

CARACTERES CUANTITATIVOS DE LA MICROSPOROGÉNESIS DE CUATRO ESPECIES DE SETARIA (POACEAE)*

IVÁN N. TIRANTI y ROSA N. GENGHINI¹

Summary: Quantitative characters of the microsporogenesis of four *Setaria* species (Poaceae). Some *Setaria* P. Beauv. species are useful as forage while others are weeds. Three Argentine perennial species: *S. cordobensis* R.A.W. Herrm., *S. lachnea* (Nees) Kunth, and *S. oblongata* (Griseb.) Parodi, and one introduced annual, *S. italica* (L.) P. Beauv., were selected to compare the size of meiocytes, microspores, and microsporangia. Young panicles were fixed in Newcomer solution from plants growing in the UNRC campus, except for *S. cordobensis* that was collected in its habitat in the north part of Córdoba province. The diameter of pollen grains, number of pollen grains per anther, length of anther, and area of meiocytes in 4 cell cycle phases were measured by staining samples with acetocarmine. The species varied in the diameter of pollen grains being greatest in *S. italica*. *Setaria oblongata* anther and number of pollen grains had the highest values while meiocyte area was highly variable in all phases, except for prophase which had enough discriminant power to differentiate all species. Meiotic chromosome numbers $n = 18$ of *S. cordobensis* and *S. lachnea*, and $n = 9$ of *S. italica* were confirmed, while $n = 18$ was found for *S. oblongata*.

Key words: *Setaria*, microsporogenesis, meiocytes, chromosome number.

Resumen: *Setaria* P. Beauv. comprende especies forrajeras y malezas. En tres especies perennes argentinas, *S. cordobensis* R.A.W. Herrm., *S. lachnea* (Nees) Kunth y *S. oblongata* (Griseb.) Parodi y una anual introducida, *S. italica* (L.) P. Beauv., se comparó el tamaño de células madres del polen, micrósporas y microsporangios. Se fijaron en solución de Newcomer panojas jóvenes de plantas presentes en el campus de la UNRC, excepto para *S. cordobensis* que se coleccionó en el norte de la Pcia. de Córdoba. Mediante coloración con acetocarmin, se midió: diámetro de la micróspora, cantidad de granos de polen por antera, longitud de la antera y área de los meiocitos en 4 fases del ciclo celular. Las especies difirieron en el diámetro de la micróspora, siendo el de *S. italica* el mayor. *Setaria oblongata* posee las anteras de mayor tamaño y la menor cantidad de granos de polen. El área de los meiocitos fue bastante variable para las distintas fases, siendo sólo el estadio de la profase suficientemente discriminatorio para separar las especies. Se confirmaron los números cromosómicos meióticos, $n = 18$ para *S. cordobensis* y *S. lachnea* y $n = 9$ para *S. italica* y se reporta por primera vez el número de *S. oblongata*, $n = 18$.

Palabras clave: *Setaria*, microsporogénesis, meiocitos, números cromosómicos.

INTRODUCCIÓN

Dentro de la conservación de los recursos naturales, las especies forrajeras indígenas y espontáneas son las más afectadas por el desarrollo progresivo de la explotación agropecuaria y el aumento de la concentración humana. Su conocimiento y preservación es responsabilidad de los centros de estudio que deben formar profesionales del agro con criterio ambientalista, para propender a la conservación de nuestra riqueza florística.

El género *Setaria* P. Beauv. (Poaceae, Paniceae) comprende especies cultivadas, silvestres, algunas

de las cuales son un recurso forrajero de importancia, y otras que son malezas. El complejo de especies presenta variación en los sistemas reproductivos, ciclos de vida y nivel de ploidía. Poseen un número cromosómico básico ($x = 9$) y existen tres niveles de euploidía (d'Ennequin *et al.*, 1998): diploides como *S. italica* (L.) P. Beauv., la especie cultivada derivada de la silvestre euroasiática *S. viridis* (L.) P. Beauv., tetraploides que conforman la mayor parte del género y octoploides como *S. geniculata* (Covas & Schnack, 1946). También hay algunas especies apomíticas con nivel de aneuploidía variable como *S. leucopila* (Scribn. & Merr.) K. Schum. (Pensiero, 1999). Parodi (1946) cita los números cromosómicos de 5 especies de *Setaria* siendo sólo *S. italica* ($2n = 18$; Avdulov, 1928) una de las especies que se tratan en esta comunicación.

*Dedicado al Prof. Dr. Juan H. Huñziker en ocasión de su 75º aniversario.

