

# LA RUPTURA DE UN EQUILIBRIO (1)

## CONSIDERACIONES BIOLÓGICAS ALREDEDOR DEL USO DE LOS NUEVOS INSECTICIDAS

ADALBERTO FIGUEROA POTES, ING. AGR.

Catedrático de la Universidad Nacional—Facultad de Agronomía—Palmira.

### INTRODUCCION

El hombre que llamamos “civilizado” es el mayor causante de disturbios en la naturaleza y como ser que toma parte activísima en el “bioma” total, vive en él produciendo o no alteraciones en un orden de cosas que se estudia a la luz de la Ecología.

Dentro de esa intrincada y armónica inter-relación de organismos que deben considerarse biológicamente como un todo, el hombre mal encauzado en el aprovechamiento de los recursos naturales o en el cultivo de plantas, puede introducir alteraciones en uno o varios de los componentes del medio, las cuales a la postre en forma local o general vendrán a constituir un estado de cosas contrario al esperado.

En apoyo de lo anteriormente expuesto, bástenos citar por ahora algunos casos concretos dentro del territorio colombiano. El hacha que orgulloosamente usaron nuestros mayores para descuartar la selva y fundar poblaciones y que constituyó símbolo de pujanza y blasón de raza, ha costado a Colombia la destrucción de suelos, cambios de climas, eliminación de ríos y riachuelos, alteración de la fauna, ausentismo de pobladores y otros desastres que han repercutido forzosa y fatalmente en los otros componentes del medio como son el animal y la planta.

El deporte de la caza, practicado por gentes sin la cultura adecuada para ello y sin un freno oficial efectivo, ha hecho desaparecer prácticamente muchas especies de la fauna natural en las florestas. La pesca con sustancias tóxicas o explosivas de efectos espectaculares y por ende catastróficos, prácticamente ha hecho escasear al punto crítico muchas especies de peces como sucede en los ríos Aguacalara y Calima de la llanura costera del Pacífico.

La medicina misma, orientada por el afán técnico-industrial para servicio de tan noble profesión, tiene ya sus problemas con el comercio desmedido y usurario de la venta de drogas de patente que llevan al comprador o paciente las

prescripciones terapéuticas ya impresas para burlar la intervención del facultativo, introduciendo en la comunidad humana un estado de cosas de hecho fuera de lo normal por las complicaciones que se obtendrán si cada persona se constituye en su propio médico.

La agronomía, en su lucha contra los insectos dañinos a la agricultura, a la ganadería o al hombre mismo, se enfrenta a un caso similar con los insecticidas, su fabricación, uso, comercio y prescripción, especialmente con los nuevos productos que la industria nos entrega casi a diario en su afán por obtener un resultado eficaz en la destrucción de esos enemigos. A esto podemos agregar aquella especie de “polarización” de varios entomólogos hacia el aspecto químico de la lucha, dejando a un lado el conocimiento de los principios ecológicos que constituyen el basamento para el estudio de un problema práctico de esta naturaleza.

Es pues nuestro propósito en el presente trabajo dar una campanada de alerta sobre la situación que se vislumbra si entregamos el estudio de los problemas con insectos, a individuos no idóneos en estas lides, especialmente en el aspecto de la lucha con productos químicos llamados insecticidas. Por otra parte, es también propósito nuestro establecer un panorama ecológico de nuestro país y dejar constancia de nuestro criterio sobre la manera de atacar un problema práctico en el campo de la entomología económica.

### LA ECOLOGIA COMO BASE PARA LA ENTOMOLOGIA APLICADA

Como decíamos antes, en la naturaleza existe una intrincada y armónica inter-relación de organismos que deben considerarse en conjunto y no aisladamente, como sería error el juzgar un bosque por el aspecto de un árbol. La posición ecológica de los organismos simula un sistema solar en el cual un factor de la naturaleza gira alrededor de otro y éste a su vez depende de otro y así sucesivamente dentro de un régimen más o menos fluctuante alrededor de un promedio, constituyéndose en centro de ese sistema uno cualquiera de los factores en turno, llámese hombre, animal, planta, suelo o clima. Las interacciones entre estos factores repercuten en la armonía del conjun-

[1] Las excelentes tesis sostenidas en este capítulo podrían respaldarse, en cuanto a los problemas del país se refieren, con la obra llevada a cabo por el jefe y fundador de los servicios de entomología económica y sanidad vegetal en Colombia, señor Luis María Murillo, sobre represión biológica de plagas y sus observaciones sobre los modernos insecticidas orgánicos. (N. de la R.).

to, en forma favorable o desfavorable según la manera que el hombre tenga para conducirlos o aprovecharlos. Dentro de un número X de individuos fluctuantes, hay una presencia, ausencia, aumento o disminución de eventos que el hombre debe conocer para orientar la solución de los problemas.

En ese sistema mencionado vemos por ejemplo que existen condiciones como:

*Tierra*, que comprende:

a) *suelo* (y dentro de éste, agua, aire, temperatura, topografía, altitud, estructura y condición química).

b) *atmósfera* (luz, temperaturas límites, presión, humedad, sequía, vientos).

*Animal*: (según su alimentación preferencial) zoófago, fitófago, pantófago, saprófago. A su vez los fitófagos se alimentan de líquenes, hongos, maderas, frutos, polen, savia, hojas, etc.

Al mismo tiempo el animal tiene sus enemigos dentro de su mismo reino y es aquí donde hay que considerar las condiciones bióticas, el equilibrio y las interacciones.

Al hacer un análisis somero de la ecología de los insectos en las condiciones bióticas de algunas regiones colombianas, en especial para los valles del Cauca y del Tolima, forzosamente debemos principiar por situar el todo dentro de un marco ecológico cuali y cuantitativo considerando para el sólo caso de los insectos los factores faunales y florales bien interesantes en esas dos regiones mencionadas. Los estudios entomológicos de cualquier índole para el Valle y el Tolima deben enfocarse desde un punto sinecológico en el espacio (zoogeografía) y en el tiempo (cronología o sucesiones), según lo establecen claramente Folsom y Wardle (13).

Veamos ahora cómo la fluctuación de uno de esos factores (planta, animal, suelo, clima, hombre) determina situaciones bien interesantes:

La súbita presencia invasora y voraz del *Tysiphone maculata*, Lepid. Satyridae que atacó los guaduales de la zona quindiana (Caicedonia, Sevilla, Armenia, Calarcá) en noviembre de 1945. Los brotes esporádicos y amenazadores de *Schistocerca pallens*, Orthopt. Acrididae en el valle del Patía, teniendo como punto de partida la región de Cumbitara de la cual salen hacia el Valle del Cauca formas de vuelo poderoso y cuya dispersión bien valdría la pena estudiar según las observaciones de Uvarov. El ataque súbito y rápido del *Ferrisiana virgata*, Homoptera-Pseudococcidae, en los aguacates del tipo centro-americano cultivados comercialmente en la región de Cali-Puerto. El *Hermiceras cadmia*, cuyas orugas devastaron toda una área de *Inga ingoides* como sombrío del Cacao en la Estación Agrícola Expe-

rimental de Palmira en mayo del presente año. La "palomilla de cojín" (*Icerya purchasi*) que atacó fuertemente las acacias de Bogotá hace algún tiempo. Y más recientemente, la presencia súbita del *Opsiphanes invinae*, Lepid. Brassolidae, en centenares de hectáreas en el Quindío, en las mismas zonas donde apareció hace algunos años el *Tysiphone maculata*. La desaparición prácticamente notoria del llamado vulgarmente en el Valle del Cauca "gusano santamaría" que se encontraba en los pastizales de "pará". Y muchos casos más que harían extensa esta información.

