

Control de la Chupadera Fungosa de los Pinos en el Perú¹

C. Bazán de Segura² y Víctor González F.³

Resumen

La chupadera fungosa de los pinos (*Pinus radiata* D. Don), es un problema de importancia en el Perú y el Mundo (1,6,8).

El personal del Laboratorio de Fitopatología del Instituto de Investigaciones Forestales, ha efectuado un experimento (1967), buscando las medidas de control más efectivas para luchar contra esta enfermedad. Resultaron como más satisfactorios, los siguientes tratamientos; una mezcla de Aserrín (75%) y tierra común (25%); tratamiento del suelo con el fungicida Cobox (Oxicloruro de Cobre), a razón de 500 gramos por metro cuadrado; pulverizaciones semanales de tina solución en agua de Polyram-Z, al uno por mil, usándose un litro por metro cuadrado; o dos pulverizaciones de Plantvax, 0.200 gramos por litro de agua y metro cuadrado.

Summary

Damping-off of pine in the nursery is a serious problem the world over. In Peru the problem concerns mainly Pinus radiata D. Don.

At the Phytopathology Laboratory of the Forest Research Institute of La Molina, Peru, experiments were conducted with several treatments to control the disease on P. radiata. The most effective treatments were: sawdust (75%) mixed with soil (25%), weekly sprays of Polyram-Z in a 0.1% aqueous solution at the rate of 1 liter per square meter, soil treatment with Cobox fungicide (88% Copperoxide), at 500 grams per square meter and 2 sprays of Plantvax using 0.2 grams per litre of water at the rate of 1 litre per square meter.

Introducción

La chupadera fungosa de los pinos, o enfermedad de los almácigos, es de gran importancia económica, no sólo en los países de nuevo historial forestal, como los latinoamericanos, sino también en aquellos de larga tradición como los de Europa y Estados Unidos de N.A.

Esta enfermedad ocasiona pérdidas no sólo de carácter económico, sino de tiempo, factor de importancia capital en los programas de forestación y reforestación (1, 4).

En el Perú, a similitud de lo que se observa en otros países del mundo, la chupadera fungosa de los pinos es producida, por acción simultánea de tres agentes patógenos: *Rhizoctonia solani*, *Fusarium sp.* y *Pythium sp.* (3)

Dada la importancia de esta enfermedad, el Laboratorio de Fitopatología del Instituto de Investigaciones Forestales, está realizando experimentos para buscar las medidas de control más efectivas contra ella.

¹ Presentado para su publicación el 25 de junio de 1967.

² Fitopatóloga del Instituto de Investigaciones Forestales.

³ Profesor de Protección Forestal, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Agraria, La Molina.

A continuación informamos sobre los resultados de un experimento efectuado el presente año (1967), en el vivero del Servicio Forestal y de Caza del Perú, situado en el Km. 33 de la Carretera Central (800 m.s.n.m.).

Materiales y métodos

Se dispuso de terrinas de las siguientes dimensiones: 50 x 30 x 15 cm. Estas se llenaron con tierra o mezclas de acuerdo a los tratamientos.

La siembra se efectuó el día 11 de Abril usándose semillas de *Pinus radiata* a razón de 50 semillas por terrina ó parcela, o sea 250 semillas por tratamiento.

Las semillas se colocaron en 5 líneas por terrina, las que se dispusieron en blocks randomizados, con 5 repeticiones.

La última contada se realizó el 7 de junio.

Los tratamientos fueron los siguientes:

- 1.- Tres cuartos de arena de río y un cuarto de tierra común (pH 8.2).
- 2.- Tres cuartos de aserrín y un cuarto de tierra común (pH 8.4).
- 3.- Un cuarto de arena, un cuarto de tierra común y dos cuartos de turba vegetal (pH 8.1).
- 4.- Tierra común (pH 8.3) más Cobox (500 grs. por metro cuadrado).
- 5.- Tierra común (pH 8.4) y tratamientos semanales de Polyram-Z.
- 6.- Tierra común (pH 8.3) y tratamientos de Plantvax.
- 7.- Tierra común (pH 8.4) y tratamientos de Vitavax.
- 8.- Tierra común (pH 8.7) y tratamientos semanales de Polyram Combi.
- 9.- Tierra común (pH 8.6) Testigo.

En el cuadro 1, indicamos los fungicidas usados en este experimento los principios activos de éstos y las casas productoras respectivas.

