

CAPÍTULO 13

Enfermedades de las plantas leñosas en vivero

Alberto M. Aprea

En el presente capítulo se describirán las principales enfermedades de las plantas leñosas en vivero.

Enfermedades fúngicas en almácigos y viveros de especies forestales

Cuando pensamos y planteamos la idea de poder obtener plantines aptos de especies forestales tanto nativas como exóticas, para ser implantados con éxito en el sitio elegido, debemos recordar la importancia que encierra todo lo referente a la sanidad y por ende a la salud del futuro árbol que deseamos producir.

Hoy el incremento de las enfermedades ha llevado a la toma de conciencia sobre los problemas de salud de los árboles, ya sean relacionados con factores bióticos como abióticos en los almácigos, viveros y plantaciones definitivas que nos conducen a poder definir un manejo óptimo de los problemas.

En este contexto se conocen muchos factores que pueden llegar a ocasionar problemas de índole sanitaria en las especies leñosas, siendo los hongos y las bacterias, los más importantes como responsables de enfermedades. Es la etapa de vivero muy importante al momento de generar nuevas plantas, dado que es sabido que el estado sanitario de los plantines es la clave de éxito para el crecimiento y desarrollo del futuro árbol.

Por lo cual se puede inferir que en esta etapa es importante la obtención de plántulas y plantines que puedan tener un crecimiento saludable.

En este contexto se conocen muchos factores que pueden llegar a ocasionar problemas de índole sanitaria en las especies leñosas, siendo los hongos y las bacterias, los más importantes como responsables de enfermedades. Es la etapa de vivero muy importante al momento de generar nuevas plantas, dado que es sabido que el estado sanitario de los plantines es la clave de éxito para el crecimiento y desarrollo del futuro árbol.

Los patógenos del sistema radical en la etapa de vivero son causales de daños y presentan una modalidad de ataque y difusión que son difíciles de predecir en su evolución cuando

pensamos en un vivero a campo o en cancha de cría. Esta situación encuentra aristas más fáciles de afrontar cuando iniciamos nuestro cultivo en contenedores (envases) debido a las técnicas y alternativas de manejo disponibles y utilizadas en la etapa de vivero.

Llegar a obtener plantines sanos y bien formados con especial atención al sistema radical en el inicio es el puntapié de una de las estrategias de manejo integrado de enfermedades, como también lo son lo referente a la sanidad de la semilla utilizada, o de las estacas, en caso de multiplicaciones asexuales, y de la calidad del sustrato donde se iniciará el proceso de generación de una nueva planta.

Enfermedades en etapa de vivero:

El vivero es el sitio destinado a la producción de plantines que presenten un crecimiento saludable que podrán sobrevivir y desarrollar de la mejor manera una vez establecidos en el terreno definitivo.

En esta etapa del sistema de producción, la aparición de enfermedades llega a constituirse en un problema cuando provocan pérdidas económicas, por lo tanto, se debe rápidamente identificar la causal de la enfermedad antes que llegue a proporciones o niveles de daño.

Los principales problemas sanitarios de origen biótico que suelen aparecer en los viveros forestales son los hongos y dentro de estos, los más relevantes son los que constituyen el complejo Damping –off o Mal de los almácigos y la o moho gris causada por el patógeno *Botrytis cinerea*.

¿Cómo se desarrollan estas enfermedades en un vivero?

En general existen diferentes medios para que los patógenos lleguen, se instalen, desarrollen y se difundan en nuestro vivero.

Se introducen a partir del sustrato contaminado que usamos, del agua de riego utilizada, por las herramientas no desinfectadas, por el uso de envases o contenedores reutilizados no adecuadamente limpios y /o no desinfectados y por los mismos órganos de multiplicación utilizados, ya sea semilla o estacas que presentan el patógeno en sus estructuras.

Estas diferentes vías de ingreso a nuestro vivero hacen de la necesidad de conocer el origen del problema a efectos de poder diagramar nuestro plan de manejo y / o control de las enfermedades.

Patógenos de las semillas en especies forestales

En la etapa de siembra de las diferentes especies forestales, los patógenos vehiculizados por las semillas son importantes porque pueden llegar a atacar antes o durante la emergencia de las plántulas, incluyendo plantas de hasta dos años de edad desde que se inició el almacigo, causando en las diferentes etapas síntomas característicos del *Damping off*.

