

CONTRIBUIÇÃO PARA O CONHECIMENTO CITOTAXONÓMICO DA FLORA DOS AÇORES. II

por

MARGARIDA QUEIRÓS & JOSÉ ORMONDE *

Resumen

QUEIRÓS, M. & J. ORMONDE (1987). Contribución al conocimiento citotaxonomico de la flora de las Azores. II. *Anales Jard. Bot. Madrid* 44(2): 255-273 (en portugués).

Se estudian cariológicamente poblaciones correspondientes a 7 táxones de la flora de las Azores, encontrándose los números cromosomáticos siguientes: *Polypodium macaronesicum*, $2n = 74$; *Pteris incompleta*, $2n = 58$; *Pteris tremula*, $2n = c. 232$; *Asplenium adiantum-nigrum* var. *adiantum-nigrum*, $n = 72$; *Phyllitis scolopendrium* subsp. *scolopendrium*, $n = 36$; *Athyrium filix-femina* subsp. *filix-femina*, $n = 40$; *Dryopteris azorica*, $2n = 82$. Todas las observaciones concuerdan con las de varios autores que han estudiado estas especies. Se hacen algunas consideraciones de orden taxonómico y fitogeográfico sobre las especies estudiadas.

Palabras clave: *Pteridophyta*, citotaxonomía, fitogeografía, Macaronesia, Azores.

Abstract

QUEIRÓS, M. & J. ORMONDE (1987). Contribution to the cytotaxonomic knowledge of the flora of the Azores. II. *Anales Jard. Bot. Madrid* 44(2): 255-273 (in Portuguese).

Seven species from the Azores were studied karyologically: *Polypodium macaronesicum*, $2n = 74$; *Pteris incompleta*, $2n = 58$; *Pteris tremula*, $2n = c. 232$; *Asplenium adiantum-nigrum* var. *adiantum-nigrum*, $2n = 72$; *Phyllitis scolopendrium* subsp. *scolopendrium*, $n = 36$; *Athyrium filix-femina* subsp. *filix-femina*, $n = 40$; *Dryopteris azorica*, $2n = 82$. The chromosome numbers of these species agree with those previously determined by other authors. Some taxonomical and phytogeographical considerations of these species are discussed.

Key words: *Pteridophyta*, cytotaxonomy, phytogeography, Macaronesia, Azores.

INTRODUÇÃO

Em 1984 apresentámos uma primeira nota citotaxonomica relativa a algumas espécies da flora dos Açores. Nela se focava o interesse e premência desses estudos devido ao empobrecimento florístico resultante da acção antropogénica que submete a vegetação e flora do arquipélago a uma grande alteração.

* Instituto Botânico da Universidade de Coimbra. Centro de Fitossistemática e Fitoecologia, EcC2 do Instituto Nacional de Investigação Científica (INIC).

Por outro lado, há necessidade de se promoverem continuamente investigações para esclarecimento de problemas taxonómicos que, por vezes, surgem naquelas ilhas. Além disso, é de referir que são pouco abundantes os trabalhos citotaxonómicos relativos a plantas provenientes dos Açores. Quanto às Pteridófitas apenas têm sido apresentados estudos relativos a espécies pertencentes aos géneros *Asplenium* L. e *Dryopteris* Adanson.

Com a publicação do trabalho de MANTON (1950) sobre Pteridófitas, pôde-se estabelecer correctamente os números cromossómicos gaméticos e somáticos (n , $2n$) de muitas espécies anteriormente mal determinadas, o número básico da maior parte dos géneros e as relações filogenéticas entre espécies e géneros.

Ultimamente, com o auxílio de estudos cromatográficos e de programas de hibridação em espécies do género *Dryopteris*, conseguiu-se esclarecer as relações genéticas entre espécies europeias, macaronésicas e norte americanas.

Conscientes da importância dos estudos citotaxonómicos apresenta-se, nesta segunda contribuição, o resultado das nossas mais recentes observações em sete Pteridófitas que fazem parte da flora açoriana.

MATERIAL E MÉTODOS

O material estudado tem como origem populações de diversas localidades da ilha Terceira que foi trazido vivo e envazado no Jardim Botânico da Universidade de Coimbra, onde tem sido conservado em estufas.

Para a observação dos cromossomas somáticos utilizámos a técnica referenciada no primeiro trabalho da série (QUEIRÓS & ORMONDE, 1984) e para o estudo da meiose utilizámos o método clássico do esmagamento de células mães dos esporos em carmim acético, sem prévia fixação.

Os espécimes-testemunho encontram-se no Herbário do Museu, Laboratório e Jardim Botânico desta Universidade.

A ordem e circunscricção das famílias e dos géneros são as propostas por PICHISERMOLLI (1977).

A abreviatura TER, já anteriormente adoptada, designa a Ilha Terceira.

OBSERVAÇÕES

POLYPODIACEAE

***Polypodium macaronesicum* Bobrov**

TER: São Mateus da Calheta, Canada do Capitão-Mor, 2-VIII-1968, Ormonde, s.n./68.

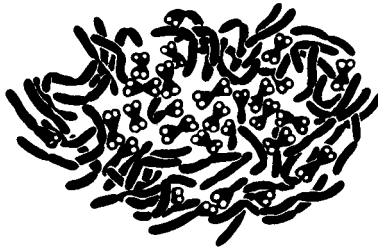
Os únicos dados cariológicos conhecidos para esta espécie foram postos em evidência por NARDI (1977b), que determinou $n = 37$, para indivíduos de Gran Canaria (tab. 1). Encontrámos $2n = 74$ (fig. 1) nos indivíduos da população acima mencionada da Ilha Terceira. Os cromossomas apresentam constituições medianas, sub-medianas e terminais.

O facto dos cromossomas se apresentarem pouco espaçados na placa metafásica, não nos permite estabelecer convenientemente homologias cromossómicas.

TABELA 1

POLYPODIUM MACARONESICUM

Origem	<i>n</i>	<i>2n</i>	Grau de polipl. <i>x</i> = 37	Autor	Ano
Gran Canaria, Caldera de Bandana	37	—	2 <i>x</i>	NARDI	1977b

Fig. 1.—*Polypodium macaronesicum*, $2n = 74$ (Ilha Terceira, São Mateus da Calheta, Canada do Capitão Mor).*PTERIDACEAE****Pteris incompleta* Cav.**

TER: Terra Chã, Canada do Negro, 21-VIII-1984, Ormonde, n.º 22/84.

