

## ANÁLISIS ULTRAESTRUCTURAL DE CÉLULAS DESDIFERENCIADAS DE CEMPAXÚCHIL

Verónica Ramos-Viveros, Octavio Paredes-López, Antonio R. Jiménez-Aparicio, Adrián G. Quintero-Gutiérrez, Pablo E. Vanegas-Espinoza, Alma A. Del Villar-Martínez. Centro de Desarrollo de Productos Bióticos, IPN. Carretera Yautepec-Jojutla Km. 8.5, Col. San Isidro, Yautepec, Morelos. [adelvillarm@ipn.mx](mailto:adelvillarm@ipn.mx)

*Palabras clave: cempaxúchil, carotenoides, cromoplasto.*

**Introducción.** Los carotenoides son pigmentos liposolubles que presentan coloraciones roja, anaranjada y amarilla, contribuyen aportando coloración a flores y frutos en diferentes etapas de desarrollo de las plantas; sin embargo, el color es enmascarado por la clorofila en tejido vegetativo (1). La característica más importante de los carotenoides es la de contener de 3 a 15 dobles enlaces conjugados, los cuales son los responsables de las características de absorción y de la coloración que presentan. Uno de los cambios que ocurren a nivel celular durante el desarrollo de ciertos tejidos es la transformación de cloroplastos a cromoplastos; el proceso está asociado con la pérdida de clorofila y la síntesis de pigmentos (carotenoides). El cambio involucra la acumulación de carotenoides los cuales se sintetizan en los plastidios mediante la ruta de isoprenoides. El modelo de estudio de este trabajo fue el cempaxúchil (*Tagetes erecta*) el cual es un sistema con alto potencial por la gran variedad de compuestos que sintetiza.

El objetivo de este trabajo fue analizar ultraestructuralmente las células desdiferenciadas de cempaxúchil y su relación con el sitio de síntesis de pigmentos.

**Metodología.** Este trabajo se inició con la obtención de células desdiferenciadas a partir de explantes de hoja de cempaxúchil en medio MS adicionados con 2,4-D y BA cultivados en una cámara de crecimiento a  $25\pm 2^\circ$  C. Los callos obtenidos presentaron diferente pigmentación (amarillo, verde, rojo y café) los cuales fueron analizados mediante microscopía electrónica de transmisión. Se realizó un análisis ultraestructural de los materiales con la finalidad de identificar estructuras subcelulares para la síntesis de carotenoides.

**Resultados y Discusión.** A nivel ultraestructural se observó variación en el tipo de plastidios entre los diferentes callos encontrándose proplastidios (Fig.1A), cloroplastos (Fig.1B) y cromoplastos (Fig.1C) (2). Con gran frecuencia se identificaron vacuolas de gran tamaño características de este tipo de células (3). Un gran número de cromoplastos se observó en el callo amarillo (Fig.1D), esto puede ser debido a que estas estructuras se encuentran acumulando pigmentos en vesículas lipídicas y éstas se relacionan con el contenido de luteína (4); los callos verdes se caracterizaron por la presencia de cloroplastos y se identificó la formación de vesículas lipídicas, lo que puede definirse como la etapa inicial del cromoplasto. La presencia de proplastidios caracterizó a los callos rojos y no se pudo relacionar su coloración con la acumulación de carotenoides. En el callo café se observó degradación celular total.

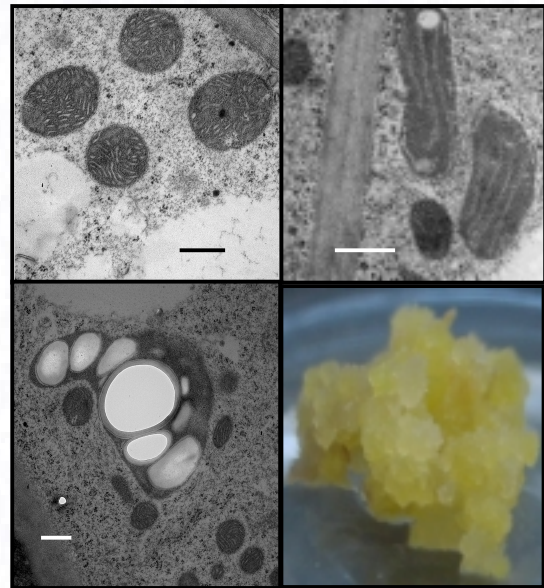


Fig. 1. Micrografías de callo amarillo, se muestran los diferentes tipos de plastidios en las células analizadas.

**Conclusiones.** Se obtuvieron callos con diferentes tipos de pigmentación, se estableció la metodología para la observación de estructuras subcelulares en células desdiferenciadas y se observó diferencia a nivel subcelular en las muestras analizadas.

**Agradecimientos.** Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) y a la Comisión de Operación y Fomento de Actividades Académicas (COFAA) por los apoyos recibidos durante la elaboración de este trabajo.

### Bibliografía.

1. Vishnevetsky, M., Ovadis, M. y Vainstein, A. (1999) Carotenoid sequestration in plants: The role of carotenoids- associated proteins. *Trends Plant Sci.* 4:232-235
2. López, E. y Pyke, K. (2005) Plastids unleashed: Their development and their integration in plant development. *Int. J. Dev. Biol.* 49:557-577.
3. Pérez-Molphe E.M., Ramírez-Malagón R., Nuñez-Palenius H.G y Ochoa-Alejo N. (1999) Tejido Calloso: Inducción, Mantenimiento y usos. *Introducción al Cultivo de Tejidos Vegetales*. Universidad Autónoma de Aguascalientes. México 42-49
4. Del Villar-Martínez, A. A., García-Saucedo P. A., Carabez-Trejo A., Cruz-Hernández A. y Paredes-López O. (2005) Carotenogenic gene expression and ultrastructural changes during development in marigold. *J. Plant Physiol.* 162:1046-1056.