
Emergencia de *Echinochloa* spp. en el centro-este de Entre Ríos

Rampoldi, A.^{1,2}, Metzler, M.³, Re, A.⁴ y Urretabizkaya, N.^{5,2}

¹Disherbología, Grupo Mejoramiento y Evaluación de Forrajeras. INTA EEA Concepción del Uruguay

²Cátedra de Terapéutica Vegetal FCA- Universidad de Concepción del Uruguay

³Grupo Ecofisiología Vegetal y Manejo de Cultivos. INTA EEA Paraná

⁴Grupo Evaluación de Forrajeras. INTA EEA Concepción del Uruguay

⁵Cátedra de Protección Vegetal FCA- Universidad Nacional de Lomas de Zamora

Introducción

El género *Echinochloa* consta de aproximadamente 50 especies, incluyendo subespecies y variedades (Michael, 1983). Las plantas de este género presentan variadas formas y su taxonomía es confusa (Yabuno, 1983). Además, hay formas de *E. colona* que varían en el hábito de crecimiento, longitud de la inflorescencia y tamaño de las espiguillas. Esta especie se ha confundido con *E. crus-galli* var. *praticola* y *E. crus-galli* var. *austro-japonensis* (Michael, 1983), lo que refleja la dificultad en determinar límites entre especies del género *Echinochloa* debido a la gran variabilidad asociada con la hibridación y la adaptación al ambiente. *Echinochloa colona* (L.) Link, conocida vulgarmente como capín, arroz silvestre, grama pintada o pasto colorado (Leguizamón y Echeverría, 2014) es una planta herbácea considerada una de las malezas más importantes asociada a los principales cultivos extensivos (Valverde *et al.*, 2000), producciones de labranza reducida (Bhagirath y David, 2009) y cultivo de arroz (Metzler, comunicación personal). Se desarrolla en forma de mata, con tallos postrados, ascendentes o erectos desde 10 a 90 cm de altura (Parodi y Burkart, 1964). Se le atribuye al género una alta producción de semillas por planta, pudiendo oscilar entre 3000 y 6000 semillas (Leguizamón y Echeverría, 2014), dependiendo de las condiciones del cultivo, la disponibilidad de nutrientes y la duración del día (Maun y Barrett, 1986). Mitich (1990) encontró que *Echinochloa crus-galli* puede producir hasta 1 millón de semillas por planta en condiciones óptimas de crecimiento.

El conocimiento del momento de emergencia de las malezas es importante para lograr un manejo exitoso de las mismas, dado que la competencia por recursos también afecta el crecimiento de las malezas. De esta manera, los individuos que “surgen” durante etapas tempranas del cultivo tienen mayor capacidad de competir por recursos, afectando en mayor medida a los cultivos (Gibson *et al.*, 2002).

Leguizamón *et al.*, (2009) reportaron que para lograr la emergencia de 25 a 75 % del total de plántulas en *E. colona* se requiere de 220-460 GD (grados/días), con una temperatura base (T_b) de 10 °C (Leguizamón y Echeverría, 2014). Por otro lado, (Chauhan y Johnson, 2011) encontraron que la exposición a la luz estimula la germinación, pero no es un requerimiento absoluto y determinante. Estos investigadores observaron que los porcentajes más elevados de germinación (92 %) se registraron en la superficie del suelo, reduciéndose conforme aumenta la profundidad y no observando germinación a profundidades superiores a 8 cm.. La temperatura es el factor más importante en determinar la emergencia de *Echinochloa* spp. (Guan, 2009). Aunque *E. crus-galli* puede germinar en un amplio rango de temperaturas (13-40°C), el éxito de la germinación es mayor a mayores temperaturas (Alvarado y Bradford, 2002).

Las semillas de *Echinochloa* spp. se dispersan a través de la maquinaria agrícola, fauna silvestre como roedores y aves, animales mayores, así como a través de los canales de irrigación en el predio, presentando un período de latencia relativamente corto, de aproximadamente dos meses (Holm *et al.*, 1977; Norris, 1996). Por otro lado, la persistencia de semillas de *Echinochloa* spp. en el suelo es breve, desapareciendo el 70% de las mismas 10 meses posteriores a la dispersión, mientras que el porcentaje restante permanece en estado de dormición (Chaves *et al.*, 1997).

