

INSTITUTO IDEMA
CARRERA DE AGROPECUARIA



TEMA:

PRINCIPIOS DE MANEJO ECOLOGICO DE PLAGAS ,ENFERMEDADES Y MALEZAS

CURSO:

AGROECOLOGIA

DOCENTE:

RAUL HERRERA FLORES

NOMBRE:

SONIA SAIRE ZELA

MAJES – AREQUIPA

2022

INTRODUCCION

Esta introducción a la biología de las malezas debe ser considerada como no convencional en el sentido que la misma lleva un enfoque predominantemente ecológico. Las generalizaciones con respecto a las malezas son notoriamente difíciles, ya que mientras las comparaciones autecológicas de los rasgos de las especies le confieren la categoría de malezas en primera instancia, la demostración de cualquier afirmación puede sólo llegar con los resultados de los estudios de la ecología poblacional de las especies en su totalidad. Los grupos de especies de malezas persistentes representan los estadios secundarios de sucesión en el desarrollo de la vegetación, conducidos por la acción del hombre. Como tal, ellos son inestables y dinámicos. En la actualidad, las necesidades apremiantes de aumentar rápidamente la producción de alimentos a nivel mundial exige la comprensión de las dinámicas de las malezas al nivel de especie y de comunidad, para así lograr la habilidad de pronosticar las infestaciones de malezas. Cuando esto se logre, el manejo integrado de malezas será una realidad

El manejo de plagas, generalmente, se sustenta en aplicaciones de agroquímicos, tanto por productores como por técnicos. Esto está causando muchos problemas, consecuencias indeseables por la dependencia al uso de plaguicidas. Al impulsar una estrategia diferente, como el MAP, se aplica una visión mucho más amplia que sustenta los principios del manejo agroecológico y no sólo se busca sumar alternativas de manejo.

En general, para el control de enfermedades, como para cualquier otra especie, se debe hacer un programa donde se considere la integración de todas las posibilidades de control para tender a un uso racional de los productos fitosanitarios, causando el mínimo impacto ambiental y económico y que los productos cosechados sean inocuos. De acuerdo a las especificaciones técnicas de Buenas Prácticas Agrícolas de hortalizas de fruto cultivadas en invernadero, de la Comisión Nacional de BPA del gobierno de Chile (2003), a continuación se describen las BPA para el manejo de las principales enfermedades del cultivo de tomate bajo invernadero:

1. PRINCIPIOS DE MANEJO ECOLOGICO DE PLAGAS

El manejo agroecológico de plagas trata de solucionar con base en el origen de las plagas para incidir en las causas y modificar las condiciones que hacen que aumenten, el fin es obtener un mejor manejo

El manejo de plagas, generalmente, se sustenta en aplicaciones de agroquímicos, tanto por productores como por técnicos. Esto está causando muchos problemas, consecuencias indeseables por la dependencia al uso de plaguicidas. Al impulsar una estrategia diferente, como el MAP, se aplica una visión mucho más amplia que sustenta los principios del manejo agroecológico y no sólo se busca sumar alternativas de manejo.

El MAP no trata de solucionar con base en los síntomas, sino de encontrar el origen de las plagas para incidir en las causas y modificar las condiciones que hacen que aumenten, con el fin de tener un mejor manejo. De ahí que las herramientas son muy importantes.

2. TIPOS DE CONTROL ECOLOGICOS

Existen dos tipos de control ecológico:

2.1 CONTROL BIOLÓGICO

El control biológico consiste en utilizar organismos vivos que atacan las plagas. Generalmente se utilizan insectos y microorganismos, algunos de ellos se alimentan de una sola especie insecto plaga y otra de varias. Se pueden utilizar como control biológico a los virus, hongos, bacterias y nematodos

Consiste en la destrucción de las plagas por otras plagas, mediante la manipulación directa o indirecta de los enemigos naturales, controlando así por medio de éstos, la densidad de población de la plaga a promedios inferiores a los que existirían en ausencia; utilizándose para el control de plagas a parásitos y depredadores que pertenecen al grupo de entomófagos y los patógenos (parasitoides)

Cuando se utilizan los parasitoides es necesario conocer que sólo requieren un hospedero individual para completar su desarrollo y un depredador debe consumir varias presas para alcanzar su estado adulto.

Técnicas de control biológico La técnica tiene que ver con esfuerzos para conservar la actividad de éstos enemigos naturales mediante la manipulación del ambiente. Para mejorar la efectividad de los parasitoides y depredadores son necesarios recursos adicionales que puedan ser proporcionales al incrementar la diversidad de hábitats.

Se puede implementar de la siguiente manera:

1.- Provisión de hospederos alternativos en la época de escasez del hospedero plaga; pueden ser especies no dañinas que se alimentan de plagas silvestres u otras plagas en un cultivo diferente. El valor de los hospederos alternativos depende de la facilidad con el cual el enemigo natural cambia de ellos a la plaga objetivo.

2.- Fuentes alimentarias (polen, néctar y mielecillas) para adultos. La alimentación con néctar equivale a incrementos en longevidad, fecundidad y tasas de ataque.

3.- Provisión de refugios y sitios de anidamiento para los adultos.

4.- Mantenimiento de pequeñas poblaciones del hospedero por largos períodos de tiempo para asegurar la supervivencia continúa del enemigo natural.

