



DIRECTRICES

PARA EL MANEJO INTEGRADO DE ENFERMEDADES DEL AVELLANO EUROPEO

Proyecto FIA PYT2017-0875

Editores:

Jaime Guerrero Contreras
Set Pérez Fuentealba
2020



Chile
en marcha







DIRECTRICES PARA EL MANEJO INTEGRADO DE ENFERMEDADES DEL AVELLANO EUROPEO

Jaime Guerrero Contreras
Set Pérez Fuentealba

Ediciones Universidad de La Frontera

Inscripción N°
ISBN

Universidad de La Frontera
Avda. Francisco Salazar 01145, Casilla 54-D
Temuco (Chile) 2007
ejemplares

Impresor

Imprenta

Temuco





DIRECTRICES PARA EL MANEJO INTEGRADO DE ENFERMEDADES DEL AVELLANO EUROPEO

Jaime Guerrero Contreras

Ingeniero Agrónomo. Dr. Fitopatólogo, Profesor Titular. Departamento de Producción Agropecuaria, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

Set Pérez Fuentealba

Ingeniero Agrónomo. PhD. Fitopatólogo, Profesor Asistente. Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales (ICA3), Universidad de O'Higgins, Rancagua, Chile.







AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar sus agradecimientos al **Fondo de Investigación Agraria (FIA)** por haber brindado el apoyo financiero a este proyecto, el cual viene a responder y en algunos casos dilucidar problemáticas fitosanitarias del cultivo del avellano europeo en la zona centro sur y sur de Chile.

Parte importante de la ejecución de este proyecto, consideró la activa participación de la industria del avellano europeo y productores, en especial a quienes participaron como asociados y beneficiarios del proyecto: Frutícola Agrichile, INDAP. Cooperativa Campesina. Multi-berries. Ltda. Don Patricio Sepúlveda S. Don Freddy Pérez G.; extendemos entonces, nuestros agradecimientos por su colaboración valiosa y permanente, en particular, en las instancias de conocer su trabajo y facilitarnos el ingreso a sus plantaciones y dependencias, para así obtener muestras y antecedentes del rubro del avellano europeo que fueron parte esencial de los resultados que se consideran en este proyecto.



CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	8-9
MANEJO INTEGRADO DE ENFERMEDADES	10
Definición	10
Diagnóstico y monitoreo de campo	10
Calidad y sanidad del material vegetal de propagación	10
Control cultural	11
Control biológico	11
Control Químico	12
Elección y aplicación de productos fitosanitarios	12
Supervisión y evaluación de las aplicaciones de productos fitosanitarios	12
Nutrición de las plantas	13
Condiciones agroclimáticas	13
Equipo y maquinaria de aplicación	13
ENFERMEDADES Y MANEJO INTEGRADO DEL AVELLANO EUROPEO	14
Enfermedades del cuello y raíces	
Agallas de corona. <i>Agrobacterium tumefaciens</i>	15
Podredumbre blanca de las raíces. <i>Armillaria mellea</i> .	15
Pudrición de cuello y raíces. <i>Phytophthora</i> sp	16
Enfermedades del tallo y hojas	
Tizón bacteriano. <i>Xanthomonas arboricola</i> pv. <i>corylina</i>	17
Cancro bacteriano. <i>Pseudomonas syringae</i> . pv <i>syringae</i>	18
Necrosis marginal en hojas de avellano europeo. <i>Alternaria arborescens</i>	18
Oídio del avellano europeo. <i>Phyllactinia guttata</i>	19
Muerte regresiva y cancro <i>Diaporthe australafricana</i>	20
Atizomamiento y cancro de tallos y ramillas. <i>Diplodia coryli</i>	20
Cancro por <i>Nectria</i> . <i>Neonectria ditissima</i>	20
Defectos en Poscosecha (defectos de la avellana)	
Manchas necróticas de la semilla	21
Hongos contaminantes de la semilla	22
Fisiopatía de la Mancha Parda en avellana.	22
FOTOS ENFERMEDADES	23-28
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	29-30

INTRODUCCIÓN

El cultivo del avellano europeo en Chile es una opción comercial de exportación que aumenta progresivamente, se estima que la superficie plantada aumentará sostenidamente, actualmente es aproximadamente de 28.000 hectáreas, distribuidas desde la región del Maule hasta Los Lagos. El volumen de avellana producida y exportada se ha incrementado significativamente posicionado a Chile como un exportador de avellana europea de calidad, en contra estación a nivel mundial.

Desde el punto de vista de la fitosanidad, durante los últimos años se han identificado varias enfermedades en el avellano europeo, algunas de estas con potencial de daño económico para el cultivo comercial de esta especie frutal; también, se advierte que no se dispone de suficiente información válida para el control de estas enfermedades, que ha estado basado principalmente en aplicación de fungicidas y bactericidas cuyo activo es cobre, más recientemente se ha incluido fungicidas ditiocarbamatos y de otros ingredientes activos.

Es pertinente consignar que para las proyecciones de la competitividad de la fruticultura chilena al 2030 se ha establecido como desafíos tecnológicos prioritarios el control de plagas y enfermedades, y la inocuidad alimentaria en pos cosecha. Consecuentemente es de toda conveniencia priorizar un diagnóstico fitosanitario adecuado, y la aplicación de preceptos y técnicas para un manejo integrado de enfermedades en las diversas condiciones de sitio del cultivo del avellano europeo; para de esta manera asegurar, con razonable certeza, un control eficaz y sostenible, la utilización racional de plaguicidas, la protección de la naturaleza, y la requerida inocuidad y trazabilidad fitosanitaria que el consumidor y los mercados exigen.

Respecto de las enfermedades prevalentes asociadas al cultivo del avellano en Chile, que han sido reportadas son las siguientes, agrupadas según grupo de microorganismos: Causadas por bacterias: Tizón bacteriano (*Xanthomonas arboricola* pv. *corylina*), Cancro bacteriano y tizón bacteriano (*Pseudomonas syringae* pv. *syringae*), Agalla de la corona (*Agrobacterium tumefaciens*). Causadas por hongos o pseudohongos: Pudrición de raíces (*Armillaria mellea*), Pudrición de corona y raíces (*Phytophthora* sp), Cancros en tallo, ramas y ramillas y muerte regresiva (*Diaporthe australafricana*), Cancro de tallos y ramillas (*Diplodia coryli*), Cancro en tronco y ramas (*Nectria ditissima*), Necrosis marginal de hojas (*Alternaria arborescens*), Oidio (*Phylactinia guttata*), Mohos de pos cosecha en avellana (*Alternaria spp.*, *Fusarium spp.*, *Aspergillus spp.*, *Penicillium spp.*, *Rhizopus stolonifer*, *Tichothecium roseum*), semilla necrótica con micelio (*Diaporthe foeniculina*). Fisiopatía de mancha café en avellana.

