

DETERMINACIÓN DEL PESO DE GRANOS EN MAÍZ (*Zea mays* L.) EN SIEMBRAS DE VERANO: EFECTO DE LA DISPONIBILIDAD DE RECURSOS POR PLANTA

Catriel Santillán Hatala^{1,2}, Francisco Raspa¹, Salvador Incógnito^{2,3}, Gustavo Maddonni^{2,4}, César López³, Claudia Vega¹

¹ Ecofisiología de Cultivos, EEA INTA Manfredi, Córdoba. catrielsh@gmail.com

² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.

³ Cátedra de Mejoramiento Genético, FCA, Univ. Nac. de Lomas de Zamora, Bs As.

⁴ Departamento de Producción Vegetal, FA-UBA, CABA.

INTRODUCCIÓN

En fechas de siembra hacia el inicio del verano, el componente peso de granos (PG) adquiere mayor relevancia en la determinación del rendimiento (R) de maíces modernos (1) en comparación con fechas tempranas. En particular en el centro de Argentina, son esperables disminuciones en la fuente-destino durante el llenado de granos y el PG cuando ocurre una alta fijación debido a una relativamente buena calidad ambiental (*i.e.* radiación y temperatura) durante el periodo crítico (2, 3). En dichas situaciones, la competencia intra-específica por la combinación de una alta densidad de plantas (D) y baja disponibilidad de nitrógeno (N) puede exacerbar dichas respuestas (2), comprometer la cosecha del cultivo por excesiva removilización de materia seca desde órganos vegetativos (4) produciendo quebrado de tallos, y disminuir el R por un bajo peso final de granos. El objetivo de este trabajo fue evaluar la determinación del PG ante cambios en la densidad de plantas y la disponibilidad de nitrógeno en genotipos de maíz contrastantes en caracteres arquitecturales sembrados en verano. La dinámica del llenado de granos fue caracterizada a través de la duración del llenado efectivo (DLG) y la tasa de acumulación de materia seca (TLG).

MATERIALES Y MÉTODOS

En el periodo estival 2015/16, se sembraron 12 híbridos (H) experimentales generados a partir del cruzamiento de tres líneas estadounidenses con cuatro líneas locales. El ensayo se sembró el 10/12/2015 en Manfredi, Córdoba (Lat. 31° 51' 23" S y Long. 63° 44' 35" O) bajo dos condiciones contrastantes de densidad de plantas (D4: 4 pl m⁻² y D12: 12 pl m⁻²) y dos niveles de N (N0: sin N agregado y N400: 400 kg N ha⁻¹). El diseño experimental fue de parcelas sub-subdivididas con tres repeticiones, arregladas en bloques completos aleatorizados; siendo la parcela principal el nivel de N, la subparcela la D, y la sub-subparcela el genotipo. El ensayo fue conducido sin limitaciones hídricas y factores bióticos (plagas, malezas y enfermedades) fueron monitoreados y controlados. Durante la etapa de llenado de granos, se tomaron muestras de granos en cinco momentos. La dinámica del llenado se caracterizó mediante una función bilineal (5) de la cual se extrajeron los parámetros TLG y DLG, y luego comparados con los PG observados en los tratamientos. Se realizó un test-t ($p < 0.05$) para la comparación de las pendientes de las funciones ajustadas y un análisis de la varianza para PG (LSD Fisher, $p < 0.05$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A través de genotipos y tratamientos, la variación del PG se explicó en mayor medida por cambios en la TLG que en DLG en coincidencia con estudios previos en maíz temprano

(5; Fig. 1a y b), y un único modelo pudo ser ajustado para ambas variables ($R^2= 0.79$; Fig.1a). Efectos del H, D y N y las interacciones H*D, H*N y D*N sobre el PG fueron significativos ($p<0.01$). En este sentido, cuando la disponibilidad de recursos por planta fue baja (D12-N0) el PG fue mínimo ($\mu: 207,5 \pm 20,8$ mg), siendo 20,5% menor que PG en el tratamiento con N (D12-N400) y 30,7% menor que el tratamiento con mayores recursos por planta (D4-N400). La DLG fluctuó entre 1140 y 1379 $^{\circ}\text{Cd}$ siendo más variable por el efecto H que por los tratamientos (Fig. 1b). No se observó relación significativa entre TLG y DLG (Fig. 1c). Entre varios atributos evaluados, el PG se asoció significativamente con el valor de SPAD en pos-floración ($R^2= 0.62$) y con la permanencia foliar verde ($R^2= 0.52$; datos no mostrados), variables que se relacionan con la captura de radiación y funcionamiento fotosintético en periodo de crecimiento de los granos.

