

Variedades de caña de azúcar de madurez temprana adaptables a ciclos largos de cosecha en los suelos de alta hidromorfía o similares en el país

Sugarcane adaptive varieties of early ripeness of long cycles of crop in superhumid soils or similar in the country

José R. Gómez¹, F. R. Díaz Mújica¹, H. García², H. Jorge², I. Jorge², R. Cruz², E. Ojeda², N. Bernal², O. Aday¹, M. Manresa¹, F. Barroso¹, L. Rodríguez¹, I. Delgado¹, A. Gutiérrez¹, Y. Betancourt¹ y R. Morales¹.

¹ Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar Villa Clara-Cienfuegos, Autopista Nacional km 246. Apartado 20, Ranchuelo, Villa Clara, Cuba.

² Instituto Nacional de Investigaciones de la caña de azúcar (INICA), Cuba.

E-mail: bejmenendez@vc.minaz.cu

RESUMEN. Para lograr las producciones altas que necesita hoy la economía cubana se hace necesario contar con un número de variedades que respondan a las exigencias de un alto contenido azucarero en el primer período de zafra y adaptadas a los ciclos largos de cosecha. El presente trabajo constituye una solución a este problema ya que las variedades SP70-1284, C86-12, C85-214, B78505 y C90-317 han demostrado en los resultados de estudios replicados y las pruebas de validación comercial, que responden positivamente a este ciclo de cosecha, en los suelos de alta hidromorfía (vertisuelos), igualando o superando a variedades comerciales como C323-68, My55-14, etc. en los principales indicadores agroazucareros y cuentan además con un mejor cuadro fitosanitario al ser resistentes a las principales plagas y enfermedades que afectan al cultivo, lo que ha posibilitado alcanzar en la actualidad unas 7 913,86 ha en las 4 empresas azucareras ubicadas en estos suelos. Tomando la experiencia desarrollada en Villa Clara con estas variedades, se reproducen también en las provincias de Santi Spíritus, Cienfuegos, Ciego de Ávila, Holguín y Camagüey.

Palabras clave: Alta hidromorfía, ciclos largos de cosecha, Madurez temprana, variedades de caña de azúcar.

ABSTRACT. To enhance high sugar productions needed by the Cuban economy it is necessary a great number of high-sugar content varieties which are capable of responding to the requirements to the first harvesting period and also adapted to long-crop cycles. This paper is a solution to this problem as the varieties SP70-1284, C86-12, C85-214, B78505 y C90-317 have shown in the replicated studies and in the commercial validation, that they positively respond to this crop cycle, in superhumid soils (vertisols), being equal or surpassing such commercial varieties as C323-68, My55-14 etc. in the main agricultural and sugar indicators and also they have a better phytosanitary response to the principal sugarcane pests and diseases, so that, they have been planted in about 7913,86 ha in the 4 sugar mills sited in these soils, due to the experience of Villa Clara with these varieties, they are also being planted in Sancti Spíritus, Cienfuegos, Ciego de Ávila, Holguín and Camagüey counties.

Key words: Superhumid soils, long-crop cycles, early ripeness, sugarcane varieties.

INTRODUCCIÓN

La obtención de variedades comerciales ha sido reportada por muchos autores como una tecnología de relevante incidencia en el incremento de la rentabilidad, productividad y sostenibilidad de la producción azucarera ya que estas son las responsables de al menos el 50 % de los incrementos de los rendimientos en las últimas décadas.

La transformación de que será objeto la estructura productiva de la industria azucarera cubana

condiciona cambios en la política de obtención de variedades. Gálvez (1992) se refirió a la insuficiencia de genotipos para iniciar la zafra en la estructura de variedades y propuso la realización de un programa integral de mejoramiento genético para enfrentar este grave problema. Así, al reducirse el área agrícola del cultivo de la caña de azúcar se requiere contar con variedades de elevado rendimiento durante diferentes épocas del año y adaptadas a las condiciones edafoclimáticas de cada localidad. El empleo

comercial de nuevas variedades con elevados contenidos azucareros y adaptadas a condiciones de cosechas tempranas ofrecen la posibilidad de obtener éxitos económicos en este sentido. (González, 2000)

En la actualidad se dedican al cultivo de la caña de azúcar un área de 820 000 ha, de ellas el 39 % (319 800 ha) (Villegas *et al.*, 2003) se encuentran en suelos de alta hidromorfía recayendo su mayor peso en las provincias de Villa Clara, Santi Spíritus y Ciego de Avila. Igualmente muestran estas limitaciones los territorios de Cienfuegos, Camagüey, Granma y Holguín, por lo que se ha desarrollado un programa de mejoramiento genético capaz de obtener nuevos cultivares de mejor adaptabilidad a estas zonas donde se hace muy difícil el manejo varietal.

