

ANALISIS CARIOTIPICO DE LAS ESPECIES ENDEMICAS DEL GENERO TANACETUM L. (ANTHEMIDEAE-ASTERACEAE).

ROSA FEBLES (1), ANTONIA M. FERNANDEZ-PERALTA (2) y JUAN J. GONZALEZ-AGUILERA (2).

(1) Jardín Botánico "Viera y Clavijo" del Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria.

(2) Departamento de Genética. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Madrid.

Palabras clave: cariotipos, Anthemideae-Asteraceae, *Tanacetum*.

RESUMEN

Se describen los cariotipos de las tres especies endémicas del género *Tanacetum* L.: *T.ferulaceum* (Webb) Sch.Bip., *T.ptarmicaeflorum* (Webb) Sch.Bip. y *T.oshanahanii* Marrero, Febles y Suárez, endemismos de la isla de Gran Canaria. Se observa una gran similitud en la estructura cromosómica de estas especies, detectándose también que sus cariotipos estándares se asemejan mucho a los de las especies de los géneros *Gonospermum* y *Lugoa*. Sin embargo, en las especies analizadas, se observa variabilidad entre poblaciones tanto en *T.ferulaceum*, especie de amplia distribución, como en *T.ptarmicaeflorum*, de distribución más restringida.

SUMMARY

The karyotypes of the endemic species of the genus *Tanacetum* L.: *T.ferulaceum* (Webb) Sch.Bip., *T.ptarmicaeflorum* (Webb) Sch.Bip. y *T.oshanahanii* Marrero, Febles y Suárez, endemics of Gran Canaria island, are described. A high degree of similarity in the chromosome structure of these species is found and their standard karyotypes are also very similar to the karyotypes of *Gonospermum* and *Lugoa*. We found a wide range of variation between the populations of both widespread as restricted species.

INTRODUCCION

Tanacetum L. es un género ampliamente distribuido formado por aproximadamente 70 especies, anuales o perennes, cuyo centro de diversidad se encuentra en el SO de Asia y El Caúcaso, existiendo algunas especies en las regiones templadas del hemisferio norte, una especie norteamericana y las tres especies endémicas de las Islas Canarias, las cuales constituyen el objeto de este estudio: *T.ferulaceum*, *T.ptarmicaeflorum* y *T.oshanahanii*. (Heywood & Humphries 1977).

Estos tres endemismos de la isla de Gran Canaria, se sitúan ocupando una franja que va de la región NO al SE (Fig. 1).

T.ferulaceum se distribuye en la región centro-sur, presentándose en cotas, entre los 300 y 900 m.s.n.m., constituyendo las poblaciones de la región oeste (entre 200 y 600 m.s.n.m.), la variedad *latipinum* de hoja más ancha.

Por otro lado, *T.ptarmicaeflorum* se sitúa en la región central ocupando las cotas más altas entre los 1.300 y 1.800 m.s.n.m., mientras que *T.oshanahanii*, especie de reciente descripción (Marrero et al., 1989), está constituida por una sólo población situada en los riscos de Guayedra, entre los 550 y 600 m.s.n.m. (Fig. 1).

Los números cromosómicos de estas especies han sido ya aportados con anterioridad por otros autores (Fig. 3), no realizándose, en ningún caso, la descripción de su estructura cariotípica.

Existe una estrecha relación entre estas especies y las de los géneros *Gonospermum* y *Lugoa*, en los que ya se ha llevado a cabo el análisis cariotípico (Febles et al., 1989). Esta relación se pone de manifiesto, además de por similitudes morfológicas, por la formación de híbridos naturales entre las especies que establecen puntos de contacto en la naturaleza (*G.fruticosum* y *L.revoluta*), siendo bastante frecuente la formación de híbridos interespecíficos entre componentes de diferentes géneros, en condiciones de cultivo. Particularmente es muy frecuente la formación de híbridos entre *T.ferulaceum* y *L.revoluta*, y entre ésta y *G.fruticosum* o *G.gomerae*.

