

Control de la enfermedad

El control de esta enfermedad es difícil en la medida que las estructuras infectivas de este hongo están en el suelo y en ocasiones a profundidades próximas a 1m y por debajo de la corteza de las raíces.

Tratamientos que se ha comprobado que NO funcionan:

- Fuego
- Fertilización
- Tratamientos químicos, en la superficie de los tocones infectados.

Tratamientos que SI pueden funcionar y con mayor eficacia si se combinan:

a) Saneamiento

- Reducción del inóculo:
 - Extracción mecánica de las raíces y tocones infectados.
 - Eliminación química por inyección de fungicidas en el tocón infectado, de manera que el hongo puede llegar a morir o debilitarse y ser posteriormente eliminado por otros organismos.
 - Incremento del vigor de los árboles.
- Este tratamiento puede resultar en aquellos casos en los que la enfermedad esté asociada a un fenómeno de estrés, utilizando en las repoblaciones planta

con una buena raíz evitando deformaciones o utilizando semillas, mediante riego, mejorando el drenaje o fertilizando dependiendo del tipo de estrés al que esté sometida la masa forestal.

periodicidad de al menos dos veces al año. Los métodos de restricción pueden resultar útiles en casos extremos.

c) Químico

No se ha detectado un método químico totalmente efectivo pero pueden contribuir al debilitamiento del hongo y a su control en combinación con otros métodos, una de las sustancias que se utilizan para aplicar sobre tocones o en zanjas son la cal y la urea. Ver tabla adjunta.

d) Biológico

Existen organismos antagonistas como bacterias: *Pseudomonas fluorescens*. Hongos: *Trichoderma sp.*, *Gymnopilus spectabilis*, *Hypholoma fasciculare* y diversas especies de hongos micorrizógenos que pueden contribuir a la disminución y debilitamiento del inóculo de *Armillaria*.

Especies resistentes

Existen listados de especies resistentes a esta enfermedad pero aún quedan muchos estudios por hacer ya que en algunos casos se contradicen.

Qué hacer frente a la *Armillaria*



b) Restricción

Utilizando barreas físicas para evitar la dispersión del hongo por contacto superficial y subterráneo con raíces de un hospedador próximo sano. Este foso será de como mínimo 60 cm de profundidad, en el caso de viñedos en la rioja se debiera incrementar a 100 cm y unos 50 cm de anchura. Aplicando cortes a esta profundidad, utilizando un filo largo, con una

Armillaria, una enfermedad de raíz Introducción

Eugenia Iturritya

La enfermedad de la podredumbre causada por *Armillaria* es una de las más comunes enfermedades de raíz de árboles y arbustos (incluso algunas herbáceas) en el mundo. Afecta a bosques nativos y especies exóticas: plantaciones de pino, viñas, parques y jardines.

Armillaria es un género ampliamente distribuido y capaz de colonizar un extenso rango de hospedadores. Comprende unas 40 especies extendidas por todo el mundo.

Puede comportarse como parásito matando árboles y arbustos sanos, atacando árboles debilitados o estresados y como saprofito, agente descomponedor de la madera.

En el País Vasco se ha detectado su actividad parásita en plantaciones de coníferas y frondosas, en bosque nativo de diversas especies y en viñedos. Es un hongo muy común y un problema frecuente, probablemente debido a que se trata de un organismo nativo de nuestros bosques que ha continuado su desarrollo en las plantaciones y en los jardines urbanos. Es capaz de colonizar los tocones de árboles y mantenerse vivo en estado saprofito durante varias décadas. En Europa se conocen 6 especies, las 5 últimas ya han sido detectadas en el País Vasco: *Armillaria borealis* (1),



Armillaria cepistipes (2), *Armillaria gallica* (3), *Armillaria mellea* (4), *Armillaria ostoyae* (5), y *Armillaria tabescens* (6)

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE LAS ESPECIES DETECTADAS EN EL PAÍS VASCO