En estos momentos es válido también tener en consideración el cambio de enfoque en las políticas varietales que vienen ocurriendo en el mundo, dirigidas a la explotación simultánea de numerosas variedades regionales, la reducción del porcentaje límite a ocupar por las variedades principales y el acortamiento del plazo medio de sustitución de las viejas variedades (Jorge *et al.*, 2002). Estas tendencias hacen necesario incrementar aún más el ritmo de obtención de nuevos cultivares con características agroazucareras adecuadas para su manejo en los distintos periodos de cosecha.

Por tal motivo este trabajo tiene como objetivo dar a conocer a los productores las bondades de estos nuevos cultivares para estas condiciones y así garantizar un mejor manejo de los mismos a la hora de realizar su plantación y cosecha.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estos resultados han sido obtenidos en la Estación Experimental de la caña Jesús Menéndez ubicada en áreas de la empresa azucarera Héctor Rodríguez sobre suelos oscuros plásticos de mal drenaje (vertisols) que presentan características como una capa arable que varía de 15-30 cm, debajo de la cual existe una zona gleizada impermeable, lo que unido a la escasa pendiente (1-1,2%) y el régimen pluviométrico que oscila alrededor de los 1 230 mm en esta zona, provocan serios problemas de mal drenaje y el difícil manejo de los mismos. Se caracterizan además por el alto contenido de arcilla montmorillonítica, su pH ligeramente ácido, alto

contenido de fósforo y niveles medios de potasio, así como una alta respuesta a la fertilización nitrogenada debido a su alta hidromorfía y bajo contenido de materia orgánica (1-2 %).

Se valoraron los resultados en la etapa del regionalización evaluándose los componentes de rendimiento, otros caracteres fonológicos y la resistencia a las principales enfermedades, al carbón de la caña de azúcar (*Sporisorium scitamineum* Piepenbring) y la roya (*Puccinea melanocephala* H. y *P. sydow*) tanto en condiciones naturales como en las pruebas estatales de inoculación artificial. Además fueron analizados los indicadores de los componentes agrícola e industrial (caña t/ha, pol t/ha y pol en caña) y fueron conducidos según la metodología establecida por el INICA (1986). Las diferencias entre los tratamientos se procesaron mediante análisis estadísticos con el paquete spss para cada una de las cepas y se expresan gráficamente en el trabajo. Además se realizaron las diferentes pruebas de validación comercial en distintas empresas ubicadas en estos suelos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Características botánicas y agroproductivas de la variedad SP70-1284

Progenitores: CB41-76 X Desconocido

Tallos de color morado con matices amarillos de 2,6 cm de diámetro y una longitud de 279,6 cm. Los entrenudos son de forma conoidal de 11 cm de largo, las yemas ovaladas de tamaño normal que no llegan a tocar el anillo de crecimiento. La población en el momento de la cosecha puede oscilar entre 10-11 tallos por metro lineal. Presenta pocas espinas. El limbo es de color verde normal con 5-6 hojas activas de 125 cm de largo y 5 cm de ancho. Buena brotación, con rápido cierre de campo, hábito de crecimiento oblicuo y un despaje regular. No florece y su contenido de fibra oscila entre 12,5-13 %. Es una variedad de amplia adaptabilidad, que se enmarca desde las condiciones más restringidas por el estrés hidromórfico (mal drenaje o secantes), hasta las más productivas. No requiere de alto régimen pluviométrico. Su dinámica de maduración le permite ser cosechada desde el primer período en plantaciones de ciclo largo con buen comportamiento hasta finales de zafra. (Figura 1)