5.- Técnicas y labores utilizadas en el cultivo, como son los cultivos intercalados o policultivos que pueden incrementar la actividad de los enemigos naturales y aumentar los niveles de parasitismo al compararlo con situaciones de monocultivo, también cosechas en bandas lo que ayuda a mantener en coexistencia poblaciones de enemigos naturales.

6.- Uso de semioquímicos, son sustancias que controlan el comportamiento, mejoran la eficiencia de los parasitoides y monitorean sus poblaciones. Ej.: las feromonas.

Entre los nuevos métodos de control con principios biológicos se citan:

1. Plaguicidas Microbianos:

Es el control biológico que utiliza las enfermedades de los insectos (como si fuere una guerra bacteriológica contra los insectos). Entre estos tenemos:

a) Microbios por contactos.

b) Microbios ingeridos.

c) Virus.

d) Bacterias.

e) Nematodos.

Esta alternativa presenta las siguientes ventajas; no dejan tóxicos residuales, presentan alta especificidad por el organismo receptor y gran lentitud en la resistencia; pero presenta los siguientes inconvenientes, como son: la pérdida de virulencia durante su producción, la especificidad elevada que en algunas etapas del ciclo biológico resulten inmunes, y muchos microbios necesitan de un clima húmedo para extenderse en forma efectiva en lo que constituye la plaga.

2. Repelentes: Son aquellas sustancias que tienen la propiedad de auyentar algunas plagas o insectos, especies o grupos de ellos. Los primeros productos eran extraídos de plantas como el caso del aceite de citronela que aleja los mosquitos y no permiten que se posen sobre las superficies tratadas. Otras plantas como el cariaquito morado y el eucalipto se utilizan como repelentes de plagas para preservar las semillas de papa almacenadas en depósitos rústicos. El repelente que más se usa actualmente es el DEET. N,N-dietil-N.toluamida. Existen otros repelentes como los sonoros, entre los que se pueden citar: los llamados amplificadores de los sonidos de los murciélagos para alejar a las mariposas de los huertos, así como también las hojas de aluminio que reflejan la luz natural y se colocan entre las filas de plantas en la zona de cosecha, logrando reducir el número de áfidos que se posan en las plantas impulsando a los insectos que descienden, a volar hacia arriba.

3. Atractivos: Este método es uno de lo más utilizados, se pueden combinar con otros métodos de control para hacerlos más selectivos por ej.: apareamiento desde las trampas, alimentos atrayentes tratados con plaguicidas colocados fuera o dentro del cultivo, a veces se trabaja atrayendo un solo sexo, generalmente los machos, con la intención de reducir los apareamientos.

4. Antialimentos: Se inhibe la alimentación del insecto, quedándose éste en la planta tratada y mueren de inanición en vez de salir en busca de alimentos. Los antialimentos se hallan en varios grupos de productos químicos como la orgatina, algunos triancenos y carbamatos. Se piensa que el mecanismo de acción de los antialimentos lo realiza sobre

los receptores gustativos del insecto e inhiben la percepción de los estímulos apetitivos presentes en la planta huésped.

5. Feromonas: Son sustancias químicas por medio de las cuales se puede manipular el comportamiento de los insectos. Sirven para identificar los miembros de una misma colonia o población, controlar el vuelo, indicar el camino a la fuente alimenticia y lo más importante, atraer al sexo opuesto de la misma especie con fines reproductivos. Generalmente las feromonas resultan muy específicas de cada especie y resultan efectivos en cantidades muy pequeñas. El uso más frecuente es para inhibir determinadas reacciones de las plagas como por ejemplo, la respuesta de apareamiento a una feromona sexual

2.2. CONTROL ETOLOGICO

Etología es el estudio del comportamiento de los animales en relación con el medioambiente. De modo que por Control Etológico de plagas se entiende la utilización de métodos de represión que aprovechan las reacciones de comportamiento de los insectos. El comportamiento está determinado por la respuesta de los insectos a la presencia u ocurrencia de estímulos que son predominantemente de naturaleza química, aunque también hay estímulos físicos y mecánicos. Cada insecto tiene un comportamiento fijo frente a un determinado estímulo. Así una sustancia química presente en una planta puede provocar que el insecto se sienta obligado a acercarse a ella. Se trata de una sustancia atrayente. En otros casos el efecto puede ser opuesto; entonces se trata de una sustancia repelente. Hay sustancias que estimulan la ingestión de aumentos, otras que lo inhiben. Así podría decirse que el comportamiento de los insectos es un conjunto de reacciones a una variedad de estímulos. Parte de ese comportamiento se debe a estímulos que se producen como mecanismos de comunicación entre individuos de la misma especie. Los mensajes que se envían y reciben pueden ser de atracción sexual, alarma, agregamiento, orientación y otros. Desde el punto de vista práctico, las aplicaciones del control etológico incluyen la utilización de feromonas, atrayentes en trampas y cebos, repelentes, inhibidores de alimentación y sustancias diversas que tienen efectos similares. Podría incluirse también la liberación de insectos

estériles, pero existe una tendencia para considerar a esta técnica dentro del Control Genético.

