

La Cámara Subestomática Múltiple en el género *Begonia* L.

Jorge Sierra Calzado

Departamento de Biología, Universidad de Oriente.

RESUMEN

A partir del estudio morfoanatómico de las especies cubanas de *Begonia* se detecta una estrecha relación entre la organización de los estomas y la arquitectura transversal de la lámina foliar. En las especies que poseen los estomas agrupados, se pierde la individualidad de la cámara subestomática formándose una estructura única de diámetro equivalente al ancho del grupo de estomas la cual fue observada por Boghdan y Barkley en 1972 sin otorgársele nombre. En el presente trabajo, la nueva estructura es nombrada Cámara Subestomática Múltiple (CSM). La CSM responde a una adaptación fisiológica y ecomorfológica para la regulación de la transpiración cuya estrategia es analizada por vez primera.

ABSTRACT

Morphoanatomical studies of cuban species of *Begonia* show a close relation between stomatal patterns and leaf transversal architecture. A ship common one chamber is found for grouped stomata when they occur in cluster. This chamber was observed by Boghdan and Barkley in 1972 but it was not named. In this paper the structure is named as Multiple Stomatal Chamber (MSC). The diameter of MSC is similar in size to the stomatal cluster and it is a physiological and ecomorphological adaptation in controlling transpiration, a strategy analized for the first time.

INTRODUCCION

Los estudios de la anatomía foliar en el género *Begonia* L., se inician en el año 1892 con la disertación de Fellerer sobre la anatomía y sistemática de las begoniáceas y los estudios de Solereder en 1908 sobre la sistemática y anatomía de las dicotiledóneas. El primero estudia la anatomía de 282 especies de *Begonia* y el segundo aporta contribuciones más generales en el gran grupo de las dicotiledóneas. Ambos coinciden en que la presencia de estomas en *Begonia* se restringe exclusivamente a la superficie abaxial, rodeados por un número variable de células subsidiarias que oscila entre tres y seis, siempre en grupos. Otros autores como Neubauer (1967) y Metcalfe y Chalk (1950, 1979, 1988) reconocen la existencia de estomas tanto aislados como en grupos.

Boghdan y Barkley (1972) plantean la existencia de dos patrones básicos de estomas en *Begonia*, el patrón más simple, en el que cada estoma aparece aislado, rodeado por células subsidiarias y separado de otros estomas por células epidérmicas, y el segundo patrón conformado por estomas agrupados. Estos autores afirman que el número de estomas por grupo varía de una especie a otra y guarda relación con el número de capas epidérmicas.

En un corte transversal de una hoja de *Begonia* se observa una cutícula muy fina (Fellerer, 1892; Goncalves, 1971) que protege a la epidermis considerada por

Solereder (1908) como pluriestratificada y por Metcalfe y Chalk (1979) como uniestratificada con presencia de hipodermis.

MATERIALES Y METODOS

Para la extracción de la epidermis fueron utilizadas las técnicas clásicas de Johansen (1940). Las muestras foliares fueron tomadas en todos los casos de la zona media lateral de la hoja. Para la observación de la arquitectura foliar se realizaron cortes transversales a la lámina utilizando un micrófono semiautomático de deslizamiento horizontal. El material fue previamente deshidratado e incluido en parafina. La tinción fue realizada en un procesador automático de tejidos Sakura de procedencia japonesa. Paralelamente se realizaron cortes a mano para comprobar posibles deformaciones del tejido. Las observaciones se realizaron en un microscopio óptico Olympus con aumento de 100x.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las observaciones realizadas revelan que en Cuba, existe un grupo de especies del género *Begonia* que presenta sus estomas aislados como sucede en la mayoría de las *Magnoliophyta*. Este grupo está formado por las especies *Begonia glabra* Aubl. var. *glabra*, *Begonia linearifolia* J.Sierra y *Begonia leivae* J.Sierra. El resto de las especies (*Begonia lomensis* Britt & Wils.; *Begonia cowellii* Nash; *Begonia acutifolia* Jacq.; *Begonia cubensis* Hassk.; *Begonia bissei* J.Sierra; *Begonia*

libanensis Urb.; *Begonia maestrensis* Urb.; *Begonia banaoensis* J.Sierra; *Begonia alcarrasica* J.Sierra; *Begonia wrightiana* A.DC.; *Begonia fischeri* Schrank var. *fischeri*), presenta los estomas agrupados. (Fig.1).

