

Estudio de Dos Métodos de Emasculación en la Producción de Semilla de Maíz Híbrido*

*Leonardo R. Corral***

*Antonio Granados****

RESUMEN

En la Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano, Honduras, se llevó a efecto un estudio comparativo entre dos métodos de emasculación en la producción de semilla de maíz híbrido Dekalb B-666, durante 1987. Los métodos evaluados fueron: 1) "Despanojado", método que consiste en arrancar la panoja cuando ésta se vuelve visible y 2) "descogollado", método que consiste en arrancar el cogollo, estructura que contiene la panoja y varias hojas. El despanojado se efectuó en cinco pasadas por el campo, entre los 57 y 64 días desde la siembra y cuando las plantas tenían una altura promedio de 2.75 m. El tiempo empleado para "despanojar" se estimó en 53 horas/hectárea. El descogollado se realizó en una sola pasada por el campo a los 51 días desde la siembra y cuando las plantas tenían una altura promedio de 2.10 m. El número promedio de hojas que se arrancó con el método de descogollado fue de 2.74 por planta. El tiempo empleado para "descogollar" se estimó en 42 horas/hectárea. El número de mazorcas cosechadas, el coeficiente de desgrane y el rendimiento, fueron estadísticamente iguales con los dos métodos. Los rendimientos promedio obtenidos fueron 6875 kg/ha y 6809 kg/ha con el despanojado y descogollado, respectivamente. Además del ahorro

* Trabajo presentado en la XXXIV Reunión Anual del PCCMCA. San José, Costa Rica. Marzo 21-25, 1988.

** Jefe del Departamento de Agronomía, Escuela Agrícola Panamericana, Casilla 93, Tegucigalpa, Honduras.

*** Agrónomo, sección de producción de semillas, EAP.

en tiempo, el método de descogollado asegura una mayor pureza genética al eliminar la posibilidad de autofecundaciones. Se recomienda el empleo de este método en condiciones similares a las de este experimento.

Palabras clave: producción de semilla de maíz, métodos de emasculación.

INTRODUCCION

En la producción de semilla híbrida de maíz, el empleo de algún método para interferir con la liberación de polen del progenitor femenino es requisito indispensable.

Antes de 1970, el método más extendido era el uso de esterilidad masculina citoplasmática del tipo Texas (T). Sin embargo, estos materiales resultaron ser altamente susceptibles a la raza T de *Helminthosporium maydis*, causante del tizón sureño de la hoja (Craig, 1977). La epifitía que ocurrió en 1970, además de demostrar la vulnerabilidad de materiales genéticamente muy homogéneos, causó pérdidas por varios millones de dólares (Agrios, 1978). Los productores de semilla de maíz se vieron obligados a volver al empleo de métodos más convencionales, como el despanojado manual.

Otros métodos de control de polen que se han planteado son: 1) el uso de esterilidad masculina citoplasmática de tipo diferente al T, 2) el empleo de esterilidad genética y 3) el empleo de gameticidas químicos selectivos (Liable, 1974). Aunque se está regresando paulatinamente al primero de estos métodos, el despanojado manual sigue siendo la alternativa más segura en muchos casos.

Como el despanojado manual tiene un alto costo por mano de obra, algunos productores especialmente en los E.U. emplean máquinas que realizan un despanojado mecánico. Huey (1971) calculó que el costo del despanojado manual era entre \$124 y \$136/ha, equivalente a un requerimiento de 54 a 59 horas de trabajo por hectárea. Con el despanojado mecánico el costo fue únicamente entre \$75 y \$85/ha. Sin embargo, el despanojado mecánico causa diferentes grados de defoliación, dependiendo de varios factores tales como: habilidad del operario, condiciones de humedad, e igualdad en el desarrollo de las plantas. La reducción en los

rendimientos por daños a las hojas puede superar el ahorro de mano de obra (Craig, 1977).

Varios autores han estudiado el efecto del despanojado y de la defoliación en el maíz (Hunter et al., 1969; Hunter et al., 1973; Hicks et al., 1977). Los resultados concuerdan en que existe una relación directa entre grado de defoliación y reducción de los rendimientos. Hunter et al. (1973), por ejemplo, informan que al despanojar se produjo un incremento de 6.9% en los rendimientos. Al eliminar la panoja con una, dos y tres hojas superiores los rendimientos decrecieron en 1.5%, 4.9% y 13.5%, respectivamente. Sin embargo, los resultados pueden variar dependiendo del tipo de material empleado, densidad de siembra y otros factores ambientales.

Riccelli et al. (1977) buscando abaratar el costo de mano de obra emplearon machetes para cortar el cogollo de las plantas. La reducción del rendimiento fue de 31%. Sin embargo, ellos no cuantificaron el daño causado a las hojas.

