

Estado taxonómico y de conservación de *Asplenium rectangulare* Maxon (Aspleniaceae: Pteridophyta).

Ledis Regalado Gabancho* y Carlos Sánchez Villaverde**

*Instituto de Ecología y Sistemática, CITMA

**Jardín Botánico Nacional, Universidad de La Habana

RESUMEN

Asplenium rectangulare Maxon ha sido confundida históricamente con *A. juglandifolium* Lam. en herbarios tanto nacionales como extranjeros debido a su alto parecido morfológico. En este trabajo se realiza un estudio comparativo de ambos táxones abordando aspectos macromorfológicos, micromorfológicos y anatómicos, utilizando para ello los métodos clásicos de la taxonomía, se incluyen algunos aspectos ecológicos y de distribución geográfica, así como se definen los caracteres diagnósticos para separarlos. Además, se analiza el estado de conservación de *A. rectangulare* según los criterios de la UICN (1994).

Palabras clave: *Asplenium*, helechos, taxonomía, conservación, micromorfología

ABSTRACT

Asplenium rectangulare Maxon and *A. juglandifolium* Lam. have been confused in some national and foreign herbaria because of their great morphological resemblance. A comparative study was carried out treating morphological, micromorphological and anatomic aspects, using methods of classic taxonomy. Some ecological aspects, geographic distribution and diagnostic characters to differ them are provided. It is also included an analysis of conservation status of *A. rectangulare* according to IUCN (1994).

Key words: *Asplenium*, ferns, taxonomy, conservation, micromorphology

INTRODUCCIÓN

Maxon (1908) en su artículo sobre las especies relacionadas con *Asplenium salicifolium* L. describe *A. rectangulare* basándose el ejemplar número 841 (holótipo) colectado por Charles Wright en Cuba Oriental, en 1859 ó 1860, que estaba determinado como *A. salicifolium*, depositado en el herbario US.

En dicho trabajo, Maxon hace alusión a las dobletes de los ejemplares Wright 841 depositados en otros herbarios (uno en el herbario de Sauvalle, actualmente en HAC y otros dos en GH), los cuales, según el propio Maxon no pertenecían a *A. rectangulare* sino a *A. integerrimum* Spreng, nombre que pertenece a la sinonimia de *A. juglandifolium* Lam.

Por otra parte, Maxon (op. cit.) hace referencia a un ejemplar identificado en los herbarios US y NY como *A. salicifolium*, pero en realidad perteneciente a *A. rectangulare*, colectado en Haití, por Nash y Taylor en Mount Malauvre, cerca de los 500 m, creciendo en una cañada sombreada.

Con el objetivo de delimitar los caracteres que separan *A. rectangulare* de *A. juglandifolium* se llevó a cabo una comparación que comprende estudios macromorfológicos micromorfológicos y anatómicos, además de realizar estudios de distribución geográfica, ecológicos y poblacionales para determinar el estado de

conservación de *A. rectangulare*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales revisados

En los herbarios cubanos HAC, HAJB y BIOEC sólo se contaba con los siguientes ejemplares de *A. rectangulare*:

CUBA OCCIDENTAL: Pinar del Río: Rangel, Acuña 9924 (HAC).

CUBA CENTRAL: Cienfuegos: Sierra del Escambray, cafetal de San Blas, Bisse y Lippold 13244 (HAJB).

CUBA ORIENTAL: Holguín: Mayarí, Lengua de Pájaro, van Hermann 23781 (HAC). Guantánamo: Cuchillas del Toa, Cayo Fortuna, Bisse y Berazaín 22322 (HAJB).

Teniendo en cuenta el estado no satisfactorio del material disponible de *A. rectangulare*, el cual en su mayoría carecía de tallo y de esporas fértiles, se decidió realizar una búsqueda del mismo, por lo que además de los ejemplares antes mencionados fueron utilizados los números colectados en Holguín, Farallones de Moa, cima y ríos, laderas de Farallón Redondo y La Escondida 300-500 m, Sánchez y del Risco 77808, 77809, 77810 y 77811 (HAJB).

Además se revisó una xerocopia del holótipo Wright 841 depositado en US.

De *A. juglandifolium* fueron revisados un total de 15

ejemplares, los cuales se muestran a continuación:

CUBA OCCIDENTAL: Pinar del Río: Sierra del Rosario, Bosque Rangel, Alain 36 a, b (HAC).

CUBA CENTRAL: Cienfuegos: Buenos Aires, Jack 7288 (HAC).

