

NÚMEROS CROMOSÓMICOS DE ALGUNAS ESPECIES SURAFRICANAS DEL GÉNERO ANDROCYMBIUM WILLD. (COLCHICACEAE)

J. M. MONTSERRAT MARTÍ*, N. MEMBRIVES FERNÁNDEZ**,
J. CAUJAPÉ-CASTELLS*** & J. PEDROLA MONFORT****

*Institut Botànic de Barcelona, Av. Muntanyans s/n, 08038 - Barcelona

**Jardí Botànic de Barcelona, Dr. P. Font Quer s/n, 08038 - Barcelona

***Jardín Botánico Canario «Viera y Clavijo», Aptdo. 14, Tafira Alta,
35017 - Las Palmas de Gran Canaria

****Estació Internacional de Biologia Mediterrània-Jardí Botànic
Marimurtra, Psg. K. Faust 10, 17300 - Blanes (Girona)

(Recibido el 25 de Enero de 2002)

Resumen. Se estudian 23 poblaciones de 17 especies surafricanas del género *Androcymbium*, de las cuales 16 se publican por vez primera. Los resultados confirman que todas las especies estudiadas son diploides. Muestran también que, a diferencia de lo que ocurre en el N de Africa, existe una considerable variación en el número cromosómico en las especies surafricanas, con una serie disploide de $2n=18, 20$ y 22 cromosomas.

Summary. The chromosome number of 23 populations of 17 *Androcymbium* species from South Africa is studied. All except one are published for the first time and the results confirm all known species of this genus are diploid. But while among species from N Africa there is no variation in chromosome number, among South African species there exists a dysploid series with $2n=18, 20$ and 22 chromosomes.

INTRODUCCIÓN

El género *Androcymbium* Willd. (Colchicaceae) consta de unas 50 especies (ARNOLD & WET, 1993; MÜLLER-DOBLIES & MÜLLER-DOBLIES, 1998; PEDROLA MONFORT & al., 1999a, b) y su distribución ilustra los numerosos casos de disyunciones geográficas en ambos extremos del continente africano (BURTT, 1972). Sólo seis especies, todas pertenecientes a la sect. *Erythrostrictus*, se encuentran en el Norte de África, Oriente Próximo, Europa e Islas Canarias. El resto se reparte por las costas orientales africanas hasta África del Sur (CAUJAPÉ-CASTELLS & al., 2001). De acuerdo con MÜLLER-DOBLIES &

MÜLLER-DOBLIES (1998) once especies se encuentran en el área comprendida entre Etiopía y el NE de Suráfrica, mientras que las más de treinta especies restantes se distribuyen por Suráfrica Occidental y Namibia. La mayoría habitan regiones de clima desértico o subdesértico y todas son heliófilas.

Las primeras especies estudiadas desde el punto de vista cromosómico pertenecían a la sect. *Erythrostictus*, que manifiesta constantemente $2n=18$ para las seis especies estudiadas (MARGELÍ & al., 1995). Esto confirmaba la idea de que existía poca variación en el número cromosómico entre las especies este género. Poco más tarde un recuento en *A. austrocapense* (MARGELÍ & al., 1999, ut *A. eucomoides* auct.) mostró que en África del Sur existía una especie con $2n=20$. En este trabajo confirmamos la existencia de una serie diploide de $2n=18, 20$ y 22 cromosomas, entre las 17 especies estudiadas del género *Androcymbium* procedentes del extremo meridional africano.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para los estudios cromosómicos se han utilizado puntas de raíces. Todos los recuentos se han realizado sobre mitosis en meristemos radicales. Las puntas de las raíces obtenidas de las colecciones vivas del Jardín Botánico "Marimurta" de Blanes, pretratamiento de 8-hidroxiquinoleína 0,002 M durante 12 horas a 4°C , seguida de una fijación en líquido de Carnoy y conservadas en la misma solución a -18°C hasta en momento de la tinción. Como colorante se ha utilizado orceína acética al 2%. La tinción se ha realizado durante 12 h, tras un lavado seguido por una hidrólisis de 50 minutos en HCl 5N a temperatura ambiente o, alternativamente, de 6 minutos en HCl 1N a 60°C .

Por lo menos se han estudiado tres metafases somáticas para cada muestra. Para comprobaciones posteriores se han conservado la mayoría de las preparaciones montadas en bálsamo de Canadá.

Estas poblaciones se mantienen vivas en el Jardín Botánico "Marimurtra" de Blanes, donde se conservan también los testimonios.

