

El grano de amaranto representa una alternativa para subsanar el problema alimentario nutricional.

USDA-ARS, Western Regional Research Center, Berkeley, EUA, Cereal foods world, 34:950-953.

BIBLIOGRAFIA

1. Association of official analytical chemistry. 1984. Official methods of the AOAC, 12th. edition. Washington, D.C.
2. Becker, R. 1989. Preparación, composición e implicaciones nutricionales del aceite de la semilla de amaranto
3. Dekker Inc. Marcel. 1992. Special issue on grain amaranth: New potential for an old crop. Food reviews international, Vol. 8 No. 1, New Yor. pp. varias.
4. Vaidehi, M.P.; Natb, K.G.; Vijayala Ksbmi, D. 1989. Productos alimenticios suplementados con amaranto de grano nutritivos. Department of rural home science. University of Agricultural Sciences, Bargalore, India. Arch. Latinoamericano, El Amaranto y su potencial, Boletín No. 1. Marzo 1989.

CONSERVACION *in vitro* A TASAS MINIMAS DE CRECIMIENTO DEL CLON DE CAMOTE N-1437 (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.)

M. Aguilar¹, M. López²

INTRODUCCION

El camote (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) actualmente ocupa el sexto lugar entre los alimentos más importantes del mundo y quinto en contribución de energía al ser humano (2).

Son muchos los factores que producen la erosión genética en las especies vegetales distribuidas en diferentes regiones del planeta. La necesidad de preservar los recursos fitogenéticos, ha permitido la implementación de diferentes métodos de conservación de estos recursos vitales para la existencia de la humanidad.

La conservación clonal de germoplasma consiste en el mantenimiento en combinaciones específicas de genes

(genotipos) (6). Los métodos de cultivo de tejidos ofrecen vías para la conservación de germoplasma de especies que son propagadas vegetativamente permitiendo mantener las colecciones en pequeños espacios libres de plagas y enfermedades; además de facilitar el intercambio de germoplasma (3).

Dadas las ventajas que proporciona la conservación *in vitro* con el presente estudio nos proponemos el siguiente objetivo:

- Reducir a un crecimiento mínimo plántulas *in vitro* del clon N-1437 de camote, mediante el empleo de diferentes concentraciones de manitol y diferentes diluciones de las sales Murashige y Skoog (8).

MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se realizó en el período comprendido entre los meses de abril a junio de 1992 en el laboratorio de Cultivo de Tejidos del Programa de Recursos Genéticos

1 Ing. Docente-Investigador. REGEN-UNA, Managua, Nicaragua.
2 Br. Egresado de la UNA (REGEN), Managua, Nicaragua.

Nicaragüenses (REGEN) de la Universidad Nacional Agraria (U.N.A.), ubicada en el kilómetro 12 1/2 carretera norte, Managua, Nicaragua.

De plántulas *in vitro* previamente establecidas del clon N-1437, se cortaron esquejes de aproximadamente 3 mm con su yema axilar que se inocularon en tubos de ensayo de 9 x 1.8 cm bajo condiciones de asepsia total en cámara de flujo laminar; posteriormente los explantes inoculados se llevaron al cuarto de crecimiento a temperatura de 25 + 1°C, con fotoperíodo de 16 horas luz y 8 horas de oscuridad, intensidad lumínica de 2500 lux y 80% de humedad relativa.

Los tratamientos fueron las adiciones de 5, 10 y 15 gr/l de manitol y la reducción al 33 y 55% de las sales M.S. utilizando como testigo para los dos casos el medio básico M.S.

En cada tratamiento se evaluaron 20 plántulas en las variables altura, número de hojas y raíces de cada una de ellas; en la primera evaluación se obtuvieron los promedios generales necesarios para el empleo de la fórmula de incremento mensual (IM) reportada por Mora (7) en las tres evaluaciones posteriores; la formación de callo y viabilidad de los tejidos se determinaron por medio del cálculo porcentual; para la coloración de las hojas se definieron los colores verde intenso (A), verde claro (B) y verde clorótico (C). Las evaluaciones se realizaron cada cuatro semanas durante 16 semanas.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la conservación *in vitro* promedio de la limitación al mínimo del crecimiento se debe mantener la viabilidad de los tejidos (6).

A las 16 semanas de haber permanecido las yemas axilares en las diferentes variantes de medio de cultivo sujetas a estudio, los diversos efectos que se producen principalmente en concentraciones de 10 y 15 g/l de manitol; en número y coloración de las hojas, número de raíces, porcentajes de callo, vitrificación y la formación de plántulas atípicas. Los resultados se presentan en el Cuadro A.

Estas alteraciones morfológicas y fisiológicas son consecuencia del efecto osmoregulador que inducen en los tejidos tales concentraciones de manitol; mientras que en el tratamiento testigo y en la variante 5 g/l de manitol, los incrementos mensuales en altura de la plántula, número de hojas y raíces fueron superiores, debido a que la formación de callo fue más limitada, lo que permite al tejido obtener más fácilmente agua y nutrientes.

