

Respuesta a diferentes densidades de plantación de mericlones y clones de la variedad de caña de azúcar CP 65-357¹

Response to different plant densities of mericlones and clones of CP 65-357 sugar cane variety

L. Díaz, P. Digonzelli, H. Antoni, A. Portas de Zamudio y E. Cerrizuela

Resumen

El empleo de las técnicas de micropropagación y cultivo de meristemas permite obtener en forma masal, “caña semilla” de alta calidad, con mayor vigor, sanidad e identidad genética. Estas características la convierten en el mejor material para ser utilizado en los “núcleos madre” de los semilleros de caña de azúcar. En este trabajo se evaluó el comportamiento en el campo de mericlones “caña semilla” proveniente de micropropagación y clones de la variedad CP 65-357. Se usaron tres densidades de plantación (una, dos y tres cañas) y se evaluaron el peso de tallos molibles por parcela, número de tallos molibles por parcela y peso individual de los tallos. Los mericlones presentaron diferencias significativas en el peso y número de tallos molibles por parcela y en el peso individual de los tallos, con respecto a los clones propagados convencionalmente por estacas. Esto pone de manifiesto el aumento de vigor y de rendimiento cultural que produce la micropropagación. Cuando se usa “caña semilla” proveniente de micro-propagación se puede reducir la densidad de la plantación comercial de tres a dos cañas, con la consiguiente disminución de los costos de implantación de un cañaveral.

Palabras clave: micropropagación, mericlones, caña de azúcar, caña semilla, densidad de plantación.

Abstract

The employment of micro-propagation and meri-stem culture techniques permits the obtainment of massive quantities of sugarcane seed of high quality and of greater vigor, health and genetic identity. These characteristics make this the best material with which to create central seed beds for sugar cane. In this research the field behavior of mericlones and clones of CP 65-357 variety,

Recibido el 12-9-2000 ● Aceptado el 7-5-2001

1. Trabajo subvencionado por la Secretaría de Ciencia y Técnica. U.N.T.

2. Facultad de Agronomía y Zootecnia (F.A.Z). Universidad Nacional de Tucumán (U.N.T). Av. Roca 1900. (4000) San Miguel de Tucumán. Tucumán. Argentina. Email: ldiaz@manant.unt.edu.ar

using different plantation densities was evaluated. Three planting densities (1, 2 and 3 plants) were evaluated in relation to the weight and number of usable stalks, and individual stalk weight. In all cases mericlones present significant differences in stem number, usable stem weight, total stem weight / plot, with respect to the traditionally propagated clones. This makes evident the increased vigor and plant yield that micro-propagation produces. When micropropagated sugarcane seed (mericlones) are used, the commercial plantation density can be reduced from three to two stems, with a significant decrease of the sugarcane crop plantation costs.

Key words: micro-propagation, mericlones, sugar cane, sugar cane seed, plantation density.

Introducción

La técnica de micropropagación se usa en muchos países cañeros del mundo para obtener en poco tiempo, un gran número de plantas de caña de azúcar idénticas a la planta madre y de elevada sanidad (2, 4, 6). Además presentan mayor crecimiento y vigor en comparación con las obtenidas por propagación tradicional por estacas (6, 8).

La caña de azúcar se multiplica comercialmente en forma agámica, por trozos de tallos (“caña semilla”), lo que facilita la difusión de enfermedades sistémicas, entre las más importantes, el mosaico (SCMV), achaparramiento de la caña soca (*Clavibacter xyli* subsp. *xyli*), escaldadura (*Xanthomonas albilineans*) y carbón (*Ustilago scitaminea*). Estas enfermedades son responsables de importantes pérdidas de rendimiento en los campos comerciales (13).

El uso del meristema apical de la caña de azúcar como explante inicial en la micropropagación, permite sanear las variedades, eliminando los patógenos (5, 7, 12, 13). Las

características de mayor vigor, sanidad e identidad genética que presentan las plantas micropropagadas, las convierten en el material ideal para implantar los semilleros de caña de azúcar (9). Se han citado incrementos de rendimiento entre el 12 y 30 % con el empleo de “caña semilla” proveniente de micropropagación (1, 3) y en Cuba, en el número de tallos entre 5 y 30 % (9).

Son escasas las publicaciones sobre el comportamiento en campo de las variedades de caña de azúcar micropropagadas versus la propagación tradicional por estacas. Por la importancia económica del tema, es fundamental intensificar las investigaciones sobre el mismo. Por tal motivo, en el presente trabajo se evaluó el comportamiento en campo de los clones obtenidos por micropropagación (mericlones) versus los clones obtenidos por propagación tradicional por estacas, de la variedad de caña de azúcar CP 65-357, usando diferentes densidades de plantación.