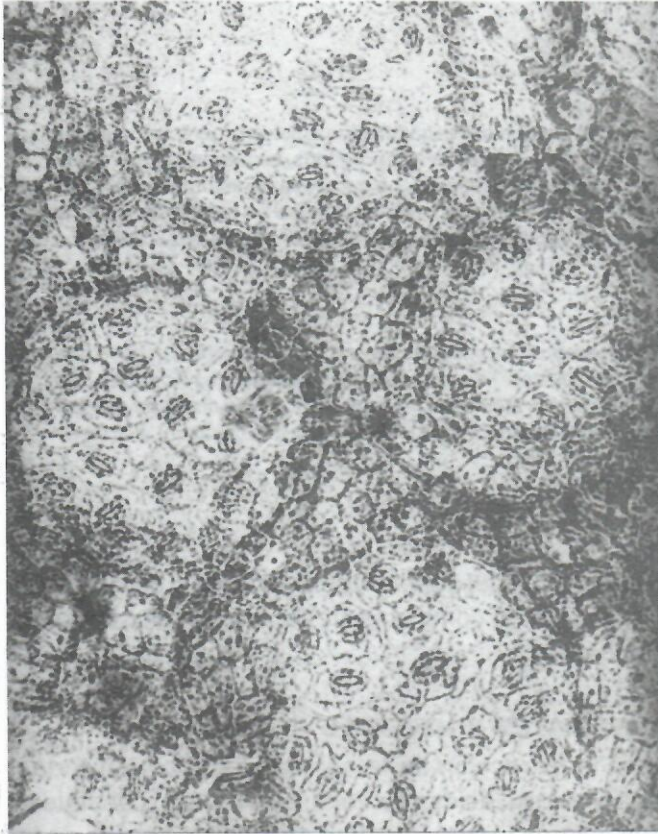


Fig. 1. Agrupamiento estomático en *Begonia cubensis* Hassk. x 100.

Pocos autores le han otorgado importancia al número de estomas por grupo. En principio, el hecho de agruparse o no los estomas en la lámina foliar es un suceso poco frecuente en las *Magnoliophyta*. Excepcionalmente Neubauer (1967), realiza una descripción amplia de este aspecto al concluir que dentro de la familia *Begoniaceae* se presenta un 56% de especies con estomas aislados y un 44% con estomas agrupados.

Al profundizar en el hecho del agrupamiento estomático en el género *Begonia* en Cuba, se pudo notar una relación muy estrecha entre la morfología foliar y la ecofisiología de las especies. Resulta interesante analizar algunos factores físicos que influyen sobre la difusión del vapor de agua a través de los estomas. Según Devlin (1975) y Bidwell (1979), ha quedado demostrado por otros autores que la difusión de vapor de agua es mucho más rápida por unidad de área si se realiza a través de poros pequeños, que si tiene lugar a partir de

una superficie libre, ya que en este último caso, sobre la superficie del agua se forma un pesado manto de vapor de agua que hace disminuir el gradiente de presión de vapor de la totalidad del área. La situación hipotética de los poros pequeños sería análoga a la de los estomas aislados, ya que en éstos, las cúpulas de difusión no interfieren entre sí y por tanto la difusión de vapor de agua sería mayor que la de una superficie libre.

En el caso de las especies de begonias con estomas agrupados, éstos se encuentran tan cercanos unos de otros que sus cúpulas de difusión interfieren entre sí, formándose al igual que en una superficie libre, un pesado manto de vapor de agua que disminuye el gradiente de presión de vapor del área total del grupo de estomas. Esto induce a pensar que los estomas agrupados son menos eficientes en la transpiración que los estomas aislados. Esta afirmación está íntimamente relacionada con la estructura de la lámina foliar observada en un corte transversal. Dicha lámina posee áreas discontinuas a manera de grandes oquedades que se corresponden espacialmente con el grupo de estomas. De esta forma pudo comprobarse que cuando los estomas están agrupados, éstos poseen una cámara común la cual tiene en profundidad la misma medida del grosor de la hipodermis abaxial, siendo el ancho equivalente al diámetro del grupo de estomas. A tal estructura, la cual fue observada por Boghdan y Barkley en 1972 pero nunca nombrada ni interpretada ecofisiológicamente, se le denomina en el presente trabajo Cámara Subestomática Múltiple (CSM). (Fig.2).

De acuerdo a los estudios realizados, las especies con estomas agrupados y cámaras subestomáticas múltiples se corresponden con hipodermis adaxiales monoestratificadas lo cual implica una menor capacidad de acumulación de agua. Si a ello sumamos que estas especies poseen gran cantidad de hidátodos marginales por los cuales existe una considerable pérdida de agua matutina, es comprensible que los estomas agrupados respondan a un mecanismo que evidentemente contribuye a un incremento en la regulación de la transpiración. Por otra parte, contrasta el comportamiento opuesto de las especies con estomas aislados y cámaras subestomáticas simples, las cuales por lo general presentan hipodermis adaxiales pluriestratificadas, lo que implica una mayor capacidad de acumulación de agua. Si a ello sumamos que estas especies poseen menor cantidad de hidátodos marginales, se hace igualmente comprensible que los estomas aislados respondan a un mecanismo de menor regulación de la transpiración.