Nosotros preguntamos: ¿por qué estos brotes, estas presencias súbitas? ¿Por qué desaparecen aparentemente algunas especies de insectos de grande importancia económica sin haberse aplicado medidas químicas, físicas, culturales o de otro orden que el hombre puede dirigir? Y respondemos: debe haber algún factor natural que en cierta época mantiene aquellas especies en condiciones prácticamente inconspicuas, llámese a ese factor temperatura, lluvia, predator, parásito, planta, densidad vegetal, etc.

Si el hombre introduce en una región nueva algún cultivo, los insectos se multiplican en él porque encuentran un habitat más agradable, hay más alimento, probablemente no hay enemigos dentro de su mismo reino o en el reino vegetal, etc. Tal es el caso del intento que hiciera el Gobierno Nacional para introducir el cultivo del algodón en una nueva región del Departamento del Magdalena, hacia La Guajira, zona de Fonseca, donde se registró una verdadera invasión de toda una entomo-fauna para atacar al recién llegado algodón, insectos que naturalmente para esa planta allí nueva, poseían un alto potencial biótico, como lo definió Champman en 1931 al decir que es la suma algebraica del número de descendientes nuevos en cada reproducción, el número de reproducciones en un tiempo dado, la proporción de sexos y su habilidad general para sobrevivir bajo condiciones físicas dadas.

Los problemas se tornan cada vez más agudos con la densidad de poblaciones humanas y el desarrollo de principios científicos aplicados a la técnica en el afán de buscar alivio o solución a ciertos problemas, pero realmente la magnitud del problema se torna mayor si dejamos a un lado los principios racionales de defensa del patrimonio natural. De ahí que, como dijimos al principio de esta información, el organismo y el medio deben tratarse como un sólo conjunto y deben estudiarse metódicamente las limitaciones naturales de las poblaciones faunísticas para encontrar métodos adicionales, al decir de Ulyett (8-9), para conducirnos hacia la solución de problemas en la práctica. Este mismo autor considera que desconocer el conjunto de factores en un problema entomológico es un grave error, como ha sido error gravísimo el avance tecnológico en busca de una sustancia curalo-todo para destruir insectos,

creando en donde la aplican, situaciones anormales, mortalidades catastróficas y espectaculares de tipo extraño a la naturaleza (Ullyett — (9).

Es aquí donde cabe anotar que a medida que tratamos de eliminar insectos con tóxicos poderosos y de estructura química compleja, nos alejamos más y más de los principios elementales de la lucha natural y racional. Para evitar esto, es necesario *trabajar con las fuerzas naturales y no contra ellas* (Ullyett — 8-9), cambiando nuestra posición filosófica de seres superiores y aprendiendo de la naturaleza la normalidad de las cosas. De ahí que el futuro de la entomología económica está en suplementar la naturaleza cuando solamente haya extrema necesidad, como es el caso por ejemplo, del *Alabama* en el algodón, donde es necesario forzosamente aplicar insecticidas rápidamente para destruirlo, puesto que si nos acogemos a la ayuda de parásitos y predadores, veríamos arruinar el cultivo por la voracidad de esas larvas.

Muchos entomólogos norteamericanos y europeos están de acuerdo al afirmar que el entomólogo que no sigue los principios básicos de la ecología y se dedica a la represión de plagas por métodos químicos, se transforma en un comerciante de insecticidas o en un simple analista de venenos.

La aplicación de productos químicos de compleja estructura química y de grande interés comercial por sus efectos espectaculares, trae como consecuencia un efecto diferencial en las especies y una resistencia gradual a esos productos como lo veremos más adelante.

#### LA LUCHA BIOLÓGICA NATURAL EN ALGUNAS REGIONES COLOMBIANAS

Para darnos cuenta de la situación esbozada en el curso de esta información y referente a algunos aspectos de la ecología de las especies en un determinado habitat, que algunas personas pudieran tomar como una filosofía de bajo rango, podemos citar algunos casos concretos que demuestran claramente la existencia de varios factores en nuestra naturaleza que no deben violarse sino suplementarse o por lo menos dejarse actuar.

Desgraciadamente la escasez de entomólogos en Colombia no nos permite citar sino algunos pocos casos comprobados a través de trabajos experimentales en las estaciones agrícolas, facultades de agronomía y campos de ensayos, llevados a cabo por distinguidos profesionales de esta especialidad como son Vicente Velasco LL., Francisco Luis Gallego, Luis María Murillo, Francisco Otoyá, Belisario Losada S., Carlos Marín, González Mendoza y otros que escapan a la memoria en estas apreciaciones.

Tomemos en primer lugar el algodón en las regiones propias para ese cultivo en Armero (Tolima) y Palmira (Valle del Cauca). Considerado este cultivo en su forma normal y en relación con la entomofauna que ataca al natural a los insectos que perjudican la planta, tenemos:

#### Predadores:

*Hemiptera*: *Zelus errans*, *Zelus longipes*, *Euschistus crenator*, *Catorhintha guttula* (en los huevos de *Alabama*, *Xylomiges* y *Anomis*).

*Diptera*: Larvas de *Baccha clavata*, *Baccha dimidiata* sobre el pulgón verde (*Aphis gossypii*).

*Coleoptera*: Larvas y adultos de *Coccinellidae* como *Cycloneda sanguinea*, *Neda murilloi* y *Curinus coeruleus* devorando al pulgón verde de las hojas (*Aphis gossypii*).

#### Parásitos:

*Hymenoptera*: *Apanteles thurberiae* sobre larvas de *Sacadodes pyralis* siendo el más importante para esta grande plaga.

*Lysiphlebus testaceipes* sobre pulgón verde de la hoja *Brachymeria comitator* y *B. ovata* en larvas y pupas de *Alabama* y *Anomis*. A esto se agrega el *Spilochalcis femorata*.

*Perisierola sp.* sobre larvas de *Agrotys* y *Xylomiges*.

*Diptera*: *Archytas sp.*, *Sarcophaga lambens*, *S. plintopyga* sobre *Alabama*, *Xylomiges*, *Agrotis* y *Prodenia*.

En relación con otros cultivos y otras plagas, podemos agregar los siguientes encontrados en varias regiones de Colombia y que actúan como parásitos o como predadores:

#### *Hymenoptera*:

*Apanteles congregatus* (en larvas de *Sphingidae*).

