

ASPECTOS BIOLÓGICOS Y MANEJO INTEGRADO DE CHIZAS

Martha E. Londoño Z.*

INTRODUCCION

El desarrollo de las ciencias naturales y agronómicas ha hecho aportes decisivos para producir alimentos a los 6.000 millones de habitantes de la tierra. Sin embargo, la agricultura está dominada actualmente por la necesidad de producir con economía y con el menor deterioro del medio ambiente. El desarrollo ordenado y adecuado de los programas de control integrado exige un buen fundamento científico, así como, la generación de información en diferentes aspectos como: biología general, comportamiento, fenología y distribución de las principales plagas; niveles de población de plagas que puedan ser toleradas sin pérdidas importantes; los principales factores de mortalidad natural que regulan la abundancia y dinámica de la población de las plagas; tiempo y lugar de ocurrencia y la significación de los principales predadores, parásitos y patógenos. De igual manera, el impacto de los procedimientos de control sobre las plagas, así como, sobre los factores de mortalidad natural y sobre el ecosistema en general (Londoño, 1996).

La tendencia mundial hacia una agricultura orgánica y sostenible tiene como herramienta precisa el manejo integrado de plagas y, dentro de éste, el control biológico. Gracias a esto el control biológico de insectos ha tomado un rumbo más práctico. Es así como varios países de América y Europa se destacan por sus trabajos usando este tipo de control y por la producción masiva de organismos que se consiguen hoy relativamente fácil en el mercado internacional. El manejo integrado es entonces la herramienta moderna para reducir los daños de los insectos. Las plagas del suelo no son la excepción y en ese sentido hay que trabajar para lograr una combinación exitosa de estrategias en su control (Londoño, 1996). Los programas de control integrado de plagas se desarrollan con lentitud, generalmente con

base en un proceso escalonado: la complejidad del programa surge lentamente. En muchos casos, una simple innovación basada en una buena observación puede producir resultados espectaculares (Londoño, 1996).

Desde mediados de la década de los 80' se vienen presentando problemas en la agricultura colombiana por la presencia de larvas o adultos de insectos de la familia Melolonthidae en los cultivos de clima frío y cálido (Ruiz y Posada, 1985; Jiménez y Lobatón, 1986; Londoño, 1993; Pardo y Franco, 1997; Vallejo, Morón y Orduz, 1997). Durante los últimos seis años se han venido desarrollando trabajos de investigación tendientes a resolver este importante problema fitosanitario, encaminando muchos de los esfuerzos hacia la evaluación de prácticas culturales y el uso de agentes de control biológico nativos.

IMPORTANCIA DE LAS CHIZAS

Las "chizas", "Gallinas ciegas", "mojojeyes", "cudzos", "morrongos" o "white grubs", han venido siendo plagas de importancia en el mundo, especialmente en cultivos de gramíneas. La *Popillia japonica Newman*, una especie nativa del Japón y una de las chizas que más trabajos de investigación y publicaciones ha generado, fue detectada en el sur de New Jersey (U.S.) en 1916; para 1985 estaba presente en 19 estados de dicho país y en diferentes áreas aisladas. Tanto los adultos como las larvas causan daño a alrededor de 300 especies de plantas. Los adultos se encuentran más frecuentemente en cultivos hortícolas, frutales pequeños, jardines ornamentales y árboles; las larvas en pastos y en plántulas recién transplantadas, haciendo daño a las raíces (Singh y Moor, 1985). Otras chizas importantes en el mundo son *Cyclocephala hirta* en la zona Este de los Estados Unidos, *Costelytra zealandica* (White) en Nueva Zelanda, *Anisoplia austriaca* Hbst. y *Melolontha*

*Investigador Adjunto CORPOICA. A.A. 100, Rionegro (Ant.) 1.998.

melolontha L. en Europa ; sobre todas ellas se han desarrollado importantes trabajos de investigación, dando origen al conocimiento sobre los agentes de control microbial (Jackson, 1993).

De acuerdo con los muestreos de larvas en el suelo, las llamadas chizas o mojojeyes, continúan siendo un problema para los cultivos del Oriente Antioqueño (Londoño y Ríos, 1997). Los muestreos de larvas en el suelo realizados por funcionarios del CRECED-Oriente Antioqueño de CORPOICA, indican que los géneros *Phyllophaga*, *Cyclocephala*, *Ancognatha*, *Symmela* y *Anomala* son plagas de importancia económica en cultivos de clima frío moderado. Las mayores poblaciones corresponden a la especie *Phyllophaga obsoleta*, la cual es notoriamente predominante tanto en los muestreos de larvas en el suelo, como en las capturas de adultos en trampas de luz (Arias, 1996 y 1997; Londoño y Ríos, 1997). Las chizas en Antioquia hacen daño en potreros, gramas, hortalizas, frijol, maíz, papa, flores y frutales, causando pérdidas entre 10-80% (Londoño, 1992, 1994).

