

UTILIZACION DE PRACTICAS CULTURALES EN MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS*

Harry N. Howell**
Keith L. Andrews***

1. INTRODUCCION

En el control cultural se hace uso de prácticas agronómicas rutinarias para crear un agroecosistema menos favorable al desarrollo y sobrevivencia de las plagas o para hacer al cultivo menos susceptible a su ataque. El control cultural tiene una larga historia, siendo una de las prácticas tan antigua como la agricultura misma. El amplio uso de esta táctica en la actualidad es evidencia de su utilidad. A menudo no se reconoce la ubicuidad de estas prácticas, ya que se han convertido en actividades perfectamente aceptadas e integradas al sistema de producción.

Generalmente, el control cultural es de naturaleza preventiva antes que curativa, tiene un efecto extendido en el tiempo, implica muy poco o ningún aumento en los costos normales de producción, siendo en muchos casos una táctica de propósitos múltiples. Las modificaciones ambientales generadas representan en su mayoría algún cambio en las prácticas agronómicas, aunque su propósito sea de manejo de plagas y no la mejoría agronómica en sí. No obstante, estos cambios, para serle atractivos al agricultor, deben sacrificar en poco o nada la eficiencia agrícola.

* Tomado del libro sin publicar: "Manejo Integrado de Plagas Insectiles en Centroamérica: Estado Actual y Potencial". K.L. Andrews y J.R. Quezada, editores.

** Consultor Entomología, Escuela Agrícola Panamericana, Proyecto MIPH, Zamorano, Honduras.

***Profesor Asociado de Entomología, Universidad de Florida, Gainesville. Director del Proyecto MIPH en Honduras.

2. PROCEDIMIENTOS

En las siguientes secciones se presentan ejemplos de prácticas culturales, aunque la lista sea un tanto larga no es en manera alguna exhaustiva.

2.1 Preparación del Suelo

La aradura y las operaciones de disqueo implican un vigoroso corte y volteo del suelo que pueden reducir sustancialmente las poblaciones de malezas, babosas, gallina ciega, gusanos cortadores y cualquier otra clase de organismos nocivos de los que habitan en el suelo. Aparte de la mortalidad directa causada por el corte del arado y los discos, esos organismos pueden morir de desecación o por quedar expuestos al ataque de depredadores, especialmente los pájaros, lo cual puede constituir una importante causa de mortalidad.

Sin embargo, la preparación del suelo puede también tener efectos cataclísmicos sobre los enemigos naturales. Se ha demostrado conclusivamente por varios investigadores centroamericanos (Shenk y Saunders, 1981) que puede ser ventajoso usar la aradura mínima para conservar a los organismos benéficos. Donde se usan las técnicas de aradura mínima, los enemigos naturales pueden ser más abundantes debido a que ahí encuentran refugios físicos y fuentes alternativas de alimento en la forma de invertebrados saprofitos. Otra ventaja de la práctica es que la cobertura de los restos del cultivo o de las malezas puede servir para proveer con un "camouflage" a las plántulas germinadas, con lo que se minimiza la oviposición de adultos que sobrevuelan o hace más difícil para las larvas de las plagas encontrar una plántula suculenta entre los rastrojos secos.

2.2 Aporco

Es común la práctica de apilar el suelo alrededor de la base de las plantas, lo cual puede ayudar en el control de las malezas, siendo quizás una práctica necesaria en el caso de la aplicación de fertilización a la base y que en ciertas instancias ayuda en el manejo de las plagas. Shelton y Wyman (1979) mostraron que el daño de la mariposa del tubérculo de la papa, Ptorimaea operculella, se puede reducir en forma dramática cuando se apila el suelo

alrededor de las plantas de papa. Los agricultores de maíz y sorgo usan ese mismo procedimiento en sus plantaciones, con lo que logran que las plantas cuyas raíces han sido dañadas por insectos del suelo (por ejemplo, Diabrotica spp., Phyllophaga spp. y gusano de alambre) sean menos susceptibles al acame. De este modo se previene el daño económico, o al menos se minimiza, aún cuando no se controlen las poblaciones de las plagas.