CUBA ORIENTAL: Cuba Oriental, Wright 841A (HAC). Granma: Bartolomé Masó, entre el alto del Naranjo y el campamento Aguada de Joaquín, Sánchez y Romano 73463 (HAJB); Cresta Sierra Maestra, entre el Pico Turquino y La Bayamesa, Morton y Acuña 11967 (HAC). Santiago de Cuba: Sierra Maestra, vía Turquino, Acuña 23782 a, b (HAJB); Loma de San Juan, Clemente 895 (HAC), Hioram 9320 (HAC); Loma del Gato, Clemente 1079 (HAC), 394 (HAC), León *et al.* 9864 (HAC). Guantánamo: Imías, Sierra de Imías, Tres Piedras, Bisse *et al.* 52283 (HAJB); Imías, Sierra de Imías, Alto de las Clavellinas, Bisse *et al.* 52227 (HAJB).

Micromorfología

Epidermis e indusios

Se siguió la técnica de preparación de material de herbario para observaciones microscópicas de Viane (1990).

En la realización de las descripciones epidérmicas se utilizó la terminología propuesta por Van Cotthem (1970) y por Rasbach *et al.* (1994) en el caso de los tipos de estomas polocíticos.

Las mediciones fueron realizadas utilizando un ocular graduado de 1 división = 5 micrómetros calibrado a 40X, en un microscopio óptico de campo brillante.

Palinología

En el microscopio estereoscópico se seleccionaron esporangios maduros y enteros de las especies, los cuales se montaron individualmente en gelatina glicerina, sellando con esmalte. Las esporas fueron observadas al microscopio óptico con aumentos de 40X, 100X, 400X y 1000X y las mediciones fueron realizadas utilizando un ocular graduado de 1 división = 5 micrómetros calibrado.

Anatomía

Se realizaron cortes transversales (C.T.) en la porción distal del pecíolo, aproximadamente antes del primer par de pinnas basales y se siguió la técnica de Peña y Saralegui (1982) para la tinción de paredes lignificadas.

RESULTADOS

Micromorfología

Escamas del tallo

Como es típico del género *Asplenium*, ambas especies poseen escamas clatradas, basifijas e iridiscentes de manera general.

Asplenium juglandifolium se caracteriza por presentar escamas pardo-amarillentas, largamente filiformes, auriculadas en la base y enteras a diferencia de *A. rectangulare*, cuyas escamas son frágiles, pardas, deltado-filiformes, redondeadas en la base, enteras u ocasionalmente con tricomas superficiales.

En cuanto al patrón celular *A. rectangulare* posee un único tipo celular que comprende células rectangular-alargadas, dispuestas en filas sinuadas (paredes anticlinales transversales de perpendiculares a oblicuas); paredes celulares algo engrosadas, rojizas, con denticulaciones extremadamente pequeñas, aisladas, distinguiéndose de *A. juglandifolium*, cuyas escamas poseen dos regiones celulares diferenciadas entre sí, presentándose una zona basal con células de cuadradas a trapezoides, en algunos casos pentagonales, orientadas irregularmente; paredes celulares en ocasiones ligeramente más delgadas que el resto, lisas, rojizas, observándose claramente la delgada lámina media mientras que las células del resto de la superficie son rectangulares, algo sinuadas, alargadas (hasta 10 veces más largas que anchas), dispuestas en filas también sinuadas, con las paredes anticlinales transversales casi siempre perpendiculares, en algunos casos oblicuas; paredes celulares gruesas, lisas y lumen casi obliterado.

Epidermis

Ambas especies presentan hojas hipostomáticas con los estomas orientados en dirección paralela al eje mayor del indusio, formando un ángulo de 10° - 30° con respecto a la costa.

Los estomas se presentan polocíticos, anomocíticos y raramente diacíticos, con las células guardianas de $70\text{-}80\ \mu\text{m} \times 20\ \mu\text{m}$. Las células subsidiarias en los polocíticos poseen forma de herradura y las paredes escasamente sinuosas. Las células epidérmicas son generalmente dos veces más largas que anchas, con paredes celulares sinuosas (Fig.1).

