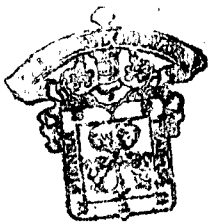
797

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

HISTORIA DE CONTROL BIOLOGICO EN MEXICO

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

ING. AGRONOMO FITOTECNISTA

P R E S E N T A

JOSE CUTBERTO MADRIGAL ORTIZ

Las Agujas, Mpio. de Zapopan, Jalisco
1982

Las Agujas, Mpio. de Zapopan, Jal. 10 de Septiembre 1982

C ING. LEONEL GONZALEZ JAUREGUI
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE JOSE CUITERIO MADRIGAL ORTIZ
Titulada:

" HISTORIA DEL CONTROL BIOLOGICO EN MEXICO."

Damos nuestra aprobación para la impresión de la misma.

DIRECTOR

ING. JOSE MARIA AYALA RAMIREZ

ASESOR

ASESOR

ING. ELENO FELIX FREGOSO

ING. ARMANDO DE LA MORA NAVARRO

eml.

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

EXPEDIENTE .....

Escuela de Agricultura 10 de Septiembre 1982 NUMERO .....

C. PROFESORES:
ING. JOSE MARIA MELA RAMIREZ. Director
ING. ELOID[illegible] LIX FR[illegible]. Asesor
ING. FRANCISCO DE LA MORA NAVARRO. Asesor.

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:
" HISTORIA DEL CONTROL BIOLOGICO EN MEXICO."

presentado por el Pasante JOSE CUTBERTO MADRIGAL ORTIZ, han sido ustedes designados - Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes que sirvan hacer - del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto - me es grato reiterarle las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO

ING. JULIAN SANCHEZ GONZALEZ

emi.

I N D I C E

PAG.

DEDICATORIAS

INTRODUCCION 1

ANTECEDENTES 3

OBJETIVOS 5

HISTORIA DEL COMBATE PARASITARIO 7

METODOS DE COMBATE 11

EL COMBATE BIOLOGICO EN MEXICO 24

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL COMBATE BIOLOGICO..... 50

LA IMPORTANCIA DE LAS DIETAS ARTIFICIALES 53

DINAMICA DE POBLACIONES 62

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 73

RESUMEN 83

BIBLIOGRAFIA 101

MI AGRADECIMIENTO:

A NUESTRA ALMA MATER CON MI MAS PROFUNDA GRATITUD Y RESPETO.

A LA ESCUELA DE AGRICULTURA, DONDE FORME MI PERSONALIDAD DE PROFESIONISTA, Y QUE SIEMPRE RECORDARE CON CARIÑO

A MIS MAESTROS POR SU AYUDA, DEDICACION Y AMISTAD QUE ME BRINDARON EN EL TRANSCURSO DE MI CARRERA.

A TODOS AQUELLOS QUE DE ALGUNA MANERA COOPERARON CON SU GRANITO DE ARENA PARA LA ELABORACION DE ESTA TESIS.

Y EN LO PARTICULAR CON MI MAS PROFUNDA GRATITUD Y EN FORMA MUY ESPECIAL A:

MI DIRECTOR DE TESIS;

ING. JOSE MARIA AYALA RAMIREZ

A MIS ASESORES DE TESIS:

ING. ELENO ~~FLORES~~ FELIX FREGOSO

ING. ARMANDO DE LA MORA NAVARRO

POR SU DESINTERESADA LABOR EN LA FORMACION DE UN NUEVO PROFESIONISTA.

DEDICADA:

EN FORMA MUY ESPECIAL;
A MI FINADO PADRE JOSE CUTBERTO MADRIGAL ORTIZ, QUE CON SU EJEMPLO Y RECTITUD MARCO UNA PAUTA A SEGUIR EN TODOS LOS ASPECTOS DE MI VIDA.

A MI QUERIDA MADRE, EVA ORTIZ DE MADRIGAL, POR SU INQUEBRANTABLE APOYO Y SACRIFICIO EN EL LOGRO DE UNA META DESEADA.

A MI ADORADA ESPOSA ARCELIA, POR SUS VALIOSISIMOS CONSEJOS Y APOYO AMOROSO EN LOS MOMENTOS DIFICILES.

A MI HIJO(A), QUE ESTA POR NACER Y QUE ME DA LAS FUERZAS DE LUCHAR PARA OFRECERLE UN MUNDO MEJOR.

A MIS HERMANOS:

ROSA GUADALUPE

CARLOS ALBERTO

JAVIER

ANA LUISA

LUIS JORGE

JESUS ANDRES

POR LO QUE UNIDOS HEMOS OBTENIDO Y QUE ES SOLO UNA MUESTRA DE LO QUE PODEMOS OBTENER DE SEGUIR ASI.

Y EN FORMA MUY ESPECIAL A MI TIO VICENTE,- CON TODO EL AFECTO Y RESPETO QUE ME MERECE YA QUE SE HA PREOCUPADO PORQUE LOS HIJOS - DE SU HERMANO SIGAN EL CAMINO ASCENDENTE Y RECTO QUE SU HERMANO INICIO.

A LOS MIEMBROS DE MI FAMILIA, PARA QUIENES DE UNA FORMA U OTRA SE INTERESAN POR MI -- FORMACION PROFESIONAL.

CON ESPECIAL AFECTO A TODA MI FAMILIA POLITICA, Y EN PARTICULAR A MIS SUEGROS POR EL APOYO BRINDADO DESDE MIS TIEMPOS DE ESTU-- DIANTE.

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS DE LA ESCUELA POR LO GRATOS MOMENTOS VIVIDOS DURANTE EL TRANSCURSO DE MI FORMACION PROFESIONAL.

A MIS AMIGOS QUE DE UNA FORMA DIRECTA O INDIRECTA HAN CONTRIBUIDO A MI REALIZACION.

Y AL SER MAS IMPORTANTE SIN QUIEN NO HUBIERA SIDO POSIBLE LOGRAR TODO ESTO;

DIOS NUESTRO SEÑOR

QUIEN ME HA PERMITIDO LLEGAR AL TERMINO DE UNA ETAPA MAS EN MI VIDA.

INTRODUCCION

La agricultura de México limita su potencialidad de desarrollo a 36.9 millones de hectáreas de tierras aptas para cultivo, constituyendo el 19% de la extensión total de la república.

Con la población actual ya se siente la escasez de alimentos en algunas regiones, pero se considera que nuestro suelo puede alimentar a muchos millones más de habitantes, también se reconocen los esfuerzos gubernamentales para impulsar la investigación agrícola cuyos frutos se manifiestan en la obtención de variedades de altos rendimientos en trigo maíz, frijol y papa principalmente; Sin embargo las plantas de cultivo estan sujetas a la acción de agentes perjudiciales tanto físicos; como, sequías y heladas, granizo, vientos etc. y biológicos como; plagas, enfermedades y plantas competitivas.

En el caso particular de los insectos, las cosechas pierden un 15% aproximado de su producción más unos 10,894 millones de pesos por aplicación de insecticidas, además la clase insecta ó hexápoda, representa el 80% de todos los animales existentes en el planeta; y su importancia estriba aún más en sus hábitos alimenticios, dañando plantas, animales y hombre. Por lo que han sido objeto de estudio en todo el mundo.

En México el desarrollo histórico del conocimiento de -

estos parásitos parece tener tres etapas bien definidas;

A).- La precortesiana.-

Nos dice que los antiguos mexicas eran magníficos conocedores de la naturaleza, incluso la etimología de muchos lugares se relaciona con insectos por ejemplo; Chápultepec con chapulin, Cpzumel con la abeja, el códice chimalpopoca narra que fué azcatl (hormiga) la que reveló a Quetzalcoatl la existencia del maíz.

En la plana 69 del códice Náhuatl se observa después del día 12 conejo, del año 8 conejo, el aguila y la serpiente en feroz lucha.

El popol-Vuh, libro tradicional de los quichés nos habla de los piojos de los moscos "XAN" hormigas y luciernagas.

El combate de plagas no existía.

B).- En el México Colonial.-

Existieron industrias basadas en técnicas utilizando la cochinilla del nopal; Dactylopius coccus. Se utilizó la laca elaborada con el insecto Llaveia axin, insecto escamoso de la familia Margarodidae.

C).- El México actual.-

Es el México actual, donde enfocaremos nuestro estudio.

ANTECEDENTES

Francisco Hernández el jesuita clavijero (1780) y el Baron de Humboldt, que iniciaron el conocimiento de la entomología, a partir de 1896 y ya existiendo sociedades científicas, como la sociedad científica Antonio Alzate y la sociedad mexicana de Historia Natural. La revista "La Naturaleza" publicó artículos relacionados con el combate de plagas. -- Alfredo y Eugenio Dugés, sobre coleópteros mexicanos y se le considera al Dr. Sánchez como el verdadero precursor de la entomología económica de México.

En 1915 existió el Departamento de plagas de la Dirección de Agricultura, cuyo jefe era el Dr. Román Ramírez. -- En la época de la revolución se estancó hasta 1925 cuando la langosta, Schistocerca gregaria; invadió grandes extensiones del país y en la actualidad, dependencias oficiales, semioficiales y particulares, estudian profundamente los mejores métodos de combate.

En esta importante labor, desempeña actividad el departamento de entomología del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, el Departamento de Entomología de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, el Departamento de Entomología del Instituto de Biología de la U.N.A.M., el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, N.L., el Instituto para el-

mejoramiento de la Producción Azucarera, Laboratorios particulares, Escuelas Superiores de Agricultura y Sociedades de Ciencias Naturales e Investigaciones Particulares entre otras.

Hoy día es menester reconocer la actitud de nuestras autoridades, los programas de prevención de plagas y la introducción al país, de insectos que existen en otras regiones del mundo; como el caso de la mosca del mediterraneo, Ceratitis capitata , plaga que amenaza invadir nuestro país desde Centroamérica.

Esta preocupación obedece a la amarga experiencia quetenemos por la invasión de la mosca prieta de los cítricos; Aleurocanthus woglumi y el gusano rosado del algodón; Pectinophora gossypiella, para no citar a otros. Nuestra Agricultura recibe mayores beneficios cada día que se logre mayorconocimiento de sus plagas y métodos de combate.

OBJETIVOS

El principal objetivo de presentar 4ste trabajo se basa en valorar el combate biológico como un métodopara el combate de plagas y enfermedades ya que en los últimos 70 años ha obtenido éxito en más de 60 países, ver es creer y pocos agrónomos se toman la molestia de observar este proceso; así pués creo de primordial importancia dar a conocer algunos razonamientos básicos para considerar la historia, el desarrollo y el uso potencial de este sistema.

Se tratará la problemática que incluye los efectos de residuos tóxicos que se ha convertido quizá en el factor más importante, ya que regula y restringe el uso de los químicos.

Así mismo el agricultor moderno a menudo trata sus cultivos valiéndose del calendario pero sin tener en cuenta el calendario de los enemigos naturales, ni estudiando las estadísticas económicas del cultivo.

Estos y otros factores me indican que los objetivos primordiales de este trabajo serán; mencionar algunos avances sobre: El control natural, El uso de predadores, resistencia ambiental, los mecanismos básicos del balance natural, su mecánica y el papel del hiperparasitismo, la evolución que ha logrado a través de los estudios del Departamento de Control Biológico dependiente de la Delegación de Sa-

nidad Vegetal de la S.A.R.H. y los principales puntos para establecer; Un sistema de combate integral a base de; estudio de dinámicas de población, taxonomía, dietas artificiales y muestreos.

HISTORIA DEL COMBATE PARASITARIO

La necesidad de combatir las plagas que atacan los cultivos, data desde la fecha en que el hombre aprendió a cultivar las plantas, ya que antes de entonces, las plantas eran aprovechadas como único medio de vida para animales, insectos, hongos, etc.

Al intervenir el hombre en la competencia por la adquisición del mismo alimento, se inició la lucha por la posesión de las plantas que cuando el hombre aprendió a cultivar desarrolló más abundantemente.

Así, no solamente incrementó el abastecimiento de su propio alimento, sino que también ofreció una simplificación de los medios de vida para los insectos y hongos, que al encontrar mejores condiciones ecológicas por la abundancia de sus plantas hospederas prosperaron en tal forma que dieron origen a fuertes luchas que durante muchos siglos se resolvieron únicamente a favor de las plagas.

Ante tal situación el hombre se vió obligado a ingeniarse para descubrir e inventar medios que pudieran utilizarce para combatir a los enemigos de sus cultivos, y así podemos encontrar que durante muchos siglos; la superstición la magia, la hechicería, fueron las únicas formas de combate empleadas contra los enemigos de los cultivos, posteriormente, se emplearon basuras, mezcalas de estiércol y ceni--

zas, para combatir las plagas hasta llegar a la aplicación de los métodos mecánicos que se iniciaron con el empleo de los dedos de su mano que primero utilizó para quitarse los piojos de su cuerpo y después aplicó para quitar los insectos de las plantas.

La necesidad de utilizar medios más efectivos para el combate de plagas y enfermedades ha obligado al hombre a investigar continuamente para encontrar nuevos métodos, substancias y procedimientos tendientes a disminuir o a eliminar las pérdidad que por tales acciones aún se experimentan.

En esta forma se han ido perfeccionando por ejemplo, los equipos para la aplicación de productos parasitidas y la preparación de substancias químicas para ser usadas contra las plagas y enfermedades, pasando por todos los pasos evolutivos que se iniciaron práctica y francamente con el descubrimiento y uso del verde de paris; a raíz de la invasión de los cultivos de papa en E.U.A. durante el año de 1867 por la catarinita conocida técnicamente como Leptinotarsa decemlineata Say, que abandonó su habitat natural y plagó el cultivo de papa en forma alarmante.

