

MIP

III CONTROL CULTURAL

3.1 Definición: "Prácticas culturales" se refiere al amplio grupo de técnicas u opciones de manejo que pueden ser manipuladas por productores agrícolas para lograr sus objetivos de producción de cultivos, son "manipulaciones del medio ambiente para mejorar la producción de cultivos." Por otra parte, "control cultural", es la alteración deliberada del sistema de producción, bien sea el sistema de producción en sí mismo o prácticas específicas de producción de cultivos, para reducir la población de plagas o evitar el daño de las plagas a los cultivos.

También podemos decir que es el control realizado a través de prácticas agronómicas que generan un agroecosistema menos favorable para el desarrollo y sobrevivencia de las plagas. El control cultural es un control preventivo que se realiza aún antes que las plagas se presenten. Con estas técnicas se crea las bases para impedir un desarrollo de los insectos, empezando con la incorporación de materia orgánica al suelo. Un suelo rico en materia orgánica contiene un gran número de microorganismos benéficos que controlan a nematodos y enfermedades y hace que la planta se desarrolle bajo condiciones óptimas de agua, aire y nutrientes. Esto hace que la planta sea sana y con esto relativamente más resistente al ataque de plagas y enfermedades.

3.2 Mecanismos Funcionales

- 1) impedimentos a la colonización del cultivo por la plaga
- 2) la creación de condiciones bióticas adversas que reducen la supervivencia de individuos o poblaciones de la plaga
- 3) modificaciones del cultivo de tal forma que la infestación por la plaga resulte en un daño reducido al cultivo
- 4) intensificar el efecto de los enemigos naturales por medio de manipulaciones del medio ambiente.

Las técnicas por sí solas no siempre solucionan el problema pero constituyen el soporte sobre el cual las demás prácticas van a realizar su acción.

Las diferentes técnicas son:

3.3 Destrucción o suministro de refugios para apareamiento o hibernación

Muchas especies de enemigos naturales requieren fuentes de alimento en forma de polen, néctar o artrópodos inocuos que no están presentes en hábitats de cultivos particulares. Estos requisitos de alimentos se pueden suministrar para sostener poblaciones de enemigos naturales favoreciendo o desarrollando de manera deliberada ciertos hábitats de vegetación silvestre cerca de las siembras de los cultivos.

Algunas veces una segunda especie de presa puede ser esencial para que un enemigo natural sobreviva en una región de año a año. Uno de los ejemplos mejor documentados se basa en investigación de Douth y Nakata (1965) con *Anagrus epos* (Hymen.), un parásito de huevos del saltahoja de la vid, *Erythroneura elegantula*. El saltahoja de la vid es la principal plaga de las uvas en el Valle de San Joaquín de California. Esta avispa pasa el invierno en estado de huevo mientras que el saltahoja de la vid lo hace como adulto.

La avispa pasa el invierno en huevos del saltahoja de la mora, (*Dikrella californica*), una especie que no es económica cuyos huevos están presentes durante todo el año en arbustos de moras silvestres (*Rubus ursinus* y *R. procerus*). Las poblaciones de avispas que pasan el invierno tienden a ser mayores en morales a lo largo de ríos que tienen un dosel de árboles para sombra y protección. Cuando los morales producen nuevo follaje en febrero, es estimulada la oviposición intensa de los saltahoja *Dikrella*. La población del parásito aumenta enormemente en los huevos de modo que para finales de marzo y principios de abril hay una dispersión a gran escala de avispas de *Anagrus* recién producidas. Douth et al. (1966) reportaron que viñedos situados dentro de un radio de 5.6 km de un refugio establecido de morales se benefician inmediatamente de los parásitos en migración. Los viñedos más allá de esta distancia rara vez fueron colonizados por avispas antes de mediados de la estación.