Indusios

El indusio en ambos táxones presenta un patrón común lineal, delgado y con el margen entero. Se aprecian tres zonas (distal, medial y proximal) claramente diferenciadas entre sí desde el margen hasta la línea de inserción con el tejido. Las células de la zona distal en las cuatro primeras filas son de rectangulares a poligonales, con paredes celulares esencialmente rectas y el resto, irregulares en forma siendo sus paredes celulares de leve a conspicuamente sinuosas. La región medial presenta células de mayor tamaño que las anteriores, irregularmente sinuosas, cuyas paredes celulares anticlinales transversales se encuentran unidas por trabéculas por encima y por debajo de la superficie del

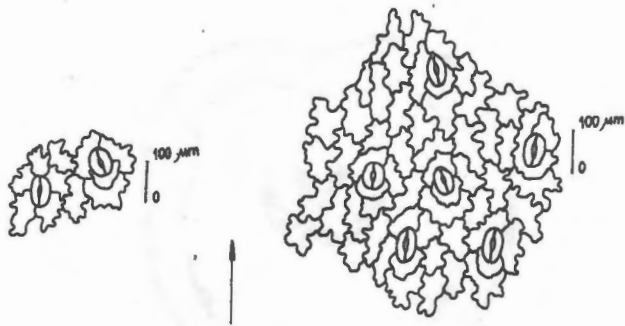


Fig. 1. Esquema de fragmentos de epidermis de *Asplenium juglandifolium* (León *et al.*, 9864, HAC). La flecha muestra la dirección hacia el margen de las pinnas.

indusio y las células de la zona proximal irregularmente redondeadas, apenas sinuosas, de mayor tamaño que las anteriores con paredes celulares engrosadas (Fig. 2) (Regalado, 1998).

Palinología

Se observó un patrón único de esporas monoletes, elipsoide-reniformes en vista ecuatorial, elípticas en vista polar, (56-) 64 por esporangio, de 49-56 X 33-38 mm en vista ecuatorial. Perisporio cortamente crestado con denticulaciones elongadas sobre las crestas (Fig. 3).

Anatomía del pecíolo

Como es característico del género *Asplenium* las especies objeto de estudio presentan, de manera general, un pecíolo redondeado abaxialmente y de leve a profundamente acanalado en la superficie adaxial (Fig. 4).

Del exterior al interior, en primer lugar aparece una epidermis monoestratificada con células de cuadradas, rectangulares y pentagonales a isodiamétricas, generalmente uniformes en tamaño.

A continuación se extiende la zona cortical exhibiendo una zona subepidérmica de tejido de sostén formada por un colénquima lagunar bien desarrollado, de una a varias capas de células.

Además se presenta abaxialmente en el anillo colenquimatoso, una banda de esclerénquima de células con paredes engrosadas y el lumen prácticamente obliterado, fuertemente teñidas con safranina.

La zona cortical más interna se encuentra ocupada por un reforzamiento de esclerénquima situado en los ángulos alrededor del haz vascular central.

A continuación, como última capa de la corteza se manifiesta una endodermis con células extremadamente

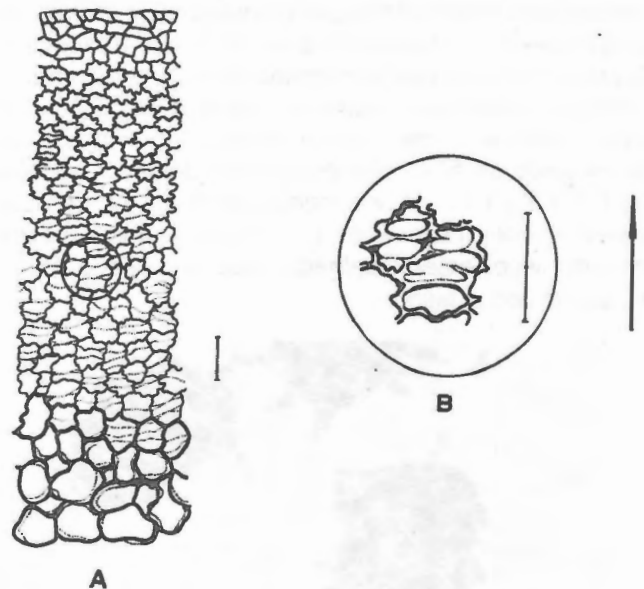


Fig. 2. Esquema de un fragmento del indusio desde el margen hasta la inserción con el tejido de *Asplenium juglandifolium* (León *et al.* 9864, HAC). La flecha indica la dirección hacia el margen del indusio. Las barras verticales son equivalentes a 100 micras.

pequeñas, definiendo los límites de uno o dos haces vasculares en dependencia de la zona del pecíolo en cuestión, situados en posición central, que adoptan forma "de mariposa" y que son del tipo concéntrico perifloemático. En el xilema se presenta un número de traqueidas variable, también variables en tamaño en dependencia de la robustez de la hoja. Por último, el floema aparece con varias capas de células, siendo estas últimas redondeadas y de paredes celulares muy delgadas (Regalado, 1998).

