

CARÁCTER GERMINATIVO DE SEMILLAS DE ATRIPLEX LAMPA (MOQ) CON DISTINTO TIEMPO DE ALMACENAJE EN CONDICIONES NO CONTROLADAS

Germinative behaviour of Atriplex lampa (Moq) seeds with different storage periods under uncontrolled conditions

NANCY MANTOVÁN Y R. CANDIA

Producción Vegetal y Animal, IADIZA (CONICET), CC 507, 5500 Mendoza.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue evaluar la capacidad germinativa, la viabilidad y el peso de semillas de *Atriplex lampa* con distinto tiempo de almacenaje bajo condiciones no controladas, y el efecto de las brácteas sobre dichos parámetros. Semillas de la misma procedencia con ocho años y con un mes de almacenaje, con brácteas o sin ellas, se hicieron germinar en placas de Petri a 20°C en cámaras de crecimiento. Se determinó viabilidad, peso de 1000 semillas con y sin coberturas, y marcha diaria de la germinación durante quince días. El 33% de las semillas con ocho años de almacenaje perdió su viabilidad. No hubo diferencias significativas en el peso de 1000 semillas con brácteas entre los dos tiempos de almacenaje, pero sí hubo una disminución significativa en las semillas desnudas de ocho años de almacenaje. La germinación fue mucho mayor en semillas desnudas para cada variable. El proceso germinativo fue superior en semillas con un mes de almacenaje. Se postula que las semillas almacenadas durante ocho años bajo condiciones no controladas, habrían sufrido un deterioro durante el proceso de almace-

namiento; y que las coberturas seminales poseerían inhibidores o mecanismos inhibitorios de la germinación

SUMMARY

The objective of this work was to study the germinative potential, viability and weight of *Atriplex lampa* seeds with different storage periods under uncontrolled conditions, as well as the effect of seminal covers on the same parameters. Seeds from the same source stored over eight years and over one month, with and without bracts, were germinated on Petri dishes at 20° C in a growth chamber. Viability, weight of 1000 seeds with and without covers and daily germination state over fifteen days were quantified. Thirty three percent of the seeds that had been stored eight years lost the viability. There were no differences in the weight of 1000 seeds with bracts for both storage periods, but there was a significant decrease in eight years old seeds without bracts. Germination was larger in seeds without bracts for each variable. The germinative process was higher in seeds without bracts stored for a month. It is posed that seeds stored during eight years under

uncontrolled conditions underwent deterioration along the ageing process, and that seminal covers would have inhibitors or inhibitory mechanisms that prevent germination.

INTRODUCCIÓN

El género *Atriplex* ocupa un importante lugar entre las quenopodiáceas arbustivas de las regiones áridas del mundo (Osmond *et al.*, 1980). Varias de sus especies son utilizadas para la revegetación de áreas degradadas con el objeto de proveer material forrajable y como medio de lucha contra la desertificación y la erosión (Le Houérou, 1989, 1991; Noller *et al.*, 1983; Saucedo *et al.*, 1989; Contreras *et al.*, 1983).

A. lampa, forrajera autóctona y de amplia distribución en la provincia fitogeográfica del Monte, ha sido descrita entre otros por Mulgura (1981). Esta especie muestra características interesantes para los fines mencionados: alto contenido proteico (Silva Colomer *et al.*, 1989) y resistencia a la sequía (Passera, 1990).

Trabajos realizados sobre otras especies del género indicarían la necesidad de tratar las semillas, previo a la siembra debido a una baja capacidad germinativa (Alden, 1983; Ansley *et al.*, 1983 y Young *et al.*, 1983), atribuible a fenómenos de dormición o envejecimiento. Diferentes autores han demostrado además la presencia de inhibidores químicos (Fernández *et al.*, 1986; Beadle, 1952; Osmond *et al.*, 1980) o impedimentos físicos (Sabo *et al.*, 1979; Fernández *et al.*, 1980) en las brácteas coriáceas que envuelven la semilla. Por su parte, Sankary (1973) citado

por Aiazzi y Argüello (1992), afirma que semillas de *A. polycarpa* no presentarían fenómenos de dormición.

La longevidad de las semillas está determinada por un balance entre factores intrínsecos y extrínsecos que afectan principalmente los procesos de reparación y los mecanismos deletéreos del metabolismo (Bajaj, 1976; Roberts, 1972). Además el período que las semillas permanecen viables es extremadamente variable y está determinado genéticamente, aunque los factores ambientales y las condiciones de almacenamiento tienen un efecto decisivo en la duración de la vida de una semilla (Mayer *et al.*, 1982). En cuanto a semillas de *Atriplex lampa*, no hay experiencias sobre los cambios que afectan su capacidad germinativa durante el almacenamiento.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la capacidad germinativa, la viabilidad y el peso de semillas de *Atriplex lampa* con distinto tiempo de almacenaje bajo condiciones no controladas, y el efecto de las brácteas sobre estos parámetros.

