

Germinación y emergencia de cuatro espárragos (*Asparagus* spp.) usados como follaje de corte¹

Germination and emergence of four cut foliage *Asparagus*

N. Maciel², N. Mogollón² y A. Mendoza²

Resumen

A objeto de cuantificar bajo condiciones de vivero, el valor y tiempo de la emergencia de los *Asparagus* más usados como follaje para corte en Venezuela, fueron realizadas pruebas con semillas en *Asparagus densiflorus* (Kunth) Jessop. [*A. sprengeri*] "Sprengeri", *A. setaceus* (Kunth) Jessop. [*A. plumosus* Bak.] "Nanus", *A. virgatus* Bak. y *A. officinalis* L. La germinación fue hipógea y criptocotilar en todas las especies. La emergencia total para cada una de las especies fue de 44, 83, 60 y 88%, respectivamente. El inicio de emergencia (T_1) tuvo lugar a los 21, 18, 21 y 7 días; y el 50 % (T_{50}), de la misma, fue alcanzado a los 28, 21, 35 y 11 días. El lapso transcurrido entre la ocurrencia del 10 y del 90 % ($T_{10,90}$) de emergencia fueron de 13, 6, 20 y 12 días. Las especies *A. setaceus* y *A. officinalis* alcanzaron la mayor emergencia y presentaron el T_1 y T_{50} más rápido y el $T_{10,90}$ cubierto en menor lapso. En conclusión ambas especies fueron las de mayor sincronía en la emergencia.

Palabras clave: *Asparagus*, follaje de corte, germinación, emergencia.

Abstract

Emergence parameters for the most used *Asparagus* species for cut foliage under greenhouse conditions, in Venezuela (*Asparagus densiflorus* (Kunth) Jessop. [*A. sprengeri*] "Sprengeri", *A. setaceus* (Kunth) Jessop. [*A. plumosus* Bak.] "Nanus", *A. virgatus* Bak. y *A. officinalis* L.), were determined. Germination was hypogeal and chryptocotylar in all species. The total emergence was 44, 83, 60 and 88 %, respectively. Emergence initiation (T_1) occurred at 21, 18, 21 and 7 days, while 50 % emergence (T_{50}) was reached at 28, 21, 35 and 11 days. The time elapsed between the occurrence of 10% and 90 % emergence ($T_{10,90}$) was 13, 6, 20 and 12 days, respectively. *A. setaceus* and *A. officinalis* reached the highest emergence and showed the shortest T_1 and T_{50} . Also, the $T_{10,90}$ was covered in less time. As a result, these two species had the best synchronizing emergence.

Key words: *Asparagus*, cut foliage, germination, emergence.

Recibido el 22-09-1998 • Aceptado el 11-12-1998

1. Investigación parcialmente financiada por el CDCHT-UCLA

2. Posgrado de Horticultura. Decanato de Agronomía. Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado". Apartado 400. Barquisimeto. Edo. Lara. Venezuela

Introducción

Algunas de las especies del género *Asparagus* L. [*Myrsiphyllum* Willd.] de la familia Liliaceae, la cual comprende de 100 a 300 especies entre hierbas, trepadoras leñosas y arbustos, son tradicionales como ornamentales (2). *Asparagus densiflorus* (Kunth) Jessop. [*A. sprengeri*] y *Asparagus setaceus* (Kunth) Jessop. [*A. plumosus* Bak.] originarias de Sur África, son especies de gran tradición histórica como follaje de corte en muchos países, donde a veces son llamadas "helechos" (3). En ambas especies se encuentran un buen número de cultivares con marcadas características morfológicas. Dentro de la especie *A. setaceus*, la de mayor uso en floristería, el cultivar más empleado es el "Nanus". Este espárrago es popularmente conocido como plumoso o planchado. En la especie *A. densiflorus* son importantes "Sprengeri" y "Myers", los cuales son comúnmente conocidos como "Espárrago espinoso" y "Cola de zorro o pluma", respectivamente. El "Sprengeri" junto con el "Ming" (*A. macowanii* [*A. myriocladus*]) son productos de reciente explotación como follaje de corte, sin embargo muy cotizados en los mercados internacionales. Otra especie de reciente introducción a los mercados internacional y nacional de los follajes de corte es el *Asparagus virgatus* Bak, conocido como "Tiki fern" o "Tree asparagus". En Venezuela, también se explota como complemento de follaje al espárrago comestible (*Asparagus officinalis* L.).