Se presumió que todo lo que uno necesitaba era establecer siembras de morales junto a los viñedos para sostener poblaciones de las avispas y de los saltahoja que no son plagas. Sin embargo, debido a la falta del dosel de árboles que existen en sistemas naturales de morales a lo largo de los ríos y quebradas, las poblaciones de *Anagrus* nunca se establecieron de manera permanente. Estos morales eran regados bajo el mismo régimen de los viñedos pero los morales requieren más humedad que las vides. Esto resultó en la desaparición de las poblaciones de *Dikrella*. La mora de California, *R. ursinus*, es una especie nativa que crece mejor en condiciones húmedas y sombreadas, mientras que *R. procerus*, la mora de los Himalayas, es endémica en toda Europa y crece bien tanto a la sombra como al sol. Cuando estas plantas se sembraron a la sombra y con alta humedad produjeron una población de *Dikrella* suficiente para mantener poblaciones de *Anagrus*.

3.4 Destrucción o suministro de hospederos alternos o de plantas voluntarias

El gusano cortador negro, *Agrotis ipsilon*, es una plaga principal de las plántulas de maíz en los estados del cinturón maicero, especialmente en sistemas sin labranza. Las larvas jóvenes se alimentan de hojas de plántulas de maíz hasta el cuarto instar cuando comienzan a causar serio daño al trozar o barrenar las plantas. Sin embargo, si las plántulas pueden llegar al estado de cuatro hojas antes de la infestación, no hay reducciones significativas de rendimiento, creando "una espada de doble filo", porque, si el productor espera hasta que el cultivo alcance al estado de cuatro hojas antes de cultivar o usar herbicidas para controlar las malezas, habrá reducciones en rendimiento debido a la competencia por las malezas. Entonces, la mejor táctica de manejo es sincronizar los herbicidas de presiembra al menos 14 días antes de la siembra para reducir al mínimo los sitios de oviposición y las fuentes de alimento para los primeros instares.

3.5 Barreras físicas

Para impedir que los áfidos transmitieran el PLRV (un virus persistente) y PVY (un virus no persistente) sobre las hileras de plantas de papa sembrada para semilla fueron colocadas coberturas flotantes. Las coberturas fueron más efectivas para prevenir la transmisión del PLRV que del PVY, principalmente porque el áfido requiere una alimentación prolongada para transmitir el virus persistente, PLRV, mientras que el PVY puede ser transmitido en unos 30 segundos.

3.6 Preparación del suelo. Un suelo sano significa plantas sanas, que son relativamente más resistentes a las plagas. Un suelo rico en materia orgánica contiene un gran número de microorganismos benéficos que controlan a nematodos y enfermedades. Además, a través del volteo de la tierra se expone a algunas plagas del suelo al ambiente o a predadores, el terreno es nivelado y facilitado el manejo adecuado de agua.

El volteo del suelo favorece la germinación uniforme de las semillas y un buen enraizamiento de las plantitas.

Actualmente también hay la tendencia de una labranza mínima o labranza cero con el fin de evitar la perturbación del suelo y fortalecer los microorganismos, pero su incidencia sobre las plagas aún no está bien definida.

3.7 Uso de semilla limpia. Una semilla limpia evita la proliferación de enfermedades e insectos nocivos. Buena semilla garantiza un crecimiento y desarrollo bueno desde un principio.

3.8 Elección de las variedades. Las variedades a sembrarse en cada ecosistema agrícola deberán ser variedades que han demostrado ser resistentes a plagas y/o enfermedades. Generalmente son variedades locales, autóctonas de la zona que son más rústicas y pueden soportar condiciones ambientales adversas mejor que los híbridos. También hay variedades mejoradas genéticamente con fines de sanidad vegetal. Se recomienda usar variedades adaptadas y aprobadas en la zona con relación a temperatura y suelo.

3.9 Control de la densidad de la siembra. Algunos cultivos cuando son sembrados en mayor densidad pueden ser raleados y de esta manera mantenerlos niveles de producción.

3.10 Aporque o calzado. Es la apilación de tierra al rededor de la base de las plantas, para evitar que las raíces se expongan a la intemperie y sean presa de algunas plagas (p.e. polilla de la papa *Phthorimaea operculella* o para cubrir hojas minadas por moscas minadoras de papa *Liriomyza huidobrensis*). En este caso la plaga no puede atacar al cuello de la planta, raíces o tubérculos.

