

## **COMPETENCIA ENTRE LA CAÑOTA (*Sorghum halepense*) Y EL MAÍZ GRANO**

J. Barroso, C. San Martín, D. Andújar, P. Hernaiz, D. Campos, J.M. Martín, J. Dorado  
Instituto de Ciencias Agrarias, CSIC, Serrano 115 B, 28006 Madrid  
E-mail: [jose.dorado@ica.csic.es](mailto:jose.dorado@ica.csic.es)

Resumen: La cañota es una de las malas hierbas perennes más problemáticas en el maíz. Este trabajo describe la relación entre la densidad de cañota y el rendimiento del maíz grano, la cual se ajustó a un modelo exponencial. Se observó que cuando la infestación superaba las 150 plantas m<sup>-2</sup>, la pérdida de rendimiento alcanzaba el 100%, y que con una única planta por metro cuadrado, el rendimiento disminuía en un 2,9% de media. Por otro lado, los resultados mostraron que la cañota triplicó su densidad de un año al siguiente en ausencia de medidas de control.

Palabras clave: interferencia de malas hierbas, pérdida de rendimiento.

### **INTRODUCCIÓN**

La cañota [*Sorghum halepense* (L.) Pers.] es una de las malas hierbas más problemáticas en la región mediterránea (MCWHORTER, 1989). Es la principal mala hierba de 30 cultivos en 53 países (HOLM *et al.*, 1977). Su peligrosidad radica en su alta capacidad competitiva debida a su vigor y en su alta capacidad reproductiva, tanto por semillas como por rizomas. Una única planta puede producir de 40 a 90 m de rizoma y hasta 28000 semillas por campaña (HOROWITZ, 1973). Aparentemente, las plantas provenientes de semilla no parecen ser tan perjudiciales como las que provienen de rizoma (GHOSHEH *et al.*, 1996; MITSKAS *et al.*, 2003).

A pesar de ser una de las malas hierbas perennes más problemáticas, se han llevado a cabo pocas investigaciones sobre la competitividad de esta especie en muchos cultivos. Se han citado pérdidas de rendimiento de hasta un 36% en zonas de alta infestación en cultivo de caña de azúcar (ALI *et al.*, 1986). En cultivo de algodón, las pérdidas de rendimiento pueden suponer el 54% (GUNES *et al.*, 2008). BENDIXEN en 1986 citó pérdidas del 100% en maíz. Sin embargo, esta pérdida de rendimiento pudo deberse no sólo a una competencia por los recursos, sino también a una infección por el virus del enanismo. El objetivo de este trabajo ha sido determinar el efecto de la densidad de cañota sobre un cultivo de maíz grano.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Este estudio se ha realizado en la finca experimental "La Poveda" (Arganda del Rey, Madrid) durante 2009 y 2010, en una parcela de 4 ha dedicada a monocultivo de maíz grano en regadío (cv. Helen, 85000 plantas ha<sup>-1</sup>, con 0,75 m entre líneas). A propósito de este experimento, se "sembraron" dos rodales con rizomas de cañota de forma artificial en 2007. Los rodales originales (T1 y T4) tenían una dimensión de 10 × 10 m y una densidad de 10 plantas m<sup>-2</sup>. Las labores se realizaron siempre en la misma dirección, de forma que la dispersión de los rodales se produjo siempre en el sentido de las labores. El seguimiento de estos rodales consistió en estimar la densidad de plantas a mediados de mayo, con el cultivo en 3-5 hojas, utilizando marcos rectangulares de 0.66 × 0.33 m. Para ello, se recorrieron las 17 líneas de maíz que comprendía cada rodal, comenzando en borde original y recorriendo toda su extensión, hasta 38 m en 2009 y hasta 60 m en 2010. Cuando la infestación era muy alta (coincidiendo con la superficie original) el dato se tomaba cada 2 m y, cuando disminuía (dispersión del rodal en años sucesivos), el dato se tomaba cada 1 m. El resto de malas hierbas fueron arrancadas de forma manual, dejando únicamente cañota y maíz. Los datos de rendimiento del maíz se tomaron recolectando manualmente todas las mazorcas en secciones de 2 m lineales, utilizando dos líneas de maíz en cada muestra, hasta completar los 38 m de longitud en 2009 y los 60 m de longitud en 2010. En total, se utilizaron 295 muestras en 2009 y 420 muestras en 2010. Se contó el número de mazorcas por muestra, se desgranaron y se obtuvo el peso total y el peso de 200 granos de cada muestra.