La literatura referente a la germinación y emergencia en vivero

de las especies ornamentales en condiciones tropicales es escasa, aún en especies comúnmente propagadas por vía sexual. Las especies de espárragos son propagadas principalmente por semillas, las cuales según Nau (8) deben ser cubiertas durante la germinación. La emergencia ocurre entre los 21 y 42 días post-siembra cuando las temperaturas fluctúan entre 20 y 30°C (6, 8). Para *A. densiflorus* y *A. setaceus* las referencias señalan que los porcentajes de germinación se encuentran entre 40 y 60% a temperaturas cercanas a 19°C y de 75 a 85% de humedad relativa. Alderson (1) citando a Hammord, indica que la viabilidad de las semillas de espárrago se reduce aún después de almacenadas a baja temperatura (5°C) y reducida humedad relativa (30 a 35%). En el cultivar Nanus la germinación disminuyó del 70 al 30% cuando las semillas fueron almacenadas por seis meses. Perry y Boodley (10, 11) determinaron en diferentes pruebas, que la germinación en "Sprengeri" no fue afectada por ninguno de los siguientes tratamientos: sometimiento de las semillas a vibraciones ultrasónicas previo a la siembra; remojo en fungicidas; y uso de sustratos con diferentes mezclas, pH y temperaturas (27, 30 y 33°C).

A objeto de determinar los porcentajes y tiempos de emergencia en semillas colectadas de plantas en cultivo de *A. densiflorus* "Sprengeri", *A. setaceus* "Nanus", *A. virgatus* y *A. officinalis*, fueron realizadas pruebas de emergencia bajo nuestras condiciones.

Materiales y métodos

Los ensayos se realizaron en las instalaciones del posgrado de Agronomía de la Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado", estado Lara (10° 01'N; 69° 17' W y 510 msnm), bajo umbráculo cubierto de polipropileno (80% de restricción de luz), temperatura ambiental promedio de 26°C y 70% de humedad relativa.

Semillas de *A. densiflorus* "Sprengeri", *A. setaceus* "Nanus", *A. virgatus* y *A. officinalis* procedentes de frutos colectados al mostrar el color característico de su completa madurez, fueron lavados y secados al aire a temperatura ambiente, por una semana, dentro del laboratorio. Las semillas fueron inmediatamente sembradas, a excepción de *A. setaceus* "Nanus", las cuales fueron previamente mantenidas en laboratorio, almacenadas en frasco de vidrio con tapa de rosca por 30 días. Al momento de la siembra, todas las semillas fueron soterradas a 1 cm de profundidad en sustrato formulado en

base a aserrín de coco, arena, y cáscara de arroz en la proporción 2:1:1, contenido en bandejas plásticas rectangulares de 43 x 37 x 17 cm de largo, ancho y profundidad, respectivamente. El sustrato se mantuvo constantemente húmedo.

Cada especie correspondió a un ensayo, con un total de 200 semillas (4 réplicas de 50 semillas cada una). La emergencia fue considerada al aparecer la plúmula sobre el sustrato y determinada diariamente de lunes a viernes. Para cada una de las especies fueron elaboradas las curvas de emergencia parcial y total, y determinados los siguientes parámetros: tiempo en iniciar la emergencia (T_1); tiempo para alcanzar el 50 % de la emergencia (T_{50}); y el lapso en el cual ocurre el 10 y 90 % (T_{10-90}) de la misma, en base a los valores promedios de las cuatro réplicas y atendiendo la metodología señalada por Furatani *et al* (5) y Maciel y Mogollón (7).

Resultados y discusión

La germinación obtenida en las cuatro especies estudiadas fue criptocotilar e hipógea según las clasificaciones de Duke (4) y Ng (9), respectivamente.

En las figuras 1 a la 4 se muestran las curvas de emergencia total y parcial para cada una de las especies estudiadas; mientras que en el cuadro 1 se resume el porcentaje, tiempo a inicio (T_1) y al 50% (T_{50}), y el lapso entre el 10 y 90% (T_{10-90}) de la emergencia.