Es importante en la etapa de almácigo y vivero contar con herramientas que faciliten su diagnóstico, es así como en las primeras fases, el mismo se hace difícil porque la semilla no es visible y es precisamente en la germinación de las mismas cuando la enfermedad puede llegar a propagarse rápidamente dentro de nuestro establecimiento.

Es entonces cuando aparecen diferentes situaciones, una de las más frecuentes es la no aparición de las plántulas, en este caso se pueden pensar en diferentes problemáticas como que hubo fallas en la siembra al no encontrar la semilla en el mismo almácigo o bien, se logra localizar a la semilla pero esta no ha germinado, y ello podría ser debido a la aparición de síntomas típicos de podredumbre o a la presencia de micelio fúngico que se encuentra cubriendo a la semilla, desarrollándose a posterior la enfermedad.

El *Damping off* afecta a las plántulas tanto en almácigos al aire libre como bajo cubierta, y se vincula estrechamente a la baja calidad de la semilla utilizada, como también a prácticas culturales inadecuadas que facilitan la instalación y dispersión de la enfermedad en nuestro vivero.

Es interesante considerar que el Mal de los almácigos es producido por un complejo de patógenos que pueden infectar de manera individual o colectiva, entre los géneros fúngicos más importantes se encuentran *Fusarium spp*, *Rhizoctonia spp* y *Sclerotium spp*, y los géneros *Pythium spp* y *Phytophthora spp* que actualmente son considerados pseudohongos pertenecientes al Reino Protista.

Diagnosticar correctamente y conocer cuáles son los patógenos presentes en nuestro almácigo es importante a la hora de tomar decisiones acerca de las posibles prácticas o herramientas disponibles para evitar la aparición de la enfermedad, y por lo tanto minimizar las pérdidas de plantas y con ello el aumento en el costo de producción en la etapa de almácigo, dado que el fracaso en esta fase conlleva a tener que realizar nuevas siembras.

Entre los factores a considerar, se encuentra el ambiente, como elemento disparador y condicionante de las enfermedades en nuestro almácigo y vivero, resulta importante considerar las condiciones ambientales dado que se parte de la consigna que al ser un sistema pensado para lograr un crecimiento adecuado de las plantas, se busca optimizar todos aquellos factores ambientales, por lo tanto pensar en diagramar desde el suelo o sustrato para obtener un medio con características físicas y químicas ideales, libre de microorganismos patógenos, en un espacio donde se pueda regular la incidencia de la luz solar, la temperatura, los niveles de humedad y naturalmente la disponibilidad de todos aquellos nutrientes esenciales para el crecimiento y desarrollo de nuestros plantines.

Es interesante considerar, por lo tanto, los potenciales factores que pueden favorecer a la aparición de enfermedades, dentro de estos se hallan los relacionados al clima, como ser las temperaturas medias, la elevada humedad y la poca incidencia del viento, son ideales para el desarrollo de muchas enfermedades.

Otro factor interesante a tener en cuenta es la densidad de plantas en el almácigo, lo cual favorece a la aparición de enfermedades, básicamente relacionado con el microclima que se genera entre los plantines a altas densidades.

No menos importante al momento de pensar en nuestro almacigo, es la utilización de varias especies forestales estrechamente relacionadas con igual base genética, que se desarrollaran con la misma edad y en las mismas condiciones de crecimiento, todo esto naturalmente condiciona a la posibilidad de enfermedades.

Hongos de la semilla

Cuando planificamos el almacigo y posterior vivero de nuestras diferentes especies forestales, es importante considerar la posibilidad que la semilla que utilicemos sea el elemento clave en la dispersión y aparición de enfermedades en general y del *Damping off* en particular. Es menester considerar que esta última, se caracteriza por afectar las semillas, en especial durante el proceso de germinación, y durante la etapa de plántula, tanto en preemergencia afectando a la propia semilla y a las semillas en proceso de germinación pero antes de su aparición por encima de la línea del suelo o sustrato, y en postemergencia, afectando a las plántulas jóvenes antes que se produzca la lignificación de los tallos.

En este punto, es importante no olvidar que las semillas son el material inicial de nuestro sistema productivo, pero a su vez la semilla es una fuente que contiene sustancias de alto valor nutritivo (almidón, proteínas y aceites) que las hacen atractivas para diferentes organismos que pueden aparecer.