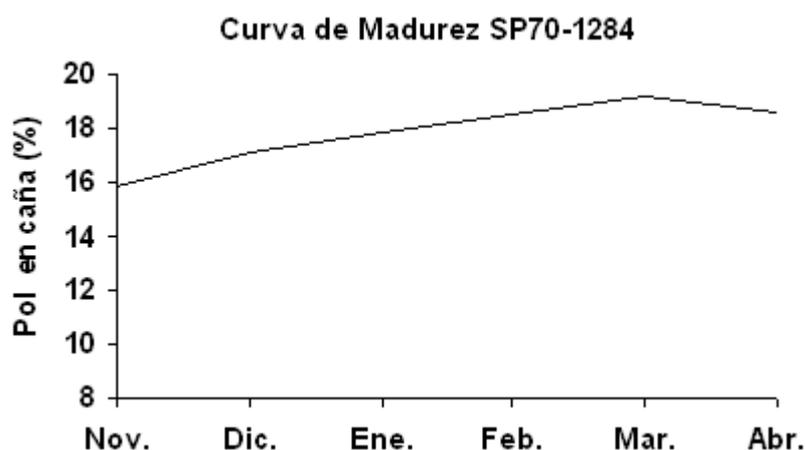


Figura 1. Dinámica del contenido azucarero

En todas las cosechas efectuadas SP70-1284 se comportó similar a las variedades comerciales, en rendimiento en caña y en contenido azucarero, tanto en primavera de ciclo largo (PCL), a inicios de zafra, como

en frío y en retoños. Por tales motivos se manejará alrededor de un 10 % en la composición de variedades de la llanura costera del norte de las provincias de Villa Clara, Santic Spíritus y Ciego de Ávila (Figuras 2 y 3).

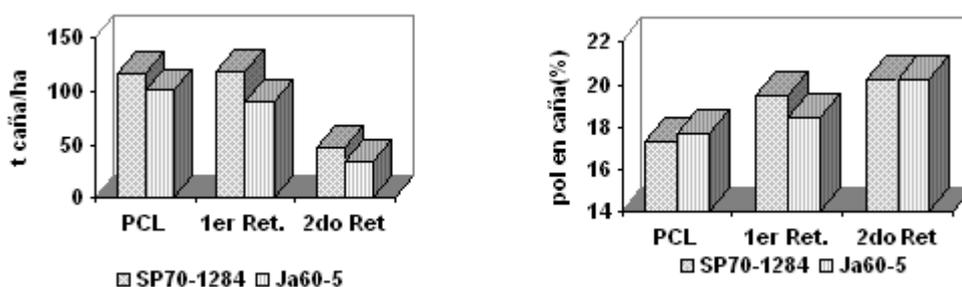


Figura 2. Resultados de estudios replicados

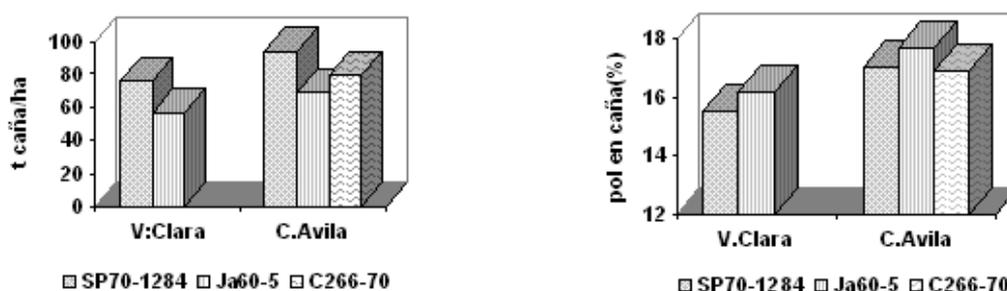


Figura 3. Resultados de estudios de validación comercial

Al cierre de 2008 esta variedad ocupó 10 128,21 ha, que representa el 15,50 % del área de la provincia, se prevé mediante el proyecto de variedades (SERVAS) su crecimiento paulatino hasta llegar a ocupar aproximadamente el 20 % del área plantada en esta zona.