*Hipobracon rimac* (en larvas de *Diatraea saccharalis*).

*Trichogramma minutum* (en huevos de *D. saccharalis*).

*Aplastomorpha calandrae* (ataca a *Sitophilus oryzae*).

*Habrocytus cerealella* (en huevos de *Sitotroga cerealella*).

*Aphelinus mali* (atacando al *Eriosoma lanigerum*).

*Aspidiotiphagus citrinus* (en adultos de *Diaspididae*).

*Telenomus robae* (en huevos de *Hemiptera*).

*Prophanurus alecto* (en huevos de *Diatraea saccharalis*).

*Euplectrus junctus* (en larvas de *Agrotis*, *Prodenia* y *Feltia*).

*Euplectrus platyhyphenae* (en larvas de *Laphygma frugiperda*).

*Brachymeria comitator* (en *Tysiphone maculata*).

*Apanteles* sp. en (larvas de *Opsiphanes invinae*).

*Spilochalcis* sp. (idem).

#### Coleoptera (predadores):

*Rodolia cardinalis* (en *Icerya purchasi* - Bogotá).

*Azia orbiger*a (en *Aphis gossypii* y *Sipha flava*).

*Azia luteipes* (en *Icerya montserratensis* e *I. purchasi*).

*Cycloneda sanguinea* (en *Aphis gossypii*).

#### Diptera (parásitos):

*Sarcophaga lembens* (en *Schistocerca pallens*, *S. paranensis*, y larvas de Lepidoptera).

*Archytas* sp. (en larvas de *Saturnidae*, Lepidopt).

(Predat.) *Baccha clavata* (devorando pulgones, *Aphis*, *Sipha*, *Rhopalosiphum* etc.)

*Baccha dimidiata* (idem).

De todos estos ya enumerados asumen posición importantísima en la lucha natural o dirigida, los siguientes: *Rodolia cardinalis*, introducida por los doctores Luis María Murillo y Carlos Marín [1] para luchar contra la "palomilla de las acacias" de Bogotá. La *Sarcophaga lembens* que tiene a raya las langostas" *Schistocerca pallens* y *S. paranensis* en el Valle del Cauca y en el Tolima respectivamente. El *Azia orbiger*a en la destrucción natural de la *Icerya purchasi* en el Valle del Cauca. El *Diatraea saccharalis* o "barreno de la caña de azúcar" tiene tres enemigos importantes ya enumerados antes, a los cuales se agrega un Díptero probablemente del género *Stomodexia*, recolectado por el doctor Harol P. Box con nosotros en el Ingenio Azucarero de Meléndez, en Cali. El *Brachymeria comitator*, al cual atribuimos con certeza la desaparición natural de la grave plaga de la "guadua", el *Tysiphone maculata* en el Quindío.

#### CASOS COLOMBIANOS DE LUCHA BIOLÓGICA NATURAL

Los siguientes ejemplos de ataque natural causado por entomófagos (predadores o parásitos) han sido observados por nosotros en forma detallada y con un resultado bien efectivo:

a) En el Valle del Cauca existe el *Icerya purchasi*, Mask., atacando a los citrus pero muy rara vez. Un caso de estos lo encontramos en el Huerto de Citrus de la Estación Experimental de Palmira, donde la "cochinilla" estaba totalmente destruída por el predador *Azia orbiger*a que devoraba, según observación de laboratorio, un promedio de 10 larvillas de *Icerya* cada 30 segundos. Esta plaga también existe en el Valle del Cauca atacando a una planta ornamental comúnmente llamada "bellísima", o sea botánicamente *Antigonon leptopus*. También encontré allí el famoso predador natural destruyendo por completo la plaga. Esta es pues, la explicación del por qué un entomólogo no encuentra fácilmente al *Icerya purchasi*, Mask. en el Valle del Cauca.

b) También en agosto del presente año, en el Valle del Cauca, se presentó un gravísimo ataque de *Opsiphanes invinae* (Lepidoptera-Brassolidae), cuyas larvas invadieron una extensión de 120 hectáreas de "plátano" cultivado como sombrío temporal del cacao en la hacienda "Cuba" de propiedad del señor Jaime Cuéllar administrada por el señor Ancízar Montealegre. Por las observaciones cuidadosas que hicimos, había un 20% de larvas parasitadas por *Apanteles* y un 10% por *Euplectrus* sp. Como dato interesante se encontraron crisálidas atacadas en un 30% por *Brachymeria comitator*, el mismo que en 1945 destruyó al natural la plaga de la *guadua*, o sea el *Tysiphone maculata* en la misma región y en la misma hacienda. Grave error se cometió allí al usar DDT o Toxaphene para combatir la plaga del plátano, en lugar de hacerlo con un insecticida estomacal del grupo arsenical como el arseniato de plomo o algún producto similar como el fluo-aluminato de sodio.

c) En la hacienda "Roraima", municipio de Candelaria, zona de Cali-Puerto y de propiedad del señor Bertyl Sahlin encontramos como primera anotación para Colombia una plaga gravísima en aguacates del tipo centro americano en cultivo comercial, plaga esa que determinamos como *Ferrisiana virgata*, del Orden Homoptera y Familia Pseudococcidae y la cual había sido anotada mucho tiempo atrás en aguacates sin causar daño económico alguno, sólo hasta después de varias aplicaciones de DDT mojable (50% W.P.) que destruyeron a un predador interesante que mantenía a bajo nivel la población de *Ferrisiana*, por lo cual se desequilibró la situación y coincidiendo aquí con la famosa expresión de Volterra (10-11).

d) En los ensayos planeados por el ingeniero agrónomo Belisario Losada S., en la Estación Agrícola Experimental de Palmira hace unos 3 años, para combatir por medios químicos el *Diatraea saccharalis* o "barreno" de la caña de azúcar, se utilizó la criolita en parcelas experimentales bien repartidas y conformadas. Al poco tiempo después de aplicada la criolita (insectici-

[1] También intervino el señor H. Osorno. (N. de la R.).

da estomacal) apareció con caracteres graves y produciendo serio daño en el follaje, una plaga más grave aún que el mismo *Diatraea*, o sea el *Sipha flava* conocido también como "pulgón amarillo de la caña". El ataque del pulgón fue tan grave que hubo de abandonarse ese método químico. Posteriormente estudiamos el caso y pudimos darnos cuenta de que la criolita eliminó las larvas de varios Dípteros que como predatoras devoran al "pulgón amarillo" y lo mantienen en forma inconspicua en las plantaciones de caña. Dichos predatoras pertenecen al Gen. *Baccha* de la familia *Syrphidae*.

