

CITOGENETICA DEL GENERO LOTUS EN MACARONESIA. I. Números de Cromosomas.

J. ORTEGA

Jardín Botánico Canario «Viera y Clavijo»
del Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria.

En el presente trabajo se hace un recuento de 16 números cromosómicos de especies endémicas del género *Lotus* en las Islas Canarias y Madeira. De los 16 taxones estudiados son nuevos al parecer, los siguientes números cromosómicos: *L. maculatus* Breitf. $2n=28$; *L. mascaensis* Burchd $2n=28$; *L. callis-viridis* Bramw. & Davis $2n=14$; *L. kunkelii* (Esteve) Bramw. & Davis $2n=28$; *L. neglectus* Lowe $2n=28$; *L. macranthus* Lowe $2n=14$; *L. dumetorum* R. P. Murray $2n=14$. En material de *L. glaucus* Ait. procedente de la isla de Hierro se ha encontrado $2n=28$ (poliploidia natural) cuando en esta especie se conocía $2n=14$ en la isla de Tenerife, y Gran Canaria.

SUMMARY

In the present study chromosome numbers have been determined for 16 endemic species of the genus *Lotus* in the Canary Islands and Madeira.

Of these the following numbers are reported for the first time, *Lotus maculatus* Breitf. $2n=28$, *L. mascaensis* Burchd. $2n=28$, *L. callis-viridis* Bramw. & Davis $2n=14$, *L. kunkelii* (Esteve) Bramw. & Davis $2n=28$, *L. neglectus* Lowe $2n=28$, *L. macranthus* Lowe $2n=14$, *L. dumetorum* R. P. Murray $2n=14$.

A natural polyploid with $2n=28$ was found in *L. glaucus* Ait. from the island of Hierro whereas only the diploid $2n=14$ has so far been found in this species from Tenerife and Gran Canaria.

CONTENIDO

Introducción	17
Material y métodos	18
Resultados	19
Discusión	23
Referencias	23

INTRODUCCION

El género *Lotus* en la flora macaronésica ha sido objeto de varios estudios cariológicos Larsen, 1956 - 60; Grant, 1965; Bular, 1957; Bramwell et al. 1971 - 72;

Borgen, 1969 - 74. Los taxones estudiados hasta la fecha habían resultado tener de número cromosómico $2n=14$ a excepción de *L. leptophyllus*, *L. berthelotii* y *L. emeroides* que tienen $2n=28$, aunque de esta última se ha encontrado también $2n=14$. Debido a que en la flora macaronésica se desconocían los números cromosómicos de parte de las especies, se ha considerado necesario iniciar este estudio citogenético haciendo una revisión general del número de cromosomas en el género.

MATERIAL Y METODOS

Se han utilizado meristemos radicales y yemas florales de plantas silvestres o cultivadas en el Jardín Botánico a partir de plantas vivas recolectadas en el campo.

Los ejemplares utilizados para el estudio cariológico de cada muestra se conserva plantados en el Jardín o se mantienen en pliegos del herbario del Centro.

Las raíces fueron pretratadas durante 2 - 4 horas con paradiclorobenceno en solución saturada como antimitótico y fijadas en preparado «Carnoy» durante 12 a 24 horas, posteriormente se hidrolizan con Cl H 1N durante 10' en orceína - acético o en «Feulgen».

Las yemas después de ser fijadas en «Carnoy» son hidrolizadas en Cl H, alcohol absoluto 1 : 1 y teñidas igual que las raíces.

Las preparaciones previo lavado en alcohol son mantenidas permanentemente en Euparal y registradas con la sigla LOT.