Ruiz y Punalpa (1989), en el departamento de Nariño, han encontrado cinco especies de chizas: *Ancognatha scarabaeoides* Burmeister, *A. nigriventris* Ojeda, *A. vulgaris* Arrow, *Astaena* sp. y *Phyllophaga* sp. Sin embargo, las más abundantes son: *Ancognatha scarabaeoides* y *Astaena* sp. Sánchez y Vasquez (1996), en Cajamarca, Tolima, reportan ocho géneros de importancia agrícola: *Cyclocephala*, *Ancognatha*, *Phyllophaga*, *Serica*, *Macroductylus*, *Anomala*, *Plectris* e *Isorychus*, en cultivos de arracacha; siendo los de mayor importancia poblacional *Cyclocephala* y *Phyllophaga*. En cultivos de espárrago en el departamento del Cauca, se ha venido detectando la presencia de larvas de chiza haciendo daño a los turiones emergentes; los géneros *Phyllophaga*, *Cyclocephala*, *Plectris* y *Symmela*, se han visto asociados a los daños, existiendo un aparente predominio del género *Cyclocephala* (Londoño y Ríos, 1997; Londoño, 1998). En los departamentos de Cundinamarca y Boyacá se ha reportado la presencia de *Ancognatha scarabaeoides* en papa y pastos y de *Clavipalpus sp. pos ursinus* Blanchard en cultivos de rosas; se considera que la especie *C. pos ursinus* es la de mayor prevalencia en la Sabana de Bogotá (Rodríguez, Rincón y Martínez, 1996). En las zonas cálidas de Colombia se ha detectado la presencia de *Euethiola bidentata*, principalmente, así como en los Llanos Orientales, la Costa Atlántica y la región de

Urabá (Jiménez, 1986; Jiménez y Lobaton, 1986; Londoño, 1989).

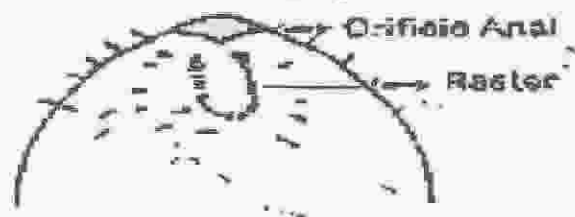
CARACTERÍSTICAS DE LOS GÉNEROS DE MAYOR ABUNDANCIA EN EL CLIMA FRÍO Y FRÍO MODERADO

Los adultos de chiza, comúnmente denominados eucarrones, marceños o cuaresmeros, tienen tamaños y coloraciones diferentes. Las características taxonómicas más importantes para la identificación de géneros son la presencia o no de mesoepímeros, escotaduras en el élitro en frente del canthus ocular, borde lateral de los élitros, escutelo visible u oculto, la visualización o no de las mandíbulas bajo los bordes del élitro, así como, la forma, longitud y grosor de las uñas tarsales (Morón, 1995). Los adultos de *Ancognatha scarabaeoides* miden 2 cm de longitud, son de color negro brillante, mientras que los de *A. humeralis* y *A. vulgaris* son de color amarillo con puntos negros. Los adultos de *Cyclocephala* son más pequeños que los de *Ancognatha*, de color amarillo con o sin manchas negras. El género *Astaena* se caracteriza por tener una coloración marrón y mide sólo un cm de longitud; sus patas son delgadas y las espinas de las tibias poco prominentes. Los adultos de *Phyllophaga obsoleta* son de color amarillo quemado con el pronoto marrón; miden en promedio 1.8 cm. Los adultos de *Phyllophaga* sp son de color café oscuro (chocolate) y miden en promedio 2.1 cm. La especie *Clavipalpus sp. pos ursinus* son de color café y miden 2 cm de longitud. El género *Symmela* presenta cucarrones de color café y miden 0.7 cm de longitud (Ruiz y Punalpa, 1989; Londoño, 1996 y 1998; Vallejo, 1995 y 1997).

