular, pero en casi todas las selecciones que se realizan, se pone énfasis en el aspecto sanitario. En el Cuadro 1, se presenta la relación de los proyectos de selección y los métodos de selección para resistencia a diferentes patógenos.

En la población Venezuela-1, la primera prioridad es de rendimiento y de precocidad. Se estima en 20 por ciento (1/5) la intensidad de selección familiar contra **Spodoptera**, situándose en el mismo porcentaje la participación del carácter resistencia al cogollero en el índice de selección.

El método de selección permite seleccionar masalmente dentro de las familias seleccionadas. Se planeó escoger las dos mejores plantas, que deben estar libres de daños de **Diatraea** y de **Heliothis**. El número de plantas por parcela es de 50 de modo que la intensidad de selección es de 4 por ciento (1/25). El peso del índice es bajo pues para **Heliothis** se enfatiza el rendimiento y el tipo de grano. En el caso de **Diatraea** se descartan de la selección las plantas que muestran daño las que, generalmente, rinden menos y se quiebran.

En Centralmex, se hace selección fenotípica para resistencia a **Heliothis**. La selección masal no permite una buena apreciación fenotípica del daño de **Spodoptera** en el momento de la cosecha, por eso no es posible seleccionar para resistencia a **Spodoptera**, a menos que, se marquen las plantas dañadas en la etapa de prefloración.

En el caso de la cruce Avatí Morotí x Centralmex x Compuesto Opaco, se planeó seleccionar para **Spodoptera** con una intensidad del 20 por ciento, dándole al carácter resistencia un peso de 20 por ciento dentro del índice. El peso para el caso de **Heliothis** es mayor porque se desea que la variedad resultante, homocigota para el gene Opaco-2, sea resistente al ataque del gusano de la mazorca. La intensidad de selección para esta característica es del 4 por ciento (1/25).

En el compuesto Flint Blanco, se hace selección masal para resistencia a **Heliothis**. Para este género es más fácil, porque en la cosecha, se ve el daño en la mazorca, por eso tiene la misma intensidad que para rendimiento. No se da prioridad a las mazorcas sanas, porque también es necesario seleccionar muy intensamente para tipo y color de grano.

Además de las poblaciones en proceso de mejoramiento, se evalúan los ensayos que se conducen en el Instituto Agronómico Nacional, en el Centro Regional de Investigación Agrícola y en otras localidades del país, cuando la incidencia de algún patógeno se hace evidente. Para ello se usa la escala de 1 a 5 y la evaluación se hace en todas las repeticiones.

PLAGAS DEL MAIZ EN URUGUAY

por Stella Zerbino y Alberto Fassio *

En el Uruguay, en condiciones normales, los insectos no son un factor limitante para el desarrollo del cultivo.

Cuando están presentes, producen pérdidas de diferente magnitud, dependiendo de la intensidad del ataque y de las condiciones ambientales.

Teniendo en cuenta el lugar donde desarrollan su ciclo o la parte de la planta que dañan, los dividimos en tres grandes grupos:

- Insectos del suelo
- Insectos de hoja y espiga
- Insectos del tallo

— Insectos del suelo

Tres especies son las más frecuentes: **Agrotis ipsilon**, **Elasmopalpus lignosellus** y **Diloboderus abderus**. De estas tres, la más importantes es la primera por ser la más frecuente, su daño consiste en cortar plántulas a ras o por debajo del suelo. Una medida cultural que evita o disminuye el daño, es sembrar con buena humedad y adecuada temperatura del suelo, de manera que permita una rápida germinación y desarrollo de la planta.

Diloboderus abderus, es una especie que causa grandes daños en el trigo. En maíz, aún no es problema, dado que la siembra de este cultivo se realiza cuando la plaga ha finalizado su estado larval. Pero, actualmente, en nuestro país existe la tendencia de adelantar la época de siembra, lo que llevaría a que en determinadas condiciones se convierta en un problema para el cultivo.

— Insectos de hoja y espiga

Las especies más importantes que están presentes son:

- **Spodoptera frugiperda**, las larvas se alimentan del cogollo de la planta de maíz; el daño es mayor en siembras tardías y varía dependiendo de las condiciones climáticas;

* *Ingenieros Agrónomos, Entomología y Mejoramiento respectivamente, EEA La Estanzuela, CIAAB, Colonia, Uruguay.*

con adecuada disponibilidad de agua el daño es menor, debido a que la velocidad de crecimiento de la planta es mayor que el daño producido por la plaga.

- **Heliothis zea**, su importancia está dada cuando el destino es la producción de semilla.
- **Diabrotica speciosa**, los adultos se alimentan de las inflorescencias: masculina y femenina, perjudicando la fecundación y como consecuencia reducen el número de granos.

Es conocido que las larvas se alimentan de la raíz, aunque no se han registrado situaciones, en las cuales, la presencia de las mismas comprometieran el desarrollo del cultivo.

- **Rhopalosiphum maidis**, es otra especie que está presente en todas las zafras, aunque hasta el momento no ha causado problemas.

– Insectos barrenadores del tallo

La especie presente es **Diatraea saccharalis**, la misma forma galerías a lo largo de los tallos, debilitándolos y produciendo el quebrado. En determinadas situaciones puede barrenar espigas y dañar granos.

En nuestro país se han realizado estudios con el objetivo de determinar cuales eran los agentes causales del quebrado. De los mismos se desprende que frente a un ataque determinado de **Diatraea** existen otros factores, que hacen que las plantas puedan quebrar, algunos de ellos son: disponibilidad de agua, vientos previos a la cosecha y duración del período entre floración y cosecha.

Como comentario final es necesario destacar que en el Uruguay para todas las especies anteriormente mencionadas, normalmente no se realiza control químico, debido fundamentalmente a dos causas:

- a) bajos niveles de población registrados.
- b) relación insumo-producto muy alta.

ESTUDIOS DE CASOS

CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS DE SORGO EN LA REPUBLICA ARGENTINA

por Jorge Frana y José M. Imwinkelried *

Introducción

El sorgo granífero es un cereal importante para la República Argentina, si se tiene en cuenta que en el contexto mundial, se ubica en segundo lugar considerando la producción global y la exportación, aún cuando se observa una marcada contracción en ambos rubros.

Como ilustración, la producción del último trienio (1983/84 - 1985/86) mermó un 25 por ciento respecto del anterior (1980/81 - 1982/83), es decir bajó de 7,89 millones de toneladas a 5,89 (Panorama Agrario Mundial, 1986).

La sustancial disminución de la producción queda explicada al analizar el área sembrada, que en el citado período descendió un 20 por ciento. Para la última campaña se dedicaron aproximadamente 1,5 millones de hectáreas.

La caída de la producción de sorgo granífero en Argentina obedece a bajos precios relativos en este cereal a nivel del productor, traducido en una rentabilidad desfavorable frente a la soja y el girasol.

Por lo tanto, en el futuro, el sorgo granífero deberá competir frente al avance de las oleaginosas mediante incrementos de rendimientos, con el aporte de insumos racionalizados durante su ciclo. Esto obligará al productor argentino a valerse de distintas herramientas, entre las cuales, el control integrado de plagas cumplirá un rol importante para lograr ese objetivo.

Estrategias de control de las principales plagas

Los estudios entomológicos en sorgo granífero, enmarcados en la filosofía del manejo integrado de plagas, apuntan a desarrollar distintas estrategias de control, según el área ecológica donde se lo cultive y según la entomofauna presente.

Sin embargo, pueden considerarse plagas principales de este cultivo al pulgón verde de los cereales (*Schizaphis graminum*), mosquita del sorgo (*Contarinia sorghicola*) y barrenador del tallo (*Diatraea saccharalis*) debido a la gravedad de sus daños o la persistencia de los problemas en campañas agrícolas sucesivas, con niveles poblacionales que exceden el umbral del daño económico.

Como plagas ocasionales puede incluirse el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), chinche verde (*Nezara viridula*), astilo moteado (*Astylus atromaculatus*), pulgón del maíz

* Ingenieros Agrónomos. INTA EEA Rafaela. C.C. 22 (2300) Rafaela, Santa Fe, Argentina.