SCHIFFERDECKER (1957) determinou nesta espécie $2n = 58$ e WALKER (1962) $n = 29$ (tab. 2). As nossas observações confirmam estes resultados, pois que encontramos também $2n = 58$ nas metafases somáticas da raiz dos espécimes observados (fig. 2). Não conhecemos quaisquer referências cariológicas relativamente a espécimes açorianos.

Os cromossomas são longos, de constrições medianas, sub-medianas e sub-terminais.

TABELA 2

PTERIS INCOMPLETA

Origem	<i>n</i>	<i>2n</i>	Grau de polipl. <i>x</i> = 29	Autores	Ano
Inst. Bot. Freiburger	—	58	2 <i>x</i>	SCHIFFERDECKER	1957
Madeira	29	—	2 <i>x</i>	WALKER	1962



Fig. 2.—*Pteris incompleta*, $2n = 58$ (Ilha Terceira, Terra Cha, Canada do Negro).

***Pteris tremula* R. Br.**

TER: Terra Chã, Canada do Negro, 21-VIII-1984, *Ormonde*, n.º 23/84.

O número somático de cromosomas, para esta espécie, $2n = c. 190$, foi determinado por LITARDIÈRE (1921) e $2n = 232$ por WALKER (1962). Por sua vez,

TABELA 3

PTERIS TREMULA

Origem	n	$2n$	Grau de polipl. $x = 29(58)$	Autores	Ano
Desconhecida	—	c. 190	$8x(?)$	LITARDIÈRE	1921
Nova Zelândia	c. 120	—	$8x(?)$	BROWNLIE	1957
Inst. Bot. Freiburger	c. 116	—	$8x(4x)$	SCHIFFERDECKER	1957
Austrália	—	232	$8x$	WALKER	1962

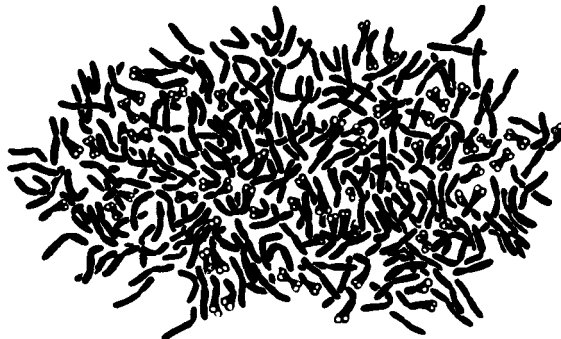


Fig. 3.—*Pteris tremula*, $2n = c. 232$ (Ilha Terceira, Terra Cha, Canada do Negro).

BROWNLIE (1957) refere $n = c. 120$ e SCHIFFERDECKER (1957) $n = c. 116$ (tab. 3). Nenhuma destas contagens se refere a espécimes açorianos.

Na população objecto deste estudo encontramos $2n = c. 232$ (fig. 3).

A morfologia dos cromossomas da guarnição é difícil de estabelecer dado o seu elevado número e o facto de os mesmos se apresentarem muito juntos na placa metafásica. Todavia, a maior parte deles parece apresentar constricções medianas e sub-medianas.

ASPLENIACEAE

Asplenium adiantum-nigrum L. var. *adiantum-nigrum*

TER: São Mateus da Calheta, Canada dos Folhados, 21-VIII-1984, Ormonde, n.º 28/84.

São numerosos os autores que determinaram $n = 72$ e $2n = 144$ para esta espécie (tab. 4). Todavia, em plantas de origem desconhecida, LITARDIÈRE (1921) determinou $2n = c. 124$. O estudo que efectuámos permitiu-nos encontrar $n = 72$ (fig. 4).

A meiose decorre regularmente, com a formação de 72 bivalentes. Trata-se de un taxon tetraplóide de base $x = 36$.

TABELA 4

ASPLENIUM ADIANTUM-NIGRUM

Origem	n	$2n$	Grau de polipl. $x = (12)36$	Autores	Ano
Desconhecida	—	c. 124	4x(?)	LITARDIÈRE	1921
Cornualha	72	—	4x	MANTON	1950
Cornualha	—	144	4x	MANTON	1953
Cornualha	—	144	4x	MANTON	1955
Irlanda, Carlow	—	144	4x	SHIVAS	1955
Europa central, Meran, Sul do Tirol	—	144	4x	MEYER	1958
Odenwald	—	144	4x	MEYER	1959
Elsass	—	144	4x	"	"
Freiburg	—	144	4x	"	"
Quénia	72	—	4x	WALKER (in MANTON, 1959)	1959
Tanzânia	72	—	4x	"	"
Suiça	—	144	4x	MEYER	1960
Europa central	—	144	4x	MEYER	1961
Himalaia	—	144	4x	BIR	1967
Inglaterra, Cornualha	72	—	4x	SHIVAS	1969
Irlanda	72	—	4x	"	"
Luxemburgo	72	—	4x	"	"
Quénia	72	—	4x	"	"
Transval	72	—	4x	"	"

TABELA 4 (cont.)

ASPLENIUM ADIANTUM-NIGRUM

Origem	<i>n</i>	<i>2n</i>	Grau de polipl. <i>x</i> = (12)36	Autores	Ano
Colorado	72	—	4x	SHIVAS	1969
Arizona	72	—	4x	"	"
Espanha, Teruel, Sra. de Albarracín	—	144	4x	LOVE & KJELLOVIST	1972
Escócia	72	—	4x	ROBERTS & STIRLING	1974
Europa	72	—	4x	BOUHARMONT	1977
Escócia	72	—	4x	SLEEP, & <i>al.</i>	1978
Cornualha	72	—	4x	"	"
Escócia	72	—	4x	SLEEP	1980
Cornualha	72	—	4x	"	"
Córsega	72	—	4x	"	"
Madrid	—	144	4x	RIVAS MARTÍNEZ & <i>al.</i>	1981
Ilhas Chanel	—	144	4x	SLEEP	1983
Escócia	—	144	4x	"	"
Córsega	—	144	4x	"	"

Fig. 4.—*Asplenium adiantum-nigrum*, *n* = 72 (Ilha Terceira, São Mateus da Calheta, Canada dos Folhados).***Phyllitis scolopendrium* (L.) Newman subsp. *scolopendrium***

TER: São Mateus da Calheta, Canada dos Folhados, 21-VIII-1984, *Ormonde*, n.º 33/84.

