



CAPÍTULO V

**MALAS HIERBAS, PLAGAS
Y ENFERMEDADES**

1. PLANTAS ADVENTICIAS O MALAS HIERBAS

1.1. INTRODUCCIÓN

Desde que el hombre comenzó a cultivar la tierra tuvo que combatir con las especies autóctonas que competían con el cultivo e interferían con la ejecución de las diferentes labores. Dado el carácter de estas infestaciones, la necesidad de su control ha estado siempre presente y hasta no hace muchos años no ha habido una diferenciación clara entre lo que es el control de las malas hierbas y el resto de aspectos de la producción agraria.

El laboreo del suelo, la quema de matorral o de rastrojos, la realización de rotaciones o barbecho... son prácticas que cumplen diversas misiones: preparar el terreno, control de insectos y malas hierbas... pero sólo las escardas químicas o manuales, son una práctica destinada específicamente a la destrucción de plantas adventicias.

La introducción del herbicida 2,4 D en el año 1944 supuso un cambio radical y puede considerarse el inicio de la malherbología, ciencia que trata sobre la biología y el control de las malas hierbas.

En los años 50 en EEUU ya existía un numeroso grupo de especialistas, estos empezaron a crear sociedades profesionales de las que, posteriormente, surgieron congresos y revistas en los que exponían y debatían sus avances.

En 1989 se crea la Sociedad Española de Malherbología (SEMh) cuya finalidad es fomentar la investigación el desarrollo, la divulgación y la enseñanza de cualquier aspecto relacionado con la malherbología. Entre sus fines está también promover la utilización racional de los métodos de control de las malezas con el debido respeto al medio ambiente.

En la actualidad existen numerosas sociedades, distribuidas por todo el mundo, que se dedican al estudio de las plantas, las clasifican y para las más dañinas para los cultivos tratan de buscar soluciones para eliminarlas.

1.2. PLANTAS ADVENTICIAS O MALAS HIERBAS

El concepto botánico de mala hierba no existe. Una especie vegetal constituye una mala hierba cuando dificulta el crecimiento de las plantas que cultivamos. Por lo tanto, las plantas que no tienen ninguna utilidad (conocida) y se encuentran en un cultivo determinado, constituirán una mala hierba. Pero este concepto también se utiliza en el caso de otras plantas, por ejemplo, el trigo no es una maleza, pero si lo encontramos en un cultivo de remolacha azucarera hay que incluirlo en malas hierbas, y esto ocurre frecuentemente en Andalucía. Ciertas plantas, pertenecientes a la misma familia botánica, y a veces también al mismo género, pueden ser malas hierbas y las otras plantas cultivadas.

Las malas hierbas son indeseables porque compiten con los cultivos por el espacio, la luz, el agua y los nutrientes por lo que disminuyen el rendimiento de la cosecha.

Además pueden ser hospedadoras de plagas y enfermedades que posteriormente pueden pasar al cultivo e infestarlo.

En el momento de la recolección, la presencia de malas hierbas pueden causar problemas con la maquinaria agrícola y el valor del cultivo puede verse afectado de forma importante si existen semillas de malas hierbas en ciertas cantidades. Las labores también pueden resultar más difíciles debido a la presencia de malas hierbas.

También influyen en los costes de producción, los aumentan, debido a la compra de herbicidas, al gasto ocasionado al tener que aplicar mas labores suplementarias y también, estos gastos son debidos al empleo de otras variedades más resistentes a las malas hierbas en vez de las que se obtienen mayores rendimientos.

Pero no todo son aspectos negativos, también existen algunos aspectos positivos. Las plantas no cultivadas proporcionan cobertura al suelo, protegiéndolo cuando de otra forma estaría desnudo y expuesto a la erosión, en particular después de la recolección y en cultivos permanentes. Una población equilibrada de malas hierbas puede proporcionar un microclima favorable, y las actividades de las raíces de las plantas ayudan a mejorar la actividad biológica del suelo y su estructura. Las malas

hierbas por tanto pueden ser útiles como abonos verdes. También ciertos productos químicos producidos por malas hierbas han mostrado tener aspectos beneficiosos sobre las plantas de cultivo. Pero en el caso de cultivar trigo estos beneficios no los tienen.

Además debemos de tener en cuenta, que hay insectos que se alimentan de estas plantas, y que si las erradicamos totalmente puede ser que estos insectos no tengan otra alternativa que atacar al cultivo

A veces el crecimiento de determinadas especies es indicativo de problemas en el suelo. Puede indicar la carencia o el exceso de algún nutriente.

En definitiva, aunque aporta algunos beneficios causa un mayor número de problemas, por ello es importante eliminar las malas hierbas, pero sin llegar a erradicarlas ya que ello implicaría la pérdida de la diversidad biológica y los beneficios que ellas pueden proporcionar, lo que deberíamos hacer, es buscar el equilibrio entre las especies de malas hierbas y el cultivo.

