

ANATOMÍA DE *MAMMILLARIA MATHILDAE* (CACTACEAE)

Salinas-Soto, P.; Gómez-Sánchez M.

Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Autónoma de Querétaro.

RESUMEN

Mammillaria mathildae, es una especie microendémica de Querétaro que habita en La Cañada, Municipio El Marqués y en Los Cajones en el municipio de Querétaro. El hábitat de esta especie sufre un deterioro acelerado por el crecimiento urbanizado de la ciudad lo cual lleva a esta especie a colocarse como en Peligro de extinción según la NOM-059-ECOL-2001 Este estudio describe la anatomía vegetativa y reproductiva de *Mammillaria mathildae*. Los resultados mostraron ciertos caracteres adaptativos como fue el caso de una epidermis multiseriada en la raíz con radios xilemáticos multiseriados y radios medulares uniseriados y multiseriados; tres tipos de engrosamientos xilemáticos: helicoidal, anular y espiralado. En la raíz pivotante se muestra una epidermis uniseriada y células mucilaginosas, haces corticales y haces vasculares alrededor de la medula en la cual se distinguieron rafídios y drusas. En el tubérculo se distinguió una epidermis uniseriada, clorénquima, cordones de haces vasculares colaterales, y haces corticales que se unen en la parte apical para conectarse con la espina. La espina esta formada principalmente de fibras; el ovario tiene un solo carpelo con cuatro óvulos, el estilo tiene una epidermis uniseriada, aerénquima y cuatro haces vasculares. Estos resultados son el primer registro que se tiene de la especie y contribuyen de manera importante al estudio integral de la misma.

Palabras clave: Anatomía, Cactaceae, *Mammillaria mathildae*, endémica

INTRODUCCIÓN

Las características, anatómicas y morfológicas de especies de Cactaceae constituyen adaptaciones a los ambientes áridos y semiáridos. Las modificaciones morfológicas van desde tallos columnares hasta globosos como el género *Mammillaria*. Las modificaciones anatómicas más importantes son la presencia de cera epicuticular, cutícula gruesa y epidermis gruesa con estomas hundidos en algunas especies, hipodermis colenquimatosa y el desarrollo de grandes proporciones de tejidos de médula y corteza con células de mucílago. En el xilema secundario, la presencia de traqueidas de banda ancha se considera una adaptación anatómica importante por su influencia en la economía hídrica de estas especies (Loza y col, 2003).

En el estado de Querétaro crecen 28 especies y 18 subespecies de mamilarias, entre las que destaca *Mammillaria mathildae* Kraehenb. & Krainz, conocida popularmente como biznaguita de chilito según Scheinvar (2004). Esta especie es microendémica de las alrededores de la ciudad de Querétaro por Guzmán (2003) y está en Peligro de Extinción según la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL-2001). Actualmente se conocen solamente dos poblaciones, la localidad tipo en La Cañada, municipio El Marqués por Bravo-Hollis y Sánchez-Mejorada (1991), donde habita en Bosque tropical caducifolio (BTC), pastizal y matorral xerófilo, y se encuentra en alto riesgo. La segunda localidad es en Los Cajones, municipio de Querétaro, población recientemente descrita por Hernández y Sánchez (2002), con BTC principalmente. Debido a la transformación de los alrededores del municipio de Querétaro, se está promoviendo la disminución de las áreas naturales y a través de esto aumentando la vulnerabilidad del hábitat de esta especie. El objetivo de este trabajo es describir los rasgos anatómicos de las partes vegetativa y reproductiva de *Mammillaria mathildae*.

MATERIAL Y MÉTODO

Muestras de raíz, tallo subterráneo o raíz pivotante, tubérculo o mamilas, espinas, flor y semillas de *Mammillaria mathildae* se trabajaron en fresco y provienen de la población natural de La Cañada el Marqués, Qro. Todos los tejidos de aproximadamente 10-20 mm de grosor se fijaron en Navashin conservándose en alcohol al 70%. Posteriormente se deshidrataron pasando por una serie ascendente de alcoholes y se incluyeron en Parafina (Paraplast plus). Con un micrótopo de Rotación (Leica), se obtuvieron cortes de 10 micrómetros de grosor en los planos transversal (excepto semilla) y longitudinal (excepto flor). Éstos últimos se tiñeron con Safranina O y Verde rápido y se montaron con Permount. Todos los procesos se llevaron a cabo siguiendo la técnica para cortes histológicos de Martínez y Hernández (1997).

RESULTADOS

Raíz. En corte transversal, se observa una epidermis multiestratificada de células alargadas, apretadas entre sí y lignificadas; parénquima cortical de aproximadamente 10 series de células elípticas, de tamaño variable con varios espacios intercelulares; traqueidas o radios xilemáticos multiseriados (xilema secundario endarco), acompañado de floema formando haces vasculares colaterales; radios medulares desde uniseriados hasta multiseriados y un cilindro vascular con parénquima medular de células redondeadas y de tamaño variable con haces vasculares intercalados; del periciclo se observó claramente cómo se inicia la formación de raíces secundarias (Fig. 1A). En corte longitudinal, se observó lo mismo solo que, en el parénquima cortical las células presentaron núcleo visible y en ciertas áreas se observó clorénquima; se encontraron tres tipos de engrosamientos traqueales: helicoidales, espiralados y anulares, donde estos últimos se encontraban colapsados.