Si bien la posibilidad de aparición de problemas de origen patológico va cambiando a partir del tiempo de vida de la misma semilla, esto hace que también cambie o varíe el tipo de infección que puede ser localizada de manera interna o externamente.

Además las semillas pueden contener las denominadas “barreras propias” a la infección, como es la presencia de una cubierta seminal dura o que sea portadora de sustancias químicas que actúan como protectoras a las infecciones.

Las semillas que se encuentran en un estado de inmadurez fisiológica, o son viejas o están dañadas, son eventualmente más susceptibles a las infecciones, por considerarlas con menos protección natural frente a un lote de semillas maduras, jóvenes y sanas.

En este contexto la aparición de procesos infecciosos son los responsables del deterioro en la etapa de almacenamiento de las semillas, sumado a las altas temperaturas y altos contenidos de humedad.

Estas circunstancias son beneficiosas para la presencia de los llamados “*seed borne*”, conocidos por ser hospedantes específicos, estrechamente asociados con una o pocas especies forestales, mientras que existen otros *seed borne* que pueden infectar a un amplio rango de especies arbóreas. Es interesante conocer que existen hongos en esta categoría que no causan daño a la semilla misma, solamente a las plántulas más desarrolladas, por lo tanto, en esta situación las semillas son el vehículo para la dispersión del patógeno más que su fuente de alimentación, estos son los denominados “*seed transmission*”.

Cuando los patógenos producen enfermedad en las semillas conducen a un deterioro, que a menudo se pone de manifiesto por la pérdida o reducción del denominado vigor de la misma semilla en la etapa de germinación o a posterior, en la etapa de crecimiento de la plántula.

Por consiguiente, la semilla es considerada una manera muy efectiva de transporte de patógenos a grandes distancias, en particular los hongos asociados a las semillas de muchas especies forestales pueden actuar como patógenos y saprófitos, pueden infectar de manera interna las estructuras de la semilla, resultando en destrucción del endosperma y embrión o bien estar contaminando a la cubierta seminal.

La transmisión de hongos a través de las semillas en los forestales es una de las causas que impiden la producción de plántulas, siendo las especies de Coníferas las más estudiadas en referencia a la asociación con las semillas y el efecto de la población fúngica en el proceso de germinación y desarrollo de las plantas.

Las semillas son colonizadas por patógenos en el campo, en el árbol que actúa de semillero y en todas las operaciones que siguen: cosecha, secado y que es cuando precisamente se ve afectada la calidad, la reducción de la capacidad germinativa y es causal de la enfermedad conocida como *Damping off* o Mal de los Almácigos.

El mecanismo de transporte y diseminación de los patógenos en las semillas puede ocurrir de dos maneras: a) Externamente con la semilla, es decir acompaña a la semilla, o con restos vegetales y partículas del suelo, y b) Internamente como patógeno de la semilla.

Cuando hablamos de un transporte de manera externa el patógeno se haya adherido a la semilla en su superficie, sin infectarla, esta situación se puede considerar de fácil solución a través del manejo con productos utilizados para el tratamiento de las semillas. Los patógenos que acompañan a las semillas y por lo tanto no están asociados necesariamente a la misma, como por ejemplo diferentes estructuras fúngicas del género *Fusarium spp* que se mezclan con el lote de semillas o en partículas de suelo infestadas adheridas.

En el caso de transporte de patógenos ubicados internamente, estos se encuentran protegidos y se ubican de preferencia en áreas del endosperma y embrión, como también en el tegumento de la semilla, causando destrucción de los cotiledones.

Ciertos “*seed borne*” patógenos causan enfermedades en las semillas pero no tienen efecto sobre los estados posteriores de desarrollo de los árboles, para citar un ejemplo, hay patógenos en Coníferas que tienen la categoría de *seed borne*, por lo tanto son considerados un peligro latente si los patógenos son introducidos y se establecen en áreas o regiones donde no son nativos, como puede ocurrir con ***Sphaeropsissapinea (Diplodiapinea)***, que se asocia con los conos y semillas de diferentes especies de *Pinus spp*.

