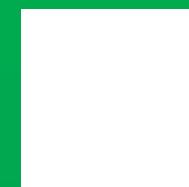


GUÍA RESUMEN MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (MIP)



Autor:
AFIPA S.A.

Diseño:
Cristián Floto Talciani, www.Trazo Digital.cl

Fotografías:
Facilitadas por INIA La Cruz, Chile y
Alejandra Le Roy O.

Impreso en Contempo Gráfica
Santiago, Chile.

¿Qué es el MIP?

Veamos primero qué significan las palabras de la sigla:

Manejo: Significa hacer control, tomar decisiones de control racional de plagas que prevengan el daño económico a un cultivo.

Integrado: Combinación de diferentes técnicas para entender y resolver problemas y/o plagas.

Plagas: Cualquier organismo vivo que puede causar daño a un cultivo. Incluye insectos, malezas, ácaros, nemátodos, bacterias, hongos, virus, roedores y aves.

En otras palabras, Manejo Integrado de Plagas (MIP) significa el uso de la mejor combinación de medidas culturales, mecánicas, biológicas y

químicas que proporcionen el método más rentable, ambientalmente sano y socialmente aceptable de manejar las enfermedades, insectos, malezas y otras plagas en las circunstancias que surtan efecto. Significa que el agricultor debe conocer sus cultivos y las plagas (incluidos los insectos, enfermedades y malezas)



Plaga: Pulgones, normales y parasitados.



Plaga: Mosquita blanca de los invernaderos (*Trialeurodes vaporariorum*)

que tienen probabilidad de afectar su cultivo y todas las maneras de que puede reducir los efectos de dichas plagas.

Según FAO (Food Agricultural Organization), el **Manejo Integrado de Plagas** es un “**Sistema de manejo de plagas que, en el contexto del medio ambiente y la dinámica poblacional de las**

distintas especies plaga, utiliza herramientas de tipo CULTURALES, FÍSICAS, GENÉTICAS, BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS con el objeto de mantener las poblaciones de plagas por debajo del umbral de daño económico y con el mínimo riesgo o impacto para las personas, animales y medio ambiente.” Código Internacional de Conducta FAO sobre Distribución y Uso de plaguicidas (Artículo2).



Plaga: burrito de la vid
(*Naupactus xanthographus*)
cortando hojas de palto

En palabras simples “Mantener las poblaciones plaga a un nivel bajo para que hagan menos daño”. El MIP permite a los productores, y a demás personas involucradas, controlar enfermedades, insectos, malezas y otras plagas de una manera más efectiva en términos de costos, amigable con el medio ambiente y la salud.

Este sistema cumple los requerimientos del desarrollo sustentable y de la agricultura sostenible. Es uno de los componentes del Manejo Integrado de Cultivos (MIC) que ha sido desarrollado como un sistema agrícola para satisfacer los requisitos de sustentabilidad en el largo plazo.

¿Qué debe hacer el agricultor para practicar el MIP?

Hay tres pasos que se deben tener en cuenta, que son la Prevención, Observación e Intervención.

1. Prevención:

El objeto de la PREVENCIÓN es reducir el impacto de la infestación de plagas limitando o previniendo el desarrollo de las ellas. Puede implicar la provisión de condiciones



Plaga: Arañita Carmín
(*Tetranychus cinnabarinus*)
en clavel



Maleza: Duraznillo (*Polygonum persicaria*)

3.5.3 Desplazamiento

Genético: Reemplazar una plaga muy dañina por otra que pueda ser menos dañina o más controlable.

3.5.4 Mejora genética de enemigos naturales:

Cruzamiento y liberación de enemigos naturales en un agroecosistema.



Plaga: Conchuela negra del olivo (*Saissetia oleae*)

ideales de crecimiento de cultivo de manera que pueda resistir los ataques de las plagas.

En palabras simples es “Limitar o prevenir las plagas”, manejando el cultivo de cierta manera para aumentar las poblaciones de enemigos naturales, disminuyendo los sitios o nichos de distintas plagas y/o disminuyendo alimento para ellas.

