

## MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN HUERTOS DE FRUTALES

Por: Alberto Serrano P.

### INTRODUCCIÓN

El manejo de los insectos plagas es uno de los mayores problemas que enfrenta el hombre en la agricultura. El manejo inadecuado de productos químicos que matan los insectos, tuvo gran auge desde los años 40 a los 60 debido a su espectacularidad de control, pero a su vez generó efectos colaterales imprevistos, el deterioro de la fauna benéfica, degradación del medio ambiente, contaminación, perjuicios a la salud humana, etc., fueron los mayores efectos.

En los años 50, se inició una labor sobre el medio ambiente y algunos investigadores comenzaron a observar lo que sucedía con el uso inadecuado e indiscriminado de los insecticidas; posteriormente se comenzó a hablar de Control Integrado de Plagas, como un conjunto de estrategias para mantener los insectos plagas fuera de los cultivos; aquí todavía se hablaba de erradicación de plagas.

En los años 70 se retoma esta filosofía, pero modificando algunos conceptos y revaluando otros. Hoy es denominada Manejo Integrado de Plagas y se aplica en todos los campos de la Sanidad Vegetal. El mundo está luchando por implementar programas de MIP con el objetivo de producir óptimas cosechas a bajo costo, teniendo en cuenta los factores ecológicos y socioeconómicos, además, de preservar y mantener el medio ambiente.

### 1. RESEÑA HISTÓRICA DEL CONTROL QUÍMICO

El Control Químico es el uso de sustancias llamadas pesticidas que tienen la capacidad de reprimir o prevenir el desarrollo de plagas.

Es conocido desde hace más de 3.000 años de donde data el uso de azufre contra algunas plagas, desde este momento la utilización intensiva de pes-

ticidas es la base de la protección química contra las plagas. Su auge es posterior a la segunda guerra mundial debido al gran desarrollo de productos sintetizados químicamente. (7)

El cultivo del algodón es la especie donde más se han utilizado los agroquímicos, desde el siglo pasado, debido a la aparición del picudo del algodón *Anthonomus grandis* Boheman, reconocido como la plaga más importante en la agricultura americana.

Los primeros insecticidas fueron desarrollados en la década de 1920. El desarrollo de insecticidas capaces de controlar el picudo tienen un interés bastante grande; los primeros insecticidas utilizados fueron el Verde de París y el Arseniato de Plomo, pero eran ineficientes contra el picudo. El primer resultado positivo para el control químico del picudo, se obtuvo en ensayos de campo, donde se demostró la eficiencia del arseniato de calcio.

Hasta 1945 el uso de arseniato de calcio y verde de París en mezcla, fueron los productos más utilizados para el control del picudo y *Heliothis*; el uso de arseniato de calcio predispuso el resurgimiento de altas poblaciones de *Aphis gossypii* y de ácaros del género *Tetranychus*, por esta razón a las mezclas se les adicionó nicotina.

A mediados de los años 40 se desarrollaron los insecticidas organoclorados que transformarían el control químico de plagas. Su gran eficiencia a nivel de campo y la gran aceptación de los agricultores hizo que el arseniato de calcio fuera desplazado, posteriormente aparecieron los insecticidas fosforados.

En 1948 las nuevas formulaciones de organoclorados fueron concentrados emulsionables, que permitieron la aplicación a baja presión y bajo volumen. Los resultados fueron tan sorprendentes que se abrió paso al pensamiento de erradicación de plagas y control integrado que posteriormente se tomarían en asuntos palpitantes en la década del 70. (2)

# FRUTAS TROPICALES

---

A mediados de los 50 se encontraron picudos resistentes a los insecticidas organoclorados, sin embargo se continuó con la aplicación de clorados como toxafeno y DDT, se observó que continuaban siendo resistentes pero el 31 de diciembre de 1972 el uso de DDT fue prohibido por la Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos, debido a altas concentraciones de cloro en algas y peces. (6)