2.3 Uso de Semilla y Material de Transplante Limpios

El uso de materiales desinfectados y desinfestados es una regla básica que desafortunadamente es con frecuencia ignorada por los agricultores. Por ejemplo, en el bananero, los nemátodos y el picudo del bananero, Cosmopolites sordidus, se introducen en las nuevas plantaciones cuando se usan cormos contaminados como material propagativo. Ciertos fitopatógenos son comúnmente transmitidos por medio de la semilla, siendo un ejemplo notable el de los virus del frijol.

La introducción de semilla limpia al sitio de almacenaje, en lugar de la que va contaminada por insectos, puede reducir mucho el daño que causan esas importantes plagas. Cuando en el campo se encuentran Acanthoscelides obtectus o Sitophilus zeamais en el frijol y el maíz cosechados, respectivamente, se deben destruir esas plagas antes de almacenar los granos.

Los agricultores pueden en muchos casos ayudarse a sí mismos utilizando esta técnica, pero en otras instancias se requiere la intervención del sector privado o gubernamental para garantizar la semilla sana, como ocurre con la semilla de frijol libre de virus.

2.4 Manipulación de la Fecha de Siembra

Con mucha frecuencia se puede evitar el daño de las plagas, o reducirse mucho, con el cambio o la selección cuidadosa de la fecha de siembra, aprovechando la distribución temporal de las plagas. Algunas otras, sin embargo, se encuentran presentes en números bastante uniformes a lo largo de la temporada del cultivo, por lo que con ellas no resulta apropiada esa técnica. Otras plagas tienen períodos definidos en que ocurren picos de sus poblaciones o

de su actividad destructiva. El ajuste de la fecha de siembra para asegurarse que estos picos ocurran durante un punto no crítico en el desarrollo del cultivo, constituye uno de los usos de la manipulación de la fecha de siembra como método de control cultural.

Esta selección de fecha de siembra está ilustrada por el éxito de la siembra temprana del maíz en áreas de altas poblaciones de gallina ciega. Los adultos del género Phyllophaga y otros relacionados ovipositan en mayo o junio con las primeras lluvias. Todos los estadios larvales se alimentan de las raíces del maíz y de otras gramíneas disponibles. Sin embargo, el estadio temprano de larva pequeña no produce daño al maíz tempranamente sembrado, pero el tercer estadio larval, que aparece a principios de agosto, puede causar daños considerables a la plantación y reducir los rendimientos del maíz de siembra tardía.

La misma situación se da con las hormigas cortahojas del género Atta en relación a varios cultivos. Durante mayo y junio los nidos contienen un número pequeño de obreras forrajeras, siendo la colonia relativamente inactiva. Los cultivos sembrados durante este período sufren poco daño. Sin embargo, a mediados de septiembre, las colonias contienen ya un enorme número de forrajeras y dañan considerablemente los plantíos en este período (Howell, no publicado).

La sincronización de las fechas de siembra dentro de una zona es una forma de uso ampliado de la estrategia para manejar las plagas. Esta uniformidad intrazonal en la fecha de la siembra expone a un número máximo de hospederos al ataque de un volumen mínimo de plagas en la zona, con lo que se reduce el daño por planta individual. La uniformidad en la fecha de siembra es útil en el control del picudo del algodón (Bodán et al, 1979), para evitar los daños de la mosquita del sorgo y de los pájaros en este cultivo y para el manejo del gusano cogollero en el maíz (MAG/FAO, 1976).