El objetivo de este trabajo fue probar un método de descogollado manual sugerido por el Dr. R. Poey (comunicación personal), y su efecto sobre el rendimiento, número de mazorcas, coeficiente de desgrane, y empleo de mano de obra.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se realizó en la Escuela Agrícola Panamericana (EAP) el Zamorano, Honduras, en 1987. La EAP se encuentra a una altitud de 805 metros sobre el nivel del mar. La latitud y longitud son: 14° Norte y 87° Oeste, respectivamente.

El área experimental fue marcada en un lote de producción de semilla de maíz del híbrido Dekalb B-666. La siembra se realizó el 25 de junio de 1987. Se sembraron seis surcos del progenitor femenino alternados con dos surcos del progenitor masculino. La distancia entre surcos fue de 1 m y entre plantas del progenitor femenino de 29.5 cm. La población del progenitor femenino fue de 25,400 plantas por hectárea. La cosecha del ensayo tuvo lugar el 11 de noviembre. La precipitación durante el ciclo del cultivo fue de 624 mm.

Las malezas se combatieron con aplicaciones de Dual 8E (2.3 kg/ha) presiembra incorporado y Gesaprim 80W (2.3 kg/ha) en preemer-

gencia. Al momento de la siembra se fertilizó con 40 kg/ha de N y 45 kg/ha de P. En dos aplicaciones posteriores, a los 30 y 50 días desde la siembra, se añadió 90kg/ha de N, 32 kg/ha de S y 8 kg/ha de Mg. Las plagas se combatieron con Furadan 10%, al momento de la siembra, en una dosis de 12 kg/ha. Posteriormente, y de acuerdo con los plagues efectuados, se aplicó Lannate a los 15 y 25 días en dosis de 0.45 kg/ha y 0.68 kg/ha, respectivamente. Por último, a los 35 días se aplicó Volatón 1.5% al cogollo en una dosis de 6.8 kg/ha.

Se empleó un Diseño Completamente al Azar para la asignación de los tratamientos a las unidades experimentales. Hubo dos tratamientos y 12 repeticiones. Los tratamientos fueron:

- 1) Despanojado. Este tratamiento consistió en extraer todas las panojas visibles. Como no todas las panojas emergen al mismo tiempo, fue necesario recorrer el campo cinco veces. Esto tuvo lugar entre los 57 y 64 días desde la siembra.
- 2) Descogollado. Este tratamiento consistió en extraer todos los cogollos en una sola operación a los 51 días desde la siembra. El cogollo contenía la panoja que aún no había emergido y varias hojas.

La parcela experimental tuvo un área de 20 m² (dos surcos central de 10 m de largo y distanciados a un metro). Los datos que se tomaron fueron: 1) altura de las plantas al momento de la emasculación, 2) tiempo empleado en la emasculación de cada parcela, 3) número de hojas desprendidas al extraer el cogollo, 4) número de mazorcas por parcela, 5) rendimiento por parcela transformado a kilogramos por hectárea y 6) relación entre peso del grano y peso de la mazorca expresada en porcentaje (coeficiente de desgrane).

RESULTADOS Y DISCUSION

Las alturas promedio de las plantas al momento del despanojado y descogollado fueron: 2.75 m y 2.10 m, respectivamente. Cuando se extraen las panojas en la producción de semilla híbrida de maíz, las plantas generalmente han alcanzado su máxima altura. Esto hace que la operación del despanojado sea difícil y dé como resultado un número variable de plantas quebradas. Este número depende de la habilidad del operario, de la densidad de siembra, del genotipo de las plantas y de la premura del trabajo para eliminar panojas listas a liberar polen. Al "descogollar", en cambio, se eliminan algunos de

estos factores. Como al momento del descogollado las plantas están más pequeñas, la operación es más fácil. Además, como las panojas no han salido, no hay peligro de liberación de polen y consecuentemente no hay apremio. Una ventaja adicional que se deriva del descogollado es que se reduce o elimina la posibilidad de autopoliizaciones.

El tiempo empleado por un trabajador para despanojar una hectárea, se estimó en 53 horas. Esta operación se realizó en cinco pasadas por el campo entre los 57 y 64 días desde la siembra. Para descogollar una hectárea el tiempo estimado fue de 42 horas. Esta operación se realizó en una sola pasada por el campo a los 51 días desde la siembra. El ahorro en tiempo de trabajo y consecuentemente en costos al emplear el método de descogollado fue 21%. La diferencia entre los dos métodos se atribuye a la facilidad de descogollar y al número de pasadas por el campo.

Cuadro 1. Medias de los tratamientos para las variables rendimiento (corregido al 14% de humedad), número de mazorcas y coeficiente de desgrane.

