

## Nuevos Experimentos sobre el Control de la Chupadera Fungosa de los Pinos en el Perú <sup>1</sup>

C. Bazán de Segura<sup>2</sup>  
Víctor González F.<sup>3</sup>

### Resumen

En el presente trabajo se informa sobre dos experimentos efectuados sobre control de la chupadera fungosa de los Pinos (*Pinus radiata* D. Don) en el Perú: uno en La Molina (250 m.s.n.m.) y con alta infección por los hongos *Rhizoctonia solani*, *Fusarium* sp. y *Phythium* sp.; y el otro en el Vivero del Servicio Forestal y de Caza (800 m.s.n.m.), con regular infección por esos patógenos.

En ambos, el tratamiento más satisfactorio ha resultado nuevamente la mezcla Aserrín (75%) y Tierra (25%).

El uso de esta mezcla para almacigos de pinos, es así sumamente ventajoso tanto desde el punto de vista de control de la chupadera fungosa, como por su economía y facilidad de transporte, punto este último de particular importancia en el Perú, especialmente en la Sierra.

### Summary

*This work concerns two new experiments conducted for the Phytopathology Laboratory of the Forestry Research Institute at La Molina, Peru, and is related to the control of the damping-off in Pinus radiata D. Don, produced through action of the following 3 fungi: Rhizoctonia solani, Fusarium sp. and Pythium sp.*

*In both experiments, the best treatment was one composed of the mixture of sawdust (75%) and soil (25). Also, this mixture is economical and easy of being transported characteristics that are important factors in many areas of Peru.*

### Introducción

La chupadera fungosa de los pinos, es uno de los problemas de mayor importancia económica en la multiplicación de este género forestal en el Perú (2) y en el Mundo (4, 5, 6).

En vista de la adaptabilidad de la especie *Pinus radiata* D. Don, a las diferentes regiones del Perú, se está tratando de multiplicarla en cantidades considerables, por consiguiente, se hace indispensable su protección desde la primera etapa de su desarrollo, especialmente contra la enfermedad de la chupadera fungosa, la cual produce hasta más del 50% de pérdidas en la especie mencionada (1, 5).

La chupadera fungosa de los pinos, en las condiciones del Perú, es producida por la acción simultánea de tres agentes fungosos: *Rhizoctonia solani*, *Fusarium* sp. y *Pythium* sp. (2)

En un experimento anterior efectuado por el personal del Laboratorio de Fitopatología del Instituto de Investigaciones Forestales, sobre control de la Chupadera fungosa de los Pinos en el

<sup>1</sup> Presentado para su publicación el 15 de Enero de 1968.

<sup>2</sup> Fitopatóloga del Instituto de Investigaciones Forestales.

<sup>3</sup> Profesor de Preservación y secado de la Madera, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Agraria, La Molina.

Perú, se llegó a la conclusión de que el mejor tratamiento fue el uso de una mezcla de Aserrín (75%) y Tierra común de almácigo (25%). Además resultaron también satisfactorios los siguientes tratamientos: tratamiento del suelo con el fungicida Cobox (Oxicloruro de Cobre), a razón de 500 gramos por metro cuadrado; pulverizaciones semanales de una solución en agua de Polyram-Z, al uno por mil, usándose un litro por metro cuadrado, o dos pulverizaciones de Plantvax, a razón de 0.200 gramos por litro de agua y metro cuadrado (3).

Dado, que en los programas actuales de re-forestación del país, se está dando especial importancia a la implantación de pinos, hemos considerado de interés, seguir las investigaciones sobre el control de la chupadera fungosa de esta planta.

Es así, que se han efectuado dos nuevos experimentos: el primero en La Molina (250 m.s.n.m.) y el segundo en el mismo Vivero del Servicio Forestal y de Caza en que se hizo el experimento anterior (Km. 33 de la Carretera Central: 800 m.s.n.m.) (3).

## **Materiales y Métodos**

*Experimento La Molina (250 m.s.n.m.).*

Se usaron terrinas de las siguientes dimensiones: 50 x 30 x 15 cms., las que se llenaron con tierra o mezcla de acuerdo a los tratamientos.

