

**CHUPADERA FUNGOSA DE *Pinus spp.* EN UN VIVERO DE CAJAMARCA (UNTC).<sup>(1)</sup>**

**Víctor Raúl González F.<sup>2</sup>**  
**Eduardo Velarde P.<sup>3</sup>**  
**Juan Abad C.<sup>4</sup>**

**RESUMEN**

En plantas de *Pinus spp.* de 21 días de repicado se ha detectado la presencia de hongos patógenos que producen la enfermedad conocida como chupadera fungosa o "damping-off"; los hongos son *Rhizoctonia solani* Kubn. *Fusarium solani* (Mart.) Sacc. *F. oxysporum* Fr., *Phytium echinulatum* Matthews, *Cylindrocladium sp.* y *Pestalotia sp.*

Así mismo, en plantas muertas de 6 meses de repicadas y con síntomas de podredumbre radicular se han aislado los siguientes hongos: *Phytophthora cinnamomi* Rands., *Fusarium solani* (Mart.) Sacc. *F. oxysporum* Fr., *Diplodia pinea* (Desm.) Petrack, *Cylindrocladium sp.* y *Pestalotia sp.* Además, se han aislado hongos secundarios.

Estos hongos en ambos casos producen severas pérdidas de plantas en el Vivero de Forestación y Pasturas de Cajamarca.

**SUMMARY**

In *Pinus spp.* stock of 21 days of stump, the presence of pathogen fungus which produces the sickness known as "damping-off"; these fungus are: *Rhizoctonia solani* kuhn., *Fusarium solani* (Mart.) Sacc., *F. oxysporum* Fr., *Phytium echinulatum* Matthews, *Cylindrocladium sp.* and *Pestalotia sp.*

Also, in dead plants, of 6 months of stump and with symptoms of radicle decay, the following fungus have been isolated: *Phytophthora cinnamomi* Rands, *Fusarium solani* (Mart.) Sacc., *F. oxysporum* Fr.; *Diplodia pinea* (Desm.) Petrak, *Cylindrocladium sp.* and *Pestalotia sp.* secondary fungus have also been isolated.

These fungus in both cases produce sever losses of plants in the Forestation Nursey and Pastures in Cajamarca.

**INTRODUCCION**

En la ejecución de los programas de reforestación, uno de los problemas más serios que se presentan en la etapa inicial de producción de plantas en vivero, lo constituye la enfermedad conocida como chupadera fungosa ("damping-off"). Este término se usa para designar síntomas de diversas enfermedades más que para referirse a una sola entidad etiológica bien definida.

Este mal es causado por hongos habitantes del suelo, que son parásitos facultativos débiles, no selectivos de especies hospedadoras, pero que bajo condiciones favorables pueden llegar a hacerse patógenos. El problema es en muchos aspectos semejantes, aún en lugares geográficamente distintos, y se presenta en una amplia variedad de plantas.

<sup>1</sup> U.N.T.C. Universidad Nacional Técnica de Cajamarca

<sup>2</sup> Ingeniero Forestal, Profesor Principal en el Dpto. de Industrias Forestales de la UNA La Molina. Lima

<sup>3</sup> Forestal. Encargado de la Unidad Forestal del Servicio de Forestación y Pastura. Cajamarca.

<sup>4</sup> Laboratorista. Encargado del Laboratorio de Micorrizas del Servicio de Forestación y Pasturas. Cajamarca.

De hecho esta enfermedad constituye el obstáculo más serio para la producción de plantas en gran escala, al causar daños y grandes pérdidas económicas.

