

EL CARIOTIPO DE *CHAETANTHERA INCANA* POEPP. EX LESS.
(ASTERACEAE)

THE KARYOTYPE OF *CHAETANTHERA INCANA* POEPP. EX LESS.
(ASTERACEAE)

Carlos M. Baeza, Eduardo Ruiz & María A. Negritto

Departamento de Botánica, Universidad de Concepción, Casilla 160-C, Concepción, Chile.
cbaeza@udec.cl

ABSTRACT

The karyotype of *Chaetanthera incana* Poepp. ex Less. from Chile was examined. This species belong to the subgenus *Chaetanthera*. The species has $2n = 2x = 22$ chromosomes, with $10m + 1sm$ chromosomes. The reported karyotype is symmetric (AsI % = 56.0). These results were compared with *Ch. chilensis* and *Ch. ciliata*.

Chaetanthera Ruiz et Pav. crece en Sudamérica y comprende alrededor de 52 taxa, ubicadas en 7 subgéneros, reconociéndose 38 especies para Chile (Cabrera 1937, Davies & Facher 2001, Baeza & Torres 2006). Este género presenta problemas taxonómicos dado que hay mucha variación morfológica entre las especies consideradas en los subgéneros (de los cuales no existe certeza que sean grupos naturales) y no existe una revisión taxonómica actualizada que incluya, además de la morfología, otro tipo de evidencias complementarias a ella.

Chaetanthera incana Poepp. ex Less. es una especie endémica de Chile, distribuida en las regiones de Coquimbo, Valparaíso y Región Metropolitana, en sectores áridos y arenosos costeros de preferencia. Es muy similar a *C. chilensis* (Willd.) DC., de la cual se diferencia fundamentalmente por ser una especie anual.

Los estudios citogenéticos resultan ser una herramienta de mucho valor e interés cuando se pretenden solucionar problemas sistemáticos y filogenéticos en plantas vasculares (Baeza & Schrader 2005b). En *Hypochoeris* (Asteraceae) el estudio citogenético en el género ha permitido agrupar naturalmente a las especies en grupos que comparten además, características de hábitat, morfología y distribución, entre otras (Weiss *et al.* 2003). La misma situación se ha encontrado en otros géneros tales como *Orobanche* (Orobanchaceae) (Weiss *et al.* 2006) y *Hepatica* (Ranunculaceae) (Weiss *et al.* 2007). Para el género *Chaetanthera*

existe información citológica de alrededor de un 40% de las especies que crecen en Chile: *C. glabrata* (DC.) Meigen ($2n = 28$), *C. linearis* Poepp. ex Less. ($2n = 22$), *C. linearis* var. *albiflora* Phil. ($2n = 24$), *C. tenella* Less. ($n = 14$), *C. microphylla* (Cass.) Hook. et Arn. ($2n = 24$), *C. chilensis*, *C. ciliata* Ruiz et Pav. ($2n = 22$) y *C. pentacaenoides* (Phil.) Hauman ($2n = 20$) (Powell *et al.* 1974, Grau 1987, Baeza & Schrader 2005a, 2005b, Baeza & Torres 2006). Es por eso, que sería interesante y útil conocer los cariotipos básicos de las especies dentro de cada subgénero con el objeto de contribuir a determinar si ellos pueden ser considerados como agrupaciones naturales. En ese contexto, en el presente trabajo se da a conocer el cariotipo de *Chaetanthera incana*, y se compara con el cariotipo de *C. chilensis* y *C. ciliata* que presentan la misma dotación cromosómica.

Se estudió una población de *Chaetanthera incana* colectada en Chile, IV Región, Provincia de Choapa, km 249,5, al norte de Los Vilos, 140 m, ($31^{\circ}42'S / 71^{\circ}31'W$). 12-XI-2007, C. Baeza 4280. El material de referencia está depositado en el Herbario de la Universidad de Concepción (CONC).