MATERIAL Y METODOS

El análisis mitótico se ha llevado a cabo en meristemos de raíces obtenidos a partir de semillas germinadas, recolectadas en 8 poblaciones naturales y una cultivada en el Jardín Botánico "Viera y Clavijo" (Figs. 1 y 2).

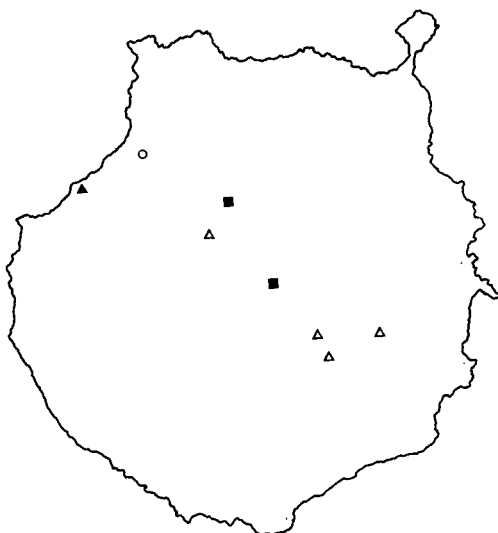


Figura 1.- Distribución de las poblaciones analizadas para las distintas especies: *T.ferulaceum* var.*ferulaceum* (Δ), *T.ferulaceum* var.*latipinum* (▲), *T.oshanahanii* (○) y *T.ptarmicaeflorum* (■).

Los pliegos testigos de dichas recolecciones se encuentran depositados en el Herbario del Jardín Botánico "Viera y Clavijo".

La técnica utilizada para el pretratamiento de las raíces es similar a la ya descrita por Febles y Ortega (1984). Se han analizado entre 7 y 12 individuos para las distintas poblaciones, realizándose aproximadamente 25 cariotipos por población, con excepción de la población FB de *T.ferulaceum* en la que se han analizado 24 individuos, realizándose un total de 57 cariotipos (Fig.1).

ESPECIE	No REF	POBLACION	ALTITUD (m.s.n.m)	ORIENT.	NoIND.	NoCAR.
<i>T.ferulaceum</i>						
var. <i>ferulaceum</i>	FL-11	Santa Lucía	800	SO	11	25
	FA-09	Fortalezas Ansite	400-600	variada	11	24
	FV-10	Bco. Las Vacas	300	O	10	21
	FB-02	Roque Bentaiga	900-1000	N	24	57
var. <i>latipinum</i>	AV-35	Andén Verde	300-400	NO	10	23
<i>T.oshanahanii</i>	TG-36	Guayedra	550-600	N	10	26
<i>T.ptarmicaeflorum</i>	PM-20	Riscos de Chapín	1700-1800	N-NE	12	25
	PR-21	Tirajana	1300-1400	S-SE	12	25
	PJ-01	J.B."Viera y Clavijo"	300-400	NO	7	16

Figura 2.- Distribución de las poblaciones analizadas. No REF.- número de referencia, ORIENT.- orientación, No IND. - número de individuos analizados, No CAR - número de cariotipos realizados por población.

ESPECIE	n	2n	AUTORES
<i>T. ferulaceum</i>			
var. <i>ferulaceum</i>	-	18	Borgen, 1970.
	9	--	Aldridge y Ortega, 1976.
	9	18	Febles, 1989.
var. <i>latipinum</i>	-	18	Febles, 1989.
<i>T. oshanahanii</i>	-	18	Febles, 1989.
<i>T. ptarmicaeflorum</i>	-	36	Larsen, 1958, 1960.
	9	--	Aldridge y Ortega, 1976.
	-	18	Borgen, 1980.
	9	18	Febles, 1989.

Figura 3.- Relación de los números cromosómicos aportados anteriormente por otros autores para las especies estudiadas.

Para la descripción de los cariotipos se ha adoptado la terminología de Levan et al. (1964). El método utilizado para la elaboración de los cariotipos y para el procesamiento estadístico de los datos es el mismo que el descrito anteriormente por Febles et al. (1989).

