

BONPLANDIA

Tomo II

Enero de 1967

Nº 6

INFLUENCIA DE LA INTENSIDAD LUMINICA EN EL CRECIMIENTO "IN-VITRO" DE APICES RADICULARES DE MANDIOCA. (*)

por I. Mogilner, G. A. Orioli y J. D. Portuguez Arias (1)

Se han realizado muchas experiencias para observar la influencia de la intensidad lumínica sobre el crecimiento "in-vitro" de ápices radiculares de distintas especies. Los resultados obtenidos son dispares, mientras que en algunas especies la luz influye favorablemente en el crecimiento (4, 5, 6, 8, 13, 14), en otras tiene acción depresora (1, 2, 5, 6, 7, 8). En lo que respecta a la mandioca, un trabajo nuestro anterior (11) demostró que la luz ejerce una influencia favorable sobre el crecimiento in-vitro de los ápices radiculares.

En este trabajo nos propusimos determinar cuál es la intensidad lumínica mas favorable para el crecimiento de ápices radiculares y además, comprobar si la raíz es el órgano o uno de los órganos biosintetizadores del glucósido cianogenético de la mandioca.

MATERIALES Y METODOS

Se pusieron en matraces de 125 ml. con 50 ml. de medio de Torrey, ápices caulinares para que formasen raíces **in-vitro**. La fuente hidrocarbonada en que crecieron estos ápices fue distinta. Las variantes fueron las siguientes:

- 1) — Medio de Torrey + sacarosa 3%; pH 6,36
- 2) — " " " + glucosa 3%; pH 5,5
- 3) — " " " + lactosa 3%; pH 5,7

(*) Trabajo realizado durante el año 1965 en el Instituto de Botánica Aplicada de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, con fondos provenientes de CAFPTA para el Plan Nº 608 y del CNICT.

(1) Ing. Agr. Profesor Titular de Fisiología Vegetal, Ing. Agr. Jefe de Trabajos Prácticos de Fis. Vegetal e Ing. Agr. Ayudante de Investigación, respectivamente.

La iluminación que recibieron los ápices caulinares fue dada por tubos, fluorescentes (luz de día) de 40 Watts c/u y focos de filamento incandescentes de 25 Watts c/u. En total, la iluminación a la altura de los matraces fue de 4.500 luxes.

La formación de los esbozos radiculares se inició a los 7 días y se los dejó crecer un tiempo. Luego, en un cuarto aséptico se seccionó de las raíces la zona correspondiente a la parte apical y subapical.

La longitud de la zona cortada oscilaba entre 4-5 mm. Estos ápices radiculares se sembraron en matraces de 125 ml. con 50 ml. de medio de Torrey (5) con 3% de sacarosa y se colocaron en las siguientes condiciones ecológicas:

- Variante I — Luz natural en invernáculo, con una intensidad lumínica promedio de 50.000 luxes, de 7 a.m. a 7 p.m.
- Variante II — Luz artificial (de tubos fluorescentes y lámparas incandescentes) de una intensidad de 3.000 luxes, durante el mismo tiempo que el anterior.
- Variante III — Luz artificial (tubo fluorescente y foco incandescente) con una intensidad lumínica de 600 luxes durante el mismo tiempo que los anteriores.
- Variante IV — Oscuridad durante las 24 horas.
- Variante V — Luz artificial durante las 24 horas con una intensidad de 600 luxes.

La temperatura era prácticamente la misma para las cinco variantes, de día 31° C y de noche 21° C.

Las raíces procedentes de ápices caulinares que crecieron en distintas fuentes hidrocarbonadas, se distribuyeron en igual cantidad entre las cinco variantes. En cada variante se colocaron 28 ápices provenientes de lactosa; 24 provenientes de glucosa y 12 provenientes de sacarosa. En total se tenían en cada variante 64 ápices radiculares. Se colocaron dos ápices por matraz.

Se realizaron cuatro repiques, uno cada 15 días (3, 12, 15).

Antes de la siembra de los ápices radiculares se determinó en ellos la concentración de HCN, utilizando el método de la benzidina-piridina (16). Se analizaron separadamente los ápices que provenían de las distintas fuentes hidrocarbonadas. Los resultados obtenidos señalaron lo siguiente: los ápices que habían crecido en sacarosa tenían un contenido de CN- que variaba de 0,06 a 0,2 mg; los que provenían de glucosa tenían un rango de CN- que variaba de cero a 0,01 mg. y los que crecieron en lactosa tenían un rango que iba desde 0,02 a 0,15 mg. De cada fuente hidrocarbonada se analizaron alrededor de 35 ápices.

