

EFFECTO DE LA TEMPERATURA, LONGITUD Y GROSOR DE RIZOMAS DE *Wedelia glauca* (Ortega) O. Hoffm. ex Hicken SOBRE LA BROTAACION

SOBRERO, M.T.⁽¹⁾; CHAILA, S.⁽¹⁾; FERNANDEZ, O.A.⁽²⁾; SABBATINI, M.R.⁽²⁾ PECE, M.⁽³⁾

⁽¹⁾ Facultad de Agronomía y Agroindustrias. Univ. Nac. de Santiago del Estero. Avda. Belgrano (s) 1912. 4200 Santiago del Estero. Argentina. Email: catedra_matologia@unse.edu.ar;

⁽²⁾ Departamento de Agronomía. Univ. Nac. del Sur. Altos del Palihue s/n. 8000 Bahía Blanca. Argentina. Email: ofernan@criba.edu.ar; ⁽³⁾ Facultad de Ciencias Forestales. Univ. Nac. de Santiago del Estero. Avda. Belgrano (s) 1912. 4200 Santiago del Estero. Argentina. Email: mpece@unse.edu.ar

Resúmen

W. glauca, es una especie nativa magnoliataeae, que debido a su potencial como especie invasora de los sistemas de regadío del área de riego del Río Dulce de Santiago del Estero, Argentina, constituye uno de los problemas regionales de maleza más importantes. La capacidad de regeneración de los rizomas, indica que esta sería una de las estrategias biológicas más importantes coligada a la expansión y perpetuación de la especie en las áreas invadidas. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la temperatura, el tamaño y el grosor sobre la brotación y emergencia de vástagos. Para determinar temperatura de brotación, diez trozos de rizomas se colocaron cajas plásticas con tapa conteniendo algodón y papel como sustrato e incubadas en cámara de germinación a temperaturas constantes de 5; 10; 12; 18; 20; 22; 25; 30; 35; 38 y 40° C. Para la determinación de brotación según longitud de rizomas se emplearon trozos de rizomas de 2; 5 y 10 cm de longitud y entre 4 a 5 mm de diámetro. Se ubicaron en las cajas plásticas diez trozos de rizomas para cada longitud ensayada. Para determinar la brotación según diámetro de rizomas, se seleccionaron trozos de diámetro fino (2mm); medio (4 mm) y grueso (6 mm), los que se cortaron en segmentos de 8 cm de largo conteniendo un nudo en el centro. Se colocaron para cada diámetro ocho segmentos. El inicio de brotación fue a partir de los 12° C, obteniéndose porcentajes superiores al 50 % en el rango de 18 a 30° C. El rango de temperatura de brotación de 12 a 38° C encontrado para *W. glauca*, desde el punto de vista de los requerimientos térmicos podría limitar su área de expansión hacia zonas más frías o extremadamente cálidas. La longitud del fragmento de rizoma influye en la formación de brotes vegetativos, al aumentar la longitud de los segmentos se incrementó el porcentaje de brotación. La capacidad de regeneración de los rizomas de *W. glauca* a partir de sus segmentos, indica que esta sería una de las estrategias biológicas más importantes coligadas a la perpetuación de la especie en las áreas invadidas.

Palabras claves: *Wedelia glauca*, rizomas, brotación, temperatura. longitud rizomas, grosor rizomas.

Abstract

EFFECT OF THE TEMPERATURE, LENGTH AND THICKNESS OF RHIZOMES OF *Wedelia glauca* ON THE BUDDING.

W. glauca, is a native magnoliataeae species that owing its potentil as invasive species at watering systems in the area of Río Dulce, Santiago del Estero province, Argentina, constitutes one of the most important regional weed problems. The regeneration capacity of the rhizomes indicates that it would be one of the most important biological strategies colligated to the expansion and perpetuation of the species in the invaded areas. The objective of this work was to evaluate the temperature, size and thickness effect on the budding and emergence of shoots. For determining budding temperature, ten pieces of rhizomes were put into plastic boxes with cover containing cotton and paper as substrate and incubated in germination chamber at constant temperatures of 5; 10; 12; 18; 20; 22; 25; 30; 35; 38 and 40° C. For budding determination according to rhizome length pieces of rhizomes of 2; 5 and 10 cm length and 4 a 5 mm diameter were employed. Ten pieces of rhizomes were put into plastic boxes for each tested length. For determining the budding according diameter of rhizomes were selected pieces of fine (2mm); mean (4 mm) and thick (6 mm) diameter, which were cut in segments of 8 cm long with one nude in the center. Eight segments were put for each diameter. The budding beginning was from 12° C, obtaining superior percentages at 50 % in the range of 18 to 30° C. The range of budding temperatures found for *W. Glauca* from 12 to 38° C could limit its expansion area towards colder or extremely warm zones, from the thermic

requirements point of view. The length of the rhizome fragment influences the vegetative shoot formation, when the length of segments increased the budding percentage was increased too. The regeneration capacity of the rhizomes of *W. glauca* from its segments indicates that this would be one of the most important biological strategies colligated to the perpetuation of the species in the invaded areas.