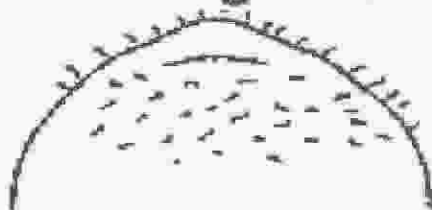
Las larvas de chiza presentan características en la parte caudal del cuerpo que permiten la separación de algunos de los géneros. De los muestreos de larvas procedentes del suelo de cultivos afectados, se realizó una separación teniendo en cuenta la forma del raster y de la abertura anal, así como la coloración de la cabeza; se esperó la emergencia de los adultos y se verificó con la colección de referencia la identificación a nivel de género. De este modo se tienen caracterizados siete géneros en estado larval *Anomala*, *Symmela*, *Plectris*, *Ancognatha*, *Cyclocephala*, *Phyllophaga* y *Clavipalpus*, tal como se muestra en la Figura 1 (Londoño, Ríos y Restrepo, 1997):

Figura 1. Características del raster y de la abertura anal útiles en la identificación de géneros en larvas de chiza en el campo

Anomala



Ancognatha

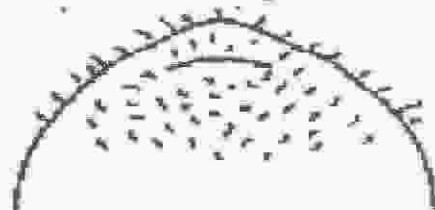


Color de la cabeza marrón

Symmela



Cyclocephala



Color de la cabeza amarilla

Plectris



Phyllophaga



Clavipalpus



UBICACIÓN TAXONÓMICA DE LAS CHIZAS DE MAYOR OCURRENCIA EN EL TERRITORIO COLOMBIANO

La ubicación taxonómica de las diferentes chizas es una ayuda para su reconocimiento e identificación. La familia Melolonthidae posee cuatro subfamilias: Cetoniinae, Melolonthinae, Dynastinae y Rutelinae. Los géneros de mayor ocurrencia en Colombia se ubican por subfamilia de la siguiente manera en la Figura 2 (editado con base en Morón, 1995):

Figura 2. Ubicación taxonómica de las chizas de mayor ocurrencia en Colombia.

MELOLONTHINAE			
CETONIINAE	MELOLONTHIDAE	DYNASTINAE	RUTELINAE
Gymnetris	Phyllophaga Serica Astaena Symmela Isonychus Macroductylus Plectris Clavipalpus	Ancognatha Dyscinetus Cyclocephala Euetheola Strategus Podischnus	Anomala Strigoderma

ESTRATEGIAS PARA EL MANEJO INTEGRADO DE LAS CHIZAS

Para afrontar el problema de la chiza en Antioquia, la Fundación Buen Pastor lideró un grupo de trabajo constituido por entidades del sector agropecuario y educativo que se comprometieron a desarrollar trabajos de investigación tendientes a resolver el problema. Se establecieron 11 pasos a seguir, los cuales fueron:

- Reconocimiento de especies de chiza
- Estudios de ciclo de vida
- Reconocimiento de enemigos naturales
- Cuantificación de pérdidas

- Eficacia de las medidas de control disponibles
- Establecimiento de niveles de daño
- Medidas alternativas de control
- Comparación de la mejor alternativa de control Vs la del agricultor
- Formulación de estrategias MIP con énfasis en control cultural y biológico
- Validación del paso anterior
- Validación con investigación participativa campañas divulgativas

En el desarrollo de las actividades ejecutadas han participado las siguientes instituciones, corporaciones y centros de investigación: Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA, Fundación

Buen Pastor, Corporación Autónoma Regional Rionegro-Nare, CORNARE, Corporación de Investigaciones Biológicas, CIP, Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, Universidad Católica de Oriente, Sede Rionegro, Corporación Universitaria Lasallista, Colegio Mayor de Antioquia, Sede Medellín, Universidad de Antioquia y las Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria, UMATA de 13 municipios del Oriente Antioqueño. En este momento se cuenta además, con la participación del Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA y del Programa Nacional de Transferencia de Tecnología, PRONATTA, con cuyo recurso se pretende continuar con la búsqueda de soluciones a este sentido problema fitosanitario (Londoño, 1998).

De los 11 pasos establecidos para la solución del problema de chiza en Antioquia, se han adelantado estudios de reconocimiento de especies, ciclo de vida y hábitos de la especie predominante, *Phyllophaga obsoleta*, reconocimiento de enemigos naturales, cuantificaciones parciales de pérdidas, eficacia de las medidas de control disponibles y evaluación de medidas alternativas de control (Londoño, 1993 ; CIB, 1995 ; Londoño y Pérez, 1994 ; Jaramillo, Arévalo y Arias, 1996).

Para el reconocimiento de especies se utilizó inicialmente la trampa de luz negra, del espectro del ultravioleta (Black-light-blue, BLb). Estos trabajos adelantados mediante convenio CORNARE-CIP-CORFOICA-FUNDACION BUEN PASTOR, permitieron verificar la presencia de un complejo de más de 50 especies, agrupadas en 21 géneros, con un notable predominio de la especie *P. obsoleta*. De 60.000 adultos de chiza (aproximadamente) recolectados en 16 trampas de luz, el 50% correspondió a la especie mencionada ; en las zonas más frías (2.500 m.s.n.m en adelante) predominó *Ancognatha scarabaeoides*, seguida por varias especies del género *Cyclocephala* y por *Symmela sp* (Nanclares y Ramirez, 1992 ; Londoño, 1993 ; Montoya, Madrigal y Ramirez, 1994 ; CIB, 1995 ; Londoño y Ríos, 1997). Los muestreos de larvas en el suelo indican un predominio del 73% del género *Phyllophaga* (Arias, 1996, 1997).