La siembra se efectuó el día 2 de Junio de 1967, usándose semilla de *Pinus radiata* a razón de 50 semillas por terrina o 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 28 de Agosto. Los tratamientos fueron los siguientes, o sea los mismos usados en el experimento efectuado en meses anteriores en el Vivero del Servicio Forestal y de Caza (800 m.s.n.m.) (3).

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

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

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

**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	Bistidío carbamato de etileno de Zn	BASF (Alemania)	5
F-461-75 W	2,3-dihydro-5-carboxa-nilido-6metil-1,4-oxanthiin	U.S. Ruber Co. (EE.UU.)	6
D-735-75 W	Análogo anterior	U.S. Ruber Co. (EE.UU.)	7
Polyram-Combi	Ploietilen disulfure tio-uramino activado por Zn	BASF (Alemania)	8

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 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.

*Experimento Vivero Servicio Forestal y de Caza (800 m.s.n.m.).*

Como en el experimento efectuado anteriormente en ese mismo lugar (3), la mezcla de aserrín y tierra, y los tratamientos con Cobre, Polyram-Z y Plantvax, resultaron altamente significativos, se planeó efectuar un nuevo experimento, tomando como base común, la mezcla mencionada, a la cual se agregaban los fungicidas Cobre, Polyram-Z y Plantvax. Además se consideró un tratamiento de acidificación de la mezcla (6 pH), llevándolo a 4.5 pH, mediante ácido sulfúrico. Los tratamientos fueron así los siguientes:

1. Tres cuartos de aserrín y un cuarto de tierra común (6 pH) (Testigo).
2. Pulverizaciones semanales de Polyram-Z.
3. Cobox: 500 gramos por metro cuadrado.
4. Dos tratamientos de Plantvax.
5. Mezcla: por 4.5 pH.

La siembra se efectuó el 13 de Julio.

El número de semillas por terrina, la disposición de éstas, la aplicación de fungicidas, etc. se hizo en forma similar al primer experimento, objeto de este trabajo.

La última contada de plantas vivas y muertas se realizó el 11 de Octubre.

**Resultados**

*Experimento La Molina*

En el cuadro NQ 2 indicamos el número de plantas vivas (V), el número de plantas muertas por chupadera fungosa (Ch) y por otras causas (OC) y el número total de semillas germinadas (TG) por repetición.

**CUADRO N° 2**

Experimento de Chupadera fungosa de *P. Radiata* - La Molina.

Número de plantas vivas y muertas

Trata- mientos	REPETICIONES																				TOTALES			
	1ª Rep.				2ª Rep.				3ª Rep.				4ª Rep.				5ª Rep.				V	Ch	OC	TG
	V	Ch	OC	TG	V	Ch	OC	TG	V	Ch	OC	TG	V	Ch	OC	TG	V	Ch	OC	TG				
1	6	13	5	24	10	11	2	23	13	25	1	39	5	23	3	31	8	16	0	24	42	88	11	141
2	29	0	5	34	37	0	0	37	43	0	2	45	33	0	1	34	34	0	0	34	176	0	7	183
3	6	24	3	33	11	33	0	44	16	16	0	22	4	35	0	39	12	33	1	46	49	141	4	194
4	4	16	0	20	5	14	0	19	4	20	4	28	1	24	2	27	1	15	1	17	15	89	7	11
5	10	19	0	29	11	19	0	30	7	23	2	32	2	25	0	27	4	30	1	35	34	116	3	153
6	1	22	0	23	1	22	2	25	0	24	2	26	0	24	0	24	1	34	2	37	3	126	6	135
7	1	23	0	24	6	28	1	35	1	20	1	22	4	21	0	25	3	22	0	25	15	114	2	131
8	2	32	0	34	4	28	0	32	4	22	0	26	12	19	1	32	4	23	1	28	26	124	2	152
9	3	19	1	23	1	33	0	34	0	16	0	16	2	13	0	15	2	21	0	23	8	102	1	111

El análisis estadístico efectuado con relación a este experimento , ha dado los siguientes resultados.

