DISTRIBUCION ESPORANGIAL EN ESTROBILOS DE ESPECIES DE SELAGINELLA

Ma. EUGENIA FRAILE* RAMON RIBA*

INTRODUCCION

La distribución de los megasporangios y microsporangios en los estróbilos de *Selaginella* ha sido tomada en cuenta como carácter útil en taxonomía (Hieronymus, 1900) o se menciona en estudios anatómicos y morfológicos de diversas especies (Goebel, 1905; Mitchel, 1910). Horner y Arnott (1963) estudiaron la disposición de los esporangios en 23 especies del subgénero *Selaginella* y 7 especies en el subgénero *Stachygynandrum*, encontrando cuatro patrones básicos: estróbilos con megasporangios basales y microsporangios apicales; estróbilos con dos hileras laterales de microsporangios y dos hileras laterales de megasporangios; estróbilos con dos hileras laterales de microsporangios y dos hileras laterales de megasporangios y microsporangios, y estróbilos con megasporangios únicamente. Su estudio comprendió el análisis de 509 ejemplares y más de 7,000 estróbilos y si bien sus resultados son consistentes, el número de especies analizadas por estos autores es reducido si se toma en cuenta el total de especies de género. Hellwig (1969), en un artículo sobre morfología de esporas de *Selaginella*, presenta los resultados del análisis de 46 especies y un supuesto híbrido y menciona también el patrón de distribución esporangial, aunque sus resultados están basados, en un 75% en el examen de un solo ejemplar de cada especie.

En el presente estudio se analizaron 175 estróbilos de 16 especies de *Selaginella*, una del subgénero *Selaginella* y 15 del subgénero *Stachygynandrum* (Tabla 1).

MATERIAL Y METODOS

Los estróbilos estudiados (Tabla 1) se obtuvieron fundamentalmente de ejemplares de herbario, depositados en MEXU, UAM-I*, XAL y GH, aunque también se analizaron estróbilos frescos de especies recolectadas en el Estado de Veracruz.

Solamente se tomaron en cuenta estróbilos con esporangios ya vacíos, en aquellos casos en que las valvas de los esporangios permitieran reconocer su calidad de megasporangio o microsporangio.

La estructura propia de los estróbilos permite determinar con cierta facilidad, la distribución de los esporangios ya que están formados por cuatro hileras longitudinales de esporófilas decusadas cuyos esporangios pueden ser observados después de transparentarlos mediante la técnica sugerida por Arnott (1959) que consiste en: 1) tratamiento de los estróbilos con NaOH al 5% durante 72 horas; 2) lavado con agua destilada (tres cambios); 3) hidrato de cloral la 5% por tiempo variable hasta lograr el grado adecuado de transparencia; 4) lavado con agua

* Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa. México, D.F.

* Herbario Metropolitano. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Div. C.B.S. Dep. Biología.

destilada durante varias horas; 5) deshidratación con alcoholes graduales (50°, 70°, 96°, 100°) durante 12 horas cada uno; 6) deshidratación con alcohol 100°/xilol en proporción 1:1; 7) xilol puro y 8) montaje en resina sintética u otro medio de montaje adecuado. La observación se hace sin ninguna tinción adicional.

RESULTADOS

(Ver tabla 1). El análisis de los estróbilos permite definir cuatro patrones básicos en las especies examinadas: A) estróbilos con un megasporangio basal; B) estróbilos con dos hileras verticales de megasporangios y dos hileras verticales de microsporangios; C) estróbilos con microsporangios y megasporangios mezclados, con predominio de los primeros y D) estróbilos totalmente microsporangios.

En los megasporangios de estróbilos con patrón A el número de megasporas varía desde una sola (Figs. 11 y 12) hasta cuatro del mismo tamaño o de tamaños diferentes (Figs. 9 y 10). Este patrón es el único presente en cuatro de las cinco especies articuladas y no se encuentra en las restantes.