RESULTADOS

Todas las poblaciones analizadas son diploides con un número cromosómico somático $2n=18$, apareciendo, ocasionalmente, semillas aneuploides, $2n=19$, en *T. ferulaceum* (poblaciones FV y FL) y en *T. oshanahanii* (TG). El cariotipo obtenido para las tres especies estudiadas comprende 8 parejas m y una pareja sm (par 9), perteneciendo todas ellas a la clase 2A de asimetría de Stebbins (Stebbins, 1971).

T. ferulaceum (Webb) Sch.Bip. $2n=18$.

Para esta especie se han estudiado 4 poblaciones pertenecientes a la var. *ferulaceum* y una de la var. *latipinum* (Figs 1 y 2).

El análisis comparativo entre las distintas poblaciones analizadas pone de manifiesto que éstas difieren en cinco brazos cromosómicos, y que es el brazo corto 9 el que mayor variabilidad presenta.

La longitud total del genoma, así como las longitudes de los pares cromosómicos 1 y 9 quedan resumidas en la Fig. 4, donde se observa que existe una gran variación en la longitud total media del genoma (LT), especialmente entre las poblaciones AV, con una LT bastante inferior (82.54 2.81) y FB, con una LT considerablemente superior (138.69 2.24), presentando las tres poblaciones restantes una LT bastante homogénea. Estas

ESPECIE	POB.	LT genoma (um)	CR.1 (um)	CR.9 (um)
<i>T. ferulaceum</i> var. <i>ferulaceum</i>	FL	104.36±3.71	7.28±0.21	4.12±0.11
	FA	100.74±3.91	6.82±0.18	3.90±0.09
	FV	112.58±2.65	7.65±0.14	4.49±0.09
	FB	138.69±2.24	9.63±0.13	5.59±0.08
var. <i>latipinnum</i>	AV	82.54±1.69	5.50±0.08	3.30±0.06
<i>T. oshanahanii</i>	TG	89.20±2.07	6.07±0.10	3.31±0.06
<i>T. ptarmicaeflorum</i>	PM	81.25±1.84	5.46±0.10	3.41±0.07
	PR	98.98±3.21	6.76±0.19	4.07±0.12
	PJ	118.91±4.97	8.35±0.31	4.82±0.13

Figura 4.- Longitud total del genoma (LT) y longitudes de los cromosomas 1 y 9 (um) en las poblaciones analizadas.

diferencias pueden estar en relación con un diferente grado de condensación de los cromosomas metafásicos en las distintas poblaciones.

Los valores medios relativos de los cromosomas de esta especie, así como su idiograma y cariotipo, están representados en las Figs. 5 y 6, y la Lámina 1, respectivamente. Se observan dos pares cromosómicos satelitíferos, pares 8 y 9, ambos con el satélite situado en el brazo largo (BL) (Fig. 6).

T. oshanahanii Marrero, Febles y Suárez. $2n = 18$

Para este endemismo hemos estudiado la única población conocida: Guayedra (Figs. 1 y 2.) Se observa una longitud total media del genoma de 89.20 ± 2.07 um, oscilando el tamaño de sus cromosomas entre 6.07 ± 0.10 um para el par 1 y 3.31 ± 0.06 um para el par 9 (Fig. 4).

El idiograma y cariotipo representativos de esta especie se muestran en la Fig. 6 y Lámina 1, respectivamente, detallándose en la Fig. 5 las longitudes medias relativas de sus cromosomas. Se observa solamente la presencia de un satélite en el BL del par 9 (Fig. 6).

T. ptarmicaeflorum (Webb) Sch.Bip. $2n = 18$.

Hemos estudiado tres poblaciones de esta especie, dos a partir de material recolectado en sus poblaciones naturales (PR y PM), y una a partir de material cultivado (PJ) en este Jardín Botánico y recolectado en una de las poblaciones antes citadas (PR).

