

LATENCIA EN *PEUMUS BOLDUS* MOL. MONIMIACEAE*

Dormancy in *Peumus boldus* Mol. Monimiaceae.

P. MANCINELLI** M. ABARZUA y L. LONGERI***

RESUMEN

Se analiza la germinación en *Peumus boldus*, durante tres temporadas consecutivas de fructificación, 1976-77, 1977-78 y 1978-79, por medio de siembras de sus frutos recolectados periódicamente.

Los resultados de germinación de tres años seguidos muestran que ésta aumenta en forma progresiva en el tiempo, hasta alcanzar una máxima, seguida de una fuerte inhibición producida por latencia. La emergencia de plántulas por un segundo año consecutivo demuestra la operatibilidad de este mecanismo.

La germinación se detecta varios meses después de ser sembrados los frutos, y sólo en una época determinada del año, Invierno-Primavera, comportamiento que se repitió en los tres años de observaciones.

ABSTRACT

Peumus boldus germination was analyzed along three consecutive fruit growing period (1976-77, 1977-78 and 1978-79).

Germination showed a peak followed by a strong inhibition due the onset of Dormancy. Germination from the same sowing pots stated dormancy action.

Seedling appeared some month later from the sowing time but in a period between late Winter and Spring. This germination pattern was detected through three years.

Keywords: Angiospermophyta. Monimiaceae. Seed dormancy. Plant physiology.

INTRODUCCION

Numerosas plantas pueden producir semillas que tienen la capacidad de germinar de inmediato. Otras especies, a diferencia de las anteriores, producen semillas que no están en condiciones de germinar y que requieren un período de postmaduración más o menos largo, en el que intervienen varios factores del medio ambiente (Leopold, 1964; Hess,

*Proyecto 2.08.63. Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Concepción.

** , ***Departamento de Botánica y Departamento de Microbiología. Facultad de Cs. Biológicas y de Recursos Naturales. Universidad de Concepción.

1975). Es también, muy frecuente que las semillas están completamente desarrolladas, pero su germinación no puede iniciarse por existir varios mecanismos que impiden el evento fisiológico y cuyo rol no es otro que asegurar su éxito, permitiendo que ella ocurra en el lugar y en las condiciones adecuadas (Hess, 1975).

En general todos los mecanismos restrictivos de la germinación que operan desde la semilla misma o desde el medio externo reciben el nombre de latencia (Leopold, 1964; Devlin, 1976; Hess, 1975). La latencia puede ser impuesta por la presencia de cubiertas muy duras o impermeables al agua o gases (Leopold, 1964), por ciertas longitudes de onda que actúan sobre un pigmento (Borthwick et al. 1952; Toole et al. 1955), por bajas temperaturas (Crocker y Barton, 1955) o por sustancias inhibidoras de la germinación presentes en las semillas o proporcionadas por algunos órganos de la planta madre (Evenari, 1949; McPherson y Muller, 1969; Rice, 1975).

La viabilidad, o tiempo que la semilla mantiene la capacidad germinativa, varía ampliamente entre las especies, encontrándose extremos de máxima y mínima sobrevivencia y donde juega un rol muy importante la naturaleza de las cubiertas seminales (Crocker y Barton, 1955). Esta viabilidad, además es modificada por factores del medio ambiente, siendo disminuida por altas temperaturas y humedad relativa (Toole, 1955).

Homann (1969) proporciona varios tratamientos a frutos de *Peumus boldus* Mol. logrando un máximo de germinación de 19% en el primer año, pero como no se mantuvo las observaciones por una segunda temporada no podría discriminarse entre los mecanismos usuales que restringen la germinación.

La imposición de latencia o disminución de la viabilidad podrían ser las causas del poco éxito germinativo de la especie, a pesar, de la abundancia de frutos que se producen en cada temporada. La determinación de cuál de estos mecanismos opera en las semillas de boldo, es el objetivo de este trabajo.

MATERIALES Y METODOS

Se recolecta semanalmente frutos de *Peumus boldus*, (15 11 76), desde árboles ubicados en el Parque Hualpén, (36°47'S y 72°10'O), y se determina viabilidad de los embriones, evolución del peso seco de la semilla (endosperma) y capacidad germinativa.

La viabilidad de los embriones se estima con cloruro de Trifenil tetrazolio al 0.1% (TTC), colocándose 10 semillas sin endocarpio en agua destilada por 30 minutos, para facilitar la extracción de los embriones. Estos se colocan con 5 ml de TTC en un tubo de vidrio de 16x150 mm, con tapa de rosca, se dejan a la oscuridad a temperatura ambiente y se controla la intensidad de la coloración a las 24 hrs. Los embriones se agrupan de acuerdo a la intensidad de la coloración en cuatro categorías arbitrarias: rojos, rosados, manchados y no coloreados.