Raíz pivotante. En corte transversal, se observó epidermis uniseriada; parénquima cortical de células redondeadas, a veces colapsadas y de tamaños diferentes que presentan núcleos visibles y raramente presencia de drusas (Fig. 1B); haces corticales en todo el parénquima, espiralados y helicoidales principalmente y raramente anulares (Fig. 1C); al centro del tejido de 18-22 haces vasculares de forma obovada (conocidas como cámaras mucilaginosas), principalmente de punteaduras areoladas y crásulas (xilema secundario) separados por radios medulares; xilema primario en el perímetro de la médula, la cual presenta drusas pero no haces corticales. En corte longitudinal se observó algo similar, solo que los engrosamientos xilemáticos se observaron colapsados y tanto en la médula como en el parénquima cortical se observaron drusas y rafídios.

Tubérculo. En corte transversal se muestra la epidermis uniseriada con estomas paracíticos y paralelocíticos; de 5-7 capas de clorénquima claramente con los cloroplastos y el núcleo; cordones de haces vasculares colaterales dispersos en el parénquima medular donde el floema se encuentra dilatado y varias células del parénquima presentan rafídios y algunas mucílago; finalmente engrosamientos xilemáticos espiralados y helicoidales en el parénquima. En corte longitudinal, se observó como los haces vasculares tienen una dirección desde la base del tubérculo hacia el ápice conectando en un punto donde surge la espina (Figura 1D), formando una cavidad obovada de haces vasculares escaliformes (Fig. 1E).

Espina central. En corte transversal se observó una cutícula conspicua; peridermis de células de tamaño pequeño; parénquima de células de diferentes tamaños y formas intercalando con gran cantidad de fibras (Fig. 1F). En corte longitudinal se observaron las proyecciones que presenta la espina; la mayor parte esta cubierta por fibras (Fig. 1G) y se observaron pocos haces vasculares con engrosamiento helicoidal.

Semilla. Forma globosa u ovoide; hilo basal; micrópilo en el extremo opuesto al hilo; testa reticulada con abundantes osteoscleidas (Fig. 1H) de color castaño oscuro; haces vasculares que

inician en la parte del arilo; cotiledones reducidos; el endospermo ocupa la mayor parte de la semilla; alrededor del endospermo encontramos restos de nucela y debajo de la testa se observaron restos de parénquima (Fig. 1I).

Flor. El ovario tiene una epidermis uniseriada con una pared del ovario gruesa formada de parénquima donde se encuentran distribuidos los haces vasculares alrededor del ovario, solo un carpelo con cuatro óvulos (Fig. 1J). El estilo, presentó una epidermis uniseriada de células alargadas; aerénquima de células redondas con cuatro cordones de haces vasculares colaterales y al centro del tejido parénquima con fibras. Alrededor del estilo se encontraron los filamentos de los estambres observándose una epidermis uniseriada de células alargadas con aerénquima y haces vasculares al centro del tejido (Fig. 1K). El polen es tricolpado (Fig. 1L).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.

Mammillaria mathildae tiene una anatomía sencilla al igual que la mayoría de las Catáceas, debido a las adaptaciones que tiene esta especie (Loza y col, 2003). La epidermis es multiseriada solo en raíz y uniseriada en el resto de los tejidos, células de mucílago como almacenamiento de agua y xilema secundario con traqueidas de banda ancha para la economía hídrica; además dos tipos de estomas en la epidermis, tres tipos de engrosamientos xilemáticos que en la mayoría de los tejidos se encontraban colapsados debido a estrés hídrico de esta especie. Sin embargo, algunas estructuras resultaron complejas para su descripción como fue el caso de los haces corticales tanto en tubérculo como en raíz pivotante, ya que en la mayoría de las cactáceas no están presentes; los haces vasculares obovados en la raíz pivotante que facilitan el almacenamiento del agua fueron tejidos característicos del género en comparación con la estructura anatómica de otros géneros. En el caso de la flor la mayor parte del tejido esta formado por aerénquima y se observó en uno de los óvulos como se da el inicio en la formación de la semilla. Respecto a la estructura anatómica de la espina la mayor parte esta conformada por fibras lignificadas.

Estos resultados contribuyen de manera importante en el estudio integral de esta especie que se esta llevando a cabo sobre su biología reproductiva, propagación y establecimiento de plántulas.

AGRADECIMIENTOS

Al Sexto Verano de la Ciencia de la Universidad autónoma de Querétaro, y la Dirección de Investigación y Posgrado. A la M. en C. Maricela Gómez Sánchez por su apoyo en la elaboración de este trabajo y por las instalaciones que me proporcionó, a Liliana por su ayuda en la parte experimental, al Dr. Rolando T. Barcenas por su ayuda para poder llevar a cabo los cortes histológicos, a la Dr. Mahinda Martínez y Díaz de Salas por proporcionarme material de consulta y a los compañeros que me apoyaron.