Se han observado esfuerzos por difundir el uso de la trampa de luz por parte de algunas unidades municipales de asistencia técnica, como las UMATA de La Ceja y Rionegro, quienes publicaron hojas volantes y afiches alusivos al diseño a la trampa y a su uso. De todas maneras es importante aclarar que la trampa de luz debe ser considerada como un elemento de detección y no como un método de control para este tipo de insectos

(Arias, 1997).

El esquema poblacional de la chiza se puede resumir de la siguiente manera (Figura 3) : los adultos aparecen con la llegada de las lluvias y pueden estar entre los meses de marzo, abril y mayo. Para *P. obsoleta* se han hecho observaciones en campo, verificándose su cópula pocos días después de la emergencia de los adultos. La hembra copulada se mete al suelo y allí deja sus huevos a pocos centímetros de profundidad.

Los huevos entonces, se podrán encontrar en abril y mayo, los cuales son inicialmente elongados pero posteriormente se vuelven esféricos (Londoño, 1995). Las larvas atraviesan por tres estadios cuyo tamaño varía con la edad ; se ubican principalmente en el área de raíces de la planta donde permanecen de seis a siete meses (mayo-noviembre). Las pupas que son exaratas o descubiertas, están protegidas con una cámara pupal elaborada con tierra y excretas, construidas mediante la compactación que la larva hace con movimientos circulares. Se forman a partir de diciembre y se localizan a profundidades ente 70 cm y un metro, donde permanecen hasta la llegada de las lluvias, es decir, un periodo de cuatro meses (Londoño, 1994). Observaciones de laboratorio indican que el estado pupal dura entre 40-60 día, y si hay humedad suficiente en el suelo el adulto abandona la cámara pupal, atraviesa el perfil del suelo y sale a volar (Londoño, 1992 y 1994).

No se conocen los niveles de daño económico ni los umbrales de acción para los cultivos atacados por chiza ; sin embargo, en muestreos realizados en papa en el municipio de El Santuario se han encontrado poblaciones de chiza en el suelo de 5.3 larvas por m²; datos similares se han encontrado en frijol y maíz en otros municipios. Cuando se mira el daño causado por chiza, evaluado al momento de la cosecha, se ha podido detectar daño de

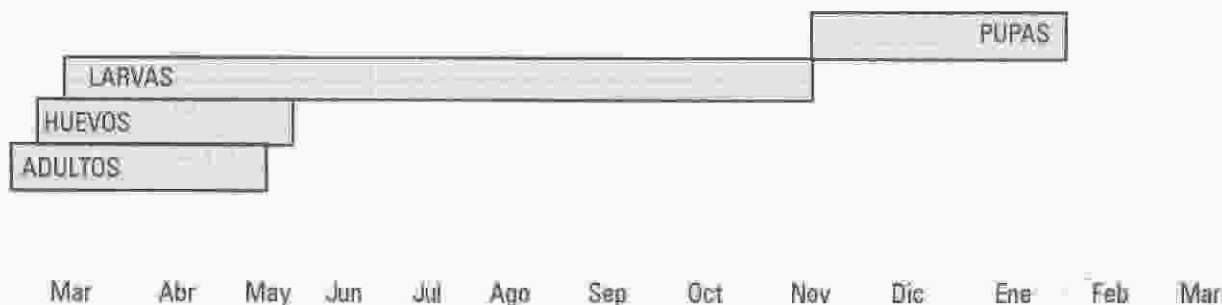


Figura 3. Esquema poblacional de la chiza vs Meses del año

este insecto en el 50% de los tubérculos observados (incidencia), con deterioros entre 26-100% del tubérculo (severidad). Estos datos dan una idea sobre la importancia económica de la chiza en la producción de papa, ya que tubérculos con severidades menores al 25% pueden ser "camuflados" por el agricultor en los costales en donde se comercializa el producto, intercalándolos con tubérculos buenos. Pero tubérculos con severidades superiores al 25% son difíciles de "camuflar" y por lo tanto los pierde o los comercializa a muy bajo precio (Arias, 1996, 1997). En un estudio del daño de chiza en cultivos de papa en el departamento de Antioquia realizado por el ICA, se encontró una incidencia del 11% para 1995 y del 13.8% para el año 1996, a lo cual se estimó una pérdida de 10 millones de pesos (Jaramillo, Arévalo y Arias, 1996).

