

Ensayo de emasculación de inflorescencias de dos variedades de caña de azúcar

Carolina Díaz Romero*, María Beatriz García* y María I. Cuenya*

RESUMEN

La etapa inicial del Programa de Mejoramiento Genético de Caña de Azúcar de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) involucra la inducción de floración de progenitores élitos. Las inflorescencias obtenidas, que intervienen en cruzamientos biparentales, son panojas hermafroditas con un grado variable de dehiscencia y viabilidad del polen. Se recurre a la emasculación de las flores para evitar la autofecundación y además posibilitar su utilización como hembras, en variedades que sistemáticamente se comportan como machos y, consecuentemente, explorar su herencia citoplasmática. El objetivo de este trabajo fue probar la eficiencia de la técnica de emasculación de inflorescencias de caña de azúcar por inmersión en agua a 50°C durante cinco minutos. Las variedades emasculadas fueron RA 87-3 (Ae) y LCP 85-384 (Be), conservándose inflorescencias de ambas variedades sin emasculación: RA 87-3 (A) y LCP 85-384 (B). Se comprobó con lupa la presencia y ausencia de polen en A y B y en Ae y Be, respectivamente. Se realizaron los cruzamientos Ae x B y Be x A y las autofecundaciones de A, Ae, B y Be (Aa, Aea, Ba y Bea, respectivamente), con dos repeticiones en cada caso. Las semillas obtenidas de Aa y Ba generaron 14 y 23 plantines (promedio/g), respectivamente, indicando la existencia de autocompatibilidad. Las panojas de Aea y Bea no generaron ningún plantín viable, lo que manifiesta la eficiencia de la técnica utilizada. La semilla originada de los cruzamientos Ae x B y Be x A generaron 139 y 129 plantines (promedio/g), respectivamente, lo que indicó la conservación de la fertilidad de las estructuras florales femeninas de las panojas sometidas a emasculación.

Palabras clave: polen, viabilidad, cruzamientos, semilla sexual.

ABSTRACT

Emasculation test of the inflorescences of two sugarcane varieties

The initial stage of Programa de Mejoramiento de Caña de Azúcar of Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) involves flowering induction in elite parents. The inflorescences obtained, which take part in biparental crosses, are hermaphrodite panicles with a variable degree of dehiscence and pollen viability. Flowers are emasculated both to prevent selfing and to use varieties with usual male behaviour as females, thus exploring their cytoplasmic inheritance. This study aimed to test the efficiency of the technique of sugarcane inflorescence emasculatation by immersion in water at 50°C, for five minutes. RA 87-3 (Ae) and LCP 85-384 (Be) varieties were emasculated, while keeping inflorescences of both varieties under no emasculatation: RA 87-3 (A) and LCP 85-384 (B). With a microscope, pollen was observed in A and B, but not in Ae and Be. Ae x B and Be x A crosses and self-fertilization of A, Ae, B and Be (Aa, Aea, Bea Ba, respectively) were conducted, with two replications in each case. The seeds obtained from Aa and Ba produced 14 and 23 seedlings (average/g), respectively, which constituted evidence of self-compatibility. Aea and Bea panicles did not generate any viable seedlings, which proved this technique to be efficient. The seed from Ae x B and Be x A crosses produced 139 and 129 seedlings (average/g), respectively, indicating that the fertility of female floral structures had been preserved in panicles that had undergone emasculatation.

Key words: pollen, viability, crosses, sexual seed.

*Sección Caña de Azúcar, EEAOC. cdiazromero@eeaoc.org.ar

INTRODUCCIÓN

La primera etapa del Programa de Mejoramiento Genético de Caña de Azúcar (PMGCA) de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) comprende la inducción a floración para producir inflorescencias a gran escala que intervendrán en cruzamientos biparentales dirigidos. Estas inflorescencias son panojas hermafroditas con grado variable de dehiscencia y viabilidad del polen. Ambas características son determinadas al momento de efectuarse los cruzamientos y permiten clasificar las inflorescencias como masculinas o femeninas.

