

TRATAMIENTO ECOLÓGICO DE PLAGAS EN EL HUERTO

Tratamiento Ecológico de parásitos y
enfermedades

(19 y 20 de Noviembre)

José Antonio Esteve Roch
Ingeniero Técnico Agrícola



Excm. Ajuntament de Novelda
Regidoria de Medi Ambient



Actividad subvencionada por:



CAM

Caja Mediterráneo

TRATAMIENTO ECOLÓGICO DE PARASITOS Y ENFERMEDADES EN EL HUERTO

1. INTRODUCCIÓN
2. INCONVENIENTES DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS
3. LA FAUNA ÚTIL
4. LAS PLAGAS MÁS COMUNES Y SUS ENEMIGOS NATURALES
 - 4.1. El pulgón
 - 4.1.1. Características
 - 4.1.2. Reproducción
 - 4.1.3. Daños
 - 4.1.4. Enemigos naturales
 - 4.2. La mosca blanca
 - 4.2.1. Reproducción
 - 4.2.2. Daños
 - 4.2.3. Enemigos naturales
 - 4.3. Los trips
 - 4.3.1. Reproducción
 - 4.3.2. Daños
 - 4.3.3. Enemigos naturales
 - 4.4. La araña roja
 - 4.4.1. Reproducción
 - 4.4.2. Daños
 - 4.4.3. Enemigos naturales
 - 4.5. Orugas
 - 4.5.1. Daños
 - 4.5.2. Enemigos naturales
 - 4.6. Minador de las hojas
5. Acciones indirectas para el control de plagas
6. Acciones directas para el control de plagas
 - 6.1. Procedimientos manuales
 - 6.2. Protección y fomento de la flora y de la fauna útil
 - 6.2.1. Flora útil
 - 6.2.2. Fauna útil
 - 6.3. El control microbiológico
 - 6.4. Preparados vegetales
 - 6.4.1. Cómo prepararlos
 - 6.4.2. Otros productos de origen vegetal
 - 6.5. Productos de origen vegetal
 - 6.6. Algunas de las principales enfermedades y remedios de los cultivos
 - 6.7. Control de algunos insectos y ácaros
 - 6.8. Puntos principales en la protección biológica de las plantas

BIBLIOGRAFÍA

1. INTRODUCCIÓN

La agricultura ecológica parte del principio de que enfermedades y plagas suelen ser síntomas y no las causas de otros males de fondo como pueden ser: el empobrecimiento del suelo, malas prácticas de fertilización, laboreo y siembra, la extensión de los monocultivos, la explotación intensiva de la tierra, sin periodo de descansos ni asociaciones equilibradas de cultivos.

Las enfermedades y plagas son aquellas perturbaciones del metabolismo vegetal debidas a la presencia de organismos extraños que impiden el crecimiento y desarrollo normal de las plantas.

El control biológico es el conjunto de métodos ecológicos, tanto preventivos como curativos, que evita la aplicación de sustancias químicas para mantener las plantas sanas.

Existen prácticas culturales que favorecen el equilibrio de nuestro huerto, pero también existen métodos de acción directa como son la aplicación de insecticidas naturales, menos recomendados porque eliminan los insectos patógenos pero también a los beneficiosos.

2. INCONVENIENTES DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS.

Dentro de los productos químicos existen varios tipos, todos ellos muy utilizados en agricultura, tanto para combatir plagas, enfermedades, malas hierbas, etc. Estos productos son:

Insecticidas: Combaten a los insectos

Acaricidas: Contra los ácaros, araña roja....

Avicidas: Repelentes de aves.

Fungicidas: Control contra enfermedades ocasionadas por hongos.

Herbicidas: Eliminan las hierbas adventicias.

La contaminación del medio ambiente es un problema por la utilización de estos productos químicos que dejan unas sustancias químicas residuales que suelen ser tóxicas.

Tras el uso prolongado de los productos químicos se producen resistencias en las plagas las cuales es difícil de eliminarlas con un producto químico o con otros que tengan la misma materia activa.

Estos productos afectan al desarrollo vegetativo de la planta, tanto su crecimiento como su porte que se aprecia totalmente dañado. Perjudican la salud humana de una forma directa, ya que estos productos crean unas sustancias residuales que quedan en los frutos y se transforman en el

organismo cuando es ingerido ese alimento. También perjudica la salud cuando se efectúan las curas directas, puesto que los productos químicos penetran en la ropa o por el contacto directo con la piel y por el gas que desprende algunos de ellos, afectando también al aparato respiratorio.

Son contaminantes. Contaminan las aguas naturales debido a lluvias o riegos que arrastran estos productos acaban en los ríos, lagos, aguas subterráneas y mares contaminándolos.

3. LA FAUNA ÚTIL

Todas las especies animales y vegetales que existen en la Naturaleza, se encuentran interrelacionadas unas con otras. Existen unas cadenas alimentarias que hacen que las especies dependan en mayor medida unas de otras para su existencia. Cuando se produce un desequilibrio, como puede ser un exceso de alimento de una determinada especie, ésta empieza a proliferar hasta lo que conocemos como plaga. De la misma manera que un incremento en el alimento de esta especie la hace aumentar en número, otra especie que se alimente de la primera, empezará a crecer en número al encontrar fácilmente su alimento. Esto llevará en mayor o menor tiempo al restablecimiento del equilibrio inicial

Se conoce como **Plaga** agrícola a la proliferación continuada de individuos de una especie que producen daños en las plantas.