Todas las localidades corresponden a Sur África occidental. Detrás del nombre de los recolectores se indica el número de recolección y el número del individuo en cultivo del que se obtuvieron las raíces.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos muestran que en el género *Androcymbium* existen tres números cromosómicos distintos: 18, 20 y 22 cromosomas. Con mucha más frecuencia que entre las poblaciones de la Región Mediterránea aparecen aquí

cromosomas supranumerarios. En general el cariotipo es bastante asimétrico, con un par de cromosomas muy grandes, submetacéntricos, de más de 10 μm de longitud, uno o dos pares de cromosomas medianos, metacéntricos o submetacéntricos, y seis u ocho pares de cromosomas muy pequeños, metacéntricos o submetacéntricos. En *A. villosum*, *A. bellum*, *A. poeltianum*, *A. hantamense*, *A. capense* y *A. circinatum*, se han observado un par de cromosomas portador de satélites.

Androcymbium albanense Schoenl. subsp. **clanwilliamense** Pedrola,

Membrives & J. M. Monts., *Fontqueria* 54(2): 8 (1999)

Material estudiado: Wuppertal, carretera de Clanwilliam a Wuppertal, km 10, 8-VIII-94, 3219AA, *J. Pedrola & J. Caujapé-Castells* (2397, SP8894.PK-19). $2n=20$

A. austrocapense U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies, *Feddes Repert.* 109: 7-8 (1998)

Material estudiado: Simonstown, camino al Cabo de Buena Esperanza, 17-VII-94, 3418AC, *J. Pedrola & J. Caujapé-Castells* (1582, EC17794GH-1).

MARGELÍ & VALLÈS (1999) estudiaron esta misma especie y la publicaron como *A. eucomoides* auct., non (Jacq.) Willd., *Ges. Naturf. Freunde Berlin Mag. Neuesten Entdeck. Gesammten Naturk.* 2: 21 (1808). $2n=20$.

A. bellum Schltr. & K. Krause, *Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem* 7: 515 (1920)

Material estudiado: Vioolsdrift, carretera de Steinkopf a Vioolsdrift, km 40, 3-VIII-94, 2817DC, *J. Pedrola & J. Caujapé-Castells* (1626, BE 38-13). $2n=20$.

A. burchellii Baker, *J. Bot.* 12: 246 (1874)

Material estudiado: Worcester, carretera de Worcester a Towsrivier, cerca de Hexrivierpass, 24-VII-94, 3319BC, *J. Pedrola & J. Caujapé-Castells* (1586, CU 24794 HX). $2n=22$.

A. capense (L.) K. Krause, *Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem* 7: 519 (1920)

Material estudiado: Cape Town, carretera de Malmesbury a Hopefield, km 49, 26-VII-94, 3318AB, *J. Pedrola & J. Caujapé-Castells* (2045, SP26794HO-14F). $2n=22$.

A. circinatum Baker, *J. Linn. Soc., Bot.* 17: 443 (1879)

Material estudiado: Springbok, a 3 km al oeste de Springbok, 6-VIII-94, 2917DB, *J. Pedrola & J. Caujapé-Castells* (1769, h, GU6894SB-3A). $2n=20$.

A. cuspidatum Baker, *J. Bot.* 12: 245 (1874)

Material estudiado: Montagu, cerca de Montagu-Badskloof, en la vertiente W del Gorgo, 24-VII-94, 3320CD, *J. Pedrola & J. Caujapé-Castells* (1537, FA-MO). 2n=20.

A. dregei C. Presl, *Abh. Königl. Böhm. Ges. Wiss.*, ser. 5, 3: 546 (1845)

Material estudiado: Wuppertal, carretera de Clanwilliam a Wuppertal, km 28, 8-VIII-94, 3219AA, *J. Pedrola & J. Caujapé-Castells* (2441, DR8894.PK1-232441). 2n=20.

A. eghimocymbion U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies, *Feddes Repert.* 109: 563 (1998)

Material estudiado: Clanwilliam, carretera N-7 en el paso de Piketberg a Citrusdal, 26-VII-94, 3218DB, *J. Pedrola & J. Caujapé-Castells* (1898, SP26794CI-2A). 2n=20.

A. hantamense Engl., *Bot. Jahrb. Syst.* 32: 89 (1902)

Material estudiado: Calvinia, carretera a Ceres, a 7 km del desvío a Kretzberg, 27-VII-94, 3119DA, *J. Pedrola & J. Caujapé-Castells* (2408g, CI27797CA1-1A). 2n=20.