	Tratamientos	
	Despanojado	Descogollado
Rendimiento	6875 kg/ha	6809 kg/ha
Número de mazorcas	70.1	69.4
Coefficiente de desgrane	76.5%	76.8%
Número de observaciones	12	12

Cuadro 2. Cuadrados medios y coeficientes de variación de las variables rendimiento, número de mazorcas y coeficiente de desgrane.

F.V	G.L.	C.M. Rendimiento	C.M. No. Mazorcas	C.M. Coef. desgr.
Método de enmasculación	1	26.2 n.s.	2.7 n.s.	0.8 n.s.
Error	23	363.7	22.3	1.5
C.V.	-	8.8%	6.8%	1.6%

En los Cuadros 1 y 2 se presentan las medias y los cuadrados medios de las variables rendimiento, número de mazorcas y coeficiente de desgrane.

De acuerdo con la información del Cuadro 2 no se detectaron diferencias estadísticas significativas entre las medias de los dos tratamientos: despanojado y descogollado. Esto es, para las variables rendimiento, número de mazorcas y coeficiente de desgrane. Este resultado es sorprendente. Se esperaba que el rendimiento fuera significativamente más bajo con el tratamiento de descogollado por la defoliación sufrida por las plantas. El número de hojas que se desprendió al descogollar fluctuó entre uno y cinco. El promedio de hojas desprendidas fue 2.74. Edmeades et al. (1979) demostraron que las hojas más cercanas a la mazorca contribuyen en mayor proporción al llenado del grano. Sin embargo, si las hojas cercanas a la mazorca están sombreadas su contribución no es muy significativa. Al descogollar hubo una mayor penetración de luz hacia las hojas inferiores. Posiblemente el material genético de este experimento, a la densidad de siembra empleada, tuvo una mayor actividad fotosintética que compensó por la pérdida de las hojas superiores.

Normalmente, en condiciones de una explotación comercial, se esperaría un mayor número de mazorcas con el método de descogollado. Este es, por cuanto se quiebran algunas plantas al despanojar. Sin embargo, en las condiciones de este experimento no se encontró diferencia significativa para número de mazorcas.

En este experimento se analizó la variable coeficiente de desgrane bajo la suposición que el descogollado podría afectar el número y el peso del grano, como ha sido reportado en la literatura (Hicks et al., 1977). Sin embargo, la relación peso del grano sobre peso de la mazorca fue estadísticamente igual para los dos tratamientos.

CONCLUSIONES

1. El método de descogollado en la producción de semilla híbrida de maíz es más fácil de llevarlo a cabo que el método de despanojado.
2. El método de descogollado representa un ahorro de alrededor de 21% en tiempo y costo de mano de obra.

3. Los rendimientos, el número de mazorcas y el coeficiente de desgrane, fueron estadísticamente iguales con los dos métodos estudiados.
4. El descogollado reduce la posibilidad de autopolinizaciones y consecuentemente garantiza una mayor pureza genética.

Se recomienda probar el método de descogollado con otros genotipos y en diferentes condiciones ambientales que las de este experimento.

LITERATURA CITADA

- AGRIOS, G.N. 1978. Plant pathology. 2nd ed. Academic Press, New York. p. 19.
- CRAIG, W.F. 1977. Production of hybrid corn seed. *In*: Corn and corn improvement. G.F. Sprague (ed). American Society of Agronomy, Wisconsin. p. 673-719.
- EDMEADES, G. O., N. A. Fairey, and T. B. Daynard. 1979. Influence of plant density on the distribution of C14-labelled assimilate in maize at flowering. *Can. J. Plant Sci.* 59:578-584.
- HICKS, D.R., W.W. Nelson, and J. H. Ford. 1977. Defoliation effects on hybrids adapted to the northern corn belt. *Agron. J.* 69:387-390.
- HUEY, J.R. 1971. Experiences and results of mechanical topping versus hand detasseling in 1971. *Proc. 26th Annual Corn Sorghum Res. Conf. Am. Seed Trade Assoc., Washington D. C.* p. 144-147.
- HUNTER, R.B., T.B. Daynard, D. J. Hume, J.W. Tanner, J.D. Curtis, and L.W. Kannenberg. 1969. Effect of tassel removal on grain yield of corn *Zea mays* L. *Crop Sci.* 9:405-406.
- HUNTER, R.B., C.G. Mortimore, and L.W. Kannenberg. 1973. Inbred maize performance following tassel and leaf removal. *Agron J.* 65:471-472.
- LIABLE, C. A. 1974. Chemical methods of pollen control. *Proc. 29th Annual Corn Sorghum Res. Conf. Am. Seed Trade Assoc., Washington D.C.* p. 174-184.

RICCELLI, M., N. Barboza, y J.D. Valero. 1977. Efecto de diferentes métodos de despanojado en el rendimiento de híbridos simples de maíz. *Agronomía Tropical* 27:171-179.