La emergencia en *Asparagus densiflorus* (Kunth) Jessop. (figura 1), se inició a los 21 días después de siembra y finalizó a los 41 días con un 44 %. Esta especie describió una curva de emergencia en un período de 20 días con una fase inicial donde los incrementos fueron mas o menos constantes por un lapso de unos 8 días. La máxima emergencia diaria (curva de emergencia parcial) ocurrió en el día 28, para decrecer a cero y continuar

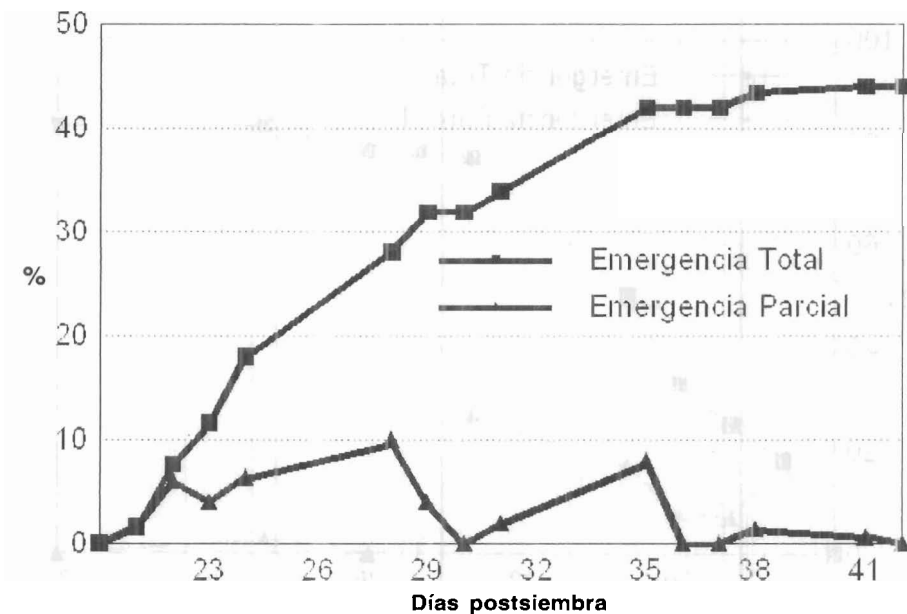


Figura 1. Emergencia total y parcial en semillas de *Asparagus densiflorus*.

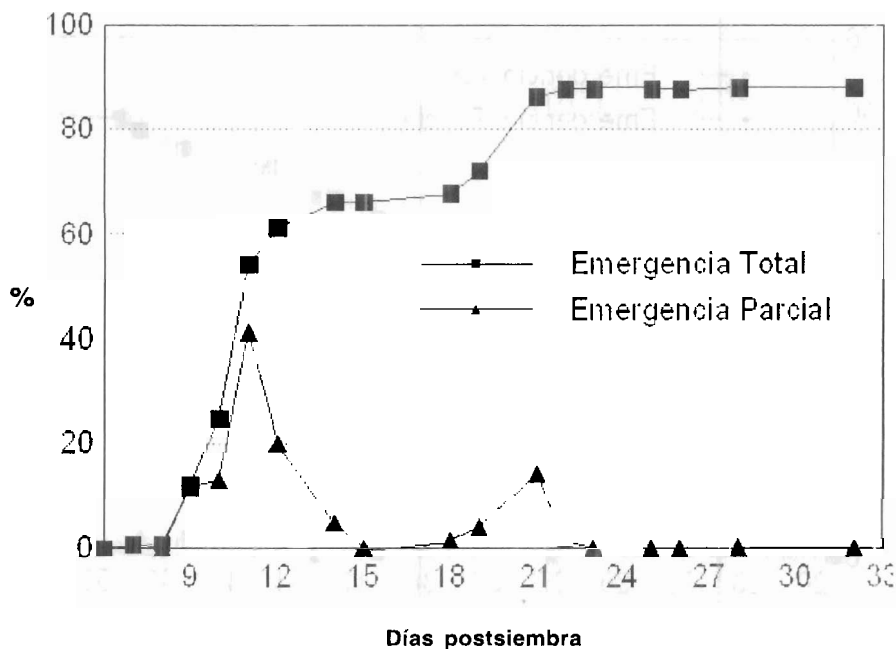


Figura 2. Emergencia total y parcial en semillas de *Asparagus setaceus*.