Las maneras en que un agricultor puede limitar el desarrollo de las plagas incluyen: lo relacionado con Biodiversidad y Buenas Prácticas Agrícolas.

1.1 Biodiversidad

Manejar el sistema productivo de manera de aumentar el número de especies y sus interacciones para tener un agroecosistema más estable y evitar brotes de plagas.

1.2 Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)

Los cultivos crecen adecuadamente en clima y época del año apropiada, con las BPA además se contempla el riego y la fertilización.

Para romper el ciclo de la plaga algunas herramientas a usar son rotación de cultivos, variedades resistentes a plagas, manejo sanitario, remoción de plagas y hospederos, eliminación de restos de cosecha, rastrojos y semillas.

Dentro de las BPA existen métodos espaciales, secuencia relativa y de control genético.



Plaga: Conchuela piriforme (*Protopulvinaria perifome*)

1.2.1 Métodos Espaciales

Varios patrones de cultivos:

Método utilizado para evitar el aumento de plaga a través de cultivos hospederos vecinos o cercanos que no sean hospederos de plagas.



Plaga: Trips en limón

Espaciamiento de plantas:

el espaciamiento entre plantas afecta el flujo de aire y penetración de

luz, por lo tanto, la humedad. Ej: Espacios más amplios reducen el ataque de hongos, pero favorecen a malezas y erosión de suelo, y espacios cerrados repelen a áfidos y trips.



Maleza: Yuyo
(*Brassica Campestris*)



Cultivos intercalados: significa que 2 o más cultivos van juntos, alternados, limitando así la dispersión de plagas y favoreciendo los enemigos naturales ya que produce una interrupción visual y de olores para la plaga. Ej: colocar maíz con poroto, brócoli con lechuga.

Cultivos en hileras: dos o más cultivos en la misma hilera.

Uso de cultivo trampa o intercalados con otros: para atraer plagas y luego ser controlados o removidos.

Manejo del hábitat: Cuidar bordes como hábitat de enemigos naturales.

1.2.2 Métodos Secuenciales: se basa en que un cultivo puede afectar al siguiente.



Maleza: Chamico (*Datura stramonium*)



Maleza: Maicillo (*Sorghum halepense*)

3.4.4 Temperatura: A veces se utiliza calor para manejar algunas plagas, como por ejemplo, la solarización, quema, roce, etc.

3.4.5 Agua: Manejo del nivel de humedad del suelo para manejar algunas plagas, como por ejemplo con la inundación de la superficie.

3.4.6 Aire: Manipulación de la atmósfera de cosecha y/o almacenamiento con nitrógeno o dióxido de carbono pueden ayudar a controlar las plagas.

3.5 Genético: Control a través de manejo de genes, cromosomas y sistemas reproductivos de cultivos, plagas y poblaciones benéficas.

3.5.1 Resistencia de planta hospedera: La más común es la resistencia de planta hospedera obtenida principalmente por cruzamiento de plantas resistentes. La resistencia a

una plaga puede depender del color, palatabilidad, morfología, gomosis, necrosis, producción de toxinas, etc.

3.5.2 Esterilización de insectos machos: es la liberación de grandes cantidades de machos estériles en un agroecosistema, lo cual puede rápidamente disminuir la población plaga.

3.3.9 Riego: Con cantidades adecuadas de agua en el cultivo, se traducen en un rápido crecimiento, cultivo saludable y plantas más resistentes al ataque de plagas. El exceso de agua puede provocar susceptibilidad al ataque de hongos e insectos (trips y áfidos). La falta de agua puede generar una menor capacidad para resistir las plagas.



Maleza: Bledo
(*Amaranthus deflexus*)

3.3.10 Fertilización: Condiciones óptimas de fertilización para el cultivo lo hacen más saludable. Los excesos, favorecen brotes de plagas y el déficit se traducen en plantas estresadas lo que las hace más susceptibles a los efectos de las plagas.



3.3.11 Pastoreo: el pastoreo antes, durante o después de la cosecha puede reducir las plagas. Por ejemplo con cerdos, patos, pollos y peces.

