

DENSIDAD DE PLANTAS ÓPTIMA EN MAÍZ BAJO DOS CONDICIONES HÍDRICAS

Tomás SARLANGUE¹, Fernando Héctor ANDRADE², Pablo Antonio CALVIÑO³

Introducción

La cantidad de agua disponible es uno de los factores que mayor efecto tiene sobre el rendimiento de los cultivos (CALVIÑO et al., 2003). En el caso del maíz es, generalmente, el principal factor limitante del rendimiento en condiciones extensivas (ANDRADE, et al., 1996).

La densidad de plantas óptima es aquella que permite maximizar el rendimiento en grano y está directa y positivamente asociada con la disponibilidad de recursos (ANDRADE, et al., 1996).

Los cultivares de maíz de ciclo corto presentan ventajas en zonas de alta latitud como el sudeste de la provincia de Buenos Aires ya que llegan a cosecha con menor contenido de humedad en los granos, con lo cual se disminuyen los gastos de secado. Estos cultivares, con respecto a los de ciclo completo, generalmente muestran: i) poca plasticidad vegetativa, por presentar menor número de hojas y menor índice de área foliar y ii) poca plasticidad reproductiva, por ser menos prolíficos y tener un menor tamaño potencial de espiga. Por estas razones requieren, por lo general, mayores densidades de siembra (FRUGONE, 1994; ANDRADE et al., 1996). No obstante, la densidad debe ser ajustada a la disponibilidad de recursos, ya que ambientes limitantes generan bajas tasas de crecimiento por planta que pueden provocar importantes caídas de rendimiento en esta especie monoica con marcada dominancia apical (VEGA et al., 2001; KARLEN & CAMP, 1985; ANDRADE et al., 1992).

El objetivo de este trabajo fue determinar la densidad de plantas óptima para un cultivo de maíz de ciclo corto creciendo bajo dos condiciones hídricas (riego vs. secano).

Materiales y métodos

El trabajo se condujo en el establecimiento El Hervidero (37°32'56" S, 58°53'35" W), partido de Tandil, sobre un suelo argiudol petrocálcico. El híbrido de maíz Pioneer 37P73 (madurez relativa: 100) se sembró con alta densidad de plantas entre el 3 y el 4 de Octubre. Se fertilizó con fósforo y nitrógeno según necesidades del cultivo y disponibilidad de estos nutrientes en el suelo. Aproximadamente 35 días después de la siembra, se ralearon parcelas hasta lograr densidades de 4, 7, 10 y 13 pl m⁻². Las parcelas fueron de 3 surcos espaciados a 52 cm y de 2 a 5 m de longitud según las densidades.

El ensayo se condujo en dos ambientes: bajo riego y en secano. Cada tratamiento de densidad fue repetido al menos 6 veces en cada ambiente en un diseño completamente aleatorizado. En el ambiente bajo riego se aplicó una lámina de 70 mm durante el mes de Diciembre. La fecha estimada de floración en ambos ambientes

fue el 28 de Diciembre. Los datos de lluvia se presentan en la Figura 1.

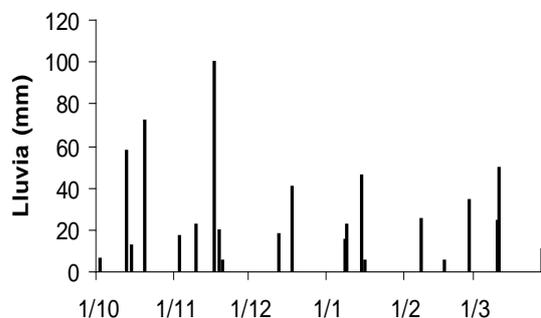


Figura 1. Lluvias ocurridas entre el 1/10/2002 y el 31/03/2003.

Luego de la madurez fisiológica se cosecharon las plantas del surco central de cada parcela y se secaron en estufa a 60° C hasta peso constante. El análisis estadístico del efecto de la densidad sobre el rendimiento en granos se realizó mediante regresiones lineales o curvilineales. La densidad óptima se calculó igualando a cero la derivada primera de la ecuación de rendimiento en función de la densidad.

Resultados y discusión

CALVIÑO et al. (2003) proponen un modelo para estimar el rendimiento en grano de maíces conducidos con la tecnología disponible actualmente a partir de las lluvias ocurridas en el período desde 30 días antes hasta 20 días después de floración (W). Según este modelo y los valores de W obtenidos en el presente trabajo (218 mm en el ambiente bajo riego y 148 mm en el ambiente de secano), se estiman rendimientos de 10099 y 8906 Kg ha⁻¹ para el primer y segundo ambiente respectivamente.

No obstante, el modelo no contempla el efecto que el incremento en la densidad de plantas puede tener sobre el rendimiento en grano.