El caso del cultivo del maíz en Centro América puede ser especialmente instructivo. El maíz es usualmente sembrado tan pronto como es posible después del "Día de la Cruz" (3 de mayo). Esta práctica tiene tres propósitos: en primer lugar, minimizar el daño del gusano cogollero, Spodoptera frugiperda; en segundo, exponer el cultivo a toda la lluvia posible; y en tercero, permitir suficiente tiempo para la resiembra si ésta se hiciera necesaria. El control

del gusano cogollero está basado en el hecho de que los pastos reverdecen con las primeras lluvias, que típicamente ocurren más o menos una semana antes del 3 de mayo, y por lo tanto son las primeras plantas verdes aceptables como sitios de oviposición. Las hembras del gusano cogollero producidas por esa generación en el pasto pronto ovipositan en el maíz y otros cultivos, pero sólo causan un daño mínimo al maíz porque las plantas han alcanzado ya un suficiente tamaño, siendo por lo consiguiente más tolerantes al ataque de la plaga. Este tipo de programa tiene el mismo costo que la siembra en cualquier otra fecha del año y es efectivo en el manejo del gusano cogollero.

2.5 Fecha para Cosechar

Es con frecuencia deseable el cuidadoso control de la fecha para cosechar y, usualmente, las cosechas rápidas son ventajosas. Por ejemplo, los frutos inmaduros de mango están libres de larvas de Anastrepha spp., pero si se dejan en el árbol después de alcanzada su madurez fisiológica, los frutos son rápidamente infestados por las larvas de la plaga. Sin embargo, los frutos recogidos mientras están todavía verdes, pero después de alcanzado su punto de maduración fisiológica, y almacenados en sitios a prueba de la mosca, maduran tan bien como los frutos madurados en el árbol y están completamente libres de daño.

Las cosechas tempranas son también útiles en los esfuerzos para minimizar el daño de los nitidúlidos y del Sitophilus zeamais en maíz, de los pájaros en el sorgo, del Acanthoscelides obtectus en frijoles, y muchas otras plagas que aumentan después de alcanzada la madurez fisiológica. Además de proteger la cosecha en sí, la recolección rápida y adelantada facilita también la destrucción de residuos.

2.6 El Manejo de la Sombra

Varios cultivos tropicales perennes se siembran bajo sombra y la manipulación de esa cobertura puede ser clave para el manejo de ciertas plagas en estos cultivos. Por ejemplo, los ácaros, Oligonychus spp. y los minadores de la hoja del cafeto son ambos más importantes en los cafetales menos sombreados que en aquéllos que tienen buena sombra. Rodríguez et al. (1980) informaron que en plantaciones de cacao en México, el áfido Toxoptera aurantii y el "salivazo",

Clastoptera globosa, constituían un problema menor en plantaciones más soleadas que en las sombrías. Lo contrario ocurría en Stenoma sp. El manejo de la sombra (y en consecuencia la humedad y el viento) puede ser aún más importante en el manejo de enfermedades de las plantas.

2.7 Manejo de las Malezas

Las malezas causan muchos problemas en los cultivos, compiten con ellos por recursos vitales, contaminan las cosechas y atraen y mantienen especies de plagas. En muchos casos se puede lograr la completa prevención de ataques de insectos al eliminar ciertas especies de malezas de una plantación. El control de las malezas, cuando ayuda al manejo de la plaga, constituye una práctica cultural de doble propósito.

El medidor de los frutos, Mocis latipes, oviposita en el zacate Digitaria sanguinus a mediados o fines de julio. Las larvas consumen rápidamente el zacate, emigrando después hacia otras especies de gramíneas. Si el zacate se encuentra como maleza en un cultivo de maíz, sorgo, arroz o caña de azúcar, a menudo el medidor puede defoliar el cultivo y causar reducción en los rendimientos. El ataque de M. latipes puede ser completamente evitado con el control efectivo del zacate (Howell, 1979).

Otras asociaciones entre plagas de cultivos y especies comunes de malezas se encuentran presentes en los principales cultivos centroamericanos: la atracción de Spodoptera latisfacia, S. sunia y Diabrotica sp. por Amaranthus spp., y la atracción de Trichoplusia ni por Nicandra physilodes (Howell, ibid).

La estimulación selectiva de ciertas malezas puede ayudar en la fitoprotección. En el capítulo 5 del libro sobre MIP (en preparación) se presentan ejemplos relevantes de asociaciones de maleza-insecto altamente deseables. En la sección 2.1 de este artículo, se discutió el valor relativo de técnicas alternativas de aradura desde el punto de vista del manejo de plagas.

