

Notas cariológicas em algumas *Ranunculaceae* portuguesas

MARGARIDA QUEIRÓS

Abstract

MARGARIDA QUEIRÓS (1990). Caryological notes in some portuguese *Ranunculaceae*. Collect. Bot. (Barcelona) 18: 45-57.

Chromosome numbers of fourteen portuguese taxa of *Ranunculaceae* are reported: *Helleborus foetidus* $2n = 32$; *Nigella damascena* $2n = 12$; *N. gallica* $2n = 12$; *Delphinium pentagynum* $2n = 16$; *D. halteratum* subsp. *verdunense* $2n = 16$; *Anemone palmata* $2n = 32$; *Clematis campaniflora* $2n = 16$; *Ranunculus muricatus* $2n = 48$; *R. repens* $2n = 32$; *R. bulbosus* subsp. *aleae* var. *adscendens* $2n = 16$; *R. sceleratus* $2n = 32$; *R. paludosus* $2n = 32$; *R. nigrescens* $2n = 16$; *Aquilegia vulgaris* subsp. *dichroa* $2n = 14$. The chromosome numbers are in accordance with previous results.

Key words: *Ranunculaceae*, Caryology, Portugal.

Resumen

MARGARIDA QUEIRÓS (1990). Notas cariológicas en algunas *Ranunculaceae* portuguesas. Collect. Bot. (Barcelona) 18: 45-57.

Se estudia el número cromosómico de algunos táxones de *Ranunculaceae* portugueses: *Helleborus foetidus* $2n = 32$; *Nigella damascena* $2n = 12$; *N. gallica* $2n = 12$; *Delphinium pentagynum* $2n = 16$; *D. halteratum* subsp. *verdunense* $2n = 16$; *Anemone palmata* $2n = 32$; *Clematis campaniflora* $2n = 16$; *Ranunculus muricatus* $2n = 48$; *R. repens* $2n = 32$; *R. bulbosus* subsp. *aleae* var. *adscendens* $2n = 16$; *R. sceleratus* $2n = 32$; *R. paludosus* $2n = 32$; *R. nigrescens* $2n = 16$; *Aquilegia vulgaris* subsp. *dichroa* $2n = 14$. Estos recuentos coinciden con los obtenidos anteriormente por otros autores.

Palabras clave: *Ranunculaceae*, Cariología, Portugal.

Introdução

O género *Ranunculus* da flora de Portugal foi objecto de um aturado estudo cário-sistemático efectuado por NEVES (1942, 1944, 1945, 1950). Este autor considera que o mesmo possui «uma sistemática extraordinariamente difícil» (NEVES, 1944: 7), pelo que, através do estudo cariológico de algumas espécies e entidades infra-específicas, procurou esclarecer,

M. QUEIRÓS: Instituto Botânico da Universidade de Coimbra. 3049 Coimbra. Portugal.

entre outras, «algumas das divergências suscitadas pelos estudos da morfologia externa» e analisar «a relação entre a distribuição geográfica e os números de cromosomas das espécies». Ocupou-se, igualmente, da «poliploidia no género e das suas relações com o gigantismo e anualidade ou perenidade das espécies» (NEVES, 1944: 8).

Como é do conhecimento dos especialistas, as contagens cromossómicas determinadas pelos diversos autores que se ocuparam da família nem sempre são coincidentes. Parece-nos que as discrepâncias encontradas são em número bastante elevado para que todas possam ser atribuídas a erros de identificação ou de contagem. Deve, aliás, salientar-se que o estudo cariológico das *Ranunculaceae* tem recebido considerável atenção de muitos especialistas, aos quais procuramos fazer devida referência bibliográfica. No entanto, a «Flora Europaea, check-list and chromosome index» de D. M. MOORE (1982), que não pôde contar com prévios estudos especificamente europeus sobre esta família, apresenta, por esse facto, várias lacunas no que diz respeito ao estudo de material proveniente deste continente.

O presente trabalho constitui, portanto, o nosso primeiro contributo para o esclarecimento dos números cromossómicos das ranunculáceas portuguesas, já que é nossa intenção, num futuro mais ou menos próximo, apresentar um trabalho mais completo da família.

Os resultados encontram-se sumariados no Quadro I.

Material e método

Algumas das plantas estudadas foram colhidas no estado espontâneo em diversas localidades de Portugal e transplantadas para o Jardim Botânico de Coimbra. Outras foram obtidas por germinação de sementes colhidas em plantas espontâneas.

Os meristemas radiculares de umas e outras foram fixados no laboratório.

Para a obtenção de preparações definitivas, utilizou-se a seguinte técnica:

1 - Fixação em Navachine (modificação de Brunn).

2 - Cortes transversais ao micrótomo, com a espessura de 15 a 18 μ após prévia inclusão em parafina, segundo a técnica clássica.

3 - Coloração com violeta de genciana, segundo o método de LA COUR (1937).

Os desenhos, executados à câmara clara, foram reproduzidos a uma ampliação de ca. 3.000.

Para a identificação dos espécimes seguiu-se TUTIN & al. (1964), FRANCO (1971) e CASTROVIEJO & al. (1986).

A ordenação dos géneros e das espécies é a proposta por CASTROVIEJO (CASTROVIEJO & al., 1986).

Quanto à proveniência do material, pareceu-nos oportuno acrescentar, à frente de cada uma das localidades, a província a que pertencem, utilizando o código alfabético seguido pela «Flora Ibérica».

Os espécimes-testemunho do material estudado encontram-se depositados no Instituto Botânico de Coimbra.

