

Acumulación de prolina libre en plántulas de maíz y su relación con la resistencia a la sequía*

Summary The rate of free proline accumulation in root apices of young corn seedlings was studied under drought conditions, in a wide range of hybrids, lines and populations

Accumulation rates encountered ranged from 3 times normal content in 'Dekalb 4F 33' to 12 times (sweet corn, cultivar 'Sorpresa') but no correlation could be established with the results obtained in other resistance tests

Se comprobó en muchas especies la acumulación de prolina libre en condiciones de sequía así como también se pudo correlacionar con la resistencia de ciertas variedades. En hojas de diez variedades de cebada se encontró relación entre acumulación de prolina libre y resistencia a sequía (4). En dos variedades de arroz aumentó más el tenor en prolina libre en la variedad más resistente (3). En sorgo se establecieron respuestas genotípicas a la sequía por aumento en el contenido de prolina libre en hojas correlacionado con el porcentaje de daño (1).

Debido a la importancia de contar con una prueba que permita relacionar caracteres fisiológicos y bioquímicos con la resistencia a la sequía de modo de elegir los cultivares más adecuados a cada zona y seleccionar otros, estudiamos en maíz el comportamiento de una amplia gama de híbridos, líneas y poblaciones de difundido empleo.

Preparación de las plántulas. los granos se colocaron durante 48 horas en un desecador con atmósfera saturada de vapor de agua a 25° C y oscuridad. Luego se sembraron en cajas con algodón y papel de filtro embebidos en agua destilada, en las mismas condiciones durante 4 días. Se seleccionaron las plántulas por el tamaño de la raíz, eligiendo las que tenían una longitud de 25 a 45 mm.

Tratamiento de sequía: las cámaras de sequía se prepararon en desecadores de vidrio con un soporte de poliestireno expandido con perforaciones para las raíces (Fig. 1). La base del desecador se cubrió con 200 ml de solución 2 N de NaCl (humedad relativa 93%). El desecador se colocó con una cámara de cultivo a 25° C, bajo luz continua durante 48 horas.

Las plántulas control se transfirieron a cajas de plástico sobre papel de filtro húmedo.

Alargamiento de las raíces: se midió antes y después del tratamiento de sequía y al mismo tiempo se midieron las raíces control.

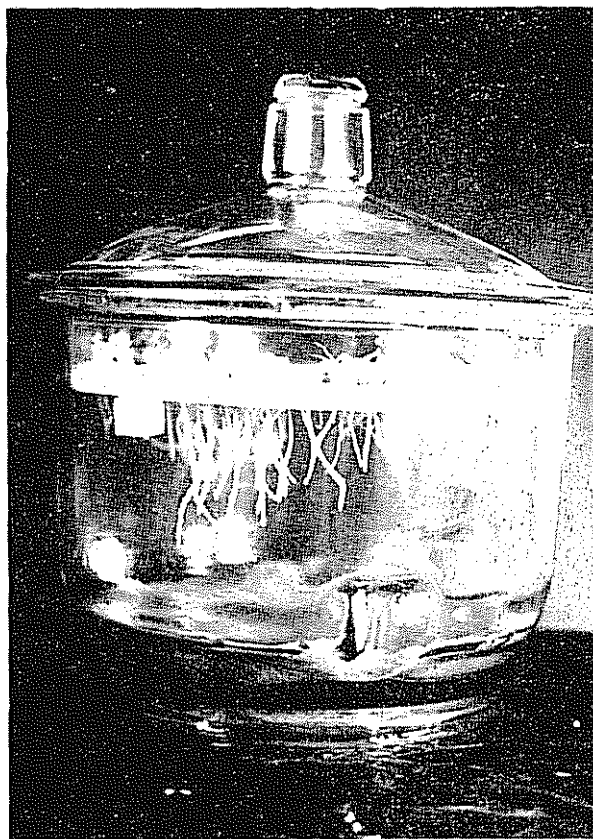


Fig. 1.—Cámaras de sequía. Desecadores de vidrio con soporte de poliestireno expandido con perforaciones para las raíces y la base cubierta con 200 ml de solución 2N de NaCl (humedad relativa 93%).

Determinación de prolina libre. según el método de Troll y Lindsley (5).