En resumen desde 1947 cuando los insecticidas organosintéticos se dieron a uso común, 25 especies de insectos y ácaros plagas del algodón se tornaron resistentes a los insecticidas organoclorados, el cuadro es engrosado con cuatro especies de ácaros, *Spodoptera*, mosca blanca y *Heliothis*, resistentes a organofosforados. (2)

En 1960 con el auge de la revolución verde, el uso de los insecticidas dio a los cultivos una protección extraordinaria que contribuyó al incremento de los rendimientos de los cultivos, en una época coincidente con el desarrollo de nuevas variedades de plantas y prácticas de fertilización intensiva; en muchos lugares se estableció una correlación positiva entre la intensidad del uso de insecticidas y los rendimientos agrícolas. (7)

Desafortunadamente, con el tiempo, el uso y sobre todo el uso irracional intensivo, provocó una serie de problemas que fueron impredecibles en los primeros años y que ahora constituyen la máxima preocupación sobre el control de plagas. (7)

Entre los problemas están la resistencia, el resurgimiento de plagas, la aparición de nuevas plagas, los residuos tóxicos, la contaminación ambiental y la interferencia de cadenas tróficas. (7)

Por estas razones se buscaron nuevas alternativas de control y se concluyó que no podía ser una sino un conjunto de técnicas que aunadas conseguirían mantener a los insectos dañinos en poblaciones bajas, preservando el medio ambiente.

En Colombia algunos profesionales como Francisco Luis Gallego, Luis María Murillo, Hernán Alcaraz y Herrera Araguena, hicieron predicciones

sobre el uso inadecuado de los insecticidas y los efectos funestos que traían.

Desafortunadamente los criterios y filosofías del manejo integrado de plagas son foráneos y han sido evaluados en algodón; algunos investigadores en Colombia tratan de adaptarlo para otros cultivos, forzando muchas metodologías como el Nivel de Daño Económico, donde se reúnen múltiples factores que impiden tener buena objetividad.

Hace más de 30 años, cuando Herrera Araguena recomendó el establecimiento de un plan de control integrado para solucionar los problemas de plagas en algodón, se viene hablando de manejo integrado de plagas y hoy es incipiente su implementación.

El manejo integrado de plagas implica un cambio de mentalidad. (5)

## 2. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

Es un enfoque ecológico, que utiliza una gama de tecnologías compatibles y su importancia gira en torno de los niveles de daño económico reales, que son utilizados para determinar las acciones de control, protege y preserva los agentes bióticos de mortalidad natural. (7)

## 3. OBJETIVOS DEL MIP

- Producir cosechas óptimas de alta calidad y bajo costo.
- Tener en cuenta las limitantes ecológicas y sociológicas del agroecosistema.
- Preservar el medio ambiente, a largo plazo. (7)

## 4. NIVEL O LIMITE DE DAÑO ECONÓMICO

Son muchos los autores que han escrito sobre este tema (Smith 1978, Stern 1965, Irwin 1978, Judenku 1972, Stern 1966, 1973, Calvert 1978), pero siempre se ha encontrado el inconveniente de dimensionar esta variable, pues parece simple, pero debido a múltiples factores interrelacionados entre

insectos, plantas, medio ambiente y el tiempo. Además, algunos niveles tienen efectos negativos sobre el rendimiento del cultivo difíciles de medir y otros niveles pueden tener efectos benéficos a pesar del daño ocasionado a la planta. (1,4,7)

Factores como la habilidad de la planta para compensar el daño y la capacidad de ésta de fructificar, fenología del cultivo y etapa del ataque del insecto, influyen en el daño potencial al cultivo, por lo tanto la correlación entre los niveles de población de la plaga y la reducción del rendimiento es frecuentemente difícil de establecer. En frutales es muy sensible el daño ocasionado por algunos insectos que deterioran la calidad cosmética de la cosecha (presentación del producto). (7)

El Nivel de Daño Económico (NDE) es definido como: El nivel de población o nivel de intensidad de la plaga que produce una reducción en el valor de la cosecha, mayor que el costo de la implementación de la acción de manejo de la plaga.