Key words: *Wedelia glauca*, rhizomes, budding, temperature, length, rhizomes, rhizome thickness.

Introducción

W. glauca, es una especie nativa magnoliataeae, que debido a su potencial como especie invasora de los sistemas de riego del área de riego del Río Dulce de Santiago del Estero, Argentina, constituye uno de los problemas regionales de maleza más importantes. Su colonización y perennidad en áreas cultivadas, se traduce en perjuicios significativos en cultivos de muy diversos tipos, tales como maíz, algodón, soja y varias hortalizas de mucha importancia. Debido a que una forma principal de reproducción que tiene esta especie, es a través de un vigoroso sistema de rizomas, capaces de permanecer activos por largos períodos en cultivos bajo riego, ha prevalecido el uso de herbicidas como herramienta de control con resultados muy disímiles. Las condiciones ecológicas de la zona, asociada a la actividad antrópica del hombre con sus sistemas de producción agropecuaria, han facilitado que la especie adquiera el carácter de maleza, a niveles tales que su alta densidad se traduce en perjuicios importantes. No se han realizado estudios que traten de compilar las características biológicas de *W. glauca* asociadas a su potencial de invasión en los sistemas que coloniza. El conocimiento de los mecanismos que determinan la supervivencia de la especie y su dinámica poblacional, pueden proveer herramientas de manejo eficaces para su control. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la temperatura, el tamaño y el grosor sobre la brotación y emergencia de vástagos.

Materiales y métodos

Los rizomas empleados en los ensayos que se describen a continuación fueron cosechados de un lote infestado, situado en la localidad de El Mojón, Departamento Silípica, Santiago del Estero, Argentina. Para la incubación de los experimentos, las muestras de rizomas fueron colocados en cajas plásticas con tapa de 15x10x10 cm de profundidad conteniendo algodón y papel como sustrato. Se agregó agua en cantidad suficiente para asegurar que los fragmentos se mantuvieran húmedos durante el transcurso de las experiencias. Las yemas se consideraron brotadas cuando las raíces eran visibles y el brote superaba los 10 mm de longitud.

a. Temperatura de brotación: Diez trozos de rizomas se colocaron en cámara de germinación a temperaturas constantes de 5; 10; 12; 18; 20; 22; 25; 30; 35; 38 y 40° C. Se efectuaron recuentos cada 48 horas. Se realizaron cuatro repeticiones por cada tratamiento. Se determinó porcentaje de brotación.

b. Brotación según longitud de rizomas: Se utilizaron trozos de rizomas de 2; 5 y 10 cm de longitud y entre 4 a 5 mm de diámetro. Se ubicaron en las cajas plásticas diez trozos de rizomas para cada longitud ensayada. El diseño fue completamente aleatorizado con cuatro repeticiones. Se determinó porcentaje de brotación.

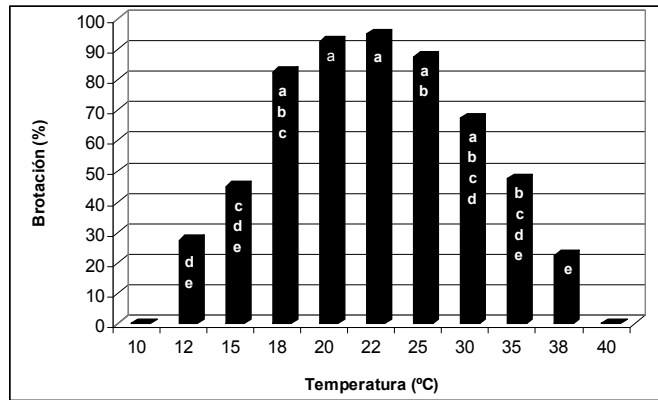
c. Brotación según diámetro de rizomas: Se seleccionaron trozos de rizomas de tres diámetros: fino (2mm); medio (4 mm) y grueso (6 mm), los que se cortaron en segmentos de 8 cm de largo conteniendo un nudo en el centro. Se colocaron para cada diámetro ocho segmentos. El diseño fue completamente aleatorizado con cuatro repeticiones. Se determinó porcentaje de brotación.