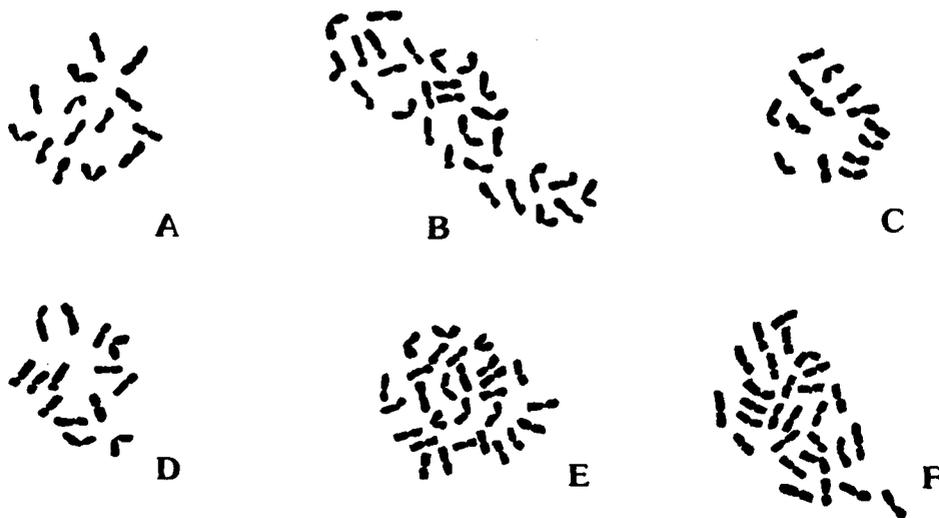


FIG. 1. A. *Lotus hillebrandii*. B. *Lotus sessilifolius*. C. *Lotus holosericeus*. D. *Lotus glaucus* (Gran Canaria). E. *Lotus glaucus* (Hierro). F. *Lotus emeroides*.

RESULTADOS

SECCION PEDROSIA

A continuación se indican los resultados obtenidos en los 16 taxones estudiados y la procedencia del material.

Lotus hillebrandii, Christ. $2n=14$ Fig. 1A.

Las semillas fueron recolectadas por E. Sventenius en La Palma, Bco. de las Angustias. De esta especie sólo se conocía el número cromosómico $n=7$ calculado en meiosis por Bramwell et al. (1972).

Lotus sessilifolius D. C. $2n=28$ Fig. 1.B.

Material procedente de San Juan de la Rambla, Tenerife, recogidas por J. Ortega en 1975. Anteriormente Borgen (1969) comunicó que en material recogido por P. Sunding procedente del Confital, Gran Canaria, se encontró $2n=14$ pero posiblemente se tratara de *L. glaucus*, pues solamente esta especie ha sido observada en dicho locus. Además Bramwell et al. (1972) aportan el número haploide $n=14$ para material procedente de Tenerife.

Lotus holosericeus Webb & Berth. $2n=14$ Fig. 1.C.

Las semillas proceden de plantas cultivadas procedentes de plantas vivas recogidas por E. Sventenius en San Bartolomé de Tirajana, Gran Canaria.

Este número, como el anterior, sólo había sido calculado en meiosis $n=7$ por Bramwell et al. (1972).