(*Rhopalosiphum maidis*), el complejo de orugas cortadoras (*Agrotis*, *Porosagrotis*) y *Peridroma*), gusanos del suelo (*Scarabidae*, *Dynastidae*), gusano alambre (*Elateridae*), barrenador menor del tallo (*Elasmopalpus lignosellus*), orugas defoliadoras (*Pseudaletia adultera* y *Mocis latipes*), tisanópteros del género *Frankliniella*, hormigas podadoras *Acromyrmex* y *Atta* y pulguilla del maíz (*Epitrix* sp.).

Básicamente la estrategia de manejo de plagas en sorgo se dirige hacia el combate de las principales.

Con relación al pulgón verde de los cereales, el seguimiento de la población de este insecto mostró que los primeros áfidos aparecieron poco tiempo después de la emergencia de las plántulas, provenientes de gramíneas naturales, principalmente de sorgo de Alepo (*Sorghum halepense*).

El crecimiento de la población del pulgón en esta etapa es lento debido a la acción de predadores (larvas de moscas sírfidas y coccinélidos) y de la lluvia, dado que en la planta no encuentran suficiente protección. Entre los 30 a 45 días posteriores a la emergencia, logran crecimientos poblacionales exponenciales que se traducen en picos durante la floración y la formación del grano.

Finalmente, coincidente con la fase de grano pastoso y madurez fisiológica, la población decrece principalmente por migración de la forma alada.

Esta observación en el cultivo está avalada por las capturas de alados en trampas de intercepción, registrándose picos de abundancia en febrero, marzo y abril.

Si para ese período, no se adoptó una medida de control oportuna, importantes daños, serán visibles debido a la saliva tóxica, entre ellos la reducción del número de hojas verdes, mayor porcentaje de vuelco y menor rendimiento (peso de 1000 granos).

El uso de híbridos con resistencia a la plaga es el principal elemento de manejo del insecto, basado en la tolerancia.

En la actualidad, existe disponibilidad para el productor, de materiales probados en condiciones de laboratorio y de campo.

Si bien se estudió el daño del áfido, en el orden local, aún no se cuenta con los niveles de daño económico, pero resultados de dichos trabajos muestran similitud respecto a los indicados en USA, de acuerdo a distintos estados de desarrollo del cultivo.

Respecto al insecticida, convendría utilizar pirimicarb (75 g de principio activo por ha) aficida que no atenta contra los enemigos naturales. Sin embargo, razones económicas obligan a efectuar tratamientos con insecticidas de acción sistémica o de contacto, según el estado del cultivo.

Se citan seguidamente algunos de los productos empleados para el control, expresados en gramos de principio activo por ha: clorpirifós 168, dimetoato 150, metildemetón 100, ometoato 250, paratión 300, tiometón 100 y vamidotión 100.

La segunda plaga en importancia es la mosquita del sorgo. La larva es el verdadero estado dañino de la plaga. Alojadas en el interior de las espiguillas, succionan los jugos del ovario fecundado impidiendo su desarrollo. Una importante proporción de larvas pasarán al estado de pupa y a los pocos días emergerán los adultos, cumpliendo un ciclo denominado corto de 19 días en promedio. El resto, completado su máximo desarrollo larval, elabora un capullo donde permanecerá invernando hasta la próxima primavera, luego pasará al estado de pupa y el adulto así habrá cerrado el llamado ciclo largo de la especie. Esta proporción de invernantes es baja en las primeras generaciones, incrementándose progresivamente hasta lograr un máximo de aproximadamente 50 por ciento en las últimas floraciones del cultivo.

La captura del adulto a través del año, permitió establecer que este insecto se encuentra presente todo el año, aún en la época invernal, aunque con muy bajas densidades. Las primeras generaciones son hechas sobre panojas de sorgo de Alepo desde octubre en adelante, pero se dan incrementos significativos sobre las floraciones del sorgo de cultivo en diciembre y enero, para alcanzar niveles críticos entre mediados de febrero, marzo y mediados de abril.

Dadas las características biológicas del insecto, citadas anteriormente, se configura una situación controlable, mediante la combinación de distintas técnicas culturales. En primer término, cabría destacar la necesidad de una siembra temprana para anticiparse al período crítico de infestación. En segundo término la siembra óptima en cuanto a distancia entre plantas y profundidad, tendente a lograr floraciones cortas y uniformes. Finalmente, la rotación de cultivos, la incorporación y destrucción de los rastrojos junto al manejo de las hospederas naturales, constituyen tácticas para disminuir la población de invernantes y los adultos provenientes de ella.

Para las siembras tardías, el control químico dirigido a los adultos es la única solución. Para ello, se deberá detectar la presencia de las hembras ovipositando en horas cercanas al mediodía. La decisión de control, deberá adoptarse de acuerdo con el nivel de daño económico, que para híbridos susceptibles, es de una o dos mosquitas por panoja, considerando dos aplicaciones de insecticidas del tipo piretroides. El momento óptimo para realizar esas dos pulverizaciones es efectuar la primera de ellas al quinto o sexto día del comienzo de la floración del lote y la segunda tres o cuatro días después. Esto es válido para los cultivos considerados uniformes. Aquellos sorgos sembrados en suelos heterogéneos, con manchones de fertilidad, presentarán una floración más prolongada. Por lo tanto, en estos casos, la primera aplicación deberá demorarse de dos a tres días y el intervalo entre pulverizaciones deberá ser de cuatro a cinco días.

Si bien existen en el comercio una importante cantidad de insecticidas, no todos brindan un control eficaz del adulto. Dado que diariamente aparecen nuevas mosquitas en las panojas en floración, el insecticida depositado en la pulverización debe manifestar alta residualidad. Es por eso que, en diferentes ensayos de evaluación de insecticidas, los tipos piretroides o con mezcla de fosforados han prevalecido sobre los fosforados de uso común en el control del insecto.

En el Cuadro 1 se citan algunos insecticidas y sus dosis expresadas en g de principio activo por ha.

Cuadro 1. Insecticidas y dosis

Principio activo del insecticida	g/ha
carbaril + melaza	380
cipermetrina	25
deltametrina	5
endosulfán	250
fentoato	400
fenvalerato	50
metidación	200
permetrina	50
clorpirifós + cipermetrina	84 + 12,5

Con relación al control biológico, existe una importante fauna de insectos y arácnidos que viven a expensas de la plaga. Sin embargo, ninguno de estos agentes puede considerarse regulador de la población del cecidómido.

Los parasitoides más difundidos son cuatro microhimenópteros: *Eupelmus popa* (Girault), *Aprostecetus diplodisis* (Crawford), *Inostemma* sp. y *Tetrastichus* sp. El primero de ellos es el más abundante, incluso, sobre panojas del "sorgo de Alepo".

Entre los predadores cabe mencionar a *Orius insidiosus* (Say), hemíptero pequeño que captura adultos emergiendo o durante la oviposición.

La detección de germoplasma con resistencia a "mosquita del sorgo" fue una preocupación de los investigadores durante años y el éxito significó, en el mediano plazo, la producción de híbridos con esta característica, que aporta una nueva herramienta para el manejo integrado.

Trabajos efectuados sobre un híbrido de estas características, permitieron establecer que el daño es menor en los resistentes y que el nivel de daño económico sería de aproximadamente cinco mosquitas por panoja.

La tercera de las plagas claves a considerar es el "barrenador del tallo". Este insecto suele ocasionar pérdidas importantes en siembras tardías, fundamentalmente cuando no actúa su control natural (hongos entomófagos sobre larvas invernantes debido a la presentación de inviernos secos.

El adulto es una mariposa de hábitos nocturnos, de color claro y con palpos prominentes. Los huevos puestos en el envés de las hojas semejan escamas, donde pueden encontrarse de 12 a 14 por conjunto. Las larvas recién eclosionadas pueden alimentarse primeramente en la hoja y luego dirigirse hacia la axila para buscar introducirse en el tallo. Una vez en él, lo barrenan produciendo galerías que interrumpen los haces conductores en primera instancia, debilitan la planta y la conducen a su posterior quebrado. Cuando alcanzan el máximo estadio efectúan un orificio en el tallo para dar salida a los adultos y luego entran en una etapa de transformación a pupa.