Resultados e considerações

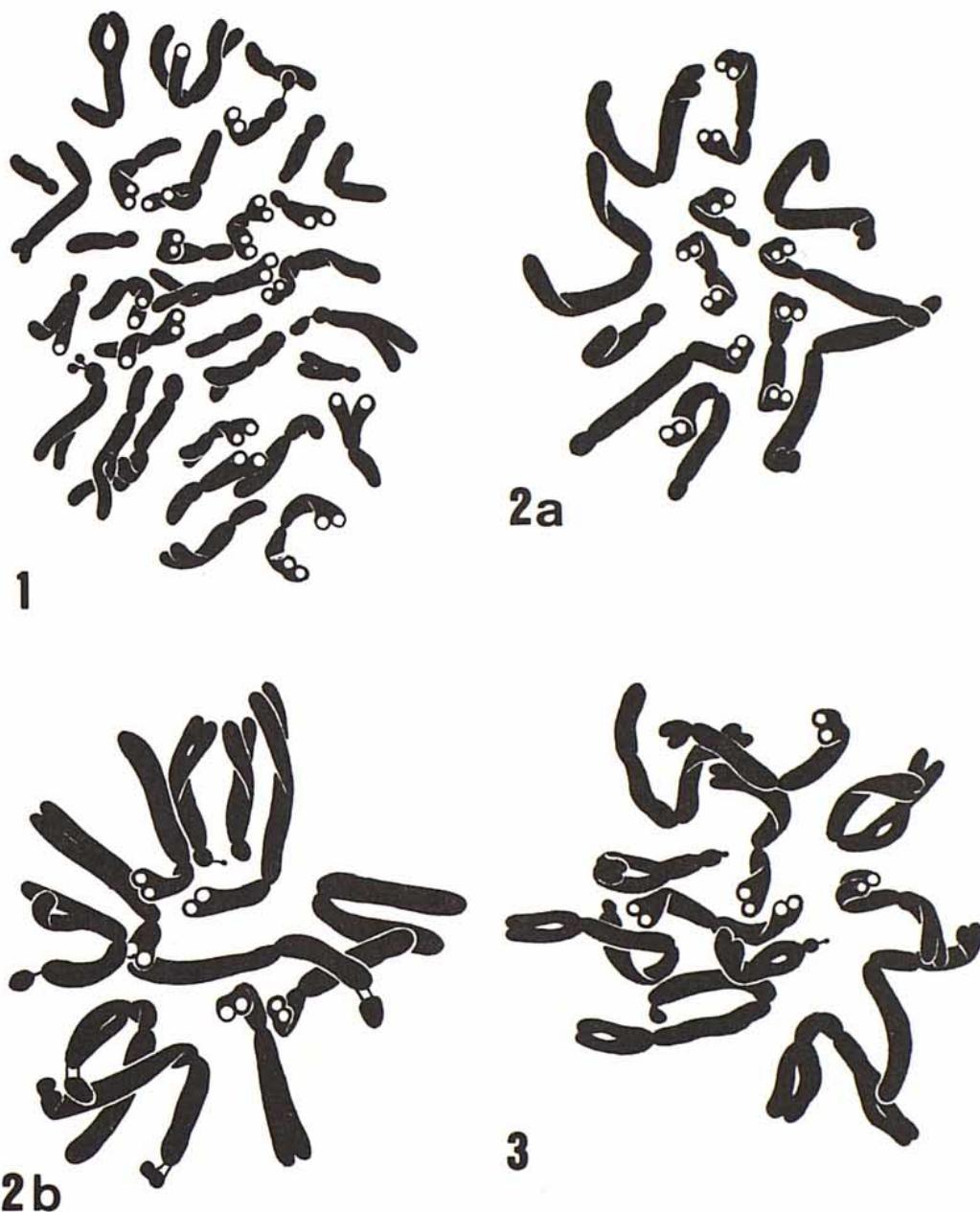
1. *Helleborus foetidus* L.

Proveniência do material : Bragança, Monte de S. Bartolomeu (TM) (N.º 2293).

Número cromossómico : $2n = 32$ (fig. 1).

STRASBURGER (1888), determinou para este taxon $2n = 24$, número confirmado por OVERTON (1905).

Os exemplares por nós examinados apresentam $2n = 32$, de acordo com as determinações de KURITA (1957, 1958), HARVEY (1966), FERNÁNDEZ CASAS & RUÍZ REJÓN (1974) e LÖVE & KJELLQVIST (1974), as quais confirmam contagens cromossómicas mais antigas.



Estampa 1. — Fig. 1 *Helleborus foetidus* ($2n = 32$). Fig. 2a, *Nigella damascena* ($2n = 12$). Fig. 2b, *idem* ($2n = 12$). Fig. 3 *N. gallica* ($2n = 12$). $\times c.3000$.

2. *Nigella damascena* L.

Proveniência do material : Coimbra, Estação Velha (BL) (N.º 1658); Oeiras (E) (N.º 2195). Número cromossómico determinado : $2n = 12$ (figs. 2a, 2b).

GUIGNARD (1901), observou em células do saco embrionário um número elevado de cromossomas cuja quantidade não descrevemos, limitando-se a afirmar que o mesmo era superior a trinta.

HOCQUETTE (1922) foi o primeiro autor a determinar $2n = 12$, número confirmado por diversos autores, entre os quais citamos: VAN LOON & KIEFT, 1980 (in LÖVE, 1980a), PASTOR DÍAZ & al. (1984), CORNEANU & al. (1985) e SUBRAMANIAN (1985).

Nós confirmamos este número em material das localidades já assinaladas.

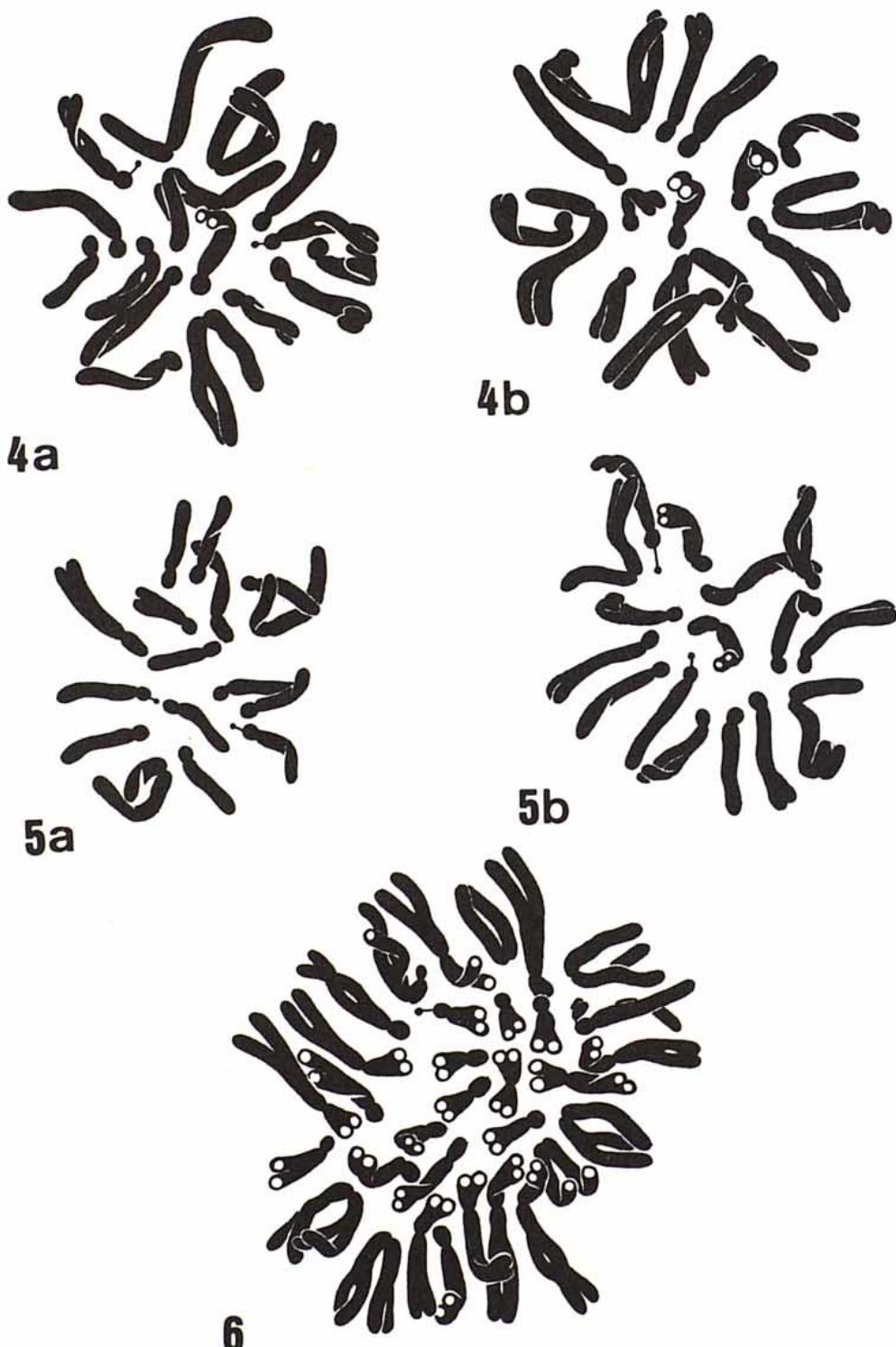
3. *Nigella gallica* Jordan

(*N. hispanica* L.; *N. divaricata* sensu Willk.; *N. arvensis* auct., non L.)