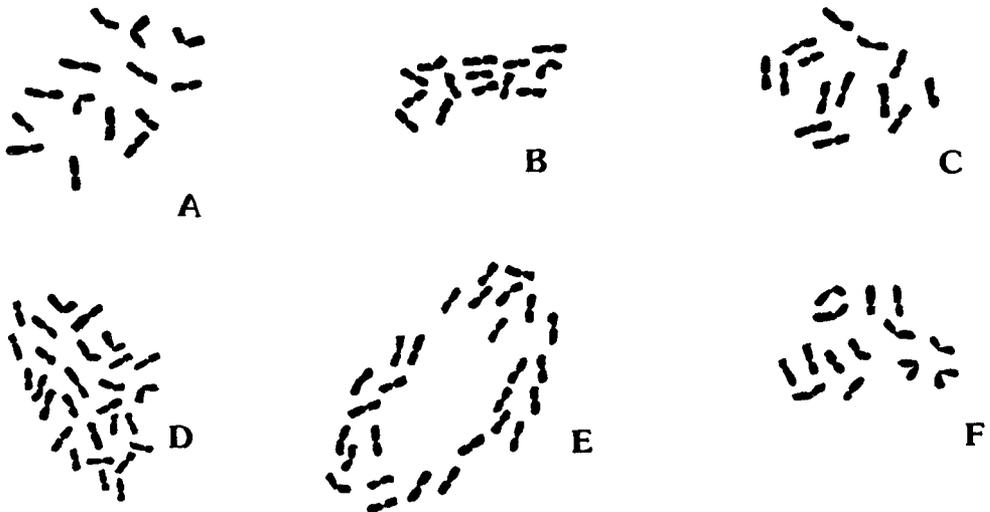


FIG. 2. A. *Lotus lancerottensis*. B. *Lotus callis-viridis*. C. *Lotus spartioides*. D. *Lotus kunkelii*. E. *Lotus mascaensis*. F. *Lotus dumetorum*.

Lotus glaucus Ait. $2n=14$ Fig. 1.D. $2n=28$ Fig. 1.E.

De esta especie se han contado los cromosomas en plantas procedentes de distintas islas.

En Gran Canaria, semillas recogida por el autor, en Montaña de Almagro, Bco. de Valerón y Bco. de Guinguada presentan $2n=14$. También se ha observado en I. Metafase meiotica $n=7$. En Tenerife semillas procedentes de Punta de Tenó recogidas por el autor muestran también $2n=14$.

En Hierro, material procedente de Puerto de las Estacas recogido por E. Sventenius presentan $2n=28$. Este número no había sido encontrado en esta especie, pues Larsen (1958 - 60) Grant (1965) y Bramwell (1971), habían calculado $2n=14$ en material procedente de otras islas.

Lotus emeroides Murray. (syn. *L. borzii* Pitard) $2n=28$ Fig. 1.F.

Proceden las raíces de plantas mantenidas en el Jardín y recogidas de Gomera por E. Sventenius.

Este número confirma el anteriormente contado por Grant (1965), Borgen (1970), Bramwell (1971). En 1960 Larsen encontró plantas con $2n=14$ y otras $2n=28$, por lo que se trataría de poliploides naturales. El autor no ha encontrado en el material utilizado ninguna planta con $2n=14$.

Lotus lancerottensis Webb & Berth. $2n=14$ Fig. 2.A.

Material procedente de Famara, Lanzarote, recogido por D. Bramwell. Este número confirma el anteriormente calculado por Larsen (1956), Grant (1965), Borgen (1970).

Lotus callis - viridis Bramwell & Davis. $2n=14$ Fig. 2.B.

Semillas procedentes de plantas recogidas en Andén Verde, Gran Canaria por E. Sventenius.

De esta especie recientemente descrita, Bramwell & Davis 1972 no se conocía el número cromosómico.

Lotus spartioides Webb & Berth. $2n=14$ Fig. 2.C.

Material recogido por el autor en Caldera de los Marteles y Pinar de Tamadaba, Gran Canaria. Este número confirma el anteriormente calculado por Larsen (1960).

Lotus kunkelii (Esteve) Bramwell & Davis. $2n=28$ Fig. 2.D.

Semillas procedentes del Barranco de Jinámar recogidas por E. Sventenius.

Esta especie descrita por Bramwell & Davis (1972) no había sido estudiada citotaxonómicamente hasta la actualidad.

Lotus mascaensis Burchd. $2n=28$ Fig. 2.E.

Semillas procedentes de plantas vivas y actualmente mantenidas en el Jardín Botánico de Tafira, recogidas por E. Sventenius, en Masca, pequeña localidad del W. de Tenerife, única en la que se encuentra este raro endemismo.

Este número no había sido calculado con anterioridad así pues se trata de un nuevo tetraploide en este género.