3.11 Manipulación de la fecha de siembra y cosechas oportunas. La elección de una fecha apropiada de siembra, y la realización en un corto período de tiempo, permite en algunos casos escapar a ciertas plagas. Este el caso de la siembra adelantada de algodón para evitar ataques de arrebato. Adelantando o retrasando la siembra o cosecha de cultivos anuales se puede evitar un fuerte ataque de plagas, realizando las siembras en las épocas del año en que las plagas se encuentran ausentes, o sembrando de tal modo que el estado más susceptible del cultivo coincida con la época del año en que la plaga sea menos abundante. Una cosecha temprana puede impedir que la plaga se desarrolle completamente y muera, por lo que la temperatura y/o la humedad relativa es inapropiada para plagas o las plagas no pueden terminar a desarrollarse.

3.12 Manipulación de la sombra. Cultivos tropicales presentan algunas plagas como el minador del cafeto, que es más importante cuando las plantas cuentan con una deficiencia de sombra. Esto genera un microclima ideal para el desarrollo de algunas plagas y enfermedades. Con una poda adecuada se regula la humedad y luz, creando un microclima desfavorable para las plagas y enfermedades.

3.13 Manejo de malezas.

A) Dentro del cultivo

Las malezas causan molestias por competir con los cultivos por los recursos vitales, como agua, nutrientes y luz. Estas plantas albergan tanto insectos como patógenos que pueden convertirse en serios problemas para el cultivo. Sin embargo, la estimulación selectiva de algunas malezas pueden generar beneficios en el control de ciertas plagas.

Actualmente se recomienda una destrucción selectiva de malezas, previa evaluación de cada caso.

B) En los bordes del cultivo

Muchas plagas insectiles, como también benéficos, pueden alimentarse y/o reproducirse en la vegetación que crece en los bordes de los campos, las que posteriormente infestarán al cultivo. Las plantas pueden ser reservorios para los enemigos naturales y refugios de la vida silvestre. En Piura fueron identificados en las acequias *lechoza* (*Funastrum jambengamin*), carricillo (*Arunda donax*) y laurel rosa (*Nerum oleander*) como plantas hospederas de *Pullus limbaticolis*, *Cycloneda sanguinea* y *Sirphus* sp. Otros benéficos encontrados fueron: *Hippodamia convergens* y *Coleomegilla maculata*.

3.14 Destrucción de hospederos alternativos. Algunas plantas diferentes al cultivo de interés para los agricultores, almacenan plagas nocivas para el cultivo, por lo tanto, la eliminación de estas plantas hospederas beneficiará al cultivo.

3.15 Periodos libres de cultivo. En algunas regiones es necesario dejar los campos libres por un determinado lapso, y de esta manera reducir plagas de cierta

importancia económica que afectan el cultivo. Con este período libre se corta el ciclo de reproducción de las plagas.

3.16 Destrucción de residuos y rastros / Campo limpio. Consiste en la destrucción total de plantas hospederas por un período relativamente prolongado, generalmente no menor de dos meses. Para que se tengan buenos resultados la medida debe observarse sobre un área extensa. P.ej. frutas dañadas por moscas de la fruta *Ceratitis capitata* y evitar el incremento de su población.

3.17 Cultivos asociados o policultivos. El incremento de la biodiversidad en los agroecosistemas, facilita el incremento de organismos benéficos, además de mejorar en algunos casos la incorporación de nutrientes, como en el caso de leguminosas. En un monocultivo hay una mayor abundancia de hospederos, con lo que la plaga se propaga en gran cantidad. En cambio, en cultivos asociados la propagación de las plagas no es tan alta, por falta de alimento y por lo que es más difícil encontrar a la planta hospedera por el olor y la presencia visual del otro cultivo.

Algunos ejemplos son:

- Maíz intercalado con algodón favorece el desarrollo de enemigos, particularmente chinches predadores de huevos de *Heliothis* y otras plagas. También se favorecen las avispidas *Trichogramma* y *Apanteles*.
- Maíz - frijol regula a *Meloidogyne* sp.

- Maíz - tomate regula a *Bemisia tabaci* y *Liriomyza* sp.