Prueba de conductividad aplicado a 10 raíces enteras, sumergidas en 20 ml de agua destilada en un tubo de ensayo con el extremo cortado afuera, durante 18 horas a 10° C. Se midió la conductividad antes y después de calentar a ebullición 30 minutos. Se calculó el porcentaje de conservación (2):

$$\% \text{ de conservación} = \frac{100 - \% \text{ daño de sequía}}{100 - \% \text{ daño de control}} \times 100$$

Se ordenaron los cultivares según el aumento experimentado en el nivel de prolina libre expresado como

* Este trabajo fue subvencionado por la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC) y la Secretaría de Estado de Ciencia y Tecnología).

porcentaje de control establecido para éste, un valor de 100% (Fig. 2). Se puede distinguir un grupo de baja acumulación y otro de alta acumulación considerando un límite arbitrario de 150% que incluiría a los cultivares 'Sorpresa', 'San Pedro 2', 'Dekalb 2F 10', 'Dekalb 4F 34', 'Contigran', en el primer grupo

y a 'Dekalb 4F 32', 'Dekalb 4F 31', Longwhite Flint', 'Dekalb 3F 20', 'Abatí 2 INTA', 'Pisingallo', 'Morocho' y 'Dekalb 4F 33' en el segundo

De la necesidad de establecer la validez de la prueba de prolina se la comparó con el alargamiento

