

Dormición y germinación de Malvaceae nativas ornamentales

Agustina Gutiérrez
Carlos Villamil
Pablo Marinangeli

Los doctores Gutiérrez (investigadora asistente CONICET) y Villamil (director Herbario BBB-UNS) son docentes del Departamento de Biología Bioquímica y Farmacia-UNS. El doctor Marinangeli (investigador adjunto CONICET) es docente del Departamento de Agronomía-UNS. Contacto: aguti@criba.edu.ar

Los recursos fitogenéticos nativos representan una oportunidad para la obtención de nuevas variedades ornamentales. Rasgos no deseables como dormición en sus semillas generan un inconveniente al momento de la reproducción con fines comerciales. Conocer estos aspectos es fundamental al inicio de un programa de mejoramiento de plantas nativas.

La floricultura en la Argentina

Los recursos genéticos nativos con potencial ornamental han sido escasamente desarrollados, y la gran biodiversidad de la flora de nuestro país se visualiza como fuente de variabilidad para programas de mejoramiento con fines ornamentales. La actividad florícola en nuestro país depende en gran parte de variedades extranjeras e inclusive se da la situación paradójica en que se pagan regalías a empresas extranjeras por variedades que provienen de germoplasma argentino. Las variedades que actualmente el productor tiene a disposición han sido mejoradas en otros países y no están totalmente adaptadas a las condiciones agroecológicas locales. El mercado florícola nacional es muy dinámico y requiere continuamente la introducción de novedades a fin de satisfacer la demanda de los consumidores. Esto implica la necesidad de disponer de nuevas fuentes de variabilidad para la obtención de cultivares nacionales a partir de germoplasma nativo adaptados a condiciones climáticas y de manejo locales. Las plantas nativas hacen un uso más eficiente de los factores ambientales como el agua y el resto de las condiciones climáticas, edáficas y biológicas, lo que asegura un buen comportamiento bajo las condiciones locales y una menor demanda de mantenimiento e insumos externos. Su distribución en el paisaje, complementada

con el mejoramiento del suelo, la sectorización y el uso de sistemas eficientes de riego son las claves del paisajismo sustentable regional.

En Argentina, la familia Malvaceae comprende 915 especies. De estas, *Sphaeralcea australis* (SA), *Sphaeralcea crispa* (SC), *Sphaeralcea bonariensis* (SB), *Sphaeralcea mendocina* (SM), *Lecanophora heterophylla* (LEC), *Modiolastrum australe* (MOD) y *Rhyncosida physocalyx* (RHY) son nativas con características atractivas para la horticultura ornamental. Tienen tolerancia a estrés hídrico, altas y bajas temperaturas y a la elevada insolación, lo que las convierte en buenas candidatas para el desarrollo de materiales resistentes a condiciones climáticas extremas y para paisajismo sustentable. Nuestro grupo de trabajo constituido por investigadores, docentes y técnicos de la Universidad Nacional del Sur, INBIOSUR y CERZOS (UNS-CONICET) identificó en la naturaleza poblaciones de estas Malvaceae nativas en diferentes localidades de las provincias de La Pampa y Buenos Aires. Se colectaron semillas al azar de cada una de estas especies con la gestión de los permisos legales provinciales correspondientes. El uso de estos recursos nativos para el desarrollo de nuevas variedades ornamentales que aún no han sido exploradas, está actualmente en una etapa inicial que requiere la adquisición de conocimientos y herramientas que per-



mitan el futuro mejoramiento genético de estas especies de interés. Poco se conoce de los requerimientos agronómicos de estas Malvaceae nativas. Desde el punto de vista del viverista, la dormición o latencia de las semillas impone algunas restricciones si se desea reproducir una especie con fines comerciales, como el retraso e irregularidad en la germinación y en consecuencia la obtención de individuos adultos. Es importante estudiar e idear métodos artificiales para eliminar la latencia y asegurar que las semillas germinen con rapidez y de manera uniforme. El objetivo de este estudio fue conocer y aportar información acerca del tipo de dormición presente en las siete especies nativas mencionadas y determinar los tratamientos pre-germinativos adecuados para romper la latencia y promover la germinación.

Dormición y germinación

La dormición, latencia o letargo es la incapacidad de una semilla viable de germinar bajo condiciones de temperatura, humedad y aireación óptimas para hacerlo, y es gobernada por factores ambientales y genéticos. Tiene una importante función ecológica ya que sincroniza el tiempo de germinación con las condiciones ambientales óptimas para la supervivencia de la plántula en un hábitat determinado. Así, una semilla puede permanecer inactiva en el suelo durante largos períodos de tiempo, escapando a condiciones climática desfavorables y de esta manera sobrevivir, dejar descendientes y perpetuar la especie.