Morfología	<i>A. tabescens</i>	<i>A. mellea</i>	<i>A. ostoyae</i>	<i>A. cepistipes</i>	<i>A. gallica</i>
Conocida como	Sin anillo	Color miel	Oscura	Boreal	Bulbosa
Sombrero	Hasta 5 cm. Pardo Con finas escamitas Láminas subdecurrentes, beige rosáceas	Hasta 15 cm Pardo oliva hasta amarillo Con finas escamitas parduscas lábiles Láminas subdecurrentes blancas después pardas.	Hasta 12 cm Pardo oscuro con escamas parduscas lábiles. Margen floccoso. Láminas subdecurrentes/whitas después pardo rojizas	Hasta 10 cm. Pardo crema. Margen estriado floccoso Láminas decurrentes blancas después rojizas	Hasta 10 cm Pardo ocre con escamitas pardo amarillentas grisáceas. Margen poco estriado y un poco floccoso Láminas subdecurrentes, blancas después pardas
Pie	12x1cm Liso, pardo pálido	20x1,5cm apenas floccoso, cilíndrico, ocre pálido	15x2,5cm cilíndrico o curvado, pálido, floccoso	10x1,5cm delgado cilíndrico, bulboso, pálido, amarillento en la base fibriloso floccoso	12x2,5cm bulboso claviforme pardo, amarillo gris fibriloso floccoso
Anillo	Sin anillo	Membranoso	Membranoso, blanco-pardo	Frágil blanco amarillento	Fibriloso Fugaz
Actividad	Parásito saprofito	Parásito saprofito	Parásito saprofito	Parásito saprofito	Parásito saprofito
En árboles y arbustos	Planifolios	Planifolios y coníferas	Planifolios y coníferas	Planifolios y coníferas	Planifolios

SUMARIO

- Introducción
- Localización
- Especies forestales afectadas
- Cómo reconocerlo
- Cómo se desarrolla y se transmite
- Control de la enfermedad

Para más información dirigirse a:



EUSKADIKO CONFEDERACIÓN DE FORESTALISTAS DEL PAÍS VASCO

Larrauri kalea 1 B, 6º - 48160 DERIO (Bizkaia)
Tel.: 94 6203217 · Fax : 94 4763715
info@basoa.org · www.basoa.org



Innovando sobre el terreno

CENTRO DE DERIOko ZENTROA CENTRO DE ARKAUTEko ZENTROA
Bizkaiko Parke Teknologikoa, 812. L. Berreaga, 1 · E-48160 DERIO (Bizkaia) Arkaute Granja-Modelo, 46 Post. E-01080 VITORIA-GASTEIZ (Araba)
Tel. 902 540 546 · Fax: 902 540 547 · eiturritya@neiker.net · www.neiker.net

Cómo reconocerlo

Es una enfermedad que tarda en manifestarse y cuando lo hace generalmente ya es tarde para intentar recuperar el árbol afectado, pero pueden iniciarse medidas preventivas de control para evitar que se transmita al resto de los individuos.



Los árboles afectados por la podredumbre de raíz causada por *Armillaria* muestran en la copa, un amarilleamiento generalizado de las hojas o acículas, una reducción en el crecimiento de los brotes y la muerte de la copa, debido al colapso generado por este hongo en el sistema radicular. Estos síntomas se pueden confundir con cualquier otra enfermedad, plaga o carencia que altere la raíz.

Algunos árboles no muestran síntomas visibles de la enfermedad pero el deterioro radicular los hace altamente susceptibles a ser derribados por el viento.

Frecuentemente se presentan secreciones de goma o resina en los cuellos de los árboles infectados.



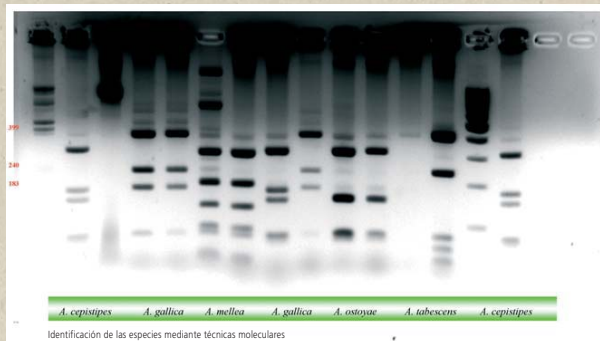
Aspecto del micelio de la *Armillaria* bajo la corteza del tronco

La mayor evidencia de la presencia de este hongo es el grueso micelio, blanco o blanco amarillento bajo la corteza de las raíces o en los cuellos de los árboles, este micelio grueso, al envejecer, se oscurece tomando un aspecto de raíz cilíndrica o de sección ovalada negra.