		T. ferulaceum			T. oshanahanii		T. ptarmicaeflorum	
CR.1	BL	3.5344	--	--	3.5760	3.5151	--	
	BS	3.1935	--	--	3.2110	3.1662	--	
CR.2	BL	3.6193	3.7414 (FL-FB)	--	3.7002	3.6142	--	
	BS	2.9125	--	--	2.9687	2.9545	2.8614 (PM)	
CR.3	BL	3.1964	--	--	3.3075	3.1730	--	
	BS	2.9451	--	--	2.9504	2.9320	--	
CR.4	BL	3.2036	3.2868 (FL)	--	3.1598	3.1732	3.0476 (PR)	
	BS	2.7275	2.8139 (AV)	--	2.7811	2.7837	--	
CR.5	BL	3.3467	--	--	3.2850	3.3048	--	
	BS	2.5867	--	--	2.5967	2.5523	--	
CR.6	BL	2.6778	--	--	2.7183	2.7301	--	
	BS	2.4223	--	--	2.4535	2.4651	--	
CR.7	BL	2.9243	--	--	2.9406	2.9393	--	
	BS	2.0406	2.1685 (AV)	--	2.1548	2.0081	--	
CR.8	BL	2.3339	--	--	2.4004	2.5021	2.6128 (PR)	
	BS	2.1979	--	--	2.0991	2.0838	1.9196 (PR)	
CR.9	BL	2.6789	--	--	2.6263	2.8315	2.6734 (PJ)	
	BS	1.2857 (FV-AV)	1.2148 (FA-FL)	1.1625 (fb)	1.0810	1.2939	1.2137	

Figura 5.- Longitudes relativas de los distintos brazos cromosómicos (% de la longitud total del genoma) para las especies estudiadas (las siglas indican las poblaciones que difieren de las medias específicas).

El análisis comparativo entre las distintas poblaciones analizadas, pone de manifiesto que difieren en seis brazos cromosómicos, observándose que las poblaciones PR y PJ poseen cada una un par cromosómico diferente al de las otras poblaciones, el par 8 en la primera y, el par 9, en la segunda.

Las longitudes relativas de los cromosomas de esta especie, así como el idiograma y cariotipo aparecen representados en las Figs. 5 y 6, y la Lámina 1.