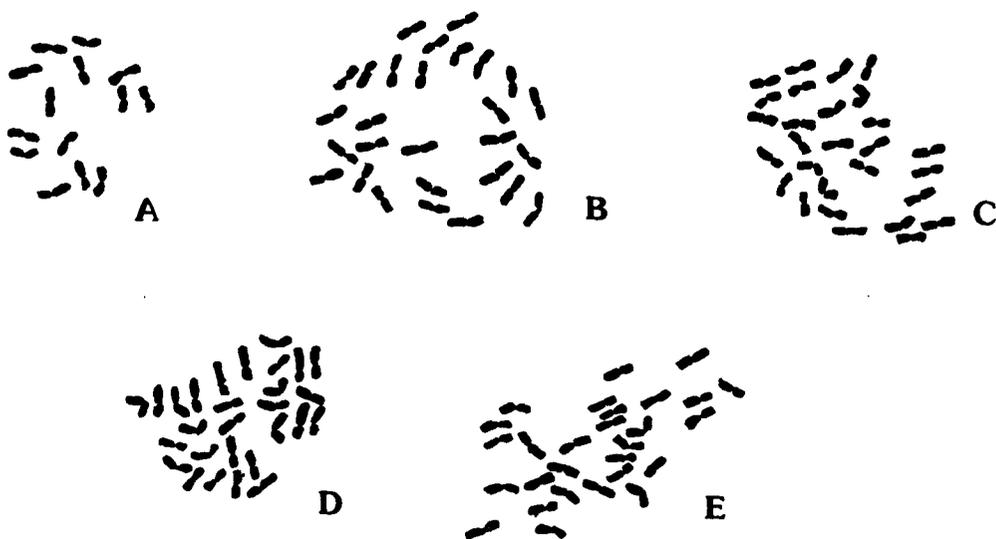


FIG. 3. A. *Lotus macranthus*. B. *Lotus neglectus*. C. *Lotus leptophyllus*. D. *Lotus berthelotii*. E. *Lotus maculatus*.

Lotus dumetorum Murray. $2n=14$ $n=7$ Fig. 2.E.

Tanto la recolección de yemas como de semillas se ha hecho cerca de San Andrés, hacia El Bailadero, Tenerife, por el autor.

Este número era desconocido hasta la actualidad, también se ha calculado en I. Metafase meiótica el número haploide poseyendo $n=7$.

Lotus macranthus Lowe $2n=14$ Fig. 3.A.

Las semillas han sido obtenidas de plantas vivas recolectadas por E. R. Sventenius en Madeira.

Este número al parecer no ha sido calculado previamente.

Lotus neglectus Lowe $2n=28$ Fig. 3.B.

Las semillas han sido recolectadas de plantas mantenidas en el Jardín Botánico «Viera y Clavijo», recogidas por E. Sventenius en Ribeira Brava en la isla de Madeira.

Esta especie tetraploide, al parecer no había sido estudiada citotaxonómicamente con anterioridad.

L. leptophyllus (Lowe) K. Larsen $2n=28$ Fig. 3.C.

Semillas recolectadas por el autor en Punta de Arinaga, Gran Canaria.

Este número confirma el calculado por K. Larsen 1960, en material procedente de Melenara, Gran Canaria.

NUMEROS DE CROMOSOMAS DETERMINADOS
EN EL GENERO LOTUS EN LA FLORA MACARONESIACA

El estado se indica, endémico (E) no endémico (N).

«J. O.» se refiere al autor del presente estudio.