Plantaciones de viña y pino afectadas por la enfermedad

En ocasiones y durante el otoño, se puede observar la fructificación de las setas en la base o la proximidad de los



Identificación de las especies mediante técnicas moleculares

árboles afectados o tocones, pero no siempre se producen.

Es por ello que la identificación de las especies no siempre es posible por métodos morfológicos y se recurre a métodos moleculares.

Al aplicar métodos moleculares (PCR-RFLP), se han detectado 7 patrones correspondientes a 5 especies de *Armillaria*: *A. mellea* (tipo 1 y 2), *A. ostoyae* (tipo 1 y 2), *A. cepistipes*, *A. gallica* y *A. tabescens*.

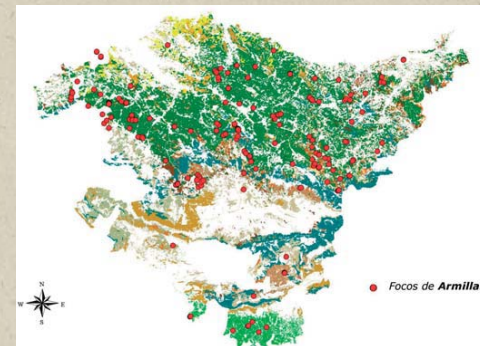


Fructificaciones en la base del tronco de la viña

Localización de *Armillaria*

Ampliamente distribuida por todo el mundo. En el mapa se muestran los focos donde se ha detectado esta

enfermedad en el País Vasco, bosques nativos, plantaciones de pino y viñedos principalmente.



Distribución de los focos de *Armillaria* detectados en el País Vasco

Especies forestales afectadas

En jardines, parques urbanos, plantaciones jóvenes de coníferas y viñas puede devastar un considerable grupo de árboles, causando serios daños en la producción, especialmente en viña.

Generalmente no es un serio problema en los bosques nativos pero en condiciones especiales de estrés (encharcamiento, sequía, polución, etc.) puede producir un importante impacto y los árboles se hacen más sensibles a la caída por el viento.

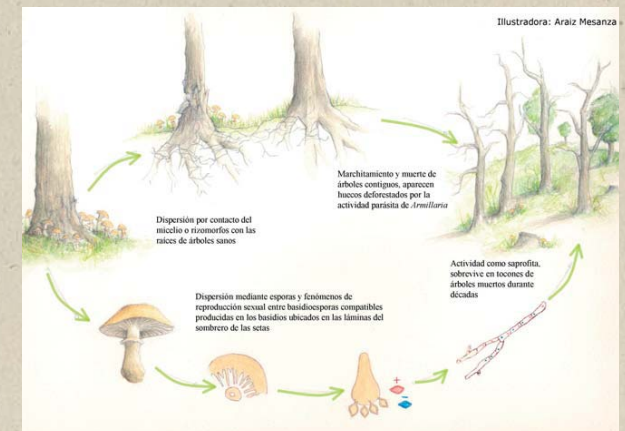
Cómo se desarrolla y se transmite

La enfermedad se transmite normalmente por contacto de los rizomorfos con las raíces próximas de árboles sanos, potencialmente también se puede producir por esporas.

El hongo puede sobrevivir alimentándose de madera muerta, como saprofito, en tocones o árboles inertes.

Los rizomorfos y el micelio del hongo pueden crecer por el suelo y contactar con árboles sanos, esta es una forma de propagación local, generalmente es la forma más frecuente de dispersión dando lugar a grupos de árboles muertos.

La segunda vía de dispersión es a través de las esporas que se producen en las setas durante el otoño, y que pueden desplazarse largas distancias por el viento. Esta forma de dispersión se considera que es menos frecuente.



Vías de desarrollo y dispersión de la enfermedad