La emasculación de panojas de caña de azúcar surge por la necesidad de eliminar completamente el polen de inflorescencias catalogadas como masculinas, para evitar la autofecundación que comúnmente genera progenies con menor vigor. Por otra parte, existen variedades que sistemáticamente se comportan como machos, limitándose, por lo tanto, la posibilidad de ampliar el espectro de combinaciones biparentales y de explorar además, la herencia citoplasmática, devenida del rol femenino de estos genotipos dentro de un cruzamiento. Se plantea entonces la necesidad de emasculación de inflorescencias, sin afectar su fertilidad femenina.

En el mundo se evaluaron distintas técnicas de emasculación, sometiendo a panojas de caña de azúcar a exposición de vapor de agua (Divinigracia, 1980), a inmersión en distintas concentraciones de alcohol etílico (Soeprijanto and Sukarso, 1989) y a inmersión en agua caliente a diferentes tiempos (Machado *et al.*, 1995). Esta última técnica resultó ser más efectiva con un tiempo de inmersión de 4,5 minutos en agua a 50°C, destacándose además, la sencillez de su aplicación.

El objetivo de este trabajo fue probar la eficiencia de la técnica de emasculación de inflorescencias por inmersión en agua a 50°C durante cinco minutos en dos variedades comerciales de caña de azúcar, RA 87-3 y LCP 85-384, que sistemáticamente presentan una alta producción de polen dentro del área de cruzamientos del PMGCA.

MATERIALES Y MÉTODOS

Durante la campaña de cruzamientos 2008, se seleccionaron panojas de las variedades RA 87-3 y LCP 85-384 (A y B, respectivamente) para realizar la emasculación de sus flores. Previo a la apertura de las primeras flores (zona apical), las inflorescencias de RA 87-3 y LCP 85-384 fueron emasculadas (Ae y Be, respectivamente), sumergiéndolas en agua caliente a 50°C durante cinco minutos. Por otra parte, se reservaron panojas de RA 87-3 y LCP 85-384 sin emasculación (A y B, respectivamente).

Con las panojas disponibles de RA 87-3 y LCP 85-384 emasculadas y no emasculadas se efectuaron los cruzamientos Ae x B y Be x A, y las autofecundaciones de A, Ae, B y Be (Aa, Aea, Ba y Bea, respectivamente). En todos los casos (cruzamientos y autofecundaciones), se efectuaron dos repeticiones.

Se destaca que las autofecundaciones de las panojas emasculadas (Aea y Bea) se efectuaron para comprobar el nivel de efectividad de la técnica de emasculación, mientras que las autofecundaciones de las inflorescencias sin emasculación (Aa y Ba) se realizaron para evidenciar la existencia (o no) de auto-incompatibilidad.

Durante quince días, cada cruzamiento y autofecundación se mantuvo en un cubículo aislado, en un invernáculo con condiciones controladas de temperatura (25°C a 32°C) y humedad relativa ambiente (mayor a 80%), sacudiéndose diariamente las panojas para favorecer el derrame del polen. Luego de transcurrido ese período de polinización, las panojas hembras intervinientes en los cruzamientos (Ae y Be) y en las autofecundaciones (Aa, Aea, Ba y Bea) se embolsaron individualmente y se mantuvieron en invernáculo durante aproximadamente treinta días, con humedad relativa baja. Durante este período se completó la formación de la semilla verdadera, luego de lo cual se procedió a su cosecha, acondicionamiento y conservación, de acuerdo a la metodología puesta a punto en el PMGCA (Cuenya *et al.*, 2000). Para valorar el poder germinativo, se sembró 1 g de semilla de cada una de las repeticiones de los cruzamientos y autofecundaciones citados. Estas pruebas germinaron de acuerdo a procedimientos de rutina del PMGCA (Cuenya *et al.*, 1998).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Luego de aproximadamente cinco días de realizado el tratamiento de emasculación, cuando las flores de las panojas comenzaron a abrirse, se comprobó bajo lupa la presencia de polen en las inflorescencias sin emasculación (A y B) y la ausencia completa de polen en las panojas emasculadas (Ae y Be).

