

**RESUMEN SESIONES DE TRABAJO
CON DR. J.J TUSET – HONGOS EN FRUTALES
Mayo-Junio 2010**

IDEAS BASICAS sobre Patología

- Enfermedad de una planta = cualquier desviación de la normalidad de la planta, órgano, tejido,.. que produce daño económico.
- Una planta puede presentar síntomas de enfermedad solamente por su ubicación ya que los factores climáticos y edáficos pueden impedir su normal rendimiento.
- Para que haya enfermedad hace falta: la planta, la causa y los factores de predisposición.
- No hay enfermedad si no se da uno de los factores de predisposición:
 - Clima: temperatura, lluvias,...
 - Suelo: compactación, oxígeno, sales,...
 - Factores traumáticos:
 - Mecánicos: heridas al labrar o al podar,...
 - Climáticos: heridas por relámpagos, pedrisco,...
 - Químicos: descompensación en abonado, fitotoxicidad por tratamientos.
 - Factores constitucionales de la planta: hidropatías sobretudo en suelos áridos.

Ejemplo: si hay sequía o encharcamiento se producen heridas en la cutícula por las que entran los hongos, sin ellas a los hongos les costaría mucho infectar.

La planta

La cutícula es la que permite que la planta retenga el agua. Cuando la planta se marchita se producen roturas de la cutícula. Estas fisuras de la cutícula junto con las aberturas naturales de la planta (estomas y lenticelas) el hongo las utiliza como vía de entrada.

La planta trata de resistirse la hongo:

- Mejora la resistencia cuanto mejor irrigada está la planta.
- Empeora con exceso de fertilización.

Irrigar la planta:

- Para saber la humedad en el terreno: hacer un agujero de 30 cm y coger tierra, pesarla y luego dejar un semana para que se seque.
- Sería conveniente sobretudo en regadío, conocer la capacidad de campo de nuestro terreno. Para saberlo coger tierra, mojarla hasta que percole y medir la humedad.
- El suelo arcilloso tiene un 40 % y el arenoso un 20 % de capacidad de campo.
- Las raíces necesitan oxígeno para funcionar. La falta produce alcohol que es fitotóxico.

- El agua en la planta primero tiene que entrar y luego circular. De noche el agua no entra en la planta, porque los estomas están cerrados y de día están abiertos para evaporar agua.
- El 80 % de los estomas están en el envés.
- La sobrepresión hídrica (demasiada agua) puede provocar la fisiopatía de estomas hipertrofiados (muy grandes) se detecta si al pasar la mano por el envés se notan bultitos. Se debe a que los estomas no dan a vasto a evaporar agua y se hipertrofian.
- Con respecto a la conductividad eléctrica, suele ser de 300 milimohos pero si incorporamos lodos de depuradora te puede subir a 800 mh lo cual debilita la planta.

El hongo

- La hifa es el cuerpo del hongo. El conjunto de hifas es el micelio.
 - 1 espora tiene 10 micras y produce el 90% de las infecciones.
 - La espora para infectar además de temperatura y humedad necesita alimento de la cutícula:
 - Nitrógeno: para fabricar proteínas con las que atacar.
 - Almidón, celulosa: para fabricar azúcares
- Si el 0,1 % de la hoja es Nitrógeno de 1 kilo de hojas hay 1 gramo de N, a partir de esta concentración el hongo puede crecer, si es menor no se desarrolla. Si no consigue N no tiene energía para conseguir azúcares que necesita.
- Si las hojas presentan heridas por estas pueden salir azúcares y favorecer el crecimiento del hongo
- Los hongos principales tienen quitina (pared más o menos rígida) que determina el tiempo que puede estar latente, si esta pared es fina el hongo dura horas y si es fuerte puede durar meses o años..
 - El tiempo de supervivencia del hongo en la planta (periodo de latencia) depende del tipo de hongo –cuanto más específicos, menos tiempo aguantan- y también del tipo de estructura.
 - Generalmente las estructuras sexuales de los hongos pasan el periodo de latencia en el suelo (hojas secas del suelo) y las estructuras asexuales lo pasan en la propia planta.

INFECCIÓN

La infección se produce cuando se da la interacción de la planta con el agente patógeno.