Proveniência do material : Lisboa, Jardim Botânico (E) (N.º 4864).

Número cromossómico determinado : $2n = 12$ (fig. 3).

O número cromossómico determinado coincide com $2n = 12$ citado por GREGORY (1941), PEREIRA (1942), KURITA (1956, 1959) e GILOT-DELHALLE (1970) para indivíduos que os autores designaram por *N. hispanica*.



Estampa 2. — Fig. 4a, *Delphinium pentagynum* ($2n = 16$). Fig. 4b, *idem* ($2n = 16$). Fig. 5a, *D. halteratum* subsp. *verdunense* ($2n = 16$). Fig. 5b, *idem* ($2n = 16$). Fig. 6, *Anemone palmata* ($2n = 32$). $\times c.3000$.

4. *Delphinium pentagynum* Lam.

Proveniência do material : Souselas (BL) (N.^o 1657); Figueira da Foz, Serra da Boa Viagem, Bandeira (BL) (N.^o 1812); Estrada de Ansião-Pombal, a 2 km de Pombal (BL) (N.^o 3245).

Número cromossómico determinado : $2n = 16$ (figs. 4a, 4b).

As nossas contagens estão de acordo com as determinações anteriores de CLAVIJO JIMÉNEZ & UBERA JIMÉNEZ (1982).

5. *Delphinium halteratum* Sm. subsp. *verdunense* (Balbis) Graebner & Graebner fil.

(*D. verdunense* Balbis; *D. peregrinum* L. subsp. *verdunense* (Balbis) Coutinho; *D. cardiopetalum* DC.)

Proveniência do material : Cantanhede, Póvoa da Lomba (BL) (N.^o 1656); Algueirão (E) (N.^o 2194).

Número cromossómico determinado : $2n = 16$ (figs. 5a, 5b).

LEWITSKY (1931) determinou $2n = 16$ em plantas que atribui a *D. cardiopetalum* confirmado assim a contagem ($n = 8$) de TJEBBES (1928). Mais recentemente AL-KELIDAR & RICHARDS (1981) encontraram $2n = 16$ em indivíduos que os autores atribuem a *D. verdunense*.

As nossas contagens estão de acordo com a dos referidos autores.

6. *Anemone palmata* L.

Proveniência do material : Algueirão (E) (N.^o 2193).

Número cromossómico determinado : $2n = 32$ (fig. 6).

HEIMBURGER (1959), estudando material enviado de Portugal pelo Jardim Botânico de Coimbra, determinou, para esta espécie, $2n = 16$, número mais tarde confirmado por MADA-HAR (1967) em material cedido pelo mesmo Jardim. Este último autor encontrou igualmente formas tetraplóides com $2n = 32$, em material da mesma proveniência e também em material enviado pelo Jardim Botânico de Lisboa, resultado já assinalado por LANGLET (1932), para outros exemplares europeus (Copenhague).

BAUMBERGER (1970), em material de regiões do mediterrâneo ocidental, LÖVE & KJELLQVIST (1974), em material de Sevilha, MAIA & VENARD (1976) em material recolhido em Allauch (Bouches-du-Rhône) e PASTOR DÍAZ & al. (1984), em material espanhol da Serra de Cazorla, confirmam o número diplóide $2n = 16$. Formas hexaplóides, com $2n = 48$, foram também encontradas no material mediterrânico estudado por BAUMBERGER (1970).

Em trabalho publicado já há vários anos (FERNANDES & QUEIRÓS, 1971), foram determinados, em população proveniente de uma região situada entre Fogueteiro e Fernão Ferro (Portugal), 8 bivalentes na diacinese. Foi igualmente encontrado um cromossoma heterocromático supranumerário em algumas figuras de meiose.

As plantas de Algueirão, agora estudadas, são tetraplóides, com $2n = 32$.

7. *Clematis campaniflora* Brot.

(*C. viticella* L. subsp. *campaniflora* (Brot.) Font Quer ex O. Bolòs & Vigo.)

Proveniência do material : São Facundo, próx. de Coimbra (BL) (N.^o 1654); Alcarraques, próx. de Coimbra (BL) (N.^o 3505).

Número cromossómico determinado : $2n = 16$ (figs. 7a, 7b).

Confirmamos o número $2n = 16$ já citado por MEURMAN & THERMAN (1939).

8. *Ranunculus muricatus* L.