Se llaman **Enemigos Naturales** o **Fauna Útil** a aquellos individuos o especies que se alimentan de los parásitos dañinos de las plantas.

En ecosistemas agrícolas el alimento vegetal es muy abundante y determinadas especies de insectos encuentran su alimento muy fácilmente. Sin embargo estas especies no tienen porqué aumentar su número si existen enemigos naturales de esas especies que controlan su número, manteniendo el equilibrio. La plaga aparece cuando o no existen enemigos naturales o su potencial reproductivo es menor que la de la especie de la que se alimentan. También puede ocurrir que los enemigos naturales no tengan la capacidad por su biología, de ser capaces de controlar totalmente a una plaga determinada.

La mayoría de las plagas agrícolas tienen varios enemigos naturales que se alimentan de ellas y pueden agruparse en varios grupos:

- Parasitoides
- Depredadores
- Patógenos

➤ PARASITOIDES

Los parasitoides son insectos entomófagos que atacan a una sola presa llamada hospedero. Suelen ser pertenecientes a los órdenes de Dípteros (moscas y mosquitos) e Himenópteros (avispas).

El adulto pone un huevo en la larva de la plaga (A). Cuando el huevo eclosiona, la larva del parásito se alimenta de su hospedero (B) hasta que le provoca la muerte. Es entonces cuando pasa al estado de ninfa (C) y luego se convierte en adulto que vuelve a buscar un hospedero para iniciar el ciclo.

➤ DEPREDADORES

Los depredadores difieren de los parásitos en que suelen atacar a varias especies durante su vida. Tanto las larvas de los depredadores como su estado adulto buscan activamente presas (son móviles) de las que se alimentan. Uno de los órdenes más importante de depredadores son los Coleópteros (escarabajos) y entre sus familias, la de los coccinélidos (como mariquitas), aunque también los hay pertenecientes a otros grupos entre los que existen representantes como Crisopas, Chinchas, Acaros y algunos tipos de Moscas.

La simpática mariquita es un feroz depredador de pulgones y cochinillas, tanto cuando es adulta como cuando es una joven larva.

➤ PATOGENOS

Los entomopatógenos son organismos que producen enfermedades en insectos. Pueden ser hongos, bacterias, virus, nemátodos y otros. Su forma de entrada al insecto puede ser la boca o a través del tegumento.

No suelen afectar a los organismos superiores (mamíferos, aves y otros vertebrados), lo cual abre todo un campo de lucha microbiológica contra las plagas.

El *Bacillus Thuringiensis* es una bacteria que provoca enfermedades en larvas de lepidópteros (mariposas), pero es inofensiva para animales superiores dadas las diferencias entre los sistemas digestivos de órdenes tan alejados evolutivamente.

➤ NUEVAS PLAGAS

En la época en que vivimos, el comercio de productos alimentarios es constante entre países e indirectamente se intercambian insectos y patógenos. Cuando aparece un insecto que no existía previamente en una zona, es muy probable que no tenga allí enemigos naturales o los que se encuentren, no estén adaptados plenamente para controlar esa nueva especie. Es entonces cuando aparecen las plagas más dañinas y sus efectos

en las cosechas son devastadores. Entonces se tiene que recurrir a otras medidas como productos químicos fitosanitarios. Estos productos pueden ser eficaces en muchos casos contra la plaga, pero también contra la llamada fauna útil (los enemigos naturales de esa u otras especies). Entonces continuamos desequilibrando el ecosistema y se convierte en un círculo vicioso.

La alternativa ante la aparición de especies nuevas es la búsqueda de enemigos naturales en su zona de origen. También con el tiempo, muchas veces la fauna autóctona suele adaptarse a la nueva especie. Suelen ser procesos lentos pero a la larga son los que se muestran más eficaces.

Cuando nos vemos obligados a usar productos fitosanitarios, porque la fauna útil existente no puede controlar una plaga,, debemos asegurarnos que estos son lo más específicos posible contra la especie que queremos combatir, y que no afecten en lo posible a los depredadores naturales.

4. LAS PLAGAS MÁS COMUNES Y SUS ENEMIGOS NATURALES

4.1. El pulgón

Los pulgones que nos encontramos en nuestras plantas son pertenecientes a esta superfamilia, que está compuesta por más de 3.000 especies, muchas de ellas muy frecuentes tanto en plantas de exterior como de interior. Existen especies polífagas, que atacan a muchas plantas, y otras específicas de alguna planta o cultivo.

Las colonias de pulgones, se instalan en el envés de las hojas, siendo ahí su punto de ataque, produciendo diferentes daños en el limbo de las hojas.

4.1.1. Características.

El pulgón tiene diferente color negro, amarillo, verde, con un tamaño de 1 a 3 mm. Sus patas son largas y finas, dos antenas y tiene forma de pera. Vive en el envés de las hojas y en tallos. Llega incluso a desarrollar un par de alas que le sirve para desplazarse de una planta a otra. El pulgón vive de forma masiva formando grandes colonias.

Los pulgones poseen un aparato bucal del cual se prolonga un filamento largo que le sirve para introducirlo en el interior de las células de las hojas de la planta.

4.1.2. Reproducción

Existen dos formas diferentes de reproducción en los pulgones:

- 1- Por huevos
- 2- De forma asexual: Las hembras que no han sido previamente fecundadas paren pequeños pulgones con forma de adulto.