Macromorfología

Asplenium rectangulare Maxon, Contr. U. S. Natl. Herb. 10 (7): 478. 1908 (Fig. 5).

Holótipo: Cuba Oriental, Wright 841 (US, [xerocopia]).

Tallo de 7.0 mm de diámetro, de erecto a cortamente rastrero, provisto de escamas frágiles, de 4.6-10.0 X 0.2-0.3 mm, pardas, iridiscentes, distribuidas desde el ápice del tallo hasta la base del pecíolo, basifijas, deltado-filiformes, redondeadas en la base, clatradas, ciliadas. **Hojas** de 45.7-57.7 (-94.2) X 13.3-24.0 cm, monomórficas, laxas. **Pecíolo** de 16.8-20.5 (-36.0) cm X 2.0-2.5 mm de diámetro, pardo cuando seco, marginado en toda su extensión, acanalado por la acción de los márgenes, glabro. **Lámina** de 25.2-46.5 X 13.3-24.0 cm, 1-pinnada, oblongo-lanceolada, terminando en un ápice conforme, similar en forma a las pinnas laterales, truncada en la base; **raquis** pardo cuando seco, marginado, glabro; **pinnas**, las de mayor tamaño de 8.0-11.9 (-13.1) X 1.9-2.7 cm, de 8 a 12 pares, lanceoladas,

alternas, falcadas, de agudas a atenuadas en el ápice, inequiláteras en la base, base excavada basicópicamente, el margen acrocópico formando un ángulo de 90° y el basicópico de 30°, ambos respecto a la costa, pecioluladas; **márgenes** crenulado-aserrados; **tejido** de herbáceo a cartáceo, verde a pardo cuando seco, glabrescente; **venas** libres, 2-3-bifurcadas, terminando en hidatodos marginales delgados. **Soros** de 0.7-1.1 (-1.7) cm de longitud, de 9 a 14 pares por pinna, lineales; **indusio** de 1.0-1.2 mm de ancho, pardo cuando seco, entero, delgado, algo engrosado en su inserción con el tejido.



Fig. 3. Esporas de *Asplenium juglandifolium* (Sánchez y Romano 73463, HAJB) 250X.

Asplenium juglandifolium Lam., Encycl. Méth. 2: 307. 1786 (Fig. 6).

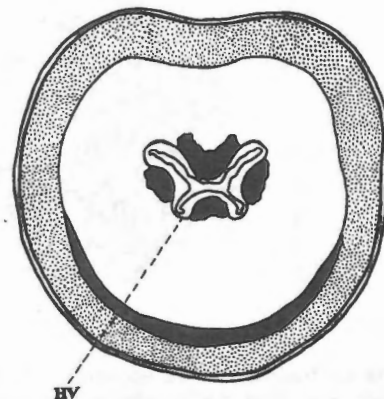
Síntipos: "Antillas", *sin colector* (P-JU 1283-A y P-JU 1283-B; foto UC).

Sinonimia:

Asplenium integerrimum Spreng., Nova Acta Phys.-Med. Acad. Caes. Leop.-Carol. Nat. Cur. 10: 231. 1821 según Smith (1981).

Tipo: Puerto Rico, *Bertero s. n.*(B; isótipo L) (según Smith, 1981: 47).

Tallo de 5.0-9.0 mm de diámetro, de cortamente rastrero a ascendente, con pocas hojas, provisto de escamas de 9.0-12 X 0.2-0.9 mm, pardo-amarillentas, iridiscentes,



Leyenda: HV: Haz vascular.  Colénquima.  Esclerénquima.

Fig. 4. Esquema del corte transversal de peciolo de *Asplenium juglandifolium* (Sánchez y Romano 73463, HAJB).