1.2.3. TRAMPAS CONTRA INSECTOS

Las trampas son dispositivos que atraen a los insectos para capturarlos o destruirlos. Comúnmente se utilizan para detectar la presencia de los insectos o para determinar su ocurrencia estacional y su abundancia, con miras a orientar otras formas de control. Ocasionalmente, las trampas pueden utilizarse como método directo de destrucción de insectos. El uso de trampas tiene las ventajas de no dejar residuos tóxicos, de operar continuamente, de no ser afectadas por las condiciones agronómicas del cultivo y, en muchos casos, de tener un bajo costo de operación. Una limitación en el uso de las trampas es que no se conocen agentes atrayentes para muchas plagas importantes. También es una limitación el hecho de actuar solamente contra los adultos y no contra las larvas que son las formas en que muchos insectos causan los daños. Las trampas consisten básicamente en una fuente de atracción, que puede ser un atrayente químico o físico (la luz), y un mecanismo que captura a los insectos atraídos. Los atrayentes químicos son sustancias que hacen que el insecto oriente su desplazamiento hacia la fuente que emite el olor. Hay dos tipos de atrayentes químicos: los relacionados con olores de alimentos y los relacionados con olores de atracción sexual entre los insectos.

1.2.4. USOS DE LAS TRAMPAS:

Detección y Control Las trampas pueden utilizarse con fines de detección, o con propósitos de control directo. Cualquiera que sea el objetivo, la ubicación de la trampa y la altura son factores importantes para su eficiencia.

LAS TRAMPAS

Las trampas con atrayentes químicos se colocan en el lado de donde viene el viento, en cambio las trampas luminosas son más eficientes viento abajo. Las trampas de Detección "Monitoreo" o seguimiento sirven para determinar el inicio de la infestación estacional de una plaga, sus variaciones de intensidad durante la estación y su desaparición al final de la campaña. Esta información permite orientar la conveniencia y oportunidad de las aplicaciones de insecticidas u otros métodos

de control. En casos especiales, como la sospecha de invasión de una plaga, las trampas permiten el descubrimiento precoz de la plaga; por ejemplo, la detección de la mosca mediterránea de la fruta en áreas libres de esta plaga. También sirven para verificar el éxito de las medidas de erradicación que puedan haberse emprendido contra ella. Las trampas con atrayentes químicos pueden cebarse con atrayentes de alimentación o con atrayentes sexuales. Los primeros atraen a varias especies de insectos relacionados entre sí, pero su alcance se limita a los individuos que se encuentran a pocos metros de distancia. Por el contrario, los atrayentes sexuales normalmente sólo atraen una especie pero desde distancias muy grandes. En general hay una tendencia a usar estas sustancias en el seguimiento ("monitoreo") de las plagas (Jansson y col. 1981.). Cuando no se dispone de atrayentes sexuales sintéticos pueden utilizarse hembras vírgenes que se colocan en pequeñas jaulitas dentro de las trampas. Las trampas de control tienen por finalidad bajar la población de la plaga en el campo y disminuir sus daños.

Para matar a los insectos puede usarse insecticidas de cierta volatilidad como el diclorvos, naled o fentión colocados en el recipiente de la trampa; algún otro sistema como superficies con sustancias pegajosas, parrillas electrizadas, o simplemente un recipiente con agua más aceite, querosene o petróleo, o agua con detergente. Fausto H. Cisneros AgriFoodGateway.com Trampas químicas Las trampas químicas se utilizan ampliamente en la detección de las moscas de la fruta. Existen diversos tipos, siendo las más comunes las "botellas mosqueras" o trampas McPhail, las trampas tipo Steiner, las trampas Nadel y las trampas pegantes (Figura 10:1). Con las trampas McPhail generalmente se utilizan atrayentes de alimentación; por ejemplo: proteína hidrolizada 10 c.c. Bórax granulado 20 gr.(preservante) agua 1 litro Con las trampas tipo Steiner se suelen utilizar atrayentes sexuales como el Trimedlure, específico para la mosca mediterránea de la fruta. El atrayente se aplica en una mecha de algodón que debe ser cebada periódicamente; aproximadamente 2.5 cc cada 15 días. Para matar a las moscas se utiliza polvos de diclorvos u otro insecticida, aproximadamente 2 gramos por trampa. También puede usarse como atrayente de alimentación una solución de Staley's sauce N° 7, u otra sustancia para capturar diversas especies de moscas de la fruta. Las trampas pegantes cebadas con Trimedlure son muy

eficientes para la mosca mediterránea, por lo que se le recomienda para detectar poblaciones bajas. La superficie de la trampa se cubre con una sustancia pegante que perdura por un tiempo prolongado. Existen diversos modelos, siendo el tipo tablero el más común. Recientemente se ha encontrado que las trampas con feromonas del gorgojo del camote *Cylas formicarius* tienen un gran potencial en el control de esta plaga. La captura de machos de la polilla de la papa a base de trampas cebadas con feromonas sexuales permite decidir aplicaciones de insecticidas más oportunas y reducir las poblaciones en el campo y en el almacén (Raman, 1988)

Trampas pegantes de color Ciertos colores resultan atractivos para algunas especies de insectos. Entre ellos el color amarillo intenso atrae áfidos, moscas minadoras y otros insectos; el blanco a varias especies de trípodos y el rojo, a los escarabajos de la corteza. En la costa del Perú se está usando con resultados positivos trampas Fausto H. Cisneros AgriFoodGateway.com pegantes de color amarillo para capturar moscas minadoras en papa y otros cultivos. Las trampas consisten en pedazos de plástico amarillo cubiertos con una sustancia pegajosa. Hay trampas fijas colocadas en el campo con marcos y estacas de caña, y trampas móviles que el agricultor pasa periódicamente sobre el cultivo. La sustancia pegajosa puede ser un pegamento especial de larga duración (tanglefoot, stickem) o simplemente aceites o grasas vegetales o minerales. Se estima un doble efecto de estas trampas; un efecto directo al reducir la población de moscas adultas y, un efecto indirecto al contribuir a preservar los enemigos naturales. En efecto, el agricultor al ver las moscas atrapadas usualmente no se apresura a hacer las aplicaciones tempranas que acostumbra y que tanto daño hacen a los insectos benéficos.