e) Está bien comprobado que el *Apanteles thurberiae*, Mues. ocupaba en Armero (Tolima) una posición interesante como parásito del "gusano rosado" (*Sacadodes pyralis*, Dyar) [1]. En Armero hasta hace pocos años existía una situación tal para esa plaga, que aunque hacía daño en las cápsulas, el algodónero era cultivado en las dos épocas del año y fue siempre una fuente de ingreso para cultivadores de esa noble planta. Posteriormente el panorama o situación se presentó de otra manera, pues con el uso que hicieron los agricultores, sin consulta previa del *Cotton Dust*, un producto a base de DDT (5%), BHC (3%) y Azufre (40%) se produjo una situación tal que el gusano rosado atacó [2] más aún hasta el punto de que el gobierno hubo de lanzar su decreto prohibiendo las siembras en dos épocas del año, dejando solamente una época para el cultivo, incluyendo además rotaciones, medidas culturales, etc. Este polvo, sin duda alguna, destruyó muchas plagas como el *Alabama*, el *Anomis*, los *Xylomyges*, *Empoascas* etc., pero por qué razón el "gusano rosado se tornó tan abundante hasta un punto crítico que determinó el desaliento y el absentismo entre los agricultores?

f) Hace algunos años los entomólogos Luis María Murillo y Carlos Marín introdujeron el famoso predator *Rodolia cardinalis*, Muls. para combatir la "cochinilla de las Acacias" en Bogotá. Los resultados que se obtuvieron están a la vista de quienes visiten a Bogotá. El problema se resolvió satisfactoriamente.

#### SITUACION MUNDIAL DE CASOS SIMILARES EN LA LUCHA BIOLÓGICA DIRIGIDA

Aprovechando el hecho de que los insectos tienen varios enemigos dentro de sus congéneres, el hombre ha tratado de criar artificialmente aquellos entomófagos para multiplicarlos y librarse de las plagas. Esto se remonta a los tiempos de Aldrovandi y Vallisnieri en el siglo XVII y poste-

riormente con Erasmo Darwin quien anotó hechos interesantes en su "Filosofía de la Agricultura y el Jardín", en 1880. De esa época a través de Hartig en Alemania, Boisgiraud en Francia, Villa en Italia, Fitch Riley, Webster y muchos otros en Estados Unidos, se han hechos avances bien interesantes hasta el punto de salvar situaciones conflictivas con las plagas y los cultivos. Sweetman (12).

La historia nos informa de cómo se salvó la industria de los cítricos en California en 1888 al introducir de Australia el *Rodolia cardinalis*, Muls. como predator efectivo del *Icerya purchasi*, Mark. que causaba estragos en esa época. En ese tiempo, 129 adultos introducidos consiguieron llegar vivos a California de los tres embarques que se hicieron, Clausen (1). Ese número fue suficiente para que al cabo de 5 meses hubiera una población predatora tal, que eliminó totalmente la plaga en ese Estado, consiguiéndose posteriormente una destrucción en menor tiempo (2 a 4 meses) y se anotó que 10 meses después de la llegada de esos primeros 129 adultos de *Rodolia*, todo el sur de California se encontraba libre de la plaga.

En 1891-92 se introdujo de Australia el *Cryptolaemus montrouzieri*, Muls. para luchar contra el *Pseudococcus gahani* y el *Ps. citri* (Risso), y criado posteriormente en forma técnica por Smith y Armitage en 1931. Aumentada así la potencialidad por el mayor número de predatoras criadas, se atacó el problema eficazmente. Posteriormente el *Cryptolaemus montrouzieri*, Muls. fue reemplazado por el parásito interno de la Familia Chalcididae, el *Coccophagus gurneyi*, Comp. que soltado en California en 1928, se colonizó totalmente en el sur de California en menos de dos años con una destrucción comercial completa en 3 generaciones de la plaga. Clausen (1).

El *Pseudococcus comstocki*, (Kuw.) apareció como plaga gravísima en los manzanos en 1930. Se introdujeron del Japón dos parásitos internos: el *Pseudaphycus malinus*, Gah. y el *Allotropa burrelli*, Mues, en 1939 y 1941. Al cabo de poco tiempo se completó la colonización y se obtuvo una destrucción comercial satisfactoria.

La escama negra del Olivo (*Saissetia oleae*, Bern.), de acuerdo con las informaciones autorizadas de Clausen (1) tiene un interesante parásito que fue traído del Africa del Sur en 1937. Este parásito es el *Metaphycus helvolus* (Comp.). Desde diciembre de 1949 hasta marzo de 1951 se había alcanzado el 90% de parasitación. Posteriormente, al año, se alcanzó la destrucción total.

En Cuba, según lo anota el autor anteriormente citado (1), utilizaron contra la "mosca negra" (*Aleurocanthus woglumi*, Ashb.) un predator y un parásito traídos de Malaya (Calusen y Berry-1932). Como parásito utilizaron el *Eretmocerus serius*, Silv. y se obtuvo éxito satisfactorio en

[1] Véase "Sentido de una lucha biológica" de L. M. Murillo. (N. de la R.).

[2] Véase el informe rendido a propósito de este hecho, por L. M. Murillo, y publicado por el Instituto de Fomento Algodonero. (N. de la R.).

menos de un año, o más exactamente en 8 meses a la rata de 100-500 parásitos por cada dos hectáreas de huerto. Posteriormente se necesitó menos tiempo para alcanzar el éxito completo. El predator introducido de Malaya fue el *Catana clauseni*, Chap. que ataca a los huevos y larvas en la primera muda, pero solamente fue útil para destruir las primeras invasiones iniciales de la "mosca negra" y dejarlas a bajo nivel. De ahí que posteriormente se continuara la lucha con la ayuda del parásito ya nombrado. Clausen (1) cita que en un huerto de 2.000 árboles cítricos bien atacados por la "mosca negra" se soltaron 127 de esos pequeños coleópteros en un mes de febrero y ya en agosto se había declarado el huerto libre de la plaga.

En Hawaii se consiguió eliminar comercialmente el picudo de Nueva Guinea, (*Rabdoscelis obscurus*, Bdv.) por medio de la mosca parásita *Microceromasia sphenophori* (Vill.), importada de Nueva Guinea. El programa se completó en 2 años. El "mión de la caña" en Hawaii (*Parkinsonia saccharicida*, Kirk) se eliminó comercialmente por medio de un hemíptero predator de la Fam. Miridae, el *Cyrtorhinus mundulus* (Bredd.) introducido desde Australia a las islas Fidji. Este insecto en sus formas ninfal o adulta se alimenta de los huevos del "mión". La eliminación comercial de la plaga se logró en dos años.

El *Aspidiotus destructor*, Sign. o "escama del cocotero" que también se encuentra en Colombia en varias plantas (4), se eliminó con éxito en Fidji, utilizando el Coccinélido *Cryptognata nodiceps*, Mshll., importado de Trinidad en 1928. La eliminación de la plaga se alcanzó en 9 meses a partir de la liberación de los primeros adultos. Según Clausen (1), este predator tiene un ciclo de 25 días y sus adultos duran largo tiempo activos y voraces, en cambio la plaga tiene un ciclo de 35 días.

