



MORFOLOGÍA INTERNA DE LA RAÍZ Y TALLO DEL CEMPASÚCHIL (*Tagetes erecta* L.)

Escalante Estrada Yolanda Isabel¹, López Huicochea Ernesto², Álvarez Álvarez Edson².

¹Instituto de Investigación Científica Área de Ciencias Naturales. Universidad Autónoma de Guerrero. ²U. A. Ciencias Químico Biológicas y Biomédicas. Universidad Autónoma de Guerrero. y_escalante@yahoo.com.mx.

INTRODUCCIÓN. El cempasúchil es una planta herbácea anual, erecta y muy aromática, de tallos estriados y hojas pinnadas, cuya flor es una cabezuela solitaria conocida como capítulo, inflorescencia que a su vez contiene numerosas flores individuales de los tipos tubulado o ligulado, estas inflorescencias pueden presentar diferente morfología: tipo pompón o doble (todas las flores individuales liguladas); tipo sencillo o margarita (una hilera de flores liguladas en la periferia del capítulo o zona radial y numerosas flores individuales [2]. Para el aprovechamiento industrial de los pigmentos florales del cempasúchil, las inflorescencias tipo doble son las de mayor importancia y presentan colores que varían del amarillo débil al anaranjado intenso. Esta gama de colores se debe a la presencia de diversos carotenoides, de los cuales el principal es la luteína [6].

En México, el cultivo de cempasúchil se utiliza tradicionalmente con fines ceremoniales, ornamentales y medicinales [4]. En la actualidad destaca su importancia industrial, ya que de sus flores, ricas en carotenos, se extraen colorantes [3]. Además del uso industrial y tradicional, el cempasúchil es reconocido por sus propiedades antagonistas [1] por lo que se le considera como una alternativa potencial en el manejo de plagas y enfermedades [5]. Los tejidos conductores o vasculares son características de las plantas superiores y constituyen un sistema distribuido a lo largo de toda la planta, desde las raíces hasta la última venilla de la nervadura foliar, a través del cual discurre el agua, como una red de canales. Por ser el cempasúchil una planta que tiene importancia económica se realizó este estudio para describir la estructura interna de su raíz y tallo con lo cual se contribuya a un mejor conocimiento de la planta.

OBJETIVO GENERAL. Conocer la estructura interna de la raíz y tallo de cempasúchil.

METODOLOGÍA. Las plantas de cempasúchil (*Tagetes erecta* L.) que se usaron para este trabajo fueron recolectadas en la región de Tixtla, Guerrero. En el laboratorio estas muestras se trabajaron con los siguientes procedimientos: se lavaron las secciones de las plantas a las cuales se les realizaron las tinciones y la respectiva observación para ello se seccionaron en fragmentos de 1 a 2 cm de longitud de raíz y tallo. Estos a su vez se les hicieron cortes transversales bajo el microscopio estereoscópico. Se aclararon los cortes en una caja de Petri que contuvo una solución al 50% de cloro comercial en un tiempo de tres a cinco minutos. Se enjuagaron dos o tres veces en agua corriente. Con el uso del microscopio compuesto se eligieron los mejores cortes a los que se procedió a teñirlos con azul de metileno durante tres minutos. Se lavaron con agua destilada para quitar el exceso de colorante. Después de estos pasos los cortes se colocaron en portaobjetos en donde se les añadió 1 gota de glicerina, se les colocaron cubreobjetos y se etiquetaron las preparaciones para observar los tejidos de los cortes de cempasúchil en el microscopio compuesto.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN. Los tejidos conductores integran un sistema vascular que recorre todas las partes de la planta. Se encuentran dos clases de tejidos conductores: Xilema, vasos leñosos, handroma o tejido vascular y Floema, vasos liberianos, líber, leptoma o tejidos cribosos.

El xilema es un sistema que recorre toda la planta, desde las raíces hasta las hojas. El agua y las sales disueltas en ella se distribuyen por este sistema desde los pelos radicales, pasando por la raíz, el tallo hasta las hojas.

El floema es un sistema conductor que lleva desde las hojas hasta el ápice de la raíz las sustancias elaboradas y otras sustancias disueltas incluyendo minerales.

El xilema durante el crecimiento primario, a partir del procambium, se forma el xilema primario (primero el protoxilema y más tarde, el metaxilema). Posteriormente a partir del cambium vascular y, en su caso, del interfascicular, se forma el xilema secundario durante el crecimiento secundario (Figura 1, 2, 3).

El floema, líber o tejido criboso transporta productos de la fotosíntesis en múltiples direcciones a través de la planta, desde su lugar de producción hasta los sitios donde son consumidos o almacenados. Durante el crecimiento primario, a partir del procambium, se forma el floema primario (primero el protofloema y después el metafloema). Posteriormente a partir del cambium vascular, se forma el floema secundario durante el crecimiento secundario (Figura 1, 2, 3).