Al momento de realizar la siembra de nuestro almácigo forestal, y transcurrido unos días se observan las emergencias de las plántulas, al cabo de cierto tiempo, que en términos generales son 50 días desde la siembra, se puede observar que las plántulas se vuelcan por un daño a la altura del sustrato, cuya sintomatología es acorde a una necrosis o muerte del tejido, si se realiza la extracción de la plántula con dicha necrosis se podrá observar la radícula totalmente necrosada y con aspecto de podrida, con nulo desarrollo de raicillas, motivo por el cual las

plántulas sucumben y vuelcan por la imposibilidad de absorber los nutrientes necesarios y el agua del suelo. Este proceso descrito es irreversible, lo cual conlleva a replantear nuevos almácigos, que redundan en mayores costos y el consiguiente retraso de las tareas posteriores.

Pautas de manejo y tratamientos de las semillas:

Al pensar en tratar las semillas de nuestras especies forestales, hay que considerar que el tratamiento presenta tres funciones principales y que son:

- 1) Se busca la protección a las semillas y a las plántulas contra los patógenos que causan podredumbres, marchitamientos y posterior caída o vuelco de plántulas en el Mal de los Almácigos.
- 2) Se busca la protección a los cultivos contra las enfermedades causadas por los diferentes patógenos de las semillas, e impide por lo tanto el comienzo de una epidemia por la baja o reducción de inóculo inicial.
- 3) En el caso de no realizar una desinfección o esta es ineficaz, la posibilidad de proteger a las semillas de los patógenos que normalmente habitan el suelo.

Asimismo, es importante reconocer que sembrar semillas sanas, pero sin haberlas tratado, no garantiza una buena población de plantas, debido a que en propio suelo conviven poblaciones de patógenos capaces de colonizar a nuestras semillas.

Pautas de manejo de enfermedades en almácigos y viveros de especies forestales

Antes de comenzar con las pautas de manejo, estimo conveniente reconocer la importancia que adquiere un programa de manejo, en el mismo se definen los objetivos a alcanzar para lograr éxito en el tiempo.

Entre los objetivos se encuentran:

- 1) Poder definir y conocer la unidad de manejo, en nuestro caso el almácigo y/o vivero forestal.
- 2) Conocer la enfermedad a manejar, que o cuales patógenos están involucrados, sus ciclos de vida, sus estructuras infectivas o de resistencia, las condiciones ambientales óptimas para su desarrollo.
- 3) Determinar las medidas posibles de manejo, es decir que se encuentren disponibles y que hayan sido fehacientemente probadas,
- 4) Estimar la necesidad y el momento más adecuado para llevar adelante las medidas seleccionadas para el manejo y
- 5) Definir la mejor combinación de medidas, es importante reconocer que en un manejo de enfermedades no existe una sola medida, sino que la combinación de varias resulta más eficiente.

El Manejo Integrado de Enfermedades (MIE) es la combinación de diferentes tipos de control, como el genético, el cultural, el biológico y el químico.

En los diferentes tipos de control encontramos diversas herramientas capaces de ser utilizadas para el manejo de la enfermedad, es así que en un control biológico lo que se busca es poder utilizar uno o más organismos para reducir la densidad de la población objeto del manejo, para el caso de un control químico, es menester seleccionar el producto químico que presente menor toxicidad y mayor selectividad al momento de actuar contra la enfermedad, mientras que en el caso del control cultural, las medidas de índole mecánica, como ser la eliminación manual de partes enfermas o atacadas de las plantas y la posterior quema resultan ser eficaces.

En la etapa de vivero forestal, es muy importante conocer las condiciones ambientales que se asocian a la fisiología de nuestras especies forestales, también aquellas relacionadas al patógeno que va a desarrollar la enfermedad.

Asimismo el manejo de factores propios del sistema de producción de plántulas es fundamental para la prevención y el control de la enfermedad, entre ellos se encuentran: la humedad del aire, los excesos hídricos, el uso de un sustrato esterilizado, la alta densidad de plántulas, mal manejo de la fertilización, esto provoca el desarrollo de tejido vegetal más acuoso y tierno que lo hacen más susceptible a la colonización por parte del patógeno.