Trampas luminosas En las trampas luminosas el atrayente puede ser un foco de filamento de tungsteno, un tubo fluorescente, un tubo de luz ultravioleta, o la llama de un mechero

3. EMFERMEDADES DE LAS PLANTAS

En Fitopatología, las enfermedades de las plantas son las respuestas de las células y tejidos vegetales a los microorganismos patogénicos o a factores ambientales que determinan un cambio adverso en la forma, función o integridad de la planta y puedan conducir a una incapacidad parcial o a la muerte de la planta o de sus partes.

Los tipos de células y tejidos que son afectados determinan el tipo de función fisiológica que será imposibilitada inicialmente. Por ejemplo, la infección de las raíces puede causar que las mismas se pudran, lo que hace -a su vez- que la planta quede incapacitada para absorber agua y nutrientes del suelo. La infección de los vasos del xilema, como ocurre en muchos marchitamientos vasculares y en algunos canchros, interfiere con la translocación de agua y nutrientes dentro de la planta. La infección de las hojas, como ocurre con las manchas, tizones, royas, mildius y mosaicos, interfiere con la fotosíntesis. La infección de las flores y frutos interfiere con la reproducción. A pesar de que la mayoría de las células infectadas se debilitan o mueren, en algunas enfermedades, como por ejemplo la "agalla de corona", las células infectadas son inducidas a dividirse más rápidamente (*hiperplasia*) o a agrandarse (*hipertrofia*) y, por ende, a producir tejidos anormales y amorfos (tumores) u órganos anormales.

3.1. EMFERMEDADES MÁS COMUNES DE LAS PLANTAS

Como ocurre con las plagas, hay un sinnúmero de enfermedades que afectan a las plantas de todo tipo y en todo el mundo. Las más comunes son las siguientes:

- **Botritis:** también llamada podredumbre gris, está causada por un hongo (*Botrytis cinerea*) que produce un moho de color grisáceo sobre cualquier parte de la planta. Se da habitualmente por exceso de humedad.
- **Roya:** este hongo hace aparecer pequeñas manchas y deformidades de color amarillento o marrón en los tallos y las hojas. Consulta aquí cómo [Combatir la roya](#).
- **Mildiu:** es un hongo que aparece en condiciones de humedad y temperatura altas. El mildiu ataca a las hojas de las plantas, provocando manchas oscuras de aspecto oleoso. No dudes en consultar este artículo de EcologíaVerde sobre [Cómo combatir el mildiu](#).
- **Oídio:** es muy fácil de identificar por su aspecto de polvo de color claro en las hojas, de aspecto similar a la ceniza. El oídio es una enfermedad producida por un hongo, y por tanto debe tratarse con fungicidas.

- **Antracnosis:** es una enfermedad producida por hongos a la cual también se la conoce como chancro o cancro. Produce manchas marrones en las hojas, sobre todo alrededor de los nervios principales de estas. Aprende aquí todo sobre la Antracnosis: qué es y tratamiento.
- **Alternariosis:** esta enfermedad fúngica, también llamada negrón, afecta a las hojas y a los frutos de las plantas. Se reconoce porque produce manchas circulares más oscuras en el centro y con círculos o anillos alrededor de un tono marrón más claro o amarillos.

ENFERMEDADES DE LAS PLANTAS MÁS COMUNES

BOTRITIS



ROYA



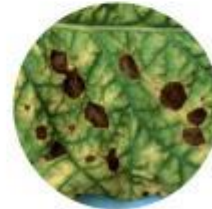
MILDIU



OÍDIO



ANTRACNOSIS



ALTERNARIOSIS



Tratamientos naturales para las plagas y enfermedades de las plantas

Hay muchas sustancias ecológicas y naturales que puedes usar para combatir las plagas y enfermedades de las plantas sin necesidad de recurrir a los productos químicos.

- Ajo: una solución de ajo triturado con clavos en agua vaporizada sobre las plantas mantendrá alejadas a muchas plagas.
- Hojas de tomate: son un gran repelente contra pulgones y gusanos, con lo que pulverizar una solución de hojas picadas en agua funcionará, pero cuidado con tus mascotas, esta mezcla puede ser tóxica para ellas.

- Cáscaras de huevo molidas: además de fertilizar la tierra también ahuyentan a caracoles y babosas. En este otro enlace puedes aprender más sobre [Cómo eliminar babosas y caracoles de forma natural](#).
- Cilantro: hervido en agua en una concentración elevada acabará con la mayoría de los ácaros en las plantas.
- Aceite vegetal: contra las cochinillas y pulgones, en cambio, el aceite vegetal resulta la mejor opción, mezclado con agua y jabón líquido.
- Bicarbonato de sodio: una cucharada de este ingrediente mezclada con dos litros de agua pulverizada una vez al día será un gran aliado.

