



ultius llenyosos: fongs d'arrels i coll

autor

Xavier Fontanet, biòleg i enginyer agrícola.

Els fongs es poden considerar els grans recicladors de la natura. Capaçs de degradar les més complexes molècules orgàniques, esperen des del sòl qualsevol oportunitat de fer valer el principi de corruptibilitat de la matèria. Molts d'ells només actuen sobre materials morts o vius, però n'hi ha que poden actuar a ambdós nivells. Dels més populars, els que afecten la fusta dels arbres comencen per atacar el punt més dèbil de qualsevol gegant: els peus.

Podridura de les arrels (mal blanc)
Armillaria mellea, Vahl. (**Basidiomicots, Agaricals**)

Altres noms comuns: *alzinol*, *barba de vaca*, *pollancrons*. Cast: *podredumbre radicular fibrosa*. Fr: *pourridié agaric*. Anglès: *armillaria root rot*.

Rossellinia necatrix, Prill.
(=*Dematophora necatrix*, Hartig.).
(**Ascomicots, Sphaerials**)

Cast: *podredumbre blanca, p. radicular lanosa*. Fr: *pourridié laineux*. Anglès: *wite root rot*.

Podridura del peu

Phytophthora cactorum, ***P. citrophthora***, ***P. Megasperma***, ***P. citricola***.
(**Mastigomicotins, Peronosporals**)

Altres noms comuns: *mal de coll o peu*, *gomosi* (citrics). Cast: *podredumbre de cuello, gomosis*. Anglès: *crown rot, collar rot, brown rot gummosi, dry root rot*.

A més de multitud d'espècies forestals, aquests fongs poden afectar gairebé tot tipus de cultius llenyosos: fruiters d'os i llavor, vinya, olivera, citrics, figuera, noguera, etc. També alguns cultius herbacis com carxofera i patata.

Armillaria

L'*Armillaria* provoca la podridura de teixits vius de la fusta i el decaïment de l'arbre per l'alteració del sistema radicular i la base del tronc. Els arbres infectats quan tenen més de cinc anys presenten un creixement pobre de nous brots, fins que en coincidir amb

l'estiu, s'assequen i els queden les fulles adherides.

Sota l'escorça de les arrels afectades s'observa la presència de plaques blanques de miceli (cos del fong) i una forta olor a fong. Cavant al volt dels fruiters també es pot veure sobre l'escorça del coll i arrels la presència d'unes fibres fosques de les dimensions de cordons de sabata, pròpies del fong (rizomorfs). Un tret distintiu d'*Armillaria* respecte els fongs que tractem més endavant és que pertany al grup de formadors de bolets. Així, si es donen les condicions, apareixen colònies de bolets apinyats a la base del tronc, d'un color groc-mel i un diàmetre de barret de fins a 10-15 cm.

El seu inòcul es troba en el sòl sobretot en forma de miceli colonitzant restes d'arrels i fusta enterrades; sobreviu durant molts anys (se n'han trobat de més de 1.000 anys!). La infecció es dona quan les arrels d'un arbre s'arriben a la zona de restes infectades o contacten amb les arrels d'un arbre afectat. En la plantació, els arbres moren normalment en rodal a partir d'un focus inicial. L'àrea d'influència d'un focus pot arribar a estendre's fins a centenars de metres. De fet, es pot considerar que entre aquests fongs podem trobar els organismes vius més extensos de la terra.

L'*Armillaria* es troba en tot tipus de sòl, especialment alcalins i, al contrari que

Phytophthora o *Rossellinia*, de sòls argilosos o mal drenats, *Armillaria* és més característic de sòls lleugers, en condicions de secà.



Diferents fases de l'atac d'*Armillaria*.

Rossellinia

L'arbre té un alentiment del creixement i pateix una mort progressiva, especialment després dels períodes de sequera, adoptant un aspecte desmaiàt. Les fulles mostren decoloració i esgrogueïment, de la punta de la fulla cap al pecíol. Els arbres secs i morts conserven les fulles i els fruits secs. En alguns casos només es dona en una branca aïllada, cosa que en olivera es pot confondre amb l'assecament que dona *Verticillium* (fong vascular que també infecta a través del sòl).

