

REGULACIÓN GENÉTICA DE LA VIABILIDAD EN LOS MUTANTES: EL CASO DEL GEN SUGARY1 EN MAÍZ

A. Djemel^{1,3}, M. C. Romay², B. Ordás¹, L. Khelifi³, A. Ordás¹, P. Revilla¹

¹ Misión Biológica de Galicia (CSIC). Apdo. 28. 36080 Pontevedra, España.

² Institute for Genomic Diversity, Cornell University, Ithaca, NY14853, EE.UU.

³ Ecole Nationale Supérieure Agronomique, Avenue Pasteur, Hassan Badi, El Harrach-Alger 16000, Argelia

Palabras claves: regulación genética, eficacia biológica, mutación, *sugary1*, maíz.

INTRODUCCIÓN

Varios mutantes del maíz (*Zea mays* L.) tienen importancia económica, como el mutante *sugary1* (*su1*) localizado en el cromosoma 4. Este mutante puede ser letal o semiletal cuando se introduce en algunos genotipos silvestres. Revilla *et al.* (2010) mostraron que la viabilidad de *su1* depende de la interacción donante Y receptor y está determinada por diversos caracteres a lo largo del crecimiento de la planta. Pero no se conoce la regulación genética de la viabilidad de *su1* ni los efectos genéticos que produce su introducción en genotipos silvestres. Los objetivos de este trabajo fueron: 1) estimar los efectos genéticos que regulan la viabilidad de *su1*, 2) determinar las modificaciones en los efectos genéticos causadas por la introducción de *su1* y 3) identificar regiones genéticas que afecten la regulación de la viabilidad de *su1*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se estudiaron dos diseños de medias generacionales con dos pares de líneas puras de genotipo silvestre (*Su1Su1*): EP42 Y A661 y A619 Y A632. Los padres, F₁, F₂ y los retrocruzamientos se cruzaron con la línea P39 (*su1su1*) como donante de *su1*, y estos cruzamientos se autofecundaron cinco veces consecutivas. Se hizo un análisis de medias generacionales para determinar los efectos genéticos en la viabilidad de *su1* y para estimar la alteración de los efectos genéticos en los caracteres de desarrollo de la planta. El control de la viabilidad de *su1* se investigó en dos poblaciones de líneas recombinantes obtenidas de cruzamientos entre la línea silvestre B73 (*Su1Su1*) y las líneas mutantes (*su1su1*) H14h y P39 genotipadas con 1106 SNP.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El control genético de la viabilidad de *su1* depende de la interacción donante Y receptor de *su1* y de efectos ambientales (Fig. 1). La frecuencia de *su1* decreció con las sucesivas autofecundaciones en todos los casos, pero con tasas de selección diferentes para cada caso. El modelo aditivo explica adecuadamente la variación en la viabilidad de *su1*. Estos resultados confirman que la viabilidad de *su1* está regulada genéticamente con efectos aditivos significativos de múltiples genes (Djemel *et al.*, 2012a). El control genético de contenido en clorofila, plantas adultas, floración femenina, altura de planta y longitud de mazorca fue modificado por la introducción de *su1*. Estos caracteres se consideran relacionados con la viabilidad de *su1* (Djemel *et al.*, 2012b). Finalmente, identificamos varias regiones genómicas que controlan tanto factores de viabilidad como de fertilidad e identificamos efectos pleiotrópicos sobre la viabilidad de *su1* en los 10 cromosomas del maíz (Fig. 2) (Djemel *et al.*, 2013).

En conclusión, la viabilidad de *su1* depende de muchos genes distribuidos por el genoma, que dependen del entorno genético y del ambiente, con pequeños efectos en diversos caracteres. Proponemos que la viabilidad y la eficacia biológica de un mutante están reguladas por genes específicos, dependiendo del genotipo y del ambiente. Esto puede tener implicaciones evolutivas al afectar a la tasa de fijación de los mutantes.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación ha sido financiada por el Plan Nacional de I+D+i (AGL2010-22254).

REFERENCIAS

Revilla, P., Malvar, R.A., Ordás, B., Rodríguez, V.M. and Ordás, A. 2010: Genotypic effects on field performance of maize plants carrying the allele *sugary1*. *Plant Breed.* 129:92-95.
 Djemel, A., Ordás, B., Khelifi, L., Ordás, A. and Revilla, P. 2012a: Genetic effects on fitness of the mutant *sugary1* in wild-type maize. *J. Agric. Sci.* 150:603-609.
 Djemel, A., Romay, M.C., Revilla, P., Khelifi, L., Ordás, A., and Ordás, B. 2012b: Genomic regions affecting fitness of the sweetcorn mutant *sugary1*. *J. Agric. Sci.* 151: 396-406.
 Djemel, A., Revilla, P., Khelifi, L., Ordás, A., and Ordás, B. 2013: Influence of the maize *Sugary1* locus on genetics of economically important traits. *Euphytica*, 191:279-290.

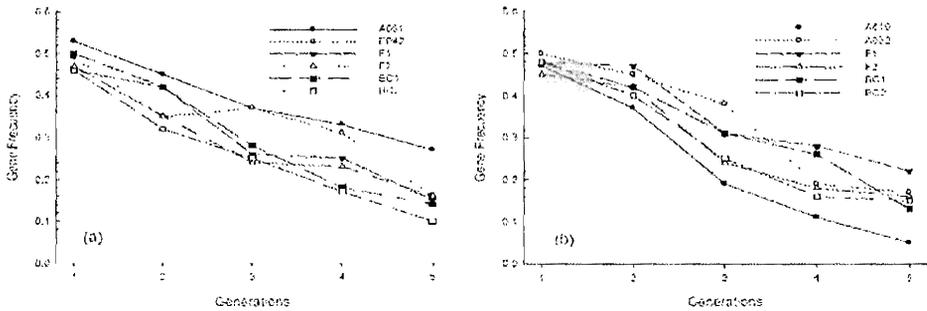


Figura. 1. Cambios en la frecuencia de *su1* en 5 generaciones en los diseños 1 (a) y 2 (b)

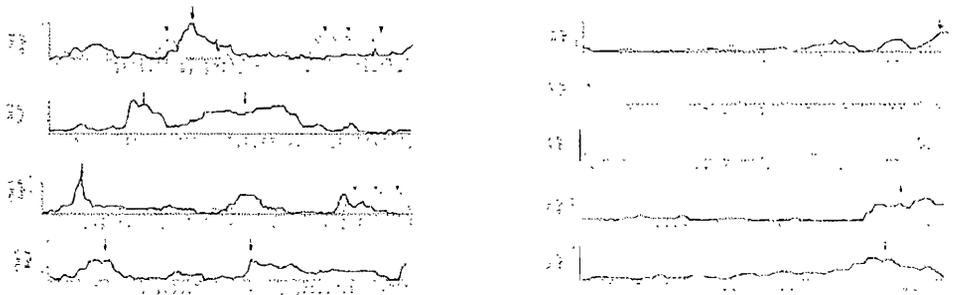


Figura. 2. Distorsión de segregación en los 10 cromosomas de maíz. Línea continua: el $-\log P$ para el valor χ^2 en la segregación del alelo proveniente del parental P39 versus el alelo de B73. Línea discontinua: el $-\log P$ para el valor χ^2 para la segregación del alelo del parental H14h versus el alelo de B73. La flecha indica la posición de las regiones genéticas con distorsión significativa de la segregación.