Los pulgones tiene una capacidad elevada de producción y en periodos muy cortos de tiempo las plantas están invadidas por ellos. Permanecen en la planta en la que nacen y tras varias generaciones crean unas alas que le sirven para migrar de unas plantas a otras. A veces estas migraciones se producen por unas inadecuadas condiciones climáticas para estos individuos.

La reproducción tiene sus épocas, las hembras fecundadas suelen poner sus huevos donde pasarán todo el invierno hasta llegar la primavera para nacer.

4.1.3. Daños

Atacan a un gran número de plantas, judía, pepino, cereales, plantas ornamentales, etc. Con su aparato bucal extraen el jugo celular de la planta. Tienen una forma peculiar en la forma de alimentarse, lo hacen de tal forma que, no se aprecian daños visibles en la planta, ya que no rasgan las células, sino que la taladran con su filamento bucal.

Con el tiempo aparecen los síntomas en las plantas, son:

- Deformación de hojas. Se amarillean, arrugan, secan.
- Transmiten enfermedades víricas debido a sus desplazamientos de unas plantas a otras.
- Producción de hongos. Porque aparecen sobre la superficie foliar una capa pegajosa que crea el pulgón y facilita la aparición de los hongos

4.1.4. Depredador de los pulgones

En la lucha contra el pulgón se ha empleado como enemigo natural *Aphidoletes aphidimyza*. Da muy buenos resultados, llegando a dejar las plantaciones limpias de pulgón. Su tamaño es aproximadamente 2 mm. Se alimentan de otros pulgones y de la capa pegajosa que dejan estos en las plantas.

Este insecto en estado larvario se alimenta de pulgón de forma que cuando el pulgón pasa cerca de la larva ésta le inyecta una toxina que le paraliza para luego extraerle todo su contenido interior.

Este depredador requiere una temperatura óptima de 20 a 25° C, con incidencia de luz.

Otro depredador del pulgón es el *Chrysopa carnea*. Este depredador en estado adulto, su cuerpo es color verde, de forma alargada, dos antenas muy largas y dos ojos grandes color oro. Posee dos alas transparentes de largo tamaño. Se alimenta durante la noche de néctar y de la capa gelatinosa que deja los pulgones. En invierno hay menos horas de luz y *Chrysopa* permanece en parada invernal, transformando su cuerpo de color y aspecto diferente.

En estado larvario *Chrysopa* tiene un aspecto muy diferente al de adulto. Su cuerpo es de color marrón a verde oscuro y recubierto de vellosidades. Tiene el aparato bucal provisto de unas enormes pinzas, con las que ataca a su presa, para posteriormente extraerle el jugo interior de su cuerpo. Esta larva es muy voraz e incluso acaba devorando los huevos de su misma especie.

Otros depredadores del pulgón:

- Coccinélidos (mariquitas)
- Sírfidos (moscas de las flores)
- *Aphidius sp.*

4.2. La mosca blanca

Las moscas blancas más comunes de las hortalizas son las siguientes:

- Mosca blanca de las hortalizas (*Trialeurodes vaporariorum*)
- Bemisia (*Bemisa tabaci*)
- Mosca blanca de la col (*Aleyrodes proletella*)

Se le denomina mosca blanca por la presencia de dos alas y su aspecto blanco; no supera los 2mm de longitud. Las alas le sirven para desplazarse de una planta a otra con relativa facilidad.

Durante el invierno se encuentra de forma fija en el envés de las hojas.

Es atraída por el color amarillo y verde claro. Se nutre de hojas y de las partes jóvenes de las plantas.

4.2.1. Reproducción

La reproducción se realiza por huevos, que pone en el envés de las hojas, en una cantidad aproximada de 180 a 200, de color blanco-

amarillento y de tamaño muy diminuto. A simple vista se ve como una pequeña cantidad de polvo blanco.

Desde que se ponen los huevos hasta el nacimiento del individuo transcurre un tiempo de 20 a 24 horas. Se pasa por cuatro estadios larvarios desde el huevo al adulto:

- **Primer estadio:** La larva tiene un tamaño de 0.25 mm. Esta larva clava su aparato bucal en los tejidos de las plantas para nutrirse de ellos.
- **Segundo estadio:** La larva ya alcanza un tamaño aproximado de 0.4 mm y ya se puede apreciar la aparición de patas.
- **Tercer estadio:** Cuando la larva tiene un tamaño de 0.5 mm y es de aspecto transparente.
- **Cuarto estadio:** Aparecen órganos como los ojos y empieza a aumentar en grosor y tamaño.

Tras estos cuatro estadios larvarios la mosca blanca hecha a volar de inmediato. La duración es de un mes en estado larvario. Para el desarrollo total de la misma es necesario unas condiciones adecuadas. La mosca blanca está provista de un órgano bucal chupador con una prolongación punzante que ocasiona diversos daños en la plantación porque sustrae la savia de las plantas y desarrolla la fumagina.

4.2.2. Daños

Los cultivos que se ven más afectados por este insecto son: las plantas del tomate, pimiento, pepino, judía, tabaco. Los daños que se ocasionan comienzan cuando la mosca se instala en el envés de la hoja hospedante y tanto en estado adulto como larvario, comienzan a nutrirse de ella y deteriorando el crecimiento de la misma. Debido a su facilidad para desplazarse de una planta a otra, e introducir su aparato bucal, llega a transmitir enfermedades víricas e incluso por su excremento, que forma una lámina pegajosa y produce el desarrollo de hongos.

4.2.3. Enemigos naturales

➤ **Parasitoides:**

El parasitoide más común es la mosca *Encarsia formosa*, es de muy pequeño tamaño, apenas alcanza 1 mm de tamaño.