En el contexto precedentemente consignado, y para generar información científica que contribuya en el diagnóstico y control de las enfermedades del avellano europeo en Chile, se ha realizado el proyecto FIA PYT-2017-0875, cuyos principales objetivos fueron:

- 1. Identificar hongos y bacterias fitopatógenas, y hongos en pos cosecha.**
- 2. Cuantificar defectos por hongos(mohos) en semilla de avellana europea.**
- 3. Determinar prevalencia, impacto económico y proyección de enfermedades prevalentes.**
- 4. Evaluar eficacia en laboratorio y campo de algunos fungicidas y bactericidas.**
- 5. Desarrollar directrices para el control integrado de enfermedades en avellano europeo.**
- 6. Difundir la información científico y técnica en fitosanidad generada en el proyecto.**

Los antecedentes que se incluyen a continuación, están basados principalmente en los resultados y conocimientos adquiridos durante el desarrollo del proyecto, y en la experiencia de los investigadores y profesionales que formaron parte del proyecto. El propósito de estas directrices es contribuir al manejo integrado de enfermedades del avellano europea; beneficiándose empresas pequeñas, medianas y grandes, así como productores de la Agricultura Familiar Campesina.

MANEJO INTEGRADO DE ENFERMEDADES EN AVELLANO EUROPEO

Consideraciones generales y directrices

Definición

El Manejo Integrado de enfermedades se refiere a la integración racional de varias acciones y métodos de control preventivo y curativos de tipo cultural, biológico, químico y legal, que de acuerdo al sitio específico y a las condiciones de cultivo cause menor impacto en el ecosistema, teniendo flexibilidad de aplicación y conocimiento de los factores que intervienen en el proceso productivo, por ejemplo, conocer las ventajas y desventajas de los distintos métodos de control, la fenología del cultivo, características morfo-fisiológicas de los cultivares, niveles de resistencia y tolerancia a situaciones de estrés abiótico o biótico. También es muy relevante, conocer la relación con aspectos de biología de los agentes causales, el impacto económico; y las condiciones ambientales que pueden favorecer o limitar el avance de una enfermedad. Los aspectos esenciales para un programa de manejo integrado de enfermedades consideran la identificación del agente causal, monitoreo periódico de incidencia y severidad, conocimiento de los factores del entorno que influyen en el desarrollo de la enfermedad, prácticas de manejo del cultivo, el nivel de daño tolerable de la enfermedad, y recomendaciones técnicas validadas y seguras para el ambiente.

Diagnóstico y monitoreo de campo

Si bien el diagnóstico es un aspecto poco priorizado en la mayoría de las plantaciones de avellano europeo, este aplicado de manera correcta y oportuna constituye la base para elaborar estrategias de control eficaces para una enfermedad; es así como el monitoreo de los síntomas in situ puede proporcionar información cuantificada que permita predecir la evolución de la enfermedad considerando aspectos de prevalencia, estadios fenológicos del hospedante y registro de datos de clima. Para sustentar el diagnóstico de campo es necesario también el diagnóstico de laboratorio.

Respecto de los tratamientos, estos se establecen en función de la biología del fitopatógeno, el estadio de desarrollo más susceptible y la dinámica de las poblaciones en la condición de sitio de cultivo. La patogénesis y desarrollo de la enfermedad depende de las condiciones climáticas favorables, del estado y susceptibilidad de las plantas y de la virulencia del fitopatógeno.

Calidad y sanidad del material vegetal de propagación

La utilización de material de propagación herbáceo o leñoso sano, es una de las primeras medidas a tener en cuenta para el control de enfermedades, siendo especialmente relevante en espe-

cies frutales utilizar plantas de calidad y varietalmente bien identificadas, provenientes de viveros inscritos en el SAC, verificando que estén libres de insectos plaga, nemátodos y enfermedades (especialmente hongos de la madera y virus).

La utilización de plantas de avellano europeo no certificadas desde el punto de vista de la sanidad han sido una práctica habitual, situación que implica un riesgo serio de diseminación de varios fitopatógenos, aspecto que no ha recibido la priorización debida, aun cuando actualmente la detección de patógenos en plantas no debiera ser un problema dado el avance en las técnicas de detección e identificación.

Control cultural

Se refiere a la utilización de prácticas agrícolas tendientes a prevenir el desarrollo de enfermedades, tornando menos favorable las condiciones para el desarrollo y ataque del fitopatógeno, favoreciendo el desarrollo equilibrado y sano de las plantas, y reduciendo las fuentes de inóculo acorde con las condiciones del lugar de plantación. Antes de habilitar una estrategia de control de enfermedades modificando prácticas agronómicas, se hace necesario conocer de antecedentes bibliográficos y experimentación local, pues pueden ocurrir situaciones de riesgo para el establecimiento, desarrollo y producción de una planta, por ejemplo: podas inadecuadas y aplicación de enmiendas.

La poda de producción y/o sanitaria es una práctica de manejo que puede influir en la incidencia de enfermedades en el avellano europeo como en el manejo de estas, debido al efecto sobre el crecimiento vegetativo aumentando la luminosidad en el interior de la copa del árbol, reduciendo así las condiciones que favorecen la ventilación y disminuye el agua libre sobre la superficie de los tejidos más susceptibles al ataque de hongos y bacterias fitopatógenas. Se recomienda podar regularmente, evitando cortes de tamaño excesivo y formar árboles con ramas en ángulos abiertos.

Control biológico

Basados en la utilización de microorganismos o productos de origen vegetal, constituyen una alternativa y complemento al control integral de enfermedades de diversas especies frutales, particularmente de etiología fúngica y bacteriana. Las consideraciones de aplicación de este tipo de control, deben estar en concordancia con los resultados de experimentos que avalen su uso para la especie vegetal objetivo.