Se logran varias generaciones en el año, las primeras sobre gramíneas naturales o trigo, luego en maíz y por último en sorgo. Una importante cantidad de larvas, antes de entrar el invierno, permanecerán como estado resistente en el rastrojo.

El empleo de insecticidas no ha sido económicamente factible, por cuanto suele requerirse más de una aplicación para cubrir el período vegetativo y exactitud en el momento de realizar aquélla.

Esto hace que las prácticas culturales adquieran importancia. La destrucción de los tallos mediante picadoras o desmalezadoras o el uso de implementos de discos, eliminan o exponen a condiciones anormales a las invernantes. Las siembras tempranas escapan a altas infestaciones, mientras que, densidades de plantas adecuadas, aseguran tallos fuertes. La rotación de cultivos, el uso de cultivares de bajo porte y la cosecha temprana reducen las pérdidas de rendimiento.

Conclusión

El manejo racional de las plagas principales del sorgo se debe sustentar en la utilización de híbridos con resistencia al "pulgón verde de los cereales", combinado con técnicas culturales, tendientes a evitar la incidencia de la "mosquita del sorgo", básicamente, mediante una siembra temprana.

El mayor éxito se conseguirá cuanto más grande sea la región donde se aplica esta filosofía de control de insectos. Por ello, un gran número de productores deberán realizar acciones conjuntas para tal fin, en coordinación con organismos oficiales y privados.

CONTROLE BIOLÓGICO DAS PRAGAS DE MILHO E SORGO NO BRASIL

por Fernando Hercos Valicente *

Dos inúmeros fatores que influenciam a baixa produtividade de milho, incluem-se as pragas, e dentre elas as lagartas do cartucho *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797), elasma *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848) e da espiga *Heliothis zea* (Bod. 1850). No caso da lagarta elasma, os danos atingem índices mais elevados em condições de estiagens mais prolongadas e cada planta atacada é completamente destruída. A lagarta elasma, os danos atingem índices mais elevados em condições de estiagens mais prolongadas e cada planta atacada é completamente destruída. A lagarta do cartucho pode causar danos na produção de até 34 por cento, dependendo do estágio de desenvolvimento da planta, enquanto que a lagarta da espiga pode ser responsabilizada por danos na produção de até 9 por cento (Cruz, 1983).

Huffaker (1981) relata vários exemplos de controle biológico, tanto natural como induzido pela presença de diversos parasitas em várias culturas. Palomino (1965) ressalta a importância dos parasitas da lagarta do cartucho e recomenda, para o controle desta, a criação massal e a liberação no campo de moscas dos gêneros *Winthemia* e *Archytas*. Em testes recentes, Gross (1985) conseguiu bons resultados com a aplicação, em pulverização, de larvas de *Archytas marmoratus* em plantas de milho infestadas com a lagarta da espiga. O próximo passo será a aplicação destas larvas em água de irrigação. Diversos autores citam *A. marmoratus*, *Ophion flavidus* e *Campoletis grioti* como parasitas da lagarta do cartucho, Ashley (1979, 1980, 1982, 1983), Notz (1972), Palomino (1965), Wall e Berberet (1975) e Mitchell Rohfs (1985). Os autores Falloon (1978), Fundreburk (1984) e Johnson e Smith (1981) citam *Orgillus elasmopalpi*, *Pristomerus spinator* e *Chelonus elasmopalpi* como parasitas da lagarta elasma, e outros autores, como Burleigh e Farmer (1978), Roach (1975), Harding (1976) e Puterka (1985) citam *Telenomus heliothidis*, *Trichogramma* sp, *Campoletis* spp e *Microplites croceipes* como parasitas da lagarta da espiga.

No Brasil, dados sobre o parasitismo das pragas de milho ainda são escassos. Resultados obtidos por Lucchini (1980) em Ponta Grossa, PR, mostraram que *C. grioti* e *Archytas incertus* foram os principais parasitas da lagarta do cartucho naquela localidade. Patel e Habib (1982) concluíram que os parasitas mais abundantes em *S. frugiperda* foram *A. incertus*, *O. flavidus*, *Eiphosoma vitticollis* e *Chelonus texanus*, na região de Campinas, SP, e Lourenção et alii (1982), citam *Patelloa similis* e *Euphorocera floridensis* como parasitoides de *Mocis latipes*.

Desde o ano agrícola 84/85, vêm sendo realizados, no CNPMS, levantamentos sistemáticos dos parasitoides e doenças que ocorrem em *S. frugiperda*. A partir de 85/86, este levantamento passou a ser realizado a nível estadual.

Os principais parasitoides encontrados na lagarta do cartucho e em outras pragas da cultura do milho e sorgo são apresentados na Quadro 1.

* *Ingeniero Agrónomo, Entomólogo, EMBRAPA, CNPMS, Sete Lagoas, MG, Brasil.*

Quadro 1. Os principais parasitóides em pragas da cultura do milho e sorgo

INSETOS PRAGAS	AGENTES NATURAIS DE CONTROLE		
	PARASITÓIDES		
Spodoptera frugiperda	Archytas marmoratus	(Diptera: Tachinidae)	
	Archytas incertus	(Diptera: Tachinidae)	
	Winthemia trinitatis	(Diptera: Tachinidae)	
	Lespesia archippivora	(Diptera: Tachinidae)	
	Euphorocera floridensis	(Diptera: Tachinidae)	
	Eucelatoria sp.	(Diptera: Tachinidae)	
Milho Sorgo Soja Arroz Trigo	Eiphosoma vitticole (Hymenoptera: Ichneumonidae)		
	PATÓGENOS		
	Virus de granulose		
	Virus de poliedrose nuclear		
	Aspergillus sp.		
	Hexamermis sp. (Mermithidae)		
	Nomuraea rileyi		
	PREDADORES		
	Doru luteipes (Dermaptera: Forficulidae)		
	Podisius sp. (Hemiptera: Pentatomidae)		
	PARASITÓIDES		
Mocis latipes gramíneas em geral	Patelloa sp. (Diptera: Tachinidae)		
	Lespesia sp. (Diptera: Tachinidae)		
	PARASITÓIDE		
Elasmopalpus lignosellus Mais de sessenta espécies hospedeiras	Pristomerus spinator (Hymenoptera: Ichneumonidae)		
	PARASITÓIDES		
Heliothis zea Milho Sorgo Algodão Tomate	Archytas marmoratus	(Diptera: Tachinidae)	
	Eucelatoria sp.	(Diptera: Tachinidae)	

Archytas marmoratus coloca suas larvas sobre as folhas da planta de milho que penetram em lagartas de *S. frugiperda*. A emergência do parasitóide adulto coincide com a fase de pupa da lagarta. *Winthemia trinitatis* também é um parasitóide da *S. frugiperda* (lagarta do cartucho), mas a emergência do adulto ocorre enquanto o hospedeiro se encontra na fase larval. Outros taquinídeos parasitóides da lagarta do cartucho encontrados no CNPMS foram: *E. floridensis*, *Lespesia archippivora*, *A. incertus* e *Patelloa* sp.

Existe ainda um importante parasitóide da família Ichneumonidae, *E. vitticolle* cuja emergência do adulto ocorre na fase larval da lagarta do cartucho. Em *M. latipes* foram encontrados dois parasitóides taquinídeos: *Patelloa* sp. e *Lespesia* sp.

Além destes foi encontrado também *Dettmeria euxestae* Borgmeier, 1935 (Hymenoptera: Eucolidae) que é parasitóide de *Euxesta eluta*, díptero que, na fase larval, ataca a parte apical da espiga de milho, sendo mais abundante em locais de clima úmido ou em culturas irrigadas.