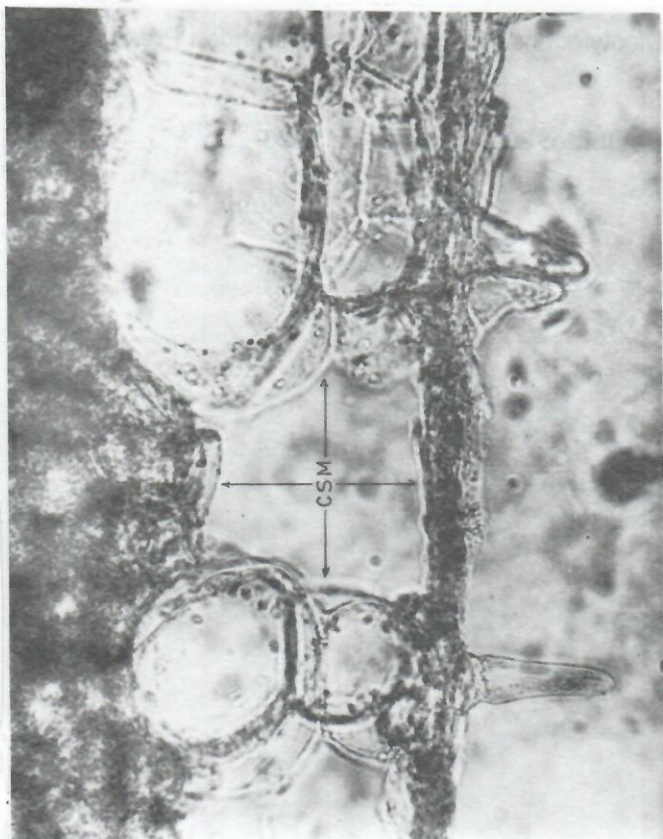


Fig. 2. Cámara Subestomática Múltiple (CSM) en *Begonia cubensis* Hassk. x 100.

CONCLUSIONES

1. En los estudios morfoanatómicos de las especies cubanas de *Begonia* se detecta una estrecha relación entre la organización de los estomas y la arquitectura transversal de la lámina foliar.
2. Existen dos tipos de patrones organizativos estomáticos en las especies cubanas de *Begonia*. El patrón simple se caracteriza por la existencia de estomas aislados en la lámina foliar, mientras que el patrón complejo organiza a los estomas en grupos muy bien definidos.
3. El número de estomas por grupos en las diferentes especies es variable por lo que ello constituye un carácter de valor diagnóstico para la taxonomía del género.
4. La Cámara Subestomática Múltiple es tan ancha como el diámetro del grupo de estomas que ella abarca y tan profunda como el propio grosor de la hipodermis.
5. La Cámara Subestomática Múltiple constituye una

estructura anatómica para el género *Begonia*, la cual, conjuntamente con el agrupamiento estomático, juega un papel de primer orden en el control de la evapotranspiración en ambientes de condiciones ecológicas extremas por cuanto esta estrategia de organización estomática se presenta mayormente en especies del género *Begonia* expuestas directamente a la luz solar, fuertes vientos de bajas temperaturas y sustratos pedregosos, en bosques nublados y matorrales subalpinos de las principales cadenas montañosas cubanas.

AGRADECIMIENTO

A la Dra. Angela Leiva Sánchez, Directora del Jardín Botánico Nacional de Cuba por sus sugerencias y revisión del manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA

- Bidwell RGS. 1979. Plant physiology. Second Edition. Mac Millan publishing. GO;INC. New York.
- Boughdam KS & Barkley FA. 1972. Stomatal patterns in the genus *Begonia*. *Phytologia* 23: 327-333.
- Capote RP y Berazaín R. 1984. Clasificación de las Formaciones Vegetales de Cuba. *Revista Jard. Bot. Nac. Univ. Habana*. 5(2):27-75.
- Devlin RM. 1975. Fisiología Vegetal. 2da Edición. Ediciones Omega, S.A. Barcelona.
- Fellerer C. 1892. Beiträge zur anatomie und systematik der Begoniaceen (Dissertation). Munich.
- Goncalves C. 1971. Sobre anatomía foliar de *Begonia paleata* Schott. ex A.DC. *Ann. Acad. Brasil Cienc.* 43(1):210.
- Johansen EV. 1940. Plant microtechnique. New York and London. Mc Graw-Hill Co.Inc.
- Metcalf CR & Chalk L. 1950. Anatomy of the Dicotyledone 1. Oxford. Clarendon Press.
- Metcalf CR & Chalk L. 1979. Anatomy of the Dicotyledone. Second Edition. Vol.1. Oxford Clarendon Press.
- Metcalf CR & Chalk L. 1988. Anatomy of the Dicotyledone. Second Edition. Vol.1. Oxford Clarendon Press.

Neubauer HF. 1967. Bemerkungen über der Begoniaceen. Berlin-Steglitz.

Dicotyledons. Vol.I,II. Oxford Clarendon Press.

Solereeder H. 1908. Systematic anatomy of the

Recibido: 30 de octubre de 1996.