Materiales y métodos

El ensayo se implantó en predios del Ingenio Bella Vista en la provincia de Tucumán, en el Noroeste de la República Argentina. El lugar pertenece a la región agroclimática de la Llanura Deprimida, con temperaturas medias anuales de 19 °C y precipitaciones medias anuales de 850-950 mm. La evapotranspiración potencial es de 900 a 1000 mm.

El diseño experimental usado fue en bloques al azar con seis tratamientos y cuatro repeticiones. Cada parcela estuvo formada por cuatro surcos de siete metros de longitud.

La variedad empleada fue CP 65-357, muy difundida en la provincia de Tucumán; de maduración extra-temprana y buenos rendimientos culturales y sacarinos, por lo cual es muy requerida por los productores cañeros. La misma fue micropropagada en el Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales de la Cátedra de Caña de Azúcar, F.A.Z.-U.N.T, usando como explante inicial

el meristema apical, de 1-2 mm de longitud, con dos a tres primordios foliares. Se utilizó el medio de cultivo de Murashige y Skoog (1962) modificado, para cada una de las etapas de la micropropagación de esta variedad (3).

La plantación se realizó en el mes de Agosto de 1997, empleando una distancia entre surcos de 1,60 m. El manejo del cultivo posterior a la plantación se hizo sin fertilización ni riego.

Los tratamientos fueron: Mericlones plantados a una caña (M1), dos cañas (M2), tres cañas (M3) y clones a una caña (C1), dos cañas (C2), tres cañas (C3).

Las evaluaciones se realizaron a los 300 días de la plantación (Junio de 1998), cosechándose los dos surcos centrales de cada parcela. Los parámetros evaluados fueron: número y peso de tallos molibles por parcela y peso individual de tallos. Se realizó el análisis de la variancia y la prueba de Tukey de comparación de medias (10).

Resultados y discusión

En el cuadro 1 se observa que existen diferencias altamente significativas en el peso de tallos molibles por parcela y diferencias significativas para número de tallos molibles por parcela y peso individual de tallos.

En el cuadro 2 se comparan las diferentes densidades de plantación de mericlones y clones, en relación al peso promedio de tallos molibles por parcela.

Se determinó que los mericlones plantados a dos y tres cañas son significativamente superiores a todos los demás tratamientos, pero no hay diferencias significativas entre ellos. El resto de los tratamientos no presentaron diferencias significativas entre sí.

Los mericlones plantados a tres y dos cañas resultaron significativamente superiores a los clones con

Cuadro 1. Ensayo de rendimiento cultural de mericlones y clones de CP 65 357 con diferentes densidades de plantación. Bella Vista, Tucumán, Argentina, (1998). Tests F, significancia, (P) y coeficiente de variación (CV).

Variable	F	P	CV%
Peso tallos / parcela	49,60	0,00**	18,8
Peso individual tallo	7,39	0,02*	12,0
Nº tallos / parcela	2,56	0,02*	14,1

** diferencias altamente significativas ($P < 0,01$). * diferencias significativas ($P < 0,05$).

igual densidad de plantación, presentando un aumento en el peso promedio por parcela del 83,03% y 130,46 %, respectivamente.

Entre los mericlones y clones plantados a una caña no hubo diferencias estadísticamente significativas. Por lo tanto, el efecto positivo de la micropropagación sobre el peso de los tallos por parcela se manifestó para las mayores densidades de plantación (dos y tres cañas).

Comparando el peso promedio por parcela entre la menor densidad de plantación para los mericlones (una caña) y la mayor densidad de plantación para los clones (tres cañas), se observa que no existen diferencias estadísticamente significativas. Sin embargo, los mericlones a una caña presentaron un peso promedio por parcela del 10,96 % superior a los clones a tres cañas (figura 1). Estos resultados ponen de manifiesto el aumento del vigor y rendimiento que

Cuadro 2. Peso promedio de tallos molibles por parcela entre tratamientos de diferentes densidades de plantación de mericlones y clones de CP 65 357. Bella Vista, Tucumán, Argentina, (1998).

Tratamientos	Peso promedio/ parcela (Kg)	Incrementos para iguales densidades de plantación. (%)
Mericlón- 3 cañas	114,63 a	83,03
Mericlón- 2 cañas	114,38 a	130,46
Mericlón- 1 caña	69,50 b	44,04
Clon- 3 cañas	62,63 b	
Clon- 2 cañas	49,63 b	
Clon- 1 caña	48,25 b	

Letras distintas indican diferencias significativas ($P < 0,05$). Tukey 5%.