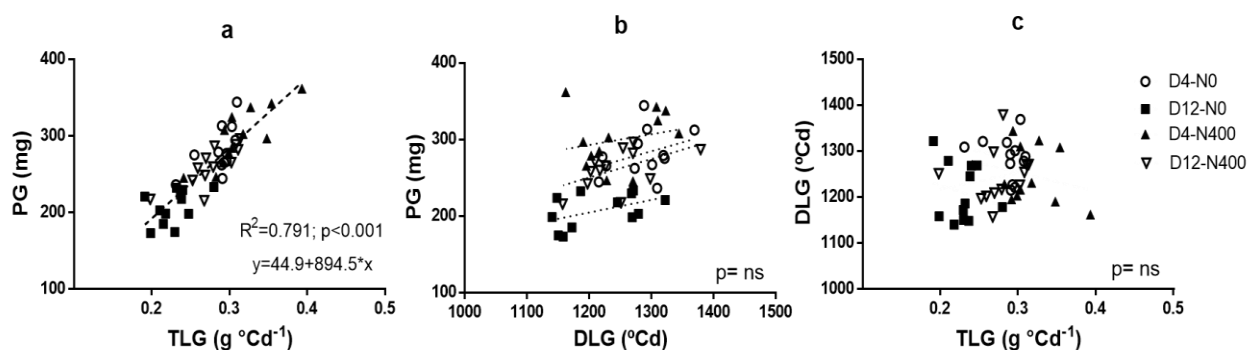


Figura 1 a, b y c. Relación entre el peso final de los granos (PG; en base seca) con la tasa y duración del llenado de granos (TLG y DLG) y la relación entre estos dos últimos. Cada punto representa un genotipo en combinación con los tratamientos. Los símbolos provienen de la combinación de densidad de plantas (D) y nivel de nitrógeno (N).

CONCLUSIONES

La tasa de llenado fue el componente que explicó en mayor medida la variabilidad del PG en cultivos de maíz sembrados en verano. Existiendo para esta variable una fuerte interacción de los genotipos con las condiciones de manejo (D y N). Aún cuando el manejo es conducente a producir un alto número de granos (*i.e.* alta D), los genotipos con permanencia foliar verde y alto valor SPAD exhibieron mayor PG. El agregado de N en estas situaciones mejora el crecimiento pos-floración permitiendo aumentar la TLG y de manera directa el peso final de los mismos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bonelli, L.E., Monzon, J.P., Cerrudo, A., Rizzalli, R.H., Andrade, F.H., 2016. Maize grain yield components and source-sink relationship as affected by the delay in sowing date. *Field Crops Research* 198, 215-225.
2. Razquin, C.J., Maddonni, G.A., Vega, C.R.C., 2016. Estabilidad de la eficiencia en el uso de la radiación solar durante el llenado de granos en maíz (*Zea mays*, L.) cultivado en fecha de siembra tardía. In: SAFV (Ed.), XXXI Reunión Argentina de Fisiología Vegetal, Corrientes, p. 127.
3. Vega, C.R.C., C.J. Razquin, C.A.S. Hatala and F.A. Ogando. 2017. Marco conceptual para la interpretación eco-fisiológica de la respuesta del maíz a la fecha de siembra. In: L. Borrás and S. A. Uhart (Ed). *El mismo maíz, un nuevo desafío: Compendio primer congreso de maíz tardío*. Dow Agrosiences Argentina, San Isidro, AR.
4. Santillán Hatala, A.C., Ogando, F.A., Raspa, F.A., Incógnito, S.J.P., Maddonni, G.A., López, C.G., Vega, C.R.C., 2016. Variabilidad genotípica en el proceso de removilización de biomasa y su asociación con el rendimiento en el cultivo de maíz. XXXI Reunión Argentina de Fisiología Vegetal, Corrientes, p. 131.
5. Borrás, L., Otegui, M.E., 2001. Maize kernel weight response to postflowering source-sink ratio. *Crop Science* 41, 1816-1822. Gambín, B.L., Borrás, L., Otegui, M.E., 2006. Source-sink relations and kernel weight differences in maize temperate hybrids. *Field Crops Research* 95, 316-326.