Las fases de la infección son:

- Fase de preintroducción
- Fase de introducción
- Fase de colonización
- Fase de esporulación

Para combatir a los hongos las fases más idóneas son las de preintroducción y las de esporulación, este último caso es el momento óptimo para el control de algunos hongos que producen “moteado” (repilo, moteado,...).

Para que se produzca la infección es necesario INOCULO (cualquier estructura del hongo capaz de causar infección, capaz de crecer). Generalmente las formas de inóculo más común son las esporas, aunque también pueden ser inóculo las hifas o micelio.

Todos los hongos tienen capacidad de traspasar la cutícula. Las infecciones se producen cuando la cutícula es más débil, esto es antes de endurecer la hoja en las hojas en crecimiento, cuando la cutícula tiene poco espesor. En hojas adultas puede penetrar por las aberturas naturales (estomas o lenticelas) o a través de pequeñas roturas de la cutícula.

Al final del invierno, hacia febrero si hay sol y lluvias suficientes, las estructuras de los hongos empiezan a crecer y producen enzimas de ataque para atravesar la cutícula. Estas enzimas se producen en órganos en crecimiento

Por tanto los factores fundamentales en la fase de preintroducción son:

- Temperatura: de 5 a 30 °C, aunque la óptima es de 18 a 24 °C
- Humedad elevada (mayor del 80%) o agua en estado natural.
- Condiciones de la planta (sustrato)

FUNGICIDAS

- Los fungicidas matan por contacto, el producto debe tocar el hongo. Por lo que los tratamientos deben mojar bien la planta y asegurar este contacto.
- No tratar en floración siempre antes o después (fruto cuajado).
- Los fungicidas pueden ser:
 - Exoterápicos: fungicida que se queda en la superficie.
 - Endoterápico: fungicida que penetra.
 - Sistémico: fungicida que penetra y se moviliza.
- Los fungicidas sistémicos (FS) deben tener un balance hidrofilo-lipofilo (HLB) en equilibrio ya que requiere ser liposoluble para atravesar las ceras de la cutícula y a su vez ser hidrosoluble para moverse por la savia. Este equilibrio HLB de los fungicidas puede modificarse con el agua en la aplicación, mezclas de productos o la utilización de abonos foliares.
- A la planta le cuesta energía bajar la savia, pero no subirla, porque el sol hace que la planta transpire y pierda agua y tira de las raíces para que absorban agua y alimentos hacia arriba. Por ello los FS solo suben por la savia y no suelen ir por las hojas viejas. Necesitan hojas jóvenes para poder actuar (no sirven en invierno).
- Si la hoja está muy lignificada el fungicida no penetra.
- El cobre, el azufre y el 90% de los fungicidas solo tienen eficacia en fase de Preintroducción. El 10% restante puede atacar al micelio o a las mitocondrias.
- La fitotoxicidad siempre se produce porque el producto, parte de este o su metabolito permanece más tiempo del que debe sobre un punto de la planta.
- Tratamientos de invierno con polisulfuro de cal:

Los tratamientos con polisulfuro de cal al 8-10% son muy eficaces, además es barato. Tiene eficacia para cribados, monilia, ácaros e insectos invernantes, el problema es que ensucia y hay que tener ciertas precauciones para realizar el tratamiento:

- No mezclar con aceites.
- Tratar en invierno una vez cada 3 años si tenemos mucho inóculo.
- Mojar bien con presión, ya que hay que poner al azufre en contacto con el hongo.

PRINCIPALES ENFERMEDADES EN FRUTALES DE HUESO Y CASCARA

Cribado:

- *Stigmina carpophila*
- *Cercospora circuncuncisa*
- *Phoma pomorum*.
- *Sphaceloma siculum*:
- *Sphaceloma pruni*

Stigmina carpophila

Es muy importante en almendro ya que está muy extendido.

Pasa el invierno en la parte alta de las ramas. Ataca pronto, a primeros de marzo-abril. Las esporas de la parte alta de las ramas caen sobre las hojas en crecimiento y atraviesa su delgada cutícula. No afecta a las hojas lignificadas.