MATERIAL Y MÉTODO

Se utilizó dos lotes de semillas de *A. lampa* procedencia El Carrizal (Luján de Cuyo, Mendoza) almacenadas en bolsas de género a temperatura y humedad ambiente. Un lote estuvo almacenado durante ocho años y el otro por un mes bajo las mismas condiciones.

Una fracción de cada lote se trilló entre dos planchas de caucho rugosas, obteniéndose semillas libres de brácteas y la otra se mantuvo con las brácteas. Se conformaron así 4 variables:

. semillas sin brácteas con un mes de almacenaje,

. semillas con brácteas con un mes de almacenaje,

. semillas sin brácteas con ocho años de almacenaje,

. semillas con brácteas con ocho años de almacenaje.

En todas las variables se seleccionó, bajo lupa, semillas enteras sobre las cuales se determinó:

-peso medio de 1000 semillas: se calculó en 5 muestras de 100 semillas tomadas al azar de cada uno de los lotes;

-viabilidad: por la prueba del Tetrazolio (I.S.T.A., 1985) sobre tres muestras de 50 semillas cada una, correspondiente a cada edad de almacenaje;

-capacidad germinativa: la germinación se llevó a cabo utilizando semillas con brácteas y trilladas (desnudas). Estas fueron colocadas en cajas de Petri de 9 cm de diámetro, acondicionadas con algodón y un disco de papel de filtro, los cuales para prevenir infección por hongos constatados en ensayos previos, se embebieron en una suspensión del fungicida Benomil al 0,1% (producto comercial al 50% p. a.). La experiencia se realizó en cámara de crecimiento «Precision Scientific» modelo 818, utilizando una temperatura de $20 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ y oscuridad (condiciones óptimas de germinación para esta especie según Passera, 1990). El tiempo de germinación se extendió por 15 días. Se tomó como criterio de germinación cuando la radícula alcanzó 1 mm de longitud. El cálculo del porcentaje de

germinación se realizó sobre el número total de semillas, viables y no viables. Se siguió un diseño estadístico completamente aleatorizado con 10 repeticiones de 25 semillas cada una.

Los datos se sometieron al análisis de la varianza, aplicándose la transformación arco-seno \sqrt{x} a los porcentajes de germinación (x). Las diferencias entre medias se compararon mediante la prueba de Tukey para un nivel de significancia del 0,05 y se calculó su error estándar.

RESULTADOS

- peso de 1000 semillas: las semillas con brácteas (Tabla 1), no mostraron diferencias significativas en el peso, en relación al tiempo de almacenaje. En cambio, en las semillas trilladas, aparecieron diferencias significativas, siendo de mayor peso las conservadas por un mes.

- viabilidad: según la prueba del Tetrazolio, la viabilidad de las semillas almacenadas por ocho años fue de $67 \pm 1,34\%$, mientras que aquellas conservadas por un mes presentaron el 100% de las semillas viables.

- germinación: las semillas trilladas tuvieron mejor comportamiento germinativo que las no trilladas (Figura 1). Dentro de ellas, las de un mes de almacenaje completaron rápidamente su germinación alrededor del quinto día, con un porcentaje final del 72 %. Las de ocho años de almacenaje, completaron muy lentamente su germinación después de los 15 días, con un porcentaje de germinación final del 25 % (equivalente a un 37 % sobre semillas viables).

Las semillas envueltas en sus brácteas mostraron un muy bajo porcentaje de germinación. Las de un mes de almacenaje alcanzaron un porcentaje final del 12 %, que se completó a los siete días aproximadamente; mientras que el porcentaje de germinación de las de ocho años, fue prácticamente despreciable (0,4 %).

DISCUSIÓN

El largo tiempo de almacenaje afectó negativamente la capacidad germinativa de las semillas. Esta reducción estaría afectada por la viabilidad, y por el posible grado de deterioro que habrían experimentado las semillas que dieron positiva la prueba del tetrazolio. Passera (1990) determinó un 83 % de germinación a 20°C en semillas de esta especie, con dos años de almacenaje, valor que no difiere mayormente del encontrado aquí para semillas con un mes de almacenaje bajo las mismas condiciones. Como estas últimas presentaron un 100 % de viabilidad, se podría deducir que aproximadamente un 25 % de las semillas de la población estarían en dormición, probablemente por no haber completado el estado de post maduración. Sin embargo, Aiazzi y Argüello (1992), establecieron que semillas de *A. cordobensis* con 7 y 14 meses de almacenaje presentan una disminución en la germinación del 7,3 y 33,9 % respectivamente, en relación a las semillas de un mes de almacenaje. Por su parte, en *A. gardneri*, Ansley y Abernethy (1983), determinaron que el tiempo de almacenaje solo afectó significativamente a las semillas con brácteas, pero no a las semillas trilladas.