Segundo Frías (1981), o desenvolvimento deste insecto é favorecido em espigas que já possuam uma infestação de lagartas de *Heliothis* e aquelas cujos grãos já tenham atingido a fase leitosa. Silva et alii (1968) afirmam que larvas de *E. eluta* perfuram e destroem os grãos de milho verde já atacadas por lagartas, mas não relatam quais as espécies de lagartas, e são os únicos autores na literatura consultada a citarem *Dettmeria euxestae* como parasitóide de *Euxesta* spp. A emergência deste parasitóide coincidiu com a fase de pupa do hospedeiro, emergindo apenas um parasitóide de cada pupa (Figuras 1 y 2).

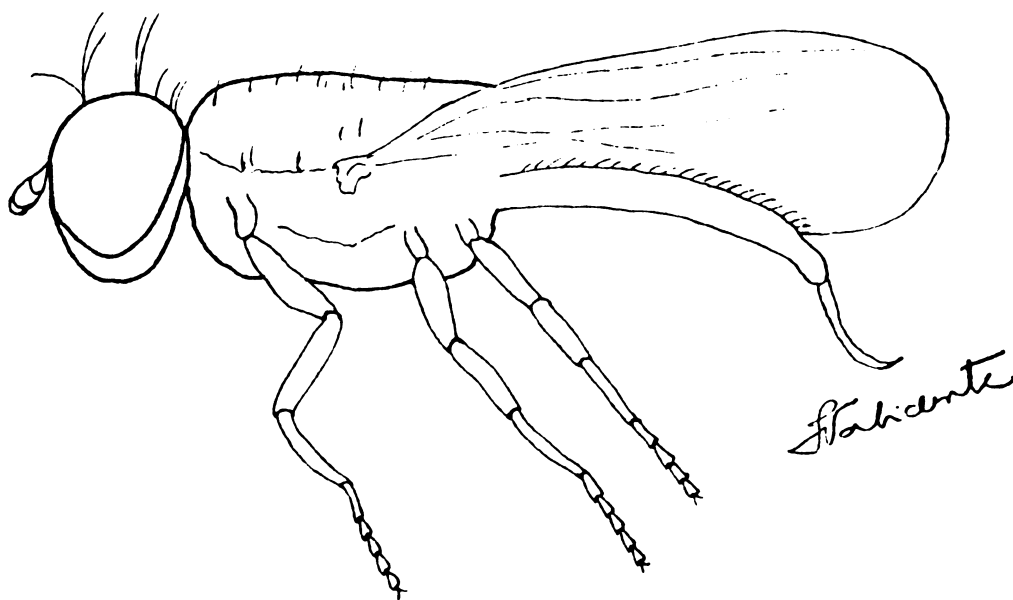


Figura 1. *Euxesta eluta* Loew, 1868 (Diptera: Otitidae).

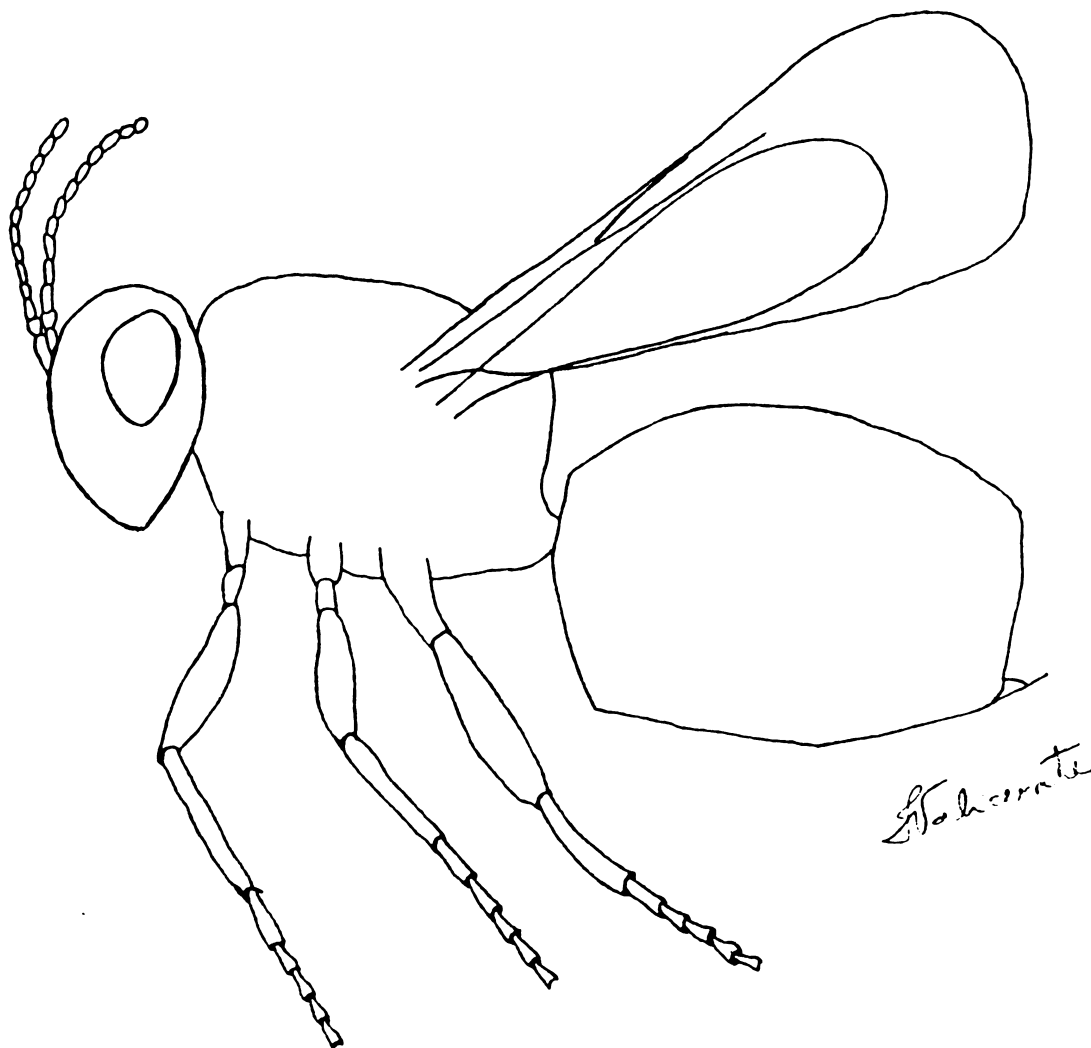


Figura 2. *Dettmeria euxestae* Borgmeier, 1935 (Hymenoptera: Eucoilidae) parasitóide de *Euxesta eluta*.

Entre os predadores, os principais observados foram as "tesourinhas", insetos da ordem Dermaptera que predam ovos e lagartas de *S. frugiperda*; *Podisius* sp., um percevejo da ordem Hemiptera que causa a morte das lagartas-praga penetrando seu estilete no interior do abdômen e sugando seu conteúdo interno; *Cycloneda sanguinea*, conhecida como "joaninhas" e *Chrisopa* sp. conhecidos como "lixeiros", são predadores de pulgão.

O controle de pragas através de nematóides é pouco utilizado, mas pode se constituir em um bom método como comprovam os resultados obtidos por Khan & Hussain (1964). Estes pesquisadores relatam que lagartas de *Spodoptera exigua* foram parasitadas por *Mermis indica* (Nematoda), e que taxas de infecção alcançam 92,8 por cento durante o pico de infestação e no controle desta praga. No CNPMS, foi constatada a presença de nematóides parasitando lagartas de *S. frugiperda*. Os nematóides encontrados são da família Mermithidae, provavelmente do gênero *Hexameris* Ferraz (1986). Os nematóides apresentavam coloração creme, comprimento em torno de 30 cm e sempre deixavam o hospedeiro numa região próxima à cabeça, sendo encontrado apenas um nematóide por lagarta.

Con relação às doenças, foi encontrado no CNPMS um vírus de granulose infectando lagartas de *S. frugiperda*. O material foi identificado pelo Dr. E.W. Kitajima, através de microscopia eletrônica. A purificação do vírus realizada utilizando-se de centrifugações diferenciais e centrifugações em gradientes de sacarose, mostrou ser possível obter cerca de 22 mg de corpos de inclusão (CIs) do vírus por lagarta infectada, o que equivale, a 1/3 da matéria seca da lagarta criadas artificialmente em laboratório, em experimento de campo a mortalidade inicial foi de 75-94 por cento e oito dias após a aplicação, a mortalidade era de 33-45 por cento (este experimento está sendo realizado novamente).