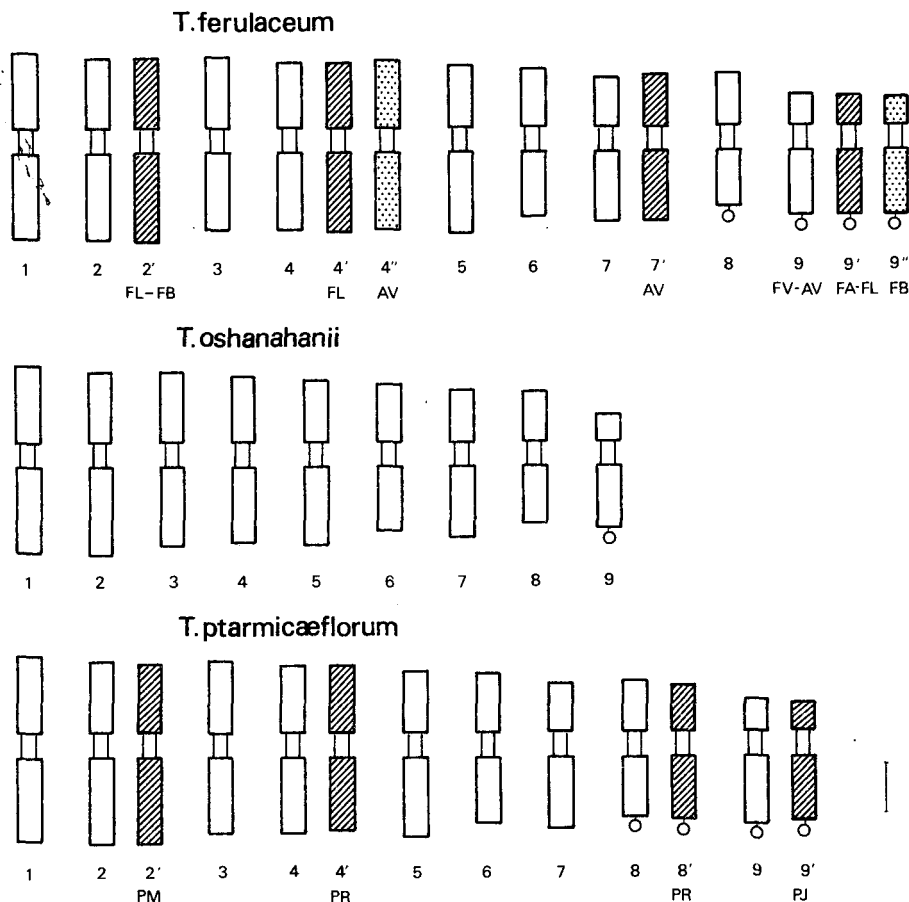


Figura 6.- Idiogramas de las especies analizadas y sus variantes cromosómicas: *T. ferulaceum*, *T. oshanahanii* y *T. ptarmicaeflorum*. Barra = 2% de la longitud total del genoma.

Se detectan dos pares cromosómicos satelitíferos, pares 8 y 9, ambos con el satélite situado en el BL (Fig. 6), aunque se ha observado también, en un individuo de la población PJ, el satélite del par 9 situado en el brazo corto (BS).

La longitud total del genoma, así como el tamaño de los pares cromosómicos 1 y 9 para cada una de las poblaciones analizadas se recogen en la Fig. 4, observándose bastante variabilidad entre las poblaciones.

DISCUSION

Existe una gran similitud en la estructura cromosómica de las especies de *Tanacetum* analizadas, observándose también que ésta se asemeja bastante a la de las especies de *Gonospermum* y *Lugoa*. Al igual que en *Gonospermum* (Febles et al., 1989) se detecta gran variabilidad cariotípica entre especies de amplia distribución, como es *T.ferulaceum*, sin embargo, en este caso, las especies de distribución más restringida, como *T.ptarmicaeflorum*, también se muestran muy variables, apareciendo sus poblaciones bastante diferenciadas.

Esta ausencia de uniformidad cariotípica en las especies de *Tanacetum*, demuestra una alta tasa de evolución cromosómica, lo cual se pone de manifiesto también por la presencia de tres especies dentro de una misma isla.

Dada la gran similitud cromosómica que al parecer existe entre las especies de estos tres géneros, parece dudoso que puedan ser consideradas desde un punto de vista taxonómico, como miembros de tres géneros diferentes. Por estas razones, nos parece necesario profundizar en el estudio comparativo de los componentes de este grupo e, incluso, sería muy interesante extender el análisis a otras especies posiblemente relacionadas, por ejemplo, otros miembros de *Tanacetum* (único género no endémico) de diferente área de distribución. Esto permitiría no sólo establecer las relaciones dentro del grupo, sino también las relaciones con otras especies foráneas.

Carlina texedae, nueva especie para Gran Canaria

BIBLIOGRAFIA

ALDRIDGE, A.E. y ORTEGA, J., 1976: Estudios en la Flora macaronésica: algunos números de cromosomas II. *Bot.Mac.* 2: 9-18.

BORGEN, L., 1970: Chromosome Numbers of Macaronesian Flowering Plants. *Nytt.Mag.Bot.* 17: 145-161.

--- 1980: Chromosome numbers of Macaronesian Flowering Plants III. *Bot.Mac.* 7:67-76.

FEBLES, R., 1989: Estudios en la Flora Macaronésica: algunos números de cromosomas VI. *Bot. Mac.* 17: 57-76.

--- y ORTEGA, J., 1984: Estudio citogenético del género *Pulicaria* Gaertn. (Compositae-Inuleae) en las Islas Canarias. *Bot. Mac.*, 10: 41-47.

---, GONZALEZ-AGUILERA y FERNANDEZ-PERALTA, 1989: Análisis cariotípico de los géneros *Gonospermum* Less. y *Lugoa* DC (Anthemideae-Asteraceae). *Bot.Mac.* 17: 77-92.