La relación entre densidad de mala hierba y pérdida de rendimiento se analizó mediante regresión no lineal, resultando el modelo exponencial el que mejor describía la relación entre ambas variables:

$$Y = ae^{-bX}$$

donde  $Y$  es el rendimiento (kg ha<sup>-1</sup>),  $a$  es el rendimiento en ausencia de cañota,  $b$  estima el ritmo de reducción del rendimiento de maíz según aumenta la densidad de mala hierba y  $X$  es la densidad de mala hierba (plantas m<sup>-2</sup>).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se estudiaron los dos años por separado, debido a que los rendimientos fueron significativamente diferentes. En 2010 se obtuvo un 28,6% menos rendimiento que en 2009. El ritmo de reducción del rendimiento de maíz en función del incremento de la cañota ( $b$ ) fue muy similar, 0,045 y 0,043 en 2009 y 2010, respectivamente (Fig. 1). Se observó que muy pocos individuos de cañota son capaces de causar grandes pérdidas de rendimiento. Por ejemplo, un 5% de pérdida de cosecha fue ocasionado con 1,25 plantas m<sup>-2</sup> de media.

Los valores promedio de rendimiento de maíz y de densidad de mala hierba en función de la distancia desde el borde a lo largo del perfil del rodal (Fig. 2), mostraron un ritmo diferente de disminución de infestación y recuperación del cultivo en T1 y T4. En el rodal T1 (mayor infestación, menor rendimiento) se observó un descenso de la infestación y recuperación del rendimiento gradual, mientras que en el rodal T4 (menor infestación, mayor rendimiento) se encontró una rápida disminución de la infestación y del incremento del rendimiento en ambos años. Los picos de aumento de densidad que se observan en las colas de los rodales son debidos a la presencia de zonas (satélites) de mayor densidad.

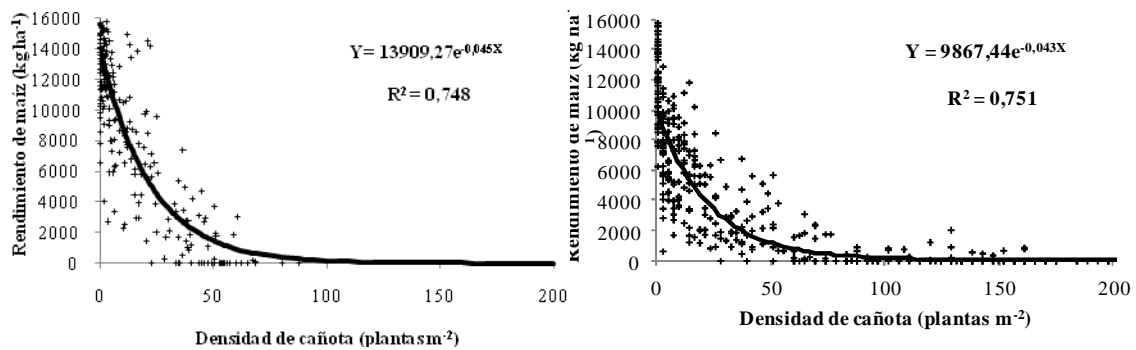


Figura 1. Relación entre la densidad de cañota y el rendimiento de maíz en 2009 (izquierda) y 2010 (derecha). Línea continua= modelo exponencial ajustado; símbolos (cruces)= datos observados.

En 2009, la densidad media en el centro de los rodales (2-16 m desde el borde) fue de 46,4 y 30,7 plantas  $m^{-2}$  y en la cola de los rodales (> 16 m desde el borde) de 8,9 y 3,2 plantas  $m^{-2}$  para el T1 y T4, respectivamente. En 2010, el corazón de los rodales aumentó hasta los 26 m y las densidades a 148,8 y 90,5 plantas  $m^{-2}$  y en la cola de los rodales (> 26 m desde el borde) a 19,7 y 13,6 plantas  $m^{-2}$  para el T1 y T4, respectivamente.

