

# LA MEDICION DE LA CONDUCTIVIDAD ELECTRICA COMO UN METODO BIOQUIMICO PARA LA EVALUACION DE LA RESISTENCIA AL ESTRES SALINO EN LA CAÑA DE AZUCAR

P. Díaz, A. Ruíz y R.H. Maribona

Centro Nacional de Investigaciones Científicas, Ciudad de La Habana, Cuba

Recibido: 27 de diciembre de 1988

Recibido: 27 de agosto de 1990

Recibido: 23 de enero de 1991

**ABSTRACT.** In the present paper it is analyzed the saline stress effect in 13 sugar cane varieties and different salt tolerance degrees were verified. This analysis is quantified by the measurement of electric conductivity of this group of varieties previous incubation in the stress agent. It is suggested pattern varieties for sugar cane resistance to salinity evaluation.

**RESUMEN.** En el presente trabajo se analiza el efecto del estrés salino en 13 variedades de la caña de azúcar verificando la existencia de diferentes grados de tolerancia a este efecto. Este análisis es cuantificado mediante la medición de la conductividad eléctrica de este grupo de variedades previa incubación con el agente estresante. Se sugieren variedades patrones para la evaluación de la resistencia a la salinidad de la caña de azúcar.

## INTRODUCCION

La búsqueda de métodos rápidos y masivos que permitan la evaluación y selección de genotipos sometidos a estrés ambiental es una de las vías que abordan actualmente los mejoradores.<sup>1,2</sup>

Para la caña de azúcar los altos niveles de sales en los suelos ocasionan una disminución considerable en el crecimiento y desarrollo de la planta lo que implica una disminución en los rendimientos azucareros.

En 1985, fue desarrollado un método para la evaluación de la resistencia a la sequía de la caña de azúcar mediante la medición de la conductividad.<sup>3</sup> Similar metodología también para este cultivo fue establecida para la evaluación de la resistencia a la salinidad de variedades con diferente comportamiento en suelos salinos.<sup>4</sup>

Diversos autores<sup>5,6</sup> han revelado la existencia de variación genética sustancial para la resistencia a la salinidad en plantas cultivadas.

Aunque se dispone en general de poca información sobre estos aspectos en la caña de azúcar sí se conoce que existe bajo las condiciones de laboratorio de los autores un comportamiento diferencial entre las variedades cultivadas en suelos salinos.

Es por ello de gran importancia contar con métodos discriminarios efectivos que puedan ser utilizados como una herramienta en los programas de mejoramiento de genotipos de la caña de azúcar con cierto grado de resistencia a la salinidad, al mismo tiempo poder establecer sobre esta base variedades patrones con diferentes grados de resistencia a la salinidad.

El objetivo de este trabajo fue establecer un criterio de evaluación bioquímica que permitiera diferenciar las variedades ante el estrés salino y sugerir, sobre la base de este indicador, variedades patrones con diferentes grados de tolerancia a este efecto.

## MATERIALES Y METODOS

Para el desarrollo del trabajo fueron utilizadas 13 variedades de la caña de azúcar (*Saccharum* sp. híbrido): B 4362, B 51-129, B 63-118, C 87-51, C 236-51, C 266-70, C 323-68, CB 44-52, CP 52-43, Ja 60-5, My 54-129, PR 980 y Ty 76-16.

Se utilizaron las hojas + 3 según la clasificación de Kuipper<sup>7</sup> de plantas de 6 a 8 meses de edad.

Las condiciones de estrés salino y la medición de la conductividad eléctrica en las hojas se realizaron según la técnica de Díaz y colaboradores.<sup>4</sup> El experimento se realizó en una misma localidad y fue repetido tres veces con tres réplicas cada una.

Los datos obtenidos se sometieron a un análisis de varianza de clasificación simple, modelo fijo, estableciéndose las diferencias entre las medias mediante la dócima de Duncan ( $p \leq 0,05$ ).

## RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla I se presentan los valores medios de conductividad correspondientes a las diversas variedades en estudio.

**TABLA I**

**Respuesta al estrés salino de las variedades estudiadas ponderadas de las mediciones de la conductividad eléctrica.**

Variedad	Conductividad	Respuesta al estrés salino
Ty 76-16	85.66 a	Altamente susceptible
CB 44-52	82.33 b	Susceptible
My 54-129	81.66 b	Susceptible
PR 980	81.66 b	Susceptible
C 87-51	81.33 b	Susceptible
C 236-51	80.66 b	Susceptible
B 43-62	79.33 b	Susceptible
Ja 60-5	67.33 c	Tolerante
CP 52-43	62.66 d	Tolerante
C 323-68	62.66 d	Tolerante
C 266-70	60.66 d	Tolerante
B 51-129	56.66 e	Muy tolerante
B 63-118	54.00 e	Muy tolerante

DE  $\bar{X}$  3,86; CV 9,49 %

Medias con letras diferentes difieren significativamente según la dócima de Duncan ( $p \leq 0,05$ )

Como se puede apreciar, en ella se presentan diferencias altamente significativas entre las variedades sometidas a estrés salino, lo cual sugiere la existencia de una amplia base genética para este carácter en el cultivo de la caña de azúcar.