Cuadro N° 1: Fungicidas, Productos activos y casas productoras

FUNGICIDAS	PRODUCTO ACTIVO	CASA PRODUCTORA	TRATAMIENTO
Cobox	Oxicloruro de Cu 88%	BASF (Alemania)	4
Polyram-Z	Bisditio carbamato de etileno de Zn	BASF (Alemania)	5
F-461-75 W	2,3-dihydro-5-carboxalinido-6-methyl 1,4-oxathiin	U.S. Rubber Co. (EE. UU).	6
D-735-75 W	Análogo Anterior	U.S. Rubber Co. (EE. UU).	7
Polyram-Combi	Polietilen disulfure tiouramino activado por Zn.	BASF (Alemania)	8

Para el tratamiento con Cobre, se procedió a entremezclar la tierra con el producto antes de la siembra, usándose a razón de 500 gramos por metro cuadrado.

Para los tratamientos 5 (Polyram-Z) y 8 (Polyram Combi), se preparó una solución de 1 gramo de los fungicidas en un litro, para todas las terrinas de cada tratamiento. Las pulverizaciones se realizaron semanalmente, habiéndose efectuado 7 en total.

Para los tratamientos 6 y 7 (Plantvax y Vitavax), se usó una solución de 0.200 grs. en un litro de agua por aplicación. Se hicieron 2 aplicaciones: la primera al momento de la siembra y la segunda dos semanas después.

Las contadas de plantas vivas y muertas se efectuaron semanalmente, eliminándose las últimas en cada contada.

Resultados

En el Cuadro 2, indicamos el número de plantas vivas (V), el número de plantas muertas por Chupadera (CH) y por otras causas (OC) y el número total de semillas germinadas (T.G.) por repetición.

CUADRO N° 2: Experimento de Chupadera fungosa de *P. radiata* - Km. 33 C.C.
Número de plantas vivas y muertas por contada y repetición

Trata- mientos	REPETICIONES					
	V ChOCT.G.	V ChOCT.G.	V ChOCT.G.	V ChOCT.G.	V ChOCT.G.	V ChOCT.G.
1	20 13 0 33	23 17 0 40	20 13 0 33	12 21 1 34	13 19 0 32	88 83 1 172
2	32 3 0 35	27 5 0 32	34 2 0 36	34 1 1 36	33 2 0 35	160 13 1 174
3	19 18 1 38	6 14 2 22	15 17 0 32	13 22 2 37	11 24 1 36	64 95 6 165
4	28 8 0 36	33 9 1 43	35 0 0 35	38 4 1 43	35 9 0 44	169 30 2 201
5	32 7 1 40	33 12 2 47	34 8 0 42	33 6 0 39	34 2 1 37	166 35 4 205
6	31 7 1 39	13 22 5 40	35 0 4 39	19 15 4 38	32 6 4 42	130 76 18 198
7	24 15 0 39	20 19 0 39	13 23 1 37	26 11 0 37	17 18 4 39	100 86 5 191
8	28 10 0 38	17 21 0 38	20 12 0 32	26 8 0 34	17 15 0 32	108 66 0 174
9	11 21 0 32	14 21 1 36	20 14 0 34	18 15 0 33	11 23 1 35	75 94 2 171

El análisis estadístico del número de plantas vivas por tratamiento ha dado los siguientes resultados:

Cuadro N° 3: Análisis de variancia de ataque de chupadera en
Plántulas de *P. Radiata*

FUENTE	G.L.	SC (Arc Sin)	M.C.	F.
Bloques	4	431.82	107.95	2.196 NS
Tratamientos	8	7,085.49	885.67	18.020 XX
Error	32	1,572.78	48.15	
TOTAL	44	9,090.09		

NS - No significativo.

XX - Significante al nivel del 1%

De acuerdo al Cuadro N° 3 los tratamientos 2, 4, 5 y 6, fueron significativamente superiores al nivel del 1 % a los tratamientos 1, 3, 7, 8 y 9.

El tratamiento 2 tuvo el menor porcentaje de plantas muertas por chupadera, mientras que el 9 (Testigo) tuvo el mayor.

Se hizo también una interpretación estadística del por ciento de germinación.

Cuadro N° 4: Análisis de variancia de porcentaje de germinación en semillas de *P. Radiata*

FUENTE	G.L.	SC (Arc Sin)	M.C.	F.
Bloques	4	39.52	9.88	NS
Tratamientos	8	6.97	0.87	NS
Error	32	1,407.17		
TOTAL	44	1,453.66		

NS - No significativa.