Estudos efectuados por diversos autores mencionam, para esta espécie,

$2n = 72$ (REEKMANS, 1957; MEYER, 1958a 1958b, 1960b; EMMOTT, 1964; LÖVE & LÖVE, 1973; RIVAS MARTÍNEZ & *al.*, 1981); $n = 36$ (MANTON, 1950; VAZART, 1956; REEKMANS, 1957; KEMPF, 1967; LOVIS & VIDA, 1969); $n = c. 36$ (GIRARD & LOVIS, 1968) e $2n = c. 64$ (LITARDIÈRE, 1921) (tab. 5).

As nossas observações confirmaram o número $n = 36$ (fig. 5). A meiose decorre regularmente com a formação de 36 bivalentes.

TABELA 5

PHYLLITIS SCOLOPENDRIUM

Origem	n	$2n$	Grau de polipl. $x = (12)36$	Autores	Ano
Desconhecida	—	c. 64	$2x(?)$	LITARDIÈRE	1921
Inglaterra	36	—	$2x$	MANTON	1950
Montmartre	36	—	$2x$	VAZART	1956
Bélgica, Engis	36	72	$2x$	REEKMANS	1957
Bélgica, Huy	36	72	$2x$	"	"
Bélgica, Comblain	36	72	$2x$	"	"
Bélgica, Fonds de Forêt	36	72	$2x$	"	"
Suíça	—	72	$2x$	MEYER	1958a
Suíça	—	72	$2x$	MEYER	1958b
Suíça	—	72	$2x$	MEYER	1960b
Inglaterra	—	72	$2x$	EMMOTT	1964
Turquia	—	72	$2x$	"	"
Alsácia	36	—	$2x$	KEMPF	1967
Inglaterra, Guernsey	c. 36	—	$2x$	GIRARD & LOVIS	1968
Hungria	36	—	$2x$	LOVIS & VIDA	1969
Região Boreal	—	72	$2x$	LÖVE & LÖVE	1973
Região de Madrid	—	72	$2x$	RIVAS-MARTÍNEZ & <i>al.</i>	1981



Fig. 5.—*Phyllitis scolopendrium*, $n = 36$ (Ilha Terceira, São Mateus da Calheta, Canada dos Folhados).

ATHYRIACEAE

Athyrium filix-femina (L.) Roth subsp. **filix-femina**

TER: Caminho do Cabrito, próximo da Achada, 20-VIII-1984, *Ormonde* n.º 14/84.

São numerosos os autores que estudaram cariologicamente esta espécie com resultados nem sempre concordantes (tab. 6).

TABELA 6

ATHYRIUM FILIX-FEMINA SSP. FILIX-FEMINA

Origem	<i>n</i>	<i>2n</i>	Grau de polipl. <i>x</i> = (10)40	Autores	Ano
Chelsea, Physic Garden	38-40	76-80	2 <i>x</i>	FARMER & DIGBY	1907
Escócia	40	—	2 <i>x</i>	MANTON	1950
Yorkshire	40	—	2 <i>x</i>	"	"
O Lillehammer, Hunder	—	80	2 <i>x</i>	BRÖGGER	1960
Islândia	—	80	2 <i>x</i>	LÖVE & LÖVE	1961
Finlândia	40	—	2 <i>x</i>	SORSA	1961
Finlândia	40	—	2 <i>x</i>	SORSA	1962
Itália, Calábria	40	—	2 <i>x</i>	FABRI	1963
Massiço Florestal	50	—	2 <i>x</i> (?)	KEMPF	1967
De Haguenuau	50II+21	—	2 <i>x</i> (?)	"	"
	40II+61	—	2 <i>x</i> (?)	"	"
	30II+61	—	2 <i>x</i> (?)	"	"
Islândia	—	80	2 <i>x</i>	Löve & Löve (<i>in</i> LÖVE)	1976
Itália, Messina	—	80	2 <i>x</i>	BRULLO & <i>al.</i>	1982
Coimbra	40	—	2 <i>x</i>	QUEIRÓS & <i>al.</i>	1984
Serra da Lousã	40	—	2 <i>x</i>	"	"



Fig. 6.—*Athyrium filix-femina*, *n* = 40 (Ilha Terceira, Caminho do Cabrito, próx. da Achada).

Em todos os indivíduos estudados, provenientes da localidade acima mencionada, encontramos $n = 40$ bivalentes, verificando-se que a meiose decorria regularmente em todos eles (fig. 6a, b).

ASPIDIACEAE

Dryopteris azorica (Christ.) Alston

TER: Caminho do Cabrito, próximo da Achada, 20-VIII-1984, *Ormonde* n.º 16/84.

Os estudos citológicos de que temos conhecimento, empreendidos por vários autores nesta espécie endémica dos Açores, levaram ao estabelecimento de $n = 41$ e $2n = 82$ cromossomas (tab. 7). Nos espécimes observados determinámos também $2n = 82$ (fig. 7). Os cromossomas são longos, de constricções medianas, submedianas e terminais.

TABELA 7

DRYOPTERIS AZORICA

Origem	n	$2n$	Grau de polipl. $x = 41$	Autores	Ano
Açores, S. Miguel, Sete Cidades	41	—	$2x$	WIDÉN & <i>al.</i>	1975
Açores, S. Miguel	41	—	$2x$	GIBBY & <i>al.</i>	1977
Açores	41	—	$2x$	GIBBY & WALKER	1977
Açores, S. Miguel, Sete Cidades	41	—	$2x$	GIBBY & <i>al.</i>	1978
Açores	41	—	$2x$	GIBBY	1979
Açores, Faial	—	82	$2x$	GIBBY	1983



Fig. 7.—*Dryopteris azorica*: $2n = 82$ (Ilha Terceira, Caminho do Cabrito, próx. da Achada).