Se estudiaron 10 placas metafásicas y se midieron siguiendo el método propuesto por Baeza *et al.* (2000, 2001). Para la población analizada se determinó el índice de asimetría del cariotipo (AsI %) definido por Arano y Saito (1980), el índice de asimetría intracromosomal (A_1) de Romero Zarco (1986), la longitud total del genoma (TCL, expresada en μm) y

el cociente entre el par de cromosomas más largo y el más corto (R). Los cromosomas fueron clasificados de acuerdo a Levan *et al.* (1964).

Chaetanthera incana presenta $2n = 2x = 22$ cromosomas, con un cariotipo simétrico y un complemento cromosómico haploide de $10m + 1sm$, esto es, 10 pares de cromosomas metacéntricos y un par submetacéntrico (par 8) (Fig. 1 A-C). El cociente entre el par más largo y el par más corto (R) fue 1,81. El índice de asimetría del cariotipo (AsI %) fue de 56,0 y la longitud total del genoma (LTC) fue de $133,1 \pm 8,50 \mu\text{m}$ (Tabla I). La longitud de los cromosomas fluctúa entre $7,7-4,26 \mu\text{m}$ (Tabla II).

La Tabla I resume datos citológicos de *C. ciliata*, *C. chilensis* y *C. incana*, todas ellas con $2n = 22$ cromosomas. Sobre la base de caracteres morfológicos, Cabrera (1937) reconoce para *Chaetanthera* 7 subgéneros, *C. ciliata* y *C. incana* pertenecen a *Chaetanthera* (anuales), en cambio, *C.*

chilensis pertenece al subgénero *Proselia* (perenne). Sólo *C. ciliata* presenta la totalidad de sus cromosomas metacéntricos (con un LTC mayor), en cambio *C. incana* y *C. chilensis* presentan el cromosoma 8 submetacéntrico (Fig. 1 B-C). El resto de las características citológicas analizadas son muy similares, lo que estaría indicando una estrecha relación entre estas tres especies desde el punto de vista de la arquitectura del cariotipo, aunque pertenezcan a subgéneros distintos. Estos resultados son congruentes con estudios filogenéticos realizados por Hershkovitz *et al.* (2006), quienes sobre la base de la región ITS del ADN ribosomal nuclear obtuvieron relaciones filogenéticas muy estrechas entre estas especies y con relativamente alto valor de bootstrap (77%). Nuestros resultados, apoyados con los estudios filogenéticos realizados en el género, sugieren que habría que revisar la clasificación infragenérica propuesta con anterioridad por Cabrera (1937).