Las malas hierbas de mayor éxito son las que se han adaptado mejor al ciclo de las plantas de cultivo y a las prácticas agrícolas y suelen tener estas características:

- Fácil dispersión. Se pueden confundir con las semillas del cultivo, o simplemente, tienen una estructura que les permite una fácil dispersión por el viento, el agua o adheridas al pelo de los animales.
- Capacidad de persistencia. Suelen producir un elevado número de semillas, de las cuales suelen sobrevivir un alto porcentaje y durante un largo período de tiempo (algunas 10 años); a veces tienen una germinación escalonada, toleran condiciones adversas y la unión de su variabilidad genética y de su potencial de recombinación les permite una fácil adaptación a nuevas condiciones.
- Capacidad de competencia. Debido a la competencia con otros cultivos, las plantas adventicias han desarrollado, a lo largo de su evolución, estrategias que les permiten sobrevivir o incluso dominar, en determinadas condiciones, al cultivo.

1.3. CONTROL DE MALAS HIERBAS POR MEDIO DEL MANEJO DE SU AMBIENTE

1.3.1. PREVENCIÓN

La utilización un programa de prevención para el control de plantas adventicias se justifica económicamente si la introducción y expansión de una especie pudiera causar unos daños mayores que el coste del programa de exclusión.

A nivel nacional o regional se trata de establecer medidas legales que tratan de evitar la introducción de ciertas especies de malas hierbas.

A nivel de explotación, se trata de prevenir cuidando la limpieza de la semilla de siembra y de la maquinaria que se introduce en el campo.

1.3.2. CONTENCIÓN

Este sistema trata de minimizar el impacto económico producido por una infestación. Para ello, anualmente se valoraría el nivel de infestación, y si este es superior a un cierto umbral económico de daños se recomendaría usar herbicidas.

1.3.3. REDUCCIÓN

Pretende evitar las pérdidas económicas y las poblaciones de malas hierbas hasta un nivel aceptable. Para conseguir esto se llevan a cabo unas medidas de control: rotaciones, labores y tratamientos herbicidas, que reduzcan la reserva de semillas de plantas adventicias del suelo.

1.3.4. ROTACIONES

Cada tipo de cultivo lleva asociado un conjunto de malas hierbas específico. El monocultivo tiende a seleccionar las especies que están mejor adaptadas a ese cultivo, sin embargo la rotación tiende a diversificar las especies presentes, evitando

que ninguna de ellas domine; por lo tanto, cuanto más diferentes sean los cultivos utilizados en la rotación, más difícil será que una especie constituya un problema.

Si además se empleen cultivos competitivos, de desarrollo muy vigoroso, estos suprimirán eficazmente algunas plantas adventicias.

1.3.5. PRÁCTICAS DE LABOREO Y SIEMBRA

Una de las principales razones que justifican el laboreo del terreno es su acción destructiva sobre las malas hierbas. Dependiendo del apero utilizado se pueden causar efectos muy diversos.

1.3.5.1. LABORES PRIMARIAS:

Arado de vertedera y arado de discos: Realiza una excelente labor de destrucción de malas hierbas ya que permite enterrar en profundidad toda la vegetación desarrollada en superficie.

Arado de cincel o chisel: Tiene un efecto menor que el arado de vertedera ya que no entierra la vegetación. Sirve para destruir plántulas pequeñas superficiales.

1.3.5.2. LABORES SECUNDARIAS:

Grada de discos: destruye tanto plántulas jóvenes como plantas de considerable tamaño, esto último se consigue realizando varios pase a elevada velocidad o con el suelo con bajo contenido en humedad.

Cultivador de rejas. Tiene el mismo efecto que la grada de discos, pero tiene problemas si la cubierta vegetal está crecida o es demasiado espesa.

Vibrocultivador. Es bueno para desenraizar plántulas de reducido tamaño.

Aporcador y Rotocultivador: Se utilizan entre líneas y llevan a cabo operaciones de escarda mecánica en cultivos bien arraigados. Suelen utilizarse como complemento de los tratamientos herbicidas de preemergencia

El segado de la vegetación adventicia puede ser de interés en huertos de cítricos, cultivos de plantas más rastreras... En estos casos es conveniente que se realice antes de que la plantas adventicias hayan alcanzado demasiado desarrollo.

La escarda manual es un método antiguo pero que se sigue empleando. Se utiliza en áreas muy pequeñas, en zonas donde la mano de obra es abundante y barata o en cultivos de alto valor.

La utilización de cubiertas de plástico negro entre las líneas de cultivo es un método eficaz en cultivos hortícolas.