## ANTECEDENTES

En el Vivero del Servicio de Forestación y Pasturas de Cajamarca, se vienen realizando pruebas con plantas de *Pinus* de varias especies, con el fin de encontrar las mejores posibilidades de adaptación a la zona, y poder reforestar extensas áreas con aquellas que puedan desarrollarse sin problemas. Los primeros resultados obtenidos en plántulas de pino fueron muy heterogéneos debido a fuertes ataques de hongos productos de chupadera. Al comienzo, los almácigos se hacían en cajas de madera con suelo común de vivero. Posteriormente, se usó bandejas metálicas y como medio germinador, arena lavada y desinfectada con formol en solución al 2 %; a su vez, la semilla fue desinfectada con Pomarsol en dosis de 200 gr para 100 kg habiéndose logrado controlar de esta manera, en gran parte, la aparición de la chupadera fungosa en la fase del almácigo. Sin embargo, después del repique se volvía a presentar esta enfermedad ocasionando severas pérdidas. Reyna (9) indica que en el almacigado el ataque de damping-off tuvo una incidencia aproximada del 1 %. En cambio, en la fase de repicado se estimó, mediante muestras, una mortalidad del 25 % por el mismo efecto y 5 % debido a selección por causas diversas.

En octubre de 1974, cuando se visitó el vivero, el personal técnico manifestó que para el control de esta enfermedad se hacían aplicaciones de Cupravit y Pomarsol en la fase de repique, no obteniéndose éxito con esta medida de control, pensando emplear PCNB más adelante (1).

Reyna (9) indica que, no obstante los tratamientos fitosanitarios, la enfermedad damping-off ocasiona alta mortalidad en plantas repicadas.

## REVISION DE LITERATURA

La chupadera fungosa es una enfermedad de origen micósico, causada por diversos hongos que viven saprofiticamente en las capas superiores del suelo en los viveros de la mayoría de los países, provocando la muerte de diversas especies de plantas producidas en los almácigos, entre las que destacan los pinos (7).

La enfermedad, en realidad, es producida por varios géneros de hongos, siendo los más comunes en el Perú, en orden de patogenicidad: *Pythium sp.*, *Rhizoctonia solani*, *Phytophthora sp.* y *Fusarium sp.* (2).

Se ha detectado en los EE.UU. de N.A. que los agentes más importantes de la chupadera fungosa en almácigos de pinos son los hongos *Fusarium sp.*, *Cylindrocladium sp.*, *Botrytis sp.* y *Pestalotia sp.* asociados con bacterias y nematodos saprófitos (4).

En Italia, el hongo *Diplodia pinea* causa la chupadera en pinos y otras coníferas (8)

Fernández Valiela (5) señala a *Pythium ultimum* y *Rhizoctonia solani* como los agentes más importantes de la chupadera fungosa en Argentina.

En realidad, la participación de todos estos hongos hace muy difícil el control de la enfermedad, por lo que resulta casi imposible recomendar un procedimiento altamente eficiente aplicable bajo cualquier condición de vivero, agravándose el problema debido a que no hay una relación constante entre los factores ambientales y la enfermedad, ni entre el grado de sensibilidad de los hongos patógenos al efecto de fungicidas (4).

Para el control químico, se recomienda realizar desinfecciones tanto en la semilla como en el suelo, tratando de bajar el pH del suelo a niveles ácidos mediante la aplicación de ácido sulfúrico, acético, fosfórico y el sulfato ferroso, principalmente para el control de *Pythium* y *Rhizoctonia*. El control químico por fumigantes,

como el formaldehído y bromuro de metilo, puede ser muy efectivo, pero presenta la desventaja de tener que tratar todo el suelo de las terrinas resultando algo costoso cuando se trata de grandes volúmenes de suelo. Respecto a las medidas de control por los medios físicos, los sistemas de desinfección por vapor de agua o por calentamiento del suelo, utilización de lámparas de rayos ultravioleta, infrarrojos o lámparas potentes (0.75 – 5 Kw), sistemas de inundación, por saturación de la humedad del suelo, etc. se han usado con éxitos variables. El control biológico de la *Rhizoctonia* por el hongo *Trichoderma* presenta buenas posibilidades pero en todo caso haría falta mayor investigación para lograr en forma práctica el control biológico de la chupadera y de las enfermedades relacionadas con las mismas (6).