En Kenya, colonia conocida por su producción de café, se presentó fuertemente el *Pseudococcus kenyae*, Lep. y se destruyó comercialmente en sólo 6 meses utilizando en 1938 el parásito *Anagyrus kivuensis*, Comp., importado de Uganda. Clausen (1).

En los invernaderos de California usan el *Cryptolaemus montrouzieri*, Muls. y el parásito siciliano *Leptomastidea abnormis* (Girault) para la destrucción de las "chinchas harinosas" de las plantas ornamentales. Doult (3).

En las Islas Carolinas recientemente, y en Saipan, en las grandes poblaciones de cocoteros se presentó la "escama" *Furcaspis oceanica*, o escama del cocotero. Por medio del parásito *Anabrolepsis oceanica*, Doult, se consiguió una eliminación efectiva de esa plaga. Doult (17).

Sería demasiado prolijo enumerar los muchísimos casos en donde la lucha biológica dirigida

por el hombre ha dado resultados satisfactorios plenamente. Baste recorrer la extensa bibliografía informativa del Brasil, Argentina, Perú, Venezuela, el Caribe, Australia, etc., para darse cuenta de la magnitud del caso.

En todos los países adelantados existe un verdadero afán científico racional por sostener y llevar adelante laboratorios destinados a la cría artificial de parásitos y predadores, o el cultivo de hongos, bacterias, etc., útiles. Así, tenemos en los Estados Unidos los grandes laboratorios de la Universidad de California y los de la Universidad de Florida, para Riverside y Lake Alfred respectivamente. En el Brasil el afamado Instituto Biológico con la crianza y propagación de la *Prorops nasuta* o "vespa de Uganda" contra la broca del café (*Hipotenemus hampei*) y los parásitos *Tetrastychus giffardianus* y *Ganaspis carvalhoi* para luchar contra las moscas de las frutas. En la Argentina el interesante Laboratorio Acridiológico de José C Paz en su lucha contra la langosta. En el Perú los grandes ingenios azucareros en su lucha biológica contra el barrenado de la caña de azúcar, organización planeada por el entomólogo Harold P. Box, lo mismo que en Venezuela para el mismo caso. Y así, muchos países que con técnicos trabajando en equipo y dotados de un gran sentido de coordinación y cooperación, atacan el problema práctico en donde se presente.

Pero esta bella faz de la cuestión que hemos venido tratando, vino a cambiar sustancialmente con el advenimiento de los nuevos insecticidas sintetizados por la química moderna. Iniciado el desfile con el DDT y el BHC, sobrevino una verdadera carrera tras la meta ideal de un insecticida plenamente mortífero, inocuo al hombre y a los animales superiores y de precio asequible. Vinieron luego los centenares de productos como el Toxaphene, Metoxiclor, Clordano, Aldrín, Dieldrín, Heptaclor a ocupar una posición pinacular a través de la propaganda, los resultados experimentales polarizados hacia el aspecto puramente toxicológico y mortífero, y el precio bastante aceptable por el promedio de las gentes del campo, particularmente con el DDT desde su aparición como ayuda sanitaria en la contienda bélica del Pacífico. En la actualidad, prácticamente no existe nación del orbe adonde no hayan llegado estos productos. En muchos de ellos, donde existe un equipo de hombres calificados para estos estudios, se han comprobado después de aplicaciones en grande escala, fenómenos bien interesantes e indeseables desde todo punto de vista. Estos dos fenómenos se traducen en lo siguiente (Ripper, Greenslade y Hartley (6)):

1. Una rápida pululación de las plagas en los cultivos tratados, muy a pesar de la alta mortalidad inicial. Esto se comprende a través del postulado de Vito Volterra (10-11) postulado llamado también "del disturbio de los promedios",

según el cual, la destrucción parcial de las especies de insectos benéficos o dañinos da como resultado un aumento de las plagas sobre los insectos útiles. Así, en estas condiciones, para mantener las plagas abatidas se hace necesario aumentar la frecuencia de los tratamientos.

2. Segregación de razas de plagas resistentes al insecticida usado, especialmente cuando se usa una clase de producto. De Bach y Blair (2) plantearon la cuestión de la solución para esos dos fenómenos, *suplementando* la lucha biológica con la aplicación de *insecticidas selectivos* (tóxicos a las plagas y no tóxicos a los benéficos).

Este paso, este hallazgo de los insecticidas "sistémicos" sean o no selectivos, constituye en nuestro concepto uno de los pasos racionales más interesantes que haya dado el hombre en la lucha química contra el insecto en los últimos tiempos, puesto que no se aleja de los principios indicados por la Ecología y no viola hasta cierto punto un "status" en determinada población entomo-faunística en la agricultura moderna.

Vamos a citar unos pocos casos para demostrar cómo es de peligroso el uso inconsulto, desmedido e inconsciente de los nuevos insecticidas orgánicos, donde no hay un conjunto de técnicos idóneos y con responsabilidad científica para aconsejar su aplicación.

#### LOS NUEVOS INSECTICIDAS, SUS DISTURBIOS Y LA SEGREGACION RACIAL

Ya es bien conocido de muchos biólogos el hecho comprobado de cambios presentados en los hábitos de varias especies de insectos, cambios que se presentan en proporción directa a la modificación del medio por los nuevos métodos en agricultura. Las especies son capaces de sufrir cambios en un tiempo corto como resultado de ciertos trastornos introducidos por el hombre, como lo sospecharon Walsh en 1865 y Melander en 1914.

El punto genético de la cuestión fue tratado por Dobzhansky, citado por Smith (7), en su obra *Genetics and the Origin of Species-1937*, publicado por la Universidad de Columbia. El citado autor, comentado por Smith (7) dice que la hipótesis neo-darwiniana de los tres pasos, a saber: a) variación genética, b) selección natural, y c) aislamiento, explica más claramente el origen de las especies y por ende el origen de las razas de insectos. Las variaciones que pueden ocurrir, son: a) el medio introduce un cambio, por ejemplo en el Coccidae *Lecanium corni* su morfología es distinta para una planta que para otra. Ebeling (19) lo mismo que para los pygidium de algunas especies de la Fam. Diaspididae, como lo pudimos comprobar en cierta ocasión

cuando hacíamos taxonomía de ese grupo. También por efecto del habitat sobre la forma, por ejemplo, variaciones en el piojo humano. Pero estas variaciones no pueden llamarse razas en el sentido estricto.

La segunda clase de variación es aquella de mutaciones genéticas. Estas variaciones autógenas son al azar; Smith (7).

Un insecto sometido a vivir en un habitat donde se le somete a la acción de agentes letales, sufre un cambio fundamental en sus relaciones con el medio. La *Aonidiella aurantii*, Mask. sometida a fumigación con cianuro es capaz de desarrollar dos grupos: uno resistente y otro no resistente al gas cianhídrico, como lo demostró Quayle, citado por Smith (7) en 1916, quien encontró una diferencia del orden de 1 a 20. Más tarde Woglum (14) comprobó el mismo caso en California. Esta diferencia de resistencia no es causada por cambio brusco del medio (suelo, hospedero o clima), como también lo demostró Quayle (5) en 1938 y Lindgren en el mismo año. Esta resistencia es hereditaria a la luz de la genética y es un carácter de eslabonamiento sexual (sex linked character) demostrado por Dickson en 1941.