Control químico

Corresponde al método más utilizado, desafortunadamente en muchas ocasiones se utiliza de manera inadecuada, lo que ha causado situaciones inconvenientes de salud y ambientales. Se recomienda la utilización de plaguicidas únicamente cuando no se cuente con métodos de control alternativos eficientes, y cuando su aplicación esté técnicamente justificada; la justificación para el uso proviene de la constatación objetiva de un conjunto de evidencias de campo y condiciones meteorológicas particulares para cada situación fitosanitaria, con un mínimo de efectos adversos sobre el cultivo, el entorno natural próximo y de la salud de las personas.

Elección y aplicación de productos fitosanitarios

Hay una plétora de plaguicidas en el mercado con diferentes niveles de toxicidad y de similar efecto de control, este aspecto es una cuestión relevante por cuanto es sugerido y muy recomendado utilizar aquellos de toxicidad baja y carencia mínima; en la medida de lo posible, se debieran privilegiar los activos derivados de extractos de plantas, bioantagonistas, y moléculas específicas de origen natural o sintético, que junto con decidir una acción de control de tipo preventivo o curativo, posean propiedades que estimulan los mecanismos de defensa inducibles de las plantas. La tendencia a la incorporación de nuevas legislaciones y normas en el control legal está fuertemente orientada a minimizar la carga de residuos y hacia la restricción o eliminación de activos con efecto tóxico demasiado alto, también aplicar estrategias de control integrado tendientes a minimizar la presencia de residuos al momento de la cosecha. Debido a la gran importancia que reviste el resguardar la naturaleza en donde se desarrolla la actividad productiva, es necesario promover y proteger la biodiversidad en la plantación y su entorno, por lo tanto, siempre se debe considerar la aplicación de plaguicidas bajo condiciones estrictas de seguridad para el operador y para protección de la naturaleza.

Supervisión y evaluación de las aplicaciones de productos fitosanitarios

La supervisión rigurosa de la aplicación de los tratamientos fungicidas y bactericidas es fundamental para el logro de eficacia en el control de enfermedades, también para asegurar los estándares de calidad e inocuidad alimentaria. En este sentido, conviene disponer de protocolos que impliquen reducir la contaminación con pesticidas y otorgar un sello de calidad y de inocuidad alimentaria al producto, situación que debe ser abordada en contextos de especificidad de sitio y cultivos, nivel empresarial diversos en capacidad y tamaño.

Nutrición de las plantas

Este es un aspecto fundamental en el bienestar saludable de una planta. En las aplicaciones foliares, se deben evitar fertilizaciones excesivas que aumentarán el vigor innecesariamente y que pueden favorecer el desarrollo de algunas enfermedades. En el programa de manejo integrado de enfermedades los nutrientes foliares son necesarios de considerar, puesto que estos pueden ser más asimilables por la planta, generalmente, se aplican en mezcla con fungicidas.

Condiciones agroclimáticas

Disponer de información sobre las condiciones agroclimáticas y aquellas propias del lugar de plantación que favorezcan el desarrollo de las enfermedades, constituye una necesidad, por cuanto es información que facilita la toma de decisión para realizar actividades de manejo cultural y muy especialmente para las aplicaciones de plaguicidas. Las bacterias podrían ser unos de los fitopatógenos que pueden presentar mayores riesgos para los cultivos, como por ejemplo para el avellano europeo, puesto que el cambio climático ha generado en la zona centro sur del país, alzas de temperatura y mayor agua libre, lo cual beneficia la infección. El otro aspecto asociado con el cambio climático se asocia con el desplazamiento geográfico de las enfermedades, esto en función de los nuevos sitios destinados a la producción frutícola en zonas del sur de Chile, y que en algunos casos se prevén en sitios extremos donde la condicionante ambiental propicia el desarrollo de las enfermedades.

Equipos y maquinaria de aplicación

En la selección de equipos de aplicación se recomienda, como principio general, considerar la nueva tecnología disponible, prefiriéndose la de mayor nivel tecnológico, dado que estos equipos generalmente tienen incorporados criterios de eficiencia y protección ambiental. La maquinaria deberá ser revisada y calibrada regularmente, ya que sólo se obtendrán buenos resultados, si los equipos están calibrados para cada situación particular. El mojamiento uniforme de las plantas es un aspecto muy importante para lograr una buena eficacia de los tratamientos fungicidas y bactericidas, así como de nutrientes foliares e insecticidas. La regulación del volumen de agua y la presión de trabajo es clave para asegurar una adecuada distribución de las gotas finas en el follaje de árbol. Dosificar por volumen en base a la recomendación por superficie (ha), considerando un volumen de agua acorde al tamaño de las plantas. Es recomendado evaluar siempre el mojamiento de las aplicaciones de plaguicidas mediante el uso de papel hidrosensible.

ENFERMEDADES DEL AVELLANO EUROPEO PREVALENTES Y CONTROL INTEGRADO

Las enfermedades de plantas son alteraciones fisiológicas, provocadas por la acción de agentes causales de origen biótico infectivo (patógeno) o abiótico (exceso o déficit); como consecuencia se producen cambios morfológicos visibles denominados síntomas, los que varían en magnitud e intensidad. Los signos de una enfermedad constituyen la evidencia visible de la causa infecciosa.

Los principales agentes causales infectivos en plantas son hongos, bacterias, fitoplasmas, nemátodos, plantas parásitas, y virus. Como causalidad no infectiva que provoca enfermedad se incluyen las deficiencias o excesos de nutrientes, alta o baja temperatura, condiciones extremas de humedad y acidez en el suelo, concentraciones anormales de gases contaminantes de la atmósfera, contaminación ambiental, entre otros.

El desarrollo de una enfermedad es dependiente de la interacción de varios factores inherentes con el patógeno (agresivo y virulento), ambiente físico favorable (especialmente temperatura y humedad) y un hospedero genéticamente susceptible; concurren también en la magnitud e intensidad de una enfermedad aspectos eco fisiológicos, el factor tiempo y el ser humano. Situaciones de avance amplio y rápido de una enfermedad en determinada zona geográfica constituyen una epifitía; en este proceso tiene especial importancia el potencial de inóculo, el monocultivo y la extensión del cultivo.