HEYWOOD, V.H. & HUMPHRIES, C.J., 1977: Anthemideae. Systematic review. *The Biology and Chemistry of the Compositae*. Vol. II: 851-898. Academic Press.

LARSEN, K., 1958: Preliminary Note on the Cytology of the Endemic Canarian Element. *Bot.Tidsskrift* 54: 167-169.

--- 1960: Cytological and experimental studies on the flowering plants of the Canary Islands. *Biol.Skr.Dan.Vid.Selsk.* 11 (3): 1- 60.

LEVAN, A., FREDGA, K. & SANDBERG, A.A., 1964: Nomenclature for centromeric Position on Chromosomes. *Hereditas* 52: 201-220.

MARRERO, A., FEBLES, R. Y SUAREZ,C., 1989: *Tanacetum oshanahanii*, (Compositae-Anthemideae), nueva especie para las Islas Canarias. *Bot.Mac.* 17: 3-14.

STEBBINS, G.L., 1971: *Chromosomal Evolution in Higher Plants*. Edward Arnold. London.

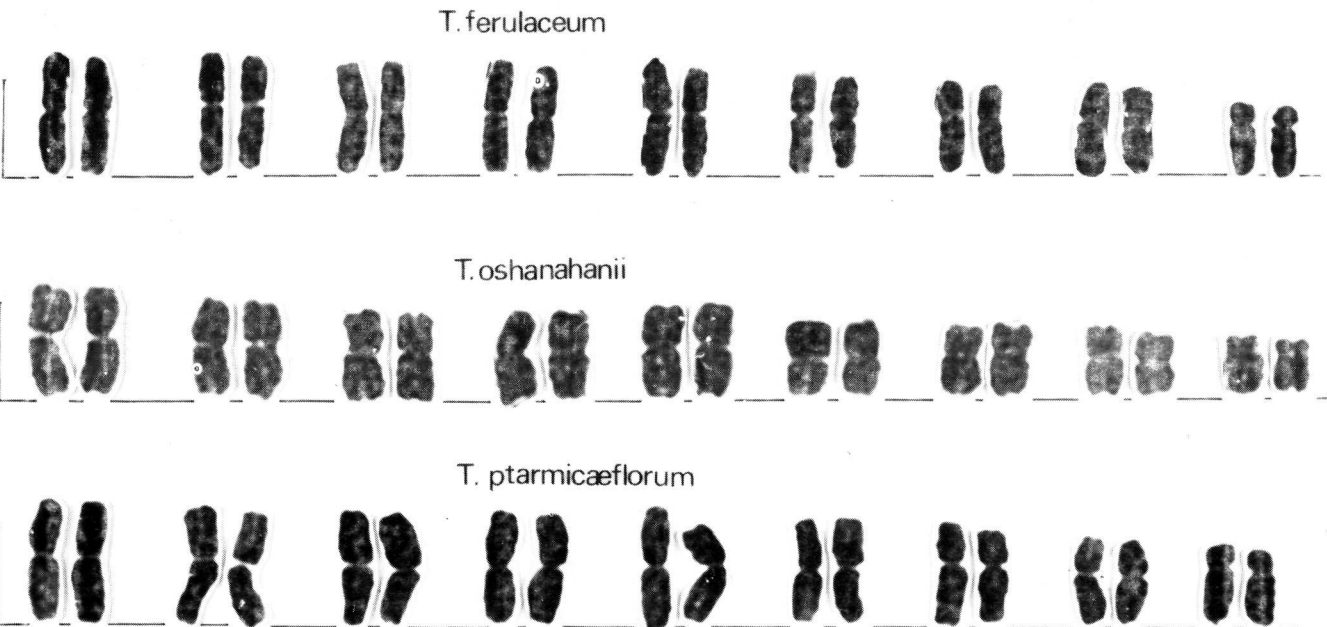


Lámina 1.- Cariotipos de las especies analizadas: *T. ferulaceum*, *T. oshanahanii* y *T. ptarmicaeflorum*. Barra = 5 μ m.