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

1. *Polypodium macaronesticum* Bobrov

O estudo do género *Polypodium* L. das Ilhas Macaronésicas tem levantado problemas de ordem taxonómica devido à divergência de opinião entre os autores que se debruçaram sobre o assunto.

NARDI (1977a, 1977b, 1979), reconhecendo diferenças morfológicas entre as plantas de *Polypodium cambricum* L. (= *P. australe* Fée) da região mediterrânica e as das Ilhas Macaronésicas, atribui a estas últimas categoria subespecífica, com o epíteto *azoricum*, já anteriormente utilizado por VASCONCELLOS (1968), na mesma categoria taxonómica, em *P. vulgare* L.

As contagens cromossómicas ($n = 37$) determinadas pelo primeiro daqueles autores (NARDI, 1977b), foram por ele consideradas como um argumento válido a reforçar as suas conclusões. Não deixa, todavia, de verificar uma certa diferenciação topodémica entre as plantas referentes ao género *Polypodium* existentes em cada um dos arquipélagos: Açores, Madeira e Canarias.

FRASER-JENKINS (1982) distingue duas entidades subespecíficas em *Polypodium cambricum*, embora se baseie nas diferenças morfológicas observadas por NARDI (1977b). Assim, as plantas das Canarias constituiriam, segundo ele, a subsp. *macaronesticum* (Bobrov) Fraser-Jenkins (FRASER-JENKINS, l.c.) e as dos Açores a subsp. *azoricum* (Vasconcellos) Nardi. Já em 1980, ROBERTS, tal como DÍAZ & SALVO (1979), considera que as características morfológicas que distinguem o *Polypodium* das Ilhas do Atlântico Norte das do *Polypodium cambricum* são suficientes para que lhe seja, de facto, atribuído categoria específica e retoma o binome *P. macaronesticum* validamente publicado por BOBROV (1964). Considerando, porém, significativas as diferenças existentes entre as populações dos diferentes arquipélagos macaronésicos, propõe-se estudar o problema com a colaboração de Page, admitindo a possibilidade de lhes dar tratamento subespecífico. Considera ainda que devem ser estabelecidas as inter-relações genéticas com as outras espécies do complexo *P. vulgare* da Europa e da América do Norte.

R. Fernandes (1985, comun. pessoal) é de opinião que haverá duas entidades taxonómicas a nível subespecífico em *P. macaronesticum*: subsp. *azoricum*, para as plantas dos Açores, e a subsp. *macaronesticum*, para as das Canarias e para as da Madeira, devendo dar-se, à desta última, no entanto, a categoria varietal.

Para explicar a origem das diversas espécies do complexo *Polypodium vulgare* L., têm sido apresentadas a algumas hipóteses, sendo a de MANTON (1950) a mais aceite.

Segundo esta autora, existiria um grupo ancestral diplóide, o qual se teria expandido, durante o Terciário, no hemisfério norte e diferenciado geográfica e ecologicamente. Com as glaciações, algumas espécies ter-se-iam extinto, sobrevivendo outras em áreas de refúgio, situadas na Europa austral, África boreal, América do Norte, oriental e ocidental, e ainda em algumas regiões da Ásia. Ao ressurgirem melhores condições de vida, estas espécies teriam iniciado nova expansão para a maior parte das áreas que anteriormente haviam ocupado, embora nunca viessem a contactar entre si.

Relativamente às populações tetraplóides europeias, poder-se-iam considerar pertencentes a uma espécie recente (*P. vulgare*) a qual se teria espalhado rapidamente nas áreas da Europa submetidas a condições desfavoráveis.

Esta espécie tetraplóide teria hibridado com populações sobreviventes do grupo ancestral diplóide, dando origem ao aparecimento de uma nova espécie hexaplóide — *Polypodium interjectum* Shivas.

Baseados em MANTON (1950), FERNANDES (1968), DÍAZ & SALVO (1979) e SALVO (1982) consideram que *P. cambricum* terá sido a única espécie europeia que sobreviveu na região mediterrânica, tendo-se refugiado, durante os períodos mais frios, nas áreas menos atingidas pelo abaixamento da temperatura — África boreal-ocidental e Ilhas Macaronésicas. Daqui se teria efectuado a sua reinvasão da Europa.

Por outro lado, a semelhança existente entre *P. macaronesicum* e *P. cambricum*, ambos diplóides (NARDI, 1977b) e com soros providos de paráfrises, sugere a proveniência de um ancestral comum, possivelmente o antigo grupo diplóide proveniente da flora tropical terciária (DÍAZ & SALVO, 1979; SALVO, 1982).

O *Polypodium macaronesicum* teria evoluído dentro das condições paleomediterrânicas miocénicas enquanto que *P. cambricum* ter-se-ia adaptado a condições mais xéricas. Com as glaciações, o primeiro ficou confinado às localidades onde as condições terciárias termohidrófitas ainda persistem, enquanto que o segundo permaneceria durante estes períodos frios, em localidades onde as glaciações se fizeram sentir sem tanta intensidade, aproveitando, no entanto, as interglaciações para se expandir.

Quanto a nós, a origem de *P. macaronesicum* não deve ser diferente da de outras espécies macaronésicas. Poder-se-ão aventar duas hipóteses:

- 1.^a Com a deriva dos continentes, diversas populações do grupo ancestral diplóide, então isoladas mercê da acção das glaciações, ter-se-iam diferenciado progressivamente entre si.
- 2.^a Populações europeias diplóides, com o mesmo genoma, teriam procurado refugiar-se, aquando das glaciações, na região tetiana-terciária, até às Canarias, ressurgindo após as glaciações na Europa austral até ao sul das Ilhas Britânicas. Essas populações podem considerar-se como relíquias nas regiões mencionadas.

Na Macaronésia, as populações ter-se-iam diferenciado não só relativamente às da região mediterrânica e Ilhas Britânicas, mas ainda entre cada um dos arquitélagos que constituem a referida região.

2. *Pteris incompleta* Cav.

A nomenclatura desta espécie tem levantado alguma controvérsia entre os botânicos, tendo a maioria deles atribuído à mesma o nome *Pteris arguta* Aiton, enquanto que outros a designam por *P. serrulata* Forssk.