En ramitas empieza con una mancha circular y luego produce chanchos que pueden crear cortes longitudinales (5 a 10 cm) por los que se puede exudar goma. No llega a secar la rama. En el fruto produce manchas con pequeños cráteres y puede afectar en poscosecha. Puede tirar frutos de almendro, les causa goma.

La infección solo se produce a través de partes de la planta, infectadas en invierno. Infección de abajo hacia arriba.

Afecta más en zonas próximas al mar como Torreblanca – Alcalá.

Si un campo tiene este hongo es muy probable que también le afecte *Monilia*.

Tratamiento:

- Principalmente en invierno con polisulfuro de cal al 8 o 10% (cada 2-3 años).
- Si no se realiza el tratamiento de polisulfuro de cal, tratar a caída de hoja con cobre.

- Intentar con la poda quitar ramas afectadas en invierno.
- En verano si se observan daños solo vale la pena tratar si hay hojas en crecimiento.

Cercospora circuncisa

Es el segundo hongo en importancia en el cribado

Sirve para este todo lo dicho para *Stigmina carpophila*. La diferencia es que *Cercospora circuncisa* infecta más tarde, necesita lluvia para atacar y es más resistente. Esporula mucho. Afecta más al tallo (chancros) que *Stigmina carpophila*, pero no se ve en frutos.

Se controla bien con el Polisulfuro de Cal.

Phoma pomorun

Afecta a todos los frutales de hueso y de pepita. El tipo de cribado que produce es en hojas causa manchas más grandes e irregulares y en ramas causan manchas alargadas.

Es normal que este asociado a *Stigmina carpophila*. Tiene menos importancia, sus efectos no son graves.

Sphaceloma silicum

Solo afecta al almendro.

En el envés de las hojas causa manchas ovoides con un halo rojizo, afecta también al pecíolo y causa defoliación.

Suele aparecer en campos descuidados o abandonados, con mucha hierba, árboles no podados,...

Sphaceloma prun:

Es más importante que el anterior, ataca sobretodo a frutas de hueso y en especial al ciruelo.

El año que ataca causa muchos problemas manchando y depreciando el fruto.

Suele presentarse en suelos arcillosos que conserva mucho la humedad.

Se trata tempranamente en invierno, mejor con polisulfuro de cal.

Roya de los frutales:

Esta enfermedad destroza el parénquima de la hoja y produce que la síntesis sea peor. Afecta mucho al almendro.

El tratamiento de invierno es fundamental con polisulfuro de calcio.

En el mes de mayo mirar hojas trasluz si aparecen manchas blanquecinas se tiene que tratar con mancozeb o maneb (mirar en almendro).

El hongo se conserva en madera en pequeños chancros (telómeros)

Taphrinia

Es un hongo importante en los frutales, produce daños en hoja y frutos.

Pasa el invierno en las yemas, cuando el hongo empieza a desarrollarse pasa de la yema a la hoja o al peciolo.

Las temperaturas frías son las más adecuadas para su desarrollo, por eso en las variedades más tempranas afecta más la enfermedad.

Si la temperatura es superior a los 18-20°C este hongo no se desarrolla. Si es inferior y con HR altas habrá problemas

Es fundamental el tratamiento de invierno con polisulfuro, el cobre no es efectivo en este tratamiento. Los técnicos que han tratado con cobre opinan manifiestan que el cobre les está funcionando bien.

El ziram y la Dodina son productos muy efectivos para esta enfermedad.

Mancha ocre (*Poliestigma ocraceum*)

Este hongo permanece en las hojas que caen al suelo y en las hojas que quedan adheridas al árbol, es la forma de conservación.

Hay una sola infección que pasa del suelo a la hoja, después en las hojas ya no hay nuevas reinfestaciones entre sí.

El hongo penetra en la hoja a través de la cutícula, cuando caen al suelo la hojas se forman las peritecas., de donde salen las ascosporas.

Para evitar o reducir infecciones al año siguiente es importante eliminar las hojas del suelo o destruirlas mediante labores de cultivo.

Por tanto hay un solo período de infección que es en primavera sobre el mes de abril, los tratamientos tienen que actuar previo a la penetración en la hoja, cuando se inicia la brotación, Los tratamientos de inviernos no son efectivos para este hongo ya que no se conserva en madera.

