Cuadro 2. Análisis de varianza de los datos en germinación

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F calculada	F al 0.05	F al 0.01
Tratamiento	11	1,645.062	149.551	4.654	2.06	2.78
Error	36	1,156,750	32.132			
Total	47	2,801.812				

Cuadro 3. Resultados de germinación en distintos tratamientos de luz y sustrato con la prueba "Tukey"

Tratamiento	$\bar{X}$ germinación
12	20.75
6	20.50
10	19.50
3	19.25
8	17.25
7	15.75
4	11.00
11	11.00
2	9.50
1	6.50
5	6.50
9	3.75

La prueba fue aplicada con α 0.05

EL CONTROL DE LA GERMINACION EN *Pinus maximartinezii* Rzedowski

Por Dr. David W. M. Leung.
Ing. Martha E. García de García

Resumen. Hay mucho interés en desarrollar técnicas de micropropagación para pinos mexicanos, incluyendo *Pinus maximartinezii*. La micropropagación de *Pinus* en general, consiste de una serie de procedimientos. El primero consiste en obtener un alto porcentaje de germinación de las semillas y la desinfección de los tejidos de la semilla antes de iniciar el cultivo *in vitro*. Esto formó el objetivo de la presente investigación. Los resultados mostraron que el pericarpio causa problemas para la germinación de la semilla o del embrión dentro del fruto de *P. maximartinezii*. Sin embargo, el pericaripio no restringe el movimiento del agua dentro de la semilla contenida en el fruto. De hecho, las semillas en estado hidratado pero aún encerradas dentro del pericarpio aparentemente pierden la viabilidad rápidamente. Para obtener la superficie desinfectada de los tejidos de la semilla para cultivarse *in vitro*, es común usar NaOCl (6%). Sin embargo, hemos encontrado algunos efectos interesantes del NaOCl sobre la germinación de *P. maximartinezii*. Rzedouzki.

INTRODUCCION

En años recientes, hay un gran interés en las aplicaciones potenciales de la tecnología del cultivo de tejidos vegetales a los problemas de las especies forestales (Karnosky, 1981). Particularmente se ha considerado la micropropagación de especies de coníferas por jugar un papel importante en la propagación masiva de árboles de especies de pinos. De hecho, se ha desarrollado ya un exitoso y confiable protocolo de micropropagación de *Pinus radiata* (Horgan y Aitken, 1981).

La micropropagación o producción de plántulas jóvenes bajo condiciones de cultivo *in vitro* consiste de una serie o secuencia de procedimientos. En general, el primer proceso requerido en un programa de micropropagación es obtener la superficie desinfectada del material vegetal. Esto debido a que el exi

Centro de Genética
Colegio de Postgraduados
Chapingo, Méx., 56230

to de los cultivos in vitro depende del mantenimiento bajo condiciones asépticas del material cultivado. Para la micropropagación de especies de pinos, en el presente, se requiere primeramente de obtener materiales desinfectados en su superficie en varias etapas de la germinación de la semilla.

En Chapingo, estamos interesados en la micropropagación de pinos mexicanos. En el presente trabajo, reportamos nuestras investigaciones con el objeto de determinar las condiciones para obtener materiales desinfectados en su superficie en varios estados de germinación de la semilla de Pinus maximartinezii Rzedowski.

MATERIALES Y METODOS

Material Vegetal

Los frutos de Pinus maximartinezii se obtuvieron a través del Dr. T. Eguiluz P. (Departamento de Bosques Universidad Autónoma Chapingo. México). Las semillas se aislaron de los frutos por rompimiento del "pericarpio" con un martillo; cuando se requirió los embriones se aislaron del magagametofito seccionando cuidadosamente el tejido con una navaja de afeitar.

Incubación de los frutos

Un total de 5 "frutos" se colocaron entre 2 capas de papel filtro humedecido con 15 ml de agua destilada y conteniendo 1 mg de captán en una caja de petra plástica de 9 cm. Estas se incubaron a 4°C ó 26°C en la obscuridad por varios períodos de tiempo.