3.3.12 Cosecha y almacenamiento eficiente: Una cosecha eficiente puede romper el ciclo de la plaga y evitar vectores.

3.4 Físico: Los manejos físicos pueden alterar las características físicas del ambiente para manejar las poblaciones plaga.

3.4.1 Remoción o destrucción directa de la plaga: controlar la plaga desmalezando, destrucción de residuos de cosecha, podando, con trampas, sacudiendo, etc.

3.4.2 Laboreo del suelo apropiado: Arado y rastraje con maquinaria y regulación necesaria.

3.4.3 Barreras físicas: como invernaderos, pantallas, mallas, mulch y coberturas de suelo, pozos, bolsas para frutos, embalajes, cerca.

Rotación de cultivos: Es una herramienta de manejo de plagas y fertilidad. Puede reducir la acumulación de plagas no móviles o del suelo. En el caso de plagas móviles puede reducir los brotes de plagas. Alternar cultivos ayuda a reducir la concentración de ciertas plagas.

Cultivos Múltiples: Significa que varios cultivos se cultivan en una temporada. Principalmente se asocia una monocotiledónea (cereal) con una dicotiledónea, lo que permite interrumpir el ciclo de plagas del suelo.

1. Monocotiledóneas: sus semillas poseen un único cotiledón (hoja embrionaria) u hoja especial al interior de la simiente, y los nervios de las hojas adultas son paralelos. Por lo general, las flores son trímeras, es decir que tienen tres pétalos. Casi nunca son leñosas. Este grupo incluye a palmeras, pastos, orquídeas, cereales y lirios.

2. Dicotiledóneas: sus semillas poseen dos cotiledones (hojas embrionarias) y los nervios de las hojas adultas están ramificados; es decir, se dividen a partir de uno central. Por lo general, los pétalos de las flores son cuatro o cinco, o en múltiplos de esos números. En muchas especies los tallos son leñosos.

Existen más de 250 familias de dicotiledóneas, entre las que se incluyen olmos, legumbres, perejil zanahorias, margaritas, coles, rosas, robles, cactus.

Cultivos entre otros o bajo otro: Es la plantación o siembra de un segundo cultivo en un cultivo establecido.

1.2.3 Control de material de plantación o siembra: El estado de las plantas y su material genético pueden afectar la susceptibilidad del cultivo a problemas de plagas.



Plaga: Caracoles en hoja de palto

Resistencia de planta hospedera: Esta resistencia a plagas se puede obtener por cruzamiento de diferentes variedades o a través de la biotecnología.

Semillas y plantas libres de enfermedades: Las pérdidas productivas por plantas enfermas pueden ser de hasta un 50%, por eso es importante evitar la propagación de virus y algunas enfermedades, mediante la certificación de semilla, desinfección, lavado, secado adecuado de la semilla y otros.

Diversidad genética del cultivo:

Variedades de cultivo con diferentes resistencias pueden ser intercaladas para aumentar estas características.

Cultivos y plantaciones apropiadas: Los cultivos están adaptados o crecen mejor en condiciones ambientales particulares, al crecer fuera de estas condiciones

puede aumentar el estrés y reducir el bienestar de la planta, y por lo tanto, hacerla más propensa a problemas de plagas.

Fertilización: condiciones óptimas de fertilización para el cultivo lo hacen más saludable. Excesos de fertilización generalmente favorecen brotes de plagas. Por otra parte, los déficit se traducen en plantas estresadas que son más susceptibles a los efectos de las plagas.



Trampas azules pegajosas para trips

Riego: con cantidades adecuadas en el cultivo se obtiene un rápido crecimiento del cultivo, buen estado y plantas resistentes al ataque de plagas. El exceso de agua puede provocar susceptibilidad al ataque de hongos e insectos (trips y áfidos). La falta de agua se traduce en menor capacidad para resistir las plagas.

2. Observación:

El objetivo de este aspecto de la protección de los cultivos es el de determinar qué medida tomar y cuándo tomarla.



Enemigo Natural: Fitoseido



Maleza: Chufa, coquillo (*Cyperus rotundus*)



Maleza: Malva (*Malva nicaensis*)

3.3.2 Múltiples Cultivos: Crecimiento de un cultivo complementario en la misma temporada, muy utilizado en climas templados. Limitando así los ciclos de las plagas.