Llegándose a la conclusión (Cuadro N° 4), de que no hubo diferencia estadística significativa en el por ciento de germinación.

Como durante las contadas se observó una diferencia notable en el tamaño de las plántulas, el día de la última contada, se tomó el tamaño promedio de ellas, en cada terrina los que figuran en el Cuadro N° 5.

Cuadro N° 5: Altura promedio de plantitas en centímetros de *P. Radiata* por repeticiones

Tratamientos	1	2	3	4	5
1	3.0	2.7	3.5	3.5	3.2
2	5.0	3.5	5.0	4.0	4.7
3	3.7	1.3	2.5	2.7	2.7
4	2.0	3.0	2.5	2.2	2.5
5	4.2	3.7	3.5	3.5	3.2
6	3.2	4.0	3.5	3.0	3.0
7	3.5	3.5	4.2	3.7	3.7
8	3.7	3.0	2.7	3.7	3.7
9	3.5	2.7	3.0	3.0	2.5

Cuadro N° 6 : Análisis de variancia de los promedios de altura de plantitas de *P. Radiata*

FUENTE	G.L.	SC (Arc Sin)	M.C.	F.
Bloques	4	1.18	0.30	1.25 NS
Tratamientos	8	14.93	1.87	7.79 XX
Error	32	7.63	0.24	
TOTAL	44	23.74		

NS - No significativa.

XX - Significante al nivel del 1%.

Según los datos estadísticos (Cuadro N° 6), las plántulas del tratamiento 2 (Aserrín), fueron significativamente superiores a las de los 8 tratamientos restantes.

Discusión

La Chupadera fungosa de las plantas en general, puede ser controlada en cierta medida, por medidas agronómicas, como bajo contenido de materia orgánica del suelo, evitar el exceso de humedad, hacer los almácigos en los meses cuya temperatura no sea favorable a los agentes patógenos, y buena aireación en los almácigos. En el caso especial de los pinos, un pH de 5 se cree ayude a las plantitas a defenderse contra la enfermedad (1,4).

Como no siempre es posible llenar esas condiciones, los fitopatólogos de todo el mundo, tratan de buscar fungicidas u otros productos que protejan a las plántulas de pino u otros forestales contra la chupadera fungosa.

En el Perú, la chupadera fungosa, en el caso de los cultivos agrícolas, es producida en la mayoría de los casos por el hongo *Rhizoctonia solani* (2). Los numerosos experimentos efectuados con fungicidas, han llegado a demostrar, que se consigue un control satisfactorio mediante el tratamiento de la semilla con Pentacloro-Nitrobenceno, producto que se usa en forma práctica y general en el país (7).

En el Laboratorio de Fitopatología del Instituto de Investigaciones Forestales, se ha determinado que la chupadera fungosa de los pinos, en el Perú es producida por la acción conjunta de los hongos *Rhizoctonia solani* Kuhn, *Fusarium sp.* y *Pythium sp.* (3).

Los primeros ensayos efectuados por el personal de este laboratorio, consistieron en tratamientos directos de la semilla y pulverizaciones semanales con diferentes fungicidas como Pentacloro-Nitrobenceno, Granosan, Biocloruro de Mercurio, óxido de Zinc y Zineb. En estos ensayos preliminares no se obtuvieron resultados significativos en el control de la enfermedad, se observó si, que se obtenía una acción más efectiva contra la enfermedad con las pulverizaciones, y dentro, de los productos usados el Zineb, fue el que mejor se comportó.

En el experimento, objeto de este trabajo, el tratamiento 2 (Aserrín), 4 (Cobox), 5 (Polyram-Z: Zineb) y 6 (F-461), han superado significativamente a los otros tratamientos en las condiciones más desfavorables de pH y de textura de suelo.

Los resultados obtenidos en este experimento con el aserrín, han confirmado las observaciones de Hartley y Pierce (5) en el sentido de que este producto reduce la incidencia de la chupadera fungosa de los pinos. Estos autores hacen la suposición de que el aserrín, al bajar el contenido de nitrógeno y el pH (4.5-5.5) de los suelos, crea condiciones desfavorables a la enfermedad. En nuestro caso, ya que el aserrín era fresco, no bajó el pH del suelo, pues este tratamiento tuvo un pH de 8.4, en cambio, dio al suelo una buena textura y aireación, lo que facilitó la germinación y buen desarrollo radicular de las plántulas.