**CUADRO N° 3**

Chupadera fungosa : Analisis de variancia de ataque de chupadera en plantulas de *P.radiata*

FUENTE	G.L.	SC (Arc Sin)	C.M.	F.
Bloques	4	186.85	46.93	1.592 NS
Tratamientos	8	23,313.61	2,914.20	98.887 XX
Error	32	943.2	29.47	
TOTAL	44	24,443.66		

NS = No significativo

XX = Significativo al nivel del 1%

VI	IX	VII	IV	VIII	V	III	I	II
83.25	75.97	71.36	68.48	66.21	62.4	59.72	55.22	0

De acuerdo a la prueba de Duncan, el tratamiento 2 es significativamente superior a todos los otros tratamientos. No hay significación entre los tratamientos 1, 3 y 5; entre el 3, 5 y 8; entre el 5, 8 y 4 y entre 7 y 9. El tratamiento 6 resultó significativamente inferior a todos los otros tratamientos.

**CUADRO N° 4**

Experimento de Chupadera fungosa de Pinos - Km. 33 Carretera Central

Trata- mientos	REPETICIONES															Totales		
	1ª Rep.			2ª Rep.			3ª Rep.			4ª Rep.			5ª Rep.			V	Ch	TG
	V	Ch	TG	V	Ch	TG	V	Ch	TG	V	Ch	TG	V	Ch	TG			
1	46	2	48	45	0	45	43	1	44	38	0	38	41	0	41	213	3	216
2	41	9	50	36	2	38	38	5	43	40	4	44	41	2	43	196	22	218
3	31	4	35	46	0	46	45	1	46	37	0	37	42	4	46	201	9	210
4	42	1	43	47	0	47	45	0	45	38	0	38	36	4	40	208	5	213
5	36	1	37	38	0	38	47	1	48	43	3	46	37	0	37	201	5	206

Nº Semillas por repeticion = 50

Nº Semillas por tratamiento = 250

Los análisis estadísticos efectuados con relación al segundo experimento dieron los siguientes resultados:

**CUADRO N° 5**

Chupadera fungosa: Análisis de variancia de ataque de Chupadera fungosa en plantulas de *P. Radiata*.

FUENTE	G.L.	SC (Arc Sin)	C.M	F.
Bloques	4	204.238	51.059	2.351 NS
Tratamientos	4	352.088	88.022	4.053 XX
Error	16	347.477	21.717	
TOTAL	24	903.803		

XX = Significativo al 1%

I                      IV                      V                      III                      II  
 8.174                  9.412                  9.72                  12.112                  18.678

De acuerdo a la prueba de Duncan el tratamiento 1 es significativamente superior al tratamiento 2 sin presentar significación en relación con los tratamientos 4, 5 Y 3.

## Discusión

La chupadera fungosa de las plántulas o enfermedad de los almácigos, puede ser controlada en cierta medida, mediante métodos agronómicos, los cuales, no siempre son fáciles de aplicar en la práctica, razón por la cual, los fitopatólogos de todo el mundo, están tras la búsqueda de fungicidas u otros productos que protejan a las plántulas contra esta seria enfermedad (3, 4, 5 Y 6).

La chupadera fungosa de los pinos tanto en el Perú como en otros países es producida por la acción simultánea de los hongos *Rhizoctonia solani*, *Fusarium* sp. y *Pythium* sp. (2, 4 Y 6).

En un primer experimento efectuado por el personal del Laboratorio de Fitopatología del Instituto de Investigaciones Forestales, en el Vivero del Servicio Forestal y de Caza (Km. 33 Carretera Central), sobre el control de la chupadera fungosa de los pinos en el Perú, se llegó a la conclusión de que los mejores tratamientos fueron los siguientes: una mezcla de aserrín (75%) y tierra común (25%) y los tratamientos con Cobre, Zineb y Plantvax (3).

En el primer experimento, objeto de este trabajo, y el cual se efectuó en La Molina (250 m.s.n.m.), el tratamiento 2 (mezcla de Aserrín y Tierra), ha sido significativamente superior a los otros tratamientos. El número de plantas muertas por chupadera fungosa en los otros tratamientos ha sido mucho más elevado que en el experimento anterior (Km. 33 Carretera Central), lo cual nos indica que la infección de la tierra (La Molina) usada en la mezcla, por los agentes patógenos productores de chupadera fungosa, es mucho mayor que en las del Vivero del Servicio Forestal y de Caza. Esto queda perfectamente explicado, si tenemos en cuenta que este último ha sido establecido en un suelo virgen en lo que a agricultura se refiere.