Las pérdidas económicas ocasionadas por los fitopatógenos desde el origen y calidad fitosanitaria de las plantas, durante el proceso productivo, transporte y comercialización de la avellana, pueden ser significativas; por esta razón, es de toda prioridad el diagnóstico preciso y oportuno de la causalidad del problema fitosanitario, consecuentemente adoptar acciones de manejo que reduzca el riesgo de pérdidas económicas, tanto en cantidad como en calidad del producto. Consignar que la calidad y condición de la avellana es un aspecto relevante para su comercialización, situación que hasta el momento ha distinguido a la avellana chilena a nivel mundial.

El control de enfermedades ha evolucionado muy rápidamente con una clara tendencia hacia el manejo integrado, este incluye prácticas culturales, controladores biológicos, control químico y control físico y mecánico, asimismo considera conceptos de seguridad e inocuidad alimentaria y de protección de la naturaleza y las personas; siendo fundamental conocer adecuadamente los factores de causalidad asociados con fitosanidad en cada condición de sitio de cultivo del avellano europeo.

A continuación, se describe la sintomatología y aspectos de diseminación y sobrevivencia de los agentes causales, así como recomendaciones generales para el manejo integrado de las enfermedades prevalentes del avellano europeo determinadas en Chile.

ENFERMEDADES DEL CUELLO Y RAÍCES

Agallas de corona

***Agrobacterium tumefaciens* (Smith & Townsend)**

Las agallas de la corona o del cuello es una enfermedad que afecta a numerosas especies leñosas cultivadas, En Chile es habitual detectarla en carozos, nogales y pomáceas; afectando al avellano europeo ha sido de ocurrencia y detección ocasional.

El síntoma más notable que causa la bacteria es el desarrollo de agallas o tumores de tamaño variable en cuello, corona y raíces. El tejido hiperplásico corresponde a un color claro y consistencia blanda, cuando estos envejecen se lignifican; el tejido afectado puede ser confundido con callos de cicatrización por heridas mecánicas o por insectos o nemátodos (Figura 1). Síntomas secundarios incluye disminución del crecimiento, vigor y persistencia de las plantas. Las plantas jóvenes son más susceptibles y constituyen una fuente de inóculo importante. La bacteria es un habitante común del suelo, asociada a raíces de plantas hospederas y no hospederas. Las heridas en las raíces ocasionadas por insectos, herramientas o nematodos facilitan la penetración y multiplicación de la bacteria, la cual sobrevive de forma saprobia en suelo contaminado, en restos vegetales orgánicos y agallas jóvenes en el suelo próximo a la rizósfera. Un punto de diseminación importante se asocia con la comercialización de plantas contaminadas, y en el huerto por labores culturales y por el agua de riego o lluvia.

Las medidas profilácticas para esta enfermedad conllevan a establecer una plantación con plantas sanas en suelo con drenaje adecuado, evitando labores que pueda causar heridas a las plantas. Para mantención, se sugiere marcar plantas sintomáticas y darles un manejo individual, extirpar agallas en primavera y aplicar inmediatamente sobre estas heridas un desinfectante y luego cubrir con bactericida.

Podredumbre blanca de las raíces

Armillaria mellea

Es posible detectar este hongo en variadas especies leñosas tanto forestales como frutales, en el avellano europeo ha sido lo ha sido ocasionalmente en plantaciones establecidas en suelo donde había bosques de árboles nativos o introducidos.

La pudrición blanca puede ocurrir en diferentes tipos de suelos, pero es más común en aquellos de textura liviana y con buen drenaje. La condición de estrés por sequía puede facilitar la infección en plantas débiles, pero también en plantas en mejor condición. El hongo se distingue macroscópicamente por la presencia de placas de micelio blanquecino con forma de abanico desarrollado entre la madera y bajo la corteza de raíces laterales superficiales y en la base de troncos enfermos; también permiten precisar el diagnóstico la evidencia de agregados de micelio o rizomorfos de

color café a negro de 1-2 mm de grosor sobre la superficie del tejido dañado (Figura 2). se desconoce el rol en la dispersión del patógeno de las basiodiosporas Este hongo es un habitante del suelo que causa podredumbre de raíces y en consecuencia diversos síntomas secundarios como reducción del crecimiento y vigor, defoliación, amarillez foliar y muerte. Se disemina por contacto entre plantas enfermas y sanas o por basiodiosporas. Sobrevive en restos de raíces o troncos enfermos y en otros hospederos.

Para el control integrado se adoptan acciones esencialmente preventivas, principalmente se recomienda seleccionar plantas sanas, plantar en suelos libres de raíces y troncos de plantas arbóreas. También es muy conveniente eliminar árboles enfermos y resto de raíces y material leñoso especialmente de raíces. Otras acciones como esterilización o solarización de suelo han sido reportada. Una vez en la plantación no hay control efectivo para esta enfermedad.

Pudrición de cuello y raíces.

Phytophthora sp.

En avellano europeo ha sido detectada ocasionalmente en sectores bajos con drenaje insuficiente. La podredumbre de las raíces causa disminución del crecimiento y vigor de la planta, clorosis parcial o generalizada, el hongo también puede causar cancro en la base del tallo de plantas jóvenes y muerte de plantas pequeñas. (Figura 3). La principal fuente de infección está relacionada con la calidad y origen de la planta. Posteriormente en la plantación se disemina y sobrevive en restos de raíces infectadas y en otros hospederos. Es un hongo habitante del suelo.

Es enfermedad puede ocurrir en suelo con exceso de humedad y mal drenaje afectado plantas joven y adultas los síntomas más notables son pudriciones de raíces, cancro en el tronco, y ramas y muerte regresiva de ramas y ramillas, como síntoma secundario muestran menor vigor y amarillez foliar, infecciones severas la planta puede morir el patógeno puede penetrar directamente el tejido intacto, las heridas ocasionadas por labores mecánicas, nematodos y insectos favorecen su infección. El inóculo de *Phytophthora* se puede diseminar dentro del huerto por movimiento de suelo contaminado, a través de labores culturales y escurrimiento de agua de riego y lluvias Para el control integrado las medidas están basadas en evitar los factores que favorecen el ataque del hongo y reducir el riesgo de desarrollo de la enfermedad, especialmente la selección de plantas sanas en los viveros y controlar que el riego no sature el suelo y moje la corona y cuello de las plantas. Siempre es recomendable plantar en suelos con buen drenaje, bien aireados y con adecuado control de malezas. Si fuere muy necesario en pre-plantación aplicar a las plantas o al hoyo de plantación fungicidas específicos, u hongos o bacterias antagonicos. El control curativo podría ser posible cuando se trata de infecciones leves, pero en avellano no se dispone de información.