distribuidas desde el ápice del tallo hasta la base del peciolo, basifijas, largamente filiformes, auriculadas en la base, clatradas, enteras. **Hojas** de 28.8-76.5 X 6.7-19.3 cm (10.6-18.2 X 1.2-1.9 cm en hojas simples), próximas, monomórficas (excepto en ejemplares de hojas simples), laxas. **Peciolo** de 16.0-30.0 cm de largo y 1.1-2.0 mm de diámetro (3.5-5.5 cm de largo y 0.9-1.3 mm de diámetro en hojas simples), pardo-estramíneo cuando seco, marginado en toda su extensión, acanalado por la acción de los márgenes, glabro. **Lámina** de 12.8-45.8 X 6.7-19.3 cm, (7.1-12.7 X 1.2-1.9 cm en hojas simples), simple a 1-pinnada, aovada (lanceolada en las simples), terminando en un ápice conforme, similar en forma a las pinnas laterales, obtusa en la base; **raquis** pardo-estramíneo cuando seco, marginado, glabro; **pinnas**, las de mayor tamaño de 9.4-16.0 X 1.5-2.2 cm, de 1 a 7 pares, de lanceoladas a linear-lanceoladas, opuestas en la base, alternas el resto, ascendentes, ligeramente falcadas, de agudas a atenuadas en el ápice, desigualmente cuneadas en la base, 40° en el margen acrocópico basal y 30° en el basicópico, ambos respecto a la costa, pecioluladas a cortamente pecioluladas las superiores; **márgenes** enteros, escasamente ondulados en algunos casos; **tejido** cartáceo, de verde a verde-estramíneo cuando seco, portando tricomas glandulosos, pluricelulares, inconspicuos en el envés; **venas** libres, generalmente 2-bifurcadas, terminando en hidatodos marginales extremadamente delgados. **Soros** de 0.7-1.8 cm de longitud, de 7 a 14 pares por pinna, lineales; **indusio** de 0.9-1.3 mm de ancho, amarillento cuando seco, entero.

Distribución geográfica y ecología

Asplenium juglandifolium constituye una especie de amplia distribución en el Neotrópico, presentándose en