Este descubrimiento marca el verdadero origen del empleo de las substancias químicas para el combate de las plagas agrícolas.

A éste siguieron otros descubrimientos hasta llegar a

la época moderna del empleo de las substancias químicas, en la que se han desarrollado una enorme serie de materiales - parasiticidas derivados tanto de la química inorgánica como de la orgánica y los derivados de origen vegetal, productos que para su empleo y uso adecuados también han requerido -- del desarrollo de equipos modernos de aplicación tanto te-- rrestres como aéreos, ayudando así al desarrollo de culti-- vos que sin estos materiales no hubieran sido posibles lo-- grar.

El uso de la mezcla Bordelesa, los derivados del petróleo o sean las emulsiones de querosena con jabón, el azufre y su derivado (el polisulfuro de calcio), el arseniato de - plomo, los derivados de las plantas (Nicotina, Pietro, Ro-• tenona) el arseniato de calcio, los Cinitro Compuestos, los Ditio carbamatos, los derivados del Fluor, etc. unidos a -- otros descubrimientos como el del desarrollo de variedades- de plantas resistentes a insectos, enfermedades y nemátodos constituyeron el grupo de los grandes descubrimientos que - siguieron al verde de parís.

Sin embargo, fué en el año de 1939 en que aparecieron- los nuevos compuestos sintéticos derivados de la química -- orgánica, cuyo interés se desarrolló al resintetizar el Dr. Paul Mûller el compuesto Dicloro-Difenil-Tricloroetano - -- (DDT), el cual vino a revolucionar el empleo, acción y apli cación de los materiales parasiticidas que se utilizaban en el combate de las plagas que atacan las plantas cultivadas;

y que los derivados de la química inorgánica, actuan como - venenos de acción estomacal, los de las plantas como veneno- nos de contacto y los nuevos productos clorados orgánicos - sintéticos y fosforados orgánicos sintéticos como materia- les que actúan por ingestión, por contacto y por fumigación siendo su material principal de contacto.

Otro de los primeros insecticidad fué el sulfato de - cobre (SO_4Cu), utilizado para combatir las plagas de los viñedos, sin embargo, en nuestros días existen mil cuatrocientas diferentes substancias químicas con cuarenta mil diferentes presentaciones.

METODOS DE COMBATE

Los métodos de combate conocidos hasta la fecha son: Físico, químico, cultural o ecológico, legal, biológico.

1.- METODO FISICO

El método físico se dubdivide en:

A).- RADIACIONES GAMMA DE Co 60

En las constantes investigaciones llevadas a cabo por el hombre en un afán de eliminar a los insectos que atacan a sus cosechas, ha encontrado un nuevo recurso para combatirlos; ya no se trata de controlarlos temporalmente, sino de eliminarlos definitivamente mediante un ingenioso procedimiento de "control de la natalidad", que consiste en su esterilización empleando rayos gamma provenientes de una fuente de cobalto radioactivo.

Una vez efectuada la radiación los insectos esterilizados se liberan en los cultivos infestados. Cuando los insectos anormales copulan con los normales, no se producen nuevas generaciones.

El principio en que se basa este "Control de Natalidad es esencialmente el mismo para la erradicación de cualquier plaga. Sin embargo, cada especie señalada para erradicación exige una extensa investigación para determinar sus hábitos longevidad, capacidad de dispersión medios apropiados para alimentar a las larvas y otros aspectos técnicos.

B).- EL METODO ELECTROMAGNETICO.

Experimentalmente algunos rayos infra-rojos, provocan en los adultos vuelos variados de comportamiento sexual, la hipótesis consiste en una respuesta a una porción del espectro electromagnético, debido a la temperatura y humedad del aire percibidos, via de rayos infra-rojos, permite a ciertos Hexápodos vuelos de comportamiento sexual definido, ó, sea que obligatoriamente el insecto cuando recibe esta porción del espectro electromagnético, se obliga a volar y depositar los huevecillos en pleno aire; cayendo éstos al vacio y muriendo.

2.- METODO QUIMICO

El hombre ha inventado infinidad de productos químicos para combatir las plagas, y los ha empleado con enorme éxito. Pero es en ellos donde residen algunos de los peligros que cada día son más notables, apareciendo como una grave amenaza para las cosechas de muchas partes del mundo. Entre ellos podemos citar:

a).- La aparición de líneas tolerantes a dosis cada vez más fuertes de insecticidad, que posteriormente los vuelven resistentes.

Los insectos poseen una gran capacidad de adaptación y bajo condiciones adversas, algunos pueden habituarse a ella logrando sobrevivir y reproducirse. Son conocidos en la ac-

tualidad muchos insectos y ácaros, que han demostrado una - notable resistencia a los productos químicos, entre los cuales podemos citar algunas plagas que atacan al algodonero,- al arroz, hortalizas, etc.

b).- El impedimiento de permitir a los insectos benéficos, asumir su función de reguladores naturales de las po-- blaciones de plagas, debido a que estos organismos auxiliares, pueden ser directamente eliminados por los tratamien-- tos de insecticidas.

c).- La aparición de especies nocivas consideradas anteriormente como sin importancia.

Al combatir una plaga, corremos el riesgo de destruir- otros insectos importantes que habían estado activos en la- reducción de especies plagas de una manera natural, el eliminar sus enemigos, la abundante capacidad reproductora que caracteriza a los insectos, permite que estas especies al-- cancen cifras peligrosas en corto plazo. Hace algunos años- por ejemplo, en Nicaragua los cultivadores de algodón te- - nían que luchar contra las especies perjudiciales, ahora como consecuencia de las desmedidas aplicaciones de plaguicidas, tienen que enfrentarse con más de 10 especies diferentes.

d).- La presencia de residuos tóxicos en los productos agropecuarios y como consecuencia su rechazo en el mercado- internacional.

Actualmente son más rígidas las disposiciones reglamentarias que surgen por el temor a las consecuencias tóxicas nacidas del uso irracional de plaguicidas y pueden restringir no solamente las ventas locales, sino también la exportación de los productos. Ejemplo de ello, es el grave problema afrontado por los horticultores de Sinaloa en fecha reciente al cerrarse las fronteras del mercado norteamérica no para algunas de sus hortalizas y otros productos vegetales.

e).- La incosteabilidad en determinados cultivos por la elevación de los costos de producción originado por la aplicación de plaguicidas en forma indiscriminada.

f).- Los graves problemas de contaminación ambiental.

La busqueda intensiva por mejorar plaguicidas los ha convertido en substancias de mucha peligrocidad, cuando no se les emplea adecuadamente, lo cual altera con mayor facilidad el equilibrio de las complejas interrelaciones de tierra, aire, agua y seres vivos.

Es por ésto que estos productos deberán ser estudiados más a fondo, ya que su acción no solamente intoxica el medio ambiente local, sino que al evaporarse forman nubes contaminantes que pueden recorrer hasta 600 kms. del lugar de origen de la aplicación; además de ser de efectos residuales porque se basan en el arsénico, los cuales tienen poca-

solubilidad en el agua, el arseniato de plomo está en séptimo lugar de contaminación mundial,, fluoruros, fluorosilicatos y fluoraluminatos tóxicos para solanáceas, como papa, tomate y chile. Se utilizan también el talio, el fósforo, (en quinto lugar de polución mundial) el mercurio (en sexto lugar), el azufre ocupa el tercer lugar, el cobre y diferentes tipos de aceites (ocupan el octavo lugar de polución mundial). Siendo pués, ya en conjunto los plaguicidas considerados entre los diez agentes principales de desequilibrio ecológico.

A pesar de los serios inconvenientes mencionados, consideramos que la solución a dichos problemas, no radica precisamente en abandonar la utilización de los plaguicidas sino que estos deben regularse en una forma tal, que se empleen productos verdaderamente específicos, cuya actividad no concierna más que al mismo insecto.

Es además de vital importancia, que los tratamientos se hagan utilizando las dosificaciones apropiadas, teniendo especial cuidado de hacer el número estrictamente necesario de aplicaciones, también es fundamental que antes de decidirse por el empleo de productos químicos, nos aseguremos que éstos sea realmente inevitable.

3.- METODO CULTURAL O ECOLOGICO

Irónicamente, es el menos aplicado en la actualidad y en la lucha integral es de primordial importancia,

debido que propicia que los factores del medio ambiente favorezcan la supervivencia y el incremento de organismos benéficos antagónicos a las plagas agrícolas. El objeto principal de éste método consiste en provocar medios adversos a las plagas, como la ruptura de su ciclo biológico, barbechos, escardas, semillas de variedades resistentes, rotación de cultivos, y planificación general de cultivos.

4.- METODO DE CONTROL LEGAL

Fundamentalmente, en la legislación fitosanitaria vigente de la Dirección General de Sanidad Vegetal, Departamento de aplicación Cuarentenaria, donde dice el capítulo VIII sobre la obligación de los agricultores (artículo 20) que propietarios, arrendatarios y ocupantes de terrenos por cualquier título estan obligados a informar directamente por conducto del inspector las fechas de cosecha, limpiar y quemar residuos de cosechas anteriores con un mes de plazo después de la última; desinfectar envases en el transporte de semillas o esterilización de la misma; no sembrar terrenos nuevos sin la aprobación de la Dirección de Fomento Agrícola

El artículo 25 del capítulo V de las sanciones dice que las plantas sorprendidas en transito ilegal serán destruidas sin que el propietario tenga derecho a indemnización y al conductor del transporte se le sancionará con una multa de hasta 1000,00 pesos o arresto por 10 días si la re

mesa viene de zonas cuarentenarias.

Este método de control evita la propagación de insecto nocivos de un lugar a otro de nuestra república, así como - la introducción de plagas exóticas provenientes de otros -- países. Además este método nos permite un estricto control- de movimiento de productos vegetales hospederos de peligrosas plagas.

5.- METODO DE CONTROL BIOLOGICO

Durante los últimos años, el hombre ha aprendido- en cierto grado lo que se relaciona con los hábitos de los- insectos, conocimiento que lo ha capacitado para encontrar un nuevo método de lucha contra los mismos.

Este método es el "Control Biológico", que consiste - en la utilización de enemigos naturales para reducir las - poblaciones de insectos dañinos hasta un nivel económica-- mente tolerable, su empleo requiere como ya se dijo, del -- conocimiento de la ecología de la zona y biología de los - insectos que se desee emplear.

El control biológico es un sistema de regular pobla-- ciones fitófagas mediante la acción de parásitos predado-- res y patógenos, principalmente virus, bacterias, hongos,- nemátodos o insectos en contra de las plagas agrícolas y - su aplicación estriba en un buen conocimiento de los fenó-

menos bioecológicos que pueden llevarnos a medidas susceptibles de favorecer o incrementar organismos benéficos para - nuestro provecho.

Tenemos como ejemplo a los virus que aunque de difícil manejo debido a su gran patogenicidad y pequeñez son bastante útiles dentro del combate de plagas, principalmente del- orden coleóptera y lepidóptera; incluso existiendo ya en la- actualidad un producto llamado virón H para combatir los gusanos Heliothis zea y Heliothis virescens en algodón y tabaco respectivamente, con una formulación de P.I.B., o sea, - cuerpos de inclusión polyhedrales de virus nuclear al 0.4%, más un 96.6% de ingredientes inertes.

Este producto mezclado en agua y asperjado al follaje- del cultivo llega por vía oral al intestino de la plaga y-- los cuerpos de inclusión que son cristales de proteína se - rompen dejando que los virus infecciosos a su vez provoquen una polyhedrosis nuclear y con ello la muerte al gusano en- un tiempo estimado de 60 horas.

Tres días después el virus se libera del cuerpo del - gusano muerto para sí poder infectar más gusanos.

Hasta la fecha existe un margen de seguridad de 25 generaciones sin crear resistencia genética a este fenómeno, - siendo además completamente inofensivo para las otras for--

más de vida vegetal y animal a excepción de las dos plagas - mencionadas.

Estos productos se descomponen orgánicamente y no dejan residuos y compuestos que contaminen el medio ambiente y para asombrar al lector del poder de este método mencionaré -- que su dosis es de 150 gr. por 10,000 m^2 o sea, 1/1,000 de - la concentración menor que existe en los insecticidas su estabilidad a 4.5°C es indefinida a 26°C de un año y a 32°C - de 6 meses.

En el caso de las bacterias parece ser que cada día será más ventajoso utilizar estos agentes patógenos, como en- el caso de la bacteria (Bacillus thuringiensis, comunmente- llamado thuricide para el combate de lepidópteros como el - gusano de la mazorca del maíz Heliothis zea o el gusano soldado Laphygma frugiperda con una dosificación de 16,000 millones de unidades internacionales por Kg; dejándose sentir su acción en solamente 4 horas; paralizando los músculos de sistema digestivo de las plagas mencionadas y provocando -- con ello la muerte por inhanición, liberando posteriormente más bacterias en el campo para un mejor control natural; -- por esta razón le podremos llamar insecticida biológico.

En el caso de los hongos los estudios se empiezan en - el año de 1956 y continúan hasta nuestros días.

Con gran futuro se ha utilizado el hongo Entomophtora coronata contra el gusano peludo del algodón Estigmene acrea y el hongo Cardiceps militaris contra la mosca pinta o del salivazo Aeneolamia postica; sobre todo en los cultivos de la caña de azúcar.

Observándose que el estado patológico de estas plagas, expuestas a los hongos mencionados, dan como resultado una pérdida de facultades de locomoción, capacidad alimenticia y cambio de cutícula, dando un aspecto aborregado y liberando una estela de material granuloso de fácil adherencia, formado por los conidios del hongo.