ENFERMEDADES DEL TALLO Y HOJAS

Tizón bacteriano

***Xanthomonas arboricola* pv. *corylina* (Miller et al.) Vauterin et al**

Esta enfermedad bacteriana afecta, yemas, hojas, tallos y ramas; ocasionalmente ataca la avellana. Es mucho más severa en árboles jóvenes hasta cuatro años, árboles más adultos raramente mueren por esta enfermedad. Se caracteriza por el atizonamiento de brotes, manchas necróticas poligonales pequeñas en hojas, necrosis de yemas, canchros en ramas y ramillas; en el involucre y en la avellana provoca manchas café oscuro a negro, rodeadas por una zona de aspecto acuoso. (Figura 4). En lesiones necróticas y yemas con síntomas, se puede detectar un exudado bacteriano viscoso, más abundante al desprender la corteza de los canchros. La formación de canchros en el tronco causa generalmente la muerte del árbol joven. En plantas de viveros el síntoma predominante corresponde a necrosis y muerte regresiva en las puntas de los brotes de ramillas y manchas angulares extensas en la hoja.

Se multiplica en la superficie de hojas en plantas jóvenes y en malezas (fase epífita), de donde se disemina a plantas cercanas por acción de la lluvia, o bien, por herramientas de poda contaminadas. La bacteria penetra a través de estomas en hojas, yemas y brotes nuevos, la infección de los brotes ocurre durante el crecimiento vegetativo. El patógeno puede sobrevivir en canchros y en tejido infectado... El principal medio de propagación es mediante material de plantación contaminado que proviene de vivero. La prevalencia de la enfermedad es más severa durante el crecimiento vegetativo activo, y en situación de humedad y/o agua libre en la superficie del tejido.

Para el control integrado de esta enfermedad se recomienda diversas acciones preventivas que son fundamentales para reducir la población epífita de la bacteria; especialmente relevante es la utilización de plantas sanas provenientes de vivero, y mantener un equilibrado estado nutricional y sanitario del huerto. En la plantación es fundamental reducir el potencial de inóculo, podando y retirando tejido infectado y árboles gravemente enfermos, podar en periodo de menor humedad ambiente y sellar las heridas de poda usando pasta bactericida. Se recomienda aplicaciones racionales de cobre, o de bactericidas de origen biológico, especialmente en momentos de mayor susceptibilidad como caída de hojas e inicio de la brotación. Los tratamientos basados exclusivamente en cobre permiten reducir la población epífita, pero su eficacia puede ser mínima o nula cuando la bacteria está en el interior de los tejidos.

Cancro bacteriano

***Pseudomonas syringae* pv *syringae*. Van Hall**

En las hojas se observan manchas foliares difusas o necróticas extensas y húmedas, en las ramas se desarrollan canchros superficiales; en ataques severos, se produce muerte parcial de ramas y ramillas (Figura 5); síntomas secundarios como marchitez, clorosis y desecamiento del follaje se observan durante el verano. La infección se favorece con temperaturas frías a templadas y agua libre durante la caída de las hojas y en brotación. Se disemina por el salpicado y arrastre superficial producido por las gotas de lluvia y por el viento, sobrevive epífitamente en el árbol y desde aquí coloniza los tejidos penetrando a través de lenticelas o estomas y por heridas, especialmente por las que se producen durante la caída de hojas o en condiciones de daño por frío.

La prevalencia de esta bacteria ha sido baja y variable entre plantaciones, observaciones acordes con factores climáticos favorables para la infección y desarrollo. Los síntomas de esta enfermedad pueden ser confundidos, por lo tanto, el diagnóstico de campo requiere la confirmación en laboratorio.

Para el control integrado de esta bacteria aplican las mismas recomendaciones indicadas para el tizón bacteriano.

Necrosis marginal en hojas de avellano europeo

***Alternaria arborescens* (Sacc.)**

Necrosis en hojas con forma de "V", que progresa desde los márgenes hacia el centro de la lámina foliar variando en tamaño y distribución. (Figura 6). La sintomatología ocurre principalmente en hojas maduras ubicadas en sectores más sombreados del árbol. Los conidios se diseminan por el viento y salpicadura por la gota de lluvia. En campo, se observa la caída prematura de hojas sintomáticas, probablemente por acción del hongo, el cual sobrevive de manera epífita en estos tejidos. La enfermedad está ampliamente distribuida en la zona de cultivo del avellano europeo en Chile, con prevalencia variable, las plantas del cultivar Barcelona han mostrado mayor susceptibilidad a la infección.

Para el control integrado de esta enfermedad en avellano europeo no se dispone de información validada, pero son aplicables las recomendaciones para patologías similares en frutales de nuez.

Oídio del avellano europeo

Phyllactinia guttata (Wallr.) Léw

El hongo es un parásito obligado que es fácilmente reconocido por su micelio de color blanco-gris y por pequeñas estructuras reproductivas (cleistotecios) de forma circular a ovaladas que varían desde color amarillo-anaranjado en estado inmaduro, hasta pardo negruzco cuando están maduros, el micelio blanquecino de este parásito obligado puede cubrir totalmente la parte inferior de la hoja. (Figura 10). Sobrevive al invierno como micelio y cuerpos fructíferos (cleistotecio) en brotes, grietas de la corteza y hojas en el suelo. Las esporas son dispersadas en primavera por el salpicado de la gota de lluvia y el viento, posteriormente se producen reinfestaciones por los conidios del hongo desde tejido colonizado, aumentando rápidamente la incidencia y severidad desde mediados del verano durante la temporada estival, en situaciones de alta prevalencia, se puede producir caída anticipada de hojas infectadas, la infección predomina en sectores más sombreados con poca circulación de aire y ambiente húmedo, sin embargo, puede infectar también los tejidos en ambiente secos con temperatura media. El agua libre en superficie de los tejidos especialmente por la lluvia es perjudicial para el desarrollo de los conidios del hongo. Es una enfermedad que se extiende rápidamente en las plantaciones de avellano europeo, y se desconoce el nivel de impacto económico que causa. Hasta el momento no hay antecedentes de cultivares resistentes a la enfermedad.