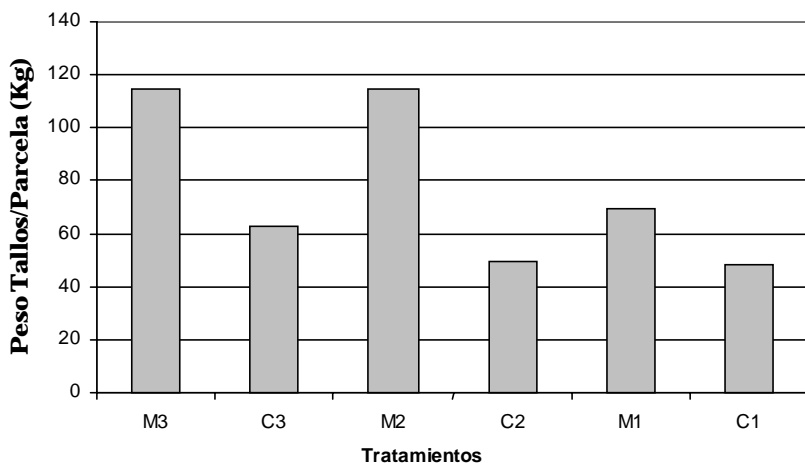


Figura 1. Peso de tallos por parcela entre tratamientos de diferentes densidades de plantación de mericlones y clones de CP 65-357. M1: mericlones 1 caña, M2: mericlones 2 cañas, M3: mericlones 3 cañas, C1: clones 1 caña, C2: clones 2 cañas, C3: clones 3 cañas.

produce la micropropagación. Esto concuerda con otras investigaciones, donde se encontró un incremento del peso y número de tallos por parcela de la caña micropropagada versus la de propagación tradicional por estacas (1, 7, 9, 11). Este incremento se debe por un lado, al saneamiento del material vegetal logrado al emplear como explante inicial el meristema apical y por otro a un efecto de rejuvenecimiento que produce la técnica de micropropagación (9).

En el cuadro 3 se compara el número de tallos promedio por parcela entre los diferentes tratamientos. Se encontró que no hay diferencias estadísticamente significativas entre las diferentes densidades de plantación de los mericlones. Aunque al comparar el mericlón plantado a una caña y el

clon a una caña se observó que el primero fue significativamente superior al segundo, con un aumento del 55,30 % en el número de tallos por parcela (figura 2).

Al comparar el peso individual de los tallos para mericlones y clones considerando las tres densidades de plantación (cuadro 4), se aprecia que los primeros fueron significativamente mejores que los segundos. El peso individual de los tallos de los mericlones fue 15,00 % superior al de los clones.

Según los resultados obtenidos, el empleo de "caña semilla" proveniente de micropropagación en la formación de los semilleros, permite reducir las toneladas de "caña semilla" empleadas por hectárea, de 16 tn (plantación a tres cañas) a 11 tn (plantación a dos cañas). En Tucumán,

Cuadro 3. Número promedio de tallos por parcela entre tratamientos de diferentes densidades de plantación de mericlones y clones de CP 65 357. Bella Vista, Tucumán, Argentina, (1998).

Tratamientos	Número promedio de tallos / parcela	Incrementos para iguales densidades de plantación. (%)
Mericlón- 3 cañas	125,75 a	24,81
Mericlón- 2 cañas	105,25 ab	29,54
Mericlón- 1 caña	102,50 ab	55,30
Clon- 3 cañas	100,75 ab	
Clon- 2 cañas	81,25 bc	
Clon- 1 caña	66,00 c	

Letras distintas indican diferencias significativas ($P < 0,05$). Tukey 5%.

el mayor porcentaje de las plantaciones comerciales se realizan en invierno y la densidad de plantación usada es a tres y cuatro cañas (16 a 20 tn de “caña semilla” /ha). Si se utiliza material proveniente de semilleros de caña

micropropagada, puede disminuirse la densidad de plantación a dos cañas (11 tn de “caña semilla”/ha), mejorando los rendimientos finales. Con esta menor densidad los mericlones tienen un mayor rendimiento que los clones a