Se pudo comprobar que los genotipos B 51-129 y B 63-118 se mostraron más tolerantes al estrés salino que el resto de las variedades analizadas. Las variedades Ja 60-5, CP 52-43, C 266-70 y C 323-68 presentan registros similares de los valores de conductividad y muestran un comportamiento intermedio ante las condiciones de estrés estudiadas. Por otra parte, variedades tales como B 43-62, C 236-51, C 87-51, PR 980 y My 54-129 se comportaron

susceptibles al estrés salino empleado. La variedad más afectada resultó la Ty 76-16, que presentó los valores más elevados de conductividad.

Los resultados concordaron con los reportes de la producción acerca del comportamiento de estas variedades en regiones salinas de Cuba.<sup>8,9</sup>

Los resultados evidencian la posibilidad de utilizar este método bioquímico de forma: **masiva**: por la gran cantidad de genotipos posibles a analizar simultáneamente; **sencilla**: puesto que la metodología de trabajo es fácil de realizar y **rápida**: pues se realiza una medición en breve tiempo.

Se sugiere, sobre la base de este indicador utilizar como patrones de resistencia a la salinidad a las variedades B 51129 y B 63118; como tolerantes, Ja 60-5, C 266-70, C 323-68 y CP 52-43; como susceptibles, B 43-62, C 236-51, C 87-51, PR 980 y My 54-129 y como altamente susceptible la Ty 76-16.

## CONCLUSIONES

Se estableció un criterio, basado la medición de la conductividad eléctrica en hojas, mediante el cual se pudo diferenciar variedades con distintos grados de tolerancia a la salinidad.

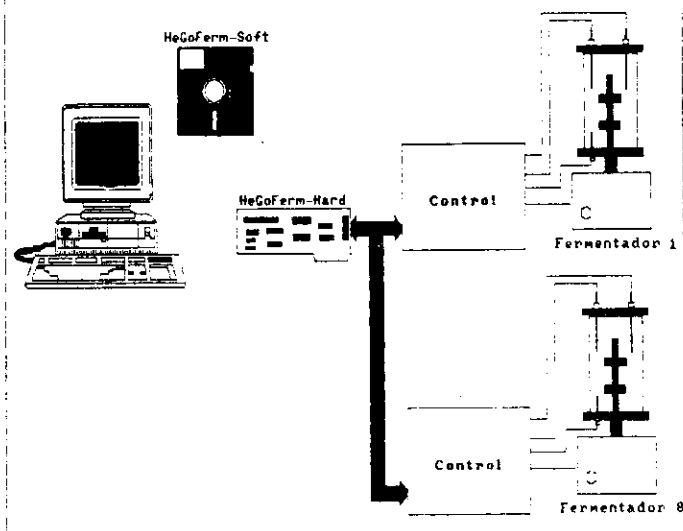
Se comprobó la masividad, rapidez y sencillez que posee esta metodología. Se demostró la utilidad de este parámetro

bioquímico en el establecimiento de variedades patrones ante el estrés salino.

## BIBLIOGRAFIA

1. Blum A. Principles and methodology of selecting for drought resistance in Sorghum, Monographie di genetica agraria, 4, 205, 1979.
2. Marshall H.G. Breeding for tolerance to heat and cold, in Breeding Plants for Less Favorable Environments, Christiansen M.N. and Lewis C.F., 3, Wiley Interscience, New York, 1982.
3. Meneses S. *Revista ATAC*, 12, 11, 1985.
4. Díaz P., Ruíz A., Maribona R.H. y Iglesias L. *Revista CENIC Ciencias Biológicas*, 22,38, 1991.
5. Jana M. K., Jana S. and Acharya S.N. *Euphytica*, 29, 409, 1980.
6. Rush D.W. and Epstein E. *J. Am. Soc. Hort. Sci.*, 106, 699, 1981.
7. Vandillewijn C. Botánica de la caña de azúcar. Edición Revolución, La Habana, Cuba, 1975.
8. Suró N. y Fonseca I. Resultados experimentales de diferentes variedades de la caña de azúcar en diferentes tenores de salinidad y en diferentes dosis de fertilizantes en el Complejo Agroindustrial "Urbano Noris", Holguín, archivo INICA, Ministerio del Azúcar, 1986.
9. Pérez Correa E. Informe de los resultados con caña de azúcar en suelos salinos, archivo INICA, Ministerio del Azúcar, 1986.

# Sistema HeGoFerm



## SISTEMA DE ADQUISICION Y CONTROL PARA PROCESOS DE FERMENTACION

*Este sistema está dedicado a la supervisión y control de fermentadores destinados a la obtención de productos biotecnológicos de uso farmacéutico.*

## VENTAJAS

- La supervisión y control de los procesos fermentativos se realiza en tiempo real (on line), lo que permite una mayor interacción con el usuario y el equipo.
- Permite controlar simultáneamente hasta 10 equipos sin afectar los parámetros de operación del hardware, tales como velocidad y capacidad de memoria y almacenar los datos adquiridos de forma independiente para su posterior tratamiento.
- Garantiza una elevada protección de información mediante la utilización de conceptos de avanzada en la instrumentación de software.
- El tratamiento de los datos experimentales se realiza tanto de forma numérica como gráfica, lo que permite una visión abarcadora del comportamiento total del proceso fermentativo.

CENTRO DE QUIMICA FARMACEUTICA

CQF



Avenida 25 y calle 158, Cubanacán, Playa Ciudad de La Habana, Cuba