Para el control integrado de esta enfermedad, en la literatura se indica que se requiere de medidas profilácticas integradas para disminuir el potencial de inóculo, incluyendo prácticas culturales que favorezcan el movimiento de aire en la canopia, disminución de sombra y de humedad ambiente en la plantación mediante poda, también destruir tejidos infectados como restos de poda y favorecer descomponer rápidamente las hojas. En relación con el control químico de esta enfermedad, en Chile no se dispone de fungicidas con registro para uso en avellano europeo, no obstante, en algunas plantaciones se aplican fungicidas en base a azufre, o fungicidas cuyo ingrediente activo tienen efecto oídico, los resultados de eficacia han sido muy variables y cuando se discontinúan la enfermedad se activa rápidamente.

Muerte regresiva y cancro

***Diaporthe australafricana*. Crous JM van Niekerrk (*Anamorfo Phomopsis sp*)**

La enfermedad se caracteriza por presentar canchros ubicados preferentemente en la base del tallo de plantas jóvenes (entre 1 y 3 años) denotando decoloración marrón grisáceo a rojizo del tejido vascular, y en ramas y ramillas próximas a canchros en el tallo se produce muerte regresiva, (Figura 8). En el tejido sintomático sobre la corteza se desarrollan simultáneamente estructuras reproductivas sexuales (peritecios) y mayoritariamente asexuales (picnidios). Sus conidios son liberados desde los picnidios y a su vez diseminados por el salpicado ocasionado por la lluvia; los peritecios como parte del ciclo de vida del hongo también pueden producir esporas que pueden infectar al avellano europeo. En ataques severos la planta joven puede morir. La comercialización de plantas infectadas es la principal vía de diseminación del hongo.

Para el control integrado de este hongo fitopatógeno, el esquema es similar al utilizado para otros hongos de la madera, priorizando acciones profilácticas como seleccionar plantas sanas al momento de establecer el huerto, podar y quemar las ramas enfermas y sellar los cortes con pasta fungicida, y eventualmente aplicar en forma focalizada fungicidas específicos.

Atizonamiento y cancro de tallos y ramillas

***Diplodia coryli* Fuckel**

La enfermedad se caracteriza por atizonamiento de brotes, canchros en ramas y ramillas, con decoloración grisácea y muerte regresiva (Figura 9). Los conidios del hongo son diseminados desde picnidios por el lavado y salpicado ocasionado por la lluvia. La comercialización de plantas infectadas es la principal vía de diseminación del hongo.

Para el control integrado es recomendado acciones profilácticas preventivas, especialmente durante la propagación del avellano en vivero, también es recomendado utilizar plantas sanas para plantar, podar ramas y ramillas y enfermas, y sellar cortes de poda con pasta fungicida. No se dispone de información de manejo específico para esta enfermedad.

Cancro por *Neonectria ditissima* (Tul & C. Tull) Samuels & Rossmenn

Se desconoce detalles de la patogénesis de este hongo en avellano europeo, que ha sido detectado ocasionalmente. Se reconoce en campo porque produce canchros característicos en tronco, ramas y ramillas donde se desarrollan estructuras pequeñas esféricas color rojo del estado sexua-

do del hongo (peritecios) los que se agrupan en los intersticios del cancro. (Figura 10). desde los cuerpos fructíferos se produce la infección primaria, y luego desde tejido sintomático en cojinetes ubicados en los canchros se producen los conidios, que son la fuente de infección secundaria. Este tipo de hongo sobrevive de una temporada a otra principalmente en los canchros de las ramas y ramillas, se favorece la penetración y la infección en condiciones ambientales favorables, durante el invierno y primavera.

Para el control de este hongo aplicarían en general las recomendaciones preventivas culturales indicadas para este hongo en otras especies frutales (manzano), por ejemplo, eliminar mediante poda ramas y ramillas muertas, y recoger y quemar estos restos infectados. Respecto del control químico al follaje en épocas específicas, no hay antecedentes en avellano europeo.

DEFECTOS EN POS COSECHA (Defectos de la avellana).

Manchas necróticas de la semilla

***Diaporthe foeniculina* (Sacc.) Udayanga & Castl.**

La incidencia de esta sintomatología en semilla es la principal causa de rechazo de la avellana europea al descascarado, la que en muchos casos supera la tolerancia establecida (2%) por la industria para la exportación de la avellana. El hongo produce manchas necróticas pequeñas o extendidas que pueden comprometer toda la semilla con o sin desarrollo de micelio, en algunos casos es posible distinguir estructuras reproductivas (picnidios; estado asexual del hongo) en la superficie de la avellana. (Figura 11). El ciclo biológico y estadios fenológicos cuando este hongo infecta la semilla de avellano europeo no está plenamente dilucidado, pero lo más probable es que la infección ocurra durante el periodo de polinización y fecundación, siendo un aspecto que requiere ser estudiado dada la relevancia para diseñar estrategias de control. Las principales vías de diseminación se asocian con la acción del viento y la lluvia.

Actualmente no se dispone de acciones suficientemente validadas para el control integrado de este hongo que daña la semilla; este hongo ha sido detectado también en canchros de tronco y ramas del avellano europeo, pareciera entonces recomendable que durante el periodo de polinización y fecundación se realicen aplicaciones de fungicidas preventivos, y prácticas culturales como la poda para eliminar las ramas sintomáticas, por cuanto estas acciones ayudarán a disminuir el potencial de inóculo.

Hongos contaminantes de la semilla

Se ha detectado diversos hongos filamentosos que pueden contaminar y deteriorar la calidad y condición de la semilla de avellano europeo, predominado *Penicillium spp* y *Aspergillus spp*, y con menor incidencia *Fusarium spp*, *Alternaria spp*. y *Trichotecium roseum*. (Figura 12). La incidencia de estos hongos ha sido muy variable, dependiendo del cultivar, las condiciones agroclimáticas del sitio de cultivo, del manejo agronómico de pre cosecha, y muy especialmente de las condiciones de cosecha, almacenaje y secado. Propician la contaminación de estos hongos antes de ser cosechada la avellana, la lluvia y humedad alta en periodo estival, excesiva cantidad de hojas caídas anticipadamente durante el periodo de cosecha, daño ocasionado por insectos o roedores, contaminación por el polvo que se produce en la cosecha mecanizada, y un periodo prolongado de permanencia sobre el suelo de la avellana sin ser cosechada.