BIBLIOGRAFÍA

- Bravo-Hollis H. y Sánchez-Mejorada H. “Las Cactáceas de México”, vol. III, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. **1991**
- Guzmán U., Arias S. y Dávila P. “Catálogo de cactáceas Mexicanas”. Universidad Nacional Autónoma de México-Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. **2003**.
- Martínez D. S. M. y Hernández. S. L. G. “Manual de Prácticas de Laboratorio del curso de Botánica”. Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro. **1997**.

Scheinvar L. “Flora Cactológica del Estado de Querétaro. Diversidad y Riqueza”. Ed. Fondo de Cultura Económica, México, D. F. **2004**.

Hernández, M. M. M. y Sánchez, M. E. “Informe de una nueva localidad de *Mammillaria mathildae* y una propuesta para modificar su categoría legal de conservación”, Cactáceas y Suculentas Mexicanas. 47: 4-10, **2002**.

Loza C. S., terrazas T., López M. L. y Trejo C. “Características morfo-anatómicas y metabolismo fotosintético en plántulas de *Stenocereus queretaroensis* (Cacteaceae): Su significado adaptativo”. Interciencia, INCI v.28 n.2, ISSN: 0378-1844. **2003**.

ANEXO

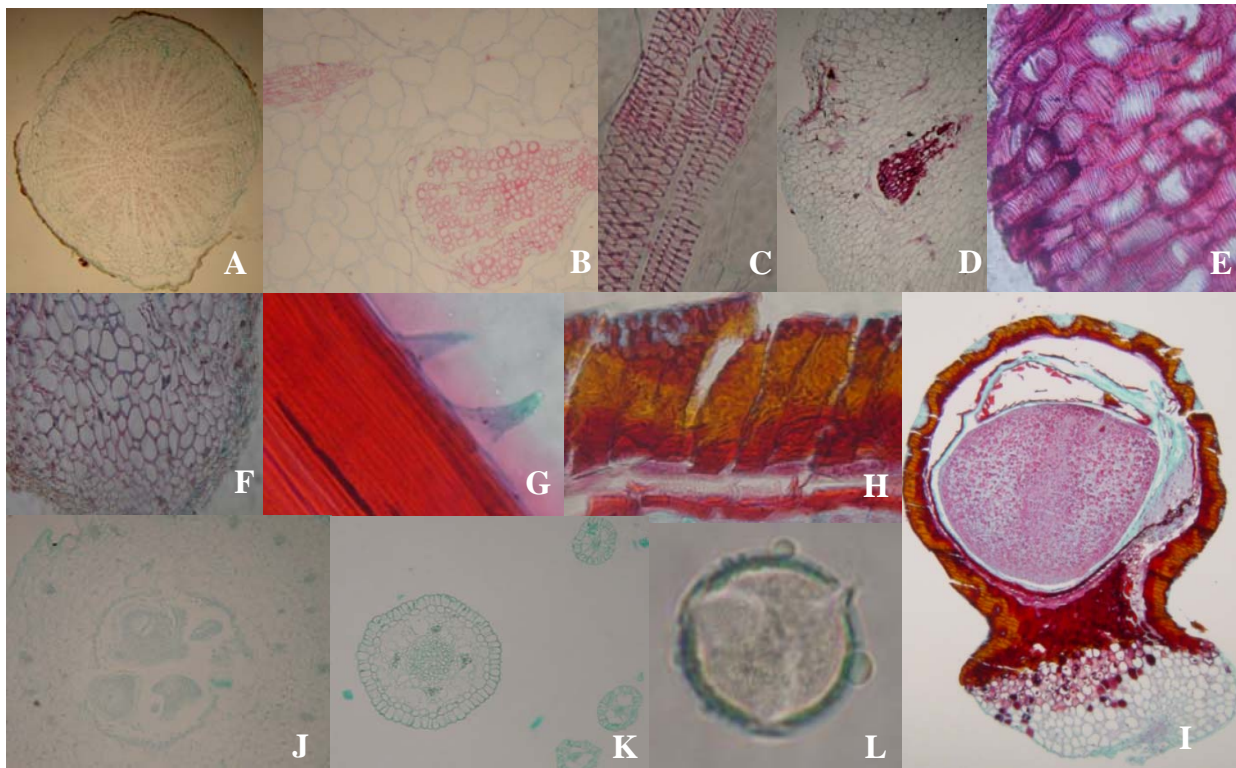


Figura 1. Anatomía de *Mammillaria mathildae*, una especie microendémica y en Peligro de Extinción. A. Raíz (5X), B. Raíz Pivotante (5X), C. Haces Corticales (40X), D. Tubérculo (5X), E. Haces vasculares escaliformes (40X), F. Espina, (40X), G. Fibras de la espina y proyecciones (40X), H. Testa (40X), I. Semilla (10X), J. Ovario (10X), K. Filamentos y Pistilo (5X). L. Polen tricolpado (40X).