Características: es de color negro excepto el abdomen que es amarillento, dos alas transparentes, antenas. Se alimenta de larvas de mosca blanca y de la sustancia pegajosa y dulzona que deja en el envés de las hojas.

Este parásito dispone de un aguijón que lo introduce en el interior de la larva y deposita su huevo. Transcurrido unos 15 días nacerá en vez de una mosca blanca, una mosca parasitaria que migrará hacia las zonas donde se localicen otras larvas para parasitar de nuevo.

Encarsia requiere unas condiciones de temperatura de 25 a 27°C y una humedad relativa de 50 al 60%, con incidencia de luz, para llevar una actividad parasitaria más activa.

Otros parasitoides de mosca blanca son los insectos del género *Eretmocerus*

➤ **Depredadores**

- Míridos: *Dyciphus sp.* y *Macrolophus sp.* Estos míridos actúan como fitófagos y depredadores, prefiriendo, cuando hay población suficiente, alimentarse de larvas de mosca blanca, pero pudiendo dañar el cultivo, al alimentarse de los frutos maduros, cuando éstos escasean.

- Alguna especie de coccinélidos
- Orius sp.
- Chrysopidae
- Syrphidae
- Acaros del género Phytoseidus y Amblyseius.

➤ **Hongos**

Aschersonia sp.
Verticillium lecanii
Beauveria bassiana

4.3. El trips

El trips es un insecto de pequeño tamaño de 0.8 a 3 mm que en estado adulto tiene forma alargada y adopta diferentes colores, como tonos marrones o grisáceos oscuros. Posee dos alas y dos antenas.

Existen muchísimas variedades de trips dependiendo a los cultivos que ataque. Así tenemos:

- *Thrips simplex*: Ataca a las plantas ornamentales.
- *Thrips palmi*: Atacan a las cucurbitáceas, ornamentales, cítricos.
- *Frankliniella occidentalis*: Causa importantes daños en hortalizas a consecuencia de transmitir virus de unas plantas a otras.
- *Thrips tabaci*: Tiene un tamaño de 1 mm y es de color verde amarillento en estado joven y en adulto pardo amarillento.

Los trips son pequeños, pero son una de las plagas más importantes.

4.3.1. Reproducción.

El trips se reproduce por huevos y la cantidad de éstos depende de cada especie. La temperatura óptima va entre 20 a 25°C para la reproducción de este insecto.

El trips pasa por seis estadios hasta su estado adulto. Esos seis estadios son:

- huevo.
- primer estadio larvario.
- segundo estadio larvario.
- proninfa.
- ninfa.
- adulto.

El estadio de huevo transcurre en la planta y también los dos estadios larvarios y en estado adulto, estos dos últimos, en estado larvario y adulto es cuando causan numerosos daños en las plantas, ya que se alimentan de ellas. En estado de proninfa y ninfa se desarrolla fuera de la planta, en el suelo o cerca de él, en estado de pupa, pero se dan ocasiones que también se desarrollen en la planta.

4.3.2. Daños.

En estadio larvario y adulto es cuando se producen los daños en las plantaciones. Se alimentan de ellas extrayendo el jugo celular y sobre las hojas, flores y frutos alimentándose de la capa externa celular, ocasionándoles necrosis y termina por morir la planta. Los trips succionan las células de las capas superficiales y cuando estas quedan vacías se llenan de aire, dando el aspecto gris plateado con algunas puntuaciones negras (excrementos del trips).

En definitiva estos insectos atacan todas las partes de la planta, tallos, hojas, etc., que las deforman y disminuyen su crecimiento. También los trips son unos buenos transmisores de virus, entre estos virus los más conocidos son el bronceado del tomate "TSWV".

En ornamentales el daño se acentúa en la flor, por deformación y decoloración

4.3.3. Enemigos naturales del trips.

➤ Depredadores

Ácaros: Se utilizan dos ácaros depredadores del trips que son: *Neoseiulus sp.* y *Amblyseius sp.* Se nutren de las larvas de trips.

Estos dos tipos de depredadores son de muy pequeño tamaño y color claro que se oscurece al hacerse más adultos, con unas largas patas delanteras.

Orius: Se trata de una chinche depredadora muy voraz contra el trips. Su ataque también lo lleva a cabo cuando el trips está en estado adulto. Puede eliminar la población de trips en poco tiempo.

Otros depredadores del trips:

- *Míridos: Deraocoris sp., Macrolophus sp., Dicyphus sp.*
- *Sírfidos*
- *Crisopa*
- *Coccinélidos*

4.4. La araña roja

Responde al nombre científico de *Tretranychus cinnabarinus* y *T.urticae* las arañas de dos puntos.

La araña roja es un ácaro con cuatro patas, un abdomen y cabeza. Su tamaño es de 0.5 mm aproximadamente y tiene una característica peculiar en cuanto a su color, es verde claro con dos manchas negras en los meses de verano y naranja sin manchas en los meses de otoño e invierno. En definitiva, en sus distintas fases de desarrollo presenta distinto colorido como blanquecino, amarillento, rojo-pardo y verdoso, dependiendo también del árbol o planta que se hospede o de la época del año.

4.4.1. Reproducción.

Para su reproducción se deben alcanzar unas condiciones climáticas favorables de 40 a 55 % de humedad relativa y buena incidencia de luz. Se reproduce por huevos. Los huevos son de forma oval y de color amarillento o rojizo, que se encuentran en el envés de la hoja. Una vez nacida la araña, que ya posee seis patas, pasa por tres estados hasta llegar al de adulto.