CUADRO A. Efecto del manitol en el incremento mensual de plántulas de camote establecidas *in vitro* a las 16 semanas de cultivo

Variante Medio de Cultivo	Variedades Evaluadas				
	AP	NH	NR	%Call	% Vit
MS+Man. (g-l)					
MS + 0	0.25	1.00	0.85	5	10
MS + 5	0.28	0.85	0.96	5	15
MS + 10	0.22	0.56	0.41	20	25
MS + 15	0.14	0.31	0.31	30	35

Man = Manitol
 AP = Altura de plántula
 NH = Número de hojas
 % Call = % de callo
 % Vit = % de vitrificación
 NR = No. de raíces

La disminución de crecimiento de las plántulas es debido a que al aumentar el potencial osmótico, se reduce la absorción de agua y nutrientes por parte del explanta (10). Efectos similares son reportados por Jarret y Gawel (4) con el empleo de Sorbitol y manitol a concentraciones de 18.2 g/l después de 90 días en Camote. Roca et al (10) en yuca (*Manihot esculenta*, Crantz) reportan reducción en la tasa de crecimiento; sin disminución de la viabilidad en los tejidos a las 12 semanas en el medio M.S. con 1% de sacarosa y 10 g/l de manitol.

Efecto de la dilución de las sales Murashige y Skoog

El medio M.S. es muy rico en sales (5). Se observó que en la dilución de las sales M.S. al 50% el incremento mensual de la variable altura de la plántula y en el número de raíces registró valores intermedios en relación al tratamiento testigo y al 33% de la dilución de las sales M.S., posiblemente al 50% de las sales reduce el crecimiento, debido a que el nitrógeno contenido en el medio de cultivo es suficiente para efectuar la actividad fisiológica normal de los tejidos disminuyendo la formación de fenómenos como la vitrificación y la formación de callo, lo que permite mantener en un 90% el color verde intenso de las hojas y un 100% de la viabilidad de los tejidos (Cuadro B).

Los resultados obtenidos en el 50% de las sales indican que las plántulas pueden permanecer conservadas por un lapso superior a las 16 semanas sin cambiar a un medio de cultivo fresco, garantizando que los tejidos presentan buenas características morfológicas y fisiológicas.

Roca (10) señala que el crecimiento de los cultivos se reduce cuando el contenido total de nitrógeno en el medio decrece hasta 20 mM a 270-28°C y hasta 40 mM si hay de 20 a 22°C. Allan (1), en el cultivo del camote a diluciones

de 25 y 50% de las sales M.S. no encontró diferencias significativas entre las plántulas comparadas con las sales completas.

CUADRO B. Efecto de la dilución de las sales Murashige y Skoog (1962) en plántulas de camote, establecidas in vitro a las 16 semanas de cultivo

% de Dilución Sales MS	AP	Variables Evaluadas			
		NH	NR	% Call	% Vit
33	0.13	0.62	0.79	0	0
50	0.16	0.95	0.56	0	0
100	0.25	1.02	0.85	10	10

Man = Manitol % Call = % de callo
 AP = Altura de plántula % Vit = % de vitrificación
 NH = Número de hojas NR = No. de raíces

CONCLUSION

1. En la dilución al 50% de las sales Murashige y Skoog, las plántulas de camote presentaron mejores aspectos morfológicos y fisiológicos, comparado con el efecto que produjeron las otras variantes de medio de cultivo a las 16 semanas de evaluación.

RECOMENDACION

1. Estudiar el efecto de la interacción de los factores, inhibidores del crecimiento, dilución de las sales MS y temperatura en la conservación in vitro de diferentes clones de camote.

BIBLIOGRAFIA

1. Allan, J.J. 1979. Ph. D. Thesis, Birmingham, G.B. University of Birmingham. 231 p.
2. CIP. 1990. GENEFLOW (Italia). Marzo, 1990. p. 11.
3. Espinoza, N.; Lizárraga, R.; Sigüenza, C.; Buitrón, F.; Bryan, J.; Dodds, J.H. 1992. Guía de investigación, CIP. 3 p.
4. Jarret, R.L.; Gawel, N. 1991. Plant cell. Tissue organ culture 25: 153-159.
5. Krikorian, A.D. 1991. In cultivo de tejidos en la agricultura: Fundamentos y aplicaciones. Ed. por W.M. Roca; L.A. Mroginski. Cali, CIAT. p. 46.
6. Lizárraga, R.; Plara, A.; Espinoza, N.; Dodds, J.H. 1992. Lima, Perú. CIP. Research guide 32. p. 13.
7. Mora, M.I. 1987. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., Universidad de Costa Rica/CATIE. p. 28-29.
8. Murashige, T.; Skoog, F. 1962. Phy. plan. 15:473-497.
9. Roca, W.M.; Escobar, R.; Mafla, G. 1992. Principios y técnicas. Cali, Colombia. CIAT. Guía de estudio. p. 5-20.
10. Roca, W.M.; Arias, P.I.; Chávez, R. 1991. Ing: Cultivo de tejidos en la agricultura. Ed. por W.M. Roca y L. A. Mroginski. Cali, Colombia. CIAT. 705 p.