Tradicionalmente el barbecho era un método posible para el control de malas hierbas.

1.3.6. METODOS DE CONTROL BIOLÓGICO

Consiste en la introducción artificial de especies de insectos o de patógenos que no se encontraban previamente en la zona y que son capaces de atacar determinadas especies de malas hierbas, reduciendo su población hasta niveles aceptables.

1.3.7. METODOS QUÍMICOS DE CONTROL. HERBICIDAS

El uso de herbicidas permite la eliminación de plantas adventicias necesitando poca mano de obra y llegando a zonas de difícil acceso con el laboreo; además reduce

la erosión del suelo y mejora la conservación de la humedad, además la aplicación de los herbicidas de preemergencia permiten la eliminación de las malas hierbas en sus primeras etapas de desarrollo, que es cuando más compiten con el cultivo.

El primer herbicida fue el 2,4-D que controló, selectivamente, las especies dicotiledóneas en cereales.

La aplicación de herbicidas requiere un cuidado especial, se debe contar con un equipo adecuado, además de que se deben conocer exactamente las dosis a aplicar para que no se dañe al cultivo o al medio ambiente.

El uso de herbicidas y de las prácticas agrícolas han erradicado, casi totalmente, algunas especies, pero ha hecho otras evolucionen y ahora son más resistentes.

1.3.8. ERRADICACIÓN

Consiste en la eliminación total de una cierta especie de mala hierba del área donde está establecida.

Esto solo es aconsejable cuando la planta adventicia que empieza a invadir un área, sea especie particularmente agresiva o nociva. Si la zona infectada es muy extensa o el problema está muy arraigado, es extremadamente difícil, o imposible, eliminar dicha especie.

El método que se utiliza es el abandono del cultivo durante varios años consecutivos combinando con tratamientos herbicidas totales o con labores, tratamientos intensivos de las zonas infestadas y escardas manuales.

2. PLAGAS Y ENFERMEDADES

2.1. INTRODUCCIÓN

El cultivo tiene numerosos enemigos. La finalidad del agricultor es obtener los mayores rendimientos, pero para llegar a esto se deben cuidar otras muchas cosas por ejemplo los insectos y parásitos.

Los daños que experimentan las cosechas pueden clasificarse en dos grupos diferentes, según sean de origen parasitario o no parasitario. Las afecciones parasitarias pueden, a su vez, ser provocadas por animales, vegetales o virus; las no parasitarias se deben a causas fisiológicas, que se producen unas veces como consecuencia de accidentes meteorológicos, como el granizo o la helada, y otras, por la acción del suelo, como las originadas por carencia o exceso en la tierra de algún elemento nutritivo. De todas estas afecciones solo se consideran enfermedad a las que provocan en las plantas ciertas alteraciones en su morfología o fisiología, como las causadas por las hondas criptogámicas parasitarias (hongos y bacterias) o con los virus o algunas no parasitarias, y se llama plaga a las agrupaciones de animales de cualquier tipo o clase que, por alimentarse de plantas devoran las cosechas.

La Patología vegetal es la ciencia que se ocupa de las enfermedades de las plantas, la Entomología agrícola estudia las plagas de insectos y la Fitopatología estudia tanto plagas como enfermedades.

2.2. PLAGAS MÁS COMUNES EN EL TRIGO.

2.2.1. CHINCHES: PAULILLA, GARRAPATILLO, SAMPEDRITO

(*Aelia sp*, *Eurygaster sp*)

La *Aelia rostrata*, conocida como Parpaja o Garrapatillo, es la especie más conocida y más dañina. Otra del mismo género es *Aelia acuminata*, semejante a la anterior pero menos frecuente.



Ilustración 1: *Aelia rostrata*
Fuente: www.biolib.cz

Por otro lado tenemos a la especie *Eurygaster austriacus*, vulgarmente conocida como Sampedrito, que causa daños fundamentalmente en los Montes de Toledo.

Aelia rostrata es una chinche de unos 12 mm de longitud, de color pajizo; cabeza triangular terminada en pico.

Eurygaster austriacus puede llegar a medir 14 mm, es más ancho y de color amarillo-ocre.

Ambas especies pasan el final del verano, otoño e invierno en fase adulta, aletargados bajo la maleza de las lindes o de terrenos no cultivados o en montes cercanos a los campos de trigo. En la época de mal tiempo están aletargados, y en Marzo empiezan a despertar, más o menos en Abril regresan a los sembrados donde las hembras efectúan la puesta de huevos, después de la cual mueren los insectos invernantes y aparece la nueva generación.