El tratamiento Cobox y el Polyram Z (Zineb) han dado resultados similares al tratamiento aserrín. Con relación al Zineb, Vaartaja y Bumbieris (8) en el Sur de Australia, han observado el buen comportamiento de este producto tanto en sus experimentos como en las condiciones de viveros industriales.

En cuanto al producto F-461 de la U.S. Rubber Co., es un producto sumamente interesante, ya que al probarse por primera vez en el país contra la chupadera de los pinos, se ha comportado en igualdad de condiciones a otros fungicidas tradicionalmente eficientes.

El comportamiento del tratamiento 3, mezcla de turba vegetal, ha venido a confirmar lo observado anteriormente por muchos investigadores, en el sentido de que el exceso de materia orgánica en descomposición, crea condiciones favorables a la enfermedad de los almácigos o chupadera fungosa.

Conclusiones

En este experimento se ha llegado a determinar en forma definitiva, los siguientes hechos:

1. Hubo un control satisfactorio de la chupadera fungosa del *Pinus radiata*, con los siguientes tratamientos:
 - a) En los almácigos preparados con una mezcla de Aserrín (75%) y tierra común (25%);
 - b) Cuando se trató el suelo con Cobox (Oxicloruro de Cobre 88%);
 - c) Cuando se trató el suelo semanalmente con una solución al uno por mil de Polyram-Z (Zineb), a razón de más o menos 1 litro por metro cuadrado; y
 - d) Cuando se trató el suelo al momento de la siembra y dos semanas después, con una solución de Plantvax, a razón de 0.200 gr. por litro de agua y un metro cuadrado de almácigo.
- 2.- El tratamiento con turba vegetal, debido posiblemente al alto contenido en materia orgánica, fue completamente favorable a la enfermedad de la chupadera fungosa pues este tratamiento, presentó, el número más bajo de plantas vivas y el más alto de plantas muertas.

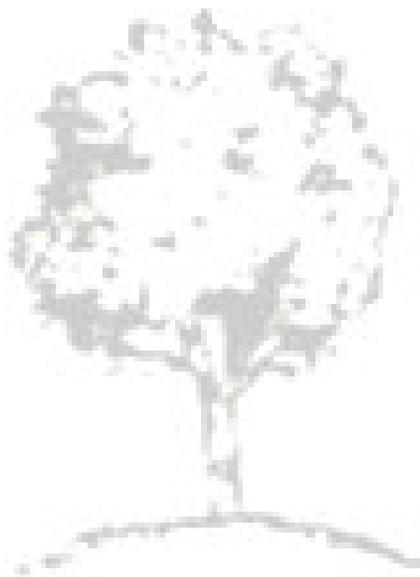
Agradecimientos

Los autores manifiestan su sincero agradecimiento al Dr. S. I. Somberg, Experto FAO, por la interpretación estadística de los resultados y al personal del Servicio Forestal y de Caza, por su colaboración en la ejecución del experimento.

Bibliografía citada

1. BAXTER, D. V. 1952. Pathology in forest practice. New York, John Wiley. 618p.
2. BAZAN DE SEGURA, C. 1959. Chupadera fungosa del algodónero. Lima, Estación Experimental Agrícola de La Molina, Informe N° 110. 21 p.
3. —1957. La chupadera fungosa de los pinos, en almácigos peruanos. Revista Forestal del Perú 1 (1):12-17.
4. BOYCE, J. C. 1961. Forest pathology. New York, McGraw-Hill. 512 p. Boletín N° 453. 32 p.
5. MARTLEY, C. and PIERCE, R. G. 1917 The control of damping-off of coniferous seedlings. US Department of Agricultural, Bul

6. HERRERA, S. 1962. Siete enfermedades y plagas de los viveros forestales y del Pino insigne. Santiago, Chile Departamento Forestal. Ministerio de Agricultura. 39 p.
7. LAMAS, J. y BAZAN DE SEGURA, C. 1954. Experimentos sobre control de la chupadera fungosa en el Valle de Carabaylo. Lima, Estación Experimental de La Molina, Informe N° 89. 25 p.
8. VAARTAJA, O. and BUMBIERIS, M. 1965. Control of conifer damping-off in South Australia. Plant D.s. Rep. (Maryland) 49(6): 304-506.



Publisor