De ahí cuando existe más de un 70% de humedad relativa y una temperatura de 24°C a 30°C. El hongo penetra al insecto, se desarrolla de manera vegetativa, aumentando rápidamente su número por fisión o gemación, hasta que finalmente lo mata por exceso de toxinas. Hasta la fecha todavía no existen productos de este tipo, pero sí cada día se determinan más enfermedades en los insectos producidas por estos tipos de hongos benéficos.

En el caso de los nemátodos, dentro de la familia Neoaplactanidae, existe el nemátodo DD136, Neoplactana Glosseri que se puede utilizar para combatir el barrenador de la caña de azúcar, Diatrea saccharalis, o el barrenador del aguacate Captutus aguacatae.

Estos nemátodos se han logrado incrementar tomando de 40 a 50 gusanos del campo, colocados en cajas petri durante 72 horas.

En este tiempo se mantienen a 28°C en cámara húmeda y posteriormente se separan los gusanos que tengan su cutícula o esqueleto roto para lavarlos en cascada con 500 c.c.- de agua, más el 0.1% de formol, se reciben en papel filtro y se pueden mantener viables bajo refrogeración unos 90 -- días.

Para elevar esta cantidad y liberarlos en el campo directamente se hace el mismo procedimiento con 300 gusanos, añadiéndole al resultado 1.5 mg. de sulfato de estreptomicina en 100 c.c. de agua durante 3 minutos.

Posteriormente se recolectan los nemátodos benéficos y puestos en una aspersora se liberan a dosis de 1.5 millones por árbol o su equivalente.

Los resultados de 10 años de investigación, hasta la fecha, nos muestran una eficacia siempre superior al 82%,- siendo el fenómeno típico de este caso cuando el nemátodo- busca al gusano y penetra por su cavidad bucal; atravesando la pared intestinal llega a la cavidad del cuerpo e inyecta las bacterias asociadas a su intestino, principalmente la Achromo bacter nemtophylus y le provoca la muerte --

por septicemia.

Los insectos auxiliares tienden, dentro de sus poblaciones y de un medio ecológico apropiado, hacía un equilibrio biológico permanente y recíproco entre insecto fitófago y sus enemigos.

Los entomófagos, a los cuales consideramos, ya sea como predadores; que son esenc-almente cazadores de sus victimas, con las cuales se alimentan y aseguran su desarrollo biológico; como en el caso de la llamada "catarinita o mariquita" - Hippodamia convergens perteneciente a los coccinelidos y que puede comer hasta 50 pulgones de la alfalfa Trioaphis maculata cada hora.

También se consideran los insectos parásitos; que son los que viven a expensas de la plaga sobre la cual completan la mayor parte de su vida y que mediante esta actividad contribuye a la reducción de parásitos agrícolas.

Este tipo de insectos está representada básicamente por el orden hymenóptera, teniendo magníficos resultados, como en el caso de la familia trychogrammatidae o la familia braconidae donde el parásito Trychogramma minutum y el Bracon-Kirckpatricki respectivamente, se han reproducido y liberado en grandes extensiones del país.

Logrando resultados del orden del 90%, en resumen este tipo de control más que un censo profundo de insectos benéficos o perjudiciales, la mayoría de las veces imposible de realizar, requiere de un buen conocimiento de la biología del insecto y una escala de valores cuantitativos donde nos diga de las poblaciones nocivas en relación al cultivo que se pretende proteger.

Por ello el control biológico en sí lo podemos definir como un sistema de regular plagas a niveles comerciales mediante el aprovrchamiento de los mismos enemigos naturales con estudios básicos de taxonomía, biología, fisiología, genética, demografía y alimentación.

Actualmente este método reporta más de 200 casos exitosos en 60 países que lo practican.

EL COMBATE BIOLOGICO EN MEXICO

MOSCA PRIETA DE LOS CITRICOS Aleurocanthus woglomi A.

La mosca prieta apareció por primera vez en México en el año de 1935 en una plantación citrícola del ingenio El Dorado en el Estado de Sinaloa, de donde en forma rápida y alarmante se propagó por casi todas las zonas citrícolas del país, ya que por las condiciones ecológicas favorables y por estar excenta de sus enemigos naturales se encontró de pronto en un habitat favorable para prosperar con extrema rapidez.

Como el combate químico no acusó un resultado favorable, y la plaga se encontraba ya perfectamente establecida, se pensó en el uso de enemigos naturales de la misma a saber; los eulophidos Eretmocerus serius Silv., importado de Panamá; Prospaltella smithi Silv y el Platigastérido Amitus hesperidum silv., procedentes de la India. También se utilizó algunas veces con éxito el coccinélido Delphastus pusilus Lec., un predador nativo de México.

Actualmente los parásitos que dominan o controlan a la mosca priete son, en orden de importancia, los siguientes: P. opulenta, P. clypealis y A. hesperidum. Los demás antes mencionados después de existir en condiciones predominantes, han pasado debido a sus interrelaciones a un segundo plano en importancia.

De acuerdo con los últimos estudios realizados, se ha observado que P.opulenta es el parásito que mejores resultados ha acusado en nuestro país por su adaptabilidad a todos nuestros climas. A. hesperidum no resiste elevadas temperaturas, y P. clypealis prospera sólo predominantemente en climas cálidos húmedos.

P. opulenta y P. clypealis son parásitos solitarios internos y de segundo y tercer estadío, mientras que A. hesperidum es un parásito gregario interno de primero y segundo estadío, consecuentemente éste último se utiliza en el caso de fuertes infestaciones.

El predador Delphastus pusilus Lec., solamente se utiliza en el caso de nuevos brotes e infestaciones muy fuertes con bajo parasitismo.

El estado actual de la plaga en el país es en general de control técnico, es decir, parasitismos que fluctuan entre el 81 al 98%, salvoa lgunos lugares en que se presentan oscilaciones por causas imprevisibles (condiciones meteorológicas, ciclones, sequías prolongadas, etc.).

Una nueva infestación se presentó con carácter de alarmante en el Estado de Campeche en Octubre de 1960, y nuevamente el uso de estos parásitos ha venido a comprobar su eficacia, ya que a la fecha se reportan parasitismos en la mayo

ría de los predios, de 30% y en algunos de 89%.

Como dato complementario se da a conocer en forma estadística la cantidad aproximada de parásitos liberados desde el año 1959 en la República, fecha en que se empezaron a realizar estos trabajos, habiéndose iniciado los mismos bajo un programa definido.

Prospaltella opulenta Sil.....	4.020,360
Prospaltella clypealis Silv.....	1.839,200
Amitus hesperidum Silv.....	516,600
Delphastus pusilus Leck.....	16,500
TOTAL	6.392,660

MOSCAS DE LA FRUTA (Anastrepha spp.)

Las especies de estas moscas reportadas en México, son las siguientes:

Anastrepha Ludens Loev.,que ataca a los cítricos y mangos.

Anastrepha striata Schin.,que ataca a las zapotáceas.

Anastrepha monbimpraeotans Sein.,que ataca a los ciruelos y jobos.

En el año de 1954 se hicieron las primeras importaciones al país de unas avispitas del género Opius. Posteriormente en 1955, se importó una colonia de otro parásito interno gregario de últimos estadíos larvarios, el Synthomosphyrum indicum Silv., y Trybliogrpha deci Weld. (parásitos de pupa joven.)

El control que sobre las moscas de la fruta han ejercido estos parásitos es altamente satisfactorio en casi todos los Estados de la República, ya que han disminuido considerablemente la intensidad de la infestación, y han alcanzado muy altos porcentajes de parasitismo.

Los enemigos naturales de las Moscas de la Fruta que se trabajan especialmente, son el S. indicum y el Opius spp (parásito solitario de primeros estadíos de larva huésped). De éste último se importaron varias especies las cuales son: O. novocaledonicus Ashm., O. compensans Silv., O. zaiensis -

Ashm., O. formosanus Full., O. incisi Silv., O. tryoni Cam. O. vanden boschi Folloyay. y O. oophilus Followay. Este último es un pafasito de huevecillos y solamente se ha logrado éxito en su adaptación, en pruebas de laboratorio.

Junto con las especies importadas de Opius, viene trabajando con bastante éxito el Opius crowfordii Vier. (especie nativa.)

Como parte de los trabajos de protección contra la Mosca del Mediterraneo, Ceratitis capitata Wied, se ha intensificado la producción de estos parásitos y su liberación en el Cordón Fitosanitario del Sureste y en nuestros litorales formando así una barrera biológica de defensa natural contra la plaga mencionada. Además tanto a los paises centroamericanos infestados por C. capitata, como a los que se encuentran en peligro inminente de que la plaga se introduzca, se les envian fuertes cantidades de parásitos, habiéndose logrado perfectamente su adaptación.

Desde el año de 1954 en que se iniciaron los trabajos de control biológico de las Moscas de la Fruta se han liberado 7.624,686 S. indicum y 286,126 Opius spp.

Estas cantidades corresponden solamente a la producción masiva realizada en el laboratorio, sin tener en cuenta las capturas en el campo y la reproducción y diseminación natu-

ral de los parásitos. A las Repúblicas centroamericanas se han enviado desde el año de 1959, hasta la fecha, 407,600 - S. indicum y 5,290 Opius spp.

Existe otro parásito de pupas que es el Galesus sp..nativo y que en menor grado que los anteriores, viene trabajando favorablemente también en el control de las Moscas de la Fruta.

MOSCA PINTA DE LOS PASTOS (Aeneolamia spp.)

Esta plaga de los pastizales causó la alarma en nuestro país a principios de otoño de 1956, ya que se presentó en -- forma alarmante en toda la zona de las Huastecas: Potosina,- Tamaulipeca, Veracruzana e Hidalguense y extendiéndose posteriormente al resto de estos Estados y a los Estados de Chiapas, Tabasco, Campeche y Yucatán.

El daño que causa a los pastizales la Mosca Pinta es el siguiente:

Inmediatamente que eclosionan los huevecillos, las ninfas recién nacidas empiezan a chupar los jugos de los pastos los cuales se secan, se vuelven cloróticos y posteriormente- aparecen grandes áreas de pastos muertos. Durante todos sus- estadíos ninfales secretan una especie de mucílago por lo -- que la plaga se conoce también como "salivazo"

Los principales enemigos naturales de la Mosca Pinta -- son: los Reduvidos, Zelus spp. y Castolus sp. Todos estos -- predadores se crian artificialmente en el laboratorio, en -- criaderos naturales en cultivos de maíz intercalados en los- potreros, y su liberación se hace en fuertes cantidades en - todas las áreas infestadas.

En virtud de los resultados tan altamente satisfacto- - rios que ha causado el predador Zelus spp., en el control de la Mosca Pinta y el parásito A. antoniaee Timb., en el de la

Escama Algodonosa, se ha iniciado una campaña de tipo biológico y de caracter nacional para combatir estas plagas de -- los pastizales en todas las localidades infestadas del país.

Esta campaña comprende, tanto la cria artificial de estos enemigos naturales, como su liberación en gran escala, - ya que las asociaciones ganaderas convencidas de la bondad - de este método han ofrecido todo su apoyo y colaboración a - la Dirección General de Defensa Agrícola, para llevar a feliz término estos trabajos.

Los resultados han sido magníficos ya que la voracidad- de estos Redúvidos y su potencia de reproducción es alta, - han logrado el establecimiento rápido del equilibrio biológico en las zonas infestadas.

ESCAMA ALGODONOSA DE LOS PASTOS (Antonina graminis Mask)

Esta plaga ataca a los pastos especialmente al Pará y se encuentra ya bastante extendida en la República dentro de las mismas áreas afectadas por la mosca pinta, es decir la región de las Huastecas y los Estados de Veracruz, Campeche, Tabasco y Yucatán.

El aspecto que representan los pastizales infestados recuerda el de una quemazón, por las grandes manchas negras de fumagina de que se cubre la escama. Esto ha dado motivo a que también se conozca a la plaga con el nombre de "Chapopote" o "Humo".

Para combatir esta plaga, se importó de Weslaco, Texas el parásito Anagyrus antoniae Tim., el cual ya esta perfectamente adaptado, y en las zonas en que ha sido liberado ejerce un magnifico control sobre la escama.

Tiene A. antoniae un hiperparásito del género Marietta en el estado de Texas, por lo cual se tomaron toda clase de precausiones al ser introducido en nuestro país, esperando la emergencia de los adultos para tener la seguridad de hacer las liberaciones de material 100% puro y libre del hiperparásito.

Otro parásito interno de la escama que viene operando con bastante éxito es Dusmetia sangwani Tim., importado tam-

bién de Texas y perfectamente ya adaptado en las distintas-
zonas infestadas del país.

ESCAMA ROJA DE CALIFORNIA (Aonidiella aurantii Mask.)

Parásitos: Prospaltella sp.

Parásitos importados:

Aphytis chysomphali Merc.

Aphytis lignanensis Merc.

Aphytis sp.

Prospaltella perniciosi Tower

Comperiella bisasciata How.

Predadores: Chilocorus sp.

Todos estos parásitos han sido liberados en las zonas infestadas por la plaga, y después sirven para efectuar capturas para hacer las liberaciones correspondientes donde es necesario.

El predador Chilocorus sp, ayuda notablemente en el caso de fuertes infestaciones, y se utiliza cuando los parásitismos son muy bajos o nulos.

ESCAMA ROJA DE FLORIDA (Chrysomphalus aonidum L.)

Parásitos importados:

Aphytis lignanensis Merc.

Aphytis holoxantus

Casca smithi How

Parásitos nativos:

Prospaltella aurantii

Pseudohomalopoda prima Gir.

Predador:

Chilocorus cacti Linn

Esta escama es una de las principales plagas de los - cítricos en algunas zonas del país, y el movimiento de sus enemígos naturales se realiza en la misma forma que con la Escama de California.

ESCAMA PURPUREA (Lepidosaphes beeckii Neum)

Parásito importado:

Aphytis lepidosaphes Compare.