La Figura 2 muestra la variación del rendimiento en grano en función de la densidad de plantas para ambos ambientes. En el ambiente bajo riego el rendimiento aumentó en forma directa y lineal con incrementos en la densidad de plantas por lo que no se pudo determinar la densidad óptima para el rango estudiado. Por otro lado, en el ambiente en secano la respuesta del rendimiento a dicha variable fue curvilineal con un óptimo en 11,35 pl m⁻².

Estos datos demuestran la clara interacción existente entre la densidad de plantas y el ambiente en el que se desarrolla el cultivo.

¹ Alumno de Posgrado en Producción Vegetal, Universidad Nacional de Mar del Plata. Becario CONICET. cc 276 Km 73.5 Balcarce, Buenos Aires, ARGENTINA. e-mail: tsarlangue@yahoo.com.ar

² Ph D. Prof. Tit. Ecofisiología de Cultivos. UNMP

³ M Sc. Asesor CREA Tandil.

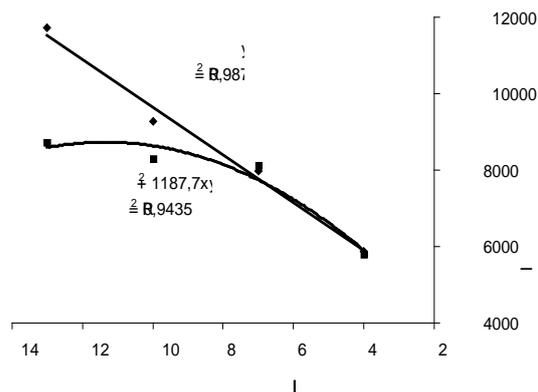


Figura 2. Relación entre el rendimiento en grano y la densidad de plantas en ambientes bajo riego (rombos) y en seco (cuadrados).

Aumentar la densidad de plantas en ambientes donde no se tenga asegurada la correcta provisión de agua tiene alto riesgo ya que disminuciones en la tasa de crecimiento por planta alrededor de floración, producen marcadas disminuciones en el número de granos fijados por planta que no son compensados con el aumento en el número de individuos por unidad de superficie (GARDNER & GARDNER, 1983; ANDRADE et al., 1996; VEGA et al., 2001). Por otro lado, si bien la densidad óptima es mayor en ambientes en los que se aplica riego alrededor de floración, densidades excesivas no son recomendables ya que existe el riesgo de que sequías en el periodo de llenado generen aumentos en la removilización de azúcares del tallo, por lo que éste se debilita y es más susceptible al vuelco y al quebrado (ANDRADE et al., 2002).

Conclusión

El ambiente con mayor disponibilidad hídrica mostró una densidad de plantas óptima superior a la del ambiente con menor disponibilidad hídrica. Se deberá tener la precaución de no excederse en la densidad de plantas en aquellas situaciones en que la provisión de recursos hídricos para el cultivo no esté asegurada, ya que esto puede provocar un bajo número de granos fijados.

Bibliografía

ANDRADE, F. H.; AGUIRREZÁBAL, L. A.; RIZALLI, R. H. Crecimiento y rendimiento comparados. En F. H. Andrade & V. O. Sadras (Ed). **Bases para el manejo del maíz, el girasol y la soja**. 2ª Edición. Ed. Medica Panamericana, 2002. 450 p.

ANDRADE, F. H. et al. **Ecofisiología del Cultivo de Maíz**. La Barrosa, Cerbas y Dekalb Press, 1996. 292 p.

ANDRADE, F. H. et al. **Densidad de plantas en maíz**. Boletín Técnico 108. Estación Experimental Agropecuaria Balcarce (INTA). Balcarce, Buenos Aires, Argentina, 1992.

CALVIÑO, P. A.; ANDRADE, F. H.; SADRAS, V. O. Maize yield as affected by water availability, soil depth, and crop management. **Agronomy Journal** v. 95, p. 275-281, 2003.

FRUGONE, M. I. **Efecto del despanojado sobre la tolerancia de dos híbridos de maíz a la alta densidad poblacional**. Balcarce, UNMP. 67 p. Tesis *Magister Scientiae*. Posgrado en Producción Vegetal. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Mar del Plata, 1994.

GARDNER, W.R. & GARDNER, H.R.. Principles of water management under drought conditions. **Agricultural Water Management** v. 7, p. 143-155, 1983.

KARLEN, D. L. & CAMP, C. R. Row spacing, plant population, and water management effects on corn in the Atlantic Coastal Plain. **Agronomy Journal** v. 77, p. 393-398, 1985.

VEGA, C. R. C. et al. Seed number as a function of growth. A comparative study in soybean, sunflower and maize. **Crop Science** v. 41, p. 748-754, 2000.