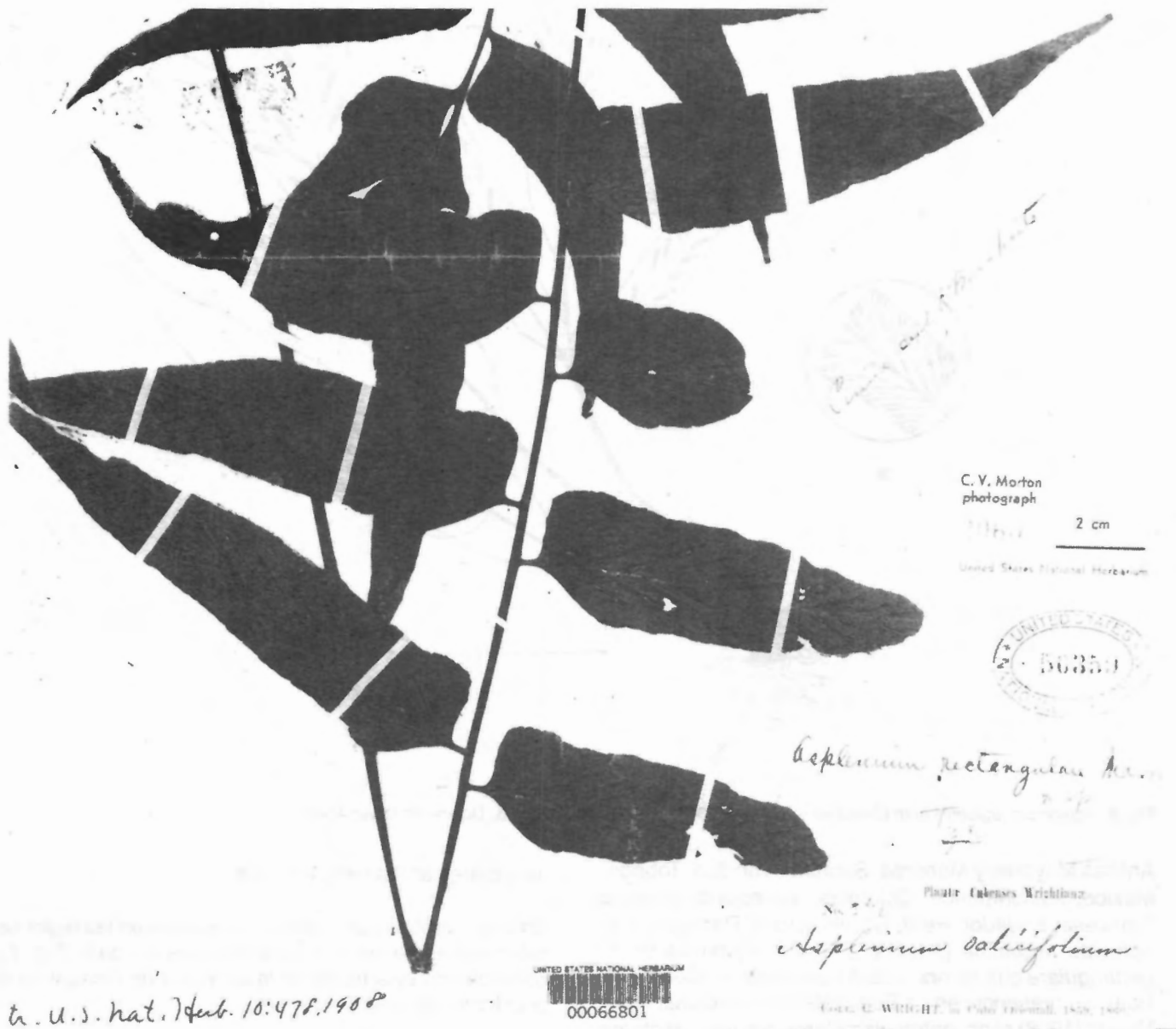


Fig. 5. *Asplenium rectangulare* (Wright 841, US). Hábito.

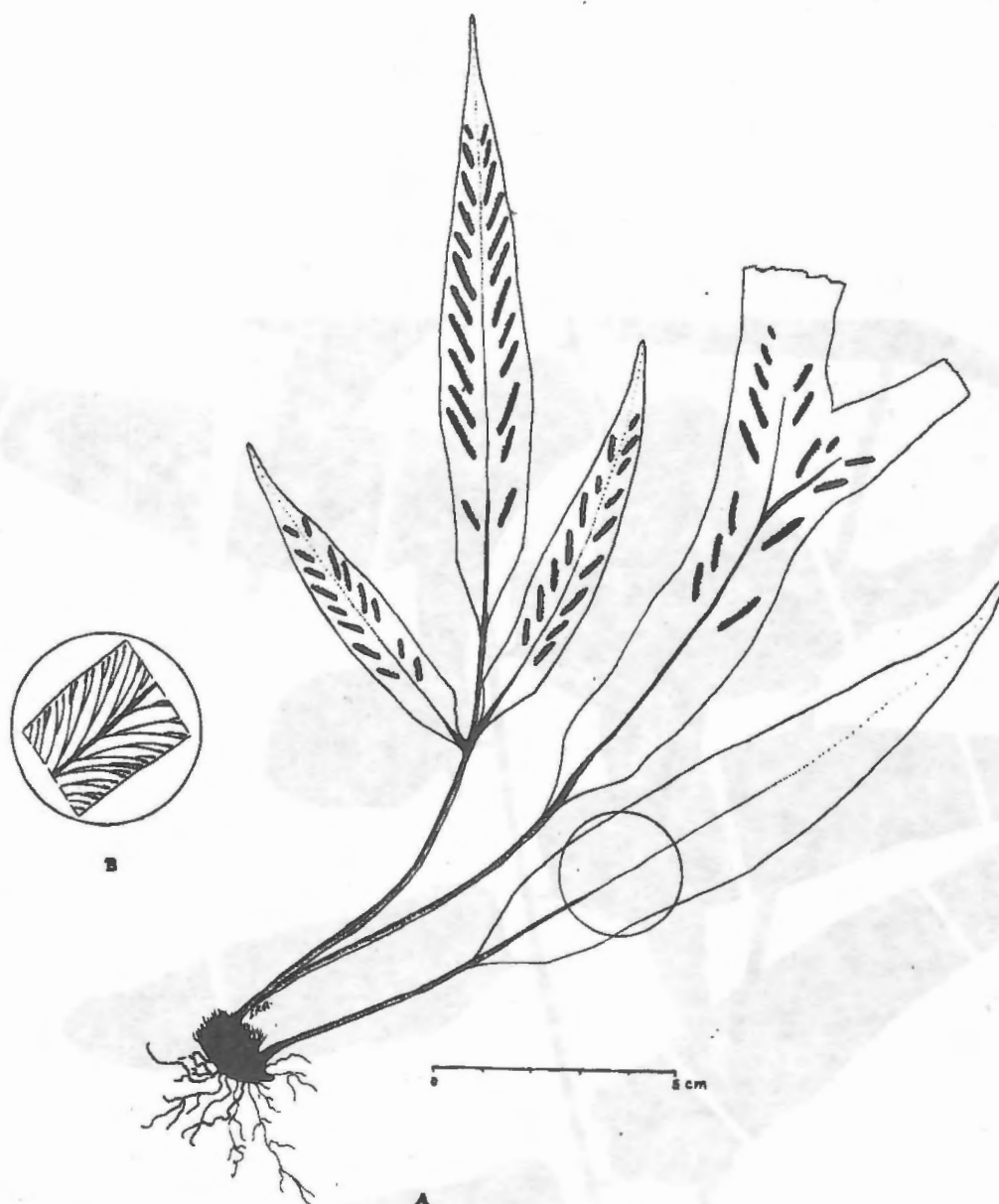


Fig. 6. *Asplenium juglandifolium* (Sánchez y Romano 73463, HAJB). A. Hábito. B. Detalle de la venación.