Las larvas se dispersan alimentándose de la savia de la planta. En esta época la plaga pasa desapercibida por ser poco dañina. Pasado un mes, la larva pasa a ninfa; este proceso coincide con el espigado del trigo y resulta más dañino para la planta ya que la ninfa chupa del grano lechoso impidiéndole que alcance su volumen natural. La



Ilustración 2: *Eurygaster austriacus*
Fuente: www.xtec.cat

ninfa se convierte en adulto a los 15 días (finales de junio); época en la que causan el mayor daño.

Originan una reducción considerable de la cosecha y la harina obtenida es de peor calidad y de menor contenido en gluten.

Los medios de lucha son: la utilización de variedades tempranas cuyos granos maduren antes de que la larva pase a ninfa, buscar y quemar los refugios invernales de los insectos (poco útil porque el insecto vuela), o bien pulverizar con determinados productos como el Carbaril, Lindano, Malathion o Bromofos.

El tratamiento debe hacerse de madrugada, antes de que el insecto comience a moverse.

2.2.2. LEMA O BABOSILLA DE LA HOJA, O ESCARABAJO SE LA HOJA DEL CEREAL (*Lema melanopa* o *Oulema melanopus*)



Ilustración 3: Larva de *Lema melanopa* Fuente: www.inra.fr

Pertenece a la familia de las Chrysomelidae. Esta especie causa daños debido a que se come la parte verde de las hojas, sin llegar a perforarla y que hace que las espigas no lleguen a granar. Las incisiones son características ya que forman tiras alargadas y paralelas en el sentido de la nerviación.

Los adultos llegan a medir 4-5mm, su cabeza es negro-azulada, con ojos salientes, el pronoto es anaranjado globuloso y los élitros azul metálico brillante, con estrías de puntos. Las larvas son como pequeñas babosas de color amarillo sucio, recubiertas de una sustancia mucilaginosa (sus propios excrementos).

Los adultos invernan y en primavera se dirigen a los sembrados. En Mayo se aparean, las hembras ponen los huevos y mueren. A la semana nacen las larvas que se alimentan de las hojas hasta que alcanzan su mayor desarrollo y emigran hacia la

tierra, donde profundizan varios centímetros y se transforman en ninfa. Los adultos aparecen en verano y se alimentan de las praderas hasta que llega el frío e invernan.

Para luchar contra esta plaga se recomienda usar trigos de otoño, parásitos naturales o insecticidas de amplio espectro y baja toxicidad como el Lindano, Malathion, Fenitrothion...



Ilustración 4: Adulto de *Lema melanopa*.
Fuente: <http://gwydir.demon.co.uk>

2.2.3. MOSQUITO DEL TRIGO (*Mayetiola destructor*)

Vulgarmente conocido como mosquito del trigo. Pertenecce a la familia *Cecidomyidae*.



Ilustración 5: *Mayetiola destructor*
Fuente: www.invasive.org

El adulto es un pequeño mosquito de 3-4 mm y de color gris oscuro que presenta dos bandas más claras en el tórax y dos rojizas en el abdomen. La cabeza es aplanada con dos grandes ojos entre los cuales se insertan las antenas.

Esta especie pasa el invierno en estado de pupa (de color pardo achocolatado y de 4mm) y hacia el mes de Abril aparecen los adultos. Las hembras ponen los huevos y a los pocos días mueren los adultos (estos no dañan a la planta porque no se alimentan de ella). Las larvas emergen del huevo e intentan llegar a la vaina de la hoja; en este recorrido mueren muchas, una vez allí se inmovilizan y segregan una saliva que corroe el tallo, adelgazando su corteza hasta absorber la savia por ósmosis, apareciendo después una mancha parda cuyo centro ocupa la larva bajo la vaina.

La planta, debido a esta falta de savia, comienza a amarillear en las puntas y acaba secándose, emitiendo nuevos retoños más pequeños, por lo que la siembra queda desigual.

Después de varias semanas aparece el estado de pupa, que sale al exterior y queda en el rastrojo hasta Octubre.

A veces, esta especie, genera más de generación anual, incrementando el daño producido.

Para combatir esta plaga se recomienda realizar una labor superficial en verano, después se deben rastrillar las pajas y quemarlas para destruir las pupas, también se aconseja retrasar la siembra, utilizar parásitos naturales o variedades resistentes.

2.2.4. PULGONES (*Aphis fabae*, *Myzus persicae*, *Sitobion avenae*, *Macrosiphum*)

Pertenecientes a la familia de Aphidae, estos homópteros son vulgarmente conocidos con el nombre de piojillos.



Ilustración 6: *Aphis fabae*
Fuente: <http://img.tfd.com/>

Son pequeños (no más de pocos milímetros), de colores variados, sobre todo verdes, amarillos o negros, a veces con manchas o motas, más a menudo lisos. El cuerpo es ovoidal, sin distinción patente de sus tres regiones (cabeza, tórax y abdomen). Pueden ser, dentro de una misma especie, ápteros (sin alas) o alados.

