

SOBRE LA PRESENCIA DE ESTOMAS EN LA CARA ADAXIAL DE LAS HOJAS EN LAS VAINAS DE *EQUISETUM* L. E *HIPPOCHAETE* Milde

E. ESTRELLES, J. IRANZO, I. MARTÍNEZ-SOLÍS & M. V. IBÁÑEZ

Departamento de Biología Vegetal, Botánica, Facultat de Farmacia, Universitat de Valencia, Valencia, España.

RESUMEN: Se describe la morfología, disposición y posible función de los estomas presentes en la zona interna de la vaina en *Equisetum* e *Hippochaete*.

Palabras clave: *Equisetum*, *Hippochaete*, vaina, estoma, adaxial, hidatodo.

SUMMARY: In this paper the morphology, arrangement and possible function of the stomata present on the adaxial face of the sheath in *Equisetum* and *Hippochaete* are described.

Keywords: *Equisetum*, *Hippochaete*, sheath, stomata, adaxial, hydathode.

INTRODUCCIÓN

Se ha observado la presencia de estomas en la zona interior de la vaina, donde ésta se aplica al tallo. En la bibliografía habitualmente consultada no se hace referencia alguna a este hecho. El vacío bibliográfico nos llamó la atención especialmente en los estudios monográficos realizados por HAUKE (1963, 1978) e IRANZO (1983). Únicamente hemos encontrado una cita (JOHNSON, 1937), aunque no estamos totalmente de acuerdo con la interpretación dada.

METODOLOGÍA

Para la observación de estas estructuras se han aclarado las vainas con hipoclorito sódico y teñido con verde rápido, vesuvina o rojo de rutenio según las especies. Además se han realizado cortes con el microtomo de congelación y parafina, utilizando la tinción selectiva safranina-verde rápido (JOHANSEN, 1940). También se ha realizado un examen de la superficie de los estomas con el microscopio electrónico de barrido (M.E.B.).

OBSERVACIONES

Los estomas presentes en la cara adaxial de las hojas se sitúan sobre el nervio central, ocupando solo el tercio superior. También se ha podido observar su presencia, aunque más raramente, en los márgenes de las hojas, sin relación alguna con el sistema vascular. Estos estomas son morfológicamente distintos de los estomas externos (Fig. 3).

En contra de JOHNSON (1937), que da una relación de especies en las que los estomas únicamente se distribuyen por debajo del diente de la hoja, nosotros hemos observado la presencia de estomas en toda la longitud del diente en *H. ramosissima* (Desf.) Borner, e incluso en *H. hyemalis* (L.) Bruhin cuyos dientes son caducos (Fig. 4i), incluidas ambas en la relación anteriormente mencionada.

Por lo que respecta al tamaño, hemos observado que tanto su longitud (Fig. 1) como su anchura (Fig. 2) es menor que la que da HAUKE (1963, 1978) para los estomas normales, y es característica para las distintas especies. En cuanto al número total y la densidad de estomas varía también según las especies.

Los estomas no están hundidos en ningún caso, situándose siempre a nivel de las células epidérmicas. Este es un carácter anómalo para el género *Hippochaete*.

En el examen al microscopio electrónico de barrido (Fig. 4), se observa que ninguna de las especies posee depósitos de sílice en la superficie de las células estomáticas, esto es una paradoja ya que dichos depósitos aparecen siempre que los estomas se sitúan a nivel de la epidermis. Puede ser la situación en la zona interna de la vaina lo que impide su formación, pues según DUVAL-JOUVE (1864) solo en las zonas en contacto con el aire libre se secreta ácido silícico, depositándose en superficie por evaporación.

Hemos encontrado también estomas de este tipo en las vainas de los rizomas, en número generalmente mucho menor que en los tallos, aunque sigue dependiendo de las especies. Su observación ha sido difícil en muchos casos por el grado de deterioro en que suelen encontrarse estas vainas.