Existen diferentes grados de dormición dependiendo de las condiciones ambientales: dormición absoluta, la germinación no se produce bajo ninguna condición ambiental; dormición intermedia, las semillas germinan en un estrecho rango de condiciones ambientales; y ausencia de dormición, cuando las semillas germinan en un amplio rango de condiciones ambientales.

Tratamientos pre-germinativos

Estos tratamientos son de gran importancia para la producción de plantines a partir de semillas que presenten algún tipo de dormición.

Los métodos pre-germinativos que se probaron en las Malvaceae nativas estudiadas fueron:

1) Escarificación: hay especies que no germinan debido a la dureza de la cubierta seminal que impide la entrada de agua (latencia física), la semilla no germina al menos que sea escarificada. Se probaron dos tipos: a) Mecánica (EM), se perforó la cubierta seminal con una lanceta del lado opuesto a la chalaza y b) Química (EQ), se remojaron las semillas en ácido sulfúrico (98%) durante 40 min.

2) Ácido giberélico (GA_3): Cuando la dormancia es fisiológica, existen hormonas como las giberelinas que rompen la latencia y estimulan la germinación. Se remojaron las semillas en solución de GA_3 (100 ppm) durante 24 h.

3) Combinación de tratamientos: Existen especies que presentan más de un tipo de letargo. Se probaron las siguientes combinaciones: a) EM + GA_3 y b) EQ + GA_3 .

Semillas sin ningún tratamiento pre-germinativo fueron utilizadas como control (C).

La germinación se evaluó cada 2 días durante 30 días. Para estimar la viabilidad total de las semillas, se realizó una prueba de tetrazolio con aquellas semillas que no germinaron al final del experimento. Las semillas que no reaccionaron al tetrazolio (no teñidas) se consideraron no viables y las que reaccionaron (teñidas), eran semillas viables que continuaban dormidas luego del experimento. Los parámetros de

