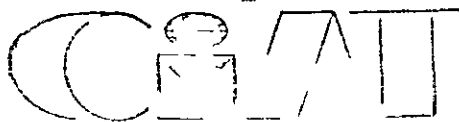


13 253



CENTRO DE DOCUMENTACIÓN
MANEJO DE PLAGAS EN YUCA

MICROFILMADO

Anthony C Bellotti *
Jesus A Reyes Q
Bernardo Arias V

13253 El manejo de plagas en yuca se debe basar fundamentalmente en el control biológico la resistencia de la planta hospedante y en la aplicación de prácticas culturales. Estos tres eslabones en la cadena del control integrado tendrán papeles importantes en programas de manejo de yuca en el futuro.

En el control de insectos perjudiciales a la agricultura se puede decir que uno de los objetivos prácticos por parte de los entomólogos es mantener las poblaciones de insectos plagas a niveles de ninguna importancia económica este es aparentemente un enunciado claro y fácil de entender pero la verdad es que en la práctica parece que se ignora su verdadero sentido. Cuando se habla de mantener los insectos perjudiciales a niveles de ninguna importancia económica debe entenderse que no siempre la presencia y daño de un insecto plaga significa reducción en la producción que casi todos los cultivos tienen capacidad para soportar cierto porcentaje de daño que tienen habilidad para recuperarse y que por lo tanto no tiene sentido aplicar insecticidas por la sola presencia de insectos dañinos.

La habilidad de la planta de yuca para recuperarse de daños de plagas es un criterio importante que siempre debe ser considerado y no se debe recurrir a la aplicación de métodos de control al menos que se haya hecho un estimativo de la pérdida en rendimiento. De ser necesario el control de plagas en este cultivo se debe hacer con un mínimo de insumos costosos sobre todo pesticidas. Para lograr este objetivo se requieren mayores conocimientos de los que se tienen actualmente sobre la biología y ecología de muchas de estas plagas. Se deben aprovechar los factores favorables involucrados en la interacción insecto/planta/medio ambiente y las consideraciones que hacen que un sistema de manejo de plagas de yuca sea un objetivo atractivo y práctico.

Algunos de estos factores son

- 1 La yuca se cultiva de 8 a 24 meses por lo tanto el uso de pesticidas es costoso.
- 2 Por ser un cultivo de ciclo largo la yuca es ideal para un programa de control biológico especialmente en áreas donde se la cultiva ininterrumpidamente y en grandes extensiones. Ya se han identificado agentes de control biológico para muchas de las plagas principales.

* Entomólogo Científico Visitante Asistente de Investigación respectivamente Programa Entomología Yuca- CIAT- Palmira

- 3 La planta de yuca se puede recuperar casi siempre del daño causado por los insectos Durante períodos de precipitación pluvial adecuada los niveles altos de defoliación causaran poca o ninguna reducción en rendimiento
- 4 Muchas de las plagas no están diseminadas ampliamente y su incidencia es a menudo estacional Las épocas secas favorecen el aumento de poblaciones de muchas plagas pero la habilidad de la planta para resistir largos períodos de sequía generalmente le permitirá recuperarse cuando comiencen las lluvias
- 5 La yuca tiene un umbral alto de daño económico por plagas las variedades vigorosas pueden perder bastante follaje (40% o más) y hay períodos cuando pueden sufrir aun más defoliación sin que se afecte significativamente el rendimiento Sin embargo las nuevas variedades desarrolladas pueden tener una tolerancia menor a la defoliación
- 6 Muy pocas son las plagas que realmente pueden matar la planta lo que hace posible que esta se recupere del daño y produzca raíces comestibles
- 7 La selección de material de propagación sano y vigoroso, junto con un tratamiento de fungicidas e insecticidas de bajo costo permite una germinación rápida y exitosa asegurando el vigor inicial de la planta durante esta fase tan importante y aumentando finalmente el rendimiento
- 8 Estudios han demostrado que existen fuentes de resistencia en yuca que aunque bajas, pueden ser adecuadas para evitar graves pérdidas en el cultivo
- 9 A menudo se cultiva la yuca en pequeñas fincas bajo condiciones de cultivos mixtos este sistema no sólo reduce la incidencia de plagas sino que también evita brotes de plagas en áreas muy dilatadas
- 10 Se tiene evidencia de que los insectos pueden ocasionar disminuciones en el rendimiento durante períodos específicos del desarrollo de la planta Se deben identificar estos períodos para que puedan intensificarse las prácticas de control durante este tiempo