Antillas Mayores y Menores, Surinam, Trinidad, Tobago, México, Mesoamérica, Colombia, Venezuela, Guyana Francesa, Ecuador, Perú, Bolivia, Brasil, Paraguay y el norte de Argentina (Adams, 1995), a diferencia de *A. rectangulare* que se encuentra solamente en Cuba y en Haití. Su presencia en La Española fue mencionada por Maxon (1908) al encontrar ejemplares con los caracteres de esta especie, colectados por Nash y Taylor en Mount Malauvre, cerca de los 500 m, creciendo en una cañada sombreada y depositados en los herbarios US y NY. En listados recientes de los pteridófitos de La Española de Mickel (1983-inédito-), y de los pteridófitos de Las Antillas (Proctor, 1994-inédito-) no ha sido reportada la existencia de *A. rectangulare* en Haití, por lo que en este trabajo se considera dudosa hasta que no sean consultados los

ejemplares antes mencionados.

En Cuba, ambas especies se encuentran en las regiones montañosas de las tres subprovincias del país (Fig. 7), coincidiendo solamente en la localidad de Rangel en el occidente del país.

En cuanto a sus caracteres ecológicos se observan algunas diferencias entre estos dos táxones. *A. juglandifolium* constituye un helecho epífita, lignícola o rupícola, propio de lugares ricos en humus, aparece con mayor frecuencia en bosques pluviales de montaña y en ocasiones en bosques siempreverdes, creciendo hasta 1.5 m sobre el nivel del suelo, en condiciones de luz filtrada, humedad relativa entre un 70 y un 90 %,



A



B

Fig. 7. Esquemas de distribución. A. *Asplenium juglandifolium*. B. *A. rectangulare*.

alcanzando desde los 300 hasta los 1000 m. En el caso de *A. rectangulare*, éste ha sido observado mayormente epífita o lignícola, en bosques siempreverdes del complejo de vegetación de mogote, creciendo hasta un metro sobre el nivel del suelo, en condiciones de luz filtrada, humedad relativa entre 70 y 80 %, alcanzando alturas entre 300 y 600 m.

Conservación

Teniendo en cuenta el bajo número de colectas disponibles de *A. rectangulare*, de las cuales la más reciente tuvo lugar en la década del setenta, además del estado incompleto del material, se decidió visitar tres de las localidades históricamente reportadas: Cafetal de San Blas, Sierra del Escambray, Cienfuegos, en 1995, Cayo Fortuna, Cuchillas del Toa, Guantánamo y Rangel, Sierra del Rosario, Pinar del Río, estas últimas en el curso del año 1999, siendo infructuosa la búsqueda de la especie en cuestión.

No obstante, en el mes de marzo de 1999 fue localizada una subpoblación en una nueva localidad próxima a Cayo Fortuna, en Farallones de Moa, cerca del sumidero de los ríos Farallón Redondo y La Escondida, la cual contaba con un total de 23 individuos, todos adultos.

Considerando que la extensión de presencia de *A. rectangulare* es menor de 100 km², pues de una distribución pancubana, la única subpoblación actual se circunscribe a la región oriental del país en la localidad antes mencionada, la cual ocupa un área menor de 10 km² y posee un número menor de 50 individuos maduros, se propone para la especie la categoría de En Peligro Crítico (CR), basado en los criterios B 1, B 2 a, b, d, C 2 a, b y D según la UICN (1994).

DISCUSIÓN

Asplenium rectangulare se distingue por presentar la base de las pinnas nunca cuneadas, con el margen ácrosópico basal formando prácticamente 90° respecto a la costa, así como el margen del resto de las pinnas irregularmente crenado-aserrado a diferencia de *A. juglandifolium* cuyas pinnas poseen la base fuertemente cuneada, con el margen ácrosópico basal formando no más de 40° respecto a la costa y el resto de las pinnas con el margen entero.

Otro aspecto que diferencia estas especies lo constituye el hecho de que *A. juglandifolium* presenta hojas enteras, lanceoladas, como es típico de ejemplares juveniles que aún no han comenzado a dividir su lámina y que no alcanzan sino la cuarta parte de la talla que puede alcanzar un individuo adulto, con un desarrollo marcado de esporangios y esporas maduras, lo cual los convierte en individuos fértiles en un estadio más bien temprano de su generación esporofítica. Este fenómeno no ha sido

observado en ejemplares de *A. rectangulare*.