El crecimiento de las semillas se determina siguiendo la evolución del peso seco en las muestras semanales, dejando 10 de ellas a 105°C por 48 horas y pesando a continuación.

La capacidad germinativa se determina sembrando 100 frutos en tierra de cada muestra semanal y distribuidos en 5 maceteros.

Las siembras se mantienen en un invernadero con temperatura máxima de 25°C y mínimas nocturnas de 10°C.

Estas siembras se repiten en las temporadas de 1977-78 y 1978-79, obteniendo muestras cada diez días, desde árboles ubicados en terrenos contiguos al camino de Concepción a Coronel, km. 14 y Parque Hualpén, respectivamente.

La germinación se controla cada 15 días a partir de la primera emergencia de plántulas.

RESULTADOS

Las pruebas con TTC revelan que los embriones se tiñen de rojo al comienzo de la temporada de frutificación, entendiéndose por tal, todo el período de toma de muestras, cambiando a rosado, luego aparecen moteados, para no reaccionar al final del período de frutificación. Esta situación se aprecia en la Figura 1.

El crecimiento de la semilla estimado a través de la determinación del peso seco, indica que éste aumenta progresivamente y desde Diciembre (20.12.76 y 26.12.77) adelante presenta pocas variaciones, como se puede observar en la Tabla I y Tabla II respectivamente.

La emergencia de plántulas indica que la germinación en el primer año, aumenta en forma sostenida hasta alcanzar una máxima para decaer después. El período de máxima capacidad germinativa, expresado como porcentaje, no se presenta en una fecha determinada y no necesariamente se encuentra al final del período de germinación, tal como se presentan en Tabla I, Tabla II y Tabla III.

La germinación no es inmediata, sino que ocurre varios meses después de efectuadas las siembras y la emergencia de las plántulas sólo ocurre en una época determinada del año (Invierno-Primavera); con una periodicidad que se repitió en las tres temporadas de frutificación estudiadas, y cuyas fechas de iniciación y término aparecen al pie de cada tabla.

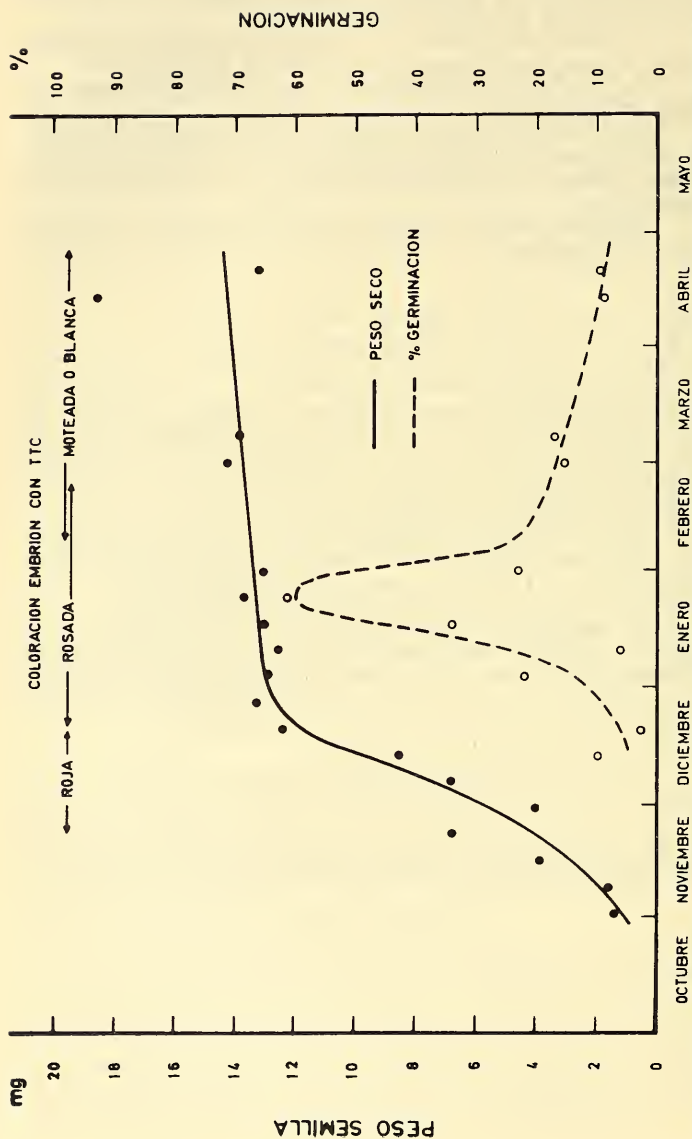


Fig. 1.- Evolución de la germinación % de semillas de *P. boldus*, de la temporada 1976-77, en relación con su peso seco (endosperma + embrión), y su viabilidad estimada con cloruro de Trifenil Tetrazolio (TTC). (Datos al 15-09-77).