- Larva.
- Protoninfa: solo presentan dos pares de patas.
- Deutoninfa: en esta fase se diferencia ya el carácter sexual de la araña, hembra o macho.

Si la temperatura es elevada y el ambiente seco, la multiplicación de la araña roja se incrementa cada vez más.

4.4.2. Daños.

Es el parásito que más diversidad de hospedaje llega a tener. Se adapta a casi todo tipo de plantas. En climas templados se encuentra en cultivos como judía, pepino, etc.

Listado de cultivos que afecta: Manzano, algodón, cítricos, cucurbitáceas, fresa, plantas ornamentales, flores amarillas, etc.

La araña roja se instala en el envés de la hoja alimentándose del jugo celular de la capa superficial de la misma (chupa la savia de la planta). Aparecen de inmediato unas manchas claras sobre el haz y envés de la hoja que definitivamente hacen que la hoja se torne completamente amarilla, excepto los nervios, se seque y muera. Estos daños son irreversibles.

La araña roja es muy resistente y por consiguiente difícil de combatir, debido a que existen tres hembras por macho originando una elevada producción. Son resistentes mutan con facilidad de una generación a otra.

4.4.3. Depredadores de la araña roja.

- *Phytoseiulus persimilis*.
- *Amblyseius californicus*

Tienen un tamaño similar al de la araña roja, tienen velocidad en sus movimientos para desplazarse rápidamente y al igual que la araña roja adopta diferentes coloridos, dependiendo de la época del año y del color de la planta en la que esté hospedada.

Necesita una temperatura de 22 a 25°C y una humedad relativa de 80% para que actúen con facilidad. Temperaturas superiores a 33°C, las soporta también, pero las temperaturas por debajo de los 15°C pueden llegar a la muerte del ácaro.

Tiene una duración de vida aproximadamente de cuatro a cinco semanas.

Otro depredador de la araña roja es la larva del mosquito *Feltiella acarisuga*

4.5. Orugas

Las orugas pertenecen a la familia de los lepidópteros. Existen más de 10.000 especies distintas. Sufren unas metamorfosis, ya que su aspecto de oruga indica su estado más joven de desarrollo. En estado adulto es una mariposa o polilla.

La mayoría de las especies de orugas tienen las mismas características en cuanto a su desarrollo reproductivo y en cuanto al daño producido en las plantas u árboles. Reproductivo, huevo que eclosiona y después aparece la oruga y daños, agujeros en las hojas, flores, frutos, tallos jóvenes y tiernos.

Se hará una descripción detallada sobre la oruga de la especie *Spodoptera exigua*, también conocida como "rosquilla verde". Esta especie es muy conocida cada vez más por sus daños que se incrementan cada vez tanto en los cultivos en invernadero como al aire libre.

Las hembras suelen poner sus huevos en el envés de las hojas, por la parte baja de la misma, cerca del suelo. Al abrirse el huevo sale la larva de él y comienza sus primeros ataques al cultivo. La larva suele tener una vida de 12 a 28 días. Al alcanzar el pleno desarrollo, la larva se desplaza hacia el suelo y fabrica sus galerías en el terreno, quedando en estado de pupa de la cual saldrá de ella el adulto ya formado. En estado de pupa la rosquilla verde, permanece unos 10 a 18 días.

Atacan a diversas plantaciones. En invernadero produce daños en los cultivos de pimiento, sandía, melón. Y otros cultivos dañados son el tabaco, la patata, la col, el tomate.

4.5.1. Daños.

Los daños son provocados, sobre todo, por las larvas que se alimentan de hojas y frutos. Ocasionalmente ocasionan agujeros en la superficie de éstas y mordeduras. Pueden originar la podredumbre del fruto y la hoja. Los daños son elevados.

4.5.2. Depredadores de las orugas.

Encontramos varios tipos de depredadores de las orugas:

- *Aphanteles spp.*
- *Chrysoperla spp.*
- *Pteromalus puparum*
- *Bacillus thuringiensis.*

4.6. Minador de las hojas

El minador de hoja *Liriomyza sp* es un insecto que vive en el interior de ésta realizando una serie de galerías, que acaba destruyendo la hoja por completo. También efectúa minas en el interior de tallos de brotes nuevos. Su enemigo natural es *Diglyphus isaea*.

5. ACCIONES INDIRECTAS PARA EL CONTROL DE PLAGAS

- **Policultivos:** se trata de fomentar la biodiversidad para dificultar la colonización del insecto plaga por la lejanía de las plantas de un mismo cultivo. Los cultivos pueden ser intercalados en franjas, en líneas o sobre la misma línea.
- **Asociaciones:** se asocian especies que son sensibles, una, y plantas trampas la otra, de un mismo insecto. Éste, al ir a la planta trampa no ataca al cultivo (caso de la asociación albahaca-pimiento con la mosca blanca).
- **Rotaciones:** se trata de no permitir al insecto que complete su ciclo de reproducción. No debe repetirse un cultivo en el mismo espacio durante 3 años.
- **Fertilización orgánica:** es indispensable mantener el equilibrio fértil del suelo, ya que tanto las carencias como los excesos de elementos nutritivos debilitan la planta, y limitan sus defensas (un exceso de nitrógeno atrae los pulgones).
- **Aumento de biodiversidad** mediante el mantenimiento de plantas no cultivadas, y la **plantación de setos** para servir de refugio y alimentación a los insectos auxiliares.