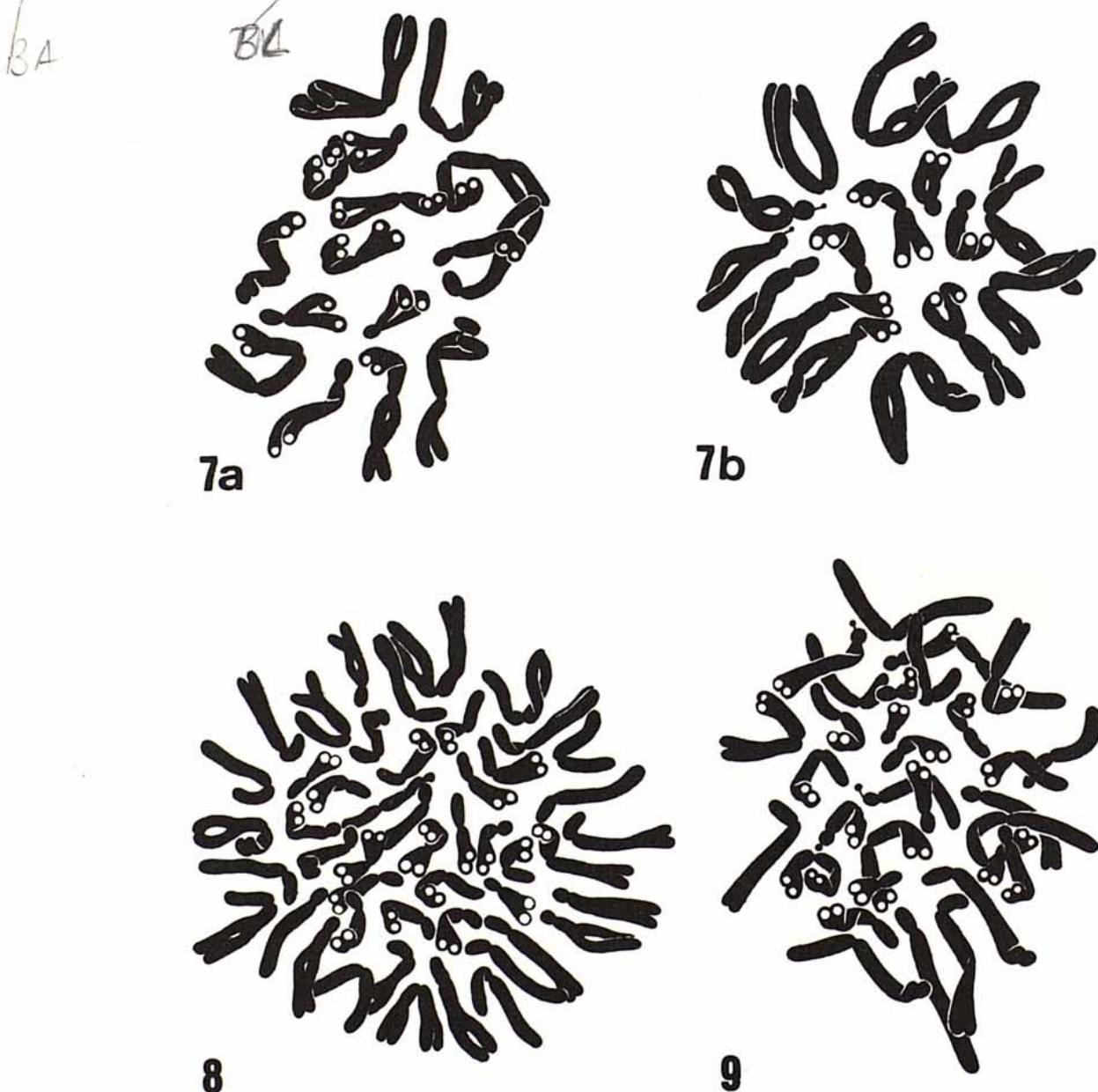
Proveniência do material : Serra de Monsanto (E) (N.^o 2550 e 4867).

Número cromossómico determinado : $2n = 48$ (fig. 8).

Vários autores assinalam para este taxon $2n = 32$, $2n = 42$, $2n = 48$ e $2n = 64$.

De facto, $2n = 32$ é determinado por VAN LOON & JONG, 1978 (in LÖVE, 1978a). ROY & SHARMA (1971) citam $2n = 42$. MARCHI (1971), GOEPFERT (1974), BIR & THAKUR (1981) (in LÖVE 1981), COLOMBO & al. (1982), AGAPOVA & ZEMSKOVA (1985) e D'OIDIO & al. (1986), determinaram $2n = 48$. Em 1971, LARSEN & LAEGAARD assinalam $2n = c. 48$.

NEVES (1944), além de ter determinado 48 cromossomas somáticos em indivíduos portugueses da região de Penacova, do Jardim Botânico de Lisboa e Sacavém e ainda de Barca de Alva, encontrou também $2n = 64$ em outros de várias proveniências: arredores do Porto, Aveiro e arredores de Coimbra, Pinhão e seus arredores e ainda Bragança.



Estampa 3. — Fig. 7a, *Clematis campaniflora* ($2n = 16$). Fig. 7b, *idem* ($2n = 16$). Fig. 8, *Ranunculus muricatus* ($2n = 48$). Fig. 9, *R. repens* ($2n = 32$). $\times c.3000$.

A presença de dois citótipos em *R. muricatus* levou-o a procurar verificar se eles possuíam diferenças nos caracteres morfológicos externos. Considerando a existência de dissemelhanças nos aquénios, entre as formas com $2n = 48$ e as com $2n = 64$, considerou as primeiras como variedade tipo e atribuiu às últimas a var. *grandiflorus* Freyn.

As nossas observações, $2n = 48$, confirmam a presença de indivíduos hexaplóides em Portugal, para uma nova localidade do país.

9. *Ranunculus repens* L.

(*R. pubescens* Lag.)

Proveniência do material : Gerês (Mi) (N.º 3550); Souselas (BL), (N.º 1667).

Número cromossómico determinado : $2n = 32$ (fig. 9).

A grande maioria dos especialistas que estudaram este taxon sob o ponto de vista cariológico, entre eles, AGAPOVA & ZEMSKOVA (1985), CHMIELEWSKI (1985), LAVRENKO & SERDITOV (1986a, 1986b), PASHUK (1987), atribuem-lhe 32 cromossomas somáticos.

Este número foi encontrado também por nós em populações do Gerês e de Souselas. Confirmamos, assim, em material português, as observações de NEVES (1944, 1950) que estudou este taxon de diversas proveniências portuguesas e ainda alguns exemplares provenientes de sementes enviadas de jardins botânicos estrangeiros.

No entanto, têm sido assinaladas variações neste número em diversos países, parecendo-nos, como afirma COLES (1977), que as mesmas são demasiadas para poderem ser atribuídas a erros de contagem ou de identificação.

Assim, $2n = 14$ foi determinado, em material do Canadá, por SCOTT, 1974 (in LÖVE, 1974).

Plantas diplóides ($2n = 16$) foram estudadas, entre outros, por BRUUN (1932) em material upsaliense, KUZMANOV & KOZUHAROV (1969) em material da Bulgária e GAGNIDZE & CHURADZE (1984) em material da Rússia (Geórgia).

Exemplares triplóides, $2n = 24$, são assinalados por MARCHAL (1920).

Análises cariológicas levadas a cabo por PERVOVA & al. (1971), em populações dos arredores de Kiev, mostraram o carácter polissómico deste taxon ($2n = 16, 18, 20, 24, 28$). Os autores afirmam haver uma correlação entre os caracteres morfológicos e o número de cromossomas existentes.

Refira-se ainda o número $2n = 12$ mencionado por LÓPEZ GONZÁLEZ (1986), em material não ibérico, mas cuja proveniência não podemos especificar por não se encontrar na bibliografia disponível.

Os dados relativos às contagens cromossómicas indicam a existência, neste taxon, de uma série poliplóide, observada já em outros taxa e assinalada por outros autores.

10. *Ranunculus bulbosus* L. subsp. *aleae* (Willk.) Rouy & Fouc. var. *adscendens* (Brot.) Pinto da Silva.