MORTON (1969) esclarece o problema. Segundo ele, o binome *P. serrulata* não deve ser atribuído às plantas de Espanha, Portugal, Marrocos e Ilhas Macaronésicas, uma vez que já tinha sido aplicado a uma planta da Arábia que não corresponde à espécie descrita por AITON (1789). Assim, *P. serrulata* deve ser considerado como nome supérfluo de *P. dentata* Forssk. Quanto a *P. arguta*, Morton considera-o um nome ilegítimo, porquanto Aiton inclui *P. serrulata* como seu sinónimo. Desta maneira, aquele autor considera *P. palustris* Poiret o nome válido

desta espécie, cuja descrição, baseada em plantas colhidas em Portugal, corresponde inteiramente à das plantas das áreas citadas.

NOGUEIRA (1983), ao procurar verificar a entidade conhecida como *P. incompleta*, verificou que esta e *P. palustris* são uma e a mesma entidade taxonómica.

Segundo o disposto no Código Internacional de Nomenclatura Botânica, sendo o *P. incompleta* o nome mais antigo validamente publicado, deve ser este o adoptado para as plantas da região mediterrânica ocidental e Ilhas Macaronésicas.

O estudo cariológico do género *Pteris* L. foi exaustivamente realizado por WALKER (1962). Esta autora fundamentou o seu trabalho em estudos cariológicos que tiveram por objecto diversas espécies de proveniência bem determinada e que foram efectuados quer por ela, quer por outros autores.

A omissão do estudo de SCHIFFERDEKER (1957) no referido trabalho pode explicar-se pelo facto de o material utilizado por este e cultivado no Instituto Botânico de Freinburger ser de proveniência desconhecida.

No que diz respeito a *P. incompleta* (= *P. arguta*), Walker considera-a uma espécie de reprodução normal, ao contrário de Schifferdeker que a considera um feto de reprodução apogâmica.

Tal como SALVO (1982), consideramos esta Pteridácea como um endemismo macaronésico. Aparece como relíquia em Marrocos (Tanger) e na Península Ibérica [Algeciras e Sintra (NOGUEIRA, 1983)].

Este taxon deveria fazer parte da vegetação termohigrófila que povoava as regiões mediterrânica e macaronésica durante o Oligoceno e Eoceno. Durante o Plistocénico e como consequência do aparecimento das glaciações, este elemento da floresta lauróide-tetiana acabou por ficar como relíquia na região mediterrânica ocidental.

3. *Pteris tremula* R. Br.

WALKER (1962), provavelmente pelas razões atrás citadas, não refere Schifferdeker no seu trabalho sobre *Pteris* L., mas o de BRONWILIE (1957).

Este feto, originário da Austrália, Nova Zelândia e Tasmânia, tem sido introduzido em todo o mundo como planta ornamental tornando-se, por vezes, subspontâneo nas zonas temperadas quentes. Nos Açores já foi referenciado nas ilhas Faial, Terceira e São Miguel em condições de subspontaneidade.

4. *Asplenium adiantum-nigrum* L. var. *adiantum-nigrum*

MANTON (1950), estudando a carilogia de espécimes de *A. adiantum-nigrum* provenientes da Cornualha, determinou, pela primeira vez neste taxon, o número meiótico $n = 72$.

Em prosseguimento destes estudos (MANTON, 1955) verificou ainda a existência de dois citótipos, isto é, populações diplóides e tetraplóides, nas Ilhas Britânicas.

No mesmo ano, SHIVAS (1955), considera a existência de duas subespécies em *A. adiantum-nigrum*: as plantas diplóides corresponderiam a *A. adiantum-nigrum* subsp. *onopteris* (L.) Heufl. e as plantas tetraplóides a *A. adiantum-nigrum* subsp. *adiantum-nigrum*.

Durante algum tempo considerou-se que em *A. adiantum-nigrum* existiam

duas raças citológicas, uma diplóide, com $n = 36$, e outra tetraplóide, com $n = 72$. Simultaneamente o *A. onopteris* L. era considerado, por alguns autores, como espécie independente de *A. adiantum-nigrum* e por outros como uma subespécie deste (MEYER, 1957, 1958a, 1958b, 1959, 1960a, 1960b, 1961; CHIARUGI, 1960; FABRI, 1963).

SHIVAS (1969) mercê de estudos efectuados em espécimes de *A. adiantum-nigrum* provenientes de vários países da Europa, do Transval (África do Sul) e do Colorado e Arizona (Estados Unidos da América do Norte), chegou à conclusão que a espécie, morfológicamente muito variável, era alotetraplóide com $n = 72$, proveniente da hibridação entre espécimes diplóides de *A. cuneifolium* Viv. e *A. onopteris*, seguida dum duplicação dos cromossomas.

Estudos cariológicos empreendidos por ROBERTS & STIRLING (1974a, 1974b) em plantas que ocorriam em rochas serpentínicas da Escócia e Inglaterra, vieram lançar alguma confusão no problema. Estes autores determinaram $n = 36$ e $n = 72$ em plantas escocesas e $n = 72$ em plantas inglesas que consideraram, quer umas, quer outras, morfológicamente semelhantes a *A. cuneifolium* da Europa central.

Mais tarde, DESCHARTRES & al. (1978), baseados apenas no tamanho dos esporos, pensam ter encontrado um citótipo tetraplóide de *A. cuneifolium*, na Córsega.

SLEEP & al. (1978), prosseguindo os estudos de ROBERTS & STIRLING (*l.c.*) verificaram que todos os espécimes da Escócia anteriormente estudados por estes autores e mantidos em cultura, eram todos tetraplóides ($n = 72$), tal como os das Cornualha. Reiteram a opinião acerca de semelhança com *A. cuneifolium*, quer sob o ponto de vista morfológico, quer pelo tamanho dos esporos e grau de poliploidia. Apresentam duas hipóteses para explicar o facto: os espécimes estudados seriam autotetraplóides e nesse caso estar-se-ia em presença de *A. cuneifolium* ou os mesmos seriam *A. adiantum-nigrum* alotetraplóides, semelhantes a *A. cuneifolium* pelo facto de se desenvolverem em solos serpentínicos ou ultra-básicos.

