

CARACTERIZACIÓN HISTOLÓGICA DE HAUSTORIOS Y NÓDULOS PRESENTES EN RAÍZ DE *Castilleja tenuiflora* Benth Y *Lupinus montanus* HBK.

Edith Montes Hernández ¹, Estela Sandoval Zapotitla ², Jorge A. Cantor del Angel ¹, Kalina Bermúdez Torres ¹, * Gabriela Trejo Tapia ¹.

¹ Centro de Desarrollo de Productos Bióticos. Instituto Politécnico Nacional. Apartado Postal 24. Yautepec, Morelos. México. C.P. 62731. ² Laboratorio de Apoyo a la Investigación. Jardín Botánico. Universidad Nacional Autónoma de México. Coyoacán Ciudad de México, Distrito Federal. Email: edithmontes_21@yahoo.com.mx; * gttapia@ipn.mx

Introducción

Ca. del 1% de todas las angiospermas son parásitas, algunas de estas son autótrofas, pero obtienen recursos como agua y minerales. La invasión de los tejidos del hospedero y la transferencia de recursos son mediadas por órganos multifuncionales: los haustorios. Esta estructura establece un puente fisiológico entre ambas plantas, permitiendo el flujo de nutrientes (1). *Castilleja tenuiflora* Benth. es una planta silvestre hemiparásita, asociada a varias familias de plantas (2); sin embargo, en el PNIP crece en asociación con especies del género *Lupinus*. Por su lado, las plantas de *Lupinus* establecen una simbiosis con bacterias fijadoras de nitrógeno (*Bradyrhizobium*), desarrollando nódulos indeterminados o lupinoides. Este tipo de nódulos se desarrollan por el continuo crecimiento ramificado del meristemo apical y comienzan a rodear la raíz y formado un anillo alrededor de la misma. Ambas estructuras radiculares presentan similitudes macroscópicas, por lo que el objetivo del presente estudio fue el de caracterizar histológicamente ambas y lograr definir las en el sistema *Castilleja* - *Lupinus*.

Metodología

Las estructuras, nódulos y haustorios, fueron removidos de raíces silvestres de *C. tenuiflora* y/o *L. montanus* creciendo en el Parque Nacional Izta-Popo y fijadas en una solución de Navashin (durante 24 h). La deshidratación se realizó en diferentes soluciones de alcohol terbutílico (35 - 100% y absoluto) durante 12 horas en cada concentración, y posteriormente estas fueron pre-incluidas en Paraplasts durante 20 días (nódulos) y 24 h (haustorios) y finalmente incluídas en Paraplast puro. Finalmente, se realizaron cortes de 20 y 10 μm (nódulo y haustorios) en un micrótopo de rotación (America Optimal 820) y se tiñeron con safranina "O"-Verde Rápido" FCF y se observaron en un fotomicroscopio Carl-Zeiss Axioskop (3).

Resultados

Ambas estructuras observadas presentan tres tejidos principales: 1) tejido dérmico (epidermis), 2) tejido fundamental (córtez) y 3) tejido vascular; sin embargo, los nódulos presentan una extensa zona meristemática. El tejido dérmico en los haustorios presenta un solo estrato de células de pared delgada, mientras que en los nódulos está presente la rizodermis, caracterizada por tres estratos y por células de crecimiento secundario que contienen suberina. El tejido fundamental o cortex se presenta en la periferia del haustorio, justo debajo de la zona epidérmica y está conformada por células del parénquima, caracterizadas por una pared delgada, de forma isodiamétrica de tipo celulósico, las cuales sirven como células de almacenamiento. En el caso del nódulo, este tejido está caracterizado por su forma de media luna y la presencia de bacteroides y de zonas de senescencia del nódulo (zona bacteroide); después de esta, se presenta la zona meristemática, ubicada en la periferia del nódulo y la raíz y se caracteriza por la presencia de grandes núcleos dentro de las células, las cuales son pequeñas, y se observa la diferenciación de elementos de vaso de tipo reticular (protoxilema). En cuanto a la región vascular, en el haustorio se encontró únicamente xilema, específicamente elementos de vaso con engrosamiento tipo reticulado y placas terminales simples, los elementos de vaso se encuentran distribuidos entre el xilema de la raíz y la zona meristemática del haustorio; mientras que el nódulo se presenta, adyacente al córtex el floema, rodeando la raíz principal de *L. montanus*.

Conclusiones

Los haustorios y nódulos presentan una organización triple a) tejido dérmico, b) tejido fundamental y c) tejido vascular con características diferentes para cada órgano. Los nódulos de *L. montanus* son de tipo indeterminado debido a la presencia de una gran zona meristemática y en haustorios, el sistema vascular consiste de xilema con elementos de vaso con engrosamiento reticular y placas terminales simples.

Bibliografía

1. Shen H., W. Ye, L. Hong, H. Hung, Z. Wang, X. Deng, Q. Yang and Z. Xu. 2006. Progress in parasitic plant biology: host selection and nutrient transfer. *Plant Biol* 8:175–185
2. Adler L.S. 2003. Host species affects herbivory, pollination, and reproduction in experiments with parasitic *Castilleja*. *Ecol* 84(8): 2083–2091
3. Sandoval Z.E. 2005. Técnicas aplicadas al estudio de la anatomía vegetal. Cuadernos 38. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. 278 p