A. henssenianum U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies, *Willdenowia* 14: 190 (1984)

Material estudiado: Vioolsdrift, carretera de Eksteenfontein a Modderfontein, primera curva, 4-VIII-94, 2817CC, *J. Pedrola & J. Caujapé-Castells* (2153c, HE4894EK5-1). 2n=20.

A. huntleyi Pedrola, Membrives, J. M. Monts. & Caujapé, *Fontqueria* 53: 1 (1999)

Material estudiado: Springbok, carretera de Springbok a Port Nolloth, a 20 km de la primera entrada a Eksteenfontein, 4-VIII-94, 2917AD, *J. Pedrola & J. Caujapé-Castells* (2304, SP4894EK3-3(a), 2328, SP4894EK3). 2n=18.

A. irroratum Schltr. & K. Krause, *Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem* 7: 520 (1920)

Material estudiado: Vanrhynsdorp, carretera de Vredental a Koekenaap, a 100 m de la estación de tren, 9-VIII-94, 3118BC, *J. Pedrola & J. Caujapé-Castells* (1695, SP9894KW-4G). Carretera de Vredental a Vanrhynsdorp, 27-VII-94, 3118AD, *J. Pedrola & J. Caujapé-Castells* (1881, SP27794VY-6). Calvinia, Vanrhynspass, 27-VII-94, 3119AC, *J. Pedrola & J. Caujapé-Castells* (1925, SP27794VP-11G). Vioolsdrift, carretera de Eksteenfontein a

Modderfontein, primera curva, 4-VIII-94, 2817CC, *J. Pedrola & J. Caujapé-Castells* (2147, SP4894EK6-12). Kamiesberg, camino de Bitterfontein a Kliprand, 7-VIII-94, 3018CB, *J. Pedrola & J. Caujapé-Castells* (2541, SPB7894KA). $2n=20$.

A. latifolium Schinz, *Bull. Herb. Boissier* 4: 415 (1894))

Material estudiado: Calvinia, reserva de flores de Nieuwoudtville, 27-VII-94, 3118AA, *J. Pedrola & J. Caujapé-Castells* (2000, PU27794NI-14A). Calvinia, carretera de Calvinia a Ceres, a 7 km del desvío a Kreitzberg, 27-VII-94, 3119DA, *J. Pedrola & J. Caujapé-Castells* (2262, PU27794CA3-9). $2n=22$.

A. poeltianum U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies, *Willdenowia* 14: 188 (1984)

Material estudiado: Springbok, carretera de Springbok a Concordia, 6-VIII-94, 2917DB, *J. Pedrola & J. Caujapé-Castells* (2068, PO6894CO-1). $2n=18$. Springbok, camino de tierra a 5 km de Steinkopf en dirección a Springbok, 3-VIII-94, 2917DC, *J. Pedrola & J. Caujapé-Castells* (1775b, SPA6894ST1-1). $2n=18+1-2B$.

A. walteri Pedrola, Membrives & J.M. Monts., *Fontqueria* 54(2): 7 (1999)

Material estudiado: Springbok, camino de tierra a 5 km de Steinkopf en dirección a Springbok, 3-VIII-94, 2917DC, *J. Pedrola & J. Caujapé-Castells* (1745, SP3894ST-2). $2n=20$

A. villosum U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies, *Willdenowia* 14: 187 (1984)

Material estudiado: Springbok, a 3 km al S de Steinkopf, camino paralelo a la carretera N-7, 6-VIII-94, 2917BC, *J. Pedrola & J. Caujapé-Castells* (1676, b, SP-ST1). $2n=20$.

DISCUSIÓN

Aunque sólo se conoce el número cromosómico del 46% de las especies aceptadas en las revisiones recientes las variaciones detectadas aquí permiten observar algunas pautas comunes entre las especies más afines, según una reciente propuesta de ordenación filogenética de las especies del género (MEMBRIVES, 2000).

De las especies estudiadas solo una, *A. huntleyi*, presenta de modo constante $2n=18$ cromosomas. Se ha estudiado una población de *A. poeltianum* (2068) con $2n=18$ y otra (1775b) con $2n=18$ y uno o dos cromosomas supranumerarios.