Posada y Rivera, citados por Posada (1991) evaluaron la eficiencia de varios productos de uso común en el Oriente Antioqueño y encontraron que para el cultivo de frijol en relevo las mayores incidencias se lograron con Carbofuran, pero no superaron el 70% ; en condiciones de monocultivo la eficiencia con este producto ascendía al 80%. Sin embargo, productos de alta utilización por parte de agricultores como el Clorpirifos, no alcanzaron eficiencias del 70% (Tabla 1).

La preparación de los suelos previa a la siembra, ha demostrado ser de gran utilidad en el manejo de este insecto en cultivos de frijol ; esta práctica permite exponer las larvas a la acción del aire y del sol, factores del clima que les causan deshidratación y muerte, así como a la predación por aves de distintas especies (Rendón, 1996). Se ha insinuado el uso de algunos

extractos de plantas para el control de chiza ; el principal efecto observado de éstos sobre la chiza es una irritación que obliga a las larvas a moverse hacia la superficie del suelo sometiendo a la posibilidad de ser predadas por pájaros o deshidratadas por el efecto del clima (Higuita, 1993). Sin embargo, observaciones hechas sobre *Clavipalpus sp* ind., en que los extractos pueden potenciar la acción de organismos entomopatógenos y aumentar la mortalidad sobre larvas de chiza en un 20% más que el entomopatógeno solo (Londoño, 1996).

Algunos de los enemigos naturales de la chiza encontrados en el Oriente Antioqueño, han demostrado ser útiles en su control, no sólo por su incidencia en condiciones naturales, sino porque al ser multiplicados e inoculados al suelo causan mortalidades interesantes. Dentro de estos microorganismos se encuentran *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana*, *B. brogniartii* y *Bacillus popilliae* los cuales en ambientes controlados han causado mortalidades por encima del 50%. En condiciones de insectario, CORPOICA, evaluó 36 aislamientos de microorganismos entomopatógenos sobre los diferentes estados y estadios de desarrollo de *P. obsoleta* y encontró que el aislamiento Ma-25 de *M. anisopliae* causó mortalidades del 60% en adultos, 50% en larvas de tercer instar (L3) y de 40% en pupas ; sin embargo, la mortalidad intrínseca en huevos y L1 no pudo apreciarse. Con el aislamiento Bb-15 de *B. bassiana* se consiguieron mortalidades del 50% en adultos, del 20% en L1, del 50% en L3 y del 40% en pupa (Tabla 2). *Bacillus popillia* se destacó con el aislamiento Bp-Ph el cual causó mortalidades del 10% en L1, 20% en L2 y 90% en L3. El nemátodo

Tabla 1. Efecto de varios insecticidas en el control de larvas de chiza en frijol en el Oriente Antioqueño.

Tratamiento	Promedio de chizas	Rendimiento en % del testigo	
		Relevo	Monocultivo
Carbofuran	1.2	181.90*	173.67
Lindano	2.58	149.53	127.35
Clorpirifos	3.84	79.65*	163.14
Diazinon	5.47	101.13	173.59
Hoscatión	6.10	125.15	172.96
Testigo	8.31	100.0	100.0

entomopatógeno *Steinernema carpocapsae* causó mortalidades del 90% y *Heterorhabditis sp* del 70% en L3. No obstante, la mortalidad total acumulada causada por todos los microorganismos probados es alta, llegando en muchos casos al 100% (Londoño y Ríos, 1998).

Las mezclas de microorganismos tienen un gran potencial en el manejo de poblaciones de chiza. Sin embargo, debe conocerse bien la eficacia de cada mezcla propuesta. Para el caso *P. obsoleta* una mezcla de los microorganismos Ma-25, Bb-15 y Bp-Ph es muy útil ya que la mortalidad del 50% de la población se presenta en sólo seis semanas, mientras con cada uno de los microorganismos mencionados se requiere en promedio 11 semanas. Es interesante anotar que bajo condiciones controladas, la mencionada mezcla de microorganismos causa el 100% de mortalidad a las nueve semanas de haber sido inoculado el suelo. Al mirar las causas de mortalidad incidentes después de tratar el suelo se

comprobó que todos los microorganismos pudieron expresar la mortalidad siendo más importantes las mortalidades causadas por Ma-25 y Bp-Ph. Lo anterior nos está indicando la gran utilidad de estos dos aislamientos habilitándolos para ser incluidos dentro de la estrategia biológica para el manejo de la chiza (Londoño y Ríos, 1998).