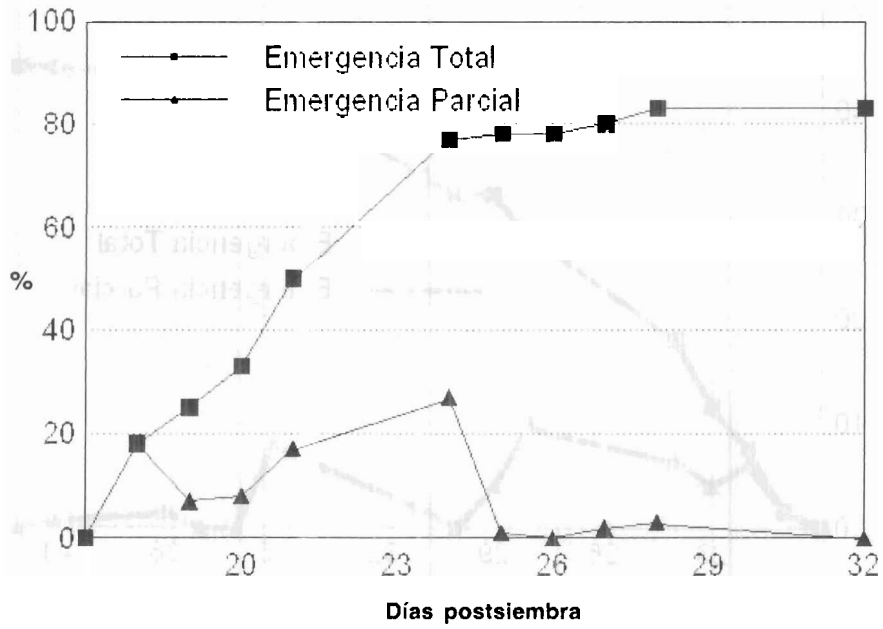


Figura 3. Emergencia total y parcial en semillas de *Asparagus virgatus*.

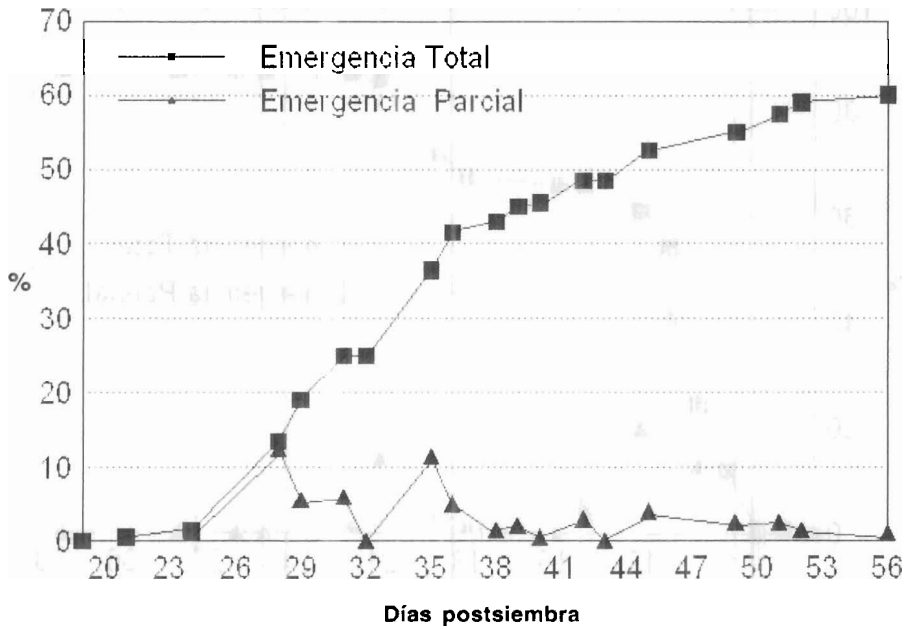


Figura 4. Emergencia total y parcial en semillas de *Asparagus officinalis*.

con un nuevo período de emergencia que alcanzó su máximo en el día 35. En el cuadro 1, donde se resumen las variables de emergencia que fueron determinadas, se observa que el espárrago tunoso o espinoso se caracterizó por alcanzar el 50% de la emergencia a los 28 días después de la siembra y presentar un período de 13 días entre la ocurrencia del 10 al 90 % (T_{10-90}). Los resultados obtenidos para esta especie concuerdan, en lo referente al porcentaje de emergencia y T_{50} , con los mayormente reportados (10, 11). Sin embargo, en un mismo trabajo estos autores encontraron valores de germinación entre el 62 y 80 %.