Al final del abdomen los áfidos presentan dos sifones o cornículos, pequeños apéndices erectos de posición dorsal que apuntan hacia atrás o hacia arriba, por los que vierten una secreción azucarada que les sirve para que lo recojan las hormigas, que así no les atacan y además les protegen de otros predadores.

Los áfidos suelen presentar alternancia de generaciones, sucediéndose a lo largo de la buena estación varias generaciones de hembras partenogenéticas (que se reproducen sin machos) ápteras (sin alas) que crecen rápidamente y multiplican



Ilustración 7: *Sitobium avenae*. Fuente: www.viarural.com.ar

el efectivo de la colonia. Cuando los recursos empiezan a escasear de los huevos salen hembras aladas dotadas de un instinto de migración; echan a volar y se dejan caer sobre las plantas (y también sobre las ropas amarillas o los cabellos rubios, lo que las hace molestas) expandiendo la población. Cuando se acerca el final de la buena estación, lo que sale de los huevos es una generación mixta, machos y hembras, de individuos fértiles alados que copulan para producir los huevos que han de sobrevivir al invierno.

En el trigo causan amarilleamiento de las hojas, granos arrugados y poco desarrollados y espigas cubiertas de un fluido blanco.

Debemos tener en cuenta que algunos, como *Myzus persicae*, son vectores de virus que atacan a sus plantas hospedadoras.



Ilustración 8: *Myzus persicae*.
Fuente:
<http://ipmworld.umn.edu>

Para luchar contra los pulgones se recomienda realizar siembras tardías o realizar el tratamiento con plaguicidas en el estado de espigado a grano lechoso y cuando hay más de 5 pulgones por espiga. Se recomiendan productos como: Dimetoato, Pirimicarb, Butocarboxim, Fentoato UBV, Metil-oxidemeton, Metil- Pirimifos, Tiometon.

2.2.5. TRONCHAESPIGAS (*Cephus pygmaeus* y *Trachelus tabidus*).

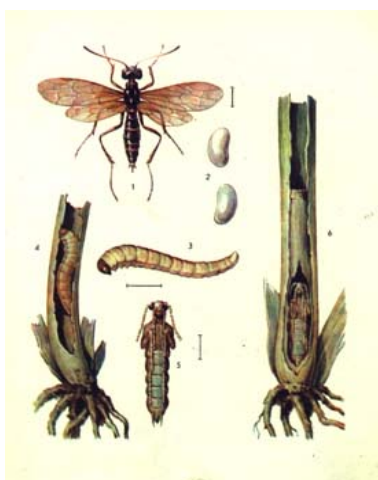


Ilustración 9: *Cephus pygmaeus*
Fuente: <http://aaroua.net>

Los céfidos del trigo son especies pertenecientes a la familia *Cepidae*: *Cephus pygmaeus* L. y *Trachelus tabidus* F.

Las dos especies son muy parecidas; los adultos de *Cephus pygmaeus* se asemejan a pequeñas avispas ya que tienen alas transparentes y el cuerpo negro con bandas transversales amarillas en el abdomen. *Trachelus* tiene alas transparentes, cuerpo negro con bandas longitudinales a cada lado del abdomen.

Los adultos de *Cephus pygmaeus* aparecen de Abril a Junio, y se dirigen a las flores. Los adultos de *Trachelus tabidus* aparecen más tarde.

Las hembras de ambas especies, para efectuar la puesta, hacen un taladro debajo de la espiga, en cuyo fondo depositan un huevo. Al cabo de una semana nace la larva que comienza a alimentarse y excava una galería descendente en el interior del tallo alimentándose de la médula del tallo. Este proceso coincide con el llenado del grano, pero como a la espiga le falta savia, empiezan a amarillear, los granos no



cuajan y se inclinan. Al acercarse la época de la siega desciende hasta el

Ilustración 10: *Trachelus tabidus*
Fuente: www.insectariumvirtual.com

fondo de la galería, localizado bajo tierra, donde teje un capullo apergaminado, en el que se encierra sin transformarse. Al realizar esto, muchas espigas caen, es el mayor daño de la plaga. La larva permanece ahí hasta la primavera siguiente, en que se transforma en ninfa.

Los medios de lucha conocidos son el Dipterex (Triclorfon) por ser penetrante y llega hasta la larva, también se recomienda realizar una labor de arado, un amontonado de pajas y un quemado de las mismas, o la realización de siembras tardías o trigos de primavera cuando el ataque es por *Cephus pygmaeus*, o siembras tempranas si el daño lo produce *Trachelus tabidus*.