El patrón B está representado en 100% entre las no articuladas, en *S. hoffmannii* y *S. pallescens* (Fig. 3) y entre las articuladas en *S. articulata*, aunque en esta última se analizaron solamente cuatro estróbilos. En otras seis especies de no articuladas también se presenta aunque en menor proporción.

El patrón C se encuentra en proporción variable (28-86%) en siete de las especies no articuladas (Fig. 2 y 6) y en la única especie (*S. extensa*, Fig. 1) del subgénero *Selaginella*.

En nuestros ejemplares no se encontró el patrón III de Horner y Arnott (estróbilos totalmente megasporangiados) pero se encontró con una frecuencia muy alta el patrón que hemos denominado D, esto es, estróbilos totalmente microsporangios (Figs. 7 y 13) el que se presenta en seis de las diez especies no articuladas en proporciones variables (15-67%) y en *S. extensa* (37%) y no se encuentra en el resto de las especies.

DISCUSION

Los resultados de la tabla 1, son consistentes en las especies articuladas (patrón A, excepto *S. articulata*) y están de acuerdo con los datos de Hellwig (1969), lo que permite apoyar en gran parte su separación de las especies no articuladas en gran parte su separación de las especies no articuladas en las que no se encontró en ningún caso el patrón A; con excepción de *S. hoffmannii* y *S. pallescens*, que tienen patrón B en 100% de los estróbilos analizados (57), las nueve especies restantes mostraron variabilidad, con dos o tres patrones como se observa en la tabla 1.

En *S. delicatissima* y *S. martensii* se nota una tendencia marcada hacia el patrón D, totalmente microsporangiado, aunque hay que mencionar que la misma planta puede tener estróbilos con este patrón y estróbilos con B, y B y C respectivamente. En ningún caso se encontró el patrón totalmente megasporangiado observado por Horner y Arnott (ant. cit.).

Tabla 1. Patrones de Distribución esporangial en 16 especies de *Selaginella*.

	Número de ejemplares	Número de estróbilos	Número promedio de estróbilos por ejemplar	A	Patrones ¹ B C	D
Subgénero <i>Selaginella</i>						
Especie isófila						
<i>S. extensa</i> Underw.	2	8	4		63 ²	37
Subgénero <i>Stachygynandrum</i>						
Especies anisófilas						
No articuladas						
<i>S. delicatissima</i> A. Br.	2	9	4.5		33	67
<i>S. guatemalensis</i> Baker	1	12	12		58	42
<i>S. hoffmannii</i> Hieron.	2	17	8.5	100		
<i>S. martensii</i> Spring	7	40	5.71	8	28	64
<i>S. mollis</i> A. Br.	1	20	20	60	40	
<i>S. novaehollandie</i> (Sw.) Spring	2	28	14	4	81	15
<i>S. pallescens</i> (Past) Spring	3	13	4.33	100		
<i>S. schiedeana</i> A. Br.	2	22	11	14	86	
<i>S. stenophylla</i> A. Br.	3	34	11.33	38	47	15
<i>S. tarapotensis</i> Baker	1	4	4	50		50
Articuladas						
<i>S. articulata</i> (Kunze) Spring	1	4	4	100		
<i>S. exaltata</i> (Kunze) Spring	2	10	5	100		
<i>S. galeottii</i> Spring	10	33	3.3	100		
<i>S. schizobasis</i> Baker	1	1	1	100		
<i>S. silvestris</i> Aspl.	2	20	10	100		

¹ Consultar Texto.

² Porcentaje de estróbilos con el patrón indicado.

Figs. 1-4: Fig. 1: *S. extensa* Underwood (Sharp 129661); Fig. 2: *S. novaehollandiae* (Sw.) Spring (Burch et al. 1028); Fig. 3: *S. pallescens* (Presl) Spring (Gregory 2); Fig. 4: *S. stenophylla* A. Braun (Riba 1049).