Este taxón es muy próximo, tanto desde el punto de vista morfológico como isoenzimático a *A. walteri* y *A. bellum*, y se agrupan en el análisis filogenético realizado con datos morfológicos (MEMBRIVES, 2000). *A. walteri* y *A. bellum*, tienen $2n=20$ con un par de cromosomas muy pequeños, que pueden confundirse fácilmente con cromosomas supranumerarios. Este tipo de cromosomas son frecuentes en *A. rechingeri* Greuter y esporádicos en otras especies de la sección *Erythrosticktus* (Schldtl.) Benth. del N de Africa (MARGELÍ & al., 1999).

MEMBRIVES (2000) agrupa todas las especies de brácteas de la inflorescencia anchas, con hipsófilos verdes y hojas dísticas en la Sect. *Androcymbium* subsect. *Ovatobracteata* Membrives. Las especies estudiadas presentan todas $2n=20$, con excepción de *A. poeltianum*. Para *A. irroratum* se han podido estudiar hasta cinco poblaciones distintas y bastante separadas geográficamente, siempre con el mismo resultado.

Una variación similar se manifiesta entre las especies de la subsect. *Androcymbium*, que incluye al tipo genérico, *A. melanthioides* Willd., y se caracteriza por los vistosos hipsófilos, normalmente coloreados de blanco o rojo. Entre las cuatro especies estudiadas se han encontrado tres que tienen $2n=22$ cromosomas. Este número se indica por vez primera en el género y pone de manifiesto la existencia de una serie diploide, $2n=18, 20$ y 22 , entre las especies de la sect. *Androcymbium*. Es de notar que dos especies muy próximas, *A. latifolium* y *A. burchelli*, presentan ambas $2n=22$, en las tres poblaciones estudiadas.

El resto de especies analizadas en este trabajo presenta $2n=20$ aunque, con excepción de *A. cuspidatum*, se encuentran muy alejadas filogenéticamente de la sección *Androcymbium*.

BIBLIOGRAFÍA

- ARNOLD, T. H. & B. C. DE WETT (1993) Plants of southern Africa: Names & distribution. *Mem. Bot. Surv. S. Africa* **62**: 131.
- BURTT, B. L. (1971) *From the south: an African view of the floras of Western Asia*. In P. H. DAVIS, P. C. HARPER & I. C. HEDGE (eds.), *Plant Life of South-West Asia*. pp. 135-154. Botanical Society: Edinburgh.
- CAUJAPÉ-CASTELLS, J., R. JANSEN, N. MEMBRIVES, J. PEDROLA-MONFORT, J. M. MONTSERRAT & A. ARDANUY (2001) Historical biogeography of *Androcymbium* Willd. (Colchicaceae) in Africa: evidence from cpDNA RFLPs. *Bot. J. Linn. Soc.* **136**: 379-392.
- MARGELÍ, M., J. M. MONTSERRAT, J. PEDROLA-MONFORT & J. VALLÈS (1995) Mediterranean Chromosome Number Reports (518-523). *Flora Mediterranea* **5**: 334-337.
- , J. PEDROLA-MONFORT & J. VALLES (1999) Karyological studies in the genus *Androcymbium* (Colchicaceae). *Austr. J. Bot.* **47**: 131-146.

- MEMBRIVES, N. (2000) *Biología evolutiva del género Androcymbium (Colchicaceae) a Sudáfrica Occidental*. Tesis doctoral. Universidad de Barcelona.
- , J. PEDROLA-MONFORT & J. CAUJAPÉ-CASTELLS (2001) Relative influence of biological versus historical factors on isoenzyme variation of the genus *Androcymbium* (Colchicaceae) in Africa. *Plant Syst. Evol.* **229**: 237-260.
- MÜLLER-DOBLIES, U. & D. MÜLLER-DOBLIES (1998) De Liliifloris notulae. 6. De decuria prima specierum novarum generis *Androcymbium* sect. *Androcymbium* (Colchicaceae) in Africa australi s.l. Praetera novitates de huius sectionis nonnullarum specierum distributione (praesertim aucta speciminibus Stellenosibus i. A. Collectis a botanico vero E.G.H. Olivero. *Feddes Repert.* **109**: 551-572.
- PEDROLA-MONFORT, J., N. MEMBRIVES, J. M. MONTSERRAT & J. CAUJAPÉ-CASTELLS (1999a) A new specie from the Western of South Africa: *Androcymbium huntleyi* (Colchicaceae). *Fontqueria* **53**: 1-2.
- , N. MEMBRIVES, J. M. MONTSERRAT (1999b) Two new *Androcymbia* (Colchicaceae) from Western South Africa. *Fontqueria* **54**: 7-9.