Para el control integrado y atenuar el riesgo de desarrollo de la contaminación latente por hongos en la avellana europea, es conveniente reducir tanto como sea posible, los factores predisponentes, y muy especialmente es fundamental disminuir rápidamente el contenido de humedad de la avellana a niveles entre 5% y 6%, según lo exige la industria para el almacenaje y comercialización de la avellana.

Fisiopatía de la Mancha Parda en avellana.

En la literatura se describe la mancha parda (Brown stain) como un desorden fisiológico (fisiopatía) caracterizado por manchas acuosas en la superficie de la núcula y entre los tejidos vasculares de la cáscara (pericarpio), estos tejidos pierden consistencia y se tornan más blandos. El manchado se advierte con facilidad cuando las avellanas se encuentran en la mitad del crecimiento del fruto; los tejidos afectados varían de pardo a pardo oscuro y las células del pericarpio afectadas no se ensanchan y permanecen levemente hendidas cuando han completado su madurez. (Figura 13). El interior de la avellana incluyendo la semilla, evoluciona hacia una consistencia blanda acuosa de color pardo. Las avellanas afectadas en diverso grado a menudo caen anticipadamente en verano, son de calibre pequeño y vanas; en tanto que la fruta afectada que permanece en el árbol en la mayoría de los casos están vanas y con semilla deforme. La causalidad de esta fisiopatía se asocia con factores climáticos y nutricionales durante el cultivo de avellano europeo en cada sitio específico, ya que ocurren principalmente en períodos muy acotados del desarrollo de la avellana.

Para el manejo integrado de esta enfermedad, en algunos casos en Chile se ha mencionado el tratamiento de esta fisiopatía con fungicidas y nutrientes foliares, pero sin respaldo científico validado. Entonces, es conveniente y necesario cuantificar y correlacionar con mayor precisión la prevalencia en diversas condiciones de sitio, particularmente considerando la situación de cambio climático acelerado y dada la expansión y diversidad de ambientes en que se está cultivando el avellano europeo en Chile. No hay acciones preventivas o curativas desarrolladas para esta enfermedad.

FOTOS DE ENFERMEDADES EN AVELLANO EUROPEO



► **Figura 1.** Agallas de corona. *Agrobacterium tumefaciens*



► **Figura 2.** Podredumbre blanca. *Armillaria mellea*



► **Figura 3.** Pudrición de cuello y raíces. *Phytophthora sp*



► **Figura 4.** Tizón bacteriano y cancro por *Xanthomonas arboricola* pv. *corylin*



► **Figura 5.** Necrosis en hojas y cancro en ramas por *Pseudomonas syringa*



► **Figura 6.** Necrosis marginal de hoja. *Alternaria arborescens*.



► **Figura 7.** Colonización de oidio (*Phyllactinia guttata*) en hojas de avellano europeo y desarrollo de estructuras reproductivas.



► **Figura 8.** Cancro, decoloración vascular y muerte regresiva. *Diaporthe australafricana*



► **Figura 9.** Cancro y muerte de ramillas. *Diplodia coryli*



► **Figura 10.** Cancro en tronco, ramas y ramillas, peritecios maduros de *Neovectria ditissima*.



► **Figura 11.** Manchas necróticas y con desarrollo de micelio blanco en semillas de avellano europeo, asociados con el estado anamorfo de *Diaporthe foeniculina*.



► **Figura 12.** Hongos (mohos) contaminantes externa e internamente en semilla de avellana europea, en ambiente de cámara húmeda; *Penicillium* sp, *Aspergillus* sp y *Trichotecium roseum*.



► **Figura 13.** Síntomas de Fisiopatía de la avellana europea denominada Mancha parda (Brown stain).

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Acuña, R. 2010. Compendio de bacterias y hongos de frutales y vides en Chile. 150 p.
2. Aguilera, P.A.; Guerrero, C.J. y Rebolledo, R. R. 2011. Plagas y enfermedades del avellano europeo en la Araucanía. Ediciones Universidad de La Frontera. Temuco. Chile. 126p. ISBN 978-956-236-211-5. 126 p.
3. Castilla, C. A. 2008. Identificación de *Xanthomonas corylina* y *Pseudomonas syringae*, en avellano europeo (*Corylus avellana* L.) cvs. Barcelona, Giffoni y TGL, y evaluación in vitro de cinco bactericidas. Tesis Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. Universidad de La Frontera. Temuco. Chile.
4. Curihuinca, N, D. 2012. Hongos de pos cosecha asociados con avellano europeo (*Corylus avellana* L). Tesis Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. Universidad de La Frontera. Temuco. Chile.
5. Ellena, D. M., 2018. El avellano europeo en Chile. Una década de recopilación e investigación. Boletín INIA N° 423 p. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional INIA Carillanca, Temuco, Chile.
6. Ellena, D. M. 2010. Polinización y manejo del avellano europeo. Boletín INIA N° 202. 88 p. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional INIA Carillanca, Temuco, Chile.
7. Guerrero, C. J., Muñoz, R.M., Ogass, C. K., Pérez, F.S., 2020. Oídio enfermedades emergente en Avellano europeo en Chile. Revista Coprinforma. Edición N°162. julio-agosto, 22-24 p.
8. Guerrero, C. J., Sobrazo, M. V., y Ogass, C. K., Pérez, F.S. 2020. Polen de avellano europeo potencial vía de contaminación por hongos filamentosos de avellana europea. Cooprinforma. Edición. N° 162. Noviembre – diciembre. 4-6 p.
9. Guerrero, C. J., Galdámez, G. R. Ogass C. K., Pérez, F. S., 2019. First report of *Diaporthe foeniculina* Causing Black Tip and Necrotic Spot on Hazelnut Kernel in Chile. Manuscript ID PDIS-06-19-1166-PDN. Plant Disease 104 (3)
10. Guerrero, C. J., Pérez, F.S., y Ogass, C. K. 2018. Fisiopatía de la avellana europea de causalidad compleja y de prevalencia incierta. Cooprinforma. Edición 1408-12. Marzo-abril
11. Guerrero, C. J. 2018. Avellano europeo: El manejo de enfermedades en avellano europeo requiere acciones más razonadas e integradas. Red Agrícola Chile-Perú. Edición octubre 2018. Pág-55-58.
12. Guerrero, J., Pérez, S., Candia, M., Sobarzo, V., Muñoz, M., Jiménez, P., Vera, E. 2018. Prevalencia de Oídio (*Phyllactinia guttata*) en avellano europeo (*Corylus avellana*) en Chile, temporada 2017-18. XXVI Congreso de la Sociedad Chilena de Fitopatología. 27-29 noviembre. Universidad Austral de Chile. Valdivia.
13. Guerrero, J., Pérez, S., Reyes, D., Ogass, K. 2017. Prevalencia del complejo fungoso de avellana europea en Chile. Temporada 2015-2016. XXV Congreso de la Sociedad Chilena de Fitopatología, XIX Congreso Latinoamericano de Fitopatología, LVII APS Caribbean División Meeting. 2-5 de octubre de 2017, Chillan, Chile.
14. Guerrero, C. J., Sobarzo, M.V., y Alvarado, N. C. 2015. Hongos fitopatógenos de la madera en avellano europeo en el sur de Chile. Cooprinforma. Edición 132. Noviembre-diciembre.
15. Guerrero, C. J., Pérez, F. S., Ferrada Q. E., Cona, Q.L., Bensch, T. E. 2014. Phytopathogens of Hazelnut (*Corylus avellana* L. in Southern Chile. Acta Horticulturae N° 1052. Pp 269-275. ISSN 0567-7572. ISBN 978 94 6272.
16. Guerrero, C. J., Curihuinca, N. D., Ferrada, Q. E. y Pérez, F. S., 2014. *Trichotecium roseum* (Pers) Link Associated with Catkins and Glomeruli of European Hazelnuts (*Corylus avellana* L.) cvs Barcelona and Tonda di Giffoni. Región de La Araucanía. Chile. Acta Horticulturae N° 1052. Pp 263-268. ISSN 0567-7572. ISBN 978 94 6272.
17. Guerrero, C. J. and Pérez, F. S. 2013. First Report of *Diaporthe australafricana* Caused Stem Canker and Dieback in European Hazelnut (*Corylus avellana* L) in Chile. Plant Disease 97 (12) 1657.
18. Guerrero, C. J. and Pérez, F. S. 2013. First Report of Shoot Blight and Canker Caused by *Diplodia coryli* Fuckel in Hazelnut Trees (*Corylus avellana* L.) in Chile. Plant Disease 97(1):144.
19. Guerrero, C. J.; Lobos, A. W. 1987. *Xanthomonas corylina* agente causal del tizón bacteriano del avellano europeo en la IX Región, Chile. Agricultura Técnica (Chile) 47(4): 422-226.