Ilustración 11: *Cephus pygmaeus*
Fuente: www.mnhn.lu

2.2.6. ZABRO DE LOS CEREALES (*Zabrus tenebroides*)

Zabrus tenebroides es un insecto, coleóptero, perteneciente a la familia de los carábidos.

Los huevos se localizan en la base del trigo, en grupos de unos 20. De ellos sale una larva de unos 30 – 35 mm, de color blanco manchado con la cabeza y protórax de color castaño oscuro y más claro en el resto del cuerpo. El adulto es de color pardo negruzco.

Los daños suelen manifestarse en rodales. Las larvas fabrican una serie de galerías junto a la planta infectada, y allí guardan las hojas de las que se alimentan.

A finales de Mayo aparecen los adultos hasta la llegada de los calores estivales, momento en el que se introducen en el suelo a gran profundidad.

Con las lluvias otoñales emergen de sus refugios y se aparean. Las hembras ponen los huevos en la base de las plantas ya emergidas. A los 15 días el huevo eclosiona y emerge la larva que se alimentan de las hojas de cereales durante la noche. Cuando comienzan los fríos se entierran a mayor profundidad, reanudando su alimentación en primavera.



Ilustración 12: *Zabrus tenebroides*
Fuente: <http://darwin.bio.ucm.es>

Lo mejor para combatir esta plaga es no cultivar durante varios años en un terreno infestado, procurando arar los rastrojos para crear un ambiente desfavorable a los adultos durante el mes de verano. En el control químico se utiliza Clorpirifos 48% antes del encañado. También se emplean parásitos naturales, entre ellos el díptero *Viviana cinérea*.

2.2.7. NEFASIA (*Cnephasia pumicana* Zell)

Es un pequeño lepidóptero tortrécido.

El insecto adulto es una polilla que no alcanza el centímetro de longitud, de color grisáceo con los bordes de las alas ciliados (con flecos).

El día lo pasan escondidos entre los tallos y las espigas y en atardeceres cálidos y tranquilos, vuelan hacia el arbolado próximo para el acoplamiento. A los dos o tres días inician las puestas. Cada hembra deposita alrededor de 90 huevos entre las depresiones del tronco del árbol próximo al cereal. A los 10-12 días salen las larvas que se dispersan dejándose caer de un hilo de seda y, arrastradas por el viento, llegan a los cereales próximos.

Las larvas son rojizas y de 1 mm, el color se va degradando a medida que crecen, va de amarillo verdoso a blanco amarillento. Pasan por 6 estadios larvarios. Su tamaño aumenta hasta 15 mm, estado de oruga.



Ilustración 13: Macho y hembra de *Cnephasia plumicana* Fuente: <http://nlbif.eti.uva.nl>

La crisálida es de color miel, y no llega a medir un centímetro. Se encuentran en las vainas de la espiga, que delata su presencia por exhibir los bordes soldados y un prematuro y anormalmente claro color blanco. Esta fase dura alrededor de 14 días. Los adultos salen de la crisálida antes de la recolección, finales de Junio, y viven una semana. Se trasladan a las zonas arboladas a realizar la puesta

Los daños producidos en la hoja son ocasionados en los dos primeros estados larvarios en los que las larvas crean minas paralelas a los nervios en la parte media de las hojas más viejas. En los estados 3, 4 y 5, las larvas suben a las hojas más altas hasta que penetran en el zurrón, donde se encuentra la espiga en floración, y se alimentan de sus granos causando malformaciones: aristas soldadas y plegamientos en zig-zag

de cuello y raquis, además los granos son de reducido tamaño y peso ya que la larva secciona parcialmente la caña de la espiga y dificulta la llegada de la savia al grano. Cuando la larva ha alcanzado el 6 estadio se prepara para la crisalidación a espiga. Más tarde causa daños por ataque directo haciendo que los granos sean incompletos o pequeños.

Se recomienda la rotación de cultivos, variedades que permitan retrasar la siembra (así la larva, cuando caiga al suelo no encontrará el cultivo emergido), o utilizando insecticidas penetrantes a base de Fenitrotión al 50% o Clorpirifos al 48%.

2.3. ENFERMEDADES MÁS COMUNES EN EL TRIGO.

2.3.1. OIDIO (*Erysiphe graminis* sp. *tritici*)

Es un hongo parásito de la familia de las erisifáceas, que ataca las partes aéreas de las plantas.

Su principal síntoma es un polvillo de color blanco o gris pálido sobre la parte superior de las hojas y a veces sobre las espigas, además de que causa la disminución de rendimiento del cultivo si se produce la infección en las primeras etapas del cultivo.

Esta plaga se ve favorecida por el clima fresco (15-22 °C), nublado y húmedo (75-100% humedad relativa).