Consideraciones Importantes Sobre los Insectos

Los insectos existen en la tierra desde hace más de 300 millones de años y han sobrevivido y evolucionado con todos los cambios drásticos originados en la evolución de la tierra Por otra parte presentan una gran capacidad reproductora una termita (comejen) reina puede llegar a ovipositar 30 000 huevos diarios Cuando apareció el D D T para uso agrícola su efecto letal sobre los insectos fue de tal magnitud que muchos entomólogos iniciaron la recolección de insectos para conservarlos ya que se creía que el D D T los iba a exterminar pero el insecto que había sobrevivido a situaciones mucho más difíciles dio su respuesta

desarrollando resistencia no solo al D D T sino a la gran mayoría de los insecticidas. Hasta la fecha se registran 321 especies de insectos resistentes a varios grupos de insecticidas lo cual quiere decir que estos los insecticidas ya no son efectivos para reducir sus poblaciones y que por lo tanto el hombre debe buscar otras alternativas valiendose de metodos mas racionales y economicos que no continuen aumentando la resistencia de los insectos a los insecticidas ni contaminando el ambiente a niveles criticos para la humanidad

Muchos entomologos y científicos algunos ya fallecidos dedican su vida al estudio de los insectos beneficos y a pregonar que estos debían ser utilizados en los programas de control de insectos plagas convencidos de que con el empleo de solo insecticidas se propiciaría el desequilibrio biologico ademas de consecuencias catastróficas para la humanidad. Estas investigaciones reposan en los libros y boletines especializados en los cuales se presentan en detalle los metodos y recomendaciones a seguir en los programas de control integrado y manejo de plagas. Hoy en día la situacion ha cambiado todos reconocen que los insecticidas por sí solos no son suficientes para el control de las plagas y que ya estan sufriendo las consecuencias de su uso indiscriminando. Ante esta situacion tan propicia corresponde no solo a los entomologos y tecnicos sino tambien a toda la humanidad tratar de verter a la practica estos principios y experiencias que ademas de resolver problemas de producción minimiza la contaminación del ambiente

El cultivo de la yuca puede servir de modelo para entender algunos principios basicos del control integrado y principalmente del control biologico por medio de insectos beneficos

A pesar que en algunas epocas se presentan explosiones de algunas plagas, se puede decir que el cultivo de la yuca no esta sometido permanentemente a ataques severos de insectos y que por el contrario mantiene un excelente equilibrio biologico debido a que existen factores de mortalidad que han mantenido sus poblaciones a niveles de poca importancia economica

Esta situacion tan favorable debe tratarse de que perdure evitando o retardando que ocurra lo que ha pasado en otros cultivos. Para entender mejor este punto de vista se presenta el siguiente ejemplo

El cultivo del algodouero en Colombia durante 1977 llego a lo que se ha llamado estado de catastrofe en lo que se refiere a control de plagas el Heliothis su principal plaga alcanzo tal grado de resistencia a los insecticidas que su control se hizo mas que difícil imposible

Pero lo que se debe recordar es que cuando recién se inicio en Colombia hace mas de 20 años el cultivo del algodouero eran pocas las plagas que lo atacaban y su control relativamente facil. Podría decirse que era una condicion similar a la presentada hoy en día por el cultivo de la yuca tambien podría asegurarse de que al no manejar racionalmente las plagas de la yuca y de aplicar insecticidas indiscriminadamente se llegará en un futuro no muy lejano a la misma situacion de desesperacion a que llegaron los algodoueros

Control Integrado

El control integrado parece ser la forma más racional de luchar contra los insectos plagas y consiste en la combinación e integración de todas las técnicas disponibles para que aplicadas en forma armoniosa mantengan los insectos plagas a niveles que no produzcan daño de importancia económica a los cultivos. Se recalca que son todas las técnicas disponibles y no únicamente el control biológico y los insecticidas que sin lugar a duda son dos de sus unidades básicas. Entre estas técnicas disponibles figuran además de las dos anteriores el uso de plantas resistentes y tolerantes al ataque de los insectos, la utilización de métodos mecánicos y físicos de atrayentes y repelentes, métodos culturales, técnica de machos estériles etc. Las técnicas disponibles pueden ser muchas pero lo más importante para que se apliquen exitosamente es que deben ser entendidas y utilizadas correctamente por los técnicos y por los agricultores.