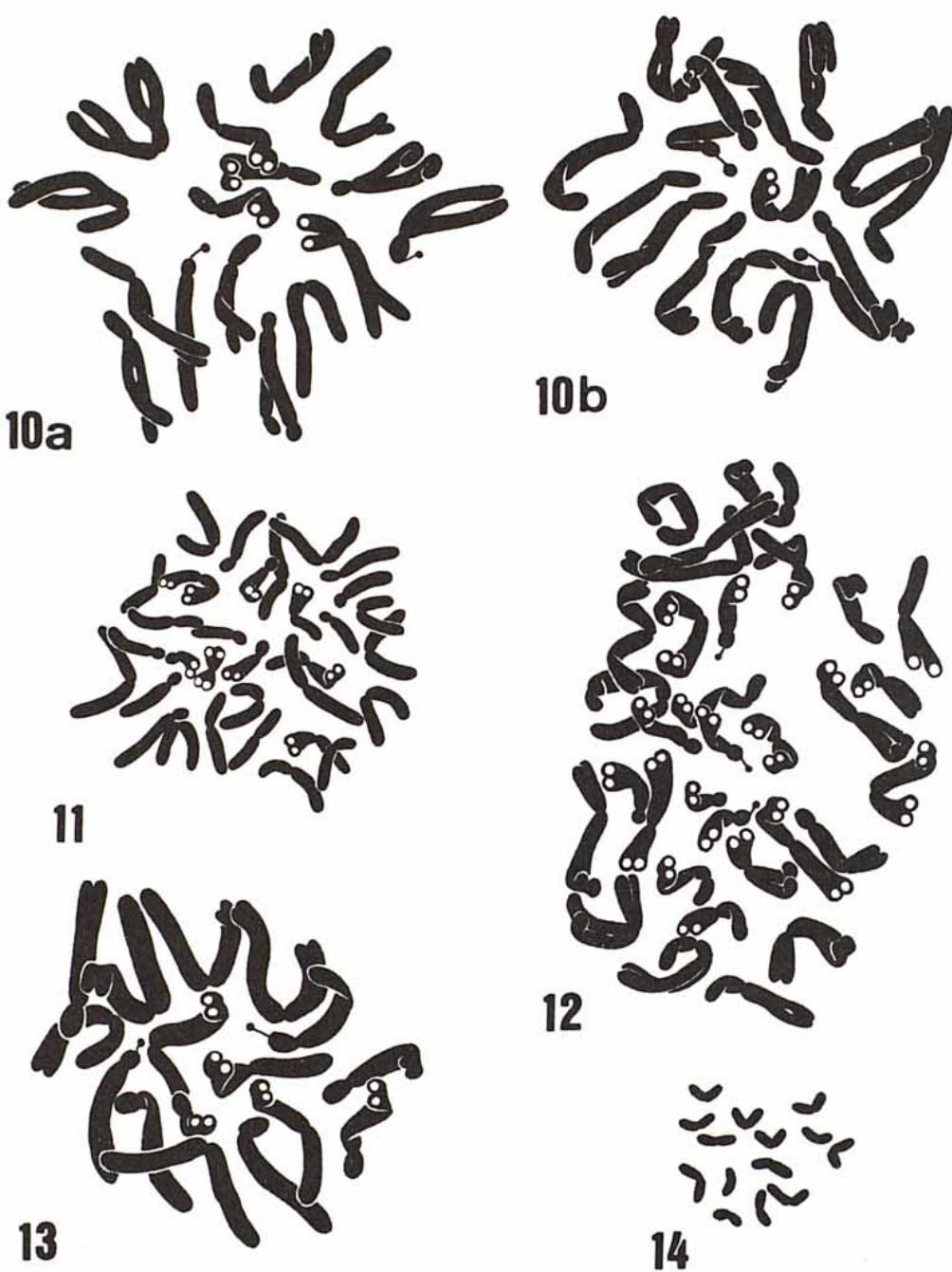
[*R. adscendens* Brot.; *R. bulbosus* subsp. *adscendens* (Brot.) J. Neves; *R. broteri* Freyn, p. p.; *R. bulbosus* subsp. *broteri* auct. non (Freyn) Vasc.]

Proveniência do material : Baleia, próx. de Coimbra (BL) (N.º 3331); Monte dos Alhos (BA1) (N.º 3831).

Número cromossómico determinado : $2n = 16$ (figs. 10a, 10b).

As nossas contagens estão de acordo com as determinações de NEVES (1944, 1950), LÖVE & KJELLQVIST (1974) e PASTOR DÍAZ & al. (1984).

LÖVE & KJELLQVIST (1974) afirmam, talvez por lapso, terem sido os primeiros a determinar as contagens cromossómicas deste taxon ibérico. De facto, as primeiras contagens devem-se a NEVES (1944, 1950), que o estudou em 1944 com a designação de *R. adscendens*



Estampa 4. — Fig. 10a, *Ranunculus bulbosus* subsp. *aleae* var. *adscendens* ($2n = 16$). Fig. 10b, *idem* ($2n = 16$). Fig. 11, *R. sceleratus* ($2n = 32$). Fig. 12, *R. paludosus* ($2n = 32$). Fig. 13, *R. nigrescens* ($2n = 16$). Fig. 14, *Aquilegia vulgaris* subsp. *dichroa* ($2n = 14$). $\times c.3000$.

Brot., e *R. broteri* Freyn e em 1950 como *R. bulbosus* L. subsp. *adscendens* (*Brot.*) B. Neves, provenientes de diversas localidades de Portugal.

É de assinalar que este autor, ao estudar *R. adscendens* chama a atenção para as semelhanças existentes com as subespécies *aleae* (Willk.) e *bulbifer* (Jord.) de *R. bulbosus* L., no que respeita à morfologia dos cromossomos e seu comportamento no decurso das divisões meióticas e mitóticas. Assinala, igualmente, essas estreitas semelhanças para *R. broteri* Freyn com *R. adscendens* Brot. e as subespécies que estudou de *R. bulbosus* L.

Mencione-se também a contagem $2n = 16$ de VAN LOON & KIEFT, 1980 (in LÖVE, 1980a) em material jugoslavo, designado por *R. bulbosus* subsp. *aleae*.

11. *Ranunculus sceleratus* L.

Proveniência do material : Estrada de Setúbal-Alcácer do Sal, a 9 km de Alcácer do Sal (BA1) (N.^o 4570).

Número cromossómico determinado : $2n = 32$ (fig. 11).

O número cromossómico determinado, $2n = 32$, está de acordo com as determinações de numerosos autores, entre eles, KAPOOR, 1982 (in LÖVE, 1982), LÖVE & LÖVE, 1982 (in LÖVE, 1982), AMADEI & al. (1983), e D'ovidio & al. (1986).

Formas diplóides ($2n = 16$) foram também determinadas, por GADELLA & KLIPHUIS (1967), em material holandês.

PROBATOVA & SOKOLOVSKAYA (1983, 1984), encontraram $2n = 56$, em material de territórios orientais soviéticos, entre os quais as ilhas da Baía de Pedro-o-Grande (Território Primorye, Rússia).

Em 1976, BELAEVA & SIPLIVINSKY determinaram $2n = 64$ em material proveniente da região do Baical e, mais recentemente, YURTSEV & ZHUKOVA (1982) confirmam este número em material de Yakutia (Sibéria).

Tudo indica, pois, que podemos considerar a existência de uma série poliplóide, $2n = 16$, $2n = 32$, $2n = 56$, $2n = 64$ neste taxon, tomando como heptaplóides os indivíduos com $2n = 56$.