Su unidad de medida es el número de insectos por unidad de área, en términos de porcentaje o producto deteriorado. (7)

## 5. LIMITE DE TRATAMIENTO ECONÓMICO

Es el nivel al cual debe tomarse una acción de control para prevenir el daño económico. (7)

Es un nivel de intensidad de plaga más bajo que el nivel de daño económico.

Para obtener los NDE es necesario realizar evaluaciones entomológicas.

## 6. MÉTODOS DE MUESTREO

Sirven para establecer cuáles son las plagas predominantes, niveles de daño reales para cada época de desarrollo del cultivo y estimar la eficiencia de los reguladores naturales, con el objetivo de recomendar acciones de control que se requieran.

A nivel de campo se utilizan algunas estrategias para recorrer los lotes a muestrear de acuerdo a los hábitos de la plaga y comportamiento, los más utilizados son en zig-zag, escalonado, en diagonal y en pequeños semi círculos al borde de los lotes; esto es para recorrer rápidamente los lotes con una mayor eficiencia y objetividad. (3)

## 7. MÉTODOS DE EVALUACIÓN

Una vez obtenidos los resultados de campo, los niveles de daño o densidad de una población de plagas y benéficos se pueden expresar en términos conceptuales en forma apreciativa o en términos numéricos en forma cuantitativa. (3)

### 7.1. En forma apreciativa

Es una calificación subjetiva; hay mucha plaga, poca plaga, mucho daño, poco daño, pero, puede ser válido cuando se da una escala de valores que fluctue entre un espectro de valores, mínimo daño y máximo daño y una serie de valores intermedios. Es muy utilizado para áfidos y ácaros. (3)

### 7.2. En forma cuantitativa

Se expresa en términos numéricos o porcentuales, cantidad de daño o densidad de población encontrada por unidad de área, por planta o por área foliar. (3)

Es el método más utilizado pues generalmente los estados inmaduros de algunos insectos son los causantes del daño y son fácilmente cuantificados. (3)

## 8. FACTORES QUE INFLUYEN EN UNA BUENA EVALUACIÓN

El conocer los hábitos y el comportamiento de un insecto es el punto de partida para iniciar una evaluación, conocer los diferentes estados del insecto: huevo, larva, pupa, adulto, conocer la planta de cultivo, su fenología, los agentes de control natural, nos dan los derroteros para tomar unas muestras preci-

sas que indiquen lo que está sucediendo en el campo. Debemos tener en cuenta: (3)

- La objetividad de quien realiza el muestreo
- El tamaño de la muestra
- La frecuencia del muestreo
- Y la forma como la efectúa.

Así obtenemos un diagnóstico real de campo y podemos tomar la decisión más indicada de control.

## 9. FENOLOGÍA DE LA PLANTA

Una planta a través de su crecimiento y desarrollo pasa por una serie de fases marcadas por los cambios fisiológicos, influenciados por el ambiente; las fases a su vez se subdividen en etapas con características bien definidas.

En frutales son de mucha importancia las fases vegetativa, reproductiva y de maduración.

Debemos tener en cuenta la floración y maduración como determinantes en la producción. Por eso debemos cuidar los frutos en maduración, es el caso de mosca de las frutas, pues todo el esfuerzo hecho por la planta puede quedar deteriorado a punto de culminar todo el proceso, tan sólo una larva que se encuentre en el fruto, es un fruto perdido.

## 10. ECOLOGÍA DEL INSECTO

Son los datos de todo lo que el insecto habitualmente hace, y todos los cambios en forma y hábitos que sufre desde la iniciación de su vida hasta la muerte, incluyendo las situaciones de la vida y cada época de desarrollo y el tiempo utilizado por cada estado.

Todo insecto debe ser estudiado por observación para determinar que sucede normalmente en cada región donde vive.

Conocer el insecto es saber como y cuando controlarlo, utilizando las mejores técnicas sin deteriorar el medio ambiente.