Por lo que respecta a la función de estos estomas no estamos de acuerdo con JOHNSON (1937) que considera la formación en cuestión como un hidatodo epitémico compuesto por numerosos estomas acuíferos cuya misión es la de secretar agua y sustancias en solución. Considerando estrictamente la definición de hidatodo que dan METCALFE & CHALK (1988) no se ajusta completamente a la estructura observada. En nuestro caso los estomas están totalmente diferenciados y el mecanismo de apertura y cierre parece intacto. Además no se observa un especial desarrollo de las traqueidas a este nivel, ni la existencia de un epitema como tal.

Por la situación de los estomas en la zona interna de la vaina pensamos que una función secretora es contradictoria, ya que el agua secretada se acumularía en la cavidad existente entre la vaina y el tallo. Nosotros consideramos que estos estomas pueden tener un papel importante en la transpiración de la planta o quizás podríamos pensar en una función captadora del agua que se acumula allí por efecto de la lluvia o del rocío. METCALFE & CHALK (1988) hacen referencia a esta última posibilidad para otros géneros.

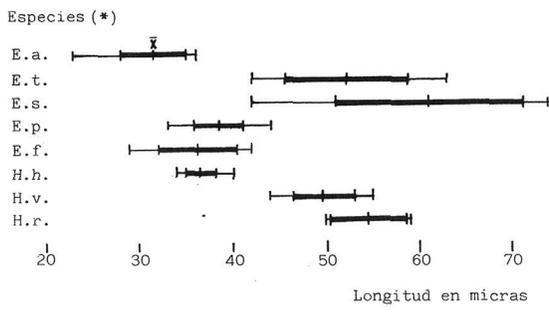
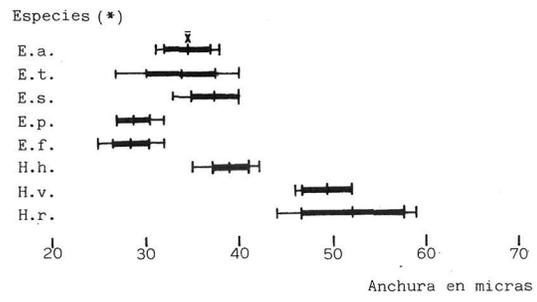


Fig. 1. Comparación de la longitud estomática



(*)E.a., E.arvense; E.t., E.telmateia; E.s., E.sylvaticum; E.p., E.palustre; E.f., E.fluviatile; H.h., H.hyemalis; H.v., H.variegata; H.r., H.ramosissima.

Fig. 2. Comparación de la anchura estomática

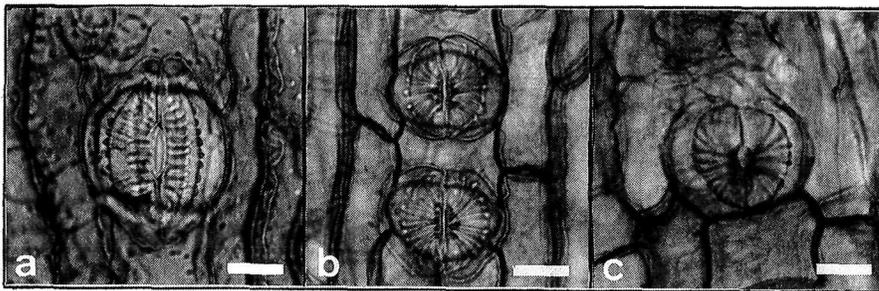


Fig. 3. Estomas de *H. ramosissima* al M/O: a. Est. externo. b. Est. internos. c. Hidatodo apical