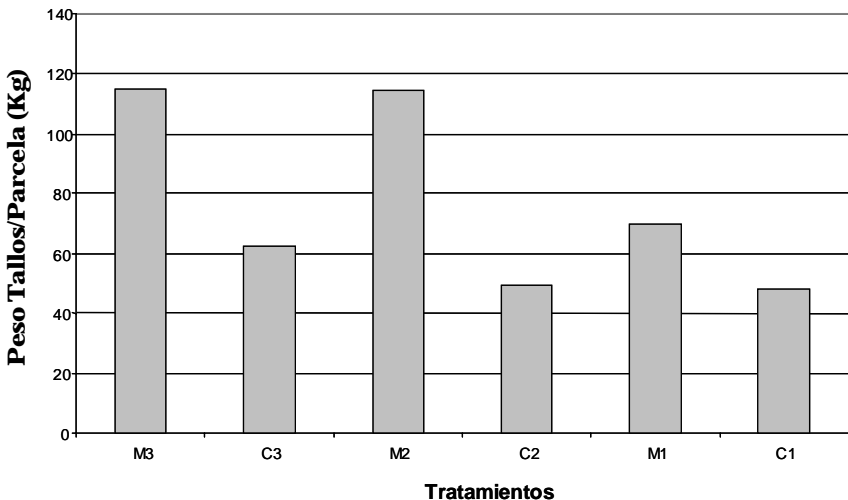


Figura 2. Número de tallos por parcela entre tratamientos de diferentes densidades de plantación de mericlones de CP 65-357. M1: mericlones 1 caña, M2: mericlones 2 cañas, M3: mericlones 3 cañas C1: clones 1 caña, C2: clones 2 cañas, C3: clones 3 cañas.

Cuadro 4. Peso promedio por tallo para mericlones y clones de CP 65-357 con diferentes densidades de plantación. Bella Vista, Tucumán, Argentina, (1998).

Variables	Peso promedio / tallo (Kg)	Incremento (%)
Mericlones	0,92 a	15
Clones	0,80 b	

Letras distintas indican diferencias significativas ($P < 0,05$). Tukey 5 %.

tres cañas, lo cual significa una importante reducción de los costos, ya que la “caña semilla” representa,

aproximadamente, el 50 % del costo de implantación de un cañaveral (9, 11).

Conclusiones

Los mericlones presentaron mayor peso y número de tallos molibles por parcela frente a los clones de propagación tradicional por estacas.

Se obtienen incrementos en el peso promedio de tallos por parcela (83,03 al 130,46 %) al comparar los mericlones vs. los clones, para plantaciones a tres y dos cañas

respectivamente.

El uso de caña semilla proveniente de micropropagación permite reducir la densidad de las plantaciones comerciales de tres a dos cañas, con la consiguiente disminución de las toneladas de “caña semilla” empleadas por hectárea de 16 tn a 11 tn.

Literatura citada

1. Anderlini, T. A. y S. J. Kotska. 1986. Initial yield responses of Kleentek tissue culture produced seed cane in Louisiana. Proceeding of the XIX ISSCT Congress: 891-892.
2. Debergh, P. C y R.H. Zimmerman. 1991. Micropropagation technology and application. Ed. Kluwer Academic Publishers. 484 pp.
3. Díaz, L., P. Digonzelli, E. Cerrizuela y A. Portas de Zamudio. 1997. Micropropagación de la variedad de caña de azúcar CP 65-357. Revista Agronómica del Noroeste Argentino. 24: 31-41.
4. Grattapaglia, D. y M. Machado. 1990. Micropropagação. p. 100-169. *In*: Antonio C. Torres y Linda Caldas (Eds.). Técnicas e aplicações da cultura de Tecidos de plantas. Brasília.
5. Hendre, R., A. Mascarenhas, A. Nadgir, P. Meera y V. Jagamathan. 1975. Growth of mosaic virus-free Sugarcane plants from apical meristem. Indian Phytopathology 28: 175-178.
6. Hendre, R., R. Iyer, M. Kotwal, S. Khuspe y A. Mascarenhas. 1983. Rapid multiplication of sugarcane by tissue culture. Sugar Cane 1: 5-7.

7. Lee, T. 1984. Micropropagação de cana de açúcar a través de cultura de meristema apical. *Saccharum* 8: 36-39.
8. Lee, T. S. 1987. Micropropagation of sugarcane (*Saccharum* spp.). *Plant Cell Tissue, Organ Culture* 10: 47 – 55.
9. Pérez, J. N. 1998. Propagación y Mejora Genética de Plantas por Biotecnología. Ed. Instituto de Biotecnología de las Plantas. Cuba. 390 pp.
10. Robles, C.A. 1973. Prueba de Significación de Diferencias de Medias. p. 231-240. *In*: Facultad de Agronomía y Zootecnia. UNT (Eds.). *Biometría y Técnica Experimental*. Segunda edición. Tucumán. Argentina.
11. Santana, I., O. Nodarse, A. Perez, L. Gomezy A. Rodriguez. 1992. Estudio de la variabilidad en la micropropagación de la caña de azúcar. *Cuba Azúcar* 1: 10-14
12. Vasil, I. K. 1980. Perspectivas in plant cell and tissue culture. *International Review of Cytology*: 145-173.
13. Victoria, J., C. Viveros, C. Cassalet y H. Calderón. 1997. Establecimiento de semilleros limpios. Serie Técnica N°22. Cenicaña 19 p.