Control Biológico

El control biológico se puede definir como el combate de las plagas mediante la utilización deliberada y sistemática de sus enemigos naturales. La acción de parásitos, predadores y patógenos mantiene la densidad de otros organismos a un nivel más bajo del que podría ocurrir en su ausencia. Esta forma de control tiene varias ventajas.

Es relativamente permanente, económico y mantiene favorablemente la calidad del ambiente.

La idea de que las poblaciones de insectos podrían ser inicialmente reducidas por otros insectos es antigua. Parece que esta práctica se originó en la China cuando ellos utilizaron hormigas predadoras para controlar ciertas plagas de cítricos. Este mismo sistema se sigue usando en la actualidad en algunas partes de Asia.

El parasitismo de insectos lo registró por primera vez el científico Vallisnieri (1661-1930) en Italia. Él notó la asociación única entre la avispa parásita Apanteles glomeratus y el gusano de repollo Pieris rapae.

Los primeros usos de parásitos para control biológico en cultivos agrícolas se hicieron en Europa, principalmente en Alemania, Francia e Italia durante el siglo 19. Sin embargo, la ciencia de control biológico se desarrolló y adelantó en los Estados Unidos durante los siglos 19 y 20.

El proyecto de control biológico en cítricos contra la escama algodonosa (Icerya purchasi) en California fue el primer ejemplo exitoso del uso del control biológico. La escama fue introducida en Australia y en 1888 los entomólogos trajeron del mismo país dos enemigos naturales incluyendo el predador coccinelidae 'Vedalia' (Rodolia cardinalis). Las poblaciones de escamas disminuyeron rápidamente. La técnica de crianza masiva de parásitos y predadores y sus liberaciones periódicas para

el control de plagas, se desarrollo en California en 1919 con el proyecto del coccinellidae Cryptolaemus montrouzieri, predator del piojo harinoso

Desde entonces más de noventa y seis proyectos de control biologico han sido completamente evaluados como sustancialmente exitosos y más de sesenta y seis han sido evaluados como parcialmente exitosos (De Bach 1964) en todas partes del mundo

Manejo de Plagas

Despues de los planteamientos presentados anteriormente quizas se facilite el entendimiento del termino manejo de plagas que no es una definición mas sino un estado de cosas que nos obliga a entender que antes de tratar de eliminar a los insectos plagas debemos aprender a convivir con ellos a realizar un inteligente manejo de nuestros recursos razonando no sólo en función económica sino también en función ecológica Manejo de plagas es una categoría superior al control integrado que ademas de los factores considerados por éste, tiene como base fundamental en la lucha contra los insectos nocivos los principios biológicos y ecologicos Re conociendo que el estado a que llega una plaga es el resultado de las actividades del hombre introduciendo plagas a regiones antes no infestadas introduciendo a areas nuevas plantas y animales exóticos produciendo variedades o razas de organismos y simplificando los ecosistemas como un resultado de las actividades agrícolas o industriales

Manejo del Gusano Cachón de la Yuca Erinnyis ello (L)

Basado en las investigaciones realizadas por el CIAT sobre Erinnyis ello se puede elaborar un programa de manejo para este insecto incorporando las diferentes tecnicas que ofrece el manejo integrado de plagas

Control Biologico

Existen varios insectos parásitos y predatores, bacterias, hongos y virus que hacen factible el control de E ello sin necesidad de recurrir a la aplicación de insecticidas que rompen el equilibrio que debe existir entre el gusano cachon y sus enemigos naturales (Cuadro I) Con la no aplicación de insecticidas no sólo se favorece la conservación de los agentes entomófagos sino que se evitan aplicaciones más frecuentes contra E ello y la no aparición de otras plagas especialmente de ácaros, los cuales son de más difícil manejo