	Estado	N.º Básico	2n	n	Nivel de ploidía	Referencia
<i>L. macranthus</i>	E	7	14		2X	J. O. 1975
<i>L. kunkelii</i>	E	7	28		4X	J. O. 1975
<i>L. spartioides</i>	E	7	14		2X	Larsen, 1955. J. O. 1975
<i>L. maculatus</i>	E	7	28		4X	J. O. 1975
<i>L. berthelotii</i> (<i>L. peliorrhynchus</i>)	E	7	28		4X	Larsen, 1955. J. O. 1975
<i>L. glaucus</i>	E	7	14,28	7	2X, 4X	Borgen 1974, Larsen 58 - 1960. J. O. 1975
<i>L. holosericus</i>	E	7	14	7	2X	Bramwell, 1972. J. O. 1975
<i>L. emeroideis (L. borzii)</i>	E	7	14,28	7	2X, 4X	Bramwell, Humphries, Murray, Owens, 1971. Larsen 58 - 60, J. O. 1975
<i>L. lancerottensis</i>	E	7	14		2X	Borgen, 1970, Larsen, 1956, J. O. 1975, Armstrong, 1962.
<i>L. campylocladus</i>	E	7	14	7	2X	Larsen, 1956, 58, 60, Bular 1957, Grant W. F. 1965
<i>L. dumetorum</i>	E	7	14	7	2X	J. O. 1975
<i>L. hillebrandii</i>	E	7	14		2X	Bramwell, 1972, J. O. 1975
<i>L. callis - viridis</i>	E	7	14		2X	J. O. 1975
<i>L. neglectus</i>	E	7	28		4X	J. O. 1975
<i>L. mascaensis</i>	E	7	28		4X	J. O. 1975
<i>L. sessilifolius</i>	E	7	28	14	4X	Bramwell, 1972, J. O. 1975
<i>L. leptophyllus</i>	E	7	28		4X	Larsen, 1960, J. O. 1975
<i>L. brunneri</i>	E	7	14		2X	Borgen, 1975, Bramwell, 1972.
<i>L. arenarius</i>	N	7	14		2X	Bramwell, 1972
<i>L. glinoides</i>	N	7	14		2X	Borgen 70, Larsen, 1960, Grant W. F. 1965

SECCION «HEINEKENIA»

L. Berthelotii Masferrer (syn. *L. peliorrhynchus* (Webb) Hook. F.), 2n=28 Fig. 3.D.

Los meristemos radicales se han obtenido de plantas adultas pues la producción de semillas en esta especie es prácticamente nula, dichas plantas proceden de esquejes obtenidos de unos ejemplares de La Florida, Valle de La Orotava, Tenerife.

Este número confirma el encontrado por Larsen 1955.

L. maculatus Breitf 2n=28 Fig. 3.E.

Esta especie está recientemente descrita por Breitfeld (1973).

El material utilizado procede del recogido por la señora Breitfeld de su locus clásico en Tenerife. Es de notar igual que le ocurre a la especie anterior, con la que deben existir estrechas relaciones filogenéticas, la escasa producción de semillas. En esta especie el número de cromosomas no había sido previamente investigado.

CONCLUSIONES

Poliploidia en las especies de Lotus en la zona Macaronésica.

De las 20 especies estudiadas citotaxonómicamente hasta la actualidad (16 en este trabajo), 7 son consistentemente tetraploides, mientras que otras 2, *L. emeroides* Murray (syn *L. borzii* Pitard), *L. glaucus* Ait. muestran poliploidia natural intra-específica.

Los taxones endémicos de la Flora Macaronésica todos pertenecen al subgénero *Pedrosia* (Brand. 1898) que está compuesto de dos secciones. De estas la sección *Pedrosia* contiene taxones diploides y poliploides, mientras la sección «Heinekenia» constituida por sólo 2 especies, es tetraploide. El número básico de cromosomas del subgénero *Pedrosia* es $X=7$ y son todos de habitats perenne mientras que en el grupo europeo de formas anuales el número básico es usualmente $X=6$.

La proporción de poliploidia entre los endemismos macaronésicos representativos del género *Lotus* es alrededor del 50%. Esta elevada proporción supone que en el proceso de especiación del género *Lotus* en la zona macaronésica ha debido jugar un importante papel la formación de poliploides, sobre todo al observar el marcado contraste con la proporción muy baja de poliploides (c. a. 24%) comunicado por Bramwell et al. (1972) para el total de flora endémica, cifra indicada en otros géneros con amplio número de especies endémicas como *Argyranthemum* (Humphries 1975); *Echium* (Bramwell 1973) y *Sonchus* (Boulos et al. 1974) en los cuales la poliploidia no ha debido ser un factor importante en el proceso evolutivo y de especiación.