S'observa un miceli cotonós blanc al voltant de les arrels (en *Armillaria*, en canvi, s'observa sota la pell). En envellir-se pren un color marró-gris, adherit al coll de la planta amb restes de terra. Tan bon punt es descalça l'arbre, s'observa arran de soca i just per sota del nivell del sòl, una pelussa marró fosc, adherida a la fusta que tendeix a envoltar-la; es tracta del miceli del fong. Després d'una incubació en "cambra humida" (dins d'una bossa de plàstic,



Els arbres afectats de *Rossellinia* pateixen una mort progressiva.

per exemple), s'observa la formació abundant d'un miceli blanc, dens i amb olor de bolet.

La forma de supervivència i reinfecció és similar a la de *Armillaria*; poden formar a més formes resistents (esclerocis) semblants a petites llavoretes negres. També es distribueix i avança a rodals, i sembla que s'orienti en direcció al llaurat.

Els nous regadius en cultius tradicionalment de secà, com en el cas de l'olivera, està posant molt de moda *Rossellinia*, que en pocs anys ha causat grans baixes en plantacions fins i tot centenàries

S'afavoreix el seu desenvolupament en sòls amb alta humitat (de regadiu) però pot resistir varis anys de sequera. En aquest sentit cal remarcar que la implantació de nous regadius en cultius tradicionalment de secà, com el cas de l'olivera, està posant molt de moda aquest fong, que en pocs anys ha causat grans baixes en plantacions fins i tot centenàries. La matèria orgànica fresca i l'alta temperatura també l'afavoreix.

L'aparició de podridures d'arrel és freqüent en cultius de terrenys procedents d'arrencades d'espècies forestals o de plantacions velles (ametllers, oliveres, vinyes, etc.), i sovint condueix a l'abandó d'aquestes terres.

Phytophthora

La *Phytophthora* provoca pèrdua de vigor, marcimement de fulles des de les puntes, assecament dels brots terminals i mort progressiva de rames. Generalment a la base del tronc apareix una lesió de color marró-rojenc i aspecte sucós.



Conseqüències de *Phytophthora*.

Al contrari que els fongs anteriors, *Phytophthora* no sobreviu al sòl sobre restes d'arrels, sinó que forma espores de resistència que germinen en contacte amb les arrels de l'arbre.

La malaltia és afavorida per la humitat al sòl durant l'hivern i es dissemina pel flux d'aigua pel sòl i pels esquitxos de la pluja. En cultius com els cítrics aquests esquitxos poden portar el fong al fruit i produir una infecció directe coneguda com "aiguat" (en castellà "aguado") que els malmet totalment. Les cobertes herbàcies redueixen molt aquest problema.

Estratègies de prevenció

Sensibilitat varietal

Cap espècie de fruïter és immune a *Armillaria* però n'hi ha de més sensibles: els fruïters d'os (gènere *Prunus*) més que els de llavor. D'entre aquests, els peus d'ametller franc, de presseguer, els mirabolans i els cirerers Santa Llúcia (*P. mahaleb*) són els més susceptibles. En pruneres, hi ha com alternativa emprar els peus Mariana, resistents.

Entre els peus de pomera, cal prestar atenció al MM-106 i la MM-104, molt sensibles a *Phytophthora*. Els M-26 i M-111 són menys afectats i els francs i el M-9 són relativament resistents.

En olivera, l'arbecuina presenta certa sensibilitat a *Rossellinia*, respecte a altres varietats que mostren menys baixes. També hem de tenir compte amb les varietats sensibles a *Verticillium dahliae*, fong vascular tramès pel sòl,

que asseca progressivament les rames: Picual, Cornicabra, Nana.

Entre els peus de cítrics, el *Citrus volkameriana* és l'únic resistent a l'*Armillaria*. Davant de *Phytophthora Citrumelo*, *CPB4475* és resistent i *Citrango carrizo* i *C. troyer* ho són mitjanament.

De forma regular

Cal adquirir l'hàbit d'observar la base dels arbres en buscar l'origen d'alteracions de la part aèria com asseccaments, decaïments o manca de desenvolupament. Aclarir i destapar el coll ens pot posar sobre la pista del problema, a més de ser en general una bona pràctica preventiva. L'aplicació de matèria orgànica fresca pot afavorir les infeccions.

Entre plantacions

És fonamental realitzar un correcte aixecat d'una plantació vella. Després de l'arrencada s'ha de treballar el sòl intentant fer pujar totes les restes d'arrels possibles. En sòls profunds i de perfil regular és plantejable la utilització d'una arada de pala de desfonaament, eina molt agressiva i que tomba el sòl des de gran profunditat, però que porta a dalt el màxim d'arrels. A partir de l'aixecat de la plantació i la neteja d'arrels, s'imposa necessàriament un període de descans de sis a vuit anys durant el qual s'aconsella implantar una rotació de cultius herbacis extensius –on no hi manquin gramínies i lleguminoses– perquè trenqui el cicle d'aquest fongs i també estructurin, enriqueixin el sòl i en redueixin la presència de flora arvense ("males herbes").