Parásito nativo:

Prospaltella sp.

Las zonas citrícolas más afectadas de la República por la Escama Purpúrea o Escama Coma, comprenden especialmente los Estados de Nayarit, Colima, Tamaulipas, Veracruz, Guerrero, Oaxaca y Chiapas.

El ataque de la plaga puede ser a veces muy intenso, y sus daños son manifiestos en varias partes del árbol, hojas fruto y ramas.

El movimiento de los enemigos naturales se realiza en la misma forma que en los casos antes mencionados, y ya se ha obtenido material, no sólo para extender el radio de acción del parásito dentro del país, sino inclusive para exportaciones a la República de Ecuador C.A.

El A. lepidosaphes Comp., actúa como parásito externo de la escama, y por el hábito de la hembra de alimentarse de los fluidos del cuerpo del insecto (escama), es considerado también como predador.

PULGON LAGINERO DEL MANZANO (Eriossoma lanigerum H.)

Parásito:

Aphelinus mali Hald.

Este parásito fué importado de los Estados Unidos para combatir biológicamente al Pulgón Lanígero, se ha adaptado perfectamente a las condiciones climáticas de nuestro país, y se ha liberado en fuertes cantidades, por lo que está ya ampliamente distribuido en las zonas manzaneras. Como el parásito trabaja fundamentalmente cuando el pulgón se encuentra en las partes aéreas, pueden en este caso alternarse el método biológico y el químico cuando en invierno los pulgones han pasado a las raíces.

El movimiento de los parásitos se realiza en varetas con individuos parásitados, de acuerdo con las necesidades y condiciones que prevalescan.

Aparte de los enemigos naturales mencionados, se incluye a continuación una lista de otros que se encuentran ya perfectamente establecidos, y son un valioso auxiliar en el combate de las plagas de nuestros cultivos.

ENEMIGOS NATURALES

Parásitos y Predadores

Aphytis chilensis How ataca a Aspidiotus sp.

A. hispanicus Mer. ataca a Parlatoria pergandii

A. mitilaspidis Leb. ataca a Acutaspis agavis

Chelonus sp. (Hym.-Braconidae)

Parásito de huevecillos de algunos lepidópteros. Se ha liberado especialmente sobre Pectinophora gossypiela -- Saund Laphygma frugiperda J. E. Smith., Ephestia spp.y -- Diatraea spp.

Chilocorus cacti Linn.- (col-Coccineliidae)

Predador de diversas especies de escamas de los cítricos.

Hippodamia convergens Guer..- (Col-Coccinellidae)

Predador de diversas especies de Aphidos y huevecillos de lepidópteros.

Pintilla sp.

Predador de escamas de los cítricos.

Trichogramma praetioso Riley.- (Hym Trichogrammatidae)

Parásito de huevecillos de numerosas especies, especialmente lepidópteras. Se ha liberado sobre Diatraca spp., -- Pieris spp., Trichoplusia spp. etc.

SITUACION ACTUAL DE LA MOSCA PRIETA (Aleurocanthus woglumi-Ash.), DE LOS CITRICOS EN MEXICO.

Como se ha informado con anterioridad, la plaga de la-Mosca Prieta (Aleurocanthus woglumi Ash.) se encuentra controlada tecnicamente en nuestro país.

La base para mantener este control sobre la plaga se - debe principalmente a la forma en que se han venido desa--- rrollando los trabajos de campo y laboratorio.

TRABAJOS DE CAMPO

INSPECCIONES.- Se realizan constante y minuciosamente en todas las huertas citrícolas, con el fin de localizar en su oportunidad las posibles oscilaciones de la plaga, principalmente durante y después de la temporada de lluvias, tiempo- en que la humedad aumenta considerablemente y favorece el - desarrollo del huésped.

MUESTREOS.- Gran importancia se da a estos trabajos, ya que de ellos depende en gran parte los resultados que se obtengan al hacer los estudios de laboratorio y por lo tanto, -- tenemos la precaución de efectuarlos cuando el huésped se - encuentra en sus primeros estadíos.

DISECCIONES

MES	NUMERO DE EXAMENES	NUMERO DE PUPAS OBSERVADAS
1960		
Diciembre	62	24,876
1961		
Enero	135	52,643
Febrero	140	434,262
Marzo	104	447,129
Abril	77	345,322
Mayo	88	354,450
Junio	50	57,901
Julio	66	55,075
T O T A L	722	1.771,658

LIBERACIONES.-Unicamente se efectúan después de haber practicado los estudios correspondientes de la huerta (porcentaje de parasitismo, intensidad de plaga, número de árboles plagados), con el fin de evitar sobreparasitaciones.

PARASITOS LIBERADOS

MES	A.hesperidum	P.clypealis	P.opulenta	TOTAL
1960				
Diciembre		21,800	123,500	145,800
1961				
Enero	46,300		340,550	386,850

MES	A.Hesperidum	P.clypealis	P.opulenta	TOTAL
Febrero			238,830	238,830
Marzo		6,000	90,300	96,300
Abril			155,300	155,300
Mayo			61,220	61,220
Junio	24,000	12,000		36,000
Julio	1,500	14,000	10,900	26,400
TOTAL	71,800	53,800	1.020,600	1.146,200
(PARASITOS MUERTOS)				160,350

CAPTURAS.- Al igual que en el caso de las liberaciones, las capturas se efectúan después de haber realizado los estudios en la huerta seleccionada para el objeto, tomando muy en cuenta la madurez del parásito, cuando la captura se realiza en hojas, ya que si el parásito se encuentra muy joven muere antes de completar su ciclo de vida, en virtud de que las hojas se deshidratan en poco tiempo después de cortadas.

PARASITOS CAPTURADOS

MES	A.hesperidum	P.clypealis	P.opulenta	TOTAL
1960				
Diciembre		21,800	123,500	145,300
1961				
Enero	46,300		370,850	417,150
Febrero		6,000	317,600	323,600

MES	A.hesperidum	P.clypealis	P.opulenta	TOTAL
Marzo			93,000	93,000
Abril			183,000	183,000
Mayo			82,100	82,100
Junio	24,000	12,000		36,000
Julio	1,500	14,000	10,900	26,400
TOTAL	71,800	53,800	1.180,950	1.306,550

CICLOS BIOLOGICOS DE LA MOSCA PRIETA.- Propiamente de estos estudios partimos para desarrollar todos los trabajos anteriormente mencionados, y por ende la importancia que le damos es muy grande. Dichos estudios se realizan en el campo con el fin de determinar y conocer la vida de este insecto dentro de su medio ambiente. Es fácil comprender el por qué damos tanta importancia a este punto, pués conociendo sus hábitos y el tiempo, que dura cada una de sus etapas de vida bajo diferentes condiciones climáticas, podemos combatirlo con la eficacia requerida, lo que hemos hecho hasta la fecha, como lo demuestra el control actual sobre él. Además conociendo en todos sus aspectos la plaga, abreviamos el tiempo de los trabajos.

(Ver cuadro del ciclo biológico de la Mosca Prieta)

Siguiente hoja:

CICLO BIOLOGICO DE LA MOSCA PRIETA

ESTADO	ESTADIOS					
	HUEVECILLO	PRIMER Días	SEGUNDO Días	TERCER Días	PUPA Días	TOTAL Días
TAMAULIPAS	15	9	8	10	30	72
VERACRUZ	11	13	13	14	25	76
GUERRERO	15	10	7	9	27	68
COLIMA	15	10	9	10	28	72
JALISCO	13	10	9	10	28	70
S.L.P.	12	9	9	12	25	67
CHIHUAHUA (Chínipas)	19	14	13	22	45	113
MICHOACAN	17	9	9	10	26	71
PROM. ARIT.	14 Ds.	10 Ds.	9 Ds.	12 Ds.	29 Ds.	76 Ds

TRABAJOS DE LABORATORIO

DISECCIONES.- Después de haber efectuado los muestreos, concentramos las muestras obtenidas en nuestros laboratorios y realizamos su estudio para determinar los porcentajes de - parasitismo, intensidad de plaga, especie o especies de parásitos, madurez de éste, así como el estadío biológico predominante del huésped.

Para obtener los resultados antes mencionados, tomamos- 10 hojas al azar de la muestra, y de cada una de ellas quita

mos 10 formas vivas, entendiendo por ésto, estadíos o pupas que no estén emergidas ni muertas, las cuales disectamos -- por transparencia en el microscopio, (porcentaje de parasitismo), además contamos el número total de formas vivas en las hojas (intensidad de plaga).

De acuerdo con estos resultados, como ya se menciona - anteriormente, se realizan capturas o liberaciones, o sim-- plemente se mantiene la huerta en observación.

PORCENTAJE DE PARASITISMO

ESTADO	% A.h.	% P.c.	% P.o.	% P.s.	total	
Aguascalientes	90				90	
Baja California (T)	50		42	4	96	
Campeche	4		13		17	Máx(38P.sp.)
Chiapas	45	21	21	10	97	
Chihuahua	30		52		82	
Durango	34	62			96	
Guanajuato			89	1	90	
Guerrero		10	80	5	95	

PORCENTAJE DE PARASITISMO

ESTADO	% A.h.	% P.c.	% P.o.	% P.s.	TOTAL
Hidalgo	10		85		95
Jalisco	50				50
Michoacán		20	65	10	95
Morelos	11		80	6	97
Nayarit	60	25	11		96
Nuevo León	C O M B A T E		Q U I M I C O		
Oaxaca		50	27	15	92
Puebla	40	10	40	5	95
Querétaro	90				90
S.L.P.	10		80	6	96
Sinaloa	48		48		96
Sonora (Del paralelo 28 al Sur)	6		72	11	89
Tabasco		74			74
Tamaulipas	6		80	10	96
Veracruz	30	25	40	2	97
Zacatecas	19		61		80

CONTROL DE PARASITISMO

0% a 30% SIN CONTROL.- Deben efectuarse liberaciones de parásitos.

31% a 60% MEDIO CONTROL.- Deben efectuarse liberaciones de parásitos.

61% a 80%.- CONTROL COMERCIAL.- Debe tenerse la huerta en observación.

81% a 98% CONTROL TECNICO.- Posible captura de parásito.

DISTRIBUCION DE PARASITOS

El clima juega un papel sumamente importante en la distribución de los parásitos, ya que cada uno de ellos se desarrolla con mayor o menor rapidez si el medio le es o no favorable. Por lo tanto la distribución que hacemos de ellos en nuestro país es tomando en cuenta lo anterior.

Amitus hesperidum Silv. Lo distribuímos en casi todos los lugares, con excepción de los cálido secos.

Prospaltella clypealis Silv. Se distribuye preferentemente en todas aquellas zonas de clima cálido-húmedo.

Prospaltella opulenta Silv. Se distribuye en todas las regiones debido a que se adapta mejor que el resto de los parásitos, inclusive en los climas cálido-seco.

Los parásitos anteriormente citados son los que a la fecha han dado mejores resultados en toda la República Mexicana.

El Amitus hesperidum Silv. Es un parásito gregario interno, que utilizamos para controlar las infestaciones fuertes de la plaga. Debe liberarse cuando el huésped esta en primero y segundo estadío. El inconveniente de este parásito es que su corto período de vida en estado adulto (7 días)

propicia las oscilaciones de la plaga ya que en muchas ocasiones al emerger no hay huésped disponible o se encuentra en huevecillo, trayendo por consecuencia que muera antes de cumplir su misión y por ende a la generación siguiente, la población del huésped aumenta considerablemente.

Prospaltella opulenta Silv. Este es un parásito solitario interno que se adapta en todos los climas de nuestro país; debe liberarse cuando el huésped se encuentra en segundo o tercer estadío. Este parásito tiene la ventaja sobre el A. hesperidum , que tiene mayor longevidad en adulto (25 a 30 días) y por consecuencia tiene mayor amplitud en tiempo para parasitar, por lo tanto en las huertas donde esta establecido las oscilaciones de la plaga se reducen al mínimo.

Prospaltella clypealis Silv. De las mismas características que la P. opulenta, con la salvedad que debe liberarse en los climas cálidos-húmedos.

La Prospaltella smithi Silv. y el Eretmocerus serius Silv., son parásitos que no han dado resultados satisfactorios y en la actualidad únicamente se localizan pequeñas colonias de ellos.

CONCLUSIONES

1.- Que la Mosca Prieta (Aleurocanthus woglumi Ash), -

en el país esta bajo control, a excepción del último brote localizado en el Estado de Campeche, al cuál se le está tratando biológicamente.

2.- Que es necesario llevar hasta el lugar más apartado del país donde exista la Mosca Prieta a la P. opulenta - ya que ha demostrado ser la más efectiva para todos los tipos de clima.

3.- Continuar con el estudio de los ciclos biológicos en el mayor número posible de medios ecológicos, para llegar a un conocimiento exacto del comportamiento de la mencionada plaga en México.

4.- Que el combate biológico de la Mosca Prieta no impida que se traten químicamente otras plagas de los cítricos.

5.- En todo brote que rebase la barrera biológica, se continuará aplicando el combate químico con tendencia a la erradicación.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL CONTROL BIOLOGICO

Unas de las principales ventajas del Control Biológico son:

1.- No produce contaminación ambiental ni fitoxicidad..

El aire constituye un elemento básico, del cual -- nuestros pulmones filtran unos 15 Kg. diariamente, por ello una atmósfera contaminada por erupciones volcánicas, por -- granos de polen o por incendios se agrava con el advenimiento de la era industrial, y es aquí donde entran los plaguicidas como uno de los principales contaminantes atmosféricos los cuales han surgido con la introducción de la agricultura moderna, ya que los abusos de aplicaciones químicas han modificado el equilibrio ecológico.