2.8 Destrucción de Huéspedes Voluntarios y Silvestres

Con frecuencia las plagas de insectos se acumulan en grandes poblaciones en las plantas voluntarias del cultivo o en hospederos silvestres, dentro o cerca del cultivo comercial. La mosquita del sorgo, Contarinia sorghicola, oviposita con prestancia en el zacate Johnson y alcanza altas poblaciones en esta hospedera silvestre. Siendo que el zacate Johnson produce su floración más temprano que el sorgo, y que además continúa floreciendo a lo largo de la temporada, constituye una fuente de infestación para el cultivo comercial de sorgo. El completo control del zacate Johnson dentro y alrededor de la plantación comercial de sorgo elimina el problema de la mosquita. Las plantas voluntarias de sorgo deben ser igualmente eliminadas.

En cualquier cultivo se hace necesaria la destrucción de las plantas voluntarias resultantes de semilla producida por el cultivo anterior, para evitar la acumulación de plagas y su subsecuente migración hacia el cultivo comercial (MAG/FAO, 1976). Herpetogramma bipuntalis, una plaga importante de la remolacha, utiliza Amaranthus spp. como hospedero silvestre. Los adultos de escarabajos crisomélidos que dañan seriamente los cultivos hortícolas a menudo pasan su estado de desarrollo larval alimentándose de raíces de malezas. Se necesita hacer muchos trabajos para determinar cuales son las principales hospederas alternativas de muchas enfermedades y plagas en Centro América. Esta información servirá como base de programas efectivos de manejo de plagas y malezas.

2.9 Períodos Libres de Cultivo

En áreas subtropicales y tropicales del mundo la única restricción física para tener cultivos todo el año es la humedad del suelo, y con irrigación, la mayor parte de cultivos -con excepción de los que son sensitivos al fotoperíodo- se pueden producir continuamente. Aún cuando el cultivo continuo tiene algunas ventajas económicas, puede tener también sus desventajas, especialmente en relación al control de plagas. Los cultivos continuos proveen a las especies plagas la oportunidad de reproducirse sin interrupción, pudiendo esto conducir a poblaciones extremadamente altas de aquellas especies que no están efectivamente reguladas por enemigos naturales. Este es ciertamente el caso del arroz en Asia

donde el saltón café, Nilaparvata lugens, que previamente carecía de importancia, se ha convertido en una plaga devastadora en muchas áreas donde el arroz es cultivado en forma continua. En Centro América, la importancia de Plutella xylostella en las crucíferas y de Anthonomus eugenii en chiles es debida, en parte, a la práctica común del cultivo continuo.

En ciertos casos se puede provocar una mortalidad significativa de las plagas al asegurarse simplemente que no haya plantas hospederas por un período de tiempo que exceda un tanto el ciclo biológico de la plaga objeto de atención. Así, las plagas mueren de hambre o se ven forzadas a emigrar. Esta técnica tiene más éxito cuando es dirigida contra plagas que viven relativamente poco tiempo y que no son polípagas.

2.10 Destrucción de Resíduos y Rastrojos

En muchos cultivos la destrucción de los resíduos de cosecha debiera ser considerada como la acción cultural inicial en lugar de final. Esto se debe a que la destrucción de rastrojos es importante en el manejo de muchas plagas. Asimismo, cualquier resíduo como hojas y frutos, tallos que quedan después de cosechas parciales, o partes vegetales podadas, debieran recibir atención de parte del productor. Los tallos y resíduos proveen un sitio ideal para la procreación de muchas plagas, algunas de las cuales iniciarán su ataque al cultivo inmediato, mientras otras lo harán a cultivos subsecuentes. Muchas veces el productor protege el cultivo por cosechar con insecticidas, pero por razones económicas no hace aplicaciones a los resíduos en el mismo campo. Esto permite a las plagas procrear libremente antes de su eventual movimiento hacia el cultivo. En otros casos los tallos son dejados en el campo hasta que la tierra se prepara para la próxima cosecha, resultando en un inóculo inicial de plaga que es muy difícil de controlar con insecticidas.