12. *Ranunculus paludosus* Poiret

(*R. flabellatus* Desf., *R. winkleri* Freyn, *R. chaerophyllus* sensu Cadevall)

Proveniência do material : Cantanhede, Póvoa da Lomba (BL) (N.^o 3278).

Número cromossómico determinado : $2n = 32$ (fig. 12).

O número somático $2n = 16$ foi determinado em 1971 por LARSEN & LAEGAARD em material siciliano. Os autores contaram $n = 8$ em mitoses nos grãos de pólen.

LARTER (1932) cita $2n = 32$ para indivíduos ingleses, sob a designação de *R. flabellatus*, número confirmado por NEVES (1944) em material português de diversas proveniências, por TUTIN, 1961 (in LÖVE & LÖVE, 1961) em material de Jersey (cf. LARSEN & LAEGAARD, 1971) e por MARCHI (1971) em material italiano. NEVES (1944) considera este taxon bastante polimorfo. Estudando seis das variedades consideradas por COUTINHO (1939), verifica que todas apresentam 32 cromossomas somáticos. Estabelece o cariotípico, apresentando a fórmula cromossómica correspondente e conclui, pelo estudo da meiose, que o comportamento dos cromossomas é idêntico em todas as variedades estudadas.

As nossas contagens, $2n = 32$, confirmam as determinações destes autores em exemplares portugueses de uma nova localidade do País.

13. *Ranunculus nigrescens* Freyn

Proveniência do material : Serra do Larouco (TM) (N.^o 4569).

Número cromossómico determinado : $2n = 16$ (fig. 13).

NEVES (1944) foi o primeiro autor a estudar esta espécie sob o ponto de vista cariológico. Estudando populações da região da Guarda, das proximidades de Manteigas, e ainda da Serra da Estrela (Covão da Metade), verificou que todos os indivíduos observados eram diplóides com $2n = 16$ cromossomas, cuja morfologia foi expressa pela fórmula cromossómica: $2n = 16 = 2LL + 2LI + 2II + 2Lm + 2Lp_1 + 2Lp_2 + 2Lp_3 + 2L'$. - A meiose não foi estudada pelo autor.

Mais tarde, GOEPFERT (1974) confirma este número em material proveniente de Coimbra. Os nossos resultados ($2n = 16$) confirmam os destes autores, para uma nova localidade do País.

14. *Aquilegia vulgaris* L. subsp. *dichroa* (Freyn) T. E. Díaz

(*A. dichroa* Freyn)

Proveniência do material : Carris de Famalicão, estrada da Guarda a Valhelhas (BA) (N.º 5877).

Número cromossómico determinado : $2n = 14$ (fig. 14).

Nos exemplares examinados, procedentes de Carris de Famalicão, encontrámos $2n = 14$ (fig. 14), de acordo com ELENA-ROSELLÓ & al. (1985) que estudaram a meiose em exemplares de Salamanca. Este número coincide com as contagens efectuadas por GREGORY (1941) em material resultante de sementeiras efectuadas na Blandy Experimental Farm, Universidade de Virginia, que o autor designa por *A. dichroa* Freyn. Com esta designação, PEREIRA (1948) atribui o mesmo número cromossómico a indivíduos portugueses da região de Valongo, Monte dos Burgos, e ZHUKOVA (1967) a espécimes russos, cultivados no Arctic-Alpine Botanical Garden.

O número somático $2n = 14$ foi atribuído a *A. vulgaris* L. por PEREIRA (1948) em material português (Porto), SKALINKA (1950) em material polaco e LÖVE & KJELLQVIST (1974) em material espanhol procedente da província de Cuenca.

No entanto, PEREIRA (1948) encontrou também indivíduos tetraplóides, $2n = 28$, provenientes da mesma região (Porto).

QUADRO I

Espécime Taxon N.º		Localidade	2n	Fig.
2293	<i>Helleborus foetidus</i>	Bragança, Monte S. Bartolomeu	32	1
1658	<i>Nigella damascena</i>	Coimbra, Estação Velha	12	2a
2195	<i>N. damascena</i>	Oeiras	12	2b
4864	<i>N. gallica</i>	Lisboa, Jardim Botânico	12	3
1657	<i>Delphinium pentagynum</i>	Souselas	16	4a
1812	<i>D. pentagynum</i>	Figueira da Foz, Serra da Boa Viagem, Bandeira	16	—
3245	<i>D. pentagynum</i>	Estrada de Ansião-Pombal, a 2 km de Pombal	16	4b
1656	<i>D. halteratum</i> subsp. <i>verdunense</i>	Cantanhede, Póvoa da Lomba	16	5a
2194	<i>D. halteratum</i> subsp. <i>verdunense</i>	Algueirão	16	5b
2193	<i>Anemone palmata</i>	Algueirão	32	6
1654	<i>Clematis campaniflora</i>	São Facundo, pr. Coimbra	16	7a
3505	<i>C. campaniflora</i>	Alcarraques, pr. Coimbra	16	7b
2550, 4867	<i>Ranunculus muricatus</i>	Serra de Monsanto	48	8
3550	<i>R. repens</i>	Gerês	32	—
1667	<i>R. repens</i>	Souselas	32	9
3331	<i>R. bulbosus</i> subsp. <i>aleae</i> var. <i>adscendens</i>	Baleia, pr. Coimbra	16	10a
3831	<i>R. bulbosus</i> subsp. <i>aleae</i> var. <i>adscendens</i>	Monte dos Alhos	16	10b
4570	<i>R. sceleratus</i>	Estrada de Setúbal-Alcacer do Sal, a 9 km de Alcácer do Sal	32	11
3278	<i>R. paludosus</i>	Cantanhede, Póvoa da Lomba	32	12
4569	<i>R. nigrescens</i>	Serra do Larouco	16	13
5877	<i>Aquilegia vulgaris</i> subsp. <i>dichroa</i>	Carris de Famalicão, estrada Guarda- Valhelhas	14	14