## 11. CATEGORÍAS DE PLAGAS

### 11.1. Plaga clave

Son especies persistentes, que ocurren en forma perenne, serias, que requieren medidas de control. En ausencia de medidas de control, frecuentemente se presentan sobre los niveles de daño económico. (7)

### 11.2. Plaga ocasional o secundaria

Son relativamente menores, suben a niveles de daño económico en algunos períodos, en algunos lugares, son muy susceptibles al MIP.

Hay otras categorías de menor importancia como plagas potenciales, migrantes y no plagas.

El MIP debe estar enfocado a controlar las plagas claves y generalmente es una o dos para cada cultivo.

Las plagas claves atacan la planta causándole la muerte (barrenadores de tallo), barrenadores de frutos (posadores), escamas (deterioran la calidad cosmética de los frutos).

Las otras plagas son muy susceptibles a un manejo organizado y racional. (7)

## 12. INTERACCIÓN INSECTO-PLANTA

Los insectos siempre están donde hay alimento, las épocas de iniciación de las infestaciones están marcadas por sustancias que producen las plantas en determinados momentos de su crecimiento y desarrollo.

Los insectos atacan estructuras o sitios definidos de la planta en diferentes fases de su fenología.

Es el caso de *Bepratteloides macullicolis* (Hymenoptera: Eurytomidae) en guanábana, el estado inmaduro del insecto se alimenta solamente del endosperma de la semilla y realiza su estado de larva y pupa dentro de la semilla, pero el daño se ocasiona al emerger del fruto causando abaleos, que son sitios por donde penetran patógenos que deterioran los frutos o deterioran la calidad cosmética de los frutos.

## 13. MÉTODOS DE CONTROL

La experiencia del hombre en la lucha contra los enemigos de las plantas, ha llegado a un punto tal, que los métodos de control empleados están de tal manera ligados entre si que para tener éxito, se deben utilizar más de un método.

Los más utilizados son: procedimientos mecánicos, procedimientos físicos, métodos de cultivo, control biológico, control químico y el control legal. (8)

### 13.1. Mecánico

Son todas aquellas operaciones especiales que tiene que efectuar el hombre contra los insectos, mándolos por acción mecánica, destrucción a mano, recolección manual, exclusión mecánica, colocación de barreras, cercas de árboles, barreras lineales o zanjas a través del cultivo. (8)

### 13.2. Físico

Todos los métodos de carácter físico para eliminar insectos:

- Agua o humedad: hidratando o deshidratando el medio donde el insecto se cría.
- Temperatura: Uso de temperaturas extremadamente bajas o altas.
- Electricidad: Choques eléctricos o fluido electrostático.
- Luz: Uso de luz para atraer o repeler insectos, uso de cualquier energía radiante.
- Sonido: Uso de ondas sonoras para combatirlos.
- Energía atómica: Radiaciones atómicas para esterilizar insectos machos. (8)

### 13.3. Métodos de Cultivo

Son los trabajos normales y operacionales llevados a cabo en el campo para destruir a los insectos o para prevenir sus daños y son utilizados:

Labores de cultivos, destrucción de residuos de cosecha, malezas, plantas hospedantes, uso de variedades resistentes, podas y aclareos, fertilización y estimulación del crecimiento vigoroso, uso de variedades precoces. (8)

### 13.4. Biológico

Es la introducción, favorecimiento del crecimiento o incremento artificial de predadores o parásitos de insectos, como otros animales o enfermedades, como ejemplo tenemos:

- Protección y favorecimiento del desarrollo de pájaros insectívoros y otros animales, uso de aves domésticas y mamíferos con actitudes insectívoras.
- Introducción y favorecimiento del crecimiento artificial, así como colonización de parasitoides, predadores, entomopatógenos, ácaros, batracios y otros animales.
- Propagación de hongos, bacterias, virus, nemátodos o protozoarios que afecten los insectos, así como liberación de insectos afectados o enfermos. (8)

### 13.5. Control Químico

Están incluidas aquellas operaciones de carácter preventivo o curativo, cuya efectividad depende de la acción química o de las propiedades químicas de las sustancias empleadas; los más utilizados son: insecticidas de contacto, insecticidas estomacales, insecticidas de acción sistémica, fumigantes, inhibidores de crecimiento.