2.- Evita gastos económicos de insecticidas equipo y - personal.

Promediando se puede considerar que durante un ciclo agrícola se economiza cuando menos un 50% de aplicaciones -- lo cual nos reduce en mucho los gastos por Ha. tomando en - cuenta los costos de producción de insectos benéficos y la- cantidad hombres/Ha. la cual se reduce a su mínima expre- - sión.

3.- Existe progresivamente y en forma natural mayor número de organismos benéficos cada día.

Esto es debido a la gran capacidad reproductora de los

insectos en un medio ambiente adecuado.

4.- Ayuda a conservar el equilibrio ecológico.

El control Biológico es un sistema regulador natural de la ecología debido a la eterna lucha por la sobrevivencia, en la cual existe un constante y continuo equilibrio de las fuerzas por la subsistencia. Este equilibrio ecológico se ve afectado por los productos químicos que no hacen distinción entre insectos bnéficos y destructivos ya que son igualmente tóxicos para las plagas como para los organismos que nos proporcionan beneficios con sus actividades.

* Aunque por otro lado tenemos como desventajas que los resultados son relativamente a mayor plazo y las investigaciones que se tengan que realizar.

Otros puntos de vista opuestos al Control Biológico son:

1.- Bajo condiciones favorables todos los animales tienen una habilidad innata a reproducirse y multiplicarse.

2.- La influencia del medio ambiente para una especie dada determina ya sea si se permite a su población crecer o disminuir.

3.- Debido a que cada animal debe morir, lo cual sucede solamente una vez, la población no puede persistir por un pe

ríodo largo en un medio ambiente dado.

4.- A medida que una población crece los animales que - la constituyen, utilizan cada vez más las cantidades limitadas disponibles de requisitos indispensables (tales como alimento y espacio favorable.)

5.- Debido a que los animales producen tales efectos sobre su medio ambiente, las poblaciones en crecimiento reducen progresivamente la favorabilidad de algunos factores.

6.- Por consecuencia, cuando se encuentran operando en asociación con factores gobernadores de la densidad, los factores tales como el clima pueden tener una influencia profunda sobre la densidad.

7.- Sin embargo, operando por sí solos, los factores no pueden determinar la densidad de las poblaciones porque, sí son suficientemente favorables, permiten la multiplicación - indefinida o, si no son favorables entonces originan que las poblaciones lleguen a extinguirse.. Por otro lado en forma - inevitable limitan la distribución a esas áreas dentro de -- las cuales ellos presentan condiciones favorables.

DIETAS ARTIFICIALES PARA INSECTOS ADULTOS

Muchas especies de insectos que han sido estudiadas necesitan solamente ingerir agua y carbohidratos en el estado adulto para sobrevivir y reproducirse.

Los nutrientes escenciales para la reproducción en este tipo de insectos son derivados de los estados inmaduros-al adulto.

Evidentemente, existen todos los grados de transferencia porque algunos insectos adultos pueden no haberse alimentado en absoluto mientras que en otros son necesarios -- para la fecundidad y fertilidad, carbohidratos, proteína, - minerales, varias vitaminas B, agua y posiblemente colesterol.

Los insectos adultos que requieren tales dietas tan complejas han recibido pocas reservas alimenticias de sus estados inmaduros.

Una clave para esta especies que requieren una dieta -- compleja en el estado adulto para reproducirse, es que generalmente exiben un período de preoviposición característico. Existen algunas especies que depositarán pocos huevos de un período de preoviposición relativamente corto, pero si se alimentan solo con carbohidratos, la fecundiad baja rápidamen

te. La producción incial de huevos es el resultado de una - cantidad limitada de nutrientes almacenados; por lo tanto, - para obtener una producción adecuada de huevos los nutrientes esenciales deben venir de fuentes extrínsecas.

Algunos insectos, cuando se les da una dieta simple - de carbohidratos, nunca producirán huevos.

Para determinar si realmente es la dieta deficiente la responsable en la falla de la oviposición y no la ausencia de algunos estímulos oviposicionales extrínsecos, es necesario un exámen de los ovarios el cual mostrará el grado de ovogénesis.

Sin embargo, el período de preoviposición en algunos - insectos puede ser largo y estas especies no requerirán una dieta compleja.

Davies y Peterson encontraron cinco tipos diferentes - de disposición reproductiva en adultos recién emergidos entre diferentes géneros de moscas negras.

Algunos adultos emergieron con los ovarios completamente desarrollados y aparato bucal reducido; éstos depositaron huevos después de la emergencia.

Un tipo intermedio fué un adulto que emergió con mu- -

chos nutrientes almacenados, con huevos a la mitad del desarrollo y aparato bucal reducido; así éstos adultos requieren algún tiempo antes de que los huevos maduren completamente; sin embargo, el adulto no tuvo que alimentarse de una dieta compleja antes de la oviposición.

En el otro extremo, algunas especies después de la emergencia contenían pocos nutrientes almacenados, huevos de menos de una cuarta parte de desarrollo y aparato bucal-chupador.

Estos adultos necesitaron cinco o más días para un desarrollo de los ovarios y requirieron una comida a base de sangre.

Para la producción de huevos, muchos adultos predatores necesitan dietas complejas en ese estado, mientras que frecuentemente muchos adultos parásitos pueden depositar huevos después de la emergencia.

Entre los insectos fitófagos uno, sin duda encontrará todos los grados de transferencia de nutrientes de la larva o ninfa del adulto.

La siguiente revisión de los tipos de dietas artificiales y técnicas empleadas en el manejo de insectos adultos está limitada más bién a los insectos holometábolos, porque

en la mayoría de los casos los hábitos alimenticios de este último grupo son muy diferentes de los que tienen en su estado larval.

DIPTERA.-

Fué aparente que en Díptera la nutrición de adultos -- fué descubierta para influir en la reproducción y longevi-- dad de los insectos.

Guyenot, experimentando con diferentes medios de Drosophila, encontró que cuando los adultos fueron alimentados con huevos de lecithines ocurrió una oviposición normal.

Los adultos de Drosophila estan usualmente expuestos a y alimentados en el mismo medio que se cultivan las larvas.

El manejo especial de los adultos de Drosophila es cubierto por Kerr quién alimentó a los adultos con partes i-- guales de miel y levadura comprimida de harina para pan en- una delgada capa de miel espesa.

Algunos agromizidios han sido cultivados en el laboratorio y aunque las larvas fueron criadas en varias hojas de plantas, a los adultos se les tenía que proporcionar, cuando menos, con una solución de carbohidratos (20% de agua azucarada)para prolongar la longevidad y lograr una buena oviposición.

Ceratitis capitata puede depositar algunos huevos cuando se le da sólo una dieta de carbohidratos; sin embargo, para obtener alta fecundidad en C. capitata el alimento tiene que estar en una solución que tenga ya sea mezcla de 3g. de proteína hidrolizada con 6g. de fructuosa en 10 ml. de agua destilada, o proporcionar una solución del 20% al 50% de la proteína hidrolizada sobre un pedazo de papel encerado y miel en otro pedazo de papel encerado.

En la familia Tachinidae solo algunas especies han sido cultivadas en el laboratorio y, aparentemente, miel, soluciones de azúcar, secreciones melosas, pasas y agua han sido proporcionadas como alimento para los adultos.

Severin y Hartung estudiando el estímulo que causa en los huevos de un tachínido que oviposita sobre las hojas -- eclosionen, alimentaron a los adultos de Chaetogaedia monticola Bigot con plátanos maduros y azúcar.

Los adultos de Paradexodes epilachnae Ald., un parásito de Epilachna varivestis Muls., el cual deposita directamente sobre las larvas huéspedes fueron fácilmente manejados bajo condiciones de confinamiento en jaula, pero vivieron más tiempo en las cajas sucias que en las limpias, indicando con esto que probablemente fué benéfico la levadura contaminada y otros materiales que se encontraban presentes el alimento proporcionado al adulto fué azúcar y pasas.

En la familia Muscidae, los requerimientos de los adultos para la reproducción varía con las especies.

En la familia Anthomyidae pocas especies han sido creadas sobre dietas artificiales y los adultos parecen variar en sus requerimientos para la producción de huevos.

Los adultos sarcofagidos, tanto parasíticos como saprofíticos, han ovipositado bajo condiciones de confinamientos en cajas y son manejados en forma muy similar a los tachinidos.

No son muy conocidos los requerimientos alimenticios para la reproducción de los adultos sírfidos. Los adultos a menduo se alimentan sobre las secreciones melosas de los áfidos, pero quizá varios tipos de polen de las flores son más importantes en su dieta.

NEUROPTERA.-

De Neuróptera, las especies de Chrysopa han sido, quizas, las más cultivadas. Los adultos, dependiendo de las especies, varían en sus necesidades alimenticias.

Algunas especies de Chrysopa se alimentan directamente sobre el huésped mientras que otras se alimentan de líquidos, tales como secresiones melosas, solución de azúcar o nectáres florales.

LEPIDOPTERA.-

Los adultos de algunas especies no se alimentan, y muchas de las especies requieren agua o soluciones de carbohidrato para la oviposición.

Norris demostró que la cantidad y la calidad de las dietas larvales influian la fecundidad del adulto.

Flanders obtuvo suficiente producción de huevo de Sitotroga cerealella para el cultivo masivo del Trichogramma, sin proporcionarles a las palomillas adultas alimentos, a excepción del maíz seco en el cual se cultivaron las larvas de las palomillas.

COLEOPTERA.-

Muchos de los coleópteros adultos que son predatores se alimentan sobre la misma presa que sus larvas, y los hábitos alimenticios de estos insectos entomófagos están bien cubiertos por Balduf.

Los adultos de muchos coleópteros fitofágos también se alimentan sobre la misma planta huésped que sus larvas, pero tanto en las especies entomófagas como las fitófagas existen adultos que no se alimentan sobre la misma presa o plantas huéspedes que sus larvas, y algunos adultos no necesitan alimentarse para ovipositar. Aparentemente pocos coleópteros aparte de los que se alimentan de granos almacenados, han si

do cultivados con alimentos artificiales.

Algunos predatores generales, tales como los Cicindelidos y Carabidos han aceptado pedacitos de carne magra cruda Balduf y Shough expusieron 10 especies de 6 géneros de carabidos sobre diversas dietas que no eran para insectos y lograron algo de alimentación, pero no se sabe si hubo reproducción. Evidentemente, algunos predatores no se alimentan de algo inmóvil, lo cual por supuesto, impide el uso de dietas artificiales.

HIMENOPTERA.-

En el cultivo de himenópteros parásitos generalmente es suficiente la miel como una dieta en el adulto, aunque para los ichneumonidos el agua puede ser necesaria como ha sido demostrado por Townes. La necesidad de carbohidrato para adultos parásitos es generalmente crítica y a menudo es obligatoria para la maduración del huevo, oviposición y longevidad.

Comunmente se usan fajas de miel en tubos de vidrio o cajas, o sobre papel encerado colgado en las cajas, aunque Doten encontró que una mezcla de partes iguales de miel y agua era lo mejor para los adultos parásitos que él estaba estudiando, y una parte de miel colada y dos partes de agua fué el alimento más satisfactorio encontrado por Mason para la alimentación de adultos de Opius spp.

La nutrición de himenópteros adultos quizá es mejor comprendida en la abeja Apis mellifera L. Por muchos años los entomólogos y los apicultores han intentado encontrar sustitutos baratos para el polen en la alimentación de las abejas. Dado que en algunas especies de insectos parásitos y predatores requieren polen cuando menos en el estado adulto, la investigación en relación con los sustitutos del polen es importante para técnicos que trabajan en el control biológico.

La nutrición de los fornícidos ha sido estudiada en unas pocas especies. Smith, trabajando con colonias de Camponotus, encontró que la reducción de complementos alimenticio influía el tamaño de los adultos producidos y que las diferencias cualitativas en la composición de los alimentos afectaba el número y tamaño de la progenie.

DINAMICA DE POBLACIONES

La importancia de los trabajos sobre control biológico radica en que tienen como base la utilización de la naturaleza para el control de la misma, cuando en ellas se presenta una explosión de sus poblaciones convirtiendo a los insectos en una plaga.

Hasta ahora los programas que se llevan a cabo en este aspecto, han dado resultados que se pueden considerar satisfactorios, sin embargo, es necesario que sean organizados bajo un aspecto íntimamente relacionado con la ecología y en particular con el estudio de la Dinámica de Poblaciones, definida por Andre Wartha (1963) como "el número de animales que se pueden contar o estimar en problaciones naturales y que es la ciencia que intenta explicar el por qué de este número", y en 1974 por los investigadores de la Open University de Gran Bretaña como "el estudio del número de individuos de varias especies y la forma en la cual éstos varían de tiempo en tiempo y de lugar en lugar dentro de las poblaciones."

De acuerdo con los conceptos cobre Dinámica de Poblaciones, podemos darnos cuenta de que la población invlocrados problemas fundamentales: Muestreo y Cómputo.

Aunque parezca un punto de vista obvio, debemos darle-

mayor importancia al muestreo, ya que generalmente el ecólo go con demasiada frecuencia, deriva un dato falso de un - - muestreo inadecuado, por lo que en los trabajos sobre ecolo gía de las poblaciones se mejorarán cuando se dé una aten-- ción más adecuada a esta materia.

De ahí que el investigador de la dinámica de una pobla ción, debe tener el criterio suficiente para hacer el mues- treo, debe conocer cuál de las muestras censadas es la indi cada para una distribución escencialmente representativa y- debe probar su método y sus datos por medio de técnicas es- tadísticas apropiadas. Este problema es particularmente di- fícil en el estudio de poblaciones complejas, porque deman- da mucho conocimiento acerca de su forma, habitat y distri- bución.