Enemigos Naturales de Huevos de E ello

El parasitismo de huevos por Trichogramma spp y Telenomus sp puede ayudar a reducir las poblaciones Trichogramma es un parásito de mucha importancia por encontrarse durante todo el año en los campos de yuca ocasionando parasitismos superiores al 50% y por la facilidad de su cría masal en el laboratorio En cada liberacion se recomienda de 10 a 15 pulgadas por ha lo que equivale de 36,000 a 54 000 adultos por ha A traves del período vegetativo se realizan unas 10 liberaciones

que tienen un costo aproximado de US\$25 00/ha

Es importante tener en cuenta el momento preciso para realizar las liberaciones de Trichogramma y esto se logra realizando evaluaciones periódicas en los lotes de yuca con el fin de detectar en que momento ó época ocurren las mayores poblaciones de huevos de E ello

No existe un patron que sirva de base para indicar con que numero de huevos de Erinnyis se deben iniciar las liberaciones de Trichogramma pero experiencias de tecnicos y agricultores indican que las liberaciones con la aparicion de las primeras posturas del gusano cachon permiten el establecimiento del parásito para controlar las subitas poblaciones de E ello que aparecen de un día para otro

Las liberaciones de Trichogramma se deben realizar preferiblemente cuando los huevos están recién colocados y presentan una coloración verde o cuando la tonalidad es amarillenta Es importante no dejar que el huevo de E ello se desarrolle mucho para realizar las liberaciones porque en estos se ha iniciado la formación de la capsula cefalica de la larva no siendo parasitados por Trichogramma

Investigaciones de CIAT muestran que Trichogramma australicum es una de las especies con mayor actividad parasítica sobre posturas de Erinnyis (Annual Report 1978)

Telenomus sp es un parasito de huevos de E ello y E allope y tiene mucha importancia en la regulacion de sus poblaciones La duracion del ciclo biologico de Telenomus de huevo a adulto es de 11 a 14 días Una hembra de este parasito puede dar origen a un maximo de 228 adultos con un promedio de 99 adultos

Enemigos Naturales de Larvas

1 Predadores Polistes erythrocephalus y Polistes canadensis
La capacidad de predacion de los adultos depende del numero de larvas que tengan sus nidos En CIAT se determino que cada larva de Polistes consume diariamente 0 47 larvas de E ello (CIAT Annual Report 1978)

Los campos sembrados con yuca se pueden colonizar con nidos de Polistes colocados en casetas o ranchos Los adultos prefieren los lugares sombreados frescos cercanos a las fuentes de agua para establecer sus colonias por lo cual se ha utilizado la guadua y hojas de palma en la construccion de las casetas Se recomienda un rancho por cada cuatro ha y 20 nidos por rancho Los nidos deben tener mas de 50 celdas ya que estos estan conformados por hembras y machos, lo que favorece el establecimiento de nuevas colonias

Podisus sp (Hemiptera Pentatomidae) Su importancia radica en la facilidad de sus crías masivas y su capacidad de predacion Durante toda su vida un chinche Podisus consume un total de 100 larvas de E ello de primero o segundo instar

Parasitos Apanteles sp Es un braconido que ataca las larvas de Erininyis desarrollandose en su interior y posteriormente empupandose en la epidermis formando una masa blanca de apariencia algodonosa Las liberaciones de Apanteles realizadas en el CIAT dieron como resultado un aumento del parasitismo de las larvas del gusano cachón superior al 50/ (Annual Report 1977) Es posible la cría masiva de este parásito para ser utilizado en los programas de control biológico Drino sp Belvosia sp y Chetogena (Euphorocera) Scutellaris son varios de los tachinidos que parasitan las larvas de E ello Chetogena tiene particularmente importancia por la posibilidad de su cría masal en laboratorio y por la rapidez de su ciclo biologico