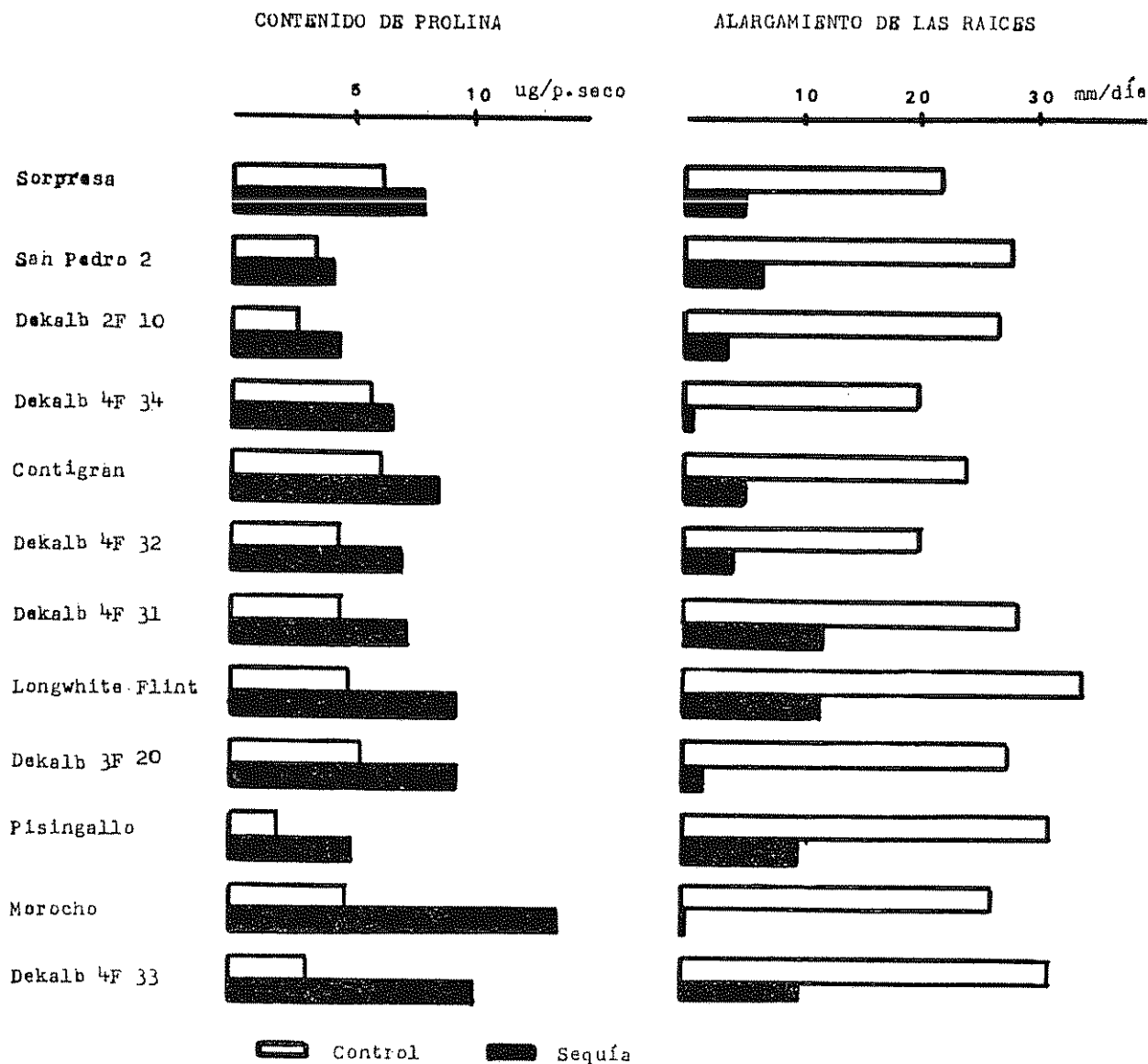


Fig 2.—Contenido de prolina libre acumulada y medidas del alargamiento en ápices de 10 mm de raíces de 10 plántulas de maíz de cuatro días.

de las raíces durante sequía, la prueba de conductividad y la información disponible sobre el comportamiento a campo de los cultivares probados.

Como se ve, no existe relación entre la acumulación de prolina libre y el alargamiento expresado en la misma forma como porcentaje del control. El alargamiento celular puede ser un factor de importancia en la resistencia porque permite sostener un ritmo considerable de crecimiento con potenciales agua muy bajos en el suelo. Las diferencias halladas en este aspecto se correlacionan con el ensayo de conductividad (Cuadro 1) del que no hay precedente en raíces y se justifica esperar que el alargamiento esté estrechamente relacionado con las membranas celulares.

Cuadro 1.—Ensayo de conductividad con algunos cultivares de maíz. C es el % de conservación.

Los datos corresponden a promedios de dos muestras de diez raíces.

Cultivar	C
San Pedro	87,62
Pisingallo	80,40
Dekalb 3F 20	70,75
Dekalb 4F 33	67,65
Dekalb 4F 34	59,17
Morocho	36,15

Es evidente que el contenido de prolina libre acumulado en condiciones de déficit hídrico no es útil en el caso de maíz como medida de resistencia posible debido a leves diferencias entre los cultivares elegidos, no detectables por esta prueba. Por lo tanto para maíz, es más útil como parámetro de selección genética de adaptación al medio que como índice de rusticidad.

Resumen

Se estudió el tenor de acumulación de prolina libre en ápices de la raíz principal de plántulas jóvenes de maíz, en condiciones de sequía, de un amplio espectro de híbridos, líneas y poblaciones.

Se encontró una variación de acumulación desde 3 veces el contenido normal (Dekalb 4F 33) hasta 1,2 veces (maíz dulce, cultivar 'Sorpresa') pero no se estableció correlación con los resultados obtenidos en otras pruebas de resistencia.

6 de setiembre de 1979.

MARTA CARCELLER*

ADELA FRASCHINA**

* Cátedra de Fisiología Vegetal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, 1-117, Avenida San Martín 4453, Capital Federal, Argentina.

** Cátedra de Bioquímica-Facultad de Agronomía-Universidad de Buenos Aires.

REFERENCIAS

- BIUM, A. y EBERCON, J. Genotypic responses in sorghum to drought stress. III Free proline accumulation and drought resistance. *Crop Science* 16: 428-431 1976.
- DEXTER, S. T., TOTTINGHAM, W. E. y GRABER, L. F. Investigation of the hardness of plants by measurement of electrical conductivity. *Plant Physiology* 7: 63-78 1932.
- MALI, P. C. y MEHIA, S. L. Effect of drought on enzymes and free proline in rice varieties. *Phytochemistry* 16: 1355-1358. 1977.
- SINGH, T. N.; ASPINALL, D. y PALEG, I. G. Proline accumulation and varietal adaptability to drought in barley: a potential metabolic measure of drought resistance. *Nature* 236: 188-189, 1972.
- TROLL, W. y LINDSLEY, J. A photometric method for the determination of proline. *Journal Biological Chemistry* 215: 655-657. 1955.