¹ Genética, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, 5800 Río Cuarto, Córdoba

Recientemente ha sido publicada una completa revisión sobre la sistemática de las especies sudamericanas del género (Pensiero, 1999). Existen algunas referencias sobre el valor forrajero de *Setaria* como los trabajos de Díaz *et al.* (1972), Covas (1982), Rabotnikof *et al.* (1986a, b) y Guaita *et al.* (1989).

El objetivo de esta comunicación es comparar cuantitativamente algunas características meióticas de células y órganos masculinos de 4 especies de *Setaria* para caracterizarlas en base a parámetros dimensionales. Dichas mediciones son de utilidad para determinar diferencias interespecíficas en dichas características, las cuales habitualmente no son consideradas en los estudios taxonómicos.

MATERIAL Y MÉTODO

Tres de las especies consideradas son perennes autóctonas de la Pcia. de Córdoba, a saber, *S. cordobensis* R.A.W. Herrm., *S. lachnea* (Nees) Kunth y *S. oblongata* (Griseb) Parodi. La cuarta es la especie cultivada introducida, *S. italica* ("moha").

Se colectaron panojas jóvenes de plantas existentes en el campus de la UNRC excepto para el caso de *S. cordobensis* que no crece naturalmente en la región riocuartense. El material necesario fue provisto por la Cátedra de Genética de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC.

Las panojas fueron fijadas en solución de

Newcomer (1953) que tiene la cualidad de mantener los especímenes en buen estado durante largo tiempo. Para la observación microscópica las anteras se tiñeron con carmín acético. Las mediciones se realizaron directamente de los preparados utilizando un ocular con escala micrométrica.

Se midieron los siguientes parámetros: 1) diámetro del grano de polen (μm) en 2 flores de 2 panojas distintas y en 3 anteras por flor, 2) cantidad de polen por antera; el recuento incluyó 300 micrósporas por especie pertenecientes a 2 anteras tomadas de 3 panojas distintas, 3) longitud de antera (μm) de 3 panojas y 2 anteras por flor, 4) superficie de meiocitos (μm^2) en las siguientes fases: profase, metafase, ana/telofase y cuarteto; se midió el diámetro mayor y menor de los meiocitos sin aplastarlos para evitar deformaciones y calculando el área con la fórmula correspondiente al óvalo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se presentan los valores para los 3 primeros parámetros medidos. Con respecto al diámetro del grano de polen, *S. cordobensis* tuvo el promedio de mayor tamaño, seguido de *S. italica*, *S. oblongata* y *S. lachnea*, siendo todas las diferencias altamente significativas (Tabla 2).

En la cantidad de granos de polen por antera y en la longitud de este órgano, *S. oblongata* presentó los valores superiores, 907 y 1156, separándose

Tabla 1. Medias, desvíos y coeficientes de variación de mediciones tomadas en micrósporas y microsporangios de especies de *Setaria*. Abreviaturas: ital = *S. italica*; obl = *S. oblongata*; cord = *S. cordobensis*; lach = *S. lachnea*.

Carácter	Estadísticos	ital	obl	cord	lach
Diámetro polen (μm)	Media	36,4	35,6	39,3	34,6
	Desvío	3,4	1,9	2,8	4,1
	C.V.	93	54	60	117
Cantidad de polen	Media	233	907	308	294
	Desvío	29	47	9	27
	C.V.	124	52	31	91
Longitud antera (μm)	Media	719	1156	740	776
	Desvío	62	44	33	50
	C.V.	87	38	45	64
Área Meiocitos (μm^2)	Media	512	639	446	748
	Desvío	60	58	65	32
	C.V.	12	9	15	4
Metafase	Media	448	626	509	609
	Desvío	82	66	104	23
	C.V.	16	10	20	4
Ana/Telofase	Media	552	465	479	473
	Desvío	66	91	57	75
	C.V.	13	19	12	16
Cuarteto	Media	854	839	S/D	743
	Desvío	54	75	S/D	56
	C.V.	6	9	S/D	8

Tabla 2. Valores t y significación de las diferencias entre medias correspondientes a cada comparación entre especies de *Setaria*. Abreviaturas: ital = *S. italica*; obl = *S. oblongata*; cord = *S. cordobensis*; lach = *S. lachnea*.