3.3.3 Cultivos intercalados: son cultivos provechosos de compañía a otro cultivo. Así se incrementa el rendimiento por temporada, reduce la erosión y controla malezas.

3.3.4 Cultivo en bordes: Se cultiva un segundo cultivo a l r e d e d o r q u e específicamente prevenga la entrada de plagas o sirva de puente para enemigos naturales.

3.3.5 Cultivos trampa: Se pone un cultivo de sacrificio

que sea más atractivo para algunas plagas que el cultivo de interés, cuando el cultivo trampa está infectado se elimina Ej: ruda en invernadero con claveles.

3.3.6 Uso de plantas y/o semillas certificadas: que sean libres de virus y enfermedades.

3.3.7 Siembra y cultivo en época adecuada: algunas siembras y/o plantaciones se pueden adecuar para épocas de menor intensidad de plagas.

3.3.8 Uso de sustrato cobertor o mulch: Para controlar principalmente malezas y algunos insectos subterráneos en cultivos hortícolas.



Enemigo Natural: Estetorus controlador de Arañitas Rojas.

3.2.4 Liberación inundativa: liberación de alta cantidad de organismos para controlar la plaga.

3.2.5 Liberación de inóculo estacional: Liberación de un pequeño número de organismos benéficos en el momento oportuno de crecimiento de la plaga, generalmente temprano en la temporada.

3.2.6 Control Biológico Clásico: Introducción de organismo no nativo en un agroecosistema o región para manejar una plaga.

3.2.7 Herbívoros: Control de malezas y semillas por medio de sus mayores depredadores que son los herbívoros como ganado, patos, gansos, ovejas, cerdos, gallinas, codornices.

3.3 Cultural: Son medidas de manejo tradicionales o no, que pueden ser preventivas o intervencionistas. La manera de actuar es haciendo inaceptable la planta para la plaga, adecuando el establecimiento de la planta de estación o espacio o hacer que el cultivo sea peligroso para la plaga por los tamaños poblacionales de enemigos naturales.



Plagas: Correhuela (*Convolvulus arvensis*)

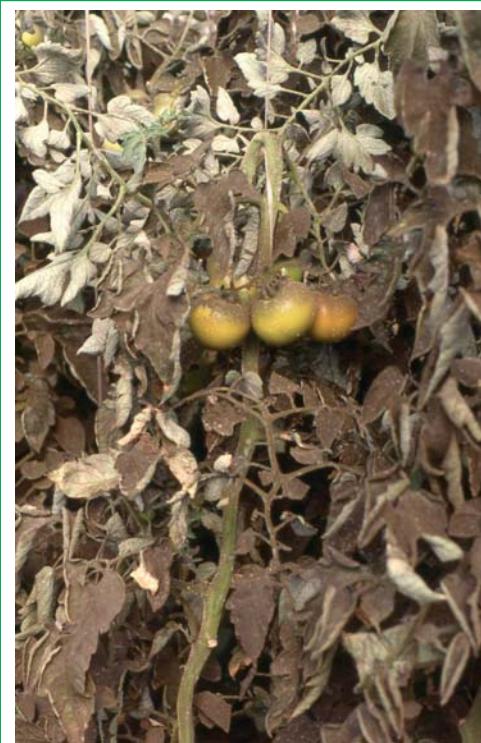
3.3.1 Rotación de cultivos: plantar sucesivamente diferentes cultivos previene el crecimiento de plagas si se compara con el mismo cultivo plantado todos los años.



Trampas amarillas pegajosas para mosquita blanca

finalmente la fecha en que la cosecha debe empezar.

También hay que evaluar los enemigos naturales, ya que su presencia, puede permitir que se evite o regule el uso de productos fitosanitarios. Se debe contar el número de plagas y el número de enemigos naturales presentes en el cultivo al contrastar estos datos frente a umbrales conocidos, se puede llegar a una decisión en cuanto a las acciones apropiados a seguir.