Actualmente, estudios con micorrizas han demostrado que la asociación hongo-raíz, produce ciertos antibióticos que inhiben el desarrollo de los hongos que originan la chupadera, lo cual merecería estudios específicos. En el Laboratorio de micorrizas del Servicio de Forestación y Pasturas de Cajamarca, se han aislado cepas puras de hongos micorríticos y propagados en frascos con granos de trigo estéril los que servirán para inocular el sustrato empleado para el repique y comprobar la acción de estos (1).

## SINTOMATOLOGIA

Los síntomas en plántulas fueron: marchitez inicial generalizada; las acículas se enrollaban presentando manchas marrones a negras, que avanzaban de la raíz hacia el cuello del tallo; las plantas se doblaban debido al debilitamiento de la zona del cuello donde se presenta una constricción o estrangulamiento y, finalmente, caían al suelo. Al momento de sacarlas, estas salían fácilmente del sustrato debido a que carecían de raicillas que la sostengan presentando algunas un micelio algodonoso de color blanco.

Algunos autores conocen esta enfermedad como "Muerte ascendente o progresiva", "Shore Shin" y "Caída de plántulas" (3).

En el caso de las plantas adultas, se observó únicamente la raíz principal y un escaso sistema radicular secundario, en algunas plantas se hallaron raicillas, pero con diferentes resquebrajamiento tipo costroso, a tal extremo que se pudo desprender fácilmente. Haciendo un corte longitudinal a la raíz principal, observamos una coloración pardo-rojiza, haciéndose más oscura a medida que la enfermedad progresaba, esta coloración se manifestó desde el extremo inferior de la raíz hasta el cuello de la planta. Las acículas presentaron una coloración amarillenta a marrón-rojiza, hasta que al final morían permaneciendo unidas al tallo. A esta enfermedad se le conoce como "Pudrición radicular" o "Root rot".

## MATERIALES Y METODOS

Para la realización del presente trabajo se tomaron plantas jóvenes y adultas de varias especies de pino del Vivero del Servicio de Forestación y Pasturas, ubicado en la Universidad Nacional Técnica de Cajamarca a una altura de 2,600 m.s.n.m.

La colección de plántulas enfermas se hizo durante los meses de diciembre de 1974 a febrero de 1975. Este material se llevó al Laboratorio de Micorrizas de la U.N.T.C. para su análisis. Posteriormente, fue necesario remitirlo al Laboratorio de Patología Forestal de la Universidad Nacional Agraria, la Molina, para la identificación de los hongos aislados. Así mismo, se remitió el sustrato utilizado en el repique para su análisis.

### Metodología

La determinación de los agentes causales de la Chupadera fungosa se realizó sobre plántulas de 21 días de repicadas y en plantas de 6 meses de edad. En ambos casos, se rasgó la bolsa y se separó el sustrato (tierra-turba) cuidando de no deteriorar las raíces de las plantas, las cuales fueron lavadas suavemente para eliminar impurezas. Seguidamente, las porciones de tallos y raíces se cortaron en trozos pequeños colocándolos en

cajas Petri para su desinfección con hipoclorito de sodio (Clorox) al 5 % efectuándose 3 lavados posteriores con agua destilada estéril para eliminar el exceso de desinfectante. Las mesas de trabajo y el medio mediante fueron desinfectadas con Clorox al 20 % y con los cuidados de asepsia se procedió a realizar el aislamiento del material en estudio en placas Petri con medio PDA al 2 %. Estas placas debidamente marcadas fueron selladas en sus extremos con cinta adhesiva y colocadas en estufa a 24° C durante 20 días. En este tiempo, se hicieron observaciones periódicas. El pH fue determinado por un método potenciométrico empleando una relación suelo agua de 1:2.5 y la textura por el método clásico de Bouyoucos.