Em levantamento realizado na região do Alto Paranaíba (Patos de Minas, Patrocínio, Carmo do Paranaíba e Lagoa Formosa) detectou-se a presença de uma lagarta do cartucho morta com vírus de poliedrose nuclear (VPN) e, o material encontra-se em fase de multiplicação para depois ser trabalhado.

Literatura consultada y citada

- ASHLEY, T.R. 1979. Classification and distribution of fall armyworm parasites. Fla. Entomol. 62 (2): 114-123, 1979.
- ; MITCHELL, E.R., LEPPLA, N.C. & GRISSELL, E.E. 1980. Parasites attacking fall armyworm larvae, *Spodoptera frugiperda*, in late planted field corn. Fla. Entomol. 63 (1): 136-142.
- ; WADDIL, V.H.; MITCHELL, E.R. & RYE, J. 1982. Impact of native parasites on the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae), in South Florida and release of the exotic parasite *Eiphosoma vitticole* (Hymenoptera: Ichneumonidae). Environ. Entomol. 11 (4): 833-837.
- . 1983. Growth pattern alterations in fall armyworm *Spodoptera frugiperda*, larvae after parasitization by *Apanteles marginiventris*, *Campoletis grioti*, *Chelonus insularis*, and *Eiphosoma vitticole*. Fla. Entomol. 66 (2): 260-266.
- BURLEIGH, J.G. & FARMER, J. H. 1978. Dynamics of *Heliothis* spp. larval parasitism in Southeast Arkansas. Environ. Entomol. 7: 692-694.
- CRUZ, I.; WAQUIL, J. M.; SANTOS, J.P.; VIANA, P.A. & SALGADO, L.O. 1983. Pragas da cultura do milho em condições de campo; métodos de controle e manuseio de defensivos. Sete Lagoas, EMBRAPA-CNPMS, 75 p. (Circular Técnica 10).
- FALLOON, T. 1978. Parasites of *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller) (Lepidoptera: Phycitidae) on a Jamaica sugar state. International Society Sugar Technical, Brasil, Proceedings. 583-91.
- FERRAZ, L.C.C.B. Comunicação pessoal, carta datada de 28/01/86.
- FRÍAS, L.D. 1981. Microhabitat differences between *Euxesta eluta* and *Euxesta anonae* (Diptera: Otitidae). Agricultura Técnica 41 (2): 89-94.

- FUNDERBURK, J.E.; BOUCIAS, D.G.; HERZOG, D.C.; SPRENKEL, R.K. & LYNCH, R.E. 1984. Parasitoids and pathogens of larval Lesser Cornstalk borers (Lepidoptera: Pyralidae) in Northern Florida. *Environ. Entomol.* 13 (5): 1319-1323.
- GROSS, H.R. 1985. Little-known fly-Promising Biocontrol Weapon. *Agricultural Research*. 33 (9): 12-13.
- HARDING, J.A. 1976. *Heliothis* spp parasitism and parasites plus host plants and parasites of the beet armyworm, diamondback moth and two tortricids in the lower Rio Grande Valley of Texas. *Environ. Entomol.* 5 (4): 669-671.
- HUFFAKER, C.B. 1971. *Biological Control*. New York. Plenum. 511 p.
- JOHNSON, S.J. & SMITH JR., J.W. Ecology of *Elasmopalpus lignosellus* parasite complex on peanuts in Texas. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 74 (5): 467-471.
- LOURENÇÃO; A.L.; BERTI FILHO, E. & FERRAZ, M.C.V.D. 1982. Inimigos naturais de *Mocis latipes* (Guenée, 1852). *Bragantia*, 41: 237-40.
- LUCCHINI, F. & ALMEIDA, A.A. 1980. Parasitas da *Spodoptera frugiperda* (Smith & Abbot, 1797) (Lep: Noctuidae), lagarta do cartucho do milho, encontrado em Ponta Grossa, PR. *An. Soc. Entomol. Brasil* 9 (1): 115-121.
- KHAN, M.Q.; HUSSAIN, M. 1964. Natural Control of *Laphygma exigua* by a *Mermis* sp (Nematoda). *Indian J. Ent.*, 26: 124-125.
- MITCHELL ROHLFS III, W. & MACK, T.P. 1985. Seasonal parasitism rates host size, and adult emergence pattern of parasitoids of the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith), with emphasis on *Ophion flavidus* Brulle (Hymenoptera: Ichneumonidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 78 (2): 217-220.
- NOTZ, P.A. 1972. Parasitismo de Diptera e Hymenoptera sobre larvas de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) recolectadas en maíz, Maracay, Venezuela. *Rev. Fac. Agron.* 6(3):5-16.
- PALOMINO, C. J. 1965. Investigaciones sobre el control biológico del cogollero del maíz, *Spodoptera frugiperda* (Smith) y otros noctuides. *Revista Peruana de Entomología*, 8 (1): 126-131.
- PATEL, P.N. & HABIB, M.E.M. 1982. Ocorrência natural de *Aspergillus parasiticus* em populações de *Spodoptera frugiperda* (Abbot & Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) e sua transmissão por insetos parasitos. *Revista de Agricultura*. Piracicaba, 57 (4): 223-232.
- PUTERKA, G.J.; SLOSSER, J.E. & PRICE, J.R. 1985. Parasites of *Heliothis* spp (Lepidoptera: Noctuidae: parasitism and seasonal occurrence for host crops in the Texas Rolling Plains. *Environ. Entomol.* 14 (4): 441-446.

- ROACH, S.H. 1975. *Heliothis* spp.: Larvae and associated parasites and diseases on wild host plants in the Pee Dee area of South Carolina. *Environ. Entomol.* 4 (5): 725-728.
- SILVA, A.G. d'a e GONÇALVES, C.R.; GALVÃO, D.M.; GONÇALVES, A.J.L.; GOMES, J.; SILVA, M. do N. & SIMONI, L. de. 1968. Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil seus parasitas e predadores; insetos, hospedeiros e inimigos naturais. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura. pt. 2, t. 1, 622 p.
- WALL, R. & BERBERET, R.C. 1975. Parasitoids associated with Lepidopterous pests on plants; Oklahoma fauna. *Environ Entomol.* 4 (6): 877-882.

PRAGAS DA CULTURA DO SORGO: IDENTIFICAÇÃO E MANEJO *

por José M. Waquil **

Introducción

A cultura do sorgo granífero no Brasil ainda se encontra em fase de introdução. O estabelecimento e a difusão de métodos apropriados para o cultivo desse cereal são fatores decisivos para o sucesso dessa cultura. Híbridos comerciais de sorgo, adaptados para as condições brasileiras, estão sendo lançados no mercado. O manejo adequado do ambiente em favor da cultura de sorgo, através do uso de práticas culturais tecnicamente recomendadas, completa o sistema de produção requerido para o estabelecimento de uma tradição na produção desse cereal.

Um dos aspectos do cultivo do sorgo que o produtor deve estar atento é para a ocorrência de pragas. Desde o plantio até a colheita, um grande número de espécies de insetos está associado á cultura do sorgo. Entretanto, apenas algumas espécies são fitófagas e somente poucas causam dano econômico à cultura. Portanto, é importante visitar periodicamente a lavoura para identificar as espécies que são nocivas à cultura e adotar medidas de controle quando necessário. O número de insetos nem sempre está relacionado com os danos da planta. Fatores como vigor da planta, estágio de desenvolvimento, umidade do solo, período do ano, a abundância de predadores e parasitas são igualmente importantes.