Aspectos relacionados al manejo de enfermedades en viveros forestales

Existen varios factores a considerar a efectos de minimizar la presencia o los problemas causados, por las enfermedades en los viveros forestales, entre los más importantes a tener en cuenta son:

- 1) Elección del sitio para instalar nuestro vivero: en términos generales evitar zonas o áreas demasiadas sombreadas, esto favorece a que la humedad del aire sea muy alta.
- 2) Que el sitio tenga buena insolación y ventilación, dos factores muy importantes y necesarios para lograr una rápida evaporación del agua y que los plántulas no sufran etiolación por falta de luz.
- 3) Que el suelo y/o sustrato a utilizar presenta un buen drenaje del exceso de agua, tanto de riego como de las precipitaciones.
- 4) Densidad de plantación y separación de las plántulas por especie, por edad, por estado sanitario, en este último caso es importante poder aislar rápidamente aquellas plántulas enfermas a fin de evitar posible transmisión a plantas sanas dentro del mismo almácigo o vivero.
- 5) Utilización de envases: en este ítem va a depender de la especie forestal, de su porte, de su velocidad de crecimiento, etc. Es decir, que el uso de envases adecuados va a estar sujeto al tiempo en que la plántula va a permanecer en el vivero, reconociendo la importancia del adecuado crecimiento de la parte aérea como también del sistema radical que condiciona a futuro

el desarrollo del árbol en el sitio final de implantación. En el tema envases, la reutilización de los mismo es una práctica habitual, pero es necesario recordar la importancia de la higiene y desinfección de los mismos con sustancias como el hipoclorito de sodio o el sulfato de cobre.

6) Sustrato: el mismo debe estar desinfectado para eliminar las posibles estructuras fúngicas presentes, se han utilizado para ello sustancias químicas altamente tóxicas y que causan el denominado “vacío biológico” en el sustrato, por la muerte de organismos tanto patógenos como no patógenos.

7) Riego: este factor es sumamente importante al momento de diagramar el vivero, pues es necesario tener disponibilidad de agua en cantidad y en calidad de la misma.

***Botrytis cinerea*, un patógeno de almácigos y viveros forestales en sistemas bajo cubierta**

Con el desarrollo de los sistemas de producción de plántulas bajo cobertura, en condiciones controladas por el hombre, aparece como potencial problema este patógeno, el cual es agresivo y polífago, siendo capaz de infectar a un gran número de hospedantes.

Es un hongo adaptado a las regiones templadas, y cuando ataca a las plántulas en almácigos y viveros causa severos daños y por ende pérdidas de ejemplares.

El hongo comúnmente infecta a las ramificaciones y brotes jóvenes, que se caracterizan por poseer tejidos suculentos y tiernos, desarrollando su micelio de color grisáceo que va colonizando a la plántula.

Es precisamente con altos porcentajes de humedad en el ambiente de la cobertura que encuentra el hongo las condiciones propicias para su desarrollo, generando gran cantidad de esporas, elementos de diseminación, que son dispersadas dentro de la cobertura y por lo tanto generan grandes infecciones entre las plantas.

Otra característica de este patógeno es que posee la capacidad de generar cuerpos de resistencia, llamados esclerocios, que permiten al patógeno pasar la etapa invernal, y que, al tener condiciones óptimas en la próxima temporada, genera nuevos ciclos de infección.

Esta problemática va muy unida al manejo del clima de la cobertura, básicamente en lo que se refiere a ventilación para favorecer el recambio del aire y la disminución de la humedad dentro de la estructura, y además evitar la condensación del agua en el techo, esto es porque al caer las gotas de agua sobre las plantas infectadas con el hongo se produce un desprendimiento y diseminación de las esporas que constituyen la fuente de inóculo de *Botrytis spp.*, con lo cual se extiende el problema a más plántulas en nuestro almacigo y/o vivero.

Otra de las medidas posible de realizar es la disminución en la densidad de plantas a fin de favorecer una mayor circulación del aire, en referencia al contenido de humedad es necesario ajustar adecuadamente los aportes de agua a través del riego, siendo recomendado realizarlo durante las horas de la mañana para garantizar una menor condensación dentro del sistema.

Roya en estaqueros de salicáceas

El cultivo de Salicáceas, álamos y sauces, constituye un importante grupo de especies forestales implantadas en nuestro país, definiendo áreas o zonas típicas para su cultivo con importante superficie cultivada.

Las plantaciones son realizadas a partir de material de origen asexual, denominadas estacas, las cuales deben presentar ciertas características para inicial exitosamente la etapa de vivero para llegar a obtener plantines de aproximadamente dos años que lleguen a plantación definitiva con buena calidad sanitaria, base sustentable para iniciar la producción forestal.