En la producción de repollo y el bróccoli es común el cosechar la cabeza o la flor y dejar el tallo y las hojas bajos, con la planta aún enraizada en el suelo. Estos tallos y hojas sirven para mantener altas poblaciones de Plutella xylostella, Trichoplusia ni, Ascia monuste y Leptophobia aripe. Si el productor aplica insecticidas con una bomba de mochila, lógicamente, no aplicará químicos a esos restos de las plantas. Esto permite la libre procreación y desarrollo de

estas larvas que eventualmente se moverán, como larvas de estadios mayores, a las cabezas que están por cosecharse. Si el productor eliminara las plantas ya cosechadas evitaría muchos problemas causados por estos gusanos de repollo.

La destrucción de partes vegetales caducas es también útil en el control de plagas y en algunos casos puede ser la mejor medida de control. Los frutos de varios cultivos de cítricos se caen una vez que son atacados por Ceratitis capitata o Anastrepha spp. Si se dejan estos frutos en el huerto se convierten en una fuente de nuevas moscas adultas que atacarán más frutos, por lo cual deberán ser recogidos y destruidos tres veces por semana para evitar la emergencia de moscas en el huerto. Si se recogen los frutos con menos frecuencia se dará oportunidad a más larvas de empupar en el suelo antes que los frutos sean colectados.

El recoger los chiles que han sido "pinchados" por el picudo del chile, Anthonomus eugenii, puede ser un método de control efectivo contra esa plaga, aunque Andrews et al, 1986 han reportado que este procedimiento es de una utilidad sólo limitada.

La destrucción de rastrojos en el cultivo del algodón es una importante medida de control para el picudo, Anthonomus grandis. Debido a las temperaturas benignas de todo el año en Centro América, la planta de algodón continúa produciendo botones florales todo el tiempo, de modo que el picudo puede mantener sus poblaciones en esas plantas disponibles. Cuando esas plantas son finalmente destruidas, típicamente cuando se prepara el suelo para el próximo cultivo, altas poblaciones de picudo estarán ya firmemente establecidas. Estos picudos atacan entonces a las nuevas plantas, en números que son difíciles de controlar químicamente. Consecuentemente, los rastrojos de algodón debieran ser mutilados y enterrados dentro de los primeros diez días de pasada la cosecha (Romero, 1974; Bodán et al, 1979).

Las larvas de Diatraea spp. pasan su período de estivación en las cañas de maíz y sorgo y pueden ser controladas por el mismo procedimiento de incorporación.

2.11 El Uso de Mantillo

En ciertas situaciones puede ser útil dejar materia orgánica en la superficie del suelo como albergue para enemigos naturales o en el caso de la casulla de arroz, colocado entre las hileras del frijol común como una superficie que repela las saltahojas invasoras. El uso de un "mulch" no orgánico como es el caso de las hojas plásticas puede evitar la germinación de malezas, entorpecer las actividades de insectos cortadores e inclusive matar estos organismos nocivos.

2.12 Cultivos Asociados y Multicultivos

En las zonas templadas hay un consenso general de que el tipo apropiado de diversificación del agroecosistema puede conducir a menos problemas de plagas, aunque sólo existen unos pocos ejemplos buenos de la exitosa aplicación de esta idea en la práctica.

Por otra parte, en los trópicos, los cultivos asociados constituyen la norma. El valor de estos sistemas para el manejo de las plagas está sólo comenzando a ser explorado. Sabemos, sin embargo, que pueden ser importantes en el control de malezas, insectos y patógenos.

Los sistemas de multicultivos debieran ser estudiados para determinar su importancia y practicabilidad, así como identificar los mecanismos por los cuales resultan efectivos para reducir los daños de las plagas.