ESTRATEGIAS DE MANEJO POR GENERO

Aunque las chizas son parecidas entre sí, tienen grandes diferencias biológicas y bioquímicas que las hacen susceptibles de manera diferencial a los agentes de control microbial. Hernández y Rodríguez (1992) fueron los primeros en mencionar que las chizas en Antioquia presentaban susceptibilidad diferencial a *M. anisopliae* y que el aislamiento que causaba mortalidad a *A. scarabacoides* era completamente inocuo a *Phyllophaga*

Tabla 2. Aislamientos de entomopatógenos considerados promisorios para el manejo de *Phyllophaga obsoleta*.

AISLAMIENTO	MORTALIDAD	MORTALIDAD EN PORCENTAJE					
		A	H	L1	L2	L3	PUPA
Ma-25*	Intrínseca	60	-	-	-	50	40
	Total	100	100	100	0	100	100
Ma-39	Intrínseca	50	-	-	-	40	50
	Total	100	100	100	-	100	100
Bb-15*	Intrínseca	50	-	20	-	50	40
	Total	100	100	30	-	50	100
Bb-19	Intrínseca	50	-	10	-	40	40
	Total	100	100	100	-	60	100
Bp-Ph*	Intrínseca	-	-	10	20	90	-
	Total	-	-	100	90	100	-
Bp-Anc	Intrínseca	-	-	10	20	50	-
	Total	-	-	100	100	90	-
Heterorhab*	Intrínseca	-	-	-	-	70	-
	Total	-	-	-	-	90	-
Steinernema*	Intrínseca	-	-	-	-	90	-
	Total	-	-	-	-	100	-

* Aislamientos promisorios. A : Adulto ; H : Huevos ; L1 : Larva primer instar ; L2 : Larva segundo instar ; L3. Larva tercer instar

sp y *Plectris* sp.

Para la especie *Aneognathus scarabaeoides* puede usarse el aislamiento Ma-4 (entregado a la Industria Colombiana de Biológicos en 1997), con el cual se consiguen mortalidades de 73% en L3 a los 30 días de inoculado al suelo (Gil y Londoño, 1994).

Cuando se trate de *P. obsoleta*, una buena preparación del suelo ayuda a controlar parte de la población (Rendón, 1996). Dada la sincronía en el ciclo biológico, las siembras del primer semestre del año (marzo-abril) tienen menos posibilidades de daño, ya que la población de chiza en el suelo está en los primeros estadios de desarrollo larval, los cuales son menos voraces. A estas dos prácticas se recomienda añadir al suelo los microorganismos Ma-25 de *M. anisopliae* y *BpPh* de *B. popilliae* (Londoño y Ríos, 1998).

Para el caso de *Cyclocephala signata* y *C. lunulata*, las chizas que afectan la zona esparaguera del Cauca se recomienda aplicar al suelo y evaluar la eficacia bajo las condiciones propias del lugar, los aislamientos Ma-4, Ma-37 y Ma-25 y Bb-17, los mismos que mostraron ser promisorios bajo condiciones de insectario, alcanzando mortalidades del 53% (Londoño y Arango, 1998).

En rosas bajo invernadero, atacadas por *Clavipalpus* sp pos *ursinus*, puede ser útil el aislamiento nativo de *M. anisopliae* forma major (Jhonsthor), la bacteria *B. popilliae* y *B. bassiana*, con cuya combinación se consiguen reducciones poblacionales del 90% (Rodríguez, Rincón y Martínez, 1996).

BIBLIOGRAFIA

LONDOÑO, M. E. 1996. Manejo integrado de plagas del suelo con énfasis en control biológico. En: I Simposio de la Caña de Azúcar : Plagas y Enfermedades. Guatemala. Agosto 29-30 de 1996. 324p. (Conferencia mecanografiada).

RUIZ, B. N. y L. POSADA. 1985. Aspectos biológicos de las chizas en la Sabana de Bogotá. Revista Colombiana de Entomología 11(1) : 21-26.

JIMENEZ, M. N. C. y V. LOBATON. 1986. Eficacia de algunos insecticidas aplicados para el control de

Euethola bidentata en maíz. Resúmenes XIII Congreso SOCOLEN. Cali, Julio 16 - 18, p. 30.

LONDOÑO, M. E. 1993. Posibilidades del control biológico en el manejo de la chiza [Col : Scarabaeidae] para el departamento de Antioquia. Miscelánea Sociedad Colombiana de Entomología (Colombia) No. 28, p. 85 - 100.

PARDO LOCARNO, L. C. y M. P. FRANCO. 1997. Avances en el monitoreo de chizas rizófagas (Coleoptera : Melolonthidae), sinopsis de dos años de muestreo en cultivos de yuca en San Antonio, Cauca, Colombia. P. 165 -180.

LONDOÑO, M. E. y A. M. RÍOS L. 1997. Efecto de diferentes agentes de control biológico sobre *Phyllophaga obsoleta* y *Anomala undulata* (COL : MELOLONTHIDAE).