Productos: cobre, captan, metiltiofanato

Hongos que producen chancro:

Phomosis amygdali (*Fusicocum*):

Aparece un chancro en las yemas, produce fusicocina que se transporta hasta la parte apical desecándola.

En el chancro están los pignidios, puede afectar a las flores y a las hojas.

Para que se desarrolle el hongo la planta tiene que estar debilitada.

Las plantaciones cercanas al mar son más sensibles que las que están en el interior.

Son frecuentes en almendros y algo en melocotoneros y albaricoqueros. No afecta a cerezos.

El hongo inverna en las yemas de la planta.

Las medidas de control son: tratamientos de invierno con polisulfuro u oleocobres y eliminación de yemas afectadas en la poda.

En vegetación cuando se inicia la brotación se puede tratar con metiltiofanato, miclobutanil...

Citospora

Se conserva en la madera formando pignidios, Los tratamientos de invierno son suficientes para controlar el hongo, junto con la poda . La poda es fundamental, hay que eliminar la parte apical afectada por el hongo.

Botriospharea dotidea :

Afecta mucho al membrillero
Produce chancros en las yemas.

Hongos causantes de oidios:

Spaeroteca pannosa :Afecta a melocotonero y almendro

Podospaera oxycanthae: afecta a todos los frutales

Los oidios pasan el invierno en las ramas, en forma de conidios entre las escamas de las yemas o en las partes apicales de las ramas en forma de micelio.

Las primeras infecciones necesitan humedad y la retienen gracias a los pelitos de las hojas. Al principio el hongo germina con humedades altas, más de un 80% luego pueden germinar con menos humedad, sobre un 50% .

Los tratamientos de invierno con polisulfuro son fundamentales.

El azufre para que actúe tiene que llegar a la pared celular por eso se utiliza en hongos que se desarrollen en el exterior como el oidio.

El azufre en espolvoreo se utiliza cuando busco persistencia, cuando se persigue que actúe con mayor rapidez se utiliza azufre mojable o coloidal.

Los hongos se necesitan glucosa para su desarrollo.

El azufre es el mejor producto para los oidios, mejor que los triazoles, pero tiene que aplicarse pronto.

Con temperaturas inferiores a 16-17°C el azufre no actúa, se tiene que mezclar con negro de humo para que capte las radiaciones solares.

Con temperaturas superiores a 38°C puede quemar las hojas.

Monilias:

Monilia laxa:

Afecta a las flores, penetra por las flores ya que las esporas no tienen capacidad de germinar sobre tejido vivo, necesita tejido debilitado o un sustrato azucarados como son las flores.

Una vez que germinan las esporas entonces ya es capaz de atravesar el pedúnculo y penetrar en el tejido.

Pasa el invierno en las ramas.

Monilia destruye el brote pero siempre produce chancros grandes debajo del brote afectado.

Monilia no mata árboles afectados pero sí ramas.

Monilia fructígena:

También es importante, afecta a manzano y peral y puede afectar a también a otros frutales. Está presente en el Rincón de Ademuz. No afecta a las flores.

Tratamientos.

- Tratamiento de invierno con polisulfuro
- Tratamiento al inicio de la vegetación , lo antes posible , la eficacia es muy baja igual que ocurre con Botritis. Los productos son fenhexamida, procimidona, iprodiona, triazoles, no llegan a eficacias de 50-60%.
- Evitar excesos de abonados nitrogenados
- Evitar riegos a manta sobre todo en madurez de fruto.
- Airear al máximo con podas.

Monilia fructícola: es igual de agresiva que la fructígena , se ha introducido en España por las importaciones de plantas de EEUU.

Repilo en olivo

Es un moteado

Permanece en las hojas , peciolos y pedúnculos de los frutos.

Es un hongo cuticular, crece en las epidermis.

Productos para tratamientos , el azufre, cobre, dodina si está más avanzada la infección..

Momento en otoño y primavera con hojas jóvenes , en brotación.

Hay que mojar bien, si la planta está debilitada afecta más

Seguimiento de repilo: preparación de una solución de hidróxido sódico al 5% a temperatura normal, si las hojas son viejas hay que calentar un poco, posteriormente las hojas se introducen en la preparación. Las manchas negruzcas indican infección de repilo.