Daño: Daño en planta de tomate producido por mosquita blanca y fumagina

2.1 Monitoreo del cultivo: La inspección de los cultivos a intervalos regulares es un aspecto clave. Hay que averiguar cómo están creciendo los cultivos, las malezas, insectos y enfermedades que están apareciendo, para llegar a una decisión en cuanto al uso de fertilizantes, control de malezas, de insectos y enfermedades y

2.2 Sistemas de apoyo de las decisiones: Con la finalidad de apoyar a los agricultores a tomar decisiones en cuanto al control de plagas en sus campos o predios, se hacen investigaciones para determinar en qué punto deben ser realizadas ciertas acciones. Por ejemplo: cuando la población de un insecto dañino llega a un nivel determinado en las plantas cultivadas, podría ser recomendado el tratamiento con un insecticida.

Tal recomendación se haría de acuerdo a la fase de crecimiento del cultivo y la presencia de insectos benéficos. Asimismo es posible que asesores gubernamentales u otros tengan programas de prevención para dar consejos a los agricultores acerca del momento de emprender



Plaga :Larva polilla del tomate

actividades de control de las plagas.

2.3 Manejo regional: Para permitir el control eficaz de ciertas plagas, es posible que haya que tomar medidas de control de gran envergadura, sobre todo cuando se trata de plagas muy móviles. Es posible que si una plaga ha de ser controlada de manera eficaz, todos los agricultores en una localidad

determinada tengan que tomar las acciones apropiadas. Habitualmente, tal acción coordinada sería organizada por asesores gubernamentales. Ej: Manejo de mosca de la fruta.

3. Intervención:

El objeto de las medidas de intervención es de reducir las poblaciones de plagas a niveles económicamente aceptables, principalmente con medidas directas.

Tipos de control:

3.1 Químico: con sustancias orgánicas e inorgánicas. Pueden ser sintéticas, organismos o derivados de organismos (biopesticidas, feromonas, aleloquímicos, reguladores de crecimiento de insectos) o provenientes de recursos naturales (inorgánicos).

3.1.1 Plaguicidas sintéticos: son compuestos que contienen carbono en su molécula. Se pueden clasificar de acuerdo a la plaga a controlar (insectos, hongos, malezas, etc.), su modo de acción, etc. Éstos pueden ser usados efectivamente como complemento a otros métodos de control dentro del MIP.

3.1.2 Botánicos: son sustancias derivadas u obtenidas de plantas. Son producidas en menor escala pero con un aumento de demanda comercial actualmente. Ej: Extracto de Crisantemo (piretro), ajo, pimienta fuerte, etc.

3.1.3 Plaguicidas inorgánicos: sustancias derivadas o extraídas de recursos naturales inertes (no contienen carbono). Los más utilizados de éstos son el cobre y el azufre que son utilizados como fungicidas. El azufre es también ampliamente usado para el control de ácaros.

3.1.4 Semioquímicos: son sustancias emitidas por organismos que modifican la conducta de otros organismos. Los más importantes para el MIP son las feromonas y alomonas. Las feromonas afectan dentro de una misma especie, al macho, es decir, lo atraen hacia trampas o dispositivos. Las alomonas son sustancias emitidas por una especie que puede modificar la conducta de otra especie, por ejemplo, por generación de sustancias en una planta para repeler algunos insectos (Ej: taninos, cianinas).

3.1.5 Hormonas: son sustancias que interfieren con el normal crecimiento y desarrollo de plagas animales. Se utilizan principalmente en insectos juveniles ya que les provoca la muerte al desarrollarse o les crea ciertas anormalidades. Son altamente selectivos y específicos, pero costosos.



Enemigo Natural: Chinita

3.2 Biológico: La intervención biológica utiliza a organismos predadores, parasitoides o patógenos de plagas. Estos pueden ser introducidos directamente.

3.2.1 Biocontrol natural: Se basa en conservar y promover el control natural por medio de aves, culebras, insectos, nemátodos, hongos, bacterias, virus. Se logra por medio de crear refugios para ellos, con plantas en los bordes, y buenas condiciones de suelo.

3.2.3 Liberación de organismos: Significa incrementar el tamaño de la población natural para favorecer el control natural de la población ya existente.



Plaga: Chanchitos blancos en palto