En la estructura interna de las raíces y tallos de las plantas de cempasúchil en donde se localizan los tejidos conductores se encontró diferencia en su disposición entre la raíz y el tallo (Figura 1, 2, 3).

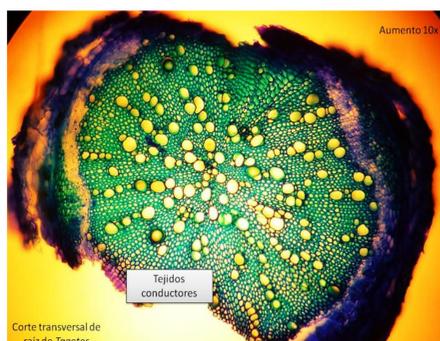


Figura 1. Tejidos vasculares de raíz de *Tagetes erecta* L.

En este aumento 10X se observaron las siguientes capas: 1.-Epidermis, formada por una capa de células. 2.-El parénquima cortical, formado por varias capas de células. 3.-El parénquima medular, células con membrana celulósica.

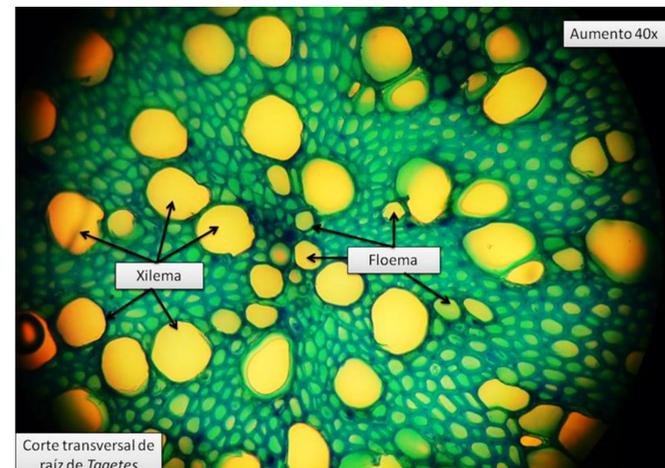


Figura 2. Tejidos vasculares de raíz de *Tagetes erecta*

Al observar con mayor aumento (40X) pudieron verse en detalle los vasos conductores: Vasos leñosos, cuyo conjunto constituyen el xilema, por el que circula la savia bruta. Vasos liberianos, que forman el floema, por el que circula la savia elaborada. Células del parénquima.



Figura 3. Haces vasculares en tallo de *Tagetes erecta*. Xilema y floema secundarios.

Al examinar el corte transversal del tallo de *Tagetes erecta* se observó desde la periferia hacia el interior: la epidermis (tejido de protección primario), los haces vasculares están dispuestos en círculo alrededor de la amplia médula, están formados por floema primario y xilema primario, los que se identifican por los casquetes de fibras floemáticas con paredes lignificadas, junto al casquete de fibras en color blanco se observa el floema primario y a continuación hacia el centro del tallo el xilema primario. Entre el floema y xilema primarios hay varias capas de procambium. El cambium vascular es un meristemo lateral o secundario que origina los tejidos de conducción secundarios. El cambium intrafascicular es originado en el procambium del haz vascular o fascículo. El cambium interfascicular es originado en el parénquima del radio medular.

CONCLUSIÓN.

El cempasúchil es una dicotiledónea, como se pudo observar por la disposición de sus haces vasculares.

Los tejidos conductores de *Tagetes erecta* como ocurre en los vegetales complejos recorren todas las partes de la planta, se encuentran dos clases de tejidos conductores: xilema y floema.

La estructura interna de las raíces y tallos de las plantas de cempasúchil tuvo diferencia morfológica, especialmente en los tejidos conductores los que tuvieron diferencia en su disposición espacial en la raíz y el tallo.

LITERATURA CITADA

- [1] Chang, G.F., Towers, G.H. and Mitchell, J.C. 1975. Ultraviolet medicated antibiotic activity of Thiophene compound of *Tagetes spp.* *Phytochemistry* 14:2225-2296.
- [2] Chi M B, P P Flores, M R Rivera (2002) Cempasúchil fuente importante de carotenoides. *Ciencia y Desarrollo* 165:20-25.
- [3] Cuca, G.M., Avila, G.E. y Pró, M.A. 1980. La alimentación de las aves de corral. Colegio de Postgraduados. Chapingo, Edo. de México. 26 p.
- [4] Estrada-Lugo, E.I.J. 1987. El Códice Florentino; su información etnobotánica. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Edo. de México. 464 p.
- [5] Morallo, R.B. 1987. Botanical pest control research in the Philippines. *Philippine Entomologist* 7:1-30.
- [6] Soule J A (1993) *Tagetes minuta*: A potential new herb from South America. In: *New Crops*. J. Janick J E Simon (eds). Wiley, New York. Pp: 649-654.