R E S U L T A D O S

Después de 2 meses de crecimiento in-vitro, los resultados obtenidos fueron los que se dan en los Cuadros Nos. 1 y 2.

Cuadro N° 1. — Longitud promedio de una raíz en mm., crecida **in-vitro** en medio de Torrey + sacarosa 3%.

Variante	Raíces originadas en			Longitud promedio de la variante.
	Lactosa	Glucosa	Sacarosa	
I — Luz natural (50.000 luxes)	21,34	5,95	99,10	33,92
II — Luz artificial (3.000 luxes)	6,50	6,30	71,54	19,16
III — Luz artificial (600 luxes)	10,57	5,74	9,04	8,26
IV — Oscuridad	6,42	6,00	10,10	7,01
V — Luz continua (600 luxes)	14,27	5,77	16,00	11,83

Cuadro N° 2 — Peso fresco promedio de una raíz en mg. crecida **in-vitro** en medio de Torrey + sacarosa 3%.

Variante	Raíces originadas en			Peso promedio de la variante.
	Lactosa	Glucosa	Sacarosa	
I — Luz natural (50.000 luxes)	9,50	1,85	34,10	12,14
II — Luz artificial (3.000 luxes)	1,45	2,15	26,36	6,63
III — Luz artificial (600 luxes)	2,91	2,18	3,26	2,91
IV — Oscuridad	2,17	2,10	6,20	2,99
V — Luz continua (600 luxes)	6,05	2,01	5,63	4,74

Al final del ensayo se determinó en cada variante el contenido de HCN. Los resultados de los análisis demostraron que este contenido, en la mayoría de los casos, disminuyó y en otros, se mantuvo al mismo nivel que tenía el material inicial.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos demuestran que los ápices radiculares alcanzaron la mayor longitud y peso fresco cuando se los mantenía durante 12 horas diarias con una intensidad lumínica de 50.000 luxes y que a medida que esa intensidad lumínica decrecía, su crecimiento y peso disminuyó (9;10), los que menos crecieron fueron los mantenidos en oscuridad y en una intensidad lumínica de 600 luxes durante 12 horas diarias, los que prácticamente alcanzaron la misma longitud y peso fresco. Pero cuando se daba una intensidad de 600 luxes durante las 24 horas diarias, su longitud y peso incrementaron pero siempre fueron marcadamente inferiores que los que crecieron con intensidades lumínicas mayores. Además, los resultados revelan que la fuente hidrocarbonada en que se originaron las raíces tiene un marcado efecto sobre la reacción a distintas intensidades lumínicas, demostrando que las que originan en glucosa, prácticamente no respondieron y las que mayor respuesta dieron, fueron las originadas en sacarosa. Este distinto comportamiento podría concebirse: a)— por ejercer los azúcares influencia en la biosíntesis de alguna sustancia endógena que estimule en el crecimiento ó b)— como una distinta absorción de azúcares en las distintas fuentes hidrocarbonadas.

Como se utilizaron sólo tres rangos de intensidades lumínicas, no podemos decir cuál es la óptima (si está por encima de 50.000 luxes o entre 50.000 y 3.000 luxes). Igualmente sería interesante averiguar si con intensidades altas de luz se obtendría un mayor crecimiento si se diera durante 24 horas diarias. Por falta de medios adecuados no pudimos desarrollar esas variantes.

En lo que respecta a la biosíntesis del HCN se puede decir que los ápices radiculares no la biosintetizan o que fueron incapaces de hacerlos por faltarles ciertas sustancias orgánicas intermedias que en la planta entera, en condiciones normales, se formarían en la parte aérea.

RESUMEN

Yemas caulinares se pusieron a crecer *in-vitro* en medio de Torrey. Unas tenían como fuente hidrocarbonada sacarosa al 3%, otras glucosa al 3% y las restantes lactosa al 3%. Cuando estas yemas caulinares formaron raíces, se procedió a repicar los ápices radiculares *in-vitro* en medio de Torrey con sacarosa al 3% y se colocaron los matraces en las siguientes intensidades lumínicas: a)— 50.000 luxes (luz natural) durante 12 horas diarias; b)— 3.000 luxes (luz artificial) durante 12 horas diarias; c)— 600 luxes (luz artificial) duran-

te 12 horas diarias; d)— Oscuridad durante las 24 horas del día y e)— 600 luxes (luz artificial) durante las 24 horas del día. En cada variante se puso igual cantidad de ápices radiculares que se habían formado en las distintas fuentes hidrocarbonadas.

La temperatura de todas las variantes fue durante el día 31° C y de noche 21° C, con pequeñas variaciones.