Ahora que ya hemos visto los tipos de plagas en plantas y cómo eliminarlas, queremos recomendarte estos otros dos posts sobre los [Fungicidas caseros más efectivos](#) y sobre [Cómo hacer insecticidas naturales para plantas](#), de esta forma podrás tratar enfermedades por hongos y gran variedad de insectos que se convierten en plagas.

Cómo prevenir plagas y enfermedades de las plantas de forma natural

Muchos de los remedios que hemos dado, como las cáscaras de huevo y el ajo, pueden usarse de forma preventiva contra gran variedad de plagas, ya que no hacen daño alguno al suelo e incluso lo enriquecen.

Contra los hongos, en cambio, la mejor medida preventiva es siempre no excederse con los riegos. Un exceso de humedad les proporcionará un entorno ideal en el que aparecer. Además, si mantienes tus plantas podadas de forma que el aire corra bien entre ellas y separadas entre sí, también dificultarás mucho la aparición de hongos.

Para ampliar la información tanto de tratamientos como para la prevención de estos problemas en las plantas, recomendamos este otro post sobre [Cómo combatir las plagas en agricultura ecológica](#). Además, para evitar problemas con plagas y enfermedades en las plantas en huertos, jardines, terrazas o macetas también recomendamos conocer [Qué es el control biológico de plagas](#).

Si deseas leer más artículos parecidos a [Plagas y enfermedades de las plantas: listas y cómo eliminarlas](#), te recomendamos que entres en nuestra categoría de [Cultivo y cuidados de las plantas](#).

3.2. MANEJO INTEGRADO DE ENFERMEDADES

En general, para el control de enfermedades, como para cualquier otra especie, se debe hacer un programa donde se considere la integración de todas las posibilidades de control para tender a un uso racional de los productos fitosanitarios, causando el mínimo impacto ambiental y económico y que los productos cosechados sean inocuos. De acuerdo a las especificaciones técnicas de Buenas Prácticas Agrícolas de hortalizas de fruto cultivadas en invernadero, de la Comisión Nacional de BPA del gobierno de Chile (2003), a continuación se describen las BPA para el manejo de las principales enfermedades del cultivo de tomate bajo invernadero:

- Es importante conocer la historia del lote; especialmente evaluar la eventual presencia de patógenos u otros agentes contaminantes.
- Se debe monitorear permanentemente el cultivo para eliminar todas aquellas plantas que presenten síntomas
- Se deben usar semillas sanas, evitando la contaminación con inóculos de hongos que contengan las semillas. Si no se tiene la certeza de la sanidad de la semilla, se debe realizar una desinfección de ésta o de la planta, con fungicidas según las recomendaciones de un técnico capacitado y de acuerdo con las indicaciones de la etiqueta del producto.
- Se recomienda utilizar variedades resistentes a las enfermedades causadas por hongos, bacterias y virus.
- Como medida de prevención, se debe mantener un régimen nutricional e hídrico adecuado, evitando la posibilidad de pudrición, rajaduras de frutos, pudriciones apicales en los frutos y otros.
- Se deben eliminar los restos vegetales para evitar inóculo de diferentes patógenos
- Se debe favorecer la adecuada ventilación dentro de los invernaderos e impedir la presencia de rocío o humedad sobre las plantas, lo que disminuye el riesgo de enfermedades.
- Hay que eliminar constantemente las hojas y flores secas, las cuales favorecen la proliferación de hongos como *Oidium* y *Botrytis*.
- Es importante, también, eliminar malezas que puedan ser hospederos alternantes de las enfermedades más frecuentes, como *Alternaria* y *Botrytis*.
- Todo el material cortado debe ser sacado del invernadero y eliminado en forma adecuada. Este residuo vegetal nunca debe ser quemado ni apilado en las cercanías de alguna zona de producción.

3.2.1. ENFERMEDADES CAUSADAS POR HONGOS

- ✓ **Gota, tizón tardío, phytophthora *Phytophthora infestans*** : La enfermedad es común en zonas con temperaturas entre 15° y 22° C y humedad relativa alta (mayor de 80%). El patógeno se transmite en semillas de tomate y puede sobrevivir en forma de micelio en otras plantas cultivadas o malezas de la familia de las solanáceas, o en residuos de cosecha que permanecen en el suelo. Cuando la severidad de la gota es alta en las hojas

o tallos, las esporas del hongo son fácilmente diseminadas por el viento, las herramientas o por el salpique del agua de riego. Los síntomas de la gota se pueden presentar en hojas (figura 160), tallos o frutos. Generalmente, los primeros síntomas se presentan en las hojas, como manchas grandes de color café o castaño, apariencia húmeda, con una coloración verde pálido alrededor de la lesión. En el envés de las hojas o sobre la superficie de los tallos las lesiones son del mismo color, y se observa una leve ceniza blanquecina en el centro de la lesión que corresponde a la esporulación del hongo. En periodos de humedad relativa alta, las lesiones en los tallos crecen y cubren grandes extensiones de tejido, causando la muerte total o parcial de la planta.