En el experimento de La Molina se ha confirmado que la mezcla de Aserrín (75%) Y Tierra (25%), controla en forma satisfactoria y significativa la chupadera fungosa de los pinos, aún cuando esa mezcla sea efectuada con suelos altamente infectados. En estas últimas condiciones, aparentemente, los tratamientos con Cobre, Zineb y otros no controlaron la enfermedad.

Teniendo en cuenta que en los experimentos anteriores, la mezcla Aserrín - Tierra, había dado resultados altamente significativos en el control de la chupadera fungosa, se planeó el segundo experimento, con el objeto de ver si esa mezcla podía ser mejorada desde el punto de vista de la misma enfermedad, ya ajustando el pH a 4.5 o mediante fungicidas.

De acuerdo a los cálculos estadísticos (Cuadro N9 5: Prueba de Duncan) el tratamiento 1 (Aserrín - Tierra: 6 pH), resultó superior al tratamiento 2 (Polyram Z), sin presentar diferencia significativa a los tratamientos 5 (Aserrín - Tierra 4.5 pH), 4 (Plantvax) y 3 (Cobre).

En general en todos estos tratamientos se obtuvo un alto número de plantas germinadas.

Los resultados de estos dos experimentos, nos muestran la gran ventaja de usar la mezcla de Aserrín (75%) y Tierra (25%) para los almácigos de pinos, por su acción controladora de la chupadera fungosa. Además el uso de aserrín facilita el transporte de las plantitas por su poco peso, especialmente en el caso del Perú, en muchas de cuyas regiones el transporte es efectuado en forma directa por el hombre.

## Conclusiones

De acuerdo a la exposición anterior y en relación con el control de la Chupadera fungosa de los pinos podemos llegar a las siguientes conclusiones:

1. Tanto en las condiciones de La Molina, con alta infección por los agentes productores de la chupadera fungosa, como en el Vivero del Servicio Forestal y de Caza (Km. 33 Carretera Central), con regular infección, hubo un control altamente satisfactorio en el tratamiento Aserrín y Tierra, con diferentes pH (4.5 y 6).
2. En condiciones de alta infección no controlaron la enfermedad los fungicidas a base de Cobre, Zineb, Plantvax, Vitavax y Polyram Combi.
3. El uso de la mezcla Aserrín - Tierra, para los almácigos de pinos, es recomendable, no sólo por el control eficiente de la chupadera fungosa, sino también por economía y facilidad de transporte.

## Agradecimientos

Los autores manifiestan sus agradecimientos al Ing. E. David, Jefe del Departamento de Economía, por la interpretación estadística de los resultados, al Ing. Sra. Deolinda F. de Villanueva, de la Estación Experimental Agrícola de La Molina, por las determinaciones del pH en los diferentes tratamientos; y al Sr. F. Reyes (Departamento de Silvicultura) y personal del Servicio Forestal y de Caza por su colaboración en la ejecución de los experimentos.

## Bibliografía Citada

1. BAXTER, D.V. 1952. Pathology in forest practice. New York, John Wiley. 618 p.
2. BAZAN DE SEGURA, C. 1967. La chupadera fungosa de los pinos en almácigos peruanos. Revista Forestal del Perú 1 ( 1 ) : 12-17.
3. ----- y GONZALEZ F., V.R. 1967. Control de la chupadera fungosa de los pinos en el Perú. Revista Forestal del Perú 1 (2) : 3-9.
4. BOYCE, J.C. 1961. Forest pathology. New York, McGraw-Hill. 572 p.
5. SMITH, R.S. y BEGA, R.V. 1966. Root disease control by fumigation in forest nurseries. Plant Dis. Rep. (Maryland) 50(4): 245-249.
6. VAARTAJA, O. y BUMBIERIS, M. 1965. Control of conifer damping-off in South Australia. Plant Dis. Rep. (Maryland) 49 (6) : 304-306.