Esta es la razón por la que los ecólogos deben apren-- der por lo menos los fundamentos de la estadística, no sólo para aplicarla en el análisis de sus datos experimentales - sino también para pensar de su trabajo en términos de proba bilidad.

Como nuestro objetivo son las poblaciones, es muy im-- portante tener un concepto perfectamente definido de lo que es una población y de la biología de los individuos que la- integran. Debemos considerar:

1) Una población es un grupo de organismos de una o varias especies..

2) Este grupo debe tener interacciones tanto genéticas como ecológicas referentes en este último caso a competencia, parasitismo, depredación, etc.

3) Debe estar bajo las miams condiciones físicas y bióticas y su actividad los debe afectar a ellos mismos.

4) Su evolución debe estar afectada por sus atributos; los que por orden de importancia son:

A).- TASA DE NATALIDAD.-

Que es el promedio de progenia que deja un individuo - por unidad de tiempo, se representa como b.

B).- TASA DE MORTALIDAD.-

Que es el promedio de muertes por individuo por unidad de tiempo. Se representa como d.

C).- TASA INTRINSECA DE CRECIMIENTO

Que es nuestra tasa de natalidad menos nuestra tasa de mortalidad y se representa como r.

D).- ESTRUCTURA DE EDADES

La cual afecta prácticamente a todos los anteriores. Si conocemos la estructura de las edades de la población, pode-

mos predecir el crecimiento de la misma de una manera más - real.

E).- DENSIDAD.- Cuánto por área.

F).- DISTRIBUCION.- Cómo lo tenemos por área.

G).- DISPERSION.- En qué forma lo tenemos por área.

Se requiere la repetición de las diferentes tasas mencionadas, porque sí sólo pretendemos estudiar o un ciclo -- biológico o un estado biológico, estamos obteniendo datos - definitivamente falsos.

Es necesario considerar que la realización de este tipo de trabajos requiere de tiempo, es decir en un año, en-- un ciclo agrícola o en un ciclo biológico, no podemos hacer ninguna conclusión sobre la dinámica de una población. Los- estudios demográficos son considerados como la materia prima para éstos y para poder realizarlos se cuenta con modelos matemáticos básicos, que nos ayudan a describir la forma de crecimiento de una población.

Uno de ellos se utiliza para poblaciones que no se sobrepone, su fórmula es:

$$Nt = Ro^{t} . No. \qquad (1)$$

donde:

Nt = Población al tiempo transcurrido.

Ro = Tasa de reposición o número de especímenes que deja un individuo cuando muere.

t = Tiempo transcurrido

No = Población original.

De esta fórmula, nuestra única incógnita es Ro, para calcularla lo único que tenemos que hacer es dividir nuestra población original entre nuestra población al tiempo transcurrido:

$$\frac{No}{Nt} = Ro \qquad (2)$$

El segundo caso, al crecimiento con generaciones sobrepuestas, es donde no se pueden ver unidades discretas de crecimiento, por ser un proceso continuo con fracciones infinitesimales de tiempo. Se puede calcular:

$$\frac{dN}{dt} = r^{n} \qquad (3)$$

donde:

N = Población original

t = Tiempo transucrrido

r = Tasa intrínseca de crecimiento.

Para que nuestro modelo nos sea realmente útil, lo pode

mos modificar de la siguiente manera:

$$\frac{dN}{dt} = \left[(bo - Kb^n) - (do + Kd^n)\right] N \qquad (4)$$

donde:

Kb = Constante que da el valor del detrimento de la tasa de natalidad en función de N.

Kd = Constante que da el valor del incremento de la tasa de mortalidad en función de N.

De esta manera es la base de nuestra ecuación logística de crecimiento y nos expresa la mayoría de las situaciones en crecimiento, que se inician desde valores de N muy bajos.

Ahora bien, si queremos considerar entradas y salidas de organismos, nuestro modelo se modifica de la siguiente manera:

$$\frac{dN}{dt} = (bo - do)\ (i - e)\ N \qquad (5)$$

Si en nuestro modelo original, substituimos r por un valor exponencial, podemos calcular el crecimiento o tamaño de las poblaciones para adelante o para atrás. En este caso

$$Nt = No.s^{rt} \qquad (6)$$

aunque es un modelo que funciona en forma limitada, porque los valores de r están en su límite.

Dentro de la misma población, existen dos factores fundamentales que son:

1.- Edad reproductiva y tasa de reproducción por edades.

2.- Tasas de sobrevivencia y/o de mortalidad.

El primero llamado patrón de fertilidad o de reproducción (hablando de hembras solamente), es la expresión de las tasas de fertilidad cronoespecíficas para cada individuo Su simbología es Mx y se puede expresar como la tasa neta de crecimiento Ro, de tal manera que tendremos:

$$Ro = \sum_{x=0}^{\infty} LxMx \qquad (7)$$

El segundo se refiere a la probabilidad de sobrevivencia para pasar de una etapa a otra. Su simbología es Lx y cuando la probabilidad es uniforme, el valor de Lx, es igual a cero, y cuando se trata de tasas de mortalidad, su valor es 0.999.

El valor reproductivo de un individuo, es un índice de lo que contribuye a la población. Desde el punto de vista matemático, es el número de hembras que una hembra esperaría producir en el resto de su vida.

Para poder expresar estos modelos, nos valemos de las tablas de vida, las que pueden ser de dos tipos:

1.- Tablas de vida verticales.- que se construyen cuando se estudian cohortes perfectamente discretas o sea individuos nacidos al mismo tiempo.

2.- Tablas de vida horizontales, o sea cuando estudiamos en un lugar x el número de cráneos fósiles que existieron, los cuales obviamente pueden ser de diferentes especies, edad, época, etc; o cuando un forestal cálcula el número de años de un árbol por los anillos que presenta. Estas tablas tienen la ventaja de no necesitar observaciones de años, pero tienen la limitante de que no se pueden determinar con ellas procesos dinámicos.

Para nuestros propósitos, las tablas de vida verticales son las indicadas y a partir de datos obtenidos en ella podemos obtener r por medio de la ecuación de Euler, básica para cualquier estudio de Dinámica de Poblaciones, expresándose de la siguiente manera:

$$\sum_{x=0}^{\infty} e^{rt}\, lx\, mx \qquad (8)$$

Sin embargo, hay una serie de mecanismos principales que debemos tomar en consideración y que dependen de la densidad, como aquellos que convergen en la regulación de poblaciones, definida como el mantenimiento del número de las mismas a través de muchas generaciones a un nivel de equilibrio.

Control.- Es el mecanismo más importante cuando se trabaja con una generación solamente.

Competición.- Es la demanda más o menos simultánea de un mismo recurso que está limitado para dos individuos. Esta demanda de recursos producirá que la K respectiva para cada población esté disminuída y a esto se le llama principio de operación del fenómeno de competición.

Partiendo de la ecuación (3), encontramos nuestras ecuaciones para trabajar fenómenos de competición y hacer predicciones.

Las ecuaciones de competición las estudiaron Lotka y Volterra trabajando con una especie llama N1.

$$\frac{dN1}{dt} = r1\ N1 \quad \frac{K1 - N1}{K} \qquad (9)$$

Al añadir una segunda especie a este proceso, se afectará la K de la primera en forma proporcional, expresando esto como α N2 tendremos:

$$\frac{dN1}{dt} = r1\ N1 \quad \frac{K1 - N1 - \alpha N2}{K1} \qquad (10)$$

El caso contrario sería con la substitución de β N1, teniendo:

$$\frac{dN2}{dt} = r2\ N2 \quad \frac{K2 - N2 - \beta N1}{K2} \qquad (11)$$

donde:

α = Coeficiente de competición de N2 con respecto a N1

β = Coeficiente de competición de N1 con respecto a N2

Depredación.- Estrictamente hablando es el acto de ingestión de un organismo vivo por otro. Generalmente se habla de depredación, mezclando muchas situaciones que no tienen el mismo significado desde el punto de vista demográfico o ecológico.

La depredación juega un papel muy importante en el proceso biológico, es la causa más importante de flujo de energía en ecosistemas de un nivel trófico a otro, permite la presencia de mayor diversidad de especies y neutraliza la densidad. Junto con la competición es el más importante regulador de poblaciones en la naturaleza.

Existen dos modelos matemáticos de Volterra sobre las relaciones depredador-presa:

$$\frac{dN1}{dt} = N1\ B1\ N2 - N1\ D1$$

Depredador

$$\frac{dN2}{dt} = N2\ B2 - N2\ D2\ N1$$

Presa

Los postulados de Lotka y Volterra son muy importantes para un mejor entendimiento de estas ecuaciones.

La tasa de natalidad del depredador está en función directa de la abundancia de la presa y la tasa de mortalidad es un elemento independiente de las presas existentes.

La tasa de natalidad de la presa es directamente independiente de los depredadores que existen y la de mortalidad es directamente dependiente del número de depredadores.

Lo vemos más sencillo si recordamos el principio de la ley de acción de masas; entre más componentes depredador---presa existan, mayor será el número de acciones de depredación. Esto es básicamente importante para el entendimiento y aplicación del control biológico.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

"La lucha integral es un sistema de regulación de poblaciones de insectos nocivos, que teniendo en cuenta el medio particular y la dinámica de las poblaciones de las especies consideradas, utiliza todas las técnicas y los métodos apropiados tanto de manera compatible como posible y tiende a mantener las poblaciones de insectos nocivos a niveles donde ellos no causen daños económicos."

F.A.O. 1968

Durante mucho tiempo, la protección de los vegetales se había visto asegurada por la lucha química; actualmente este método parece menos eficaz contr las plagas y lo que es más grave aún, origina ciertas contradicciones. Al paso de los años un nuevo método se ofrece a los agricultores, "La lucha integral", la cual parece favorecer la integración del equilibrio biológico entre las plagas y sus enemigos naturales.

El hombre ha inventado infinidad de productos químicos para combatir las plagas, y los ha empleado con enorme éxito. Pero es en ellos donde residen algunos de los peligros que cada día son más notables, apareciendo como una grave amenaza para las cosechas de muchas partes del mundo. Entre ellos podemos citar:

1.- La aparación de lineas tolerantes a dosis cada vez más fuertes de insecticidas, que posteriormente los vuelven resistentes.

Los insectos poseen una gran capacidad de adaptación - y bajo condiciones adversas, algunos pueden habituarse a e- llas logrando sobrevivir y reproducirse. Son conocidos en - la actualidad muchos insectos y ácaros, que han mostrado u- na notable resistencia a los productos químicos, entre los- cuales podemos citar algunas plagas que atacan al algodone- ro, al arroz, hortalizas, etc.

2.-El impedimento de permitir a los insectos benéficos asumir su función de reguladores naturales de las poblacio- nes de plagas, debido a que estos organismos auxiliares, -- pueden ser directamente eliminados por los tratamientos de- insecticidas.

3.- La aparición de especies nocivas consideradas ante riormente como sin importancia.

Al combatir una plaga corresmos el riego de destruir o- tros insectos importantes que habían estado activos en la - regulación de especies plagas de una manera natural., el e- liminar sus enemigos, la abundante capacidad recproductora- que caracteriza a los insectos, permite que estas especies- alcancen cifras peligrosas en corto plazo. Hace diez años -

por ejemplo, en Nicaragua los cultivadores de algodón tenía que luchar contra dos especies perjudiciales, ahora como -- consecuencia de las desmedidas aplicaciones de plaguicidas, tienen que enfrentarse con más de 10 especies diferentes.

4.- La presencia de residuos tóxicos en los productos agorpecuarios y como consecuencia su rechazo en el mercado- internacional.

Actualmente son más rígidas las disposiciones reglamentarias que surgen por el temor a las consecuencias tóxicas- nacidas del uso irracional de plaguicidas, y pueden restringir no solamente las ventas locales, sino también la exportación de productos. Ejemplo de ello, es el grave problema- afrontado por los horitultores de Sinaloa en fecha reciénte al cerrarse las fronteras del mercado Norteamericano para - algunas de sus hortalizas y otros productos vegetales.

5.- La incosteabilidad en determinados cultivos por la elevación de los costos de producción originados por la a-- plicación de plaguicidas en forma indiscriminada.

6.- Los graves problemas de contaminación ambiental.

La búsqueda intensiva por mejorar plaguicidas los ha - convertido en substancias de mucha peligrosidad, cuando no- se les emplea adecuadamente, lo cual altera con mayor faci-

lidad el equilibrio de las complejas interrelaciones de tierra, aire, agua y seres vivos.

A pesar de los serios inconvenientes mencionados, consi dereamos que la solución a dichos problemas, no radica precisamente en abandonar la utilización de los plaguicidas, - sino que estos deban regularse en una forma tal, que se empleen productos verdaderamente específicos, cuya actividad- no concierna más que al mismo insecto.

Es además de vital importancia, que los tratamientos se hagan utilizando las dosificaciones apropiadas, teniendo especial cuidado de hacer el número estrictamente necesario - de palicaciones, también es fundamental que antes de decidirse por el empleo de productos químicos, nos asegurremos- de que esto sea realmente inevitable.

Durante losúltimos años, el hombre ha aprendido en -- cierto grado lo que se relaciona con los hábitos, ecología e interrelaciones de los insectos, que lo han capacitado -- para encontrar un nuevo método de lucha contra los mismos.

Este método es el control biológico, que consiste en- la utilización de enemigos naturales para reducir las po-- blaciones de insectos dañinos hasta un nivel económicamente tolerable, su empleo requiere como ya se dijo, del conoci-- miento de la ecología de la zona y Biología de los insectos

que se desee emplear.

El afán de encontrar nuevos métodos para el combate de insectos dañinos a la Agricultura, ha despertado un mayor interés en los últimos años. Los resultados logrados en algunos casos, han estimulado nuestros esfuerzos para conocer con mayor exactitud la época apropiada, tanto de liberación de enemigos naturales como de aplicaciones de productos químicos.