Pragas subterrâneas

Os insetos pragas que atacam a parte subterrânea das plantas são normalmente mais difíceis de serem monitorados. Entretanto os danos causados por essas pragas contribuem para redução da produtividade de várias maneiras. Devido à destruição de sementes e "seedlings", os danos provocam redução do "stand" da cultura. O ataque desses insetos ao sistema radicular provoca redução do vigor da planta contribuindo inclusive para o maior acamamento das plantas. As principais pragas subterrâneas são:

- Larva Arame - *Conoderus scalaris*

A larva arame é a forma imatura de besouros da família Elateridae. Os besouros apresentam o corpo alongado, movimentam-se agilmente e quando colocados na posição dorsal saltam à semelhança dos vagalumes. As larvas possuem o corpo rígido, brilhante, delgado e cilíndrico. A coloração da larva varia de amarelo-leitoso a marrom.

* *Apresentado no Curso: "Uso e Manejo da Irrigação" - 14 de abril a 23 de maio de 1986- CNPMS/EMBRAPA, Sete Lagoas, MG.*

** *Engenheiro Agrônomo, PhD, Pesquisador - CNPMS/EMBRAPA - Caixa Postal 151- 35.700 Sete Lagoas, MG.*

Os danos causados ao sorgo pela larva arame são principalmente devidos à destruição das sementes plantadas e em menor escala devido ao ataque no sistema radicular na fase de "seedling". O estabelecimento da população de plantas e o vigor das plantas são reduzidos. Recomenda-se um levantamento para verificar a presença de larva arame antes do plantio. Amostras de 900 cm² por 10 cm de profundidade de solo devem ser examinadas.

Medidas de controle devem ser adotadas se 2 ou mais larvas arame formen detectadas por amostra. Para a simples observação da presença de larva arame no campo, pode-se proceder da seguinte maneira:

- a) Tomar porções de semente sem tratamento e enterrar em locais, com identificação, dentro da área a ser cultivada.
- b) Dois ou 3 dias depois, desenterrar o material e procurar por larvas.

O controle dessa praga pode ser feito através do tratamento das sementes com inseticidas ou através da aplicação de inseticidas granulados aplicados no sulco de plantio. Métodos culturais como rotação de culturas são eficientes para diminuir a população de larvas no solo.

— Bicho Bolo

O bicho bolo é a forma imatura de besouros de várias espécies. Os adultos atingem de 2 a 3 cm de comprimento e de acordo com a espécie a coloração varia desde marrom brilhante até pardo-escuro. Esses besouros são bastante abundantes nos meses de outubro a novembro. São facilmente percebidos à noite próximo aos postes de luz. As fêmeas fazem postura no solo. Depois de uma semana eclodem as larvas que se alimentam do sistema radicular de plantas. Esses insetos causam danos as culturas de verão e inverno. As larvas apresentam o formato de um C e podem atingir até 5 cm de comprimento. São pouco ativas e têm coloração branco leitosa com as extremidades escuras. Passam a fase de pupa no solo e no início do verão emergem os adultos completando o ciclo em um ano.

Os danos causados pelo bicho bolo são resultados da alimentação das larvas no sistema radicular. O ataque pode provocar a morte de pequenas plantas causando redução na população de plantas. Em plantas maiores os danos no sistema radicular reduzem o vigor, aumentam a susceptibilidade ao tombamento e à seca bem como abrem entrada para microorganismos patogênicos. O procedimento para se detectar a presença do bicho bolo é semelhante ao usado para larva arame e pode ser feito simultaneamente. Amostras de 900 cm² de solo devem ser analisadas. **A média de uma larva por amostra é suficiente para causar dano significativo.** Neste caso o tratamento do solo com inseticidas é necessário.

Medidas culturais de controle também funcionam como por exemplo o preparo antecipado da área eliminando os hospedeiros voluntários.

— Percevejo Castanho - *Scaptocoris castanea*

O percevejo adulto atinge até 9 mm de comprimento. As patas anteriores são modificadas e adaptadas para escavação e as posteriores possuem fortes cerdas e espinhos. As formas jovens

são de coloração marrom-claro. Tanto adultos como ninfas têm hábitos subterrâneos e sugam seiva das raízes. Durante a noite, adultos podem migrar de um campo para outro através do voo. Áreas muito infestadas podem ser identificadas pelo odor característico de percevejo que exala durante a aração. Nos períodos mais secos, os percevejos aprofundam-se no solo à procura de umidade mais favorável.

Os danos causados pelo percevejo castanho resultam da sucção de seiva causando perda de vigor, murcha e amarelecimento das folhas, podendo causar até a morte da planta. O controle pode ser feito com inseticidas aplicados no solo.

Brocas do colmo

— Lagarta elasma - *Elasmopalpus lignosellus*

Esta praga pode atacar as plantas logo após a emergência. O sintoma da infestação é a presença das folhas centrais inicialmente murchas e posteriormente mortas. Arrancando-se uma planta de sorgo com esse sintoma, observa-se no colmo uma galeria aberta pela lagarta a partir do nível do solo onde está o orifício de entrada. Ligado a esse orifício há um casulo tecido pela lagarta com fios e detritos onde ela se protege. Rompendo-se o casulo pode-se observar uma lagartinha verde-azulada de até 15 mm de comprimento. A ocorrência da lagarta elasma se dá, geralmente em períodos de estiagem, e o prejuízo é causado pelo grande número de falhas no campo. O controle pode ser feito através de inseticidas aplicados no solo antes ou durante o plantio ou através de pulverização dirigida para o colo da planta.

— Broca da cana-de-açúcar - *Diatraea* spp

Os adultos dessa praga são mariposas que ovipositam no sorgo e em outras gramíneas. Após a eclosão, as lagartinhas penetram no colmo e, ao se alimentarem, cavam uma galeria. Esta galeria normalmente é contaminada por fungos que provocam uma reação vermelha no interior do colmo, contribuindo para aumentar os danos, principalmente no sorgo sacarino. No sorgo granífero, os danos tornam-se maiores quando a infestação é no pedúnculo, pois, neste caso, há morte de toda a panícula. Normalmente a infestação é baixa e não requer controle químico.

Pragas das folhas

— Pulgão Verde - *Schizaphis graminum*

O pulgão verde é uma das duas pragas-chaves para a cultura do sorgo. Esta praga infesta o sorgo desde "seedlings" até a maturação dos grãos. Tanto os adultos como as ninfas sugam seiva das folhas e introduzem toxinas que provocam bronzeamento e morte da área afetada. São também vetores de viroses. A ocorrência do pulgão verde tem sido bastante frequente em todas as áreas cultivadas com o sorgo.

O pulgão verde distingue-se de outros pulgões por várias características. O corpo de aproximadamente 1,8 mm é de cor verde-pálida com uma estria verde-escura bem distinta no

dorso do abdômem. As antenas e patas apresentam pontos negros. O sifúnculo e patas têm extremidades pretas. O pulgão verde normalmente infesta a face inferior das folhas baixas das plantas. Entretanto o sintoma de dano pode ser observado na face superior. A presença de excreções e exúvias nas folhas e solo está associada à infestação pelo pulgão.

A extensão dos danos causados pelo pulgão verde às plantas depende da população de insetos, tamanho da planta, estágio de desenvolvimento, vigor, condições de umidade do solo, eficiência dos inimigos naturais e predadores. Os danos na fase de "seedling" pode causar a morte da planta e conseqüentemente reduzir o "stand" final da cultura. Medidas de controle devem ser tomadas quando:

Estágio de desenvolvimento	nível de dano
1) Emergência até 15 cm altura	plantas infestadas com folhas amareladas
2) Plantas com 15 cm até emborrachamento	Uma folha da planta quase morta pelos pulgões
3) Emergência das panículas até maturação	Duas folhas da planta quase morta pelos pulgões

A infestação de "seedling" de sorgo pelo pulgão verde pode ser evitada através do tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos. Entretanto, essa medida deve ser adotada somente em áreas com alto risco de infestação. Deve-se preferir o controle após a constatação da praga em níveis econômicos para evitar o uso desnecessário de defensivos agrícolas. Neste caso o controle do pulgão verde deve ser feito através de pulverização com inseticidas fosforados ou fosforados sistêmicos.