6. ACCIONES DIRECTAS

6.1. Procedimientos manuales

En explotaciones pequeñas y huertos familiares, sigue siendo esencial la labor manual, como:

- a) La recogida a mano de individuos como orugas y caracoles o la limpieza manual de hojas y brotes, por ejemplo, eliminando los pulgones mediante el procedimiento de frotar la hoja o rociándoles con un fuerte chorro de agua para que caigan al suelo.
- b) La construcción de cercas para impedir el paso de animales, sobre todo en las cercanías del monte o del bosque. Suelen ser cercas metálicas de 1,5 m de altura.
- c) Utilización de sustancias repulsivas como el serrín, las cenizas, el sulfato de hierro, los posos de café que se pulverizan o espolvorean sobre el cultivo a proteger.
- d) Instalación de procedimientos acústicos para ahuyentar los pájaros que se alimentan de las cosechas o mamíferos como el jabalí.

- e) Instalación de trampas-cebo como enterrar a ras del suelo pequeños botes o platos con cerveza contra caracoles y babosas.

Éstos son sólo algunos ejemplos de métodos tradicionales que pueden consultarse para cada caso con los agricultores de la zona.

6.2. Protección y fomento de la flora y de la fauna útil

Uno de los problemas con que se encuentra la agricultura industrial es que la utilización indiscriminada de pesticidas y herbicidas no suele ser muy selectiva y, junto con los animales y plantas que se quieren combatir, se destruyen y eliminan predadores naturales y plantas beneficiosas. Este empobrecimiento de la biodiversidad es una de las causas de la aparición y persistencia de muchas de las plagas de la agricultura industrial. Por eso, la agricultura ecológica opta, en la medida de lo posible, por la "lucha natural integrada", que consiste básicamente en fomentar el equilibrio natural, de forma de no producir huecos en la cadena de los predadores de un ecosistema

6.2.1. Flora útil.

Existen muchas plantas que tienen un efecto repelente, cebo o protector de determinadas enfermedades y plagas. He aquí una selección de algunas de ellas, como plantas asociadas.

Albahaca: Repele moscas y mosquitos.

Ajenjo: Repele a las polillas, a la mosca de la zanahoria, a la mariposa de la col y a los animales en general. Protege al grosellero de la roya.

Abrótano hembra o santolina: Aleja a la mariposa de la col. Las pulverizaciones con su infusión repele a los insectos de los frutales.

Ajo (planta): Protege a los frutales y a los fresales del oidio y la podredumbre gris; al melocotonero, de la lepra. Repele a ratones y al escarabajo japonés. En los graneros, las cabezas de ajo repele a los gorgojos.

Artemisa: Aleja a la mariposa de la col y repele a las polillas de los frutales y de las hortalizas.

Berro: Protege al manzano del pulgón lanífero.

Borraja: Protege al tomate de los gusanos.

Cáñamo: Repele al alacrán cebollero y al escarabajo de la patata. Alrededor de las coles las protege de la mariposa.

Capuchina: Repele a la mosca blanca de los invernaderos, a los pulgones de hortalizas y frutales, y a los gusanos de las calabazas.

Cebolla: Protege a la zanahoria de la mosca. Sembrada alrededor de los huertos aleja a los conejos.

Cebollino: Sembrado bajo los manzanos los protege del moteado.

Caléndula: Repele al escarabajo del espárrago, al gusano del tomate y a las plagas en general.

Corona imperial: Repele a los ratones.

Hierbabuena: Repele a la mariposa de la col.

Lino: Repele al escarabajo de la patata.

Menta (*mentha spicatta*): Repele a las hormigas, pulguillas, roedores y mariposa de la col.

Menta piperita: Repele a la mariposa de la col

Roble: La cobertura o mulching de corteza de roble repele a las larvas de gorgojos y a las babosas.

Romero: Repele a la mosca de la zanahoria y a la mariposa de la col.

Ruda: Repele moscas y mosquitos.

Salvia: Repele a la mosca de la zanahoria y a la mariposa de la col.

Tagete: Repele a la mosca blanca de los invernaderos y a los insectos en general. Controla los nematodos del suelo.

6.2.2. Fauna útil.

En agricultura ecológica se intenta centrar los esfuerzos en las especies dañinas para el cultivo, respetando el resto de la diversidad y fomentando las colonias de predadores naturales de la especie que se quiere combatir.

Las aves como el herrerillo común, el carbonero, el colirrojo real, el vencejo, la golondrina, el pájaro carpintero, el petirrojo o las rapaces nocturnas -buhos, lechuzas...- son grandes consumidoras de insectos, minadores, orugas, babosas... Para fomentar la presencia de las aves insectívoras se pueden poner comederos, baños, y nidos artificiales cerca de los cultivos, así como favorecer los setos y dejar sin talar los viejos árboles donde pueden anidar sin peligro.

Las ranas, sapos y salamandras ayudan a combatir las babosas, el piojillo de la madera y otros pequeños insectos. Se fomentan construyendo algún pequeño estanque o charca.

Los erizos consumen babosas, gusanos grises, milpiés y gusanos del alambre. Es difícil atraerlos, pero se puede estimular su presencia con comida y agua.

Los lagartos y lagartijas se alimentan fundamentalmente de insectos. Pueden atraerse construyendo pequeños muros o montones de piedras, que pueden servir también como cortavientos.