Tratamiento con NaOCI

Semillas secas o imbibidas se sumergieron por varios períodos de tiempo con agitación constante, en aproximadamente 30 ml de blanqueador comercial (6% NaOCI) en un vaso de precipitado, subsecuentemente las semillas se lavaron 3 veces con aproximadamente 200 ml de agua destilada.

Pruebas de germinación

Los frutos, semillas o embriones se colocaron en la obscuridad a 26°C en cajas de petri plásticas de 9 cm, cada una conteniendo 1 capa de papel filtro humedecido con 10 ml de agua destilada y 1 mg de captán.

La germinación de la semilla se define como la ocurrencia del primer signo visible de protusión de la radícula a través de las estructuras que la rodean. Los embriones aislados se consideró que completaron la germinación cuando ocurrió la curvatura geotrópica del extremo de la radícula.

RESULTADOS Y DISCUSION

Papel del pericarpio

Se ha mostrado que los bajos porcentajes de germinación de Pinus maximartinezii R. es un problema para su propagación (Villagomez A. y Carrera G., 1979). En nuestro laboratorio, frutos o semillas aisladas de los frutos, así como los embriones aislados de las semillas de P. maximartinezii R. se colocaron en agua destilada a 26°C en la obscuridad para realizar las pruebas de germinación.

Los resultados de la Tabla 1 mostraron que la germinación no ocurrió cuando los frutos se colocaron en agua durante 7 días, sin embargo, cuando se colocaron en agua, la germinación empezó a ocurrir a partir del 4° día de que se inició la absorción de agua. Al siguiente día, se obtuvo alrededor del 80% de semillas germinadas. Cuando los embriones aislados se colocaron en agua, germinó el 100%. Por consiguiente, las semillas o los embriones de P. maximartinezii R. no son dormantes. Sin embargo, parece que el pericarpio leñoso de los frutos puede inhibir la germinación de las semillas o embriones contenidos dentro de los frutos.

Efecto del Captán

En la población de semillas de P. maximartinezii R. utilizada en el presente trabajo, algunas veces ocurrió contaminación por el crecimiento de hongos causando un serio problema. Para controlar este problema, se estudió el efecto de diferentes cantidades de captán durante las pruebas de germinación (Tabla 2). Los resultados mostraron que 1 mg de captán por 10 ml de agua destilada no tuvieron efecto sobre la germinación de la semilla, pero si controló eficientemente el crecimiento de hongos durante el período de las pruebas de germinación. Sin embargo, es posible que diferentes poblaciones de semillas puedan tener diferentes niveles de patógenos acarreados por la semilla. Por consiguiente, diferentes poblaciones de semillas pueden requerir de diferentes tratamientos de captán.

Efectos de las temperaturas de hidratación

La estratificación o mantenimiento de las semillas en estado hidratado a bajas temperaturas, por ejemplo 4°C, es un procedimiento común para inducir dormancia a muchas semillas para germinar (Bewley y Black, 1982). En P. maximartinezii R., un estudio mostró que la estratificación de los frutos a diferentes temperaturas bajas por un período de 15 a 60 días no promovió la germinación de las semillas cubiertas por el fruto (Villagomez A. Carrera G., 1979). Sin embargo, la condición fisiológica de las semillas o embriones encerrados en los frutos durante la estratificación no es clara. En el presente trabajo se hidrataron frutos de P. maximartinezii R. y se mantuvieron a 2 diferentes temperaturas: 26°C y 4°C, por varios períodos de tiempo.

Los resultados (Tabla 3) mostraron que después de que los frutos se mantuvieron por 1 semana a 4°C en estado hidratado, no hubo pérdida en la habilidad para germinar por las semillas, si las semillas fueron entonces aisladas de los frutos. Sin embargo, después de una semana hubo un sustancial decremento en la habilidad de las semillas aisladas de los frutos para germinar.