Características botánicas y agroproductivas de la variedad B78-505

Progenitores: Desconocidos

Presenta tallos de color morado con visos de color amarillento de 2,8 cm de diámetro y longitud de 280 cm como promedio, los entrenudos son de forma conoidal dispuestos en un ligero zig-zag de 12 cm de largo, yema triangular de tamaño normal que sobrepasa el anillo de crecimiento con un canal de la yema visible que sirve como elemento identificador. Vaina de color verde con ligeros visos morados, carece de espinas. El limbo es de color verde intenso con 9-10 hojas activas, su brotación es buena, cierre de campo temprano,

hábito de crecimiento ligeramente abierto y despaje regular. La población en el momento de la cosecha puede oscilar entre 11-12 tallos molibles/m. No florece y su contenido de fibra oscila entre 12,5-13,5 %. Su dinámica de maduración le permite ser cosechada desde el primer período en plantaciones de ciclo largo con buen comportamiento hasta finales de zafra (figura 4).

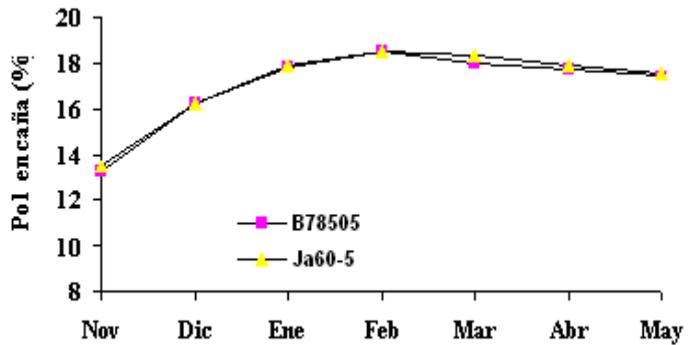


Figura 4. Dinámica de pol en caña

Principales resultados en estudios replicados y pruebas de validación comercial

Según se puede apreciar en la figura 5, en las tres cosechas realizadas la variedad B78-505 se comportó con resultados similares en caña planta con el testigo Ja60-5 en cuanto a rendimiento agrícola, no siendo así en las cepas de retoños donde fue superior y fueron inferiores en caña planta a la SP70-1284 y similares a esta en las cepas de retoños destacándose por el buen retoñamiento que presentó lo que se hace notar en la caída menos brusca de una cepa a la otra. Este aspecto reviste gran importancia para estas condiciones de suelo donde las variedades generalmente declinan los rendimientos con el número de cosechas, según lo referido por Rodríguez (1997).

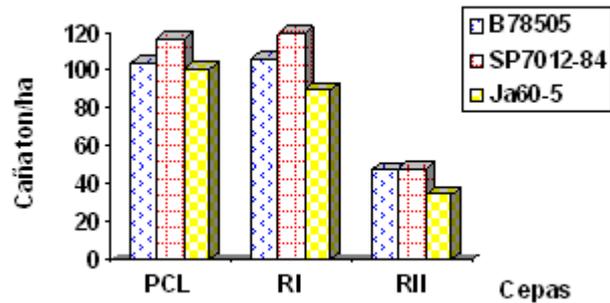


Figura 5. Resultados de estudios replicados

En el contenido azucarero se pudo observar que es similar al control Ja60-5 en las cepas de caña planta y retoños, con respuesta similar a la SP70-1284. (figura 6)

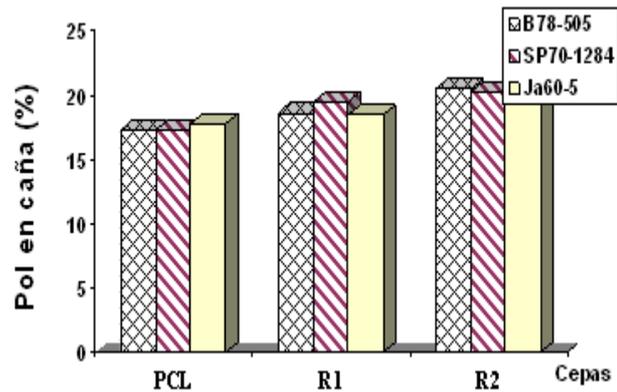


Figura 6. Resultados de estudios replicados

Al cierre del 2008 esta variedad ocupa 1782.74 ha, que representa el 1.94% del área de la provincia, se prevé mediante el proyecto de variedades (SERVAS) su crecimiento paulatino hasta llegar a ocupar aproximadamente el 5% del área plantada en esta zona.

Características botánicas y agroproductivas de la variedad C85-214

Progenitores: C152-70 XC334-64

Presenta tallos de color rojo con matices amarillos de 2,79 cm de diámetro y longitud de 295 cm como promedio, los entrenudos son de forma curvada dispuestos en un ligero zig-zag de 11 cm de largo, yema pentagonal de tamaño normal que no sobrepasa el anillo de crecimiento. Vaina de color verde con ligeros visos morados, carece de espinas. El limbo es de color verde con 9-10 hojas activas, su brotación es buena, cierre de campo temprano, hábito de crecimiento erecto y buen despaje. La población en el momento de la cosecha puede

oscilar entre 10-14 tallos molibles/m. No florece y su contenido de fibra oscila entre 12-13 %. Su dinámica de maduración le permite ser cosechada desde el primer período en plantaciones de ciclo largo con una buena respuesta durante todo el ciclo (Figura 7).

Principales resultados en estudios replicados y pruebas de validación comercial

En las tres cosechas realizadas (Figura 8) la variedad C85-214 tuvo igual resultado en caña planta al de la variedad Ja60-5 en cuanto a rendimiento agrícola (caña t/ha), no siendo así en las cepas de retoños donde fue superior. El contenido azucarero resultó muy similar (% pol en caña) al de la Ja60-5 durante las tres cosechas realizadas como se observa en la figura 9.

Al cierre de 2008 esta variedad ocupaba 1 876.79 ha, que representa el 3,49 % del área de la provincia, se prevé mediante el proyecto de variedades (SERVAS) su crecimiento paulatino hasta llegar a ocupar aproximadamente el 5 % del área plantada en esta zona ya que es una variedad para condiciones de sobrehumedecimiento.

Características botánicas y agroproductivas de la variedad C86-12

Progenitores: Desconocidos

Presenta tallos de color morado con visos amarillentos, con un contenido de cera regular, sus entrenudos tienen forma tumescente y la yemas son ovaladas. Presenta muy buena calidad interna del tallo y ausencia de corcho, buena germinación, hábito de crecimiento erecto a ligeramente abierto, cierre de campo temprano, despaje regular, en algunos lugares florece hasta un 8 %, buen retoñamiento, población de 12 a 14 tallos por metro. Su dinámica de maduración le permite ser cosechada desde el primer período en plantaciones de ciclo largo con buen comportamiento durante todo el ciclo como se observa en la figura 10.

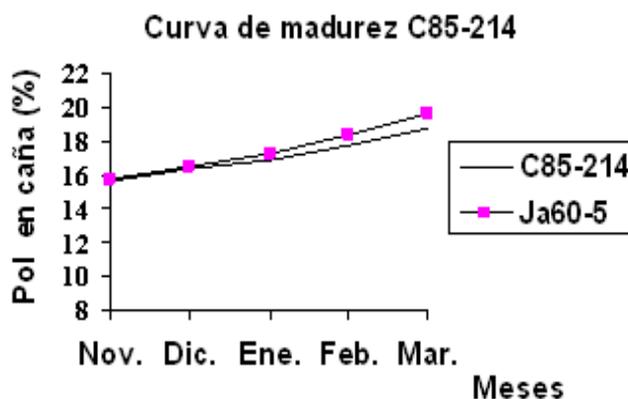


Figura 7. Dinámica del contenido azucarero

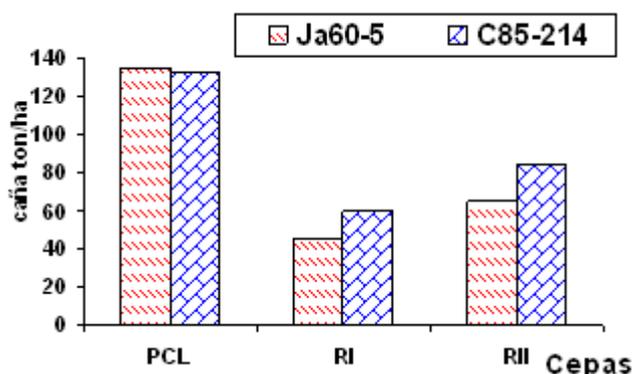


Figura 8. Resultados de estudios replicados

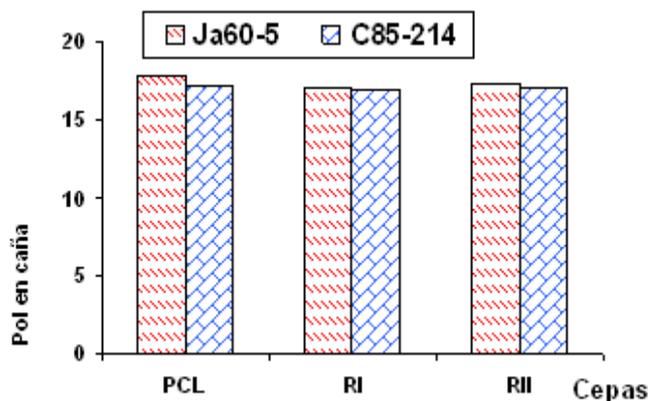


Figura 9. Resultados de estudios replicados

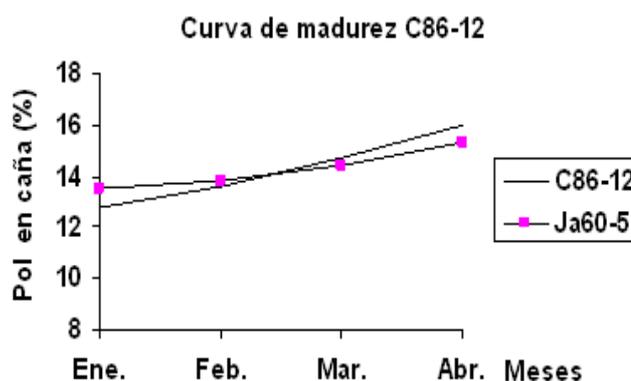


Figura 10. Dinámica del contenido azucarero

Principales resultados en estudios replicados

Se puede observar en la figura 11 y 12 el buen comportamiento de esta variedad bajo estas condiciones al ser comparada con la SP70-1284 en cuanto a rendimiento agrícola (caña t/ha) y el contenido azucarero (% pol en caña) donde no se aprecian diferencias.

Al cierre de 2008 esta variedad ocupaba 7 468,33 ha, que representa el 14,8 % del área de la provincia, se prevé mediante el proyecto de variedades (SERVAS) su crecimiento paulatino hasta llegar a ocupar aproximadamente entre un 15- 20 % del área plantada en esta zona.

Características botánicas y agroproductivas de la variedad C90-317

Progenitores: C187-68 X B6368

Presenta tallos de color morado de 3,0 cm de diámetro y 280 cm de longitud como promedio, los entrenudos son de forma cilíndrica de 13 cm de largo, yema abombada de tamaño mediano que no sobrepasa el anillo de crecimiento, vaina de color verde claro, carece de espinas. El limbo es de color verde claro con 9-10 hojas activas, su brotación es buena, cierre de campo temprano, hábito de crecimiento erecto y buen despaje.

La población en el momento de la cosecha puede oscilar entre 12-14 tallos molibles/m. No florece y su contenido de fibra oscila entre 12-13 %, presenta buen retoñamiento. Su dinámica de maduración le permite ser cosechada desde el primer período en plantaciones de ciclo largo con buen comportamiento durante todo el ciclo como se observa en la figura 13.

Principales resultados en estudios replicados

Según se puede apreciar en la figura 14 en las dos cosechas realizadas la variedad C90-317 se comportó con resultado superiores en las cepas de caña planta y retoño a la Ja60-5 y CP52-43 en cuanto a rendimiento agrícola (caña t/ha).

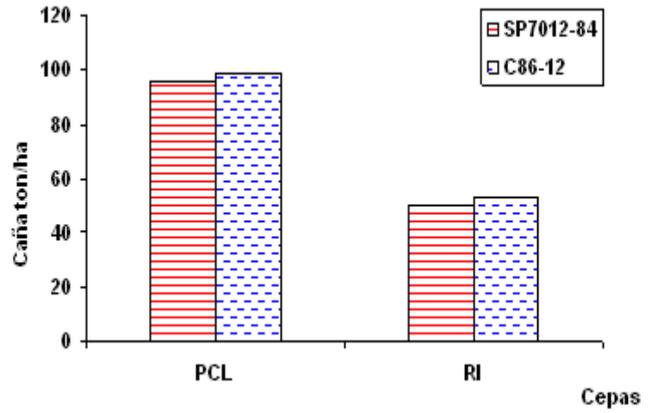


Figura 11. Resultado de estudio replicado

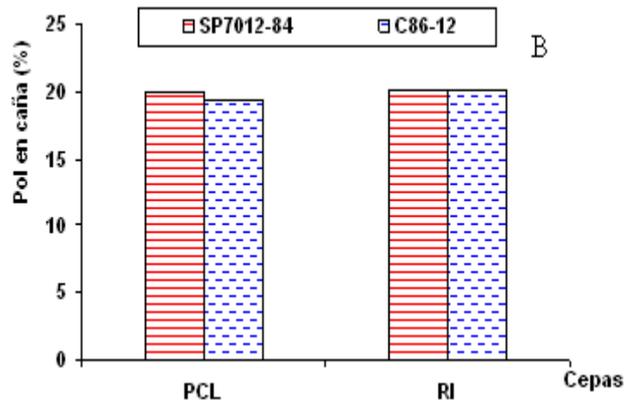


Figura 12. Resultado de estudio replicado

Curva de madurez C90-317

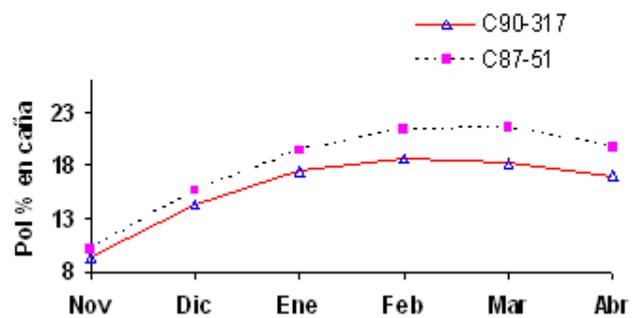


Figura 13. Dinámica del contenido azucarero

Comportándose de forma muy similar en su contenido azucarero (% pol en caña) a la Ja60-5 y CP52-43 durante las dos cosechas realizadas como se observa en la (figura 15).

Se han visto afectada en áreas de producción ante la Escaldadura foliar (*Xanthomonas albineans*

Ashby Dowson) las variedades C85-214 y la SP7012-84, las demás no se han visto afectadas. (Tabla 1)

Organización de la cosecha atendiendo al ciclo de corte, estructura de cepas, edad de la caña y variedades recomendadas

Humbert (1963) señala: “Siempre que el tonelaje de caña por hectárea/mes continúe aumentando a un ritmo satisfactorio y cuando la caña producida se conserve en buen estado, todos los factores económicos favorecen el ciclo más largo”. El modo más barato que existe en Cuba para aumentar la producción, es dejar crecer las plantaciones de primavera y cosecharla con 18 meses o más en diciembre y enero de la próxima cosecha. Prácticamente su rendimiento se incrementa a un ritmo de 8 a 10 t de caña por hectárea cada mes, sin que cueste un centavo. (Tabla 2)

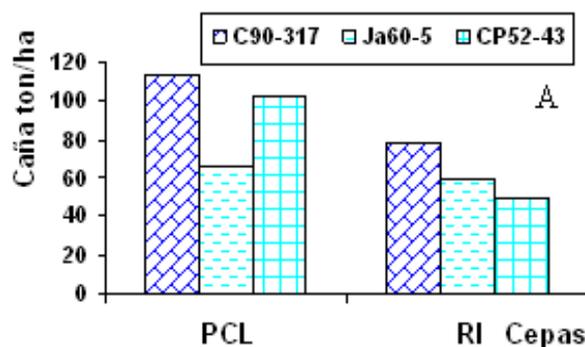


Figura 14. Resultados de estudios replicados

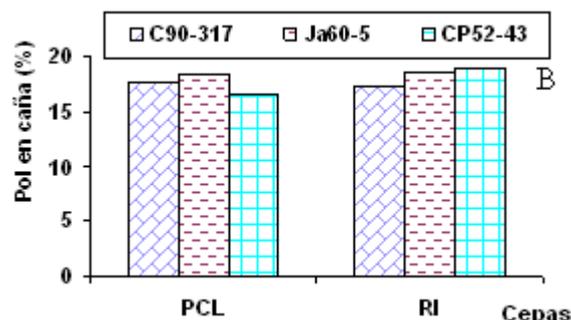


Figura 15. Resultados de estudios replicados

Tabla 1. Respuesta fitosanitario ante las principales enfermedades

Variedades	Roya	Carbón
SP70-1284	R	R
B78505	R	R
C85-214	R	I
C86-12	R	I
C90-317	R	R

Tabla 2. Variedades: SP70-1284, B78505, C85-214, C86-12 y C90-317

Fecha Plantación	Fecha de cosecha: Mes (edad)						
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
Enero	E - M	E - M	E - M	E - M	A	-	D/E
Marzo	(12/14)	(12/14)	(12/14)	(12/14)	(13/14)	-	(20/21)
Abril	-	D/E	F - M	F - M	A	-	D/E
		(20/21)	(14/15)	(14/15)	(13/14)		(20/21)

CONCLUSIONES

1. Se cuenta con un número de variedades adaptadas a ciclos largos de cosecha posibilitando así mejorar la composición de cepa en esta zona.
2. Se logra cosechar las primaveras de ciclo largo en su etapa óptima en el rendimiento azucarero.
3. Estas variedades son adaptables a ciclos largos de cosecha, su madurez es temprana y sostenida.
4. Han demostrado buena adaptabilidad en las condiciones de suelo de alta hidromorfía.
5. Al lograrse incrementos agroazucareros sostenidos bajo estas condiciones se alcanzan resultados económicos favorables.
6. Estas variedades presentan un buen cuadro fitopatológico al ser resistentes ante las principales enfermedades del cultivo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alfonso, Isabel: "Roya de la Caña de Azúcar un peligro latente para la agricultura cañera", *Cuba & Caña*, 3: 9-12, 1996.
2. González, R.: "Estimación de pérdidas y medidas alternativas para el control del Carbón en la Caña de Azúcar". *Cuba & Caña*, 2:14-18, 1996.
3. González R. y otros: Contribución al conocimiento y manejo de las variedades de caña de azúcar, 2001.
4. Cruz, S. R. y otros: Obtención de variedades de caña de azúcar tolerante a condiciones de estrés hidrosalino. Informe final del proyecto, 45 pp., 2000.
5. García, H. y otros: "Clasificación de variedades por su contenido azucarero para su ubicación y manejo", *Cuba & Caña*, pp. 2-4, 2002
6. Rossi, G: Sugarcane Variety notes. An international directory. 7th Revisión, Brasil, pp. 104, 2001.
7. Thelen, M.: (AgroConcept, Bonn). ¿Quiénes son los protagonistas del mercado mundial? Bayer Crop Science. Revista Correo 1/04: 20-23, 2004
8. González, R. y otros: La producción de variedades de caña de azúcar. Retos para el presente milenio. Contribución al conocimiento y manejo de las variedades de caña de azúcar, INICA, p. 90, 2001.
9. Gálvez, G. y otros: "Variedades de caña de azúcar, su obtención y manejo comercial", *Cañaveral*, 5(1): 14-17, 2000.
10. Jorge H. y otros: "Nuevas variedades recomendadas para extensión". *Cubazúcar*, XXXI(1): 10-11, 2002.
11. Villegas, R. y Ledia Benítez: Evaluación de la aptitud física de las tierras dedicadas al cultivo de la caña de azúcar en Cuba, base para la diversificación de la agroindustria azucarera, Informe INICA, MINAZ, 2003.

Recibido: 15/11/2008

Aceptado: 21/09/2009