La eliminación de las brácteas de las semillas de *A. lampa* aumentó la germinación tanto en las de ocho años como en las de un mes, lo que indicaría que factores físicos o mecanismos químicos de inhibición presentes en las coberturas seminales interferirían en el proceso germinativo. En *A. repanda*, *A. cordobensis* y otras especies de este género se encontró que algunas sales (cloruro de sodio principalmente) y otros compuestos como saponinas y ácido abscísico actúan inhibiendo la germinación (Fernández *et al.*, 1986; Beadle, 1952; Osmond *et al.*, 1980; Aiazzi y Argüello, 1992). En *A. lampa* aún no se ha identificado la naturaleza química de las posibles sustancias inhibidoras de las coberturas seminales, ni la acción física de las mismas.

El menor peso acusado por las semillas trilladas de *A. lampa* conservadas por ocho años, respecto de las de un mes, entre las que no hubo diferencias en el porcentaje de humedad (datos no mostrados), podría atribuirse mayormente a la disminución de sustratos respirables, al desdoblamiento de macromoléculas con pérdida de componentes, etc. (Bajaj, 1976; Roberts, 1972) debido a condiciones ambientales desfavorables durante el almacenaje (Khan, 1980).

De la misma manera, procesos similares habrían provocado la disminución de la viabilidad de las semillas con ocho años de almacenaje, pues la viabilidad se retiene mejor bajo condiciones de reducida actividad metabólica: bajas temperaturas y altas concentraciones de CO₂ (Mayer *et al.*, 1982). Aiazzi y Argüello (1992) determinaron un comportamiento similar en semillas de *A. cordobensis*.

A partir de estos resultados se puede concluir que el tiempo de almacenaje bajo condiciones no controladas afecta negativamente a las semillas de *A. lampa* disminuyendo su capacidad germinativa, peso y viabilidad. Además las unidades dispersantes (semillas con brácteas) presentan menor capacidad germinativa atribuible a la dormición impuesta por la naturaleza impermeable de las brácteas y al posible efecto de inhibidores químicos.

AGRADECIMIENTOS

A los Ing. Sinibaldo Trione y Mariano Cony por las sugerencias y la lectura crítica del manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA

- ANSLEY, R. J. & R. J. ABERNETHY, 1983. Overcoming Seed Dormancy in Gardner Saltbush (*Atriplex garneri* [Moq] D.Dietr) as and Strategy for Increasing Establishment by Direct Seeding. In: Proceedings of the Symposium on the Biology of *Atriplex* and Related Chenopods. United States Department of Agriculture. Forest Service. Provo, Utah. pp. 152-158.
- AIAZZI, M. T. & J. A. ARGÜELLO, 1992. Dormancy and Germination Studies on Dispersal Units of *Atriplex cordobensis* (Gandoger et Stucker). Seed Sci & Technol. 20: 401 - 407.
- BAJAJ, I. P. S., 1976. Gene Preservation Through Freeze Storage of Plant Cells, Tissue and Organ Culture. Acta Hortic, pp. 63 - 65.
- BEADLE, N. C. W., 1952. Studies in Halophytes. 1. The Germination of Seeds and Establishment of the Seedlings of five Species of *Atriplex* in Australia. Ecology 33 (1): 49- 62.
- CONTRERAS, D., P. AZOCAR, G. COVARRABIAS & G. SOTO, 1983. Use the Forage Shrubs in the Arid Land of Chile. En Proceedings of the Symposium on the Biology of *Atriplex* and Related Chenopods. Provo, Utah. pp. 237 - 242.
- FERNÁNDEZ, H. G. & B.M. JOHNSTON, 1980. Role of the Pericarp of *Atriplex repanda* in Germination. 2. Effects and Characteristics of the Aqueous Extract of the Fruit. Phyton 38 (1): 59-66.
- FERNÁNDEZ, H. G.; A. OLIVARES, B.M. JOHNSTON Y CONTRERAS, 1986. Rol del Pericarpio de *Atriplex repanda* en la Germinación. IV. Efectos del NaCl y Saponinas en la Germinación de Cuatro Especies. Phyton, 46: 19-20.
- I.S.T.A., 1985. International Rules for Seed Testing. Seed Sci. & Technol. 13: 299-355, International Seed Testing Association.
- KHAN, A. A., 1980. Seed Dormancy: Changing Concepts and Theories. In: A. A. Khan (ed), The Physiology and Biochemistry of Seed Dormancy and Germination. Elsevier North Holland Biomedical Press, pp. 29 - 50.
- LE HOUÉROU, H. N., 1989. An Assesment of the Economic Feasibility of Fodder Shrubs Plantation (with Particular Reference to Africa).
- LE HOUÉROU, H. N., 1991. Enviromental Aspects of Fodder Trees and Shrubs Plantation in the Mediterranean Basin. In: EEC Workshop. Fodder Trees and Shrubs: Optimization of and Extensified Husbantry in the Mediterranean Production Systems. Thessaloniki.
- MAYER, A. H. & A. POLJAKOFF - MAYBER, 1982. The Germination of Seeds. Pergamon Press, 3rd ed, cap 3: 22-49.
- MULGURADEROMERO, M. E., 1981. Contribuciones al Estudio del Género *Atriplex* (Chenopodiaceae) en la Argentina. Darwiniana 23 (1): 119-150.