Figs. 5-8: Fig. 5: *S. mollis* A. Braun (Breedlove & Thorne 20767); Fig. 6: *S. martensii* Spring (Riba et al. 1049); Fig. 7: *S. martensii* Spring (Fraile 2); Fig. 8: *S. martensii* Spring (Riba 1051).

Figs. 9-11. Figs. 9 y 10: *S. galeotti* Spring (Riba 913); Fig. 11: *S. galeotti* Spring (Riba 979); Fig. 12: *S. schizobasis* Baker (Riba & Pérez G. 1017); Fig. 13: *S. guatemalensis* Baker (Breedlove 21159).

Los resultados obtenidos en este estudio se basaron en ejemplares de herbario y en ejemplares frescos, los que son muestras de muy diversas poblaciones en distintos sitios, por lo que sería aventurado el análisis de causas probables de variabilidad. En esta primera fase, solamente se intentó comparar nuestros resultados con los de otros autores.

Se ha iniciado la segunda fase que comprende el análisis de la variación de los patrones de cada especie en individuos de la misma y de poblaciones diversas y con los datos resultantes se espera poder definir con mayor exactitud el valor taxonómico real de los patrones de distribución esporangial.

RESUMEN

Se analiza la distribución de megasporangios y microsporangios en 8 estróbilos de 1 especie de *Selaginella* subg. *Selaginella* y 267 estróbilos de 15 especies de *Selaginella* subg. *Stachygynandrum*; los estróbilos se sometieron a la técnica usual para transparentar tejidos vegetales, sin ninguna tinción adicional; se determinaron cuatro patrones básicos, que coinciden en general con los propuestos por Horner y Arnott.

Del análisis resultó que dos especies anisófilas no articuladas y las cinco anisófilas articuladas mostraron constancia en el patrón de distribución y el resto mostró patrones variables.

ABSTRACT

The distribution of megasporangia and microsporangia in 8 strobili of one species of *Selaginella* subg. *Selaginella* and two hundred and sixty seven strobili of 15 species of *Selaginella* subg. *Stachygynandrum* was analyzed; the strobili were submitted to the usual technique for clearing plant tissues without additional staining; four basic patterns were determined, which in general are coincident with the patterns proposed by Horner and Arnott. The analysis showed that two nonarticulate and five articulate anisophyllous species have only one pattern and the other species have variable patterns.

BIBLIOGRAFIA

- ALSTON, A.H.G. 1975. The Heterophyllous *Selaginellae* of Continental North America. *Bull. British Mus. (Nat. Hist.) Bot.* 1 (8): 221-274. pl. 5, 6.
 ARNOTT, H.J. 1959. Leaf Clearings. *Turtox News* 37: 192-194.
 GOEBEL, K. 1959. *Organography of Plants*. Part II. Oxford University Press, London.
 GREGORY, D. Y R. RIBA. 1979. *Flora de Veracruz*. Fascículo 6. *Selaginellaceae*, INIREB, Xalapa, 35 pp.
 HELLWIG, R.L. 1969. Spores of Heterophyllous *Selaginellae* of Mexico and Central America. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 56: 444-464.

- HIERONYMUS, A.G. 1900. *Selaginellarum Species Novae*, I Species Novae e Sectione Homeophyllarum Spring (Homotroparum Al. Br., Subgeneris *Euselaginellae* Warb.) Subsectione Rupestrium. *Hedwigia* 39: 290-320.
- HORNER, H.T. Jr. 1961. Sporangial Arrangements in Two Species of *Selaginella*. *Amer. J. Bot.* 48: 534.
- , 1962. Patterns of Sporangial Arrangement in North America Species of *Selaginella*. *Amer. J. Bot.* 49: 660.
- HORNER, T.H., Jr. Y H.J. ARNOTT. 1963. Sporangial Arrangement in North American Species of *Selaginella*. *Bot. Gaz.* 124: 371-383.
- MITCHELL, G. 1910. Contributions Towards a Knowledge of the Anatomy of *Selaginella*. Part V. The Strobilus. *Ann. Bot.* 24: 19-33.