En la Figura 1, se observa que las estructuras florales de RA 87-3 no emasculada (A) presentan abundante polen sobre los estigmas. En la Figura 2 se observan flores de RA 87-3 emasculada (Ae).

En la Tabla 1 se presentan los resultados obtenidos al sembrar la semilla sexual originada de los cruzamientos y autofecundaciones ensayados.

Los resultados presentados en la Tabla 1 muestran, en primer lugar, que las semillas de las inflorescencias sin emasculación autofecundadas de RA 87-3 y LCP85-384 (Aa y Ba) generaron 14 y 23 plantines (promedio/g), respectivamente. Esto indica la existencia de autocompatibilidad en esas variedades, por lo tanto se justifica la emasculación



Figura 1. RA 87-3 no emasculada (A).



Figura 2. RA 87-3 emasculada (Ae).

Tabla 1. Promedio del número de plantines germinados por gramo de semilla sexual producida en los cruzamientos y autofecundaciones.

Cruzamientos y autofecundaciones		Promedio de número de plantines por gramo de semilla
RA 87-3 autofecundada	Aa	14
RA 87-3 emasculada y autofecundada	Aea	0
RA 87-3 emasculada x LCP 85-384	Ae x B	139
LCP 85-384 autofecundada	Ba	23
LCP 85-384 emasculada y autofecundada	Bea	0
LCP 85-384 emasculada x RA 87-3	Be x A	129

para asegurar la ausencia de progenies de menor vigor. En segundo lugar, se observa que la semilla de las panojas emasculadas y autofecundadas de ambas variedades (Aea y Bea) no generó ningún plantín viable, resultado que indica la eficiencia de la técnica ensayada. Por último, se observa que las simientes originadas de los cruzamientos (Ae x B y Be x A) generaron 139 y 129 plantines (promedio/g), respectivamente, lo cual indica que las flores emasculadas con esta técnica mantuvieron la fertilidad de sus estructuras florales femeninas.

El ensayo por inmersión de panojas en agua a 50°C durante cinco minutos resultó eficiente para emasculiar completamente panojas de las variedades RA 87-3 y LCP 85-384, no afectando en ningún caso la fertilidad de los órganos sexuales femeninos. Esta técnica, que necesita comprobarse a mayor escala, evitará autofecundaciones y abrirá, además, la perspectiva de hibridar como hembras aquellos progenitores que sistemáticamente se comportan como machos, permitiendo explorar la probable influencia beneficiosa de su herencia citoplasmática.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Cuenya, M. I.; C. Díaz Romero y E. R. Chavanne. 1998.** Producción de semilla botánica de caña de azúcar. Innovaciones técnicas y ampliación de la infraestructura en la EEAOC. Avance Agroind. 72: 5-8.
- Cuenya, M. I.; C. Díaz Romero y E. R. Chavanne. 2000.** Incrementos en cantidad y calidad en la producción de semilla botánica de caña de azúcar de la EEAOC. Avance Agroind. 21 (3): 8-12.
- Divinigracia, N. S. 1980.** Emasculación of sugarcane flowers: steam method. En: Proc. ISSCT Congress, 17, Manila, Philippines, pp. 1287-1295.
- Machado Jr., G. R.; D. I. Walker; J. A. Bressiani and J. A. Goncalves da Silva. 1995.** Emasculación of sugarcane tassels using hot water. En: Proc. ISSCT Congress, 22, Cartagena, Colombia, pp. 346-348.
- Soeprijanto and G. Sukarso. 1989.** Emasculación of sugarcane (*Saccharum* spp.) tassels using alcohol immersion. En: Proc. ISSCT Congress, 20, Sao Pablo, Brazil, pp. 861-870.