El objetivo de este trabajo fue determinar y analizar el flujo de emergencia de *Echinochloa* spp. en la zona de centro-este de Entre Ríos. Se considera que la información obtenida contribuye al manejo de malezas en los sistemas actuales de producción, donde los problemas consecuentes de fallas o situaciones de difícil control se han magnificando en los últimos años.

Materiales y Métodos

La experiencia se realizó en un lote de soja? ubicado a 5 km al oeste de la localidad de Santa Anita (-32.188525° -58.835641°), dpto. Uruguay, con una historia agrícola de más de 5 años de cultivo de arroz rotado con soja. Debido al laboreo previo a la siembra del cultivo de soja, se asumió que la distribución del banco de semillas de *Echinochloa spp.* fue relativamente homogénea.

A fin de registrar el número de plántulas emergidas, se utilizó un diseño en bloques con tres repeticiones, siendo las unidades experimentales parcelas de 3 x 5 m; en las cuales se colocaron al azar 3 cuadrantes de 0,25 m² en cada una de ellas (Fig. 1). Para el posterior análisis, el número de plántulas emergidas se estimó por m². Durante el desarrollo de la experiencia se realizaron 6 muestreos, iniciando los mismos el 01/10/15 y continuando hasta el 19/1/16.

Luego de marcadas las parcelas (Fig. 2), se pulverizaron el 12/10/2015 con un desecante (Paraquat) a la dosis recomendada para siembra directa de 552 g i.a. ha⁻¹ (276 g e.a. litro⁻¹).



Figura 1. Cuadrante de muestreo (0,25 m²).



Figura 2. Parcela tratada con desecante a 15 DDA.

Los recuentos de plántulas se iniciaron 15 días luego de la aplicación (DDA) (Fig. 3) con una frecuencia de 12-15 días aproximadamente. Una vez realizado el recuento inicial se efectuó el control

total o reseteo de la superficie ocupada por los cuadrantes con el fitosanitario desecante para permitir los nacimientos y facilitar los recuentos posteriores.

La emergencia acumulada se estimó mediante la fórmula: $k = k' / kt$, donde k es el porcentaje de emergencia, k' es el número de plántulas emergidas y kt es el número de emergencia total (Picapietra y Acciaresi, 2015).



Figura 3. Momento del recuento donde se observan plántulas quemadas y nuevos nacimientos.

Se calculó el tiempo térmico mediante la fórmula: $TT = \sum (T_m - T_b)$ en donde TT es el tiempo térmico, T_m es la temperatura media y T_b es la temperatura base 10°C. Los datos utilizados para este cálculo fueron obtenidos de la central meteorología de la EEA Concepción del Uruguay del INTA, tomando como fecha de inicio del recuento el 12/09/15, fecha que coincide con el aumento de la T_m por encima de 10 °C, se registra la última helada y comienzan a sumarse los grados/días (GD).

Resultados y Discusión

. Las medidas descriptivas de los resultados obtenidos en cada muestreo se muestran en la Tabla 1. El porcentaje de emergencia acumulada mostró un marcado incremento durante la primera quincena de noviembre, alcanzando casi el 80 % de la emergencia total (Fig. 4).

Tabla 1. Promedio de los recuentos en cada momento de observación.

Muestreo	Plántulas/m ²	Plántulas acumuladas	Emergencia (%)	TT (°C/día)	Ppc (mm)
01/10/2015	0	0	0	106	18
27/10/2015	40	40	6	279	104
16/11/2015	508	548	84	493	153
11/12/2015	75	622,68	96	787	193
28/12/2015	15	637,36	98	1027	401
19/01/2016	13	650,68	100	1380	452
Total	651			1380	452

TT: tiempo térmico en grados/día.