Los aspectos micromorfológicos referentes a la epidermis, los indusios y la palinología, así como los aspectos anatómicos del corte transversal de pecíolo estudiados, permiten corroborar la gran afinidad existente entre estas dos especies. No obstante, caracteres como color, forma, tipo de margen, patrones celulares y características de las paredes celulares de las escamas del tallo diferencian *A. rectangulare* de *A. juglandifolium*.

De manera general, *A. juglandifolium* se presenta, tanto en Cuba como en el resto del Neotrópico, con una distribución geográfica más amplia que *A. rectangulare*. También se distinguen en cuanto al hábito y al hábitat, siendo este último un helecho estrictamente epífita o lignícola, presente en el bosque siempreverde del complejo de vegetación de mogote, alcanzando hasta los 600 m, mientras que *A. juglandifolium* puede encontrarse además rupícola, mayormente en el bosque pluvial montano, alcanzando hasta los 1000 m.

Conservación

En el caso de *A. rectangulare*, para la cual se propone en el presente trabajo la categoría de En Peligro Crítico (CR), al ser una planta mayormente epífita o lignícola, con una alta especificidad en sus requerimientos ecológicos, la conservación *in situ* se convierte en la principal vía para su protección. Aún cuando la localidad Farallones de Moa se encuentra dentro del Parque Nacional Alejandro de Humboldt, la calidad del hábitat de esta especie disminuye eventualmente por la influencia antrópica en la zona producto de la tala de madera. Además, las catástrofes climáticas como sequías y huracanes pueden constituir amenazas potenciales para la subpoblación por sus reducidos número de individuos y área de ocupación. Es por ello que se propone que estos aspectos sean tenidos en cuenta al elaborar una estrategia de conservación para *Asplenium rectangulare*.

CONCLUSIONES

Las especies *Asplenium rectangulare* y *A. juglandifolium* constituyen táxones diferenciables entre sí en cuanto a caracteres macromorfológicos como forma de la base de las pinnas y tipo de margen de las mismas y micromorfológicos como color, forma, tipo de margen, patrones celulares y características de las paredes celulares de las escamas del tallo.

Se propone la categoría de En Peligro Crítico (CR) para *Asplenium rectangulare*.

BIBLIOGRAFÍA

Adams CD. *Asplenium*. En: Davidse G, Sousa M, Knapp S. Flora Mesoamericana. Psilotaceae a

Salviniaceae. Universidad Autónoma de México. México D. F. 1995: 234-290.

Maxon WR. 1908. Studies of Tropical America Ferns. No. 1. *Asplenium salicifolium* and confused species. Contr. U. S. Nat. Herb. 10, 7: 475-481.

Mickel JT. 1983. Pteridophytes of Hispaniola (inédito).

Peña E, Saralegui H. 1982. Técnicas de Anatomía Vegetal. Universidad de La Habana. Facultad de Biología. Departamento de Botánica. La Habana.

Proctor GH. 1994. Pteridophytes of Antilles (inédito).

Rasbach H, Reichtein T, Viane R. 1994. *Asplenium chihuahuense* (Aspleniaceae: Pteridophytes), an allohexaploid species and the description of a simplified hybridization technique. Amer. Fern Journ. 84, 1: 11-40.

Regalado L. 1998. Contribución al estudio del género *Asplenium* L., complejo de especies *Asplenium auritum* Sw. y especies afines en Cuba. Tesis de Diploma. Universidad de La Habana. Facultad de Biología.

Smith AR. Pteridophytes. En: Breedlove DE. Flora of Chiapas. Part. 2. California Academy of Sciences. San Francisco. 1981: 35-55.

UICN. 1994. Categorías de las listas rojas de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza). Gland. Suiza.

Van Cotthem W. 1970. Comparative morphological study of the stomata in Filicopsida. Bull. Jardin Bot. Nat. Belg. 40: 81-95.

Viane R. Epidermology of European Ferns. En: Rita J. Taxonomía, Biogeografía y Conservación de Pteridófitos. Soc. Hist. Nat. Bal. IME. Palma de Mallorca. 1990: 69-90.

Recibido: 26 de octubre de 1998.

Direcc. de los autores: *Instituto de Ecología y Sistemática (IES), Carretera de Varona Km 3 1/2, Capdevila, Boyeros, Ciudad de La Habana, Cuba. **Jardín Botánico Nacional, Carretera "El Rocío" km 3 1/2, Calabazar, Boyeros. CP. 19230, Ciudad de La Habana, Cuba.