

## INTERACCIÓN GENOTIPO-AMBIENTE DEL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE GRANO Y TORTILLA DE HÍBRIDOS DE MAÍZ EN VALLES ALTOS DE TLAXCALA, MÉXICO

### GENOTYPE-ENVIRONMENT INTERACTION OF YIELD AND GRAIN AND TORTILLA QUALITY OF MAIZE HYBRIDS AT THE HIGHLANDS OF TLAXCALA, MÉXICO

María Gricelda Vázquez Carrillo<sup>1\*</sup>, David Santiago Ramos<sup>1</sup>, Yolanda Salinas Moreno<sup>1</sup>, Israel Rojas Martínez<sup>2</sup>, José L. Arellano Vázquez<sup>3</sup>, Gustavo A. Velázquez Cardelas<sup>3</sup> y Alejandro Espinosa Calderón<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Calidad de Maíz, Campo Experimental Valle de México, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Km 38.5 Carretera México-Texcoco. 56230, Chapingo, Edo. de México. <sup>2</sup>Campo Experimental Tlaxcala-INIFAP. Km. 2.5 Carretera Tlaxcala-Santa Ana. 90800, Col. Industrial, Tlaxcala. Tlax. <sup>3</sup>Campo Experimental Valle de México-INIFAP. Km. 13.5 Carretera Los Reyes-Texcoco. 56250, Coatlinchán, Texcoco, Estado de México.

\*Autor para correspondencia (gricelda\_vazquez@yahoo.com)

#### RESUMEN

Actualmente la baja productividad del maíz (*Zea mays* L.) en los Valles Altos del Centro de México se debe a condiciones ambientales adversas de sequía, temperatura más alta que la usual y heladas tempranas. Para aumentar la productividad es necesario desarrollar variedades estables con rendimiento alto y que cumplan con las características físicas de grano, nixtamal y tortilla que demandan las industrias procesadoras. En este trabajo se determinó el efecto de la interacción genotipo x ambiente sobre el rendimiento, las características físicas del grano y la calidad de nixtamal y tortilla de 20 híbridos pre-comerciales y comerciales de maíz cultivados durante el ciclo primavera-verano de 2009 en seis localidades de los Valles Altos de Tlaxcala, México. Se evaluó el rendimiento de grano, peso hectolitrico, peso de 100 granos (PCG), índice de flotación (IF), color de grano y harina, y la calidad de nixtamal y tortilla. Los resultados para rendimiento y características físicas del grano fueron analizados estadísticamente mediante el modelo de efectos principales aditivos e interacción multiplicativa (AMMI), y los de calidad de nixtamal y tortilla bajo un diseño completamente al azar. El modelo AMMI proporcionó buena descripción de la interacción genotipo x ambiente, y de la estabilidad de los 20 híbridos. Las condiciones de siembra y las ambientales modificaron las características físicas de los híbridos, especialmente el tamaño del grano y la dureza. Huamantla y Tlatempa fueron las mejores localidades en rendimiento (9.8 y 8.3 t ha<sup>-1</sup>), tamaño (PCG > 33 g), dureza (IF < 40 %) y calidad de tortilla. Nicolás Bravo, Emiliano Zapata y San Bartolomé Cuahuixmatlac fueron las localidades que más afectaron adversamente al rendimiento (3.8, 4.3, 2.6 t ha<sup>-1</sup>) y al tamaño y dureza del grano (PCG < 33 g, IF > 60 %). De los híbridos evaluados 15 cumplieron con las especificaciones de la industria de la masa y tortilla, pero ninguno cumplió las especificaciones de la industria de harina nixtamalizada.

**Palabras clave:** *Zea mays*, calidad de grano y tortillas, estabilidad del rendimiento, interacción genotipo x ambiente, modelo AMMI.

#### SUMMARY

Currently, the low productivity of maize (*Zea mays* L.) in the central highlands of México is due to adverse environmental conditions such as drought, higher than usual temperatures and early frosts. To increase productivity, it is necessary to develop stable maize varieties with high yield which can meet the quality characteristics of grain, nixtamal and tortilla demanded by the processing industry. In this study, we determined the effect of the genotype x environment interaction on grain yield and on the physical traits of grain, nixtamal and tortilla of 20 pre-commercial and commercial maize hybrids, grown during the 2009 harvest season in six locations in the highlands of Tlaxcala, México. Grain yield, test weight, 100-grains weight (HGW), flotation index (FI), color of grain and flour, and nixtamal and tortilla quality were evaluated. The results for grain yield and grain physical traits were statistically analyzed using the model of additive main effects and multiplicative interactions (AMMI), while data of nixtamal and tortilla quality were analyzed under a completely randomized design. The AMMI model provided a good description of the genotype x environment interaction and stability of the 20 hybrids. Both planting conditions and environment induced changes on the physical characteristics of hybrids, especially the grain size and hardness. Tlatempa and Huamantla were the best localities for yield (9.8 y 8.3 t ha<sup>-1</sup>), grain size (HGW > 33 g), hardness (FI < 40 %) and tortilla quality. Nicolás Bravo, Emiliano Zapata and San Bartolomé Cuahuixmatlac were the most adversely affected sites in terms of yield (3.8, 4.3, 2.6 t ha<sup>-1</sup>), grain size and hardness (HGW < 33 g, FI > 60 %). Fifteen hybrids met the specifications for masa and tortilla industry but none met the specifications for nixtamalized flour industry.

**Index words:** *Zea mays*, AMMI model, genotype x environment interaction, grain and tortilla quality, stability of grain yield.