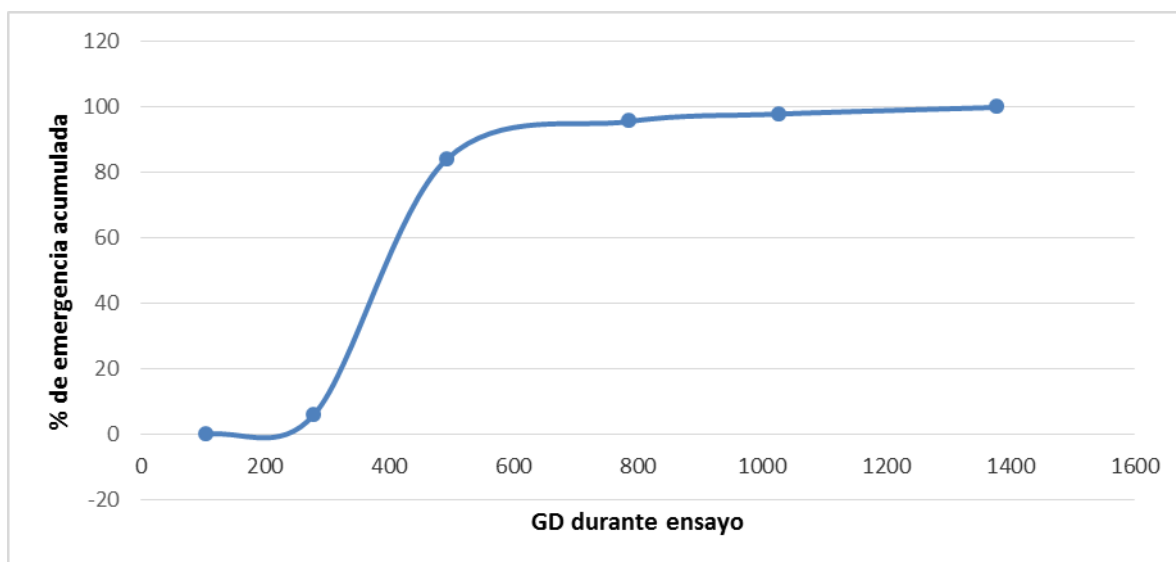


Fig. 4. Emergencia acumulada (%) de *Echinochloa* spp. según el tiempo térmico en grados/día (GD).

Según otros estudios (agregar citas) esta respuesta de emergencia se relacionaría con las condiciones climáticas, donde la temperatura aumentó a partir de fines de octubre y las lluvias se mantuvieron constantes durante el período analizado, favoreciendo la germinación del banco de semilla. Similares resultados encontraron Widderick et al., (2010), al mencionar que la germinación de estas especies se dio cuando la temperatura media fue de 20-25 °C.

Conclusiones

De nuestro trabajo destacamos la importancia e información generada respecto a los nacimientos de *Echinochloa* spp. sobre un lote de rastrojo de arroz, laboreado y con cultivo de Soja, situación muy común en la zona Centro-Este y Norte de la Provincia de Entre Ríos. Es una aproximación para futuros trabajos donde se puedan contemplar manejos de productos herbicidas para reducir el impacto de los nacimientos de plantas en lotes de producción, como así también comparar diferentes sistemas de producción, cultivos, y rotaciones para ver el impacto sobre la biología de *Echinochloa* spp.

Es importante tener en cuenta que los picos de nacimientos de esta maleza se dieron a principios y mediados de Noviembre, fecha coincidente con la implantación del cultivo de Soja 1° en la gran mayoría de los lotes de la zona. Este dato es de suma importancia a tener en cuenta al momento de la efectuar la planificación en el manejo de Malezas en cultivos estivales.