En el Valle del Cauca ya tenemos casos comprobados de esa resistencia adquirida, como sucede con el *Keiferia lycopersicella* Busk o "cogollero" del tomate. Esta plaga en todas las plantaciones comerciales de tomate, tratadas con DDT prácticamente no se puede destruir con esa sustancia, ni aumentando la frecuencia de los tratamientos con sólo DDT.

También en el Valle del Cauca los ganaderos coinciden en afirmar que la garrapata se ha tornado resistente a los baños arsenicales y muchos agricultores comentan el hecho de haber observado cierta resistencia al DDT en el "cogollero" del maíz (*Laphygma frugiperda*, S. A.).

También el hospedador induce a la especie a producir una raza y eso es determinado por la necesidad de sincronizar su ciclo biológico con la estación o época para los diferentes hospederos. Esto da origen a una segregación racial; Smith (7).

Veamos ahora lo que ha sucedido en otros lugares al respecto del uso de los nuevos productos químicos insecticidas del tipo orgánico:

El doctor Johannes E. Wille (18) informa que desde 1937 en el Perú, el "cogollero" del tabaco (*Heliothis virescens*, F.), llamado también "lesser cotton boll-worm" ha constituido la primera plaga del algodónero en la zona costera central del Perú. Este autor dice que Hambleton en los años de 1940 al 43, para el Valle del Cañete informó al gobierno que era ineficaz cualquier lucha química a base de arsenicales y anotó una



bien notoria declinación de la plaga *debido a la presencia de enemigos naturales* y a la introducción de medidas culturales más racionales en una agricultura equilibrada (rotación de cultivos, siembra de maíz dentro de los algodones y menos agua de riego). Estos factores favorecieron la multiplicación de entomófagos, situación que se mantuvo hasta 1946 para los Valles de Chíncha, Pisco y Cañete; pero cambió en 1947 por dos razones: el abandono definitivo del cultivo del lino de invierno y la aplicación de nuevos insecticidas clorinados. Particularmente el uso del 3-5-40 y el Toxaphene presentó un aumento enorme de *Heliothis* y otras especies dañinas, por la eliminación de enemigos naturales entomófagos.

Según Wille (18), esta información de Hambleton coincidió con la que dieron Rings y Weaver (16) en 1948 en Ohio, cuando observaron que el parasitismo de *Cydia molesta* por avispidas del género *Macrocentrus*, fue muy alto en los huertos de frutales *no tratados* con DDT en polvo del 5%, anotando además que el DDT no hizo un buen efecto sobre la mencionada plaga.

En 1949, Newson y Smith (15) informaron que en Louisiana los nuevos insecticidas orgánicos interfirieron el control natural de algunas plagas del algodón, pues el *Heliothis obsoleta* de la cápsula se desarrolló más después de aplicar el insecticida 3-5-40 contra el "leaf hopper". Igualmente en una zona de 10.000 acres se notó mayor abundancia de *Heliothis* después de haber usado Toxaphene al 20% o una mezcla de DDT-BHC para la lucha contra el "picudo" (*Anthonomus grandis*, Boh.). Todos los experimentos demostraron que la aplicación de esos insecticidas redujeron la población natural de parásitos y predadores del "bollworm", los pulgones y la araña roja.

En el Perú, Wille (18) informa que para el Valle de Chíncha desde 1946-49 después de muchos ensayos en una extensión de 2.500 hectáreas, fue imposible controlar al *Heliothis virescens*, F. con DDT, 3-5-40 o Toxaphene. En todos los casos, cada 10 o 15 días después de los tratamientos apareció un número mayor de larvas. Las pérdidas en rendimiento se calcularon en un 40% para la primera cosecha y un 60% para la segunda. Y nosotros preguntamos: no es este un caso similar al que se presentó en Armero cuando se usó el Cotton Dust (3-5-40) para la lucha contra las plagas del algodón?

Wille (18) informa que en el Valle del Huaura en 1949 no se conocía el *Heliothis virescens*, F., como plaga, pero *apareció de súbito* en una zona de 300 hectáreas. Esa zona fue tratada con BHC y 3-5-40 para matar el pulgón verde de las hojas del algodón. La pérdida total fue de un 20%.

En el Valle del Carabaylo, según este mismo autor (18), de 1948 al 49 después de aplicar DDT y 3-5-40 en 3.000 hectáreas, no se pudo luchar efectivamente contra el *Heliothis virescens*, F., y las pérdidas subieron al 50% sobre la cosecha normal, hasta el punto crítico de que muchos agricultores abandonaron ese cultivo y se dedicaron a otras actividades. Y nosotros comentamos: ¿no es esto una grave repercusión de orden social?

También, según Wille, en el Valle de Chíncha en 400 hectáreas había en 1948 un perfecto control biológico sobre el *Heliothis virescens*, F., pero en febrero de 1949, después de repetidos espolvoreos con Toxaphene al 20%, se desarrolló un fuerte ataque de esa plaga que persistió hasta la recolección, habiéndose obtenido una baja del 70% sobre la normal.

De acuerdo con estas experiencias y datos, el gobierno peruano estableció una verdadera cadena de experimentos en todos los valles algodoneiros. Se usaron los siguientes insecticidas, Wille (18): BHC 2% gamma; 3-5-40; DDT 5%; Toxaphene 20% con el 40% de azufre; clordano 5%; arseniato de calcio solo; arseniato de calcio más 2% gamma; arseniato de calcio más sabadilla (1:1) y sabadilla 20%. Se hicieron 2 a 4 aplicaciones por temporada y en las dosis de 25 a 33 libras por hectárea para cada producto. Los resultados obtenidos todos fueron idénticos. El testigo sin tratamiento alguno se mostró más sano, dio más alto rendimiento y todos los tratamientos con insecticidas arrojaron pérdida en los costos del tratamiento en sí y en el rendimiento efectivo en algodón en rama.

Wille (18) observa que el algodón Tangüis forma una especie de microclima para las plagas de esa planta. Cuando las plantaciones se riegan mucho y vienen algunas lluvias, la planta se hace jugosa y muy lozana, lo cual atrae a las mariposas para la oviposición. Esas mariposas vuelan a grandes distancias atraídas por los campos cuyas plantaciones han sido irrigadas en abundancia. El gobierno peruano en vista de lo anteriormente expuesto, aconseja sembrar maíz entre el cultivo de algodón para fomentar el desarrollo de parásitos y predadores, regar lo menos posible y no aplicar insecticidas orgánicos hasta donde más se pueda soportar.