VALLEJO, F.; M. A. MORON y S. ORDUZ. 1997. Primer y descripción de *Phyllophaga obsoleta* Blanchard (Coleoptera : Scarabaeoidea, Melolonthidae) una especie plaga del complejo chisa de Colombia. p. 1-9.

R. F. MOOR. 1985. Hand book of insect rearing. ELSEVIER, Amsterdam. 488p.

JACKSON, T. A. 1993. Developing microbial controls for scarab pests. EN : Diversidad y manejo de Plagas Subterráneas. Sociedad Mexicana de Entomología. A.C. e Instituto de Ecología. Xalapa, Veracruz, México. p. 183 - 192.

ARIAS, J. H. 1996. Segundo informe de avance. Evaluación y transferencia de los resultados del efecto de la trampa de luz y de hongos entomopatógenos en el control de chizas en el Oriente Antioqueño, Octubre de 1995-Junio de 1996. Rionegro. CORPOICA, Fundación Buen Pastor, 1997. 23p.

ARIAS, J. H. 1997. Tercer informe de avance. Evaluación y transferencia de los resultados del efecto de la trampa de luz y de hongos entomopatógenos en el control de chizas en el Oriente Antioqueño. Febrero-Agosto de 1997. Rionegro. CORPOICA, Fundación Buen Pastor, 1997. 23p.

LONDOÑO, M. E. 1992. Informe Anual de Progreso. ICA. Disciplina de Entomología. Programa de Leguminosas. 42p.

LONDOÑO, M. E. 1994. Informe Avance de Investigación desarrollada en chiza en el Oriente Antioqueño. Convenio CORPOICA-CIB-CORNARE, Centro de Investigación "La Selva", Rionegro (Antioquia). 13p.

RUIZ, N.; N. PUMALPA. 1989. Conozca la chiza y su control. ICA, Programa de choque tecnológico plegable divulgativo (217). 7p.

SANCHEZ, G. y N. C. VASQUEZ. 1996. Manejo de plagas en arracacha. Ibagué. p. 43.

LONDOÑO, M. E. 1998. La chiza o mojojey, un modelo de investigación entomológica. En: Cuarto Seminario Técnico. CORPOICA, Regional 7, Bucaramanga. 13p. En edición.

JIMENEZ, O. 1986. El cucarro y su manejo. Villavicencio. Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. 8p.

LONDOÑO, M. E. 1989. Informe de muestreo de "cucarro" *Euethela bidentata* en cinco municipios de la zona de Urabá. ICA, Documento de Trabajo Sección Entomología. Centro Regional de Investigaciones de Tulenapa. 2p.

MORON, M.A. 1995. Clave para la identificación de los principales géneros con larvas edáficas de Coleoptera Melolonthidae (Scarabaeidae-Pleurosticti) de Colombia, Adultos. En: II Curso Nacional sobre Plagas Rizófagas. CORPOICA-COLCIENCIAS-SOCOLEN. p.7-14.

LONDOÑO, M. E. ; A. M. RIOS y C. RESTREPO. 1997. Características del raster y de la abertura anal útiles en la identificación de géneros en larvas de chiza. p.1.

CIB. 1995. Aproximación al conocimiento biológico de los insectos coleopteros de la familia Scarabaeidae que se encuentran asociados a los ecosistemas

agrícolas del Oriente Antioqueño, p. 15.

JARAMILLO P., J. A. ; E. AREVALO P. y J. H. ARIAS R. 1996. Impacto económico de tres plagas del tubérculo de la papa en el departamento de Antioquia. En: XXIII Congreso Sociedad Colombiana de Entomología. Cartagena de Indias. Julio 17, 18 y 19. 56p.

NANCLARES G. O. A. y E. de J. RAMIREZ. 1992. Reconocimiento de chizas (Coleoptera : Scarabaeidae) en cuatro municipios del Oriente Antioqueño. Tesis (Ingeniero Agrónomo), Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Medellín. 89p.

POSADA, F. 1991. Informe Anual. ICA. Entomología-Grupo Multidisciplinario Leguminosas. p. 15-17.

MONTOYA, G. C. ; A. MADRIGAL C. y C. A. RAMIREZ. 1994. Evaluación de trampas de luz para el control de adultos de Scarabaeidae (Coleoptera) en cultivos de papa en La Unión (Antioquia). En: Revista Colombiana de Entomología, Vol. 20 No. 2. Abril-Junio. p. 130-136.

HIGUITA, A. 1993. Efecto de extractos naturales sobre chiza. Tesis de Grado, Tecnólogo Agropecuario, Universidad Católica de Oriente. Rionegro, 39p.