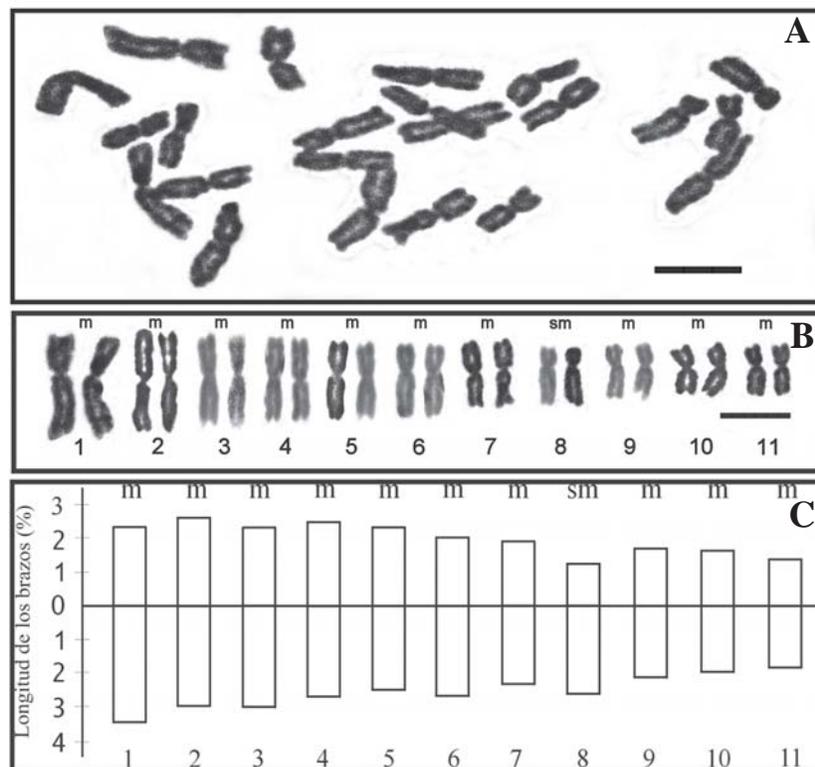


FIGURA 1A. Cromosomas en metafase de *Chaetanthera incana* ($2n = 22$). B. Cariotipo obtenido del análisis de 10 placas metafásicas. C. Idiograma del complemento haploide (los cromosomas se han ordenado de acuerdo a su tamaño decreciente). Las escalas corresponden a $5 \mu\text{m}$.

FIGURE 1A. Metaphasic chromosomes of *Chaetanthera incana* ($2n = 22$). B. Karyotype using 10 metaphasic plates. C. Ideogram of the haploid chromosomes complement (the chromosomes have been ordered according to decreasing size). Scales = $5 \mu\text{m}$.

TABLA I. Características del cariotipo de *Chaetanthera incana*, *C. chilensis* y *C. ciliata*. LTC: longitud total de los cromosomas (μm); A1: índice de asimetría intracromosomal; AsI %: índice de asimetría del cariotipo; R: cociente entre el par de cromosomas más largo y el más corto.

TABLE I. Comparison of karyotype characteristics of *Chaetanthera incana*, *Ch. chilensis* and *Ch. ciliata*. TCL: total chromosome length (μm); A1: intrachromosome asymmetry index; AsI %: karyotype asymmetry index; R: ratio of the longest pair/shortest pair.

Características del cariotipo	<i>Ch. incana</i>	<i>Ch. chilensis</i>	<i>Ch. ciliata</i>
2n	22	22	22
Fórmula cariotípica	10m + 1sm	10m + 1sm	11m
LTC (μm)	133,1 \pm 8,50	130,08 \pm 9,07	149,22 \pm 7,70
R	1,81	1,76	1,75
A1	0,93	0,96	0,96
AsI %	56,0	53,96	53,83

TABLA II. Mediciones cromosómicas de *Chaetanthera incana* (Baeza 4280). Se detallan las longitudes promedio como porcentaje de la longitud del genoma haploide de 10 metafases.

TABLE II. Average length of chromosomes of *Chaetanthera incana* (Baeza 4280), calculated in percent of the mean haploid genome length of 10 metaphases.

Par cromosómico	Brazo largo (%) \pm D.S.	Brazo corto (%) \pm D.S.	Largo relativo (%)	Largo total (μm)	Radio del brazo (L/C)	Tipo de cromosoma
1	3,45 \pm 0,10	2,34 \pm 0,10	5,79	7,70	1,47	m
2	2,96 \pm 0,12	2,62 \pm 0,08	5,58	7,42	1,13	m
3	2,99 \pm 0,08	2,32 \pm 0,10	5,31	7,06	1,29	m
4	2,68 \pm 0,12	2,49 \pm 0,12	5,17	6,88	1,08	m
5	2,48 \pm 0,20	2,33 \pm 0,16	4,81	6,40	1,06	m
6	2,66 \pm 0,10	2,03 \pm 0,12	4,69	6,24	1,31	m
7	2,32 \pm 0,14	1,92 \pm 0,12	4,24	5,64	1,21	m
8	2,60 \pm 0,10	1,24 \pm 0,12	3,84	5,11	2,10	sm
9	2,11 \pm 0,10	1,70 \pm 0,10	3,81	5,07	1,24	m
10	1,95 \pm 0,14	1,64 \pm 0,12	3,59	4,77	1,19	m
11	1,82 \pm 0,10	1,38 \pm 0,12	3,20	4,26	1,32	m

AGRADECIMIENTOS

Se agradece el apoyo de Fondecyt N° 1070520. A Patricio Novoa del Jardín Botánico Nacional, por su gran ayuda en terreno, y al Departamento de Botánica de la Universidad de Concepción por las facilidades otorgadas.