Carácter	ital-lach	ital-obl	ital-cord	obl-lach	lach-cord
Diámetro polen	6,14**	4,04**	12,24**	3,7**	17,46**
Cantidad polen	3,76*	29,75**	6,07**	27,59**	1,27 ns
Longitud antera	1,75 ns	14,00**	0,73 ns	13,94**	1,46 ns
Area Meiocitos					
Profase	16,81**	7,55**	3,69**	7,92**	20,27**
Metafase	6,84**	6,20**	0,78 ns	1,09 ns	4,63**
na/Telofase	2,38 ns	2,42 ns	2,46*	0,44 ns	0,27 ns

netamente de las otras 3 especies (Tabla 2).

Con respecto al área de los meiocitos, este carácter fue muy variable para las distintas fases de la meiosis observadas, aunque para la profase el análisis estadístico permitió separar significativamente a todas las especies (Tabla 2). En el estadio de cuarteto los coeficientes de variación fueron menores (Tabla 2) no pudiéndose obtener datos para el caso de *S. cordobensis*.

Los estadios diacinesis y metafase permitieron determinar el número cromosómico meiótico de cada especie: $n = 9$ para *S. italica* y $n = 18$ para *S. cordobensis*, *S. lachnea*, & *oblongata*.

No hemos hallado en la bibliografía consultada referencias sobre características citogenéticas de las especies consideradas salvo para el número cromosómico somático de *S. italica*. Tampoco sobre mediciones de células y órganos que intervienen en la microsporogénesis.

Dichas mediciones han servido para demostrar que existen diferencias interespecíficas en estos tipos de carácter que habitualmente no son considerados en los estudios taxonómicos. Ciertamente no en todos los casos fueron satisfactoriamente discriminatorios pero se encontraron dos con esa cualidad, siendo el tamaño del grano de polen posiblemente el más útil por la poca variación que presenta. También el área de las células meióticas en profase sería útil para separar las especies, pero con las desventajas de requerir manipulaciones más engorrosas.

BIBLIOGRAFÍA

- AVDULOV, N. 1928. Cariología sistemática de la familia Gramineae. Congreso Botánico de todas las Rusias, pp. 65-66. Leningrad.
- COVAS, G. 1982. Potencial y limitaciones de los recursos forrajeros actuales y de aquellos en vía de experimentación en la Región Pampeana Semiárida. Actas 1ª. Jornada Téc. Prod. Anim. En la Región Pampeana Semiárida, p. 13, FA, UNLaP.
- COVAS, G. & B. SCHNACK. 1946. Número de cromosomas en Antófitas de la región de Cuyo (República Argentina) *Revista Argent. Agron.* 13: 153-166.
- D'ENNEQUIN, M. L., O. PANAUD, S. BROWN, S. SILJAK-YAKOLEV & A. SARR. 1998. The first evaluation of nuclear DNA content in *Setaria* genus by flow cytometry. *J. Heredity* 89: 556-559.
- DÍAZ, H. B., E. D. LAGOMARSINO & I. R. PRETTE. 1972. Determinación de la digestibilidad de especies forrajeras naturales más comunes y de algunas cultivadas en la zona semiárida del Noroeste Argentino. *Revista Agron. N.O. Argentino* 9: 55-67.
- GUAITA, M., H. H. FERNÁNDEZ & I. TIRANTI. 1989. Calidad forrajera de *Setaria leiantha* en estado reproductivo. *Revista UNRC* 9: 105-108.
- NEWCOMER, E. H. 1953. A new cytological and histological fixing fluid. *Science* 118: 161.
- PARODI, L. R. 1946. *Gramíneas Bonariensis*. 4ª edición. Acme Agency, Buenos Aires.
- PENSIERO, J. F. 1999. La especies sudamericanas del género *Setaria* (Poaceae, Paniceae). *Darwiniana* 37: 37-151.
- RABOTNIKOF, C. M., O. A. HERNÁNDEZ, N. P. STRITZLER, M. GALLARDO, E. FUNES & C. A. VILLAR. 1986a. Evaluación de especies forrajeras estivales en la Región Pampeana Semiárida. I. Determinación de pared celular, lignina y desaparición de materia seca. *Revista Argent. Prod. Anim.* 6: 47-56.
- RABOTNIKOF, C. M., N. P. STRITZLER & O. A. HERNÁNDEZ. 1986b. Evaluación de especies forrajeras estivales en la Región Pampeana Semiárida. II. Determinación de producción de materia seca, persistencia, proteína y digestibilidad "in vitro". *Revista Argent. Prod. Anim.* 6: 57-66.

Recibido el 22 de Noviembre, aceptado el 07 de Diciembre de 2000.