- ✓ **Botrytis, moho gris, mancha fantasma del fruto Botrytis cinérea** : Las altas densidades de siembra, lluvias continuas, humedad relativa alta y temperaturas entre 15° y 22° C favorecen el desarrollo del moho gris. El hongo se disemina fácilmente por el viento, las herramientas y el salpique del agua de lluvia. El hongo B. cinerea afecta flores, tallos y frutos. En hojas, el hongo produce lesiones de color café oscuro localizadas en el ápice, que se caracterizan por no presentar halo clorótico, pero sí algunos anillos concéntricos por el haz de la hoja y un abundante moho café por su envés, que corresponde a la esporulación del hongo que causa la enfermedad. El patógeno afecta los pecíolos de las hojas y las flores, donde también produce lesiones de color café claro a oscuro, con abundante esporulación .

- ✓ **Cenicilla, oidium, mildew polvoso Oidium** La cenicilla es favorecida por épocas calurosas y baja humedad relativa. El patógeno se disemina por el viento. Los síntomas de la cenicilla se presentan en tallos , pecíolos y las hojas , más viejas. En el haz de las hojas se observan puntos o manchas circulares con crecimiento superficial de aspecto blanquecino, que van colonizando diferentes partes y tornando la hoja clorótica. El hongo puede causar clorosis superficial en el haz, y por el envés se observa un leve crecimiento blanquecino.

- ✓ **Antracnosis del fruto Glomerella cingulata. Colletotrichum gloeosporioides** Los daños por antracnosis se ven favorecidos por temperaturas medias (15 a 20° C) y humedad relativa alta dentro del invernadero. Altas densidades de siembra, la presencia de insectos y el riego por aspersión favorecen la diseminación del patógeno por el viento. El patógeno también se puede transmitir en las semillas. El hongo infecta frutos de tomate (figura 180) y produce lesiones hundidas y redondas de color negro, localizadas en la

región cercana al pedúnculo del fruto. En condiciones de humedad relativa alta, las lesiones se cubren de un micelio blanco en los bordes y negrozco en el centro de la región afectada.

- ✓ **Fumagina Cladosporium** : Los daños por fumagina se ven favorecidos por temperaturas cálidas (20 a 25° C) y humedad relativa alta dentro del invernadero. Altas densidades de siembra y la presencia de insectos (áfidos o pulgones y mosca blanca) favorecen la presencia y diseminación del patógeno

5.3.2. ENFERMEDADES CAUSADAS POR BACTERIAS

- ✓ **Mancha bacterial, xanthomonas Xanthomonas vesicatoria** La enfermedad es frecuente en zonas de clima medio y frío donde prevalecen condiciones de humedad relativa alta y temperaturas entre 17° y 24° C. El patógeno se transmite en las semillas de tomate y sobrevive en restos de cultivo hasta por seis meses y en algunas malezas. La mancha bacterial del tomate es una enfermedad que se puede presentar desde la etapa de semillero. En plántulas en semilleros, el patógeno induce manchas negras y húmedas en hojas. La enfermedad se inicia en hojas bajas de la planta en forma de manchas o lesiones de color negro, con bordes irregulares que por el envés presentan apariencia húmeda (figuras 185, 186 y 187). La bacteria produce lesiones negras en las flores, los pedúnculos que sostienen los frutos y el tallo (figura 188). En los frutos verdes y maduros la lesión puede localizarse en la región adyacente al pedúnculo y es redonda, de color negro a marrón oscuro, y se rodea de un leve halo clorótico (figura 189).
- ✓ **Huequera, tallo hueco, popillo Erwinia chysanthemi** Las temperaturas ligeramente altas (20° a 23° C) y una humedad relativa alta favorecen la presencia de esta enfermedad. El patógeno es frecuente en suelos húmedos y se disemina a través de insectos, por agua de escorrentía, en suelo contaminado y durante las labores de poda. La enfermedad se manifiesta inicialmente en las hojas superiores, mediante un ligero marchitamiento. En ataques avanzados, el marchitamiento de la planta puede ser total debido al ataque de la bacteria en el tallo principal, donde se observa una lesión húmeda y acuosa, de color café o negro, que al presionar con los dedos, posee consistencia hueca al tacto (figura 190). El tallo presenta rajaduras a lo largo del mismo y, al examinar el tejido

medular, éste se encuentra desintegrado (figuras 191 y 192), hueco y quebradizo; de ahí deriva el nombre de huequera.

Pudrición medular *Pseudomonas* sp. Los síntomas iniciales de la pudrición medular se observan en las hojas inferiores de la planta mediante un marchitamiento parcial. A lo largo de los tallos de las plantas afectadas se presentan agrietamientos que pueden llegar hasta los pecíolos de las hojas. Los tallos se tornan huecos, y la región medular es reemplazada por una masa gelatinosa de apariencia blanda que no desprende olores desagradables (figura 194).