Los ciempiés que se alimentan especialmente de insectos y babosas se fomentan cubriendo el suelo con cualquier clase de cubierta, sobre todo de origen orgánico -paja estiércol descompuesto, corteza de árboles...-.

Las larvas de sírfidos y las avispas icneumónidas son grandes consumidoras de pulgones y se fomenta su presencia plantando claveles de Indias. Los sírfidos también son atraídos por el cenizo (chenopodium album)

Las crisopas y las mariquitas son igualmente dos de los principales depredadores de pulgones. Se fomentan cultivando una diversidad de especies vegetales.

Otros insectos útiles son los chinches predadores, los cárabos, las tijeretas, y las luciérnagas.

Entre los arácnidos, la araña común de jardín es capaz de atrapar en su telaraña a un 80% de los pulgones de su alrededor. Al año devora hasta dos kilos de insectos.

La disminución del número de estos animales debido a los productos tóxicos empleados en la lucha antiparasitaria y la desaparición de setos y matorrales de los campos de cultivo están provocando un desequilibrio biológico que, en muchas ocasiones, ha provocado la aparición y persistencia de determinadas plagas.

Hoy día se investigan métodos de introducción de enemigos naturales foráneos, cuando las plagas han sido importadas o los enemigos naturales existentes no consiguen un buen control de una determinada plaga.

6.3. El control microbiológico

El control microbiológico consiste en aplicar microorganismos causantes de enfermedades en los agentes patógenos de los cultivos. Algunos tienen un efecto rápido y pueden encontrarse comercializados como insecticidas "biológicos", como el *Bacillus thuringiensis*, bacteria

empleada en el control de larvas de mariposas y escarabajos. Por regla general, son de acción lenta.

Hoy día se conocen más de 1.000 microorganismos útiles, entre nematodos, protozoos, bacterias y hongos. Sin embargo, se desconocen todavía las resistencias que muchas enfermedades y plagas pueden desarrollar a estos métodos.

6.4. Preparados vegetales

Los purines, decocciones, infusiones, maceraciones y extractos de determinadas plantas se utilizan como medida preventiva -vitalizadora de las plantas- y curativa de muchas de las enfermedades más comunes, en sustitución de los productos químicos y como complemento de los procedimientos manuales, de la asociación de plantas y del fomento de predadores naturales.

6.4.1. Cómo prepararlos

➤ El purín

El **purín** se elabora poniendo las partes verdes de la planta en un recipiente de agua -a ser posible de lluvia-. El recipiente se tapa, pero dejando entrar el aire. Cada día se remueve. Cuando no echa más espuma -entre cuatro y siete días, según la planta que se utilice- está listo para ser utilizado. Normalmente se utiliza después diluido.

a) De **ortigas**. Es uno de los más comunes. Se prepara con la planta entera excepto las raíces. Se utiliza 1 kg. de ortiga fresca o 250 gr. de ortiga seca para 10 litros de agua. Está listo en 4 ó 5 días. Sin diluir activa la fermentación del compost*. Diluido en 10 partes de agua y utilizado en el riego, estimula el crecimiento de las plantas. En pulverizaciones foliares las refuerza frente a pulgones, la araña roja e insectos en general. El purín fermentado durante más 14 días y diluido en una proporción de 1 a 20 se utiliza contra la clorosis -que se manifiesta por el amarilleamiento de las hojas-.

b) De **ajo o cebolla**: Se prepara con las pieles y las hojas y se utiliza fermentado. La proporción, 500 gr. de planta fresca ó 200 gr. de planta seca. Refuerza las plantas, especialmente de las fresas, frente a enfermedades criptogámicas

c) De **diente de león**: Se utiliza la planta entera. Kilo y medio o dos de planta fresca o 150 a 2000 gr. de planta seca para 10 litros de agua. Se utiliza en pulverizaciones foliares (en primavera) o en riegos (en otoño), sin diluir, como fortalecedor general. También se utiliza en decocción e infusión.

➤ **La decocción**

La decocción se elabora poniendo a remojar las plantas frescas o secas, durante 24 horas. A continuación se cuece durante 20 minutos a fuego lento y se deja enfriar.

a) De **cola de caballo** (*equisetum arvense*): 1 kg. de planta fresca o 150 gr. de planta seca en polvo en 10 litros de agua. Se añade un 1% de silicato sódico y se diluye en una proporción de 1 a 5 para prevenir las enfermedades fúngicas (las producidas por hongos). También puede emplearse en infusión. Mezclada con un 3% de jabón es eficaz contra el pulgón y la araña roja. Mezclada con purín de ortiga en una proporción a partes iguales es un poderoso reconstituyente.

➤ **La infusión**

La infusión se elabora vertiendo agua hirviendo sobre la planta fresca o seca y dejándola en remojo 24 horas.

a) **Diente de león** (véase su utilización como purín).

➤ **La maceración**

La maceración se efectúa como el purín, pero dejando en remojo la planta un máximo de 3 días para que no fermente y después se filtra.

Una de las maceraciones más comunes es la de ortiga que se prepara con 500 gr. por 10 litros de agua. Su pulverización sin diluir puede hacerse durante todo el año para combatir al pulgón lanígero.

➤ **Los extractos**

Los extractos se obtienen mojando y triturando las flores y colocando la pasta obtenida sobre un lienzo fino que se presiona para obtener el líquido. El extracto resultante se conserva en botes o botellas herméticamente cerradas.