Bibliografía

- AGAPOVA, N. D. & ZEMSKOVA, E. A. (1985). Chromosome numbers in some species of the genus *Ranunculus* (*Ranunculaceae*). J. Bot. URSS, 70(6): 855-856.
- AL-KELIDAR, R. K. & RICHARDS, A. J. (1981). Chromosomal indications of evolutionary trends in genus *Delphinium* L. Cytologia 46: 623-633.
- AMADEI, L., GIORDANI, A. & TOMEI, P. E. (1983). Numeri cromosomici per la flora italiana: 941-947. Inf. Bot. Ital., 15(1): 39-43.
- BAUMBERGER, H. (1970). Chromosomenzahlbestimmungen und Karyotypanalysen bei den Gattungen *Anemone*, *Hepatica* und *Pulsatilla*. Ber. Schweiz. Bot. Ges., 80: 17-95.
- BELAEVA, V. A. & SIPLIVINSKY, V. N. (1976). Chromosome numbers and taxonomy of some species of Baikal flora. II. J. Bot. URSS, 61(6): 873-880.
- BIR, S. S. & THAKUR, H. K. (1981). *Ranunculus muricatus*. In: LÖVE, A. — Chromosome number reports LXXIII. Taxon, 30(4): 843.
- BRUUN, H. G. (1932). Cytological studies in *Primula* with special reference to the relation between the karyology and taxonomy of the genus. Symb. Bot. Upsal., 1: 1-239.
- CASTROVIEJO, S. & al. (1986). Flora Ibérica, vol. 1. C.S.I.C. Madrid.
- CHMIELEWSKI, J. G. (1985). Documented plant chromosome numbers 1985: 1. Miscellaneous counts from Ontario and Quebec. Sida, 11(2): 251-253.
- CLAVIJO JIMÉNEZ, E. R. DE & UBERA JIMÉNEZ, J. L. (1982). Números cromosómicos de plantas occidentales, 177-185. Anales Jard. Bot. Madrid, 39(1): 193-197.
- COLES, S. M. (1977). *Ranunculus repens* L. in Europe. Watsonia, 11(4): 353-366.
- COLOMBO, P., MARCENÓ, C. & PRINCIOTTA, R. (1982). Números cromosómicos de plantas occidentales, 186-199. Anales Jard. Bot. Madrid, 39(1): 199-206.
- CORNEANU, G., SIMEANU, V. D., POPESCU, G. G. & MICLE, F. (1985). Chorologic, karyologic and anatomical studies on *Nigella* L. genus (Fam. *Ranunculaceae*) in Romania. Rev. Roumaine Biol., ser. Biol. Veg. 30(2): 89-99.
- COUTINHO, A. X. P. (1939). Flora de Portugal, ed. 2. Lisboa.
- D'OIDIO, R., MARCHI, P. & VISOVÁ, L. (1986). Numeri cromosomici per la flora italiana: 1053-1063. Inf. Bot. Ital., 18(1-2-3): 145-152.
- ELENA-ROSSELLÓ, J. A., ZAPTERO, M. A. G. & ANDRÉS, F. N. (1985). Notas cariológicas sobre algunos oroendemismos ibéricos. Lazaroa, 8: 91-96.
- FERNANDES, A. & QUEIRÓS, M. (1971). Sur la caryologie de quelques plantes récoltées pendant la III^{ème} Réunion de Botanique Péninsulaire. Mem. Soc. Brot., 21: 343-385.
- FERNÁNDEZ CASAS, J. & RUIZ REJÓN, M. (1974). Estudios cariológicos sobre la flora española. Bot. Soc. Brot., sér. 2, 48: 99-109.
- FRANCO, J. A. (1971). Nova Flora de Portugal (Continente e Açores), vol. 1. Lisboa.
- GADELLA, TH. W. J. & KLIPHUIS, E. (1967). Chromosome numbers of flowering plants in the Netherlands. III. Proc. K. Nederl. Akad. v. Wetensch.-Amsterdam, ser. C, 70: 7-20.
- GADELLA, TH. W. J. & KLIPHUIS, E. (1972). Studies in chromosome numbers of Yugoslavian angiosperms. Acta Bot. Croatica, 31: 91-103.
- GAGNIDZE, R. I. & CHURADZE, M. V. (1984). Chromosome numbers in some species of the section *Chysanthe* of the genus *Ranunculus* (*Ranunculaceae*) from Georgia. J. Bot. URSS, 69(11): 1570-1571.
- GILLOT-DELHALLE, J. (1970). Contribution à l'étude cytotaxonomique du genre *Nigella* L. Caryologia, 23: 211-223.
- GOEPFERT, D. (1974). Karyotypes and DNA content in species of *Ranunculus* L. and related genera. Bot. Not., 127(4): 464-489.
- GREGORY, W. C. (1941). Phylogenetic and cytological studies in the *Ranunculaceae* Juss. Trans. Amer. Philos. Soc., N. S., 31(5): 443-520.
- GUIGNARD, M. L. (1901). Double fécondation chez les Ranonculacées. J. Bot., 15: 394-408.
- HARVEY, M. J. (1966). Meiosis in *Helleborus corsicus* × *H. foetidus*. Canad. J. Genet. Cytol., 8(3): 516-519.
- HEIMBURGER, M. (1959) Cytotaxonomic studies in the genus *Anemone*. Canad. J. Bot., 37(4): 587-612.
- HOCQUETTE, M. (1922). Observations sur le nombre des chromosomes chez quelques Ranonculacées. Compt. Rend. Soc. Biol. France, 87(38): 1301-1303.
- KAPOOR, B. M. (1982). *Ranunculus sceleratus*. In: LÖVE, A. — IOPB Chromosome number reports. LXXIV. Taxon, 31(1): 119.