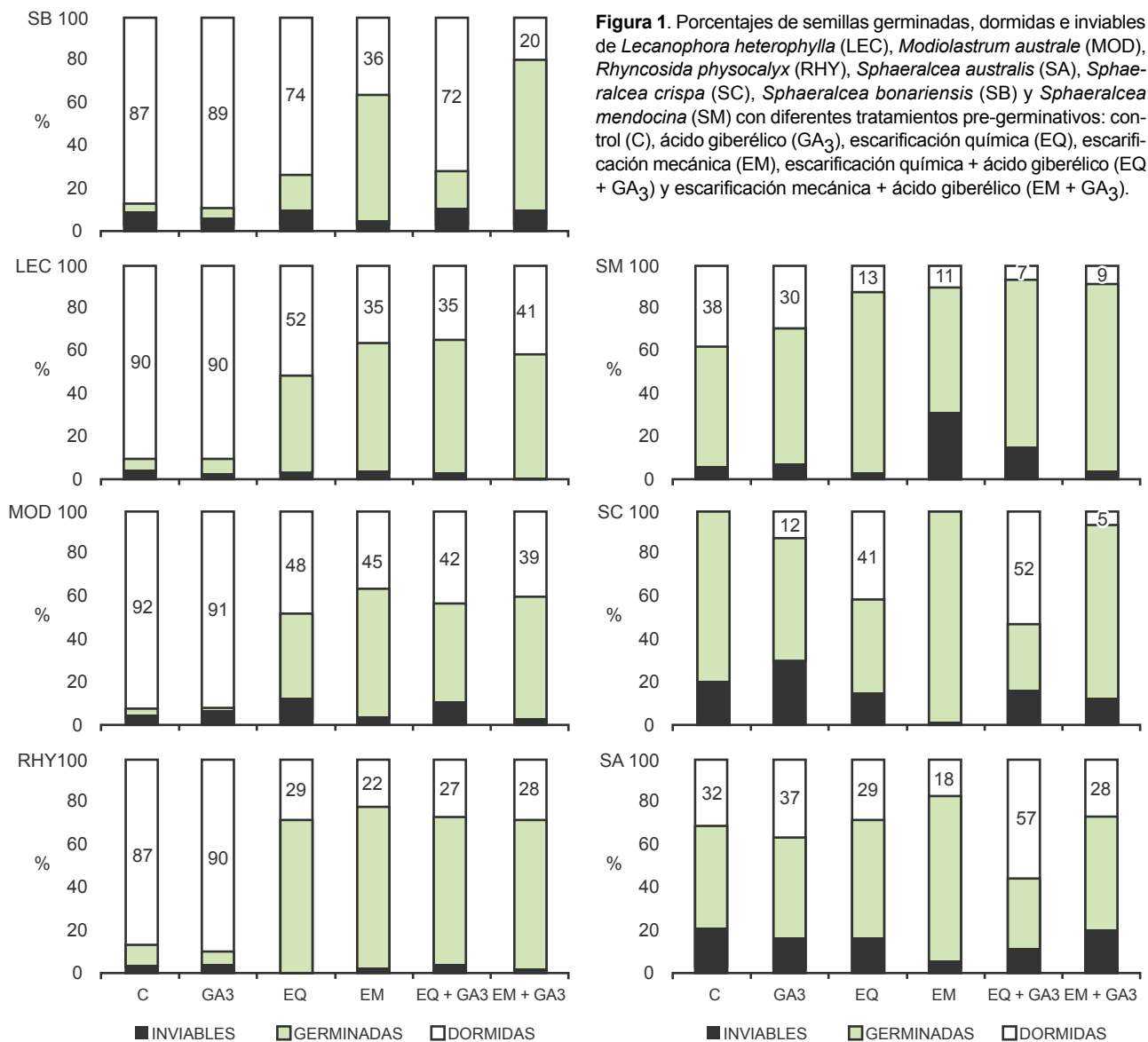


germinación evaluados fueron: a) Capacidad de germinación máxima, que corresponde al porcentaje de germinación acumulado (PGA) al final del ensayo y se calculó mediante la ecuación $PGA = \frac{\text{Número de semillas germinadas}}{\text{número de semillas totales}} \times 100$ y b) Tasa de germinación (TG) mediante la ecuación $TG = \frac{(N1T1 + N2T2 + \dots + NnTn)}{(N1 + N2 + \dots + Nn)}$, donde N es el número de semillas germinadas no acumuladas y T es el tiempo en días.

La viabilidad de las semillas fue en general alta, superando el 90%, excepto en SC y SA que fue del 80%. Los bajos porcentajes de germinación de semillas en los tratamientos control de todas las especies, salvo SC, respecto a su viabilidad indican presencia de al

menos un tipo de dormición (Figura 1). Si bien los tratamientos de escarificación mejoraron significativamente la germinación de especies con dormición, en todos los casos quedaron semillas viables sin germinar, lo que hace suponer un grado de latencia fisiológica que no pudo ser superada por la adición de GA₃ en la dosis evaluada (Figura 1). Los resultados mostraron que las especies SB, LEC, MOD y RHY tuvieron los más altos porcentajes de semillas dormidas (entre 87 y 92%). SA y SM tuvieron valores intermedios (32 y 38%, respectivamente), mientras que SC no tuvo latencia (Figura 1).

El tratamiento pre-germinativo más efectivo para romper la dormancia fue EM y en algunas especies (MOD,



SB, SM) combinado con giberelina (EM + GA₃), mostrando los mayores valores en porcentaje de germinación (PGA) aunque sin diferencias significativas entre ambos tratamientos (Tabla 1). Se observó una respuesta altamente significativa a ambos tratamientos (EM y EM+GA) respecto a sus valores control en RHY, SB, LEC y MOD (Tabla 1). Respuestas intermedias se observaron en SA y SM con valores de germinación para los controles cercanos al 50% y valores máximos por encima del 75% con EM y EM+GA₃, respectivamente. SC mostró un alto porcentaje de germinación en las semillas control y la máxima germinación luego de EM. El tratamiento con GA₃ solo no mejoró la germinación en ninguna de las especies evaluadas respecto al control. El tratamiento EQ mejoró la germinación en casi todas las especies, aunque significativamente menos que el tratamiento EM, excepto en las especies RHY y SM en las que ambos valores de germinación no difirieron estadísticamente entre ellos (Tabla 1). El tratamiento combinado EQ+GA₃ fue variable, aunque sin estimular la germinación en las especies SA, SB, SC y SM; o no diferenciándose de EM en el resto de las especies. Respecto a la tasa de germinación (TG), los tratamientos pre-germinativos que más aceleraron la germinación fueron: EM para

La gran biodiversidad de la flora de nuestro país se visualiza como fuente de variabilidad para programas de mejoramiento con fines ornamentales.

las especies SA, SB y SC y SM y EM+GA₃ para las especies LEC, MOD y RHY, aunque sin diferir significativamente con algunos tratamientos. MOD y RHY fueron las más rápidas en germinar tardando alrededor de 1 día. LEC, SA y SM tuvieron valores intermedios en cuanto a la velocidad de germinación, tardando alrededor de 2 días. Mientras que SC y SB demostraron ser las especies más lentas en germinar, tardando 3-4 días (Tabla 1).