Desafortunadamente los insecticidas no tienen ninguna selectividad, destruyen insectos y otros entes vivos, pero algunas veces deben ser empleados cuando las poblaciones son altas y deben ser atenuadas por debajo del NDE; es una técnica más que debe en lo posible ser poco empleada. (8)

### 13.6. Control Legal

Es el conjunto de acuerdos, reglamentos, leyes o cuarentenas, que regulan la introducción y el movi-

# FRUTAS TROPICALES

miento dentro de un país, de plantas, partes de plantas y productos vegetales que puedan constituir vehículos de diseminación de plagas y se tienen: cuarentenas para prevenir la introducción de nuevas plagas, leyes para incrementar el uso de medidas tendientes al control de insectos, leyes sobre manufactura y venta de productos fitosanitarios para evitar su adulteración, leyes sobre residuos venenosos. (8)

Es importante que se trate de implementar y adoptar la filosofía del manejo integrado de plagas como una técnica razonable de controlar plagas en los cultivos; debe encontrarse métodos precisos de predecir los niveles de daño económico, pues en cultivos de frutales todavía falta mucho por investigar en este campo.

La literatura reportada generalmente es foránea, la cual debe ser adaptada y en algunos casos es imposible de utilizar por lo cual nosotros debemos generarla.

## 14. CONCLUSIONES

La utilización del manejo integrado de plagas debe conducir a:

- Reducir los costos de control.
- Permitir en cultivos perennes y semiperennes utilizar y hospedar benéficos a través del tiempo.
- Usar prácticas culturales para un mejor manejo.
- Optimizar métodos de control con mejores perspectivas como el microbiológico.
- La táctica menos utilizada debe ser el control químico.

## BIBLIOGRAFÍA

1. **Calvert, D.L.** Niveles de límite y daño económico. **En:** curso sobre Principios generales de control integrado de plagas y enfermedades con énfasis en maíz y soya. Lima, Abril 17 - Mayo 26 de 1978. Lima Comité Coordi-

nador del Ministerio de Agricultura. Universidad Nacional Agraria, La Molina. Universidad de California, AID, 1978.

2. **Embrapa.** O Bicudo do algodoneiro. Departamento de Difusao de tecnologia. Brasilia, D.F. 1986, 314 p.
3. **Federación Nacional de Algodoneros.** Bases Técnicas para el cultivo del Algodonero. Departamento Técnico Agrícola 1978. 452 p.
4. **Irwin, M.E.** Evaluación de la densidad de población de insectos. **En:** curso sobre principios generales de control integrado de plagas y enfermedades con énfasis en maíz y soya. Lima, Abril 17 - Mayo 26 de 1978. Lima Comité Coordinador del Ministerio de Agricultura. Universidad Nacional Agraria, La Molina. Universidad de California, AID, 1978.
5. **Ministerio de Agricultura, Ministerio de Salud, ICA, Universidad de California y AID.** Seminario sobre Manejo de Plaguicidas y Protección del Ambiente. Febrero 13-17, 1978. Bogotá, Colombia. 303 p.
6. **Neto, S.J.; Nakano, O.; Barbin, D.; Vella Nova, A.N.** Manual de Ecología Dos Insectos. Editora Agronómica Ceres, Sao Paulo, 1976. 419 p.
7. **Smith, R.F.** El control integrado de plagas y su implementación práctica. **En:** curso sobre Principios generales de control integrado de plagas y enfermedades con énfasis en maíz y soya. Lima, Abril 17 - Mayo 26 de 1978. Lima Comité Coordinador del Ministerio de Agricultura. Universidad Nacional Agraria, La Molina. Universidad de California, AID, 1978.
8. **Unicarb Comercial, S.A. de C.V.** Síntesis entomológica. 2a.Ed. Departamento de Productos Químicos Agrícolas México, D.F. 1969. 276 p.