

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

*Boletín*  
*del*  
*Departamento Forestal*

— 0 —

INSTITUTO DE RECURSOS NATURALES

CONTENIDO

CLAVE PARA LA DETERMINACION DE LOS PRINCIPALES GENEROS  
BOTANICOS, QUE INCLUYEN ESPECIES FORESTALES DE HOJA CADUCA.-  
Por César del Castillo y Juan A. Bottazzi.- 7 5)

ESTUDIO COMPARATIVO DE TESTS FISICOS, BIOQUIMICOS y FISIO-  
LOGICOS DE VIABILIDAD DE SEMILLAS DE PINUS PINASTER.-  
Por José A. Bonilla y Carlos Rava.- 9

MONTEVIDEO-URUGUAY

FEBRERO DE 1963

ESTUDIO COMPARATIVO DE TESTS FISICOS, BIOQUIMICOS Y FISIOLÓGICOS DE VIABILIDAD DE SEMILLAS, RESPECTO AL METODO CLASICO DE GERMINACION EN PINUS PINASTER

Por

JOSE A. BONILLA (Ayudante Técnico Forestal)  
CARLOS A. RAVA (Estudiante del Ciclo Orientado).--

OBJETIVO DEL ESTUDIO: El poder germinativo de las semillas resulta siempre un dato de gran importancia, fundamentalmente a los efectos de calcular la cantidad de semilla a sembrar.--

Sin embargo, en semillas forestales, el ensayo de germinación es siempre lento, requiriendo por lo menos 30 días.-- Por esa razón diversos investigadores han propuesto métodos tendientes a determinar en forma rápida la viabilidad de las semillas.-- El propósito de este ensayo, es precisamente, establecer la posibilidad de correlacionar los valores obtenidos en ensayos de germinación con los citados métodos rápidos, a los efectos de reducir el lapso necesario para tener información sobre la viabilidad de la simiente.--

TECNICAS DE TRABAJO.- Se utilizaron 8 tratamientos y el testigo, o sea en total 9 tratamientos con cuatro replicaciones cada uno.- Cada replicación consta de 50 semillas, por lo que el total de semillas en ensayo fué  $50 \times 4 \times 9 = 1.800$ .-

Los tratamientos fueron los siguientes:

- (1) Tests físicos (Corte; Embrión relativo; Flotación; Sartén).-
- (2) Tests bioquímicos (Acido sulfúrico; Fenol; Yodo yodurado).-
- (3) Tests fisiológicos (Embrión extirpado).-

A.- Prueba del corte.- Es el método mas viejo y mas simple.- Consiste en quitar el tegumento a la semilla y luego cortarla con un cuchillo, navaja u hoja de afeitar, clasificando las semillas en buenas, malas y vacías.- La semilla buena se caracteriza por un grano firme de color crema-amarillento, mientras que la semilla mala usualmente se presenta descolorida u oscura, blanda, de consistencia acuosa.- Se debe remojarlas durante 24 horas para facilitar la extracción del tegumento y el corte.- Esta prueba tiene la característica de darnos inmediatamente el porcentaje de semilla vacía contenida en la muestra.-

B.- Prueba del embrión relativo.- WIBECK encontró una correlación entre la energía germinativa y la relación entre el largo total del embrión y el largo total de la semilla con tegumento.-

En el caso del Pino Escocés (*Pinus sylvestris*) el citado investigador encontró que cuando dicha relación era mayor del 80% debía esperarse buena germinación de dicha semilla.-

Dicha relación es variable, dependiendo muchas veces de la colocación del embrión respecto al micrópilo.-

A falta de datos para el P. pinaster utilizamos dos coeficientes:

80% y 85% pero estableciendo la relación entre el largo del embrión y el largo de la semilla sin tegumento, pues ello facilita enormemente las operaciones manuales.-

La manipulación consiste en quitar el tegumento y luego cortar la semilla longitudinalmente.- Por medio de una lupa con escala micrométrica establecemos la relación enunciada mas arriba.-

C.- Prueba de flotación.- Consiste simplemente en agregar agua a un recipiente conteniendo semillas.- Debido a su diferente densidad, las semillas vacías flotan, mientras que las buenas se sumergen en el agua.-

D.- Prueba de la sartén.- Consiste en colocar la muestra de semillas en una sartén o en la plancha de una cocina y calentar.- Las semillas de buena calidad, contienen una humedad elevada, la que el vaporizarse por efecto del calor hace explotar la semilla, arrojándola lejos.- Las semillas que quedan en la plancha sin saltar, son contabilizadas como semillas infértiles.-