En este contexto, uno de los problemas más grave que puede aparecer en nuestro material de iniciación es la enfermedad de origen fúngico denominada Roya causada por el género *Melampsora spp.*

Este hongo se caracteriza por causar infecciones en el follaje de las estacas, quienes presentan áreas de coloración amarillentas – anaranjadas que toman el nombre de pústulas, las cuales tienen aspecto pulverulento y constituyen el signo de la enfermedad.

Este follaje infectado, con el paso del tiempo y el desarrollo del patógeno induce al plantín a presentar síntomas característicos como manchas oscuras, necrosis en las hojas, las cuales se necrosan, mueren y caen de la estaca de manera prematura en referencia a la estación de crecimiento.

Es importante considerar que la utilización de clones susceptibles, cultivados bajo una estructura de monocultivo favorece a la aparición de la enfermedad, más aún si sumamos a esto altas densidades de plantación y escaso a nulo movimiento de aire, lo cual no nos garantiza una buena aireación entre plantines, constituyendo todos factores que predisponen a la infección por *Melampsora spp.*

Además, la severidad del ataque varía también con las condiciones climáticas que se suceden en la época de crecimiento, como también con la disponibilidad de nitrógeno y potasio en el suelo.

Si consideramos los daños que causa este patógeno en los plantines de salicáceas, el más relevante es la defoliación (caída de hojas) durante el verano, con lo cual se desencadenan una serie de fenómenos negativos al momento de garantizar la calidad del material, entre ellos podemos mencionar el aumento de la susceptibilidad a daños por bajas temperaturas en época invernal, el retraso en la brotación en la siguiente temporada de crecimiento, y una mayor susceptibilidad a condiciones de estrés ambiental, por lo cual todo favorece la aparición de patógenos secundarios.

También se ha demostrado que las infecciones por *Melampsora spp* causan alteraciones en las raíces de las estacas de álamos y sauces, puesto que existe una relación estrecha entre pérdida de hojas por la enfermedad con el crecimiento y desarrollo del sistema radical de las plantas jóvenes.

Las raíces crecen en función del carbono producido por el sistema foliar, los productos por lo tanto deben estar moviéndose desde las hojas hacia las raíces a lo largo de la estación de

crecimiento, esto genera reservas que se van acumulando en las raíces, lo cual garantiza el rebrote de las yemas foliares al inicio de la siguiente temporada.

En estaqueros afectados por roya las plantas pierden esas reservas, quedando sólo las que se acumularon en el sistema radical, por lo tanto el crecimiento inicial en la temporada siguiente es más lento por el efecto negativo de la enfermedad que sucede cada año.

En referencia al manejo se recomienda el uso de material de iniciación que presente resistencia, como también la aplicación de determinados productos agroquímicos (fungicidas de acción sistémica).

Referencias

- Cram, M.M., Frank, M.S. & Mallams, K.M. (2012) *Forest Nursery Pest* (Revision). Agriculture Handbook Number 680 – U.S. Department of Agriculture. pp. 212. Disponible on-line: https://www.fs.fed.us/rm/pubs_series/wo/wo_ah680.pdf
- Cortizo, S., Mema, V., Graciano, C., Abbiati, C. & Guiamet, J.J. (2006). Efecto de la roya del álamo sobre el follaje y el crecimiento. Actas Jornadas de Salicáceas 2006. Argentina. pp. 207-214. Disponible on-line: https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/39506/mod_resource/content/1/Royas_Alamos_efecto_en_follaje_y_crecimiento.pdf
- Dummel D.M., Agostini, J.P. & Eskiviski, E.R. (2006). Determinación de patógenos de *Pinus taeda* presentes en condiciones de vivero y forestación en Misiones. XII Jornada Forestales y Ambientales FCF UndM. Eldorado, Misiones, Argentina. FCF-UNaM, EEA Montecarlo. p 7.
- Maloy, Otis C. (1993). *Plant Disease Control, Principles and Practice*. John Wiley & Sons. pp. 346.
- May de Mio, L.L. & Ruaro, L. (2008). Métodos de avaliacao da ferrugem do álamo e eficiencia de fungicidas no seu controle. *Revista Árvore*, 32(5), 837-844. Disponible on-line: <https://www.scielo.br/lj/rarv/a/xnCryhYwWtMHNPFBfZT7Q4g/?lang=pt>