Patogenos Las larvas son atacadas por un virus de la granulosis nuclear y la bacteria Bacillus thuringiensis Esta ultima es la más facil de utilizar por encontrarse comercialmente bajo los nombres de Dipel Thuricide, Bactospeine y Biotrol Ensayos del CIAT mostraron que Bacillus thuringiensis es efectivo contra todos los estados larvales pero especialmente contra el primero aplicado en dosis de 2 a 3 gramos de producto comercial por litro de agua Este producto tiene la ventaja de no afectar ni a los enemigos naturales de E ello ni a los otros insectos

Las larvas en sus primeros estados permanecen ocultas en el envés de las hojas terminales por lo cual al recorrer los campos es necesario examinar muy bien esta parte Cuando se encuentren de 5 a 7 larvas de primero o segundo instar por planta es el momento para aplicar el Bacillus Este nivel es flexible dependiendo de la abundancia de enemigos naturales de las condiciones climáticas de la variedad edad y vigor de la planta El numero de plantas a revisar por ha depende del area sembrada de la edad de la planta y de la disponibilidad de tiempo un mínimo de 5 plantas por ha sería aceptable Lo mas conveniente sería que en extensiones superiores a 15 ha se tenga un plaguero (obrero entrenado) permanente para que este revisando los campos

Es importante recalcar que el exito del control integrado depende de la oportuna aplicacion de sus diferentes tecnicas recordando que los insecticidas son componentes valiosos del control integrado pero que solo se recurrirá a su utilización en caso extrictamente indispensable

En ocasiones los insectos beneficos no son suficientes para controlar el gusano cachón o sus larvas presentan tamaños superiores al tercer instar caso en el cual las aplicaciones de insecticidas microbiales no tendrian la efectividad esperada En estos casos se puede recurrir a la aplicacion de Dipterex sp 80 (Triclorfon) en dosis de 2 gra-

mos de producto comercial por litro de agua para aplicaciones terrestres y 400 a 500 gramos por ha para aplicaciones aéreas

Utilización de Trampas de Luz

Se utilizan las trampas de luz ultravioleta debido a la gran atracción que ejerce sobre los adultos del gusano cachón

Se ha observado que la lámpara de luz negra tipo BL y la lámpara de luz negra azulada tipo BLB son las más recomendables para utilizar en los trapeos de Erinnyis

Las trampas de luz no constituyen un método de control sino que permiten conocer las fluctuaciones de las poblaciones de adultos de Erinnyis las épocas de mayor y menor abundancia con lo cual se puede planificar mejor la aplicación de las diferentes técnicas que se utilizan en el manejo de plagas

En observaciones preliminares se capturaron un máximo de 3094 adultos en una noche determinándose que el mayor número de individuos se capturaron entre las 12 PM y las 2 AM

Esta información es importante porque en los lugares donde no se tenga energía las trampas se pueden hacer funcionar sólo de 12 PM a 2 AM utilizando baterías o motores movidos por combustible

Métodos Mecánicos

Las recolecciones manuales de larvas y pupas resultan muy efectivas en la reducción de las poblaciones del gusano cachón. Esta práctica tiene más aplicabilidad cuando se hace en los campos donde se inician los ataques del insecto

REFERENCIAS

- Arias B y Anthony Bellotti 1977 Eficiencia del Bacillus thuringiensis sobre el gusano cachón Erinnyis ello en yuca en un Programa de Control Biológico IV Congreso Sociedad Colombiana de Entomología Bogota
- Bellotti, A and Aart van Schoonhoven 1978 Mite and Insect Pest of Cassava Ann Rev Entomol 23 39-67
- Bellotti, A y Aart van Schoonhoven 1978 Plagas de la yuca y su control CIAT Serie O9EC-2 p 55-59
- Bellotti A 1978 Control Biológico del Gusano Cachon Erynnis ello CIAT Seminario Interno Serie SE-02 78
- Bellotti A y Jesus A Reyes 1980 Manejo integrado de Plagas de Yuca Artículo en libro en preparacion sobre manejo de plagas
- Bellotti, A , Reyes J Arias B y Vargas O 1980 Insectos y Acaros de la Yuca y su Control Manual de Producción de yuca Programa de yuca CIAT
- Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), 1977 Informe Anual 1976
- Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) 1979 Informe Anual, 1978
- Colvert J D 1978 Control Biologico como un componente del manejo integrado de plagas Seminario sobre Manejo de Plaguicidas y Protección del Ambiente Bogota, Febrero 13-17, 1978 p 225
- Georghiou, G P and C E Taylor 1976 Pesticide resistance as an Evolutionary Phenomenon In Proceeding of XV International Congress of Entomology Washington p 760-761
- Reyes J A 1977 Aspectos Practicos sobre el Manejo de Plagas y Control Biologico 26 p Fac de Ciencias Agropecuarias Palmira
- Reyes J A Anthony Bellotti y Bernardo Arias 1979 Actividad Parasítica Fecundidad y Relacion de Sexos de Trichogramma spp y Telenomus sp Parásitos de Huevos de Erinnyis ello VI Congreso Sociedad Colombiana de Entomología Cali
- Winder J A 1976 Ecology and Control of Erinnyis ello and E. alcepe Important Insects in the New World Pans 22 (4) 449-466