TABLA I

Efecto del tiempo de recolección durante el período de frutificación de 1976-77, sobre la germinación de *Peumus boldus*, observada por dos años consecutivos, 1977 y 1978. (Lugar de recolección: Parque Hualpén).

FECHA DE RECOLECCION	GERMINACION (%)		PESO SECO ENDOSPERMA(mg)
	1977	1978*	
13 12 76	0.00	0.00	8.5
20 12 76	9.52	0.00	12.4
26 12 76	10.52	0.00	13.2
03 01 77	0.00	0.00	12.9
10 01 77	11.11	0.00	12.5
17 01 77	88.88	100.00	13.0
24 01 77	87.50	0.00	13.7
01 02 77	65.00	0.00	13.7
01 03 77	40.00	27.66	14.3
08 03 77	23.33	73.90	13.9
13 04 77	0.00	0.00	18.6
20 04 77	0.00	40.00	13.2

Los frutos se siembran en el mismo día de la recolección.

El primer período de germinación se extiende desde el 22 08 77 hasta 20 11 77 (Columna 1977), y el segundo período de germinación desde 07 08 78 hasta 18 12 78 (Columna 1978).

(*) Porcentaje relativo, calculado sobre la base del remanente de frutos sin germinar del año anterior de siembra.

TABLA II

Efecto del tiempo de recolección durante el período de frutificación de 1977-78, sobre la germinación de *Peumus boldus*, observada por dos años consecutivos, 1978 y 1979. (Lugar de recolección: Camino de Concepción a Coronel, km. 14).

FECHA DE RECOLECCION	GERMINACION (%)		PESO SECO ENDOSPERMA(mg)
	1978	1979*	
05 12 77	1.25	0.00	8.8
15 12 77	13.75	1.44	9.7
26 12 77	77.50	5.55	14.8
05 01 78	9.00	8.70	11.7
16 01 78	24.00	23.68	—
26 01 78	8.00	53.26	—
16 02 78	9.00	6.59	15.8
27 02 78	57.00	0.00	13.3
09 03 78	41.00	5.08	12.9
21 03 78	25.00	25.33	14.3

Los frutos se sembraron el mismo día de recolección. El primer período de germinación se extiende desde 07 08 78 hasta 18 12 78 (Columna 1978), y el segundo período de germinación se extiende desde 18 06 79 hasta 24 12 79 (Columna 1979).

(*) Porcentaje relativo, calculado sobre la base del remanente de frutos del año anterior de siembra.

TABLA III.-

Efecto del tiempo de recolección durante el período de frutificación de 1978-79, sobre la germinación de *Peumus boldus*, observada por dos años consecutivos, 1979 y 1980. (Lugar de recolección: Parque Hualpén).

FECHA DE RECOLECCION	GERMINACION		(%)
	1979		1980*
14 12 78	32.00		0.00
26 12 78	26.00		0.00
04 01 79	46.00		0.00
15 01 79	54.00		40.77
25 01 79	74.00		23.08
05 02 79	85.00		6.67
19 02 79	28.00		0.00
26 02 79	4.00		11.46
08 03 79	5.00		9.47
29 03 79	0.00		0.00
29 03 79	0.00		0.00
09 04 79	0.00		0.00

Los frutos se siembran el mismo día de la recolección. El primer período de germinación se extiende desde 18 06 79 hasta 24 12 79 (Columna 1979), y el segundo período de germinación se extiende desde 23 06 80 hasta 29 10 80 (Columna 1980).

(*) Porcentaje relativo, calculado sobre la base del remanente de frutos sin germinar del año anterior de siembra.

DISCUSION

La estimación de la viabilidad de los embriones con TTC (Smith, 1951) durante el período de frutificación de 1976-77 tendientes a establecer una relación entre la iniciación y evolución de la capacidad germinativa, aparentemente revelan una conexión entre estos parámetros si se consideran los resultados del primer año de germinación (Fig. 1. Tabla I). Sin embargo, la emergencia de plántulas en el segundo año desde las muestras de Abril (13 04 77 y 20 04 77), donde los embriones no se tiñeron con TTC indicando pérdida total de la viabilidad (Tabla I), está señalando que para el boldo, esta prueba no es apropiada para estimar la viabilidad (Tabla II).

Como junto a la estimación de la viabilidad de los embriones se determinó el peso seco de las semillas (endosperma) desde las mismas muestras de frutos de boldo de la temporada de germinación de 1976-77 y 1977-78, se pudo seguir su evolución y compararlo con el curso de la germinación en las siembras experimentales.