SLEEP (1980) prova que as plantas da Córsega, Escócia e Cornualha são alotetraplóides e não autotetraplóides e pensa que o binome *A. cuneifolium* não deve ser atribuído a qualquer população serpentínica das Ilhas Britânicas.

No prosseguimento destes estudos verifica (cf. SLEEP, 1983) que os espécimes provenientes das Ilhas Channel, tal como os da Cornualha, Escócia e Córsega, eram alotetraplóides com $2n = 144$. Simultaneamente conclui, pela contagem de cromossomas efectuada em material proveniente da Serra da Bermeja (Espanha), que este não é mais do que formas serpentínicas de *A. adiantum-nigrum*.

Relativamente a algumas populações da Galiza, HORJALES (1981) atribui-as a *A. cuneifolium* que, no entanto, segundo a autora, podiam conviver com espécimes de *A. adiantum-nigrum* e de *A. onopteris*.

Em 1986, a autora verifica, através de estudos cariológicos por ela efectuados, que essas populações eram tetraplóides, e atribui-as a *A. adiantum-nigrum*.

ORMONDE & NOGUEIRA (1984), baseados nos caracteres morfológicos apresentados por SLEEP (1983) para distinguir as formas serpentínicas de *A. adiantum-nigrum* das de *A. cuneifolium* são de opinião de que esta última espécie não ocorre na Península Ibérica, contrariamente a SILVA (1970) e RIVAS MARTÍNEZ & al. (1973, 1983).

Relativamente ao complexo *A. adiantum-nigrum*, nos Açores, FERNANDES (1984) assinala dois espécimes, um do Corvo e outro da Terceira, que, pela forma das pinas e das pínulas e pelo tamanho dos esporos, se aproximam do *A. cuneifolium*. A autora refere, também, a existência de espécimes cujas características morfológicas os situam entre *A. adiantum-nigrum* e *A. onopteris*, podendo, talvez, segundo ela, serem híbridos triplóides. Um estudo posterior poderá clarificar este problema.

É de assinalar que MANTON (1950), determinou em plantas da Madeira $n = 36$, tendo-as designado por *A. adiantum-nigrum* var. *acutum* (Bory) Pollini que actualmente é um dos sinónimos de *A. onopteris*.

A área de distribuição de *A. adiantum-nigrum* é muito complexa, ocorrendo na maior parte de Europa, Macaronésia (excepto Madeira), algumas localidades da América do Norte, montanhas de África e na Ásia. A clarificação do problema só poderá ser feita ao estudar-se exaustivamente as populações sob o ponto de vista citotaxonomico.

Provavelmente a origem da espécie remonta aos finais do Terciário, princípios do Quaternário (SALVO, 1982), a partir da hibridação entre *A. cuneifolium* e *A. onopteris*, seguida de duplicação de cromossomas.

A. adiantum-nigrum, pela sua capacidade colonizadora superior à dos seus progenitores, tem uma área de distribuição mais ampla do que eles, distribuindo-se por todo o hemisfério norte e em montanhas do hemisfério sul.

5. *Phyllitis scolopendrium* (L.) Newman subsp. *scolopendrium*

MANTON (1950), estudando espécimes de *Phyllitis scolopendrium* das Ilhas Britânicas determinou $n = 36$ e $2n = 72$. Por apogamia induzida, a autora obteve plantas com $2n = 36$. Nestas, artificialmente apogâmicas, verificava-se durante a meiose, a ausência de emparelhamento cromossómico resultante da inexistência de homologia entre eles, constituindo assim uma série monoplóide. Este facto vem provar, sem qualquer ambiguidade, que *P. scolopendrium* é uma espécie diplóide.

A categoria taxonómica de *Phyllitis* tem ocupado diversos autores.

Considerações interessantes são levantadas por EMMOTT (1964) sobre a opinião de COPELAND (1947) relativa à inclusão de *Phyllitis* Hill e *Ceterach* Willd em *Asplenium* L. Por razões de ordem prática, aquele autor prefere manter independentes os três géneros e conservar os respectivos nomes.

GIRARD & LOVIS (1968) são de opinião que *Phyllitis scolopendrium* é um dos progenitores de \times *Asplenophyllitis microdon*, sendo o outro o *Asplenium billotii* F. W. Schultz.

Em 1969, a origem daquele híbrido é igualmente estudada por LOVIS & VIDA. Pelo facto de terem sido encontrados híbridos, na natureza, entre *Phyllitis scolopendrium* e espécies de *Asplenium* (*A. adiantum-nigrum*, *A. billotii*, *A. lepidum* C. Presl e *A. trichomanes* L.), os autores consideram que os dois géneros não podem ser considerados completamente isolados sob o ponto de vista genético.

Considerando um anacronismo a existência de híbridos intergenéricos, propõem a inclusão de *Phyllitis* em *Asplenium* na categoria de secção ou de subgénero.

O facto do género *Ceterach* hibridar com espécies do género *Asplenium*, quer na natureza, quer em cultura, já tinha levado VIDA (1963) a considerar este pro-

blema de modo análogo. Esta opinião estende-se a outros géneros pertencentes à família das *Aspleniaceae* (LOVIS, 1973, 1977; LOVIS & VIDA, 1969; VIDA, 1972).

TRYON & TRYON (1982) propõem a inclusão de *Phyllitis* em *Asplenium*, mas, relativamente a *Ceterach*, são de parecer que permaneça como género independente. Concordamos com a opinião de PICHI-SERMOLLI (1977) que mantém *Phyllitis*, *Ceterach* e outros géneros separados e independentes de *Asplenium*.

Baseado na sua ampla distribuição geográfica, PICHI-SERMOLLI (1977) considera o género *Phyllitis* bastante antigo, tendo-se diferenciado morfológica mas não geneticamente do género *Asplenium*. Por outro lado, SALVO & al. (1982) e SALVO (1982) entendem que *Phyllitis* apresenta características muito mais evoluídas, portanto, de aparecimento mais recente que o género *Asplenium*, como seja: uma lâmina inteira e indúzio bivalve.