L'afavoriment del drenatge és vital en preparar la plantació: a part de subsolats, s'ha de valorar fer rases o instal·lar tubs drenants en els llocs més problemàtics.

Les tècniques de descontaminació del sòl (sense cultiu) com la solarització, poden ser relativament efectives en el cas de *Rossellinia* i *Phytophthora*, ja que la zona de colonització del fong al sòl és poc profunda.

En cas d'infecció

Després de tallar fusta o arrencar un arbre afectat convé cremar les restes. En arbres malalts es pot retardar l'evolució de la malaltia limitant el reg i l'adobat nitrogenat.

S'hauria d'evitar replantar en parcel·les on s'ha constatat la mort d'arbres per aquest fong. Tampoc té cap sentit la replantació en el buit deixat per un arbre mort per podrit d'arrels.

El reg

Cal assumir el risc que es corre en transformar a regadiu una plantació de secà, o en plantejar una plantació intensiva amb espècies com l'olivera on la incidència de *Rossellinia* ha augmentat els darrers anys de forma alarmant. En plantacions fruïteres amb reg per microraspersió (microjets), l'aigua mai ha de mullar la soca. En plantacions amb reg a manta, convé fer la rasa del rec de forma que l'aigua no toqui la soca. Amb reg amb goters, cal localitzar-los suficientment separats del coll, a la zona on suposem que hi haurà la màxima cabellera d'arrels joves, i procurant el màxim de punts d'emissió per arbre.

Fongs aliats

Existeixen alguns microorganismes competidors com els fongs del gènere *Trichoderma* (sobretot *T. harzianum*) que poden ser útils en el biocontrol dels fongs que afecten arrels i coll.

Els preparats a base de fongs antagonistes són efectius sobretot abans de la plantació, aplicats en el substrat, l'arrel nua o en el forat a terra

Trichoderma és un gènere de fongs que es pot trobar a gairebé tots els sols vius del món, localitzat a l'entorn de les arrels dels vegetals (rizosfera). Se'l considera antagonista de fongs patògens, que combat alliberant compostos que els són tòxics i competint per l'espai i el nutrients.

Es poden trobar al mercat diferents formulats d'aquests fongs, que es presenten en pols o líquids. L'aplicació ideal és en el substrat de sembra o trasplantament, a nivell de viver. També es pot fer un bany o recobriments d'arrels en plançons a rel nua. A camp, abans de la plantació, es pot regar el terreny amb el preparat, o localitzar als forats de plantació. Menys eficaç és actuar quan l'arbre ja és implantat, i sobretot si ja presenta símptomes.

Un altre aspecte remarcable d'aquests fongs antagonistes són la seva excel·lent compatibilitat amb altres microorganismes beneficiosos com els fongs formadors de micorrizes arbusculars i els bacteris fixadors de nitrogen de les lleguminoses. □

Xavier Fontanet és exprofessor en agricultura ecològica. El seu correu electrònic és: xfonta@pangea.org

BIBLIOGRAFIA

Servei de Sanitat Vegetal.

Fitxes de plagues
<<http://www.gencat.es/darp/plagues.htm>>
Ed: DARP.

Escola Agrària de Manresa (2000) *Sanidad de los cultivos y control ecológico*. Ed: AEAM

Planes, S. i Carrero, J.M. (1995) *Las plagas del campo*. Ed: Mundi-Prensa.

Barranco, D. et al. (2001) *El cultivo del olivo*. Ed: Mundi-Prensa.

Agustí, M. (2000) *Citricultura*. Ed: Mundi-Pensa.

Universitat de Califòrnia
<<http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/crops-agriculture.html>>

Universitat de West Virginia
<<http://www.caf.wvu.edu/kearneysville/>>

INRA
<<http://www.inra.fr/Internet/Produits/HYP3/index.html>>

Resumen:

El autor describe en el artículo los hongos más frecuentes y importantes que atacan las raíces y el cuello de los cultivos leñosos. Un buen tratamiento pasa inevitablemente por una buena prevención, que debe insistir en la desinfección del suelo cuando ya ha habido casos, despear y observar periódicamente el cuello del árbol y una adecuada gestión del riego, especialmente cuando se pasa a regadío plantaciones de están en secano.