- KURITA, M. (1956). Cytological studies in *Ranunculaceae*. XI. The karyotypes of *Nigella damascena* and some other species. Jap. J. Genet., 31(12): 330-333.
- KURITA, M. (1957). Chromosome studies in *Ranunculaceae*. VII. Karyotypes of *Eranthis* and some other genera. Mem. Ehime Univ., II, 2: 325-334.
- KURITA, M. (1958). Chromosome studies in *Ranunculaceae*. VIII. Karyotype and phylogeny. Rep. Biol. Inst. Ehime Univ., 5: 1-14.
- KURITA, M. (1959). Chromosome studies in *Ranunculaceae*. XII. Karyotype of *Nigella* and kinetochore structure of its metaphase chromosome. Rep. Biol. Inst. Ehime Univ., 8: 1-5.
- KUZMANOV, B. A. & KOZUHAROV, S. I. (1969). Chromosome numbers of flowering plants in Bulgaria. 2. Mitteil. Bot. Inst., 19: 109-115.
- LANGLET, O. F. I. (1932). Über Chromosomenverhältnisse und Systematik der *Ranunculaceae*. Svensk Bot. Tidskr., 26(1-2): 381-400.
- LARSEN, K. & LAEGAARD, S. (1971). Chromosome studies of Sicilian flora. Bot. Tidskr., 66(3): 249-268.
- LARTER, L. N. H. (1932). Chromosome variation and behaviour in *Ranunculus* L. J. Genet., 26: 255-283.
- LAVRENKO, A. N. & SERDITOV, N. P. (1986a). Chromosome numbers in some members of the *Ranunculaceae* family from Komi ASSR. J. Bot. URSS, 71(8): 1143-1144.
- LAVRENKO, A. N. & SERDITOV, N. P. (1986b). Chromosome numbers in some representations of *Ranunculaceae*, *Paeoniaceae*, *Boraginaceae* families from the north of the European part of the URSS and the Urals. J. Bot. URSS, 71(12): 1694-1695.
- LEWITSKY, G. A. (1931). The karyotype in systematics. Bull. Appl. Bot. Genet. Plant Breed., 27: 187-240.
- LÓPEZ GONZÁLEZ (1986). *Ranunculus*. In: CASTROVIEJO & al. (eds.) Flora Ibérica. Vol. 1: 335.
- LÖVE, A. (1974). IOPB Chromosome number reports XLIII. Taxon, 23(1): 193-196.
- LÖVE, A. (1978a). IOPB Chromosome number reports LIX. Taxon, 27(1): 53-61.
- LÖVE, A. (1978b). IOPB Chromosome number reports LXI. Taxon, 27(4): 375-392.
- LÖVE, A. (1980a). IOPB CHromosome number reports LXVIII. Taxon, 29(4): 533-547.
- LÖVE, A. (1980b). IOPB Chromosome number reports LXIX. Taxon, 29(5-6): 703-730.
- LÖVE, A. (1981). IOPB Chromosome number reports LXXIII. Taxon, 30(4): 829-861.
- LÖVE, A. (1982). IOPB Chromosome number reports LXXIV. Taxon, 31(1): 119-128.
- LÖVE, A. & KJELLQVIST, E. (1974). Cytotaxonomy of spanish plants. III. Dicotyledons: *Salicaceae-Rosaceae*. Lagascalia. 4(1): 3-32.
- LÖVE, A. & LÖVE, D. (1961). Chromosome numbers of central and north-west european plant species. Op. Bot., 5: 1-581.
- LÖVE, A. & LÖVE, D. (1982). *Ranunculus sceleratus*. In: LÖVE, A. —IOPB Chromosome number reports. LXXIV. Taxon, 31(1): 124.
- MADAHAR, C. (1967). Mediterranean and Asian taxa of *Anemone* (Section *Eriophyllum*) with tuberous rootstocks. Can. J. Bot., 45: 725-735.
- MAÍA, N. & VENARD, P. (1976). Contribution à l'étude cytotaxonomique d'espèces méditerranéennes d'*Anemone* et de leurs hybrides. Can. J. Genet. Cytol., 18(1): 151-168.
- MARCHAL, E. (1920). Recherches sur les variations numériques des chromosomes dans la série végétale. Mem. Acad. Roy. Sci. Belg., Cl. Sci., Coll. in 8.^o, 4(3): 1-108.
- MARCHI, P. (1971). Numeri cromosomici per la flora italiana: 46-56. Inf. Bot. Ital., 3(1): 82-94.
- MEURMAN, O. & THERMAN, E. (1939). Studies on the chromosome morphology and structural hybridity in the genus *Clematis*. Cytologia, 10(1-2): 1-14.
- MOORE, D. M. (1982). Flora Europaea. Check-List and Chromosome Index. Cambridge.
- NEVES, J. de B. (1942). Sobre a cariologia de *Ranunculus ficaria* L. Bot. Soc. Brot., sér. 2, 16: 169-181.
- NEVES, J. de B. (1944). Contribuição para o estudo cário-sistemático das espécies portuguesas do género *Ranunculus* L. Diss. Univ. Coimbra. 200 p.
- NEVES, J. de B. (1945). Sur l'origine de *Ranunculus dichotomiflorus* Lag. Bol. Soc. Brot., sér. 2, 19: 729-752.
- NEVES, J. de B. (1950). Sobre a cariologia de algumas espécies de *Ranunculus* L. e de *Ornithogalum* L. da flora do Gerês. Agron. Lusit., 12: 601-610.
- OVERTON, J. B. (1905). Über Reduktionsteilung in den Pollenmutterzellen einiger Dikotylen. Jahrb. Wiss. Bot., 42(1): 121-153.
- PASHUK, K. T. (1987). Chromosome numbers in species of subalpine belt of Chernogora (Ukrainian Carpathians). J. Bot. URSS, 72(8): 1069-1074.
- PASTOR, DÍAZ, J., FERNÁNDEZ, I. & DÍEZ, M. J. (1984). Números cromosómicos para la flora española. 304-313. Lagascalia, 12(2): 281-283.

- PEREIRA, A. de L. (1942). Contribuição ao conhecimento cariológico do género *Nigella* L. II. Bol. Soc. Brot., sér. 2, 16: 5-42.
- PEREIRA, A. de L. (1948). Contribution to the study of the kariology of *Aquilegia dichroa* Frein and *A. vulgaris* L. Port. Acta Biol., sér. A, 2: 101-110.
- PERVOVA, Y. U. A., VAINAGY, I. V. & GERSHUNINA, L. M. (1971). On the polyploidy of *Ranunculus repens* L. Ukrain. J. Bot., 28(1): 37-41.
- PROBATOVA, N. S. & SOKOLOVSKAYA, A. P. (1983). New chromosome numbers for vascular plants from the Islands of Peter the Great Bay (Primorye Territory). J. Bot. URSS, 68(12): 1655-1662.
- PROBATOVA, N.S. & SOKOLOVSKAYA, A. P. (1984). Chromosome numbers in the families *Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Caryophyllaceae*, *Orchidaceae*, *Ranunculaceae*, *Vitaceae* from the Soviet far east. J. Bot. URSS, 69(11): 1566-1568.
- ROY, S. C. & SHARMA, A. K. (1971). Cytotaxonomic studies on indian *Ranunculaceae*. Nucleus, 14: 132-143.
- SCOTT, P. J. (1974). *Ranunculus repens*. In: LÖVE, A. – IOPB Chromosome number reports XLIII. Taxon, 23(1): 195.
- SKALINKA, M. (1950). Studies in chromosome numbers of Polish angiosperms. Acta Soc. Bot. Pol. 20(1): 45-68.
- SKALINKA, M., PIOTROWICZ, M. SOKOLOWSKA-KULCZYCKA, A. & al. (1961). Further additions to chromosome numbers of Polish angiosperms. Acta Bot. Pol., 30(3-4): 463-489.
- STRASBURGER, E. (1988). Über Kern - und Zellteilung im Pflanzenreiche, nebst einem Anhang über Befruchtung. Histol. Beitr., 1: 1-258.
- SUBRAMANIAN, D. (1985). Cytotaxonomical studies in South Indian *Ranunculaceae*. Cytologia, 50(4): 759-768.
- TJEBBES, K. (1928). The chromosome numbers of some flowering plants. Hereditas 10(3): 328-332.
- TUTIN, T. G. (1961). *Ranunculus paludosus* Poir. (= *flabellatus* Desf.). In: LÖVE, A. & LÖVE, D. – Chromosome numbers of central and northwest european plant species. Op. Bot., 5: 1-581.
- TUTIN, T. G. & al. (1964). Flora Europaea, vol. 1. Cambridge.
- VAN LOON, J. CHR. & JONG, H. de (1978). *Ranunculus muricatus*. In: LÖVE, A. – IOPB Chromosome number reports LIX. Taxon, 27(1): 57.
- VAN LOON, J. CHR. & KIEFT, B. (1980). *Nigella damascena*. In: LÖVE, A. – Chromosome number reports LXVIII. Taxon, 29(4): 538.
- YURTSEV, B. A. & ZHUKOVA, P. G. (1982). Chromosome numbers of some plants of the Northeastern Yakutia (the Drainage of the Indigirka river in the its middle reaches). J. Bot. URSS, 67(6): 778-787.
- ZHUKOVA, P. G. (1967). Karyology of some plants, cultivated in the Arctic-Alpine Botanical Garden. In: N.A. AVRORIN (ed.): Plantarum in Zonam Polarem Transportatio. II. Leningrad, 1967, p. 139-149.