6. *Athyrium filix-femina* (L.) Roth subsp. *filix-femina*

Embora FARMER & DIGBY (1907) tenham estudado citologicamente este taxon, foi MANTON (1950) quem primeira vez determinou o número exacto de cromossomas gaméticos, $n = 40$.

A maior parte dos autores que estudaram citotaxonomicamente o género *Athyrium* Roth concordam em que $x = 40$ seja o número básico do género (MANTON & SLEDGE, 1954; BRONWLE, 1958; LÖVE & LÖVE, 1961; FABRI, 1963; LÖVE & al., 1977; BRULLO & al., 1982).

Consideramos que as plantas da Europa e da Macaronésia constituem a subespécie tipo em *Athyrium filix-femina*, enquanto que ocorrem as subespécies *angustatum* (Willd.) R. Clausen, *asplenoides* (Desv.) Hultén e *cyclosorum* (Rupr.) C. Chr. na América do Norte, a subespécie *melanolepis* (Franch. & Savi) Löve & Löve na Índia e a subespécie *pectinatum* (Wall.) Löve & Löve na Japao, tal como consideram LÖVE & al. (1977).

7. *Dryopteris azorica* (Christ.) Alston

Baseados em estudos cromatográficos, WIDÉN & al. (1970) verificaram que *D. azorica*, endemismo açórico, apresenta uma íntima relação como *D. maderensis* Alston, espécie endémica de Madeira, e com *D. intermedia* (Muhl.) A. Gray, da América do Norte. Aqueles autores, partindo da hipótese de *D. azorica* ser uma espécie diplóide, consideram este taxon, e não *D. intermedia*, um dos progenitores ancestrais diplóides de *D. dilatata* pelo facto de ambos apresentarem características morfológicas e compostos químicos idênticos.

WIDÉN & al. (1975), em plantas provenientes das Sete Cidades (Ilha de São Miguel), determinaram o número $n = 41$, sendo diplóides, tal como *D. maderensis* e *D. intermedia*. As plantas estudadas apresentavam também o mesmo número de floriglucínóis. Estes dados, associados às semelhanças morfológicas entre estas espécies e ao comportamento meiótico dos cromossomas, levaram estes autores a concluir que os três taxa são conspecíficos.

É de notar que já em 1961, WALKER tinha observado as semelhanças existentes entre *D. intermedia* e *D. maderensis* relativamente à morfologia das frondes e ao tamanho dos esporos.

GIBBY & WALKER (1977) apresentam provas citológicas de que as três espécies diplóides, *D. azorica*, *D. intermedia* e *D. maderensis*, se teriam originado a

partir de um genoma ancestral comum. Verificaram, igualmente, que *D. azorica* hibridava com *D. dilatata* (Hoffm.) A. Gray e *D. carthusiana* (Vill.) H. P. Fuchs, apresentando 41 bivalentes e 41 univalentes na meiose, comportando-se cromosomicamente na meiose como *D. intermedia* e *D. maderensis*.

Aqueles autores propõem que as três espécies sejam designadas como *D. intermedia* "aggregate".

No prosseguimento dos estudos de hibridação com espécies macaronésicas, GIBBY & al. (1978) consideram o *D. azorica* um dos progenitores diplóides de *D. crispifolia* Rasbach, Reichstein & Vida, endemismo açórico, sendo o outro *D. aemula* (Ait.) O. Kuntze também diplóide, mas com uma distribuição geográfica muito mais ampla.

Ainda em consequência dos estudos de hibridação, GIBBY (1979), verifica que *D. azorica* dos Açores e *D. maderensis* da Madeira são diplóides e muito próximas morfológicamente e ambas bastante afins de *D. intermedia*. As três espécies parecem apresentar o genoma "cc". A sua distribuição geográfica implica que se devem ter isolado há muito tempo e, desde então, se têm, até certo limite, diferenciado morfológicamente e no espectro de floroglucínóis.

Aquela autora é de opinião que a separação das espécies deve ter ocorrido durante o Cretácio, a partir de um grupo ancestral diplóide, dando origem a elementos europeus e elementos americanos. O elemento americano terá dado origem a *D. intermedia*. Os Açores e Madeira foram, provavelmente, colonizados, em tempos diferentes, pelo elemento europeu, divergindo *D. azorica* e *D. maderensis* como resultado do seu isolamento.

O elemento europeu pode ter hibridado com *D. expansa* (C. Presl) Fraser-Jenkins e *D. aemula*, talvez durante o Terciário, de modo a dar origem, por duplicação cromossómica, respectivamente, a *D. dilatata* e a *D. guanchica* Gibby & Jermy. Provavelmente *D. crispifolia* é o elemento tetraplóide açórico que teria surgido a partir de hibridações de *D. aemula* e *D. azorica*.

GIBBY (1983) consegue provar que *D. azorica* é um dos ancestrais diplóides de *D. dilatata*, sendo o outro, *D. expansa*. Sendo assim, *D. crispifolia* será a única espécie alotetraplóide do complexo *D. dilatata* que é simpátrica com os seus progenitores, ocorrendo, nos Açores, nas ilhas do Faial e do Pico. *D. dilatata* ocorre na Europa e unicamente na Ilha do Pico, enquanto que *D. guanchica* existe nas Ilhas Canarias e na Europa ocidental onde é, no entanto, bastante rara.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AITON, W. (1789). *Hortus Kewensis* III: 1-547. London.
- BIR, S. S. (1967). Correlation between spore-size and polyploid-level in the Himalayan Asplenoid and Athyroid ferns. *J. Palynol.* 2-3: 41-48.
- BOBROV, A. E. (1964). A comparative morphological and taxonomical study of the species of Polypodium L. of the flora of the USSR. *Bot. J. URSS* 49(4): 534-548.
- BOUHARMONT, J. (1977). Cytotaxonomie et évolution chez les Asplenium. *Cellule* 72(1-2): 57-74.
- BRÖGGER, A. (1960). Morfologiske og cytologiske undersøkelser av noen norske bregner. *Blyttia* 18: 33-34.
- BROWNLIE, G. (1957). Cytotaxonomic studies on New Zealand Pteridaceae. *New Phytol.* 56: 207-209.
- BROWNLIE, G. (1958). Chromosome numbers in New Zealand Ferns. *Trans. Roy. Soc. New Zealand* 85(2): 212-216.
- BRULLO, S., W. DE LEONARDIS & P. PAVONE (1982). Chromosome numbers of some Sicilian ferns. 1. *Webbia* 35(2): 275-281.