3.18 Rotación de cultivos. Una de las prácticas culturales más antiguas y difundidas es la rotación de cultivos, cuyo principal objetivo es separar en el tiempo o espacio la plaga de sus hospederos.

Desde el punto de vista fitosanitario, este método consiste en alternar campañas con cultivos de diferentes familias botánicas que no sean atacados por las mismas plagas. Si un cultivo susceptible a una plaga es seguido por otro igualmente susceptible, se favorece el desarrollo de la plaga y sus daños se acentúan. Con esta práctica se interrumpe los ciclos de las plagas de un cultivo, que no son comunes a los otros cultivos en rotación y la plaga no se puede reproducir por falta de alimento. (Rotación de cultivos)

Los adultos del complejo del picudo de borde blanco, *Graphognathus leucoloma* (Boheman) y *G. peregrinus* (Buchanan), cuando se alimentan en soya ponen muchos huevos y causan daños severos a este cultivo. Sin embargo, cultivos de pastos, incluyendo maíz, de alguna manera son nutricionalmente deficientes para sostener la alimentación y no sufren daño de esta plaga. De modo que, una rotación soya/maíz es efectiva y económica.

3.19 Plantas repelentes. Algunas plantas producen un olor fuerte y desagradable para insectos que los ahuyenta. Estas plantas asociadas con plantas atrayentes pueden reducir el ataque de plagas a un mínimo.

Además del olor también hay plantas que producen exudaciones radiculares que no favorecen a plagas como nematodos en el suelo. Las exudaciones radiculares modifican la fauna del suelo. P.ej. caléndula y tagetes (marigold) controlan a *Meloidogyne* sp.; una asociación entre zanahorias, cebollas y poro se protegen contra moscas.

3.20 Plantas trampa. Son plantas preferidas por las plagas, las cuales ataca, dejando por un lado al cultivo. Estos pueden ser plantas de cultivo o malezas. Estas plantas son plantadas alrededor o, en menor cantidad, dentro del cultivo, como atrayente de las plagas, lo que disminuye el ataque de las mismas al cultivo. Por ejemplo el frejol es planta trampa contra mosca blanca (experiencia del CEDEP - Ica), el tabaco contra mosca blanca y pulgones, el yuyo hembra (*Amaranthus hybridus*) atrae a *Diabrotica deventalis*, *Spodoptera eridania* e *Hymenia recurvalis*; la verdolaga (*Portulaca oleracea*) atrae a *S. frugiperda*; el abrojo (*Tribulus terrestris*) atrae a *Microarinus lypriformis*.

3.21 Manipulación de la fertilidad. El cultivo en suelos fértiles o una buena fertilización produce plantas vigorosas de rápido crecimiento que son capaces de tolerar los ataques de cierta población de plagas; de otro modo, plantas débiles que crecen en suelos pobres o que no han sido abonadas pueden ser destruidas por el ataque de una población similar de plagas.

El abonamiento correcto ayuda mucho a las plantas en defensa contra los insectos, pero un abonamiento exagerado puede ser peligroso pues las plantas crecerán en exceso con la consiguiente formación de tejidos tiernos que son muy atractivos para muchos insectos y ácaros, p.e. un exceso de nitrógeno en la planta

provoca mayores infestaciones de araña roja (*Tetranychus urticae*) en diversos cultivos.

3.22 Uso de tutores. Los tutores permiten que algunas plantas desarrollen hacia arriba y no hacia los lados, de esta manera se evita el ataque de algunas plagas, p.e. en el cultivo de tomate.

3.23 Poda y remoción de partes infestadas. Partes de plantas dañadas por plagas, deben ser eliminadas para evitar que estas se reproduzcan e infesten a toda una plantación; esta técnica es útil en el control de diversas querasas de cítricos (queresa coma *Lepidosaphes becki* y querasa redonda *Selenaspidus articulatus*).