Tabla 1. Porcentaje de germinación acumulada (PGA) y tasa de germinación (TG) de semillas de *Lecanophora heterophylla* (LEC), *Modiolastrum australe* (MOD), *Rhyncosida physocalyx* (RHY), *Sphaeralcea australis* (SA), *Sphaeralcea bonariensis* (SB), *Sphaeralcea crispata* (SC) y *Sphaeralcea mendocina* (SM) con diferentes tratamientos pre-germinativos (T): control (C), ácido giberélico (GA₃), escarificación química (EQ), escarificación mecánica (EM), escarificación química + ácido giberélico (EQ+GA₃) y escarificación mecánica + ácido giberélico (EM+GA₃).

	T	LEC	MOD	RHY	SA	SB	SC	SM
PGA	C	6,2 a *	2,5 a	7,5 a	47,5 ab	3,7 a	80,0 c	56,2 a
	GA ₃	7,5 a	1,2 a	6,3 a	47,5 ab	5,0 a	56,2 b	62,5 ab
	EQ	45,0 b	40,0 b	71,2 b	55,0 b	16,2 a	43,7 b	82,7 c
	EM	62,5 c	52,5 cd	76,2 b	77,5 c	58,7 b	98,7 d	83,7 c
	EQ+GA ₃	61,2 c	46,2 bc	70,0 b	32,5 a	17,5 a	31,2 a	78,7 b
	EM+GA ₃	57,5 c	57,5 d	71,0 b	52,5 b	70,0 b	81,2 c	87,5 c
	ANOVA	F=108,4 P<0,0001	F=49,5 P<0,0001	F=139,6 P<0,0001	F=6,4 P=0,001	F=20,0 P<0,0001	F=22,6 P<0,0001	F=4,4 P=0,008
TG	C	8,5 b	10 b	4,2 b	10,2 b	5,2 ab	8,8 c	6,2 c
	GA ₃	2,9 a	4,7 ab	2,2 a	9,1 b	3,7 ab	6,1 b	4,6 bc
	EQ	4,4 a	2,2 a	1,7 a	4,0 a	11,1 c	3,2 a	3,0 ab
	EM	2,2 a	1,4 a	1,0 a	1,8 a	3,5 a	3,1 a	2,0 a
	EQ+GA ₃	4,2 a	1,4 a	1,8 a	2,7 a	9,0 bc	5,7 b	2,4 a
	EM+GA ₃	2,0 a	1,1 a	1,1 a	3,0 a	3,7 ab	3,8 ab	2,2 a
	ANOVA	F=0,6 P=0,03	F=3,16 P=0,03	F=5,1 P=0,004	F=11,1 P=0,0001	F=3,1 P=0,03	F=8,4 P=0,0003	F=6,6 P=0,001

* Las distintas letras en cada columna indican diferencias significativas ($P \leq 0.05$) con Test de LSD Fisher.

Conclusiones

Los resultados de este estudio demostraron que las semillas de *Sphaeralcea australis*, *S. mendocina*, *S. bonariensis*, *Lecanophora heterophylla*, *Modiolastrum australe* y *Rhynchosida physocalyx* presentan latencia física en diferentes grados según la especie, impuesta por el recubrimiento duro de la cubierta seminal, y posiblemente latencia fisiológica. La escarificación mecánica fue el tratamiento pre-germinativo más eficiente para superar esta latencia de todas las especies, con un valor medio de velocidad de germinación de 1 a 4 días según la especie.

Bibliografía

- Baskin, C.C. & Baskin, J. M. (1998). Seeds. Ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination. San Diego: Academic Press.
- Hafiz, A., Asif, T., Muhammad, N. & Hafiz, A. (2011). Methods to break seed dormancy of *Rhynchosia capitata*, a summer annual weed. *Chilean Journal of Agricultural Research* 71(3), 483-487.
- International Seed Testing Association - ISTA (2016). International rules for seed testing. Basersdorf, Switzerland.
- Kildisheva, O., Dumroese, K. & Davis, A. (2011). Overcoming dormancy and enhancing germination of *Sphaeralcea munroana* seeds. *HortScience* 46(12), 1672-1676.
- Payares, I., Mario, O., Medrano, M. & Romero, E. (2014). Germination and seedling growth of *Myroxylon balsamum* (L.) Harms in the department of Sucre. *Colombia Forestal* 17(2), 193-201.
- Varela, S. A. & Arana, V. (2011). Latencia y germinación de semillas. Tratamientos pregerminativos. Varela, S. A. y Aparicio, A. (eds.), Serie técnica: "Sistemas Forestales Integrados" Área Forestal - INTA EEA Bariloche, Sección: "Silvicultura en vivero" Cuadernillo N° 3.