Uno de los más utilizados es del de valeriana, que favorece el cuajado de las flores de los frutales en general. También estimulan la germinación de las semillas de apio, tomate, cebolla y puerros puestas a macerar en este extracto, que se utiliza diluyendo un centímetro cúbico en un litro de agua.

6.4.2. Otros productos de origen vegetal

Entre los más utilizados, y que pueden encontrarse en los comercios especializados, se hallan la rotenona y el pelitre:

- El **pelitre** es el polvo de las flores de diversas especies de *pirethrum* y *chrysanthemum*. Actúa por contacto sobre todos los insectos. No afecta a las abejas, pero desgraciadamente sí a las mariquitas y es tóxico para los peces. Al contacto con el aire se degrada y pierde sus propiedades insecticidas. Pierde eficacia con la arcilla, el talco y otras materias absorbentes. Es incompatible con el caldo bordelés, el caldo borgoñón y la cal. Se emplea principalmente para el almacenamiento de patatas y granos.
- El **aceite de neem** extraído del fruto del árbol del neem (*Azadirachta indica*) es efectivo en el tratamiento de muchas plagas que afectan a nuestros cultivos. Es un producto natural y ecológico que interfiere con el metabolismo de insectos y artrópodos, que se degrada de forma natural sin residuos tóxicos.

6.5. Productos de origen mineral

Entre los productos de origen mineral permitidos en la agricultura ecológica pueden mencionarse:

- El **azufre**, que se utiliza frente a oidio y contra ácaros principalmente. Aplicar en espolvoreo para prevenir hongos en verano.
- Los **caldos cúpricos**: el más utilizado es el caldo bordelés -contra la roya de la patata y otras enfermedades fúngicas, como medida preventiva-.

6.6. Algunas de las principales enfermedades y remedios de los cultivos

La **botritis** es una de las enfermedades más frecuentes tanto en cultivos de invernadero como al aire libre. Se combate fundamentalmente con medidas preventivas.

El **oidio** y el **mildiu** son dos enfermedades producidas por hongos. Se combate, además de con medidas preventivas, en caso de hortalizas, pulverizando las plantas jóvenes con extractos de manzanilla, cebolla, atanasia o cola de cebolla.

La **negrilla** es un hongo microscópico negro que se cría sobre las excreciones azucaradas de los áfidos. Se combate controlando la plaga de pulgones.

La **roya**, enfermedad también fúngica, puede ser de muchos tipos, siendo muy corriente la de la patata y la del peral. Para prevenirla, hay que evitar la humedad excesiva en los invernaderos y, en general, evitar que las hojas permanezcan mojadas.

6.7. Control de algunos insectos y ácaros

Los **pulgon**es son parásitos muy comunes en muchos cultivos. Un ataque excesivo de pulgones puede indicar irregularidades en el flujo de la savia, lo cual puede corregirse mullendo la tierra, regando (preferiblemente con purín de ortigas diluido) y acolchando el suelo.

La **mosca blanca** (*trialeurodes vaporarium*) suele encontrarse, al igual que sus huevos y larvas en el envés de las hojas, donde puede invernar. Para prevenirla conviene mantener la tierra mullida, abonada y húmeda.

La **mosca blanca de la zanahoria** (*psila rosae*). Las hembras suelen poner los huevos en la base de las plantas de la zanahoria, la chirivía y el apio. La mejor medida es rotar los cultivos. Asociar la zanahoria a plantas como la atansia, el eneldo, el espliego, el helecho hembra, el ajo o la cebolla.

Los **ácaros** son los arácnidos más pequeños. El ácaro común es el más perjudicial en el cultivo de hortalizas. La araña roja es casi invisible a la vista, pero puede identificarse por sus telarañas. Ataca en tiempo seco frutales y hortalizas.

Medidas comunes son pulverizaciones de agua frecuentes o con extractos de cola de caballo, atansia, ajeno o ajo, o bien purín de ortigas.

Los **nematodos** pueden pertenecer a muchas especies. Generalmente son incoloros y de 1 mm de longitud. Las medidas principales son rotar los cultivos cada cuatro años y plantar claveles de Indias (tagetes) en la superficie atacada.

6.8. Puntos principales en la protección biológica de las plantas

- Elegir variedades resistentes y apropiadas al lugar
- Fomentar la flora y la fauna beneficiosa
- Proscribir cualquier tipo de tratamiento químico por sus efectos indiscriminados
- Emplear preparados vegetales y minerales de propia elaboración o adquiridos en comercios especializados con garantía ecológica

- Poner especial atención a la fertilización y laboreo del suelo, a las rotaciones de cultivos y a las asociaciones de plantas

BIBLIOGRAFÍA:

- **El huerto familiar ecológico.**
Mariano Bueno. Ed. RBA libros S.A. ISBN: 84-7901-367-2
- **Agenda del huerto y el jardín ecológicos.**
Mariano Bueno, Jesús Arnau. Ed. RBA libros S.A. ISBN: 84-7871-087-6
- **Plantas para curar plantas**
Bernard Bertrand, Jean Paul Collaert. La Fertilidad de la Tierra Ediciones
- **Buenas prácticas en Producción Ecológica. Cultivo de Hortícolas**
A.M. Alonso, G.I. Guzmán. Centro Publicaciones Ministerio Medio Ambiente. ISBN: 978-84.491-0870-9
- **Revista la Fertilidad de la Tierra.**
www.lafertilidaddelatierra.com
- **Colección "Insectos y su control biológico"**
Ed. Pisa Ediciones
- www.infoagro.com
- www.infojardin.com