**RESULTADOS**

A los dos días de iniciado el período de incubación del material enfermo, se efectuó la primera observación, notándose el desarrollo de los hongos en forma variada. A los cuatro días se observó que las placas que contenían hongos de lento desarrollo estaban siendo infectadas por hongos secundarios, motivo por el cual se hicieron repiques para conservar puras las colonias en estudio.

Las primeras identificaciones de los hongos cultivados se hicieron a los 7 días habiéndose encontrado los siguientes géneros: *Alternaria*, *Rhizopus*, *Penicillium*, *Cladosporium*, *Cylindrocarpon* y *Pestalotia*.

A los 15 días, observando las placas con colonias puras, se identificaron los siguientes géneros: *Pythium*, *Fusarium*, *Cylindrocladium*, *Phytophthora*, *Rhizoctonia* y *Diplodia*.

Algunos hongos fueron nuevamente incubados y otros reaislados en medios de cultivo especiales para lograr la formación de órganos de reproducción y luego por medio de éstos llegar a la clasificación al nivel de especie. El análisis del sustrato arrojó un pH de 7.2 - 7.5, siendo su textura muy compacta.

**CUADRO 1. HONGOS AISLADOS EN PLANTAS DE PINO AFECTADAS POR CHUPADERA FUNGOSA EN CAJAMARCA**

Cultivo N°	Parte aislada	HONGOS	
		Patógenos	No Patógenos
203	Tallo y raíz de plantas de 21 días de repicadas	<i>Rhizoctonia solani</i> Kuhn. <i>Fusarium solani</i> (Mart.) Sacc. <i>Pythium echinulatum</i> Matthews. <i>Cylindrocladium</i> sp. <i>Pestalotia</i> sp.	<i>Alternaria</i> sp. <i>Cladosporium</i> sp. <i>Penicillium</i> sp. <i>Rhizopus</i> sp.
204	Tallo y raíz de plantas de 6 meses de repicadas	<i>Phytophthora cinnamomi</i> Rands. <i>Fusarium solani</i> (Mart.) Sacc. <i>Fusarium oxysporum</i> Fr. <i>Diplodia pinea</i> (Desm.) Petrak <i>Cylindrocladium</i> sp. <i>Pestalotia</i> sp.	<i>Alternaria</i> sp. <i>Cladosporium</i> sp. <i>Cylindrocarpon</i> sp. <i>Penicillium</i> sp. <i>Rhizopus</i> sp.

**DISCUSION**

En el Vivero de Forestación y Pasturas de Cajamarca (UNTC), los ataques de chupadera fungosa en almácigos se han controlado prácticamente por medio de procedimientos culturales y químicos. Sin embargo, poco tiempo después de repicadas las plantas de pino, la enfermedad vuelve a presentarse. En el Vivero de Cajamarca, cuando se retiran las plántulas del almácigo para repicarlas, se las remoja con Pomarsol, y/o

Cupravit. Lamentablemente, el suelo que es utilizado como sustrato para el repique de estas plantas no es desinfectado (9), motivo por el cual la enfermedad vuelve a presentarse.

La chupadera fungosa es, producida por, una gran variedad de hongos, entre los que figuran como más agresivos: *Fusarium*, *Pythium* y *Phytophthora*. Los productos químicos aplicados en las plantas repicadas no son lo suficientemente específicos como para controlar la acción de todos estos hongos.

Las causas por las que la chupadera vuelve a presentarse en las plantas repicadas, están relacionadas con dos hechos muy importantes para este vivero que son: la falta de desinfección del suelo usado como sustrato y la forma de regadío que se emplea, el cual es por inundación de las camas de repique con aguas que han recorrido previamente Varios campos agrícolas, además el vivero se encuentra rodeado de campos de experimentación de la UNTC donde se realizan ensayos con hongos patógenos muy virulentos.

Analizando el sustrato, se encontró un pH de 7,2 -7.5, siendo este rango muy apropiado para la proliferación de *Phytophthora cinnamomi* Rands., *Rhizoctonia solani* Kuhn y *Pythium echinulatum* Matthews.