— Pulgão do Milho - *Rhopalosiphum maidis*

O pulgão do milho é de coloração verde-azulada com patas, antenas e cornículos pretos. Esta espécie infesta o cartucho e panícula do sorgo. Alimentam-se sugando seiva da face superior da folha. O dano é causado pela sucção de seiva ou pela transmissão de viroses. Não introduzem toxina nas folhas. Plantas com pouco vigor ou sob condição de "stress" de água sofrem mais com as altas infestações. Normalmente esta praga não requer controle.

Uma leve infestação de pulgões especialmente o pulgão do milho (*Rhopalosiphum maidis*) pode atrair e aumentar a população de inimigos naturais (parasitóides e predadores) contribuindo para o equilíbrio da população de pulgões a níveis inferiores ao de dano econômico.

— Lagarta do Cartucho - *Spodoptera frugiperda*

Os adultos da lagarta do cartucho são mariposas de hábitos noturnos e migratório. As fêmeas depois do acasalamento deposita massas de ovos (± 150) na face inferior das folhas. Após a emergência, as lagartas de primeiro instar raspam as folhas e migram infestando também as plantas adjacentes daquela ovipositada. As lagartas alimentam das folhas novas dentro do cartucho

da planta. As folhas são danificadas dentro do cartucho e quando se abrem apresentam lesões geralmente simétricas nos dois lados da nervura central.

Na cultura do milho recomenda-se o controle químico da lagarta do cartucho quando os levantamentos indicarem 5 por cento de plantas com folhas raspadas ou **16,7 por cento de plantas infestadas**. É possível que para a cultura do sorgo o nível de dano da lagarta do cartucho esteja próximo dos estabelecidos para a cultura do milho. Para o controle eficiente dessa praga é importante que o produto atinja o interior do cartucho da planta. Portanto, recomenda-se a pulverização com inseticidas em alto volume ou aplicados através do sistema de irrigação. A aplicação de inseticidas granulados no cartucho da planta também tem dado bons resultados.

Pragas da panícula do sorgo

– Mosca do Sorgo - *Contarinia sorghicola*

Esta é uma das pragas chaves da cultura do sorgo. A mosca do sorgo causa o dano diretamente nos grãos em formação. A flor infestada não produzirá grão. A população pode chegar a níveis muito alto e a perda pode ser total.

A mosca do sorgo é um pequeno díptero de coloração alaranjada-escuro medindo cerca de 2 mm de comprimento. Os adultos emergem de panícula infestadas ou do solo (provenientes de larvas em diapausa) ao clarear do dia. Depois da cópula o macho morre e a fêmea migra para áreas onde existem sorgo cultivado ou selvagem em florescimento. Através de seu longo ovipositor, a fêmea introduz o ovo dentro da flor (na fase de antese). O adulto vive só por um dia. Dois a 3 dias após a postura, eclodem as larvas que passam a alimentar na base do cariopse provocando o chochamento da espiguetta. Dentro da mesma espiguetta, a pupa desenvolve-se e emerge o adulto. O ciclo completo varia de 11 a 30 dias.

A dinâmica populacional da mosca do sorgo está sincronizada perfeitamente com a população do sorgo selvagem. Em regiões secas e/ou frias durante o inverno, a mosca do sorgo passa esse período em diapausa (larva) e o sorgo selvagem em dormência. Logo após as primeiras chuvas da primavera o sorgo selvagem cresce e floresce. Neste período a mosca passa à fase de pupa e emerge os adultos que infestam as panículas do sorgo selvagem florescidas. Neste hospedeiro a mosca se multiplica. Havendo sorgo cultivado em florescimento, a mosca migra para estes campos, mas parte da população continua se multiplicando no sorgo selvagem. No fim do verão o número de larvas que entra em diapausa aumenta e nesta forma passam o inverno.

Os danos são causados pelas larvas ao se alimentarem do caríopse em formação. Entretanto, o controle dessa praga na fase de larva é praticamente impossível. A larva fica protegida dentro da espiguetta do sorgo. Portanto, o controle efetivo da mosca depende da integração de várias estratégias para reduzir a população e assim reduzir os danos no sorgo cultivado:

- a) Plantio cedo permite o florescimento do campo antes da ocorrência do pico populacional da mosca e conseqüentemente evita maiores perdas.
- b) Bom preparo do solo, plantio num curto período de tempo, uso de um só híbrido permite a floração mais uniforme e evita a multiplicação da mosca dentro do próprio campo e reduz os danos causados por essa praga.

- c) A eliminação do sorgo selvagem nas áreas próximas do campo de sorgo pelo cultivo intenso ou com o uso de herbicidas ajudará no controle da mosca.
- d) O uso do controle químico da mosca do sorgo depende de um acompanhamento frequente da lavoura durante o período de florescimento. Este tipo de controle visa eliminar os adultos da mosca que estão ovipositando. O levantamento para determinar a necessidade de controle deve ser iniciado quando 25 e 30 por cento das panículas iniciarem o florescimento. Para determinar a presença da mosca, amostras de panículas devem ser observadas diretamente ou através do uso de um saco plástico transparente. Neste caso deve-se ensacar a panícula rapidamente para aprisionar os insetos que estão pousados diretamente na panícula, fechar a boca do saco plástico no pendunculo da panícula com um cordão ou um pedaço de arame, cortar a panícula e levar para local adequado para se fazer a contagem do número de adultos. Este método do saco plástico é mais preciso mas é também mais trabalhoso. Em qualquer dos métodos de levantamento, o resultado de uma fêmea por panícula em média, indica o nível de controle. Os inseticidas devem ser aplicados em pulverização. Os levantamentos e possíveis pulverizações devem continuar com 3 dias de intervalo durante todo o período de florescimento do campo de sorgo.

- Lagarta da Espiga do Milho - *Heliothis zea*
Lagarta do Cartucho do Milho - *Spodoptera frugiperda*

A lagarta da espiga e a lagarta do cartucho do milho podem também atacar a panícula do sorgo. A postura é feita durante o florescimento e as lagartas alimentando-se dos grãos em formação causando prejuízo direto na produção.

O controle químico através de pulverização, deve ser feito quando os levantamentos indicarem uma média de duas lagartas por panícula. Estas pragas têm muitos inimigos naturais. Normalmente suas populações se mantêm em equilíbrio relativamente baixo em nossas condições. Entretanto, se forem utilizadas várias pulverizações para o controle da mosca do sorgo, possivelmente aumentará o risco de uma significativa infestação da panícula do sorgo por lagartas devido a redução da população de inimigos naturais.

- Percevejos da Panícula

Várias espécies de percevejos fitófagos infestam a panícula de sorgo durante o desenvolvimento dos grãos. Eles alimentam principalmente nos grãos e menos frequentemente nas partes da panícula. Dependendo da população os percevejos podem causar danos econômicos. Os danos são maiores quando a infestação ocorre logo depois do florescimento da panícula - durante a fase de enchimento de grãos. Os percevejos da panícula podem ser maior problema nos campos de produção de semente pois neste caso a qualidade do grão é muito importante.

- a) Percevejo Chupador do Arroz - *Oebalus* spp.

Os adultos medem de 8 a 10mm de comprimento e têm coloração amarelo-palha. A cabeça é castanha e na parte central há duas áreas amarelas e lisas. O escutelo é pontado de castanho escuro com duas manchas amarelas reniformes.

b) Percevejo Verde - *Nezara viridula*

Os adultos são de coloração verde e medem cerca de 15 mm de comprimento por 10 mm de largura. As formas jovens têm coloração escura com manchas vermelhas. Eles têm hábitos de aglomeração. Ambos adultos e ninfas causam danos às plantas.

Os níveis de controle na fase de maior susceptibilidade do sorgo são **12 percevejos chupador do arroz/panícula** ou **4 nezara/panícula**. O controle dos percevejos da panícula pode ser feito através de pulverizações com inseticidas fosforados.

Inimigos Naturais

A população de insetos de uma maneira geral está sujeita a uma série de fatores ambientais. Muitos desses fatores são desfavoráveis à espécie praga e contribuem para o seu controle natural. Muitos organismos como vírus, bactérias, fungos, nematóides, artrópodes etc., também contribuem para o balanço da população de determinadas pragas. A preservação e proteção desses agentes de controle biológico é muito importante para manter a população de insetos e ácaros fitófagos em equilíbrio e a níveis não econômicos.