El análisis de estos datos parece indicar que mientras no se alcance un peso seco mínimo, que equivaldría al grado de madurez adecuado para que se alcance la capacidad germinativa. Esto puede sostenerse si se considera que, durante la temporada de frutificación 1976-77 y 1977-78, los frutos cronológicamente más jóvenes que pueden germinar provienen de las muestras de Diciembre, cuyo peso seco promedio es de \approx 8.6 mg. (Tabla I y Tabla II).

Las siembras de los frutos permitieron establecer que la germinación de esta especie presenta patrones muy característicos, que no pueden ser atribuidos al azar, puesto que se presentaron durante los tres años de observaciones. De este modo, una vez que se inicia la germinación, ésta aumenta hasta alcanzar una máxima para decaer después y detenerse por completo al final de la temporada de frutificación (Marzo-Abril). Los resultados de germinación del primer año al iniciarse la investigación, que comprende los meses de Agosto a Diciembre, no pudieron aclarar si la caída de la germinación se debía a pérdida de la viabilidad o a latencia. La emergencia de plántulas desde estas siembras al año siguiente, permitió establecer que la restricción germinativa no está asociada con la duración de la viabilidad o a procesos de postmaduración. A pesar que los resultados con TTC parecen indicar pérdida de la viabilidad en las muestras del período de frutificación de 1976-77, la emergencia de plántulas de boldo dos años después, señalan a un mecanismo de latencia como el principal responsable de la caída de la germinación (Tabla I). Debe recalarse que durante el segundo año de observaciones, la mayor emergencia de plántulas se presentó en los frutos provenientes del final de período de frutificación de 1976-77 (Marzo-Abril), meses donde la germinación es baja (Tabla I).

La resultados de germinación logrados en el primer año de germinación, indican la ausencia de procesos de postmaduración en los embriones, al considerar que la capacidad germinativa aumenta progresivamente desde los primeros días de Diciembre, como lo confirman los resultados de los tres años (Tabla I, Tabla II, Tabla III).

Si bien no se presenta postmaduración en los embriones de boldo, la germinación aparece afectada por factores de carácter cíclico, puesto que el comportamiento germinativo de los frutos presenta un patrón muy característico, cuya repetibilidad se observó en los tres períodos de frutificación, como se puede apreciar al pie de la Tabla I, Tabla II y Tabla III. Las observaciones revelaron que la emergencia de las plántulas ocurre en un determinado período del año (Invierno-Primavera), evento que es independiente de la fecha de recolección y que tiene una duración aproximada de 3-4 meses (como se observa en las Tablas). Esta periodicidad (ciclos) no sólo afecta al primer período de germinación de los frutos, sino que también a los períodos siguientes de las mismas muestras que permanecieron en los maceteros en invernadero. De este modo, se presenta una secuencia de germinaciones entre Junio y Diciembre y de reposo en los meses restantes, evidenciando la acción de algún factor del medio ambiente.

Este patrón germinativo está señalando que los frutos de boldo, poseen mecanismos que se activan frente a cambios estacionales que regulan la iniciación y extensión de la germinación (Hess, 1975) y cuando las condiciones son desfavorables se activa un mecanismo de latencia que detiene la germinación, aparentemente debido a que el medio ambiente no presenta las condiciones adecuadas para la germinación.

BIBLIOGRAFIA

- Borthwick, L. M., S. B. Hendricks, M. W. Parker, E. H. Toole, and V. K. Toole, 1952. A reversible photoreaction controlling seed germination. Proc. Natl. Acad. Sci. U. S., 38: 882-666.
- Crocker, W., and L. V. Barton, 1957. Physiology of Seeds. Waltham, Mass. 267 pp.
- Devlin, R. M., 1975. Fisiología Vegetal. Ed. Omega. S. A. Barcelona. 468 pp.
- Evenari, M., 1949. Germination inhibitors. Bot. Rev. 15:153:194.
- Homan, C., 1969. Nuevos aspectos de la germinación de semillas de *Peumus boldus* Bol. Univ. Chile. 93-94: 25-30.
- Hess, D., 1957. Plant Physiology. Springer-Verlag. Berlin. 333 pp.
- Leopold, A. C., 1964. Plant Growth and Development. Mc Graw Hill Book Company. 466 pp.
- McPherson, J. K. and Muller, C. H., 1969. Allelopathic effects of *Adenostoma fasciculatum*, "chamise", in the California chaparral, Ecol. Monogr. 39: 177-198.
- Rice, E. L., 1974. Allelopathy. Academic. Press. New York. 353 pp.
- Smith, F. E., 1951. Tetrazolium salt. Science 113: 751-754.
- Toole, S. H., V. K., Toole, H. A. Borthwick and S. B. Hendricks, 1955. Photocontrol of *Lepidium* seed germination Plant Physiol. 30: 15-21.