Ilustración 14: Planta de trigo atacada por oidio.
Fuente: www.inta.gov.ar

Para luchar contra esta plaga se recomienda usar productos como: Diclobutrazol, Etirimol, Fenpropimorf, Propiconazol, Triadimenol

2.3.2. SEPTORIASIS (*Septoria tritici*, *S.graminium*)

Septoria tritici y *septoria graminium* son dos especies de hongos deuteromicetos, del género *Septoria*, que atacan con frecuencia al trigo especialmente en años húmedos, produciendo en las hojas, sobre todo en las extensiones más próximas al

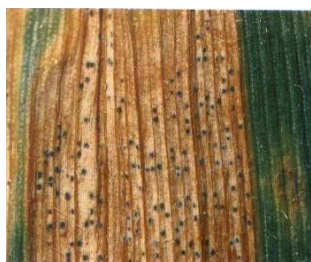


Ilustración 15: Hoja de trigo con Septoriosis. Fuente: www.riego.org.ar

suelos, manchas amarillentas al principio, acabando por secarse el ápice. En las manchas se observan diminutos puntos negros dispuestos en series paralelas que son los picnidios productores de numerosísimas conidias hialinas, alargadas y tabicadas, que propagan la enfermedad; ambas Septorias se diferencian por sus conidias.

En general, aunque es frecuente encontrarla, no suele ser dañina, salvo en primaveras excesivamente lluviosas, en las hondonadas, o en terrenos de subsuelo impermeable, ya que se ve favorecida por los climas frescos y prolongadamente húmedos y nublados. Esto produce pérdidas importantes de cosecha, menor peso del grano.

Para luchar contra ella se practica la rotación de cultivos, la quema de rastrojo y diversos productos como: Clortalonil, Procloraz, Propiconazol, Triadimefon, Triadimenol.

2.3.3. MAL DE PIE (*Ophiobolus graminis*)

Es un ascomiceto. Vulgarmente es conocido como mal del pie.

Se manifiesta hacia el mes de Mayo. Si se arranca la planta enferma se observa que el sistema radicular y la base del tallo están recubiertos por una costra negra que se extiende debajo de las vainas, que parecen secas, formando una amplia zona negruzca, formada por un micelio de hifas pardas que se entrecruzan con otras incolores penetrando en los tejidos.



Ilustración 16: Trigo con el pie ennegrecido
Fuente: <http://agro-savjetnik.blogger.hr>

En los rastrojos afectados se observa, en otoño, en las costras negras, unos corpúsculos pequeños muy numerosos, que son los órganos de reproducción del hongo, destinados a transmitir la enfermedad.

Esta enfermedad se ve favorecida por los suelos empobrecidos y agotados, por un cultivo repetido, por malas labores, por suelos poco profundos, primaveras excesivamente húmedas...

Para luchar contra el *Ophiobolus graminis* se recomienda, lo primero, impedir la formación de los corpúsculos (peritecas) en otoño realizando una labor de alzar, para

rastrillar después las pajas, formando montones y quemándolas después; o utilizando productos como el Benomilo, la Carbendazima, el Metil-tiofanato, el Procloraz y el Tiabendazol

2.3.4. ROYAS DE LOS CEREALES (*Puccinia spp*)

Las royas son hongos Basidiomicetos, suborden Uredales, parásitos de plantas muy especializados.

Son hongos que producen unas pústulas (lesiones en la superficie) en la parte aérea de los cereales. Estas contienen un gran número de esporas.

Para describir el ciclo biológico de las royas, tomamos como modelo el de *Puccinia graminis* “roya negra”, que es de ciclo largo.

Empezamos cuando el hongo se encuentra en estado de basidiospora o esporidio, en contacto con la hoja del agracejo (*Berberis vulgaris*, es un arbusto), allí germina y emite un tubo terminado en punta, que perfora la epidermis y penetra en el parénquima, en el que difunde el micelio hasta producir picnidios que rompen la epidermis y dejan en libertad las picnidiosporas, que reproduce la enfermedad.

Además de este modo de reproducción, se condensa el micelio en la cara inferior de la hoja y forma nuevos cuerpos de multiplicación, ecidias, que se agrupan en manchas amarillas, formando un corpúsculo duro. Rota la epidermis, la ecidia da lugar a otras conidias llamadas ecidiosporas, incapaces de reproducir la enfermedad en el agracejo, pero que si se ponen en contacto con el trigo, penetran en su interior al germinar, produciendo un micelio formado por filamentos tabicados de color amarillo anaranjado, el cual, debajo de la epidermis, produce pústulas, o uredosoros, productores de uredosporas. Las uredosporas son fácilmente arrastradas por el viento, y al caer sobre algún órgano receptivo del trigo, reproduce la roya.