BIBLIOGRAFIA

ARANO, H. & H. SAITO. 1980. Cytological studies in family Umbelliferae 5. Karyotypes of seven species in subtribe Seselinae. La Kromosomo 2: 471-480.

BAEZA, C., J. GRAU, M. VOSYKA, T. STUESSY & H. WEISS. 2000. Recuentos cromosómicos en especies de *Hypochoeris* L. de Chile. Gayana Botánica 57(1): 105-106.

BAEZA, C., G. KOTTIRSCH, J. ESPEJO & R. REINOSO. 2001. Recuentos cromosómicos en plantas chilenas. I. Gayana Botánica 58(2): 133-137.

BAEZA, C. & O. SCHRADER. 2005a. Análisis del cariotipo y detección de los genes 5S y 18S/25S rDNA en *Chaetanthera microphylla* (Cass.) H. et A. (Asteraceae). Gayana Botánica 62(1): 49-51.

BAEZA, C. & O. SCHRADER. 2005b. Karyotype analysis in *Chaetanthera chilensis* (Willd.) DC. and *Chaetanthera ciliata* Ruiz et Pavón (Asteraceae) by double fluorescence *in situ* hybridization. Caryologia 58(4): 332-338.

- BAEZA, C. & C. TORRES-DÍAZ. 2006. The karyotype of *Chaetanthera pentacaenoides* (Phil.) Hauman (Asteraceae). *Gayana Botánica* 63(2): 180-182.
- CABRERA, A. 1937. Revisión del género *Chaetanthera* (Compositae). *Revista del Museo de La Plata Sección Botánica* 1: 87-215.
- DAVIES, A. & E. FACHER. 2001. Achene hairs and their diversity in the genus *Chaetanthera* Ruiz et Pav. (Mutisieae, Asteraceae). *Sendtnera* 7: 13-33.
- GRAU, J. 1987. Chromosomenzahlen chilenischer Mutisieen (Compositae). *Botanische Jahrbücher* 108: 229-237.
- HERSHKOVITZ, M., M.T.K. ARROYO, C. BELL & L. HINOJOSA. 2006. Phylogeny of *Chaetanthera* (Asteraceae: Mutisieae) reveals both ancient and recent origins of the high elevation lineages. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 41: 594-605.
- LEVAN, A., K. FREDGA & A. SANDBERG. 1964. Nomenclature for centromeric position on chromosomes. *Hereditas* 52: 201-220.
- POWELL, A., D. KYHOS & P. RAVEN. 1974. Chromosome numbers in Compositae. X. *American Journal of Botany* 61: 909-913.
- ROMERO-ZARCO, C. 1986. A new method for estimating karyotype asymmetry. *Taxon* 35: 526-531.
- WEISS-SCHNEEWEISS, H., T. STUESSY, S. SILJAK-YAKOVLEV, C. BAEZA & J. PARKER. 2003. Karyotype evolution in South American species of *Hypochoeris* (Asteraceae, Lactuceae). *Plant Systematics and Evolution* 241: 171-184.
- WEISS-SCHNEEWEISS, H., J. GREILHUBER & G. SCHNEEWEISS. 2006. Genome size evolution in holoparasitic *Orobanche* (Orobanchaceae) and related genera. *American Journal of Botany* 93: 148-156.
- WEISS-SCHNEEWEISS, H., G. SCHNEEWEISS, T. STUESSY, T. MABUCHI, J. PARK, C. JANG & B. SUN. 2007. Chromosomal stasis in diploids contrasts with genome restructuring in auto- and allopolyploid taxa of *Hepatica* (Ranunculaceae). *New Phytologist* 174: 669-682.

Recibo: 26.03.08
Aceptado: 16.06.08