El resultado de este empleo, es el haber encontrado nuevas técnicas que nos permiten mayores probabilidades de éxito en nuestra lucha constante contra insectos que dañan nuestros cultivos.

Podemos citar entre estas, el control logrado sobre algunas substancias que son secretadas por los insectos y que les sirven para normar su comportamiento. A estas substancias se les conoce con el nombre de feronomas y pueden ser utilizadas por su gran variedad como atrayentes, factor importante en el trampeo.

Gracias a la tecnología actual, se ha podido conocer la constitución química de estas substancias en el comportamiento que originan en los insectos para su reproducción, protección y alimentación. Muchas de ellas ya han sido producidas sintéticamente en algunos casos con cualidades más-

atractivas que las naturales.

Ahora cabe hacer la pregunta ¿Qué utilidad práctica representa para nuestros programas este tipo de substancias?.

Para saber el momento más apropiado para iniciar nuestros trabajos de combate, es de vital importancia que determinemos los grados de infestación y el estado biológico predominante del huésped. La utilidad práctica que podemos tener con el empleo de este tipo de substancias como atrayentes, es de enorme valor si consideramos:

Que son muchas las ocasiones en que basándose en información limitada por un trampeo mal llevado, realizamos un mismo tipo de trabajo en una gran superficie, sin tomar encuenta que los microclimas, la vegetación circunvecinas, las variedades de cultivo, los enemigos naturales y previos usos de insecticidas, son factores limitantes que debemos tener siempre presentes para evitar fracasos, que afectan tanto al cultivo como a nuestra economía.

Con estos atrayentes podremos entonces evitar la aplicación de substancias en forma desordenada, es decir, demasiado pronto o demasiado tarde, así como malas dosificaciones para obtener controles más efectivos. Igualmente tratándose de liberaciones de enemigos naturales, podremos realizarlas cuando el estado Biológico predominante sea el a-

propiado y así no tendremos el problema de retrasos en el establecimiento de dichos insectos. Además, el conocer el grado de infestación de las plagas con cierta precisión, nos permitirá efectuar liberaciones de parásitos en el número apropiado.

Otra idea muy factible de llevar a la práctica con la utilización de estas substancias, es la de atraer a los insectos a un lugar predominando hasta formar una gran mancha y asi destruirlos con mayor facilidad y menor costo.

Otros productos que ofrecen grandes posibilidades dentro del combate biológico, son los llamados insecticidas biológicos constituidos por microorganismos, los cuales son capaces de reducir poblaciones de insectos dañinos a un nivel tal, que pueden considerarse de resultados tecnicamente útiles lo mismo que económicos.

En ellos se tiene comprobada su selectividad y la seguridad de que no destruyen enemigos naturales en áreas donde se apliquen, siendo de especial importancia, que no representan riesgo alguno de toxicidad en el equipo, personal, ganado, animales domésticos, etc.

Dentro de la utilización de microorganismos para el combate biológico, se encuentra un hongo patógeno de gran importancia que nos podrá ayudar en forma efectiva al combate

de la mosca pinta de los pastos. Según los estudios realizados se ha encontrado que este hongo (Entomophthora coroata) (Constantin, 1896) es el agente causal de la mortandad de la plaga mencionada.

Se han efectuado pruebas preliminares en el campo, por medio de aplicaciones equivalentes a 100,000 millones de esporas de este hongo, con el objeto de establecer campos pilotos en diferentes zonas de pastizales en el país.

Los resultados de la aplicación de concentrados de esporas del hongo, en potreros infestados de mosca pinta, han sido hasta el presenta variables. En algunos ha sido posible inducir la infestación por el hongo en cierto grado, mientras que en otros, las lluvias extemporáneas han contribuído desfavorablemente a la inducción de la infección - sin embargo nuestros trabajos continuan para la selección - de potreros que reunan condiciones microclimáticas apropiadas para el agente patógeno, con lo cual podremos inducir, que las posibilidades de infecciones en superficies cada vez mayores.

Podemos así decir, que las posibilidades de control biológico, ya sea en forma natural o inducido, son muy grandes y aunque la utilización práctica de enemigos naturales tiene aún mucho camino que recorrer, en la realización de - trabajos de investigación aplicada a nuestros problemas en

tomológicos, tenemos la firme convi-ción que en un futuro - próximo, este método será determinante en el combate de muchas plagas de importancia económica.

Dentro del control integrado las labores culturales -- son un método más para la prevención de los daños causados - por los insectos entre estos, revisten gran importancia la- rotación de cultivos, desvares y barbechos oportunos, retraso o adelanto de las fechas de siembra de acuerdo a las circunstancias imperantes, utilización de cultivos trampa, uso de variedades resistentes, podas, fertilizaciones, etc.

- La lucha integral tiene el mérito de agrupar las diferentes disciplinas fitosanitarias y de establecer nuevas ideas en las investigaciones para el combate de insectos que dañan a los cultivos agrícolas.

De lo anteriormente expuesto podemos concluir:

1.- El control Integrado de los Insectos perjudiciales a la agricultura, con base en el Combate Biológico, por experiencias y resultados obtendiosm es una necesidad del presente y del futuro, ya que estamos plenamente convencidos, - que un método de combate por sí solo, no es capaz de lograr los abatimientos de poblaciones de las plagas agrícolas, -- que garanticen al agricultor adecuados volúmenes de cosechas y reducción de los costos de producción.

2.- Con base en lo anterior, necesariamente el hombre - para contrarestar el persistente peligro que representan los insectos, en relación al ataque de cultivos que en forma directa o indirecta le proporcionan su alimentación, conviene- pensar que la tecnología que se use para equilibrar las mermas en las cosechas, debe estar intimamente coordinada con - las leyes de la naturalesa, en otras palabras, no solamente- debe pensarse en los avances tecnológicos y olvidarnos de - cual sería la respuesta que la naturaleza nos dé en un momento dado al no tomar en cuenta lo establecido por ella, ya -- que es la base de la vida sobre el planeta.

Finalmente podemos concluir:

3.- La utilización de los métodos de combate conocidos- contra los insectos, tecnicamente manejados a nivel de campo darán como resultado la reducción de residuos tóxicos en suelos, agua y productos agropecuarios, y probablemente una contribución a la reducción de la contaminación del medio am- - biente.

RESUMEN

Un resumen del combate Biológico en México nos indica el crecimiento de los CRIBS que a continuación menciono:

El centro de Reproducción Masiva de Insectos Benéficos de Tecomán, Col., se localiza a 1 km. al Noroeste de la ciudad sobre la carretera Tecomán-Colima.

Dentro de los centros existentes en la República Mexicana, puede considerarse como joven ya que su iniciación de actividades data del 1ro. de Enero de 1972.

El Centro se organiza de la siguiente manera:

Un jefe del Centro, encargado de la organización, supervisión y administración, asesorado por el Delegado de Sanidad Vegetal.

Siete jefes de Sección con dos auxiliares cada uno para el desarrollo de los siguientes:

P R O G R A M A S

1.- De la mosca prieta
2.- De la mosquita blanca
3.- De la mosca de la fruta
4.- Del piojo harinoso y piojo blanco
5.- De las escamas y del pulgón
6.- De Trichogramma

Dentro de los primeros trabajos a realizarse, se consi deró que el censo de huertas, árboles y plagas de limonero como cultivo principal en el Estado, era el más conveniente para arrojarnos datos que nos dieran a conocer las condiciones de Sanidad de la Zona de Influencia en el Centro.

Como consecuencia del trabajo anteriormente citado, se ha tenido la oportunidad de observar que sin estar la zona excenta de plagas tampoco representa problema serio, de tomarse en cuenta es la existencia de brotes de las plagas más comunes como son:

1.- Mosquita blanca
2.- Mosca prieta
3.- Escamas
4.- Pulgones.

Todos ellos suceptibles de control Biológico.

Muestreos y disecciones practicadas a cada uno de los brotes nos han llevado a la movilización de material biológico dentro de la zona llevándose a cabo liberaciones.

Condiciones especiales han hecho que se tenga necesidad de introducir predatores para la represión del pulgón.

Liberaciones de Coccinellidos hacen posible la represión de esta plaga que se presenta año con año teniéndose resultados positivos y haciéndose palpable entre los agri--

cultores el beneficio que representa este tipo de control.

Otros cultivos en el Estado con plagas susceptibles de control biológico lo son: el maíz, el jitomate, el chile, la caña de azúcar, etc.

El centro de Reproducción Masiva de Insectos Benéficos de Tapachula, se encuentra en el extremo sureste de la República, a escasos 15 kms. de la frontera de Guatemala, en el corazón del Soconusco, la región agrícola más importante de Chiapas.

Las actividades del centro se iniciaron en Abril de 1970 en que se infestaron los primeros gabinetes con heveci llos de Sitotroga cerealella, este material de inmejoarble-calidad nos fué proporcionado por el Insectario de Hermosillo Sonora.

Durante 1970, a la vez que se formaba poco a poco con material capturado en la región la cepa de Trichogrammma, se incrementó el pie de cría de Sitotroga cerealella, en total los Insectarios de Junio a Diciembre de 1970 produjeron 1,196,667,000 huevecillos de la palomilla de los graneros.

En 1971 se logró por fin en el mes de Junio parasitar una cantidad importante de huevecillos de Sitotroga con Trichogramma: 1,360,000 y en Octubre de ese año se realizó la primera liberación experimental, liberandose en el transcurso del mes 3,280,000 Trichogrammas.

En general durante 1971 se obtuvieron 1,128,310,000 huevecillos de Sitotroga cerealella de las cuales se dejó una reserva de 54,360,000 para los trabajos de 1972, utili-

zándose para incrementar el pie de cría de Sitotroga - - -- 977,958,000 y para rproducción de Trichogramma 95,992,000. De los Trichogrammas obtenidos se liberaron 31,690,000 se - dejó para 1972 una reserva de 21,200,000 en letargo y el -- resto se utilizó como carga para las cajas de parasitación.

En 1972 por primera vez se realizaron liberaciones masivas en la región, liberándose 881,446,000 Trichogrammas - de los 1,242,790,000 producidos. Habiéndose recolectado - - 3,107,100,000 huevecillos de Sitotroga cerealella en total.

En el Soconusco el promedio de aplicaciones químicas durante el ciclo agrícola era de 8.

Un logro muy importante fué conseguir que no se realizaran aplicaciones de insecticidas en los cultivos de maíz- de riego y temporal lo que significó una considerable economía para el campesino, difícil de cuantificar pero sumamente significativa.

Insectos Benéficos del Valle de Santo Domingo, B.C. Sur

Siendo Sudcalifornia, una aislada proción geográfica - limitada por infranquebales barreras físicas constituídas - por mares y desiertos que teóricamente impiden la invasión- de poblaciones de insectos dañinos, además del factor favorable representado por la ocurrencia de inviernos benignos, ahí, se cumplen satisfactoriamente dos de los postulados básicos para la proyección y ejecución de programas de control biológico mediante la importación y/o producción y liberación de enemigos naturales de plagas insectiles en agricultura y ganadería.

Existen antecedentes que señalan que el pasado, guíandose por un especial interés ecológico, los técnicos que manejaron programas fitosanitarios, promovieron la introducción al territorio de especies benéficas de insectos, como- Aphytis, spp. pafasito de escamas rojas, Prospaltella spp. y Amitus spp. entre otros parásitos de escama negra del olivo Chilocorus spp. Predador de escamas blandas de cítricos y - cactáceas y a partir de 1970, el Organismo Protección Fitosanitaria de Sinaloa, sembró la inquietud entre los algodoneros terrisureños para reprimir la presencia de lepidópteros perjudiciales, valiéndose de la producción y liberación de la benéfica avisita Trichogramma spp. la cual se multiplica preferentemente dentro los huevecillos del complejo - de Heliothis o gusano de la cápsula o bellota y en Trichogramma spp o gusano falso medidor mabas nocivas plagas del

algodonero.

Otro Centro de Reproducción de Insectos Benéficos se encuentra localizado en la Avenida "P" y Calle Obregón de la ciudad de Caborca, Sonora, que viene siendo el lugar geográfico situado en la parte media del área que controla la Delegación de Sanidad Vegetal de este lugar, o sean los municipios de Pitiquito, Altar, Oquitoa, Atil, Tubutama, Trinchera Saric, Puerto Peñasco y Caborca, Sonora.

Las actividades se iniciaron el día 29 de Marzo de 1968 con el envío que hizo el Centro de Reproducción de Insectos Benéficos de Torreón, Coahuila, de 43,000 huevecillos sin parasitar de palomilla de los graneros Ephestia spp. y posteriormente con la compra del Insectario The Vitova Co. Inc. de Rialto, California, E.U.A. de 1,000,000 de huevecillo sin parasitar de la palomilla Sitotroga cerealella.

Los insectos benéficos que estan produciendo actualmente son los siguientes:

Trichogramma minutum
Trichogramma brasilensis
Trichogramma spp. regional

La capacida máxima del centro en lo que se refiere a Trichogramma spp. es de 20,000,00 diarios que pueden servir para atender aproximadamente 5,600 Hectáreas semanalmente.

La capacidad máxima de huevecillos de Sitotroga cerealella se estima en 3,500 c.c. a la semana.

LIBERACIONES:

Año de 1969

Se hicieron 8 liberaciones de Trichogramma spp. con un total de 10,000,000 al final de la temporada de algodón.

Año de 1969

Se hicieron 12 liberaciones en algodonero con un total de 38,000,000 de Trichogramma minutum y 38,000,000 Trichogramma brasilensis.