Los datos del efecto de la temperatura sobre la brotación se analizaron estadísticamente mediante la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis. Los porcentajes de brotación en el experimento **b**, fueron transformados a $\arcsin \sqrt{p}$ para obtener homogeneidad de varianzas. La normalidad fue testada mediante la prueba de Shapiro-Wilk y la homogeneidad mediante la prueba de Levene. Las diferencias significativas entre los tratamientos fueron realizadas con el Test de Tukey ($P \leq 0,05$). En el experimento **c** los datos fueron normales y homogéneos. Se empleó el programa INFOSAT (2008) para los análisis de datos.

Resultados y discusión

a. Efecto de la temperatura: En la Figura 1 se muestran los porcentajes de brotación para las diferentes temperaturas ensayadas. La brotación fue nula a 5, 10 y 40° C. El inicio de brotación fue a partir de los

12° C, obteniéndose porcentajes superiores al 50 % en el rango de 18 a 30° C. Los resultados obtenidos muestran que la temperatura es un factor crítico que regula la brotación de *W. glauca* a partir de sus rizomas. Requerimientos térmicos para brotación de estructuras vegetativas en el suelo, han sido registrados para otras malezas perennes tales como *Cyperus rotundus*, *Cynodon dactylon*, *Sorghum halepense*. Varios autores encontraron que la temperatura es un factor determinante en la brotación de tubérculos de *Cyperus spp.* (Holm *et al.*, 1977; Holt y Orcutt, 1996; Horowitz, 1972c; Miles *et al.*, 1996; Shamsi *et al.*, 1978; Stoller y Sweet, 1987; Ueki, 1969).



Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Figura 1. Efecto de las temperaturas continuas sobre la brotación de rizomas de *W. glauca*.

La temperatura de 12° C dio inicio al proceso de brotación en *W. glauca*, este valor es superior al registrado para otras especies perennes tales como *Cyperus rotundus* (11,2° C); *Cynodon dactylon* (8° C); *Sorghum halepense* (6,13° C). La temperatura máxima a partir de la cual no se registra brotación es de 40° C, valor inferior al registrado para *S. halepense* (47,6°) y *Cyperus rotundus* (45° C). El rango de temperatura de brotación de 12 a 38° C encontrado para *W. glauca*, desde el punto de vista de los requerimientos térmicos podría limitar su área de expansión hacia zonas más frías o extremadamente cálidas.

b. Brotación según longitud de rizomas: La longitud del fragmento de rizoma empleado como propágulo influyó significativamente en la formación de brotes vegetativos (Tabla 1). Al aumentar la longitud de los segmentos se incrementó el porcentaje de brotación. Para trozos de rizomas de 2 cm de longitud los valores fueron de 6,44 %, mientras que para los segmentos de mayor longitud fueron del 86 y 95 %. Estos resultados indican que la longitud del rizoma es un factor importante en la regeneración.

Tabla 1. Número de brotes en fragmentos de rizomas de distinta longitud en *W. glauca*.

Longitud de rizomas (cm)	Brotación (%)
2	6,44 b
5	86,59 a
10	95,44 a

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

3. Brotación según diámetro de rizomas: El diámetro de los fragmentos caulinares de *W. glauca* influyó en la brotación, registrándose los mayores valores en los segmentos más gruesos (Tabla 2).

Tabla 2. Número de brotes en segmentos de rizomas de diferentes diámetros en *W. glauca*.