20. Lamichhane, J.R., and L. Varvaro. 2014. *Xanthomonas arboricola* disease of hazelnut: current status and future perspectives for its management. *Plant Pathology* 63(2): 243–254
21. Martínez, C., E. Chávez, E. Vega, y M. Soto. 2006. Primera determinación en Chile de *Phyllactinia guttata* (Wall.:Fr.) en muestras de avellano europeo (*Corylus avellana*) en cuarentena de post entrada. Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).
22. Medel, F.; J. Valenzuela; J. Fuentealba; P. Seemann & R. Fuentes. 1989. Propagación del Avellano Europeo (*Corylus avellana* L.) por Estacas de Madera Blanda. *AgroSur* 17(1): 50-55.
23. EPPO. 2005. Diagnostic protocols for regulated pests. *Xanthomonas arboricola* pv. *corylina*. PM 7/22. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 34, 179–181.
24. Ogass, C. K.; Guerrero, C. J. y Bensch, T. E. 2011. Características de calidad de la avellana europea, aspecto relevante a considerar en la comercialización. *Berries and Cherries* N° 11. 03-45.
25. Ogass, C. K. 2011. Caracterización de la calidad de frutos de avellano europeo (*Corylus avellana* L.) cultivar Barcelona proveniente de plantaciones comerciales de la zona centro sur y sur de Chile, temporada 2011. Tesis Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. Universidad de La Frontera. Temuco. Chile.
26. Pérez, F.S., Guerrero C. J., Sobarzo, S. V., Ogass, C. K. 2020. First report of *Alternaria arborescens* causal agent of marginal necrosis in leaves of European hazelnut in Chile. *Plant Disease*. En proceso de publicación.
27. Pérez, S., Guerrero, J., Ogass, K., Vera E. 2018. Eficacia bactericida de ingredientes activos comerciales para el control de *Xanthomonas arboricola* pv *corylina* (Xac) en avellano europeo cv. Barcelona. XXVI Congreso de la Sociedad Chilena de Fitopatología. 27-29 noviembre 2018. Universidad Austral de Chile. Valdivia.
28. Pérez, S., Guerrero, J., Muñoz, M., Sobarzo V, Abarzúa E., Ogass, K. 2018. Determinación de infección latente por *Aspergillus* spp., y *Penicillium* spp., en avellana europea cvs. Barcelona y Tonda di Giffoni en Chile. Temporada 2017. XXVI Congreso de la Sociedad Chilena de Fitopatología. 27-29 noviembre 2018. Universidad Austral de Chile. Valdivia.
29. Pérez, S., Guerrero, J., Bensch, E. 2017. Virulencia e infección latente de cepas de *Xanthomonas arboricola* pv. *corylina* provenientes de una misma plantación comercial. XXV Congreso de la Sociedad Chilena de Fitopatología, XIX Congreso Latinoamericano de Fitopatología, LVII APS Caribbean División Meeting. 2-5 de octubre de 2017, Chillán, Chile.
30. Pérez, S., Guerrero, J., Ogass, K., Contreras, O., Méndez, M. 2017. Sensibilidad in vitro de *Xanthomonas arboricola* pv *corylina* frente a activos comerciales con efecto bactericida. XXV Congreso de la Sociedad Chilena de Fitopatología, XIX Congreso Latinoamericano de Fitopatología, LVII APS Caribbean División Meeting. 2-5 de octubre de 2017, Chillán, Chile.
31. Scortichini, M. 2002. Bacterial Canker and Decline of European Hazelnut. *Plant Diseases* (USA) 86:704-709.
32. Vega, E.; G. Campos & C. Ureta. 2005. Nuevo reporte de detección en Chile de *Xanthomonas arboricola* pv. *corylina* en avellano europeo (*Corylus avellana*). Documento resumen XV Congreso Nacional de Fitopatología de Chile. (Arica, Chile).