Además se analizó el contenido de HCN de los ápices que se "sembraron". Se mantuvieron en ese medio durante 2 meses (con repiques cada 15 días). Los resultados demostraron que los ápices que más crecieron y que tuvieron mayor peso fresco, fueron los que recibieron la mayor intensidad lumínica. Los que menos crecieron y tuvieron menor peso fresco, fueron los que estuvieron en oscuridad. Además, los resultados demostraron que la fuente hidrocarbonada en la que crecieron las yemas caulinares que dieron origen a las raíces, tiene influencia sobre el crecimiento posterior del ápice radicular. Después de dos meses de crecimiento *in-vitro*, las raíces no habían aumentado su contenido en HCN y en la mayoría de los casos éste disminuyó.

SUMMARY

In vitro growing roots of *Manihot esculenta* was studied under different conditions of illumination. Roots obtained from a cultivation of apler *in vitro* in a solid medium with three different carbohydrate sources (sucrose 3% glucose 3% and lactose 3%) were later cultivated in solid Torrey's medium with sucrose 3% under five different conditions of illumination: a) 50,000 luxes (sunlight) 12 hours; b) 3,000 luxes (artificial light) 12 hours; c) 600 luxes (artificial light) 12 hours; d) darkness during 24 hours and e) 600 luxes (artificial light) during 24 hours. The temperature of all the five conditions was 31°C during the day and 21°C at night. After two months we found that the roots grew more under conditions a) and b) and the HCN concentration decreased in all of them. The different carbohydrate sources where apexes were growing had influence over the later growth of roots.

BIBLIOGRAFIA

- 1.— BURSTROM, N. Influence of iron and Gibberellic acid on the light sensitivity of roots. *Physiol. Plant.* 13:597. 1960.
- 2.— BURSTROM, N. Growth action of EDTA in light and darkness. *Physiol. Plant.* 14:354. 1961.
- 3.— CAPLIN, S. M. Effect of initial size on growth of plant tissue cultures. *Amer. J. of Bot.* 50:91. 1963
- 4.— DERBYSHIRE, E. and STREET, H. E. Studies of the growth in cultu-

- re of excised wheat roots — V — The influence of light on nitrate uptake and assimilation. *Physiol. Plant.* 17:107. 1964.
- 5.— GAUTHERET, R. J. La culture des tissus végétaux. Techniques et réalisations. Masson & Cie. Editeurs, Paris, Francia. 1959.
- 6.— GAUTHERET, R. J. Action de la lumière et de la température sur la néoformation de racines per des tissus de topinambour cultivés *in-vitro* Séance 2791. 1961.
- 7.— MASUDA, Y. Effect of light on a growth inhibitor in wheat roots. *Physiol. Plant.* 15:780. 1962.
- 8.— NITSCH, J. P. and NITSCH, C. Auxin-dependent growth of excised *Relianthus tuberosus* tissues, I. *Amer. J. of Bot.* 43:839. 1956.
- 9.— PILET, P. E. Auxines et inhibiteurs radiculaires endogènes. *Physiol. Végét.* 1:171. 1963.
- 10.— PILET, P. E. Les Phytohormones de croissance. Masson et Cie. Editeurs. Paris, Francia. 1961.
- 11.— PORTUGUEZ ARIAS, J. D. y MOGILNER, I. Crecimiento in vitro de raíces de *Manihot esculenta* (Crantz), en distintas condiciones de iluminación y temperatura. Trabajo inédito realizado en 1964.
- 12.— SANDERS, M. E., FRANSKE, C. J. and ROSS, J. C. Influence of environmental factors on origin of colchicine-induced. True-breeding diploid mutante in sorghum. *Amer. Journal of Bot.* 46:119. 1959.
- 13.— SCOTT, E. O., CARTER, J. E., STREET, H. E. and SUTTON, D. I. The growth effects of an acid-hydrolysed casein and of light. *Physiol. Plant.* 14:621. 1961.
- 14.— SCOTT, E. G., CARTER, J. E. and STREET, H. E. Studies of the growth in culture of excised wheat roots, III. The quantitative and qualitative requirement for light. *Physiol. Plant.* 14:725. 1961.
- 15.— SLANKIS, V., RONECKLES, V. C. and KROTKOV. Metabolites liberated by roots of white pine (*pinus strobus* L.) seedling. *Physiol. Plant.* 17:301. 1964.
- 16.— SNELL, F. D. and SNELL, C. T. Colorimetric Methods of analysis, D. Van Nostrand Co. Inc. New York, Vol. II-A. 1959.