En la especie *Asparagus setaceus* (Kunth) Jessop. (figura 2), la emergencia se inició en el día 18 post-siembra y finalizó en el día 28 con 83 % de emergencia total. El T_{50} fue alcanzado a los 21 días, mientras que el T_{10-90} requirió de apenas 6 días (cuadro 1). El porcentaje de emergencia obtenido fue semejante al mencionado

por Alderson (1) para esta misma especie.

En *Asparagus virgatus* Bak (figura 3), la emergencia comenzó a los 21 días y finalizó a los 56 días, con un 60 % de emergencia total. Las curvas de emergencia total y parcial evidencian cierto grado de erraticidad. El T_{50} fue alcanzado a los 35 días post-siembra y el lapso de ocurrencia del T_{10-90} fue de 20 días (cuadro 1).

Asparagus officinalis L. (figura 4) inició la emergencia a los 7 días y finalizó a los 28 días con un 88 % de emergencia total. En esta especie la curva de emergencia presentó una tendencia de doble sigmoide con una fase inicial creciente, muy rápida hasta los 11 días, seguida por una fase decreciente y un período de no emergencia. Posteriormente, la emergencia fue reasumida por un lapso de tres días. El T_{50} fue logrado a los 11 días de la siembra y el T_{10-90} fue cubierto en 12 días (cuadro 1).

En las cuatro especies de *Asparagus* estudiadas se observa dos

Cuadro 1. Porcentaje (%) y tiempos (T_1 , T_{50} y T_{10-90}) de emergencia en cuatro especies de *Asparagus*.

Especies	%	Tiempos (Días)			
		E	T_1	T_{50}	T_{10-90}
<i>A. densiflorus</i>	44		21	28	13
<i>A. setaceus</i>	83		18	21	6
<i>A. virgatus</i>	60		21	35	20
<i>A. officinalis</i>	88		7	11	12

E: Emergencia

T_1 : Inicio de la emergencia

T_{50} : Tiempo al 50% de la emergencia

T_{10-90} : Lapso de ocurrencia del 10 al 90% de la emergencia.

respuestas en cuanto la emergencia. Una, cuyos valores porcentuales fueron altos y la otra en que éstos fueron menores (cuadro 1). Al respecto podría generalizarse, que la emergencia en *A. setaceus* y *A. officinalis* fue mas alta, rápida y sincronizada que en *A. densiflorus* y *A. virgatus*. Estos resultados sugieren una relación entre las variables medidas en estas dos

especies, como lo son el alto porcentaje de emergencia, la rapidez con que fueron alcanzados el T_1 y T_{50} y el menor lapso del T_{10-90} . Probablemente, las dos especies con mayor sincronización de emergencia se corresponden también a las que han estado mas sometidas a manejo hortícola.

Literatura citada

1. Alderson P.G. 1987. Seed technology aspects of flower seed germination. *Acta Horticulturae* 202:35-47.
2. Bailey, L.H. and E.Z. Bailey. 1976. *Hortus Third*. New York. Macmillan Publishing Co. Inc.
3. Bar-Zvi, D. 1996. *Tropical Gardening*. Pantheon Books, Knopf Publishing Group. New York.
4. Duke, J. A. 1969. On tropical tree seedlings. I. Seeds, seedlings, systems and systematics. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 56(2):125-161.
5. Furatani, S.C., B. H. Zandstra and H. C. Price. 1985. Low temperature germination of celery seeds for fluid drilling. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 110:153-156.
6. Hartman, H.T., D. E. Kester., and F. T. Davies. 1990. *Plant propagation principles and practices*. Prentice-Hall, Inc. USA. Part, Chapter 5-7.
7. Maciel, N. y N. Mogollón. 1995. Variables de la emergencia de semillas germinadas de seis palmas ornamentales. *Bioagro* 7(1): 10-16
8. Nau, J. 1989. *Ball Culture Guide. The encyclopedia of seed germination*. Ball seed Co. Chicago. USA.
9. Ng, F. S. 1978. Strategies of establishment in Malayan forest trees. p.129-162. In: P. Tomlimson and M. H. Zimmermann (Eds.). *Tropical Trees as Living Systems*. Cambridge Univ. Press.
10. Perry, L. P. and Y. W. Boodley. 1980. Germination of foliage plant seeds in response to pre-sowing ultrasonic exposures water soaks, and fungicides. *Hort Science* 15(2):192-194.
11. Perry, L.P. and J.W. Boodley. 1980. Germination of foliage plant seeds in response to sowing media, depths of sowing, pH levels, and medium temperatures. *Hort Science* 15(2): 194-196.