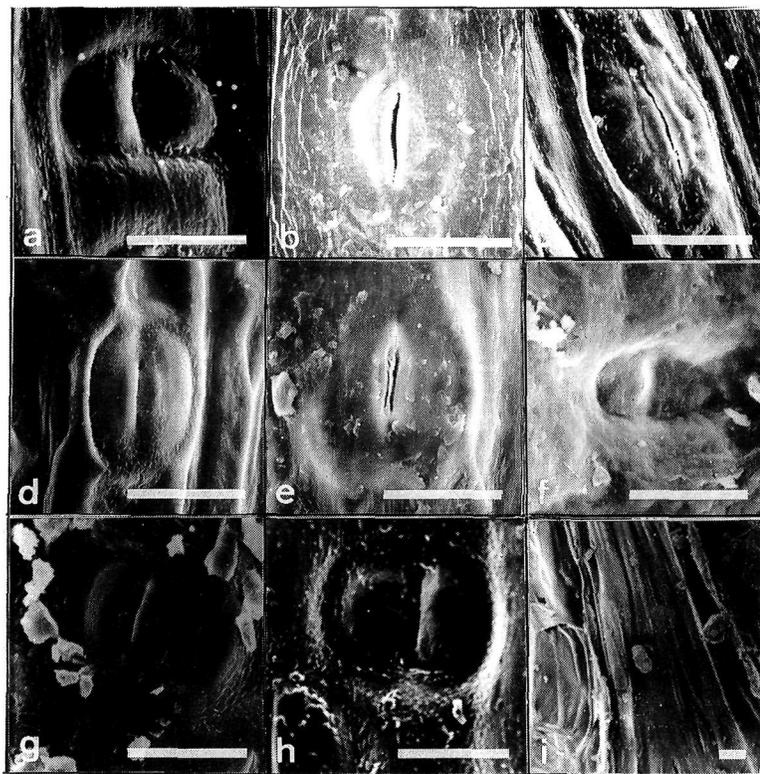


Fig. 4. Estomas internos al MEB: a. E.A. b. E.t. c. E.s. d. E.p. e. E.f. f. H.h. g. H.v. h. H.r. i. Estomas en el diente de las hojas de *H. hyemalis*.

No negamos en ningún caso, el que existan estomas de morfología claramente anómala, hidatodos (Fig. 3c), adaptados a la secreción de agua (gutación), pero éstos se sitúan siempre en la zona apical de la hoja.

* Los aumentos de las fotografías se han expresado con un segmento cuya longitud equivale a 25 μm .

CONCLUSIONES

Estas formaciones han derivado de antepasados con estomas en la cara adaxial de las hojas, lo que explica su presencia en algunas vainas del rizoma.

La ausencia de depósitos de sílice demuestra que no existe secreción y evaporación de agua y solutos a este nivel.

La función de estos estomas es discutida, pero por su situación es más lógica una función captadora de agua.

Este carácter tiene interés taxonómico, aunque sea como carácter de apoyo.

BIBLIOGRAFÍA

- DUVAL-JOUVE, J. (1864): *Historie Naturelle des Equisetum de France*. Libraires de L'académie impériale de Médecine. 296 pp. Paris.
- HAUKE, R. (1963): A taxonomic monograph of the genus *Equisetum* subgenus *Hippochaete*. *Nova Hedw.* 8: 1-123.
- HAUKE, R. (1978): A taxonomic Monograph of *Equisetum* subgenus *Equisetum*. *Nova Hedw.* 30: 385-541.
- IRANZO, J. (1983): *Aproximación al estudio anatomomorfológico e histológico de las especies del género Equisetum en la Península Ibérica*. Tesis Doctoral inédita. Facultad de Ciencias Biológicas. Universitat de Valencia. 175 pp. Valencia.
- JOHANSEN, D.A. (1940): *Plant Microtechniques*. McGraw-Hill Book Company. New York & London. 523 pp.
- JOHNSON, M.A. (1937): Hydathodes in the genus *Equisetum*. *Botanical Gazette* 98: 598-608.
- METCALFE C.R. & L. CHALK (1988): *Anatomy of the Dicotyledons*, Vol. I: *Systematic Anatomy of the leaf and stem*. Oxford University Press. 276 pp. New York.

(Aceptado para su publicación el 15.Abril.1994)