CUADRO I PARASITOS PREDADORES Y PATOGENOS DE Erinnyis ello (L) GUSANO CACHON
DE LA YUCA

AGENTE BENEFICO	HABITO	ORDEN	FAMILIA
<u>EN HUEVO</u>			
<u>Trichogramma minutum</u>	Parásito	Hymenoptera	Trichogrammatidae
<u>T fasciatum</u>	Parasito	Hymenoptera	Trichogrammatidae
<u>T australicum</u>	Parasito	Hymenoptera	Trichogrammatidae
<u>T semifumatum</u>	Parasito	Hymenoptera	Trichogrammatidae
<u>Telenomus dilophonotae</u>	Parasito	Hymenoptera	Scelionidae
<u>Telenomus sphingis</u>	Parasito	Hymenoptera	Scelionidae
<u>Chrysopa sp</u>	Predator	Neuroptera	Chrysopidae
<u>Dolichoderus sp</u>	Predator	Hymenoptera	Formicidae
<u>EN LARVA</u>			
<u>Apanteles congregatus</u>	Parasito	Hymenoptera	Braconidae
<u>A americanus</u>	Parásito	Hymenoptera	Braconidae
<u>Euplectrus sp</u>	Parasito	Hymenoptera	Eulophidae
<u>Cryptophion sp</u>	Parasito	Hymenoptera	Ichneumonidae
<u>Microgaster flaviventris</u>	Parasito	Hymenoptera	Ichneumonidae
<u>Sarcodexia innota</u>	Parasito	Diptera	Sarcophagidae
<u>Chetogena (Euphorocera) scutellaris</u>	Parásito	Diptera	Tachinidae
<u>Thysanomyia sp</u>	Parasito	Diptera	Tachinidae

CUADRO I PARASITOS PREDADORES Y PATOGENOS DE Erinnyis ello (L) GUSANO CACHON
(Continuacion) DE LA YUCA

AGENTE BENEFICO	HABITO	ORDEN	FAMILIA
<u>Belvosia</u> sp	Parasito	Diptera	Tachinidae
<u>Drino macarensis</u>	Parasito	Diptera	Tachinidae
<u>Polistes erythrocephalus</u>	Predator	Hymenoptera	Vespidae
<u>P versicolor</u>	Predator	Hymenoptera	Vespidae
<u>P carnifex</u>	Predator	Hymenoptera	Vespidae
<u>P canadensis</u>	Predator	Hymenoptera	Vespidae
<u>Polybia sericea</u>	Predator	Hymenoptera	Vespidae
<u>Podisus</u> sp	Predator	Hemiptera	Pentatomidae
<u>Zellus</u> sp	Predator	Hemiptera	Reduviidae
<u>Alcaeorrhynchus grandis</u>	Predator	Hemiptera	Pentatomidae
<u>Calosoma</u> sp	Predator	Coleoptera	Carabidae
<u>Bacillus thuringiensis</u>	Patógeno	Eubacteriales	Bacillaceae
<u>Baculovirus</u>	Patógeno	Virus de la granulosis nuclear	
<u>EN PREPUPA Y PUPA</u>			
<u>Calosoma</u> sp	Predator	Coleoptera	Carabidae
<u>EN PUPA</u>			
<u>Cordyceps</u>	Patógeno	Sphaeriales	Hypocreaceae