Más tarde los uredosoros experimentan una transformación dando origen a teleutosoros de color negruzco, de las que derivan las teleutosporas, de color pardo

oscuro. Estas últimas pasan el invierno sin dificultad y germinan en la primavera siguiente, produciendo un promicelio o basidio, del que derivan las basidiosporas o esporidios, que el viento arrastra y germinan en el agracejo, cerrando el ciclo.

Roya negra (*Puccinia graminis tritici*)

Ataca la base del tallo, aunque a veces se observa en las vainas, el limbo y en el momento de la madurez en las glumas. No necesita el agracejo para multiplicarse.



Ilustración 17: Roya negra.
Fuente: www.inta.gov.ar

Roya amarilla (*Puccinia glumarum*)

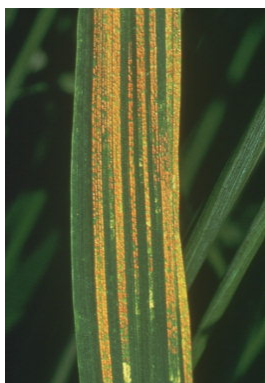


Ilustración 18: Roya amarilla

Ataca a las hojas formando líneas continuas paralelas de color amarillo.

Los uredosoros invaden también los tallos y en las espigas, debajo de las glumas, a veces, aparecen intensas manchas de roya que la tapizan por completo.

Roya parda (*Puccinia rubigovera*)

Adopta dos formas; la tritici es la que parasita el trigo en su fase teleutospórica y es conocida generalmente como *Puccinia triticina*.

Forma pústulas pardas en las hojas.

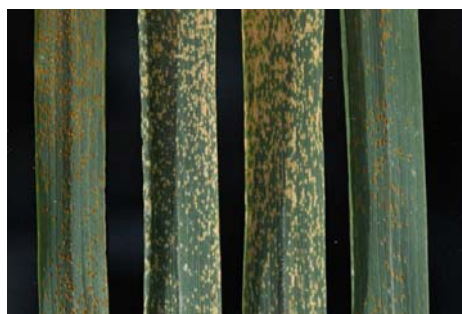


Ilustración 19: Roya parda

Las royas están favorecidas por las primaveras lluviosas. Para su tratamiento se recomienda usar productos como: Oxicarboxina, Carbendazima y el Metil-Tiofanato, además de una adecuada rotación de cultivos y el empleo de semillas desinfectadas.

2.3.5. TIZON O CRIES (*Tilletia tritici* y *T. foetida*)

Pertenece al grupo de los Basidiomicetos, suborden Ustilaginales, género *Tilletia*. Existen dos especies: *T. tritici* y *T. foetida*, diferenciadas por caracteres microscópicos

La enfermedad no se manifiesta hasta la madurez de la espiga; las atacadas, como consecuencia del menos peso de los granos, se mantienen erguidas y las espiguillas quedan más abiertas que las sanas, dejando ver el grano aparentemente sano. Aparentemente no hay más síntomas, pero si se coge un grano, se ve que este es más corto que los normales, y con el surco ventral poco manifestado, y que si se le comprime con los dedos, se aplasta y apareciendo relleno por un polvillo negro (clamidosporas del hongo, transmisoras de la enfermedad).



Ilustración 20: Daños
Tilletia tritici
Fuente: www.hgca.com

Para combatir la plaga, el único momento, es en la siembra; para ello se recubren las semillas con una sal de cobre, que impiden la germinación de estas esporas

2.3.6. CARBÓN (*Ustilago tritici*)

Al igual que el tizón, este hongo pertenece a los Basidiomicetos, suborden ustilaginales, genero *Ustilago*.

Es mucho menos frecuente que el tizón y los daños no suelen ser tan generalizados, apareciendo diseminadas en un campo de trigo, espigas negras, reducidas al raquis.

La mejor lucha contra esta enfermedad es tratar la semilla, también es posible combatir esta enfermedad con fungicidas sistémicos como la Carboxina y el Fenfuram.



Ilustración 21: Espiga atacada por
Ustilago tritici Fuente:
www.agric.wa.gov.au

2.3.7. FUSARIOSIS (*Fusarium graminearum*)

Fusarium es un género de hongos filamentosos.

Fusarium graminearum afecta a los cereales si existen períodos lluviosos en la última etapa de crecimiento del cultivo. Afecta principalmente a las espigas, aunque también al tallo del cereal, a las hojas.

La fusariosis de la espiga ocasiona, por un lado, una reducción del peso medio del grano, acompañada de una menos producción de grano por espiga, y por otro lado, afectan al poder germinativo de la semilla.



Ilustración 22: Espiga atacada por *Fusarium*. Fuente: www.ag.ndsu.edu

Además de esto, *Fusarium* produce micotoxinas que causan daños irreparables en el organismo de los seres humanos y animales.

Para el tratamiento de esta enfermedad se utilizan fungicidas.