2.13 Rotación de Cultivos

Las rotaciones de cultivos se pueden considerar como una clase especial de asociación de cultivos, o sea, que las plantas son colocadas en relevo y no interplantadas. Estas rotaciones pueden ser un método altamente efectivo para evitar daños serios de plagas en los suelos, incluyendo las bacterias y hongos causantes de marchitez, nemátodos e insectos. Los agricultores peruanos bajo la dinastía Inca plantaban papas sólo un año de cada siete, nunca en un período menor, lo que controlaba al nemátodo dorado de quiste (Glass y Thurston, 1978).

Esta técnica puede ser exitosa solamente cuando se hacen rotaciones de cultivos no susceptibles con susceptibles, lo que usualmente significa que se rotan plantas pertenecientes a familias ampliamente separadas taxonómicamente. El mejor ejemplo local lo constituye el sistema de maíz-frijol, siendo el sistema maíz-sorgo mínimamente efectivo. La rotación de cultivos hortícolas puede involucrar las solanáceas con crucíferas y cucurbitáceas. Cabe considerar que los enemigos naturales especializados (monófagos) pueden ser adversamente afectados por este procedimiento.

2.14 Trasplante

El propósito primordial del trasplante es asegurar el establecimiento de una población fuerte de plantas cuando se trata de un cultivo variable en su porcentaje de germinación o que es débil en su etapa de plántula. Por diversas razones, el trasplante constituye una táctica útil en MIP. En primer lugar, los viveros usados para producir plántulas, dada su área reducida, se pueden manejar intensamente; en segundo, debido a su arreglo compacto, los viveros se prestan a un control de plagas con cantidades reducidas de insecticidas o el uso de barreras físicas. Por último, las plantas más fuertes se seleccionan para el trasplante y estarán en mejores condiciones de resistir los subsecuentes ataques de plagas que las plantas no seleccionadas.

Los cultivos hortícolas, el tabaco y ciertas ornamentales son buenos ejemplos de cultivos que son comúnmente trasplantados. Para ser efectivo, los beneficios obtenidos del trasplante deben sobrepasar a los costos, que generalmente son altos. En algunos cultivos recién trasplantados, las plántulas son altamente susceptibles a los severos daños de insectos; ejemplos notables incluyen a los chiles y otros cultivos de solanáceas que son atacados por escarabajos crisomélidos.

2.15 Control de la Densidad de la Siembra

La práctica de sembrar múltiplos de la densidad óptima de plantas, para hacer después un raleo durante la etapa temprana de desarrollo vegetativo, constituye un método de control cultural muy útil. La técnica resulta apropiada cuando el valor de la semilla extra resulta menor que el de una o dos

aplicaciones de insecticida. Estas, que se ejecutan en el lapso temprano de la temporada, se pueden eliminar al permitir que las plagas consuman las plantas sembradas en exceso. En el algodón se usa este método para absorber el daño causado por el mívrido Creontioides spp., especialmente femoralis. Este chinche ataca al algodón hasta que éste desarrolla varias hojas verdaderas, alimentándose de la yema terminal y deformando la planta. Sin embargo, el insecto raramente daña más del 25% de las plantas en un cultivo. De modo que se recomienda a los agricultores usar más de la semilla necesaria para obtener una plantación normal y efectuar el raleo después que el peligro de C. femoralis ha pasado (Falcon y Smith, 1973). Esta misma técnica efectiva resulta útil en áreas en que el virus transmitido por la mosca blanca se manifiesta temprano. En Centro América el raleo es selectivo y se realiza a mano.

Las plagas del suelo en general, y especialmente el barrenador menor del tallo y los gusanos alambre, se manejan con efectividad con ese procedimiento.

Usualmente no es deseable el permitir que las plantaciones alcancen la madurez a densidades excesivas, ya que la creciente competencia en el cultivo resultará en plantas debilitadas que tienen menos probabilidad de compensar los daños.

2.16 Manipulación del fertilizante

Los nutrientes disponibles para las plantas en su cultivo tienen dos consecuencias relacionadas con las plagas. En primer lugar, los niveles altos de un nutriente pueden aumentar la aceptabilidad del cultivo para el desarrollo de poblaciones de plagas. Se ha demostrado que tanto los áfidos como los ácaros aumentan sus números y daños como respuesta a los altos niveles de nitrógeno. Por otro lado, las plantas que reciben suficientes nutrientes minerales son vigorosas, saludables y por lo general más capaces de compensar mejor los daños de las plagas de lo que lo son aquéllas que ha sufrido carencias de nutrientes.

2.17 Manejo del Agua

Como en la manipulación de los nutrientes, el agua en la forma de irrigación tiene dos efectos distintos, el uno directamente en la plaga misma y el otro en el vigor de la planta y su habilidad de compensar las lesiones causadas por las plagas. La cantidad ideal de agua y la manera como se aplica varía de una situación de plaga-cultivo a otra. Algunos ejemplos se dan a continuación:

- En el maíz, las plantas bien irrigadas se reponen vigorosamente al daño causado por Spodoptera frugiperda y de acuerdo a van Huis (1981) tienen rendimientos superiores a los de las plantas con presión de carencia de agua y sometidas a los mismos niveles de la plaga.
- Las larvas de Elasmopalpus lignosellus son altamente susceptibles a la inundación y aún una rápida inmersión completa les resulta fatal.
- El riego por aspersión produce algún grado de control de Plutella xylostella en repollo, mientras que la irrigación por gravedad no tiene ningún efecto.
- Surtidores de alto volumen colocados en los bordes de los huertos en partes áridas del mundo se usan para lavar periódicamente los árboles y remover los ácaros recién establecidos en las hojas, así como remover el polvo acumulado y que interfiere con el control biológico natural de las plagas de escamas.
- Las plantas de cebolla que reciben suficiente irrigación son capaces de compensar las pérdidas de agua asociadas con el daño del trips de la cebolla, Thrips tabaci. De esta manera se observa muy poca reducción en los rendimientos.
- Los buenos sistemas de drenaje evitan problemas con muchos patógenos del suelo, especialmente bacterias y hongos, evitándose también la existencia de sitios en donde se puedan criar insectos nocivos como los mosquitos.
- El uso de la irrigación por goteo en áreas muy áridas es aconsejable por muchas razones que incluyen la disminución del crecimiento de malezas.

2.18 Uso de Tutores

El uso de tutores es un elemento clave en la reducción de enfermedades y plagas en los cultivos hortícolas. Los tutores permiten que las plantas crezcan hacia arriba en lugar de hacerlo arrastrándose en el suelo, con lo que se evita que las hojas, tallos y frutos hagan contacto con el suelo, en el que hay agua y una abundancia de organismos causante de pudriciones, así como insectos como los gusanos cortadores. Los tutores también facilitan la cobertura completa de todas las partes de la planta cuando se hacen aplicaciones de insecticidas.

2.19 Poda o Remoción de Partes Infestadas

Además de usarse para el control de la sombra, esta técnica puede ser útil en la remoción directa de órganos vegetales infestados o infectados; tal es el caso de las ramas de cítricos infestados con escamas o de los frutos de papayo madurados prematuramente que a menudo contienen larvas de la mosca de la fruta Toxotrypana curvicauda.

El raleo selectivo de plantas de frijol o algodón infectados de virus puede retardar significativamente la dispersión de la enfermedad.

2.20 Saneamiento

La limpieza general y la eliminación de refugios o sitios de procreación es extremadamente beneficiosa para el control de ratas, picudos invernantes de la bellota o de babosas. En el caso de cultivos puede conducir a altas mortalidades de las babosas que quedan incapacitadas de encontrar refugio húmedo para evitar la desecación.

3. CONCLUSIONES

Muchos procedimientos diversos se han incluido bajo el término de Control Cultural. Esta táctica es probablemente una de las cuatro más importantes y ampliamente utilizadas; las otras son control químico, control fitogenético y control biológico clásico. Es difícil definir con precisión las ventajas y

limitaciones de tan heterogéneo grupo de procedimientos, pero algunas características, generalmente aplicables, se listan en las siguientes secciones.

Ventajas. Estos procedimientos generalmente no son costosos porque casi sólo son pequeñas modificaciones de prácticas de producción esenciales e integradas. Virtualmente no causan contaminación ambiental, excepto en los casos de preparación de suelo y quema de rastrojos. Muchas de las técnicas son selectivas y generalmente compatibles con otras tácticas. Adicionalmente, los procedimientos pueden tener varios propósitos a la vez (por ejemplo, se controlan muchas plagas del suelo simultáneamente). También, el desarrollo de resistencia a estos procedimientos no es común.

Desventajas. Algunas técnicas pueden requerir una comprensión sofisticada de la biología de la plaga para ser aplicadas en una forma óptima. En ciertos casos, el uso de estas técnicas puede reducir el potencial de los rendimientos para minimizar los costos de fitoprotección. Muchos de estos procedimientos son especialmente eficaces, cuando se aplican sobre áreas relativamente grandes, pero requieren cooperación regional, que no siempre es fácil de asegurar. Estos procedimientos son preventivos en su mayoría, y por consiguiente, a veces serán aplicados en casos donde realmente no son requeridos. Finalmente, el hecho de que sean elementos integrados indiscutibles del sistema de producción, puede significar que raramente su utilidad sea completamente reconocida, tanto por investigadores como por productores. Sólo cuando el sistema de producción sea cambiado serán conscientemente identificados y apreciados. Esto es especialmente cierto en los complejos sistemas de policultivos de los agricultores tradicionales.

El control cultural mejorará por medio del estudio cuidadoso de los sistemas tradicionales, mediante la identificación de elementos valiosos en los mismos, así como la creación consciente de nuevos procedimientos derivados de la investigación científica y las continuas innovaciones llevadas a cabo por agricultores empíricos progresistas.

LITERATURA CITADA

- ANDREWS, K.L., et al. 1986. A Supervised Control Program for the Pepper Weevil, Anthonomus eugenii. Cano, in Honduras, Central America. Tropical Pest Management. 32(1):1-4.
- BODAN B., R. et al. 1979. Manual de Manejo Integrado de Plagas del Algodonero. Managua, Banco Nacional de Nicaragua. pp.
- FALCON, L.A.; SMITH, R.F. 1973. Guidelines for integrated Control of Cotton Insect Pests. Rome, FAO. 70 p.
- GLASS, E.H.; THURSTON, H.D. 1978. Traditional and Modern Crop Protection in Perspective. Bioscience. 28:109-115.
- HOWELL, H.N. 1979. "Associations Between Crop Pests and Common Weeds". PCCMCA X Annual Reunión, Tegucigalpa, Honduras.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. 1976. Guía de Control Integrado de Plagas de Maíz, Sorgo y Frijol. Managua, Nicaragua. MAG/FAO. 26 p.
- ROMERO, A. 1977. "Manejo y Control" in Cotton Boll Weevil Symposium. XII National Congress, Mexican Entomological Society. Guadalajara, México.
- ROMERO, T.R. 1974. "Cultivo del Algodón". Cooperativa Agropecuaria Algodonera del Sur, Ltda., Tegucigalpa, Honduras.
- RODRIGUEZ, P.R.; GARCIA J., J.R.; FLORES F., T.D. 1980. Plagas del Cacao bajo Diferentes Sistemas de Sombreado. Folia Ento. (México) 43:66-7.
- SHELTON, A.M.; WYMAN, J.A. 1979. Potato tuberworm damage to potatoes under different irrigation and cultural practices. J. Econ. Entomol. 72:261-4.
- SHENK, M.D.; SAUNDERS, J.L. 1981. Insect population responses to vegetation management systems in tropical maize production. Turrialba, Costa Rica, CAIIE. 15 p.
- VAN HULS, A. 1981. Integrated pest management in the small farmer's maize crop in Nicaragua. Mededelingen Landbouwho geschool Wageningen. 81(6):1-221.