3.24 Manejo de agua. El manejo del agua de riego puede favorecer o impedir el desarrollo de altas poblaciones de insectos. Los riegos deben darse en forma muy cuidadosa y controlada, evitando los riegos pesados y distanciados. Se recomienda riegos ligeros y más frecuentes con la finalidad de lograr una zona radicular con un adecuado volumen poroso conteniendo suficiente aire y agua de buena calidad. Los volúmenes de agua aplicados deberán estar apoyados en un programa de investigación

3.24.1 Manejo del agua o de los nutrientes

El agua se puede usar directamente para sofocar a los insectos o indirectamente cambiando la salud general de la planta, mientras que el fertilizante puede influenciar el daño al cultivo principalmente por medio de las alteraciones en el crecimiento del cultivo o en su valor nutricional para la plaga. Algunas poblaciones de plagas aumentan a causa del crecimiento pobre del cultivo, mientras que otras incrementan por un crecimiento suculento del cultivo.

El riego por inundación se usa con frecuencia para reducir las poblaciones de gusanos alambre en cultivos de hortalizas y caña de azúcar. Del mismo modo, inundar se puede usar para controlar gusanos blancos en caña de azúcar, especialmente en condiciones de alta temperatura.

3.25 Higiene

La destrucción de papas dañadas, enterrándolas de modo que se descompongan, es importante para reducir las fuentes de inóculo del hongo del tizón tardío y porque también pueden servir de hospederos a los primeros áfidos de la estación y a otras plagas.

3.26 Aspersiones a los bordes

Realmente esta no es una estrategia de control cultural. Sin embargo, el éxito del uso de las aspersiones de los bordes se basa en saber cómo un insecto coloniza y se mueve dentro de un sistema de cultivos.

Dirigieron aspersiones a las hileras externas de huertos de manzanos para proteger la fruta del curculiónido de la ciruela, *Conotrachelus nenuphar*. Esta plaga pasa el invierno fuera de los huertos y migra hacia ellos al momento de la caída de los pétalos. Entonces, una aplicación al momento de la caída de los pétalos y otra al momento del estado rosado redujo el daño de esta plaga al momento de la cosecha de 59% sin aspersiones (dirigidas contra esta plaga) a 2.4% cuando se hicieron las aspersiones.

3.27 Tratamientos de Frío/Calor

El enfriamiento del grano es una tecnología de preservación no tradicional, ni química, para el almacenamiento de granos de cereales. Un enfriador de granos utiliza un sistema de refrigeración para controlar la temperatura y contenido de humedad del grano almacenado independientemente de las condiciones ambientales. Más de 1 millardo de bushels de grano son enfriados anualmente en países como Argentina, Australia, Alemania, Gran Bretaña, Francia, Indonesia, Israel y México, pero muy poco en la industria de granos de los EEUU. Cuesta como 0.5 a 1 centavo por bushel (el insecticida cuesta 0.33 a 1 centavo). A temperaturas por debajo de 65°F (18,3°C), los insectos y los mohos no pueden sobrevivir, o al menos su rata de desarrollo se reduce. Aire frío del exterior se hace pasar por una batería de serpentines de refrigeración para bajar la temperatura del aire y luego el aire se calienta de nuevo unos pocos grados para reducir la humedad antes de hacerlo circular por el grano.

Referencias Seleccionadas

Adams, R. G., R. A. Ashley y M. J. Brennan. 1990. Row covers for excluding insect pests from broccoli and summer squash plantings. *J. Econ. Entomol.* 83: 948-954.

Armbrust, E. J. y G. G. Gyrisco. 1975. Forage crops insect pest management. pp. 445-470. En R. L. Metcalf y W. H. Luckmann, *Introduction to Insect Pest Management*. John Wiley and Sons, Nueva York.

Buntin, G. D., P. L. Bruckner y J. W. Johnson. 1990. Management of Hessian fly (Diptera: Cecidomyiidae) in Georgia by delayed planting of winter wheat. *J. Econ. Entomol.* 83: 1025-1033.

Engelken, L. K., W. B. Showers y S. E. Taylor. 1990. Weed management to minimize black cutworm (Lepidoptera: Noctuidae) damage in no-till corn. *J. Econ. Entomol.* 83: 1058-1063.

Ferro, D. N. 1987. Insect pest outbreaks in agroecosystems. pp. 195-215. En P. Barbosa y J. C. Schultz (eds.), *Insect Outbreaks*. Academic Press, Nueva York.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.