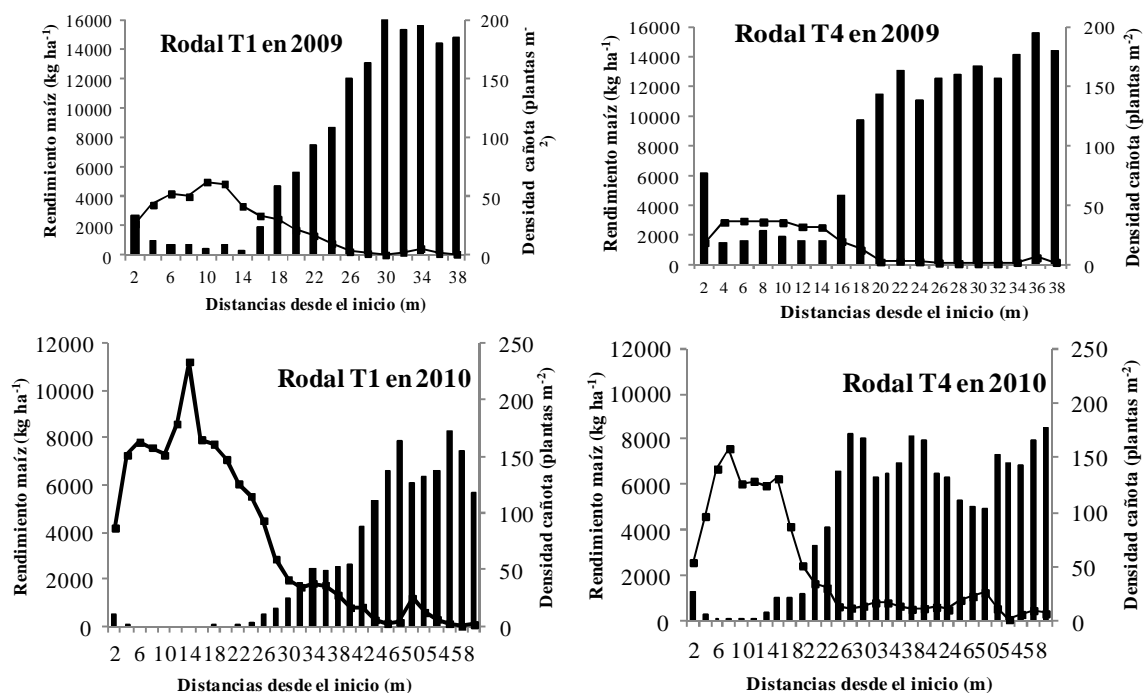


Figura 2. Descripción del rendimiento de maíz y densidad de cañota a lo largo del perfil de los rodales T1 y T4 como promedio de las calles de maíz muestreadas en 2009 (8 calles) y en 2010 (7 calles).

Los resultados de este estudio indican cómo la cañota, sin medidas de control, puede duplicar e incluso triplicar su densidad de población en tan solo dos años. Con densidades superiores a 150 plantas  $m^{-2}$ , las pérdidas de rendimiento pueden ser del 100%, aun teniendo ausencia de otros problemas en el desarrollo del maíz como describió BENDIXEN (1986). La pérdida de rendimiento ocasionada por esta mala hierba no se produjo tanto por la disminución del peso del grano (no encontramos una clara relación con el aumento de infestación), como por el menor tamaño de las mazorcas, tal y como han citado

trabajos anteriores (MITSKAS *et al.*, 2003).

GHOSHEH *et al.* (1996) describieron la relación entre el maíz y la cañota mediante un modelo sigmoidal. Estos autores indicaban que el rendimiento del maíz descendía cuando se superaba una densidad de 2 plantas por  $9.8 \text{ m}^{-1}$ . Sin embargo, en nuestras condiciones se observó que una única planta  $\text{m}^{-2}$  de cañota era capaz de disminuir el rendimiento un 2,9% de media. Por tanto, se plantea la necesidad de realizar un estudio económico que permita conocer la densidad que marca el umbral económico de tratamiento para esta especie, teniendo en cuenta su comportamiento que la define como mala hierba especialmente competitiva.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALI, A.D.; REAGAN, E.T.; KITCHEN, L.M.; FLYNN, J.L. (1986). Effects of johnsongrass (*Sorghum halepense*) density on sugarcane (*Saccharum officinarum*) yield. *Weed Science*, 34, 381-383.
- BENDIXEN, L.E. (1986). Corn (*Zea mays*) yield in relationship to johnsongrass (*Sorghum halepense*) population. *Weed Science*, 34, 449-451.
- GHOSHEH, H.Z.; HOLSHOUSER, D.L.; CHADLER, J.M. (1996). Influence of density on johnsongrass (*Sorghum halepense*) interference in field corn (*Zea mays*). *Weed Science*, 44, 879-883.
- GUNES, E.; ULUDAG, A.; UREMIS, I. (2008). Economic impact of johnsongrass (*Sorghum halepense* [L] Pers.) in cotton production in Turkey. *Journal of Plant Diseases and Protection*, Special Issue XXI, 515-520.
- HOLM, L.R.G.; PLUCKNETT, D.L.; PANCHO, J.V.; HERBERGER, J.P. (1977). The world's worst weeds: Distribution and biology. Honolulu, HI: The University Press of Hawaii, 54-61.
- HOROWITZ, M. (1973). Spatial growth of *Sorghum halepense*. *Weed Research*, 13, 200-208.
- MCWHORTER, C.G. (1989). History, biology, and control of johnsongrass. *Reviews of Weed Science*, 4, 85-121.
- MITSKAS, M.B.; ELEFTHEROHORINOS, I.G.; DAMALAS, C.A. (2003). Interference between corn and johnsongrass (*Sorghum halepense*) from seed or rhizomes. *Weed Science*, 51, 540-545.

Summary: Competition between johnsongrass (*Sorghum halepense*) and grain maize. Johnsongrass is one of the troublesome perennial weeds in maize. The relationship between corn grain yield and johnsongrass density, in monoculture and under irrigation, was best described by an exponential model. It was observed that when the infestation exceeded 150 plants  $\text{m}^{-2}$ , the yield loss reached 100%, and that with an unique plant of johnsongrass per square meter, the yield decreased up to 2.87% on average both years. In 2010, johnsongrass tripled its density compared to previous year in the absence of control measures.

Keywords: yield loss, weed interference.