Na cultura do sorgo, predadores como as joaninhas crisopa, percevejos (*Orius* e *Geocoris*), aranhas e alguns parasitóides são importantes no balanço da população de pulgões e lagartas. Embora muitos predadores e parasitas ataquem a mosca do sorgo, o impacto desses inimigos naturais na população de mosca está ainda para ser estudado.

LISTA DE PARTICIPANTES

ARGENTINA

Leticia Alvarado
INTA
Casilla de Correo 31
2700 Pergamino

Adelqui Luis Damilano
INTA
Casilla de Correo 31
2700 Pergamino

Jorge Enrique Frana
INTA - EEA Rafaela
Casilla de Correo 22
2300 Rafaela, Santa Fe

José María Imwinkelried
INTA - EEA Rafaela
Casilla de Correo 22
2300 Rafaela, Santa Fe

BOLIVIA

Jaime Argote Cossio
Centro Fitotécnico Pairumani
Pairumani
Cochabamba

Eloy Blanco Padilla
IBTA Riberalta
Av. Gr. Morano Final
Riberalta, Bani

BRASIL

Icleia Boselli
ESAL
37.200 Lavras, MG

Waldir Botelho
ESAL
EPAMIG
Campus da ESAL
37.200 Lavras, MG

Vanda Helena Paes Bueno
ESAL
Campus da ESAL
37.200 Lavras, MG

Maurizia de Fátima Carneiro
EMGOPA
Rua 58,94, Centro
74.000 Goiânia - GO

María Aparecida Dias da Silva
Instituto Biológico
Av. Cons. Rodrigues Alves, 1252
04 014 São Paulo, SP

Jozider P. Cordeiro de Campos
UFV
Campus Universitário
36.570 Viçosa, MG

José Oscar G. De Lima
UFV - Dep. Biol. Animal
36.570 Viçosa, MG

Eraldo Rodrigues De Lima
UFV - Dep. Biol. Animal
36.570 Viçosa, MG

José Alberto Haneisen Freire
UFV
Campus Universitário
36.570 Viçosa, MG

Leda Gonçalves
ESAL
Campus da ESAL
37.200 Lavras, MG

Paulo Antonio De Souza Gonçalves
ESAL
Alojamento ESAL, apto. 5
37.200 Lavras, MG

Alexandre Isaac Akerman Fraga
ESALQ/USP
R. Campos Sales, 2803, Vila Independencia
Piracicaba, SP

Silvia de Lamonica Imenes
Instituto Biológico
Av. Cons. Rodrigues Alves, 1252
04 014 São Paulo, SP

Teresa Jocys
Instituto Biológico
Av. Cons. Rodrigues Alves, 1252
04 014 São Paulo, SP

Milgar Camargos Loureiro
UFV
Campus Universitário
36.570 Viçosa, MG

José Claret Matiohi
ESAL
EPAMIG
Campus da ESAL
37.200 Lavras, MG

Sergio Luiz Perez Merlotti
ESAL
Campus ESAL
37.200 Lavras, MG

Sandra Maria Rodrigues Netto
Instituto Biológico
Av. Cons. Rodrigues Alves, 1252
04 014 São Paulo, SP

Lenita Jacob Oliveira
Instituto Biológico
Av. Cons. Rodrigues Alves, 1252
04 014 São Paulo, SP

Renato Piffer
ESAL - Depto. Fitossanidade
Campus ESAL
37.200 Lavras, MG

Paulo Rebelles Reis
ESAL
EPAMIG
Campus ESAL
37.200 Lavras, MG

Angelo Giovani Rodrigues
UFV
Campus Universitario
36.570 Viçosa, MG

Marta Maria Rossi
ESAL
Campus da ESAL
37.200 Lavras, MG

Victor Pablo Vila Vila
UFV - Dep. Biol. Animal
36.570 Viçosa, MG

CHILE

Orlando Paratori
INIA
Casilla 439/3
Santiago

Carlos Quiroz
INIA
Casilla 439/3
Santiago

René Robinson Vargas Mesina
INIA
Casilla 3
La Cruz

PARAGUAY

Alfirio Alfonso Avalos
DIEAF - IAN
Ruta II Mariscal Estigarribia, km. 48,5
Caacupé

Rosa Cardozo de Barragan
DIEAF - IAN
Ruta II Mariscal Estigarribia, km. 48,5
Caacupé

Gloria Espínola de Agüero
DIEAF - CRIA
Ruta VI y Calle C
Capitán Miranda, Itapúa

URUGUAY

Alberto Fassio
CIAAB - EE La Estanzuela
Colonia

Saturnino Núñez Bua
CIAAB
Andes 1365, piso 9
Montevideo

Stella Zerbino
CIAAB - EE La Estanzuela
Colonia

NOTA DEL EDITOR

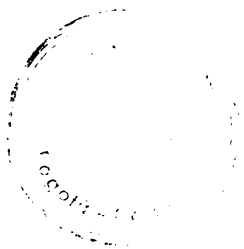
Esta nueva entrega de la Serie DIALOGO, ofrece valiosos trabajos en dos importantes cultivos de verano de la Región, como son el maíz y el sorgo.

El énfasis mayor, por el número de trabajos, se inclina, en esta oportunidad, hacia el maíz. Destacados especialistas brasileños del Centro Nacional de Pesquisas de Maíz y Sorgo (CNPMS), aportan sus experiencias como investigadores en lo referente a las plagas de los cultivos y su control biológico.

Los informes de los representantes de los países, presentes en el curso de Sete Lagoas, MG, Brasil, permiten a los estudiosos del tema motivo de este DIALOGO, tener un panorama global de los cultivos en la Región.

Es nuestro deseo que en el área de cereales de verano, podamos realizar, a la brevedad, nuevas publicaciones, con los aportes que nos ofrezcan las reuniones y seminarios organizados por PROCISUR.

Dr. Juan P. Puignau
Especialista en Comunicación



**Esta publicación constituye el número XXV
de la Serie Diálogo del PROCISUR, tiene un tiraje
de 500 ejemplares y se terminó
de imprimir en la ciudad de Montevideo, Uruguay,
en el mes de diciembre de 1988.**

**Editor: Dr. Juan P. Puignau
Levantamiento y composición de textos: Sra. Cristina Díaz
Impresión, encuadernación y portadas: Impresora Maker, S.R.L.**

Comisión del Papel. Edición amparada al Artículo 79 de la Ley 13.349

PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACION AGRICOLA DEL CONO SUR - PROCISUR

Este Programa consiste en el esfuerzo conjunto de los Gobiernos de los Países del Cono Sur, en el sentido de dar continuidad al trabajo iniciado por el Programa IICA - Cono Sur/ BID y consolidar un sistema permanente de coordinación y soporte científico del apoyo recíproco, del intercambio de conocimientos y de acciones conjuntas y cooperativas.

La cooperación interinstitucional busca principalmente consolidar acciones de tipo cooperativo entre los Países en la investigación de Maíz, Trigo, Soja y Bovinos para Carne y, al mismo tiempo, a través del intercambio y apoyo recíproco, estimular acciones para un mejor conocimiento de la situación e inicio de trabajos cooperativos en algunos otros productos. Para esto las actividades en Cooperación Recíproca, Asesoramiento Internacional y Adiestramiento se distribuyen en: Cereales de Verano, Cereales de Invierno, Oleaginosas y Bovinos. Los instrumentos principales de apoyo son: Sistemas de Producción, Información y Documentación, Transferencia de Tecnología y Capacitación, Comunicación y Administración.

El Programa Cooperativo de Investigación Agrícola del Cono Sur - PROCISUR, es financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y por los propios Países participantes. La administración ha sido encargada al IICA y la ejecución, a nivel de los Países, a las siguientes instituciones: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), ARGENTINA; Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA), BOLIVIA; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), BRASIL; Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) CHILE; Dirección de Investigación y Extensión Agropecuaria y Forestal (DIEAF), PARAGUAY; Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger" (CIAAB), URUGUAY.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA