

ESTUDIO MORFOLOGICO, BIOQUIMICO Y CITOLOGICO DE LAS VARIEDADES DE CAÑA DE AZUCAR C 86-51 Y C 87-51*

ADELAIDA BARRETO
CELIA VERA
IVONNE ARIAS
INSTITUTO DE CIENCIA AGRICOLA
GAVETA POSTAL N° 1
SAN JOSE DE LAS LAJAS, LA HABANA

Se realizaron los análisis morfológicos, bioquímicos y citológicos para las dos variedades de caña de azúcar, C 86-51 y C 87-51. Se determinaron la formación epidérmica del tallo, los patrones isoenzimáticos para peroxidasas y esterases, y el número cromosómico de ambas y se planteó la similitud de los dos híbridos, del cruce Co 281, como progenitor femenino, y POJ 2878, como progenitor masculino.

Los análisis morfológicos, bioquímicos y citológicos son métodos utilizables por los mejoradores para la identificación varietal. En variedades de caña de azúcar derivadas de especies pertenecientes al género Saccharum, se han realizado estudios en tejidos epidérmicos, los cuales han llevado a plantear seis formaciones diferenciables en la es-

*Trabajo realizado en el Laboratorio de Isoenzimas, Dpto. de Genética, Escuela de Ciencias Biológicas, U.H. Mayo 1975.

estructura celular externa del tallo (Artschwager, 1940; citado por Dillewijn, 1952).

La aplicación de técnicas isoenzimáticas, basada en diferentes enzimas, como son peroxidasas y estererasas, han permitido un método práctico y preciso para la caracterización a nivel bioquímico de los clones de caña de azúcar (Waldron y Glasziou, 1971); Barreto y Simon, 1973 a). Los perfiles de isoenzimas muestran la variación entre las distintas variedades, ya sea, en uno o en ambos sistemas enzimáticos; y la igualdad en uno de los mismos se ha comprobado puede ser diferenciada con respecto al otro (Barreto y Simon 1973 a).

Numerosos trabajos sobre la determinación de los números cromosómicos de variedades de especies de Saccharum, se han llevado a cabo en el campo de la Citología (Price, 1957; Price, 1962; Price, 1968, Heinz, Mee y Nickell, 1969; Roach, 1972; Barreto y Simon, 1973 b). La poliploidía, la aneuploidía y el mosaicismo cromosómico, fenómenos característicos presentes en la caña de azúcar, hacen más complejas las investigaciones en este campo.

Las variedades C 86-51 y C 87-51, obtenidas del cruce de las variedades comerciales Co 281, como progenitor femenino, y POJ 2878 como progenitor masculino, fueron producidas en la Estación Experimental de la Caña de Azúcar de Jovellanos, y han figurado a nivel nacional por su excelente productividad agrícola y alto rendimiento azucarero (Díaz Barreiro, 1972). Ambas se han descrito relacionando caracteres botánicos, epidérmicos y agronómicos (Abreu, 1968). Posteriormente, Ramos, Juárez y Rosillo (1973), determinaron el número cromosómico de la C 87-51.

Diversos criterios se han planteado respecto a la similitud o diferencia entre estas dos variedades, producto del mismo cruzamiento. Con este estudio pretendemos establecer un análisis comparativo de las mismas basado en las

tres técnicas citadas con vista a lograr una información más amplia, que permita obtener una mejor definición.

MATERIALES Y METODOS

El material estudiado comprende dos variedades de caña de azúcar de la especie S. officinarum, C 86-51 y C 87-51, tomadas de la Colección Internacional de Variedades del Instituto de Ciencia Agrícola, que es réplica del Jardín Internacional de la Estación Experimental de la Caña de Azúcar de Jovellanos.

El análisis morfológico se realizó mediante el estudio de las células largas y cortas de la epidermis del tallo. Para ello se utilizó la sección media del segundo entrenudo maduro que es la que presenta mayor uniformidad epidérmica, y se aplicó la técnica empleada por Artschwager (1930; citada por Dillewijn, 1952), que se basa en el fluido de maceración de Schulze. Las formaciones epidérmicas de ambas variedades fueron descritas siguiendo la clasificación de Artschwager (1940; citada por Dillewijn, 1952). Las preparaciones mejores fueron fotografiadas.

Las isoenzimas peroxidadas y estererasas fueron encontradas en hojas jóvenes. Porciones de las mismas fueron cortadas y maceradas en un mortero frío, añadiéndose unas gotas de sacarosa al 20%. El jugo fue extraído pasando el macerado a través de una gasa fina, sometiéndose luego a centrifugación por 10 mn a 20 000 rev. por mn. El sobrenadante fue usado para las corridas electroforéticas, las cuales se efectuaron en gel de acrilamida con un sistema de buffer discontinuo según Ornstein (1964) y Davis (1964); adaptado a la técnica de lámina vertical. El equipo de electroforesis utilizado fue el diseñado por Chapel, Iglesias, Barreto, Baisre y Simon (1974). La preparación de geles, tiempo de corrida, y tinción para peroxidadas y estererasa fue la definida por Barreto y Simon (1973 a).

Los patrones isoenzimáticos se confeccionaron en papel milimetrado, y se determinaron las bandas con relación a su migración hacia el polo positivo (ánodo), considerando como banda 1, la más cercana al mismo. Se tomaron las fotos de algunos geles representativos.

Los conteos cromosómicos se realizaron en yemas de 1,5 a 2,0 cm de longitud, las cuales fueron obtenidas de trozos de caña de una sola yema puestos a germinar en una bandeja con agua corriente a temperatura ambiente de 25°C. El proceso seguido para los análisis citológicos, después de separadas las yemas, fue el empleado por Barreto y Simon (1973 b). Las células mejores, en cuanto a dispersión de los cromosomas y contraste, fueron fotografiadas y se determinaron sus números cromosómicos.

RESULTADOS Y DISCUSION

I - Análisis morfológico

Se efectuaron los análisis de la epidermis del tallo de las variedades C 86-51 y C 87-51 (Fig. 1). Las formaciones epidérmicas de ambas son semejantes a las descritas por Artschwager (1940; citadas por Dillewijn, 1952), Tipo 1.

Las células largas presentan paredes verticales onduladas y las células cortas, de corcho y sílice, aparecen en pares aislados. En la C 86-51, algunas células de corcho se encuentran solas, ocurriendo esto en menor escala en la C 87-51.

II - Análisis bioquímico

Las enzimas peroxidasas y estererasas fueron determinadas. Los patrones de las distintas bandas de actividad peroxidasas, isoenzimas, se mostraron similares (Fig. 2). Las bandas 1, 2, 3, 4, 5, y 6, son las más rápidas en su migración al polo anódico, y las 7, 8, 9, 10, y 11, las más lentas en el recorrido a través del campo electroforético.

Los perfiles de isoenzimas estererasas dieron como resultado la presencia de tres zonas de movilidad características

en ambas variedades. La zona rápida presentando las bandas 1, 2, y 3, las más cercanas al polo positivo; la intermedia donde se hallan las 4, 5, 6, 7, y 8, y la zona lenta con las bandas 9, 10, y 11 (Fig. 3).

III - Análisis citológico

Los conteos cromosómicos fueron realizados, obteniéndose variaciones en un rango determinado en los números diploides ($2n$) de las dos variedades.

La variedad C 86-51 presentó un número mayor de células con $2n = 106$, y otras con valores tan bajos como $2n = 79$. De la C 87-51 fueron analizadas varias células con $2n = 104$, hallándose también algunas que oscilan entre $2n = 48$ y $2n = 83$. La presencia de un probable mosaicismo cromosómico ha sido detectado en las mismas. En caña de azúcar, la inestabilidad cromosomal, ha sido reportada por Heinz et al. (1969); Nair (1972) y Barreto y Simon (1973 b).

THE MORPHOLOGIC, BIOCHEMICAL, AND CITOLOGICAL ANALYSIS WERE REALIZED FOR TWO VARIETIES OF SUGAR CANE, C 86-51 AND C 87-51

The epidermic formation of the stem, the isoenzymatic pattern for peroxidases and esterases, and the chromosomic number of both were determined. The similitude of the two hybrids, from the cross Co 281, as parental female, and POJ 2878, as parental male, was planned.

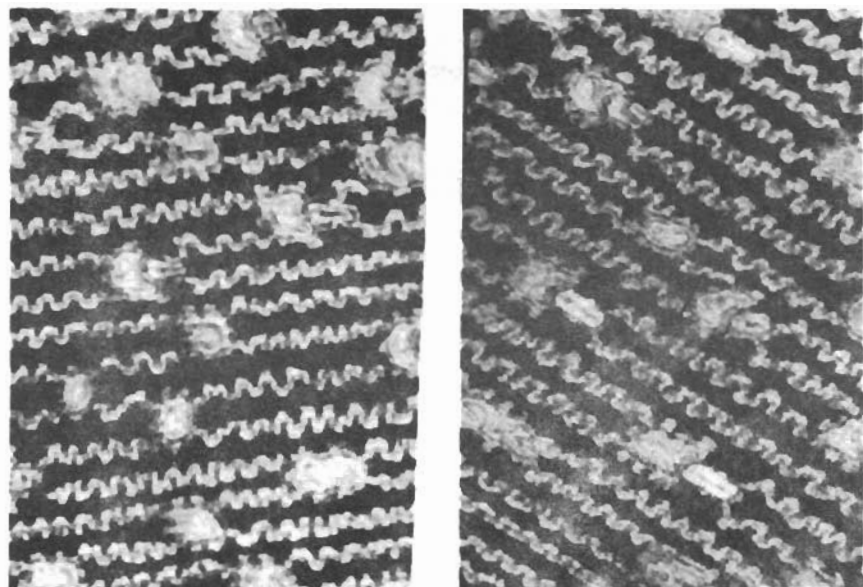


Figura 1. Formaciones celulares de la epidermis del tallo de las variedades C 86-51 y C 87-51.

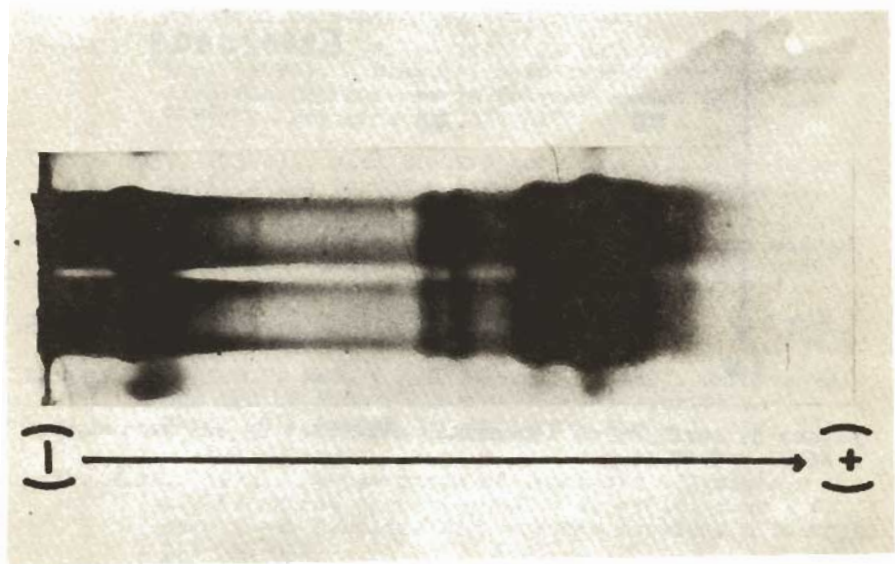


Figura 2. Perfiles de isoenzimas peroxidadas de las variedades C 86-51 y C 87-51.

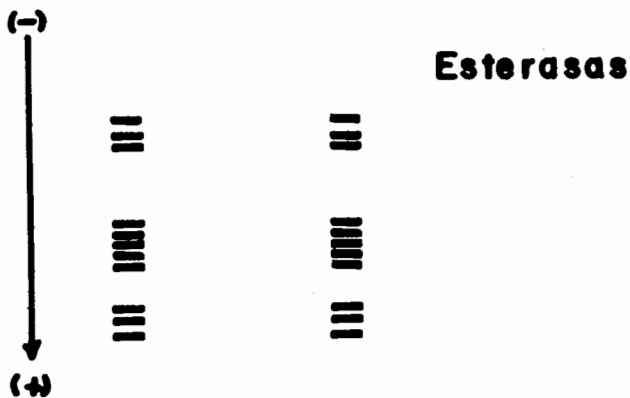


Figura 3. Perfiles de isoenzimas estererasas de las variedades C 86-51 y C 87-51.

REFERENCIAS

- Abreu, E., (1968). Variedades comerciales de la caña de azúcar. E.R. Instituto del Libro, p. 86.
- Barreto, A., y J.P. Simon, (1973 a). Utilización de isoenzimas como marcadores genéticos en *Saccharum*. En prensa.
- Barreto, A., y J.P. Simon, (1973 b.) Identificación de progenies y progenitores evaluando el número cromosómico en *Saccharum*. En prensa.
- Chapel, T.; L. Iglesias, A. Barreto, F. Baisre, y J.P. Simon, (1974). A Simplified Apparatus for Vertical Slab Electrophoresis in Polyacrylamide Gels. *Laboratory Practice* 23: 311-312.
- Davis, B.J., (1964). Disc Electrophoresis. II. Methods and Application to Human Serum Proteins. *Annals N.Y. Acad. Sci.* 121: 404-427.
- Díaz Barreiro, F., (1972). La hibridación de la caña azúcar en Cuba. "Gregorio Mendel", Sesquicentenario de su nacimiento, Acad. Ciencias Cuba, p 237.
- Dillewijn, C. Van, (1952). Botany of Sugar Cane. New York, *Chronica Botanica Publications*.
- Heinz, D.J.; G.W.P. Mee, y L.C. Nickell, (1969). Chromosome Numbers of Some *Saccharum* Species Hybrids and their Cell Suspension cultures. *Amer. J. Bot.* 56; (4): 450-456.
- Nair, M.R., (1972). Cytogenetics of *Saccharum officinarum* L., *Saccharum spontaneum* L. y *S. officinarum* X *S. spontaneum* Hybrids. I Chromosome mosaics. *Cytology* 37: 565-573.
- Ornstein, L., (1964). Disc Electrophoresis. I Background and Theory *Annals N.Y. Acad. Sci.* 121: 321-49.
- Price, S., (1957). Cytological Studies in *Saccharum* and Allied Genera. III. Chromosome Numbers in Inter-specific Hybrids *Bot. Gaz.* 118: 146-159.
- - - - -: (1962). A Modified Leaf Squash Technique for Counting chromosomes in Somatic Cells of *Saccharum* and Related Grasses. *Pro. ISSCT, Mauritius, II*: 583-585.
- - - - -: (1968). Chromosome Numbers in Miscellaneous Clones of *Saccharum* and Allied Genera. *Pro. ISSCT 13th. Congress, Taiwan*, 921-926.
- Ramos, M.; M. Juárez, y C. Rosillo, (1973). Determinación del cariotipo en las variedades C 87-51 y My 53174. Serie Caña de Azúcar, Acad. Ciencias Cuba, 42: 1-6.

Roach, B.T., (1972). Chromosome Numbers in Saccharum Edule.
Cytology 37: 155-161.

Waldron, J.C.; y K.T. Glasziou, (1971). Isozymes as a Method of Varietal Identification in Sugar Cane.
Pro. ISSCT 14th. Congress, Louisiana, 249-256.