5.3.3. Enfermedades causadas por virus

Virus del mosaico del tabaco Tobacco mosaic virus (TMV) En tomate, el virus se transmite a través de la semilla y mecánicamente a través de la manipulación de las plantas enfermas en las labores de poda y amarre del cultivo. Los operarios de campo que fuman cigarrillo en la plantación pueden transmitir el virus al contacto de sus manos con plantas sanas. El virus se disemina también por contacto de la planta sana de tomate con suelo que contenga restos vegetales enfermos. Cuando la infección por el virus se presenta desde los primeros estados de desarrollo del cultivo de tomate, las plantas afectadas muestran reducción en el crecimiento. Las hojas son pequeñas, con un mosaico suave, consistente en la presencia de áreas verde claro, que contrastan con el verde oscuro de la lámina foliar (figura 195). En ocasiones en la lámina foliar aparecen rugosidades y deformaciones. En los frutos se manifiestan síntomas de anillos cloróticos. En ataques severos se muestra caída de flores y necrosis parcial de los folíolos.

Virus del mosaico amarillo del tomate Tomato yellow mosaic virus (ToYMV) El virus del mosaico amarillo del tomate es favorecido por condiciones de sequía y temperaturas altas, porque facilitan el incremento de su vector, la llamada mosca blanca *Bemisia tabaci* biotipo B. Los síntomas del ToYMV en hojas incluyen mosaico amarillo y deformación foliar, crecimiento reducido, mosaicos y rugosidad foliar .

4. MALEZAS

Las malezas constituyen riesgos naturales dentro de los intereses y actividades del hombre. Estas plantas son frecuentemente descritas como dañinas a los sistemas de producción de cultivos y también a los procesos industriales y comerciales. Por ejemplo, en muchos países en desarrollo, las líneas férreas pueden ser objeto de tanta atención, en términos financieros, por parte de los técnicos en malezas como la que se le da a cada unidad de área, donde se cultivan plantas de alto valor nutritivo. Asimismo, las malezas acuáticas pueden seriamente obstruir la corriente del agua y ocasionar inundaciones, que impiden el drenaje y, a través de una sedimentación elevada, deterioran gradualmente los canales. Por lo tanto, malezas son especies vegetales que afectan el potencial productivo de la superficie ocupada o el volumen de agua manejado por el hombre. Este daño puede ser medido como pérdida del rendimiento agrícola por unidad de área cultivable o también reflejando la afectación de la productividad de una empresa comercial. Malezas pueden considerarse todas aquellas plantas que provocan cambios desfavorables de la vegetación y que afectan el aspecto estético de las áreas de interés a preservar.

El mayor conocimiento del daño de las malezas proviene de las evaluaciones de pérdidas de cosechas agrícolas. De manera general, se acepta que las malezas ocasionan una pérdida directa aproximada de 10% de la producción agrícola. En cereales, esta pérdida es del orden de más de 150 millones de toneladas. Sin embargo, tales pérdidas no son iguales en los distintos países, regiones del mundo y cultivos afectados. En la década de 1980, se estimó que las pérdidas de la producción agrícola causada por las malezas ascendían a 7% en Europa y 16% en Africa, mientras que en el cultivo del arroz fueron de 10,6%, 15.1% en caña de azúcar y 5, 8% en algodón (Fletcher 1983).

Un medio muy conveniente sería si todas las malezas podrían ser simplemente clasificadas por el daño económico que causan, pero como el Capítulo 12 ilustra, el daño económico relativo no es de vía directa de cálculo, ya que depende mucho de las consideraciones tecnológicas, así como del marco de tiempo para su calculo.

4.1. Métodos de control de malezas

Existen varios métodos para el control de las malezas o para reducir su infestación a un determinado nivel, entre estos:

1. Métodos preventivos, que incluyen los procedimientos de cuarentena para prevenir la entrada de una maleza exótica en el país o en un territorio particular.
2. Métodos físicos: arranque manual, escarda con azada, corte con machete u otra herramienta y labores de cultivo.
3. Métodos culturales: rotación de cultivos, preparación del terreno, uso de variedades competitivas, distancia de siembra o plantación, cultivos intercalados o policultivo, cobertura viva de cultivos, acolchado y manejo de agua.
4. Control químico a través del uso de herbicidas.
5. Control biológico a través del uso de enemigos naturales específicos para el control de especies de malezas.
6. Otros métodos no convencionales, p.ej. la solarización del suelo.

Ninguno de estos métodos debe ser perdido de vista en un sistema agrícola de producción, ya que los mismos pueden resultar efectivos técnica y económicamente a los pequeños agricultores. Incluso el arranque manual, considerado correctamente como labor tediosa y penosa, es una práctica vital complementaria, aún cuando los herbicidas sean utilizados, ya que previene el aumento de poblaciones resistentes o tolerantes de las malezas. Esta práctica es también la más pertinente en áreas, donde el nivel de infestación de malezas es bajo y se necesita la prevención del aumento del banco de semillas de malezas en el suelo.

Todos estos métodos serán descritos en detalle en otros capítulos de este libro.

4.2. Control químico de malezas

Un espacio especial es requerido para abordar el tópico sobre el control químico de malezas y el uso de herbicidas. Es realmente cierto que el éxito en la agricultura de los países desarrollados en las últimas décadas se debe en gran medida al uso de los herbicidas. La situación del agricultor de los países en desarrollo, sin embargo, difiere mucho de las de los países desarrollados. Los pequeños agricultores de los países pobres no poseen el poder económico que les permita adquirir herbicidas y los equipos indispensables para su aplicación, no excluida la compra de una simple mochila de aspersión. Además, en muchos países en desarrollo, el nivel cultural de los agricultores es sumamente bajo (por lo general, son analfabetos), lo que hace difícil el proceso de capacitación en el uso adecuado de herbicidas y en las formas de evitar los efectos secundarios indeseables que estos productos químicos puedan causar, sobre todo cuando se aplican a dosis superiores a las normalmente recomendadas. Esto en ocasiones se traduce en problemas de fitotoxicidad sobre los cultivos de interés, efectos residuales en el suelo y afectaciones directas a la salud del agricultor.