- NOLLER, G. L., S. E. STRANATHAN & E. D. MC ARTHUR, 1983. Establishment and Initial Results from a «Rincon» Fourwings Saltbush (*Atriplex canescens* [Pursh] Nutt) Seed Orchard. In: Proceedings of the Symposium on the Biology of *Atriplex* and Related Chenopods.. Provo, Utah. pp 193-203.
- OSMOND, C. B., O. BJÖRKMAN & D. J. ANDERSON, 1980. Physiological Process in plant Ecology. Toward a Synthesis whith *Atriplex*. Berlin; Springer - Verlag, 468 pp.
- PASSERA, C. B., 1990. Efecto de la Temperatura y del Estrés Hídrico en la Germinación de *Atriplex lampa* Moq. (Chenopodiaceae). *Studia Oecologica*. VII: 77 - 84.
- ROBERTS, E. H., 1972. Viability of Seeds. Chapman y Hall (eds), London, 253 pp.
- SABO; D., G. JOHNSON, W.C. MARTIN & E.F. ALDON, 1979. Germination Requirements of 19 Especies of Arid Land Plants. Res. Rep. R M - 210. Fort Collins, CO: U. S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, 35 pp.
- SAUCEDO, R. A., J. S. SIERRA Y O. L. PRADO, 1989. Trasplante d e Chamizo en dos Localidades de la Zona de Matorrales del Estado de Chihuahua. *Pastizales* 18: 22 - 38.
- SILVA COLOMER, J., & C. B. PASSERA, 1990. The Nutritional Value of *Atriplex* spp. as Fodder for Arid Zones. *Journal of Arid Enviroments* 19: 289 - 295.

Tabla 1. Peso de 1000 semillas con brácteas y sin ellas de *Atriplex lampa* con distintos tiempos de almacenaje

período de almacenaje	semillas sin brácteas (g)	semillas con brácteas (g)
8 años	0,502 ± 0,084 a	2,098 ± 0,094 a
1 mes	0,543 ± 0,010 b	2,317 ± 0,077 a

Los valores representan la media ± error estándar de 5 repeticiones. Los números en cada columna seguidos por distintas letras difieren significativamente en $P < 0,05$.

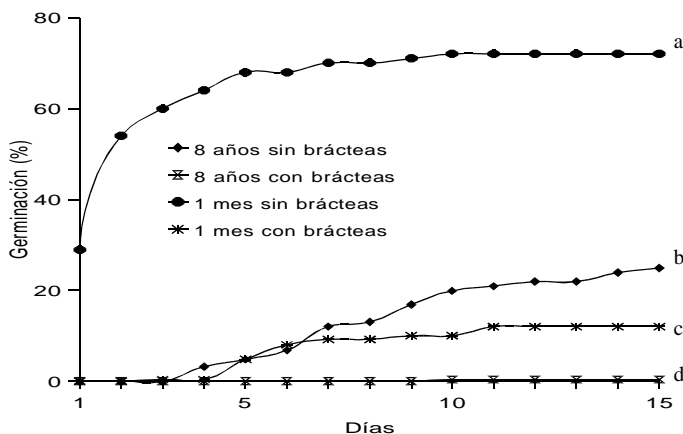


Figura 1. Marcha diaria de la germinación de semillas de *Atriplex lampa* con distintos tiempos de almacenaje, con brácteas y sin ellas. Las letras como en tabla 1.