Existe una evidencia general para conectar la ocurrencia de poliploidia con las condiciones ambientales externas (Löve & Löve 1957; Reese 1961, etc...) y en las Islas Canarias, los taxones de *Lotus* que tienen habitats más extremos como los ocupados por comunidades halófilas en condiciones de fuertes vientos, insolación y sequedad, son especies poliploides como *L. leptophyllus*, *L. sessilifolius* sub ssp. *penta-phyllus*, y *L. kunkelii*.

REFERENCIAS

1. BORGES L. 1969 Chromosome numbers of vascular plants from the Canary Islands, with special reference to the occurrence of polyploidy. *Nytt Mag. Bot.* 16, 81 - 121.
2. BORGES L. 1970 Chromosome numbers of Macaronesian flowering plants. I. *Nytt Mag Bot.* 17: 145 - 161.
3. BORGES L. 1974 Chromosome numbers of Macaronesian flowering plants. II. *Norw. J. Bot.* 21, 1957210.
4. BORGES L. 1975 Chromosome numbers of vascular plants from Macaronesia. *Norw. J. Bot.* 22, 71 - 76.
5. BOULOS L. & ROUX J. 1972 Revision systematique du Genre *Sonchus*. L. II. Etude caryologique, *Bot Not.* 125: 306 - 310.
6. BRAMWELL D., C. J. HUMPHRIES, B. G. MURRAY & S. J. OWENS 1971. Chromosome numbers in plants from the Canary Islands. *Bot. Not.* 124: 376 - 382.
7. BRAMWELL D., C. J. HUMPHRIES, B. G. MURRAY & S. J. OWENS 1972. Chromosome studies in the flora of Macaronesia *Bot. Not.* 125: 139 - 152.
8. BRAMWELL D. 1973 Studies in the Genus *Echium* from Macaronesia. *Monographiae Biologicae Canarienses.* 4: 71 - 82.
9. BRAND. A. 1898 *Monographie der Gattung Lotus.* *Botanische Jahrbücher* 25. 166 - 232.
10. BREITFELD. V. CH. 1973. *Lotus maculatus*, eine bisher unbeschriebene Art von Tenerife. *Cuad. Bot. Canar.* XVII. 27 - 31. 1973.

11. J. CHR. VAN LOON 1974 A cytological investigation of flowering plants from the Canary Islands. *Acta. Bot. Neerl.* 23 (2) 1974 p. 113 - 124.
12. FEDOROV, A. A. (ed.) 1969: *Chromosome numbers of flowering plants.* Leningrad: 1 - 927.
13. GRANT W. F. 1965 A chromosome atlas and interspecific hybridization index for the genus *Lotus* (Leguminosae) *Canad. Journ. Genet Cytol.* 7: 457 - 471.
14. HUMPHRIES J. 1975 Cytological studies in the Macaronesian Genus *Argyranthemum* (Compositae: Anthemidae) *Bot. Not.* 128: 239 - 255.
15. LARSEN K. 1956 Cyto - taxonomical studies in *Lotus* III - IV. *Souv. New, chromosome numbers.* *Botanisk. Tidsskrift* 53: 49 - 56, 1956.
16. LARSEN K. 1958 Preliminary Note on the Cytology of the endemic Canarian element *Bot. Tidskr.* 167 - 169.
17. LARSEN K. 1960 Cytological and experimental studies on the flowering plants of the Canary Islands. *Biol. Skv. Aan. Vid. Selsk* 11. n.º 3.
18. LÖVE A. & LÖVE D. 1957 Arctic Polyploidy. *Proc. Genet. Soc. Canada* 2. 23 - 27.
19. REESE G. 1961 Karyotype and Plant Geography. *Advances in Botany* 895 - 900 Toronto Univ.
20. ZANDSTRA AND GRANT W. F. 1967 *Can. J. Bot.* 46, 557.