Estas consideraciones no siempre han sido tomadas en cuenta por los promotores del control químico de malezas. Sencillamente se ha supuesto que el mismo éxito alcanzado con una determinada dosis de un herbicida en la agricultura de los países desarrollados, se podrá lograr al nivel de la pequeña finca en los países en desarrollo. Alström (1990) ha subrayado los peligros de transferencia del éxito de uso del enfoque de método químico único de control de malezas de los países desarrollados a los de menor desarrollo. Este autor también añadió que el control químico es sólo posible practicar en grandes haciendas de los países del tercer mundo, que poseen una mejor posición económica. Alström propone la inclusión del uso de los herbicidas como componente menor de los esquemas de control de malezas en la agricultura de los países cálidos, de pequeños agricultores, y sólo utilizable para problemas específicos y no como práctica habitual.

Otra consideración, que parece ser una preocupación poco realista, es que el uso de herbicidas en los países en desarrollo podrá provocar un incremento de la desocupación. Esto puede ser cierto en regiones con grandes haciendas agrícolas, donde se emplea una fuerza de trabajo sustancial, pero no para la vasta mayoría de los pequeños agricultores, cuyas familias consumen gran parte de su tiempo laboral en operaciones de desyerbe, que podría ser útil en otras actividades.

En síntesis, es muy difícil definir cuando los herbicidas puedan ser utilizados al nivel de la pequeña finca. Una primera consideración debe ser que la recomendación de uso de un herbicida en la pequeña finca deberá estar basada en los resultados de efectividad técnica y económica derivados de la evaluación previa a nivel de campo realizada por personal técnico oficial. Estos resultados, conjuntamente con los datos toxicológicos aportados por el productor del herbicida, proporcionarán la información suficiente para el registro oficial del herbicida en el país. La información técnica pertinente debe aparecer claramente expuesta en la etiqueta del envase, probablemente con ayuda de pictogramas útiles para el agricultor analfabeto. También debe ser dada a través de capacitación llevada a cabo por los extensionistas agrícolas. Como Akobundu (1989) dijese, una decisión de uso de un plaguicida debe estar basada en muchas consideraciones, una de ellas debe ser que el plaguicida haya sido aprobado como la opción de control más efectiva económicamente para el agricultor, así como que su uso no provocará efectos secundarios indeseables en el medio.

4.3. Limitantes para el desarrollo del manejo mejorado de malezas en los países en desarrollo

La mayor limitante para el desarrollo de un manejo de malezas adecuado en países en desarrollo es la ausencia de conciencia por parte de los agricultores y los oficiales de los gobiernos acerca de las pérdidas que causan las malezas y los métodos existentes para su control.

Este problema es posiblemente debido a:

- a) Falta de información de los servicios de extensión agrícola a los agricultores y gobiernos sobre los problemas causados por las malezas y las vías para su combate.
- b) Ausencia de vínculos efectivos entre las Unidades de Investigación Agrícola involucradas en el estudio de las malezas, y el Servicio de Extensión.
- c) Ausencia de investigaciones en manejo de malezas.

En muchos países en desarrollo, debido a la falta de fondos, no existe en absoluto un adecuado programa de investigaciones en materia de manejo de malezas. En el mejor de los casos, estos programas existen, pero son débiles en su fundamento, ya que carecen de

CONCLUSIONES

Esta introducción a la biología de las malezas debe ser considerada como no convencional en el sentido que la misma lleva un enfoque predominantemente ecológico. Las generalizaciones con respecto a las malezas son notoriamente difíciles, ya que mientras las comparaciones autecológicas de los rasgos de las especies le confieren la categoría de malezas en primera instancia, la demostración de cualquier afirmación puede sólo llegar con los resultados de los estudios de la ecología poblacional de las especies en su totalidad. Los grupos de especies de malezas persistentes representan los estadios secundarios de sucesión en el desarrollo de la vegetación, conducidos por la acción del hombre. Como tal, ellos son inestables y dinámicos. En la actualidad, las necesidades apremiantes de aumentar rápidamente la producción de alimentos a nivel mundial exige la comprensión de las dinámicas de las malezas al nivel de especie y de comunidad, para así lograr la habilidad de pronosticar las infestaciones de malezas. Cuando esto se logre, el manejo integrado de malezas será una realidad

BIBLIOGRAFIA

- ✓ CAMPION, D.G., D. R. HALL y P.P. PREVETT. 1987. Use of pheromones in crop and stores products pest management: Control and Monitoring. *Insect Sci. Applic.* 8:737-741.
- ✓ Baker H.G. 1965. Characteristics and modes of origin of weeds. In H.G. Baker and G.L. Stebbins (Eds.). *The Genetics of Colonising Species*. Academic Press, Nueva York, pp 147-172.
- ✓ Baker H.G. 1974. The evolution of weeds. *Annual Reviews of Ecology and Systematics* 51: 1-24.