Bibliografía

- ALVARADO, V. y BRADFORD, K.J.; 2002. A hydrothermal time model explains the cardinal temperatures for seed germination. *Plant Cell Environ.* 25, 1061e1069.
- BHAGIRATH, S.C. y DAVID, E.J.; 2009. Seed Germination Ecology of Junglerice (*Echinochloa* colona): A Major Weed of Rice. *Weed Science: May 2009, Vol. 57, No. 3, pp. 235-240.*
- CHAUHAN, B.S. y JHONSON, D.E.; 2011. Ecological studies on *Echinochloa* cruz-galli and the implication for weed management in direct-seeded rice. *Crop Protection*, 30, 1385-1391.
- CHAVES, L.; VALVERDE, B.E. y GARITA, I.; 1997. Efecto del tiempo y la profundidad de entierro en el suelo sobre la persistencia de la semilla de *Echinochloa* colona. *Manejo Integrado de Plagas* 45:18-24.
- GIBSON, K.D.; FISCHER, A.J.; FOIN, T.C. y HILL, J.E.; 2002. Implications of delayed *Echinochloa* spp. Germination and duration of competition for integrated weed management in water-seeded rice. *Weed Research* 42, 351–358.
- GUAN, B.; 2009. Germination responses of *Medicago ruthenica* L. seeds to salinity, alkalinity, and temperature. *J. Arid. Environ.* 73, 135e138.
- HOLM, L.G.; PLUCKNETT, D.L.; PANCHO, J.V. y HERBERGER, J.P.; 1977. *The World's Worst Weeds. Distribution and biology (1977).* Univ. Press of Hawaii, pp. 32-46.
- LEGUIZAMÓN, E.S. y ECHEVERRÍA, R.L.; 2014. Manejo de malezas problema. Vol IV: *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. y otras gramíneas anuales (2014). Edi. REM – AAPRESID. 40 p.
- LEGUIZAMÓN, E.S.; RODRIGUEZ, N.; RAINERO, H.; PEREZ, M.; PEREZ, L.; ZORZA, E. y FERNANDEZ-QUINTANILLA, C.; 2009. Modelling the emergence pattern of six summer annual

-
- weed grasses under no tillage systems in Argentina. *Weed Research* 49, 98–106. [12] *Ecología Austral* (2004), 14, pp. 141-147.
- MAUN, M.A. y BARRETT, S.C.H.; 1986. The biology of Canadian weeds. 77. *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv. *Canadian Journal of Plant Science* 66, 739–759.
- MICHAEL, P.W.; 1983. Taxonomy and distribution of *Echinochloa* species with special reference to their occurrence as weeds of rice. *Proceeding of the Conference on Weed Control in Rice, 31 August-4 September 1981, Philippines*. International Rice Research Institute, Los Baños, Philippines, pp. 291-306.
- MITICH, L.W.; 1990. Intriguing world of weeds: barnyardgrass. *Weed Technology* 4, 918–920.
- NORRIS, R.; 1996. Morphological and phenological variation in barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*) in California. *Weed Science* 44:804-814.
- PARODI, L.R. y BURKART, A.; 1964. Las malezas invasoras de los cultivos (1964). En: *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*. pp 214.
- PICAPIETRA, G. y ACCIARESI, H.; 2015. Uso del tiempo térmico para predecir la emergencia de capín (*Echinochloa colona* L. link) bajo sistema de labranza cero. xxii Congreso de la ALAM. I Congreso de la ASACIM. 9 y 10 de Septiembre, Buenos Aires, Argentina.
- STREHL, T. y PAVAO, M.V.; 1997. *Echinochloa colona* (L.) Link, o capim arroz em nossas lavouras. *Lavoura Arrozeira* 30:8-11.
- VALVERDE, B.E.; RICHES, C.R. y CASELEY, J.C.; 2000. Prevención y manejo de malezas resistentes a herbicidas en arroz: experiencias en América Central con *Echinochloa colona* (2000). Ed. Cámara de Insumos Agropecuarios. 136p.
- WIDDERICK M., OSTEN V. y WALKER S.; 2010. Managing Difficult to Control Weeds in Summer Crops. *Proceedings of the 1st Australian Summer Grains Conference, Gold Coast, Australia, 21st – 24th June 2010*.
- YABUNO, T.; 1983. Biology of *Echinochloa* species. *Proceeding of the Conference on Weed Control in Rice, 31 August-4 September 1981, Philippines*. International Rice Research Institute, Los Baños, Philippines, pp. 307-318.