Diámetro de rizomas (mm)	Brotación (%)
2	62 b
4	67 ab
6	87,5 a

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

La variación de la capacidad regenerativa de los fragmentos obtenidos en función de su tamaño ha sido objeto de diversos estudios. Resultados similares a los experimentos b y c fueron registrados por Hernández (1991) para *Tessaria absinthioides* donde solamente el 30 % de los trozos de raíces de 2 cm de longitud que presentaron brotes poseían raíces y el 90 a 100 % de los segmentos de 5 y 10 cm dieron origen a brotes y raíces. También influyó el diámetro del segmento en la brotación, registrándose el mayor número en aquellos segmentos más gruesos. En *Cirsium arvense* no se registró brotación de raíces para fragmentos de 0,2 cm de longitud, para 2 cm el porcentaje de brotación fue del 50 %, mientras que para 6 cm del 81 %. Con respecto al diámetro este no tuvo influencia sobre el número de tallos producidos (Hamdoun, 1972). Fernández y Brévedan (1972) en *Solanum elaeagnifolium* han comprobado que el desarrollo de yemas aumenta con el tamaño del segmento. Para *Sonchus arvensis* la producción de nuevas raíces decrece con la disminución del tamaño de los segmentos (Holm *et al.*, 1997). Para *Agropyron repens*, Turner (1968) registró incrementos en los porcentajes de producción de brotes de rizomas a medida que incrementó la longitud del segmento; para 2,5 cm registró el 67 % de brotación, mientras que para 23 cm fue del 96 %. Boose y Holt (1999) estudiaron en *Arundo donax* el tamaño mínimo de rizoma que puede brotar determinando que el 100% de los rizomas con al menos una yema visible y 8 % de aquellos sin yemas axilares visibles brotaron. El segmento de rizoma más pequeño que brotó fue de 3,41 cm de longitud por 1,85 cm de diámetro.

En la zona de estudio el laboreo del suelo es una de las prácticas más frecuentes en las actividades agrícolas, tiene como consecuencia la fragmentación del sistema subterráneo. La capacidad de regeneración de los rizomas de *W. glauca* a partir de sus segmentos, indica que esta sería una de las estrategias biológicas más importantes coligadas a la perpetuación de la especie en las áreas invadidas.

Literatura citada

BOOSE, A.B.; HOLT, J. S. Environmental effects on asexual reproduction in *Arundo donax*. **Weed Res.** 39:117-127. 1999.

FERNÁNDEZ, O. A.; BREVEDAN, R. E. Regeneración de *Solanum elaeagnifolium* Cav. A partir de fragmentos de sus raíces. **Darwiniana** 17: 433 – 442. 1972.

HAMDOUN, A.M. Regenerative capacity of root fragments of *Cirsium arvense* (L.) Scop. **Weed Res.** 12: 128-136. 1972.

HERNÁNDEZ, P. Estrategia de crecimiento y reproducción de *Tessaria absinthioides*. Maleza de distritos de riego. Tesis Magíster. Dpto. Agronomía. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca. 130 pp. 1991.

HOLM, L.; DOLL, J.; HOLM, E. PANCHO, J.; HERBERGER, J. **World weeds:natural histories an distribution.** 1129p. John Wiley & Sons, Inc. NY. cap 9. 1997.

HOLM, L.G.; PLUCKNETT, D.L.; PANCHO, J.V.; HERBERGER, J.P. *Cyperus rotundus* L. Pag. 8-24 in **The world's worst weeds. Distribution and biology.** Univ. Press of Hawaii,Honolulu. 1977.

HOLT, J. S.; ORCUTT, D.R. Temperatura thresholds for bud sprouting in perennial weeds and seed germination in cotton. **Weed Sci.** 44: 523 -533. 1996.

HOROWITZ, M. Growth, tuber formation and spread of *Cyperus rotuntus* L. from single tubers. **Weed Res.** 12: 348-363. 1972.

INFO STAT. Infostat versión 2008. Manual del Usuario. Grupo Infostat, FCA. Universidad Nacional de Córdoba. 1a edic. Edit. Brujas. Argentina. 2008.

MILES, J.E. NISHIMOTO, R.K.: KAWABATA, O. Diurnally alternating temperatures simulate sprouting of purple nutsedge (*Cyperus rotundus*) tubers. **Weed Sci.** 44: 122-125. 1996.

SHAMSI, S.R.A.; AL-ALI, F.A.; HUSSAIN, S.M. Temperature and light requirements for the sprouting of chilled and unchilled tubers of the purple nutsedge *Cyperus rotundus*. **Physiol. Plant** 44:193-196. 1978.

STOLLER, E. W.; SWEET, R.D. Biology and life cycle of Purple and Yellow nutsedges (*Cyperus rotundus* and *C. esculentus*). **Weed Technol.** 1: 66-73. 1987.

TURNER, D.F. *Agropyron repens* (L.) Beauv. Some effects of thizome fragmentation, rhizome burial and defoliation. **Weed Res.** 8: 298-308. 1968.

UEKI, K. Studies on the control of nutsedge (*Cyperus rotundus*): on the germination of the tuber. **Proc. Of the IIº Asian – Pacific Weed Control Interchange.** Univ. Of the Philippines. 335-370. 1969.