E.- Prueba de Dimitriewicz (Acido sulfúrico).- En este método se procede a extraer el embrión, lo que involucra una manualidad bastante meticulosa.- Una vez extraído el embrión se le coloca bajo la acción del ácido sulfúrico, el cual colorea de un rojo mucho mas intenso a las semillas viables que a las no viables.-

La bibliografía no proporciona datos acerca de la concentración ni del tiempo de aplicación.- Se probó entonces el ácido a diferente concentración: 10%, 25%, 50% y puro.- En los tres primeros casos no se obtuvo reacción por lo que el ensayo definitivamente se hizo con ácido sulfúrico concentrado (96%) durante 5 minutos.-

F.- Prueba del Fenol.- Este método fué ideado por KONDO y TAKA-

HASHI, quienes determinaron que los embriones que tomaban una coloración rojo oscura germinaban, cosa que no ocurría con las que eran teñidos ligeramente.-

Los citados investigadores recomiendan utilizar una solución de rojo fenol al 1%, durante un período de 8 a 24 horas.-

La solución fué preparada según GURR y JOHANSSEN, los que fijan la solución stock así: 0,04 de rojo fenol en 11,4 ml. de NaOH N/10.-

Se adicionan 20 ml. de alcohol absoluto y se lleva a 100cc. con agua.-

A las 8 horas ya hay una fuerte coloración, resultando difícil para el ojo no experto diferenciar los matices de teñido.-

G.- Prueba de KUZNETSOVA.- (Yodo yodurado).- El color púrpura desarrollado cuando el almidón es tratado con yodo y yoduro de potasio ha sido utilizado por Kuznetsova como un test para semillas de coníferas.- La prueba consiste en extraer el embrión de las semillas y colocarlo por 2 horas en una solución de 0.3 grs. de yodo y 1.3 de yoduro de potasio en 100 cc. de agua.- El porcentaje de embriones que se colorean fuertemente representan la energía germinativa y la suma de éstos y los débilmente coloreados, la capacidad germinativa.-

H.- Prueba de la extirpación del embrión.- Fué ideada por FLEMI y llegó a la conclusión de que podía determinarse en 5 ó 10 días la viabilidad de las semillas, incubando los embriones en placas de Petri en papel de filtro húmedo a la temperatura de unos 21-23°.- Los embriones no viables se deterioran bajo esas condiciones mientras que los viables se desarrollan con prontitud.-

I.- Prueba de germinación.- Se realizó en arena común, a una temperatura oscilante en los 20 grados.- El porcentaje de germinación fué

el siguiente:

14 días	3,5 %
21 días	34,5 %
28 días	47 %
35 días	62 %

VALORES OBTENIDOS

Porcentaje de viabilidad

Método	Muestra I	Muestra II	Muestra III	Muestra IV	Promedio
Corte	92.0	94.0	82.0	80.0	87.0
Embrión relativo (85%)	76.0	62.0	60.0	76.0	68.5
Embrión relativo (80%)	78.0	80.0	76.0	80.0	78.5
Flotación	82.0	84.0	80.0	80.0	81.5
Sartén	66.0	58.0	70.0	70.0	66.0
Dimitriewicz	70.0	76.0	60.0	66.0	68.0
Fenol	80.0	80.0	76.0	80.0	79.0
Kuznetsova	76.0	72.0	80.0	84.0	78.0
Embrión ex tirpado	68.0	68.0	80.0	60.0	69.0
Germinación a los 35 días	56.0	70.0	64.0	58.0	62.0

ANALISIS ESTADISTICO.-

Realizada la prueba de Bartlett de homogeneidad de variancias, arroja los siguientes resultados:

$$X^2 = 13,92 \quad Q/1 = 1,27$$

De este resultado se desprende que no resulta necesario efectuar cambio de variable para estabilizar las variancias ya que éstas se presentan sumamente homogéneas.-

PRUEBA P .-

Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Variancia	Prueba P
Tratamientos	2.340.50	9	260.06	904; 2.12-5% 2.88-1%
Error	1.035.00	30	28.76	-----
Total	3.375.50	39		

Del análisis estadístico surge la existencia de diferencias altamente significativas entre los tratamientos.- Corresponde efectuar una prueba que determine cuales son los tratamientos que arrojan diferencias respecto al testigo y los que no lo hacen, lo que se obtiene a través de una prueba t, la que detecta diferencias significativas entre el tratamiento J y los tratamientos A, B<sub>80</sub>, C, F y G.-