LONDOÑO Z., M. E. y J. D. ARANGO LOPERA. 1998. Informe final de la prueba de varios agentes de control biológico sobre larvas de *Cyclocephala* sp. para la compañía de ESPARRAGOS AGROPALACE. 8p.

RENDON C., F. 1996. Informe de avances sobre el efecto de la mecanización sola y con adición de agroquímicos o productos biológicos sobre el control de chiza. Proyecto MIP en frijol. Rionegro, (Antioquia). Convenio CORPOICA-CIAT. Secretaría de Agricultura de Antioquia. 1996. 8p.

RODRIGUEZ, D.A. ; C. RINCON y D. MARTINEZ. 1996. Manejo de la chizas en rosas. En: XIII Congreso Sociedad Colombiana de Entomología. Cartagena de Indias. Julio 17, 18, y 19. p.27.

emerger del suelo.

Un deficiente almacenamiento de la semilla, como la falta de maduración de los tubérculos, presencia de heridas, condiciones de alta humedad, falta de luz indirecta y de oxígeno, favorecen la incidencia de la pudrición blanda en los tubérculos.

Diseminación y Control.

La diseminación de las bacterias se incrementa rápidamente durante las operaciones de fraccionamiento de semilla, cosecha y transporte. La bacteria persiste en el suelo por períodos cortos, pero una supervivencia más larga depende de las condiciones de temperatura y humedad del suelo.

Los suelos húmedos y fríos durante la época de siembra favorecen la presencia de la enfermedad pierna negra en post emergencia. Diversas especies de insectos diseminan la enfermedad a partir de fuentes de inóculo tales como residuos de cosecha o plantas enfermas, transportandola hacia los tubérculos semilla o hacia los tallos de plantas sanas.

La bacteria causante de la pierna negra se puede reducir en su incidencia con el uso de semilla sana ; evitar inundaciones en el terreno o un riego excesivo ; eliminar residuos de cosecha para que no sirvan como reservorio de la bacteria.

Nombre : Marchitez Bacteriana

Agente Causal : *Pseudomonas solanacearum*
E.F. Smith

Síntomas.

Los síntomas de la marchitez bacteriana se caracterizan por mostrar en los tubérculos afectados, una coloración grisácea, pero lo más evidente es al hacer un corte transversal, muestran una decoloración vascular que puede extenderse desde el xilema hasta la médula ; si se aplica una ligera presión en los tubérculos, emana del anillo vascular, exudados blanquecinos o sea el moko bacteriano. Los ojos especialmente los que se encuentran en la base del tubérculo se oscurecen y forman un exudado pegajoso que se mezcla con el suelo y hace que se adhieran al tubérculo partículas de suelo.

Los tubérculos semilla son un factor muy importante en el incremento y distribución de la enfermedad. Este patógeno se ve favorecido en zonas con temperaturas altas y suelos mal drenados. Las plantas infectadas por esta bacteria presentan clorosis y flacidez de las hojas hasta llegar al marchitamiento y muerte. Las hojas marchitas se vuelven cloróticas y luego de color castaño sin que se produzca enrollamiento de los bordes a medida que se secan los folíolos.

Cuando se hace un corte transversal de los tallos, se ve la presencia de gotas brillantes que exudan del xilema y que es el mucus bacterial.

Diseminación y Control

En regiones tropicales el patógeno se transmite por semilla la cual constituye un factor muy importante en el incremento y distribución de la bacteria en diferentes regiones productoras de papa que tengan las condiciones favorables para el desarrollo de esta enfermedad, como son las altas temperaturas y alta humedad del suelo.

Se puede controlar la enfermedad mediante el uso de semilla sana y con una adecuada rotación de cultivos.

Bibliografía.

- AGRIOS, G. N. 1985. Fitopatología. Editorial Limusa. México. 226-227 pp.
- HOOKER, W. J. 1980. Compendio de Enfermedades de la papa. Centro Internacional de la papa. Lima Perú. 49 - 50 pp.
- GUERRERO G. O. 1990. Mortaja Blanca. Enfermedad de la papa causada por el hongo *Rosellinia sp.* Revista ICA. 25 : 243-249 pp.
- GUERRERO, G. O. 1992. Pérdidas ocasionadas por *Vertillium albo-atrum Reinke & Berth.*, *Globodera pallida Stone* y sus interacciones en dos variedades de papa. Revista ICA. 27 : 13-23 pp.
- GUERRERO, G. O. 1994. Principales enfermedades del cultivo de la papa. Manejo y control. Programa de Choque Tecnológico. ICA. Pasto. Colombia. 16- 17 pp.
- GUERRERO, G. O. 1997. Reconocimiento del hongo *Spongospora subterránea* causante de la roña de la papa en el departamento de Nariño. En : Manejo sanitario del cultivo de la papa. Memorias Curso. San Juan de Pasto. Colombia. 85-89 pp.