Año de 1970

Se hicierob 18 l-beraciones con un total de 460,000,000 de Trichogramma spp

Año de 1971

Se clausuró el Centro de Reproducción de Insectos Benéficos debido a problemas de índole económico.

A mediados de 1872 se reanudaron los trabajos con los inherentes problemas de adquirir nuevamente material biológico, enseñanza de las técnicas a personal de nuevo ingreso, organización, adquisición de equipo, etc.

Afortunadamente se han ido superando los problemas que

se han presentado de tal manera que nuevamente estaremos en condiciones de alcanzar volúmenes anteriores de material -- biológico.

Ciudad Victoria, Tamps.

El Centro de Reproducción Masiva de Insectos Benéficos se localiza en la Ex-Hacienda de Tamatán, en la calle Ursulo Galván No. 250 en Cd. Victoria, Tamps., dentro de la latitud Norte 23° 44" y longitud Oeste 99° 07" y 321 Mts. de altura sobre el nivel del mar.

Las actividades de este Centro, se iniciaron el 1ro. de Abril de 1965 en un local de poca capacidad, pero tomando en cuenta las necesidades para su mejor funcionamiento se amplia con un local más, llenando así en gran parte las necesidades más apremiantes de su cometido.

Las especies con que se esta trabajando en este Centro son Trichogramma minutum y T. semifumatum. De las liberaciones y pruebas de eficacia uqe hemos hecho con las dos especies anteriormente citadas, se ha comprobado que el T. semifumatum ha sido el más efectivo por lo que se considera el más resistente. La atracción que se ha venido observando ha sido principalmente hacia bellotero y elotero comprobándolo esto por medio de las muestras y disecciones hechas, a la vez corroborando al finalizar del cultivo, y no así en lo que corresponde a las especies de barrenador, soldado y otras más en las que no se ha obtenido ningún porcentaje de parasitismo de las muestras tomadas, no obstante que se han hecho liberaciones periódicas en lotes pilotos.

Los beneficios obtenidos los podemos considerar de - - buenos, ya que esto ha redundado en beneficio de ejidata--- rios y pequeños propietarios, obteniendo el número de apli- caciones de insecticida y por consiguiente, el dinero aho-- rrado por este concepto; también al evaluar la producción en el caso del maíz que realmente son pocos los agricultores - que llevan a cabo el combate del gusano elotero se vió que- en la cosecha denotaba un daño por dicha plaga de un 3 a 4% en grado mínimo.

Insectos Benéficos en Guasave, Sinaloa.

Se encuentra ubicado en el Fraccionamiento Industrial - de la Asociación de Agricultores del Río Sinaloa Poniente,- en el Km. 3 al norte de Guasave de la carretera internacional México-Nogales, inició sus actividades el día 2 de Enero de 1969 acondicionandó un local rentado con el fin de dar - servicio en la temporada algodonera de ese mismo año.

En este Centro se reproducen principalmente parásitos- del género Trichogramma spp. en segundo término se ha intentado con resultados positivos la producción de Chrysopa y - de los parásitos de la mosca Spalangia endius y Musidifurax raptans.

Se captura material biológico para la inducción de parásitos como es el caso de Amitus espidium y Prospatela spp. para el combate de mosca prieta y de mosca lanuda de los cítricos.

En el primer trabajo 1969 1970 se busco el incremento- de parasitismo a través de la inducción de Trichogrammas, - obtenidas de nuestro centro y de la nativa habiéndose conformado un aumento de parasitismo de un 51% promedio.

En el ciclo agrícola 1970-1971 se trató de evaluar comparativamente el efecto de las liberaciones en tres campos-

con suficiente distancia entre sí ubicados en el Valle del - Fuerte.

Campo a).-.- sometido a liberaciones de 6,000 Tricho-- grammas semanarios.

Campo b).- Liberaciones cada vez que el porcentaje de - huevecillos en terminales llegara al 51% con 6,000 Tricho-- grammas spp.

Camp c).- Sin liberaciones.

Los resultados fueron palpables en el sentido que en el campo a) se incrementó el parasitismo entre un 70 a 90% en - forma rápida y se sostuvo esta fluctuación durante toda la - temporada hasta el mes de Mayo en que se iniciaron las aplicaciones de químicos para el combate de Picudo y otras plagas En el campo b) tuvo un comprtamiento semejante al anterior - y se supone que fué debido a la influencia de las liberaciones masivas de todo el Valle. c) En este campo el incremento de parasitismo fué en forma muy lenta hasta disminuir el porcentaje a nivel alarmante obligándonos a iniciar la aplica-- ción de insecticidas.

En el ciclo algodonero 1971-1972 se programó otro experimento al -el año anterior con resultados semejanes.

El Centro de Reproducción de Insectos Benéficos establecido en la Ciudad de Torreón, Coahuila, comprende cinco municipios del Estado de Durango y cinco municipios del Estado de Coahuila , conocida esta importante región agrícola con el nombre de Comarca Lagunera

Las actividades de dicho Centro se iniciaron en el mes de Febrero de 1962 con el propósito de auxiliar a los agricultores en general, en el abatimiento de las plagas y reducir los costos por lo que respecta a las aplicaciones de insecticidas.

Cada año, a partir de 1963 se han venido recolectando en siembras de maíz y algodonero, entre 50,000 y 70,000 huevecillos para determinar el parasitismo que prevalece en el campo y los resultados han demostrado que como promedio general, el parásito Trichogramma abate el 70%.

Las liberaciones se realizan en toda la extensión de la Comarca Lagunera Coahuila-Durango y además con frecuencia se hacen fuertes liberaciones fuera de la jurisdicción como es la zona agrícola de los Llanos en el Estado de Durango, la zona Nogalera del municipio de Parras, Coah., y la zona Nogalera de Cautrociénegas, Coah.

Considerando que los insectos benéficos no tienen cultivo determinado ni superficie limitada para actuar, ya que de

acuerdo con la ley natural de la propagación de la especie, éstos se movilizan libremente hacia los lugares en donde se encuentre su alimento y hospedero, realizando así la función para la cual fueron creados en forma natural o liberados masivamente, abatiendo las plagas dentro y fuera de las áreas de cultivo, incluyendo las que se producen en la vegetación silvestre, no es posible hablar sobre superficie atendida ya qye el abatimiento de las plagas se realiza en todas partes.

Referente a la evaluación de los beneficios obtenidos, puede asegurarse que la fecha en el inicio de las aplicaciones de insecticida se recorrió de principios de Abril a la primera semana de Julio.

Lo anterior representa la economía de 8 a 10 aplicaciones de insecticida que se han dejado de hacer, comparativamente con años anteriores, además la cosecha ha aumentado un 25% de 1963 a 1973 sin considerar los beneficios obtenidos al mejorar la calidad de la fibra y la semilla.

El Centro de Reproducción de Insectos Benéficos establecido en Hermosillo, Sonora, tiene como influencia directa las zonas agrícolas del Valle del Mayo, del Yaqui, de Guaymas, Costa de Hermosillo, Región de Caborca y Sonoita. Así como las Regiones agrícolas localizadas en las márgenes del Río Sonora.

Las actividades de este Centro se iniciaron en el año de 1969, siendo el 19 de Marzo, cuando se recibió la primera remesa de huevecillo de Ephestia Kuehniella procedente del Insectario de la Comarca Lagunera, poco tiempo después este huésped fué sustituido por la palomilla Sititroga cerealella, cuyos huevecillos iniciales procedían de Riversi de California. Este segundo huésped es el usado hasta la fecha en este Centro, para la multiplicación de Trichogramma spp.

A partir de la fundación de este centro, se ha trabajado con varios parásitos y predatores además del parásito Trichogramma, entre otros tenemos la Chrysopa spp, magnifico predator de insectos plaga de cuerpo blando, Spalangia endius, parásito de pupas de mosca común, Bracon kikpatricki, parásito de larvas de Gusano rosado, teniendo programado en un futuro próximo la reproducción de otros dos parásitos, como son el Chelonus blackburni, que parasita huevecillos de gusano rosado y el Cardiochiles nigriceps, que parasita larvas de Heliothis virescens.

El volumen del material obtenido desde la fundación de éste hasta el día último de Marzo dd 1973, se anotan en el siguiente cuadro:

AÑO	TRICHOGRAMMA SPP	CHRYSOPA SP	SPALANGIA ENDIUS	BRACON KIRKPATRICKI
1969	124,000,000	- 0 -	8,000,000	-0-
1970	1,000,000,000	5,000,000	10,000,000	-0-
1971	2,000,000,000	8,875,000	Se donó equipo a productores de huevo, S.A.	-0-
1972	700,000,000	Suspendido	"	8,000
1973	500,000,000	Se reanudará con nuevas técnicas		6,000
	4,424,000,000	13,875,000	18,000,000	14,000,

Reproducción masiva de Enemigos Naturales del Valle - de Apatzingan Michoacán.

El programa de estudios de control biológico tendiente a establecer el control integrado de las plagas agrícolas - se inició en Apatzingán a partir del día primero de Julio - de 1971, encaminándose dichas actividades a los trabajos de campo consistentes en primer lugar al reconocimiento de la plagas que atacan al cultivo del algodón y posteriormente a la evaloración económica de los daños observados y a la -- cuantificación de las fluctuaciones en la población de las- mismas, simultáneamente también se hicieron estudios encaminados a aislar enemigos naturales entre los que figuran organismos entomopatógenos, que pudieran utilizarse en el -- combate biológico de las plagas.

En observaciones en el campo obtenidas tendientes a - identificar enemigos naturales, se detectó la presencia en todo el Calle de Chrysopas en porcentaje muy elevado, y en menor cantidad Chinches y arañas predatoras de diferentes- géneros y especies. Se observó también que en los meses de Agosto, Septiembre y Octubre el ataque de organismos entomopatógenos a gusano falso medidor eran muy severos, y en- menir escala al gusano soldado; siendo muy heterogéneo el- ataque del gusano perforador de la hoja al igual que al -- gusano cogollero.

B I B L I O G R A F I A

Aldrich, J. M., 1967, The Dipterous Parasites of the migratory locust of tropical América, - -- Schistocerca paranensis Burmester. J. Econ. Entomol.

Ayala Ramírez José María, 1974, Futuro del Control Bilógico, folleto de divulgación técnica de Sanidad Vegetal.

Baker, E.W., 1943, Nuevos Tydeidae mexicanos (acarina), revista de la sociedad Mexicana de Historia Natural.

Camacho Ambrosio Heriberto, 1957, El control de la mosca - prieta de los cítricos en el Estado de Oaxaca, Tesis Profesional Esc. Nac. Agr. Chapingo, México.

Castilla Chacón Raúl, 1968, Consideraciones generales sobre el uso del parásito Trichogramma sp. y Trichogramma brasilensis - para el control del gusano bellotero, Heliotis sp. y gusano rosado Pectinophora gossypiella en la Comarca Lagunera.- XVI Reunión --

México, E.U.A. Prev. Comb. Plag. Plant.

Coronado Padilla Ricardo 1958, Prodecatoma sp. Una plaga del zapote Negro en México.- Mem. Prim. Congr. Nac. Ent. Fit. - E.N.A. Chapingo México.

Coronado Padilla Ricardo 1964 La entomología y el Desarrollo de la Agricultura en México.- Rev. Técnica del Colegio de - - Ings. Agrónomos de México, A.C.

Coronado P.R. Márquez D.A. 1977 Introducción a la entomología Morfológica y Taxonomia de - los insectos Edit. Limusa Mex.

Debach, P. 1962 An analysis of successes in biological control of insects in the Pacific area, Proc.- Haw, Ent. Soc.

Emden, F.I. van 1954, Handbooks for the identification of - brithis insects vol. 10 parte 4 (a):- Diptera; Cyclorrhapha (Tachinidae Calliphoridae).

Flores Cáceres Silverio 1954, El combate biológico del Barrenador de la caña de azúcar en - México, Nueva Agronomía At. Nac.

Glez. Gutierrez Agustin 1955, Siete nuevas especies del género Empoasca de México (Homoptera Cicadellidae) Sbr. An. Inst. Biol. tomo XXVI núm. 1 México

Glez. Gutierrez Agustin 1955, Ciclo biológico y control de las chicharritas del género Empoasca, en cultivos de frijol en México, Tesis UNAM Fac. Cienc Dep. Biol.

Hernández O.I. 1957, Investigaciones sobre el Minador de la hoja del huazontle, Revista Chapingo Mex.

Jiménes J. E. 1958, El empleo de enemigos naturales para el control de insectos que constituyen plaga agrícola en la Rep. Mex. Fitófilo 11 Méx.

Morales P.A. 1975, Situación actual del Control Biológico dentro del complejo de plagas del algodonero en la costa de hermosillo Fitófilo 70 México.

Peterson Alvam 1951, Larvae of insects.- An Introduction to Neartic Species, Part. II Coleóptera, Díptera Neuróptera, Siphonáptera, Mecóptera, Trichóptera.

Sabrosky W. Curtis 1952. How many insects are there? Insects the year book of Agriculture U.S.D.A.

Salazar T. Juan 1955, Biología y Control del Macrosiphum granarium (KBY) y su importancia para la agricultura, Chapingo Méx.

Salinas C. Cesar A. 1959, Comportamiento de los Enemigos Naturales de las mosca prieta de los cítricos (Aleurocanthus woglumi -- Ashby) en México Tesis Profesional Esc. Nac. Agr. Chapingo Méx.

Shaw J. G. y Riviellom S. 1962, Investigaciones sobre empleo de productos químicos como esterilizantes sexuales para la mosca de la fruta Cienc. Rev. Hisp. Am. de Cienc. Pu. y Apl.

Villalón Guevara Jesús 1957, Control Biológico de la Palomilla de la papa (Gnorimos chema opercu lella). Tesis Profesional Esc. Nac.-- Agr. Chapingo, México.