En los Estados Unidos, De Bach y Bartlett, de la División de Lucha Biológica de la Universidad de California (2), informan que las medidas químicas aplicadas a las plagas de los Citrus tales como áfidos, escama amarilla, escama blanda, ácaros, palomilla de cojín y escama roja, han hecho pulular estas plagas en forma alarmante, especialmente con el uso del DDT, el sulfato de zinc y la criolita. El *Pseudococcus longispinus*, Targ. aumentó con el uso de clordano, criolita, sulfato de zinc, DDT y bis(c-cloro-fenoxi)metano.



Ripper, Greenslade y Hartley (6) en Inglaterra, trabajando para la firma comercial Pest Control Ltd. han estudiado este caso a la luz de principios ecológicos conocidos y basándose en el descubrimiento de los insecticidas "sistémicos" bien sean selectivos o no y establecen que para evitar las rápidas re-infestaciones de plagas después de tratamientos insecticidas y para evitar también la segregación de razas resistentes, se debe complementar la lucha biológica con el uso de insecticidas selectivos.

Estos autores dan las siguientes ventajas al sistema propuesto:

1. Efecto inmediato, pues los benéficos aumentarían el efecto inicial del insecticida.

2. Efecto retardado. Los insectos benéficos y sus progenies abaten los sobrevivientes dañinos e impiden el aumento de esa plaga, el cual aumento se observa cada vez que se usan los insecticidas convencionales. De esta manera, de acuerdo con el sistema propuesto, los intervalos entre los tratamientos químicos se ampliarían mucho más.

Tampoco se puede decir que un insecticida selectivo usado a discreción pueda dar margen de seguridad, pues si se repite la frecuencia de sus aplicaciones con intervalos más cerrados, puede causar detrimento bien notorio en los benéficos.

He aquí pues, que hemos entrado en una nueva era que podemos llamar de la quimio-terapia en las plantas, tanto para luchar contra los insectos como para luchar contra los hongos y posiblemente contra las bacterias. Alcanzaremos algún día el hecho de hacer reaccionar la savia de tal manera que formara especie de anticuerpos que luchen contra micro-organismos patógenos en las plantas?

En la quimio-terapia con el uso del OMPA (octa-metil-prifosforamida), conocido también con los nombres de Pestox 3 y Schradan, se inició un nuevo campo de investigación para defensa del vegetal, campo éste ya en parte conocido por técnicos alemanes e ingleses. El OMPA es una sustancia que obra sistemáticamente y se ha ensayado en huertos y jardines sin efectos detrimentales (fitocidas) en la planta y con buen poder mortífero para pulgones y ácaros, sin perjudicar los benéficos.

Según Ripper, Greenslade y Hartley (6), otras sustancias fosforadas como el Isopestox y el C.R. 409 dan cierta mortalidad a los benéficos a las 64 horas después de aplicados, pero su efecto como tal, desaparece rápidamente, no matando a los benéficos y sí destruyendo áfidos y otros in-

sectos chupadores de savia. Esas sustancias fosforadas más o menos complejas se absorben por las hojas y por la raíz, bien sea que se apliquen directamente al follaje o se coloquen en el suelo o en el agua de riego.

La aplicación de sustancias "sistémicas" como el Schradan, el Pestox 16, el C.R. 409 y el Isopestox 15 ha dado buenos resultados en muchos experimentos conducidos en frutales y otras plantas de huerto, incorporándolos directamente al suelo. Con ellos se ha logrado matar áfidos y chinches harinosas (*Pseudococcus*). En Kenya, según estos mismos autores se ensayó con éxito el C.R. 409 en el cultivo del café para defenderlo del *Pseudococcus kenyae*, LeP., y que como dijimos en otra parte de este trabajo, en el año de 1938 se controló utilizando el parásito *Anagyrus kivuensis*, Comp., importado de Uganda. Si se utilizaran insecticidas orgánicos modernos para luchar contra esta plaga, seguramente se hubiera destruido el parásito, lo cual no sucede si se utilizan los "sistémicos" selectivos.

Ripper *et allium* (6) informan que los "sistémicos" como el Schradan hacen tóxica la planta a los insectos chupadores, sin serlo para los benéficos, bien se apliquen al follaje o a la raíz. La planta se hace tóxica a los insectos en un tiempo variable entre 2 y 6 semanas durante el período activo del crecimiento de ella y puede durar su efecto tóxico más aún, en el período menos activo de la vida del vegetal.

El tratamiento en esa forma, impide el rápido acumulación de la descendencia de la plaga, lo cual según los citados autores, no sucede con Parathion, DDT, BHC y otros.

Los insecticidas "sistémicos" no selectivos pueden usarse para producir un efecto selectivo si se aplican al suelo cerca a las raíces o en el agua de riego, para matar pulgones, cicadélidos, pseudococcus, aleyródidos, thrips y ácaros sin destruir los benéficos. Y nosotros abrimos la siguiente pregunta: ¿las formas larvarias internas que taladran tallos, frutas, etc., podrían ser destruidas por este mismo sistema? Valdría la pena introducir ese sistema de lucha para los tipos de insectos que en sus formas larvarias especialmente se alimentan internamente, en frutales.

Estos autores también clasifican los "sistémicos", de acuerdo con la naturaleza de la selectividad, así:

a) Insecticidas que, debido a la diferencia fisiológica entre plagas, predadores y parásitos, matan las plagas a una concentración que no afecta a los insectos benéficos. Esto se llamaría "selectividad fisiológica".

b) Insecticidas selectivos en los cuales las diferencias ecológicas entre las plagas y los insectos benéficos, se usan como base del efecto selectivo. A esto se llamaría "selectividad biológica". Esta

selectividad ecológica se produce en los "sistémicos" aprovechando las posibilidades ofrecidas por la translocación de estas sustancias en el organismo de la planta.

#### NUESTRO CRITERIO ANTE LA SITUACION EXPUESTA Y EL FUTURO DE LA CUESTION

Con fecha 9 del pasado mes de octubre del presente año de 1952, en nota número 1433, dimos respuesta a una galante y sincera consulta del ingeniero agrónomo Jorge Ortiz Méndez, actual Gerente del Instituto de Fomento Algodonero (IFA) sobre el uso futuro de los insecticidas en el algodón y la política a seguir en este caso y para ese cultivo. El planteo de la cuestión, por cierto muy delicada, dio lugar a la convocatoria de un seminario o reunión para establecer rumbos firmes en la experimentación y análisis de resultados [1].

Fue así como tuvimos ocasión de expresar que nosotros en Colombia y basados en principios claramente establecidos para la posición bio-climática que ocupamos en la geografía mundial, no podemos acoger *ad litteram* las recomendaciones que otros países hagan sobre determinado método nuevo para la defensa fitosa-sanitaria, sin haber pasado previamente ese método por los filtros correspondientes de la experimentación bien conducida. De tal manera que para esos casos nosotros debemos estar lo suficientemente preparados y calificados para juzgar técnicamente no sólo las dosificaciones aplicables, los efectos fitonómicos y los riesgos de salubridad, sino la parte más esencial del problema cual es la situación o condición ecológica existente para evitar mayores complicaciones.