El hongo *Rhizoctonia solani* Kuhn ha sido reportado como hongo saprófito del suelo, que vive de raíces muertas y otros materiales en descomposición, pero es parásito de plantas forestales en las que produce pudrición radicular.

*Fusarium oxysporum* Fr. y *F. Solani* (Mart.) Sacc. no tienen una patogenicidad bien definida, pero podrían afectar a las plantas repicadas con malas condiciones de riego (falta de aireación y mal drenaje) (3). Además de estos hongos, el *Cylindrocladium sp.* es causante de podredumbres radiculares o muerte regresiva de pinos, aunque su rango de infección no es importante. Este hongo ha sido responsable de severas pérdidas en plantas de pino por damping-off en Nueva Zelanda (7).

## CONCLUSIONES

1. La chupadera fungosa en plantas de pino cultivadas en el Vivero del Servicio de Forestación y Pasturas de la Universidad Nacional Técnica de Cajamarca es una enfermedad producida por un amplio grupo de hongos, entre los que se han determinado los siguientes: *Rhizoctonia solani* Kuhn, *Fusarium oxysporum* Fr. *F. solani* (Mart.) Sacc., *Pythium echinulatum* Matthews, *Phytophthora cinnamomi* Rands., *Cylindrocladium sp.*, *Pestalotia sp.* y *Diplodia pinea* (Desm.) Petrak.
2. La chupadera fungosa al nivel de almácigo se encuentra casi controlada en el Vivero de Cajamarca.
3. El control químico por fungicidas tales como Cupravit y Pomarsol en plantas repicadas no ha resultado eficaz, por cuanto se continúan produciendo severas pérdidas.
4. La aparición de la enfermedad en plantas repicadas de este vivero se debe al uso de sustrato sin desinfectar y a la forma de regado al emplear aguas que recorren terrenos agrícolas infectados.
5. El uso del sustrato tierra - turba utilizado para el repique de plantas no es apropiada por ser muy compacto, impidiendo el desarrollo del sistema radicular y causando la falta de aireación, que favorece el desarrollo de *Phytophthora* y *Pythium*, principalmente.
6. El uso del sustrato tierra - turba, con pH 7.2 - 7.5, resulta beneficioso para el desarrollo de la mayoría de los hongos causantes de la enfermedad.

## BIBLIOGRAFIA

1. Abad, C. Juan. 1975. Informes de actividades en el Laboratorio de Micorrizas. Proyecto 03 de Cajamarca. Servicio de Forestación y Pasturas. Cajamarca
2. Bazán de Segura, C. 1967. La chupadera fungosa de los pinos en almacigo peruanos. Revista Forestal del Perú. Ve. 1 (1): 12 - 1.7 p.
3. Browne F.G.y Laurie M.V. 1968. Pest and diseases of Forest plantation trees. Claredon Press, Oxford.p.67.
4. Chansler F. John y Toko Hárvey. 1975. Forest Insect and discasse conditions in the United States 1973. Forest Seivice U.S. Department of Agriculture. 1 -55 p.
5. Fernández Valiela, M. 1952. Introducción a la Fitopatología. Buenos Aires. Gadola. 867p.
6. Gómez Nava, M. del Socorro. 1973. Combate del "Damping-off" en semilleros forestales - Bosques y Fauna. Servicio Forestal de México. Vol. X, No. 3. 62 - 68 p
7. Labrada A. 1973. "Damping-off" en los viveros de Pinos en Cuba. Baracoa. Revista Científico -Técnica. Año 3, No. 1 - 2. 34 - 41 p.
8. Magnani Giorgio. 1968. Necrosi e morie in conifere causata da *Diplodia pinea* Publl. Centro- Sper. Agric. For. IX: 209 - 220.p.
9. Reyna R. -Narciso. 1975. Costo de producción de plántulas. Programa de Desarrollo de Cajamarca. PRODESCA. Proyecto 03 Cajamarca. Perú. 1 - 42 P.