Tal es el caso, por ejemplo, que tenemos en la actualidad con el uso de insecticidas en el Cauca. Sin el concepto científico diáfano de un fisiólogo vegetal podríamos aventurarnos a usarlos sin conocer qué alteraciones introducimos en la fisiología de la flor (polinización, fecundación, retención peduncular, etc.)? He aquí por qué estos problemas deben atacarse en equipo, con criterio de coordinación y con alto espíritu de colaboración. Aún más, ¿es aceptable que muchísimos problemas entomológicos se confíen a un solo entomólogo? En ninguna forma podemos pensar que un solo técnico pueda asumir la responsabilidad de enfrentarse a la solución de varios problemas, sin la ayuda de colegas también calificados para atacar el problema en la práctica.

[1] La conferencia sobre el problema de los insecticidas orgánicos aplicados a los cultivos del algodón, fue propuesta por el jefe de Sanidad Vegetal del Ministerio de Agricultura, señor L. M. Murillo, quien la inició con una larga y documentada disertación. Las invitaciones para esta conferencia fueron hechas por la División de Extensión Agrícola del Ministerio. (N. de la R.).

Para terminar, fijamos aquí nuestros conceptos, tal como lo expresamos en otra ocasión para el Instituto de Fomento Algodonero:

1 — No somos totalmente partidarios del uso de medidas de lucha biológica exclusiva en los casos en donde *la experimentación* no sea concluyente y favorable a ese método.

2 — Los insecticidas orgánicos más o menos complejos que conocemos hoy y los que en futuro nos entregue la industria, deben usarse en aquellos casos donde se haya establecido una conclusión definida y clara sobre sus efectos como insecticidas sobre una plaga, sobre la fisiología de la planta misma y sobre el medio que la rodea y cuando esas conclusiones se han tomado a través de *una experimentación bien planeada y bien conducida*.

3 — Condenamos de hecho la práctica de aconsejar el uso de una nueva sustancia insecticida que va a parar a manos de los agricultores, sin haberla pasado por los filtros correspondientes de *una entidad oficial idónea y bien responsable*.

4 — Donde se haya comprobado en forma clara que un determinado control biológico *obra eficazmente* de manera natural o por conducción artificial, no deben introducirse métodos que interfieran ese estado de cosas.

5 — Si un determinado método químico, llámese ordinario o "sistémico", resulta eficaz después de un detenido ensayo de él en varias condiciones y más eficaz aún que el control biológico natural sin producir alteraciones generales en el estado de cosas, ese método debe aconsejarse.

6 — Juzgar o aconsejar a priori un método nuevo por la simple sugerencia que hagan otros países, sin haberlo comprobado localmente, puede conducir a graves errores.

7 — No se debe dejar a iniciativa de los agricultores el ensayo de nuevos productos, sin la respectiva intervención oficial responsable, de tal manera que el Estado frene o conduzca ciertos aspectos de ese nuevo método, pues el agricultor no está capacitado para analizar e interpretar los ensayos ni tiene los recursos suficientes para conducir una experimentación que de hecho es costosa.

8 — No debemos olvidar que las condiciones bióticas y "status" entomofaunísticos de otros países, no son exactamente iguales a las nuestras.

De aquí que abogemos por un mayor número de profesionales en estas ramas científicas con el fin de actuar en grupo, en equipo y en coordinación para el estudio de nuestros problemas entomológicos colombianos a través de la experimentación, la observación y la imitación de técnicas y sistemas conducidos en otras regiones del globo.

BIBLIOGRAFIA

- (1) Clausen, C. P.—1951—The Time Factor in Biological Control. *Journ. Ec. Ent.* 44 (1): 1-9.
- (2) De Bach, Paul y Blair Bartlett—1951—Effects of Insecticides on Biological control of Insect Pests of Citrus. *Jour. Ec. Ent.* 44 (3): 372-383.
- (3) Dout, Richard L.—1951—Biological Control of Mealybugs infesting commercial greenhouse gardenias. *Jour. Ec. Ent.* 44 (1): 37-40.
- (4) Figueroa P., Adalberto—1952—Catálogo de los Artrópodos de las Clases Arachnida e Insecta encontrados en el Hombre, los animales y las plantas de la República de Colombia. *Acta Agronómica*, Vol. II (3-4): 199-223.
- (5) Quayle, H. J.—1943—The Increase in Resistance in Insects to insecticides. *Jour. Ec. Ent.* 36 (4): 493-500.
- (6) Ripper, W. S., R. M. Greenslade y G. S. Hartley—1951—Selective insecticides and Biological Control. *Jour. Ec. Ent.* 44 (4): 448-459.
- (7) Smith, Harry S.—1941—Racial Segregation in Insect Populations and its significance in applied Entomology. *Jour. Ec. Entom.* 34 (1): 1-13.
- (8) Ulliyett, G. C.—1948—Insecticide Programe and Biological Control in South Africa. *Jour. Ec. Entom.* 41 (2): 337-39.
- (9) ...,—1951—Insects, Man and Environment. *Jour. Ec. Ent.* 44 (4): 459-64.
- (10) Volterra, Vito—1926—*Mem. Acad. Naz. Lincei (Sci. Fis. Mat. e Nat.)*, Serie 6 (2) N° 3.
- (11) ...,—1931—*Leçons sur la théorie mathématique de la lutte pour la vie. Cahiers Scient. N° 7* —Gauthiers-Villars— Paris.
- (12) Sweetman, Harvel, L.—1936—*The Biological Control of Insects.* Comstock Publishing Co. Inc. New York.
- (13) Folsom, W. J. y R. A. Wardle—*Entomology with special reference to its Ecological aspects.* Fourth Edition. P. Blakiston's Son. Co. Philadelphia.
- (14) Woglum, R. S., J. R. La Follette, W. E. Landon y H. C. Lewis—1947—The effect of field-applied insecticides on beneficial insects of Citrus in California. *Jour. Ec. Ent.* 40 (6): 818-20.
- (15) Newson, L. D. y C. E. Smith—1949—Destruction of certain insect predators by applications of insecticides to control cotton pests. *Jour. Ec. Entom.* 42 (6): 904-907.
- (16) Rings, R. W. y C. R. Weaver—1941—Effects of Benzene Hexachloride and DDT upon parasitization of the oriental fruit moth. *Jour. Ec. Entom.* 34 (1): 1-13.
- (17) Douth, Richard L.—1950—The parasite complex of *Furcaspis oceanica*, Lind. *Entom. Soc. of Amer.* 43 (4): 501-507.
- (18) Wille, Johannes E.—1951—Biological control of certain cotton insects and the application of new organic insecticides in Perú. *Jour. Ec. Entom.* 44 (1): 13-18.
- (19) Ebellling, W.—Host determined variations in *Lecanium corni*. *Hilgardia* 11 (11): 611-631.