- CHIARUGI, A. (1960). Tavole cromosomiche delle Pteridophyta. *Caryologia* 13(1): 27-150.
- COPELAND, E. B. (1947). Genera Filicum, the genera of Ferns. *Ann. Cryptog. Phytopathol.* 5.
- DESCHARTRES, R., J. J. SCHMELLER & T. REICHSTEIN (1978). A tetraploid cytology of *Asplenium Viv.* in Corsica. *Fern Gaz.* 11(6): 343-344.
- DÍAZ GARRETAS, B. & A. E. SALVO (1979). Sobre la existencia de *Polypodium macaronesicum* Bobrov en el S de la Península Ibérica. *Acta Bot. Malacitana, Málaga* 5: 5-14.
- EMMOTT, J. J. (1964). A cytogenetic investigation in a *Phyllitis-Asplenium* complex. *New Phytol.* 63(3): 306-318.
- FABRI, F. (1963). Primo supplemento alle Tavole Cromosomiche delle Pteridophyta di Alberto Chiarugi. *Caryologia* 16(2): 237-335.
- FARMER, J. B. & L. DIGBY (1907). Studies in apospory and apogamy in ferns. *Ann. Bot. (London)* 21: 161-199.
- FERNANDES, R. B. (1968). O género *Polypodium* L. em Portugal. I. *Bol. Soc. Brot.*, sér. 2, 42: 35-158, tabs. I-XIII, quadros I-VII.
- FERNANDES, R. B. (1984). Sur l'occurrence de l'*Asplenium adiantum-nigrum* L. aux Açores. *Mem. Soc. Brot.* 27: 5-26.
- FRAESER-JENKINS, C. R. (1982). *Dryopteris* in Spain, Portugal and Macaronesia. *Bol. Soc. Brot.*, sér. 2, 55: 175-336.
- GIBBY, M. (1979). Palaeoendemism and evolution in Macaronesian *Dryopteris*. In: D. Bramwell (Ed.), *Plants and Islands*: 347-358. London, New York, Toronto, Sydney, San Francisco.
- GIBBY, M. (1983). The *Dryopteris dilatata* complex in Macaronesia and the Iberian Peninsula. *Acta Bot. Malacitana, Málaga* 8: 59-72.
- GIBBY, M., A. C. JERMY, H. RASBACH, K. RASBACH, T. REICHSTEIN & G. VIDA (1977). The genus *Dryopteris* in the Canary Islands and Azores and the description of two new tetraploid species. *Bot. J. Linn. Soc.* 74: 251-277.
- GIBBY, M. & S. WALKER (1977). Further cytogenetic studies and a reappraisal of the diploid ancestry in the *Dryopteris carthunsiana* complex. *Fern Gaz.* 11(5): 315-324.
- GIBBY, M., C. J. WIDÉN & H. K. WIDÉN (1978). Cytogenetic and phytochemical investigations in hybrids of Macaronesian *Dryopteris* (Pteridophyta-Aspidiaceae). *Pl. Syst. Evol.* 130(3-4): 235-252.
- GIRARD, P. J. & J. D. LOVIS (1968). The rediscovery of \times *Asplenophyllitis* microdon, with a report on its cytogenetics. *Brit. Fern Gaz.* 10(1): 1-8.
- HORJALES, M. (1981). Estudio preliminar sobre la distribución de *Asplenium adiantum-nigrum* sensu lato en Galicia. *Bol. Soc. Brot.*, sér. 2, 53: 873-876.
- HORJALES, M. (1986). Sobre *Asplenium cuneifolium* en Galicia: estudio citotaxonomico. *Anales Jard. Bot. Madrid* 43(1): 9-14.
- KEMPF, C. (1967). Fougères d'Alsace. *Inform. Annuelles Caryosyst. Cytogénét.* 1: 15-16.
- LITARDIERE, R. (1921). Recherches sur l'élément chromosomique dans la caryocinèse somatique des Filicines. *Cellule* 31: 255-473.
- LOVE, Á. (Ed.) (1976). IOPB chromosome number reports LIII. *Taxon* 25(4): 483-500.
- LOVE, Á. & E. KJELLOVIST (1972). Cytotaxonomy of Spanish plants. I. Introductions. Pteridophyta and Gymnospermae. *Lagascalia* 2(1): 23-35.
- LOVE, Á. & D. LOVE (1961). Some chromosome numbers of Iceland Ferns and Fern-allies. *Amer. Fern. J.* 51(3): 127-128.
- LOVE, Á. & D. LOVE (1973). Cytotaxonomy of the boreal taxa of *Phyllitis*. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 19(1-4): 201-206.
- LOVE, Á., D. LOVE & R. E. G. PICHI-SERMOLLI (1977). *Cytotaxonomical Atlas of Pteridophyta*. J. Cramer.
- LOVIS, J. D. (1973). A biosystematic approach to phylogenetic problems and its applications to the Aspleniaceae. In: A. C. Jermy & al. (Eds.), *The phylogeny and classification of the ferns*. *Bot. J. Linn. Soc.* 67, suppl. 1: 211-227.
- LOVIS, J. D. (1977). Evolutionary patterns and processes in Ferns. *Adv. Bot. Res.* 4: 229-415.
- LOVIS, J. D. & G. VIDA (1969). The resynthesis and cytogenetic investigations of \times *Asplenophyllitis* microdon and \times *A. jacksonii*. *Brit. Fern Gaz.* 10(2): 53-67.
- MANTON, J. (1950). *Problems of cytology and evolution in the Pteridophyta*. I-VII: 1-316. Cambridge Univ. Press.
- MANTON, J. (1953). The cytological evolution of the fern flora of Ceylon. *Evolution* 7: 174-185.
- MANTON, J. (1955). The importance of ferns to an understanding of the British flora. In: J. E. Lousley (Ed.), *Species studies in the British flora*: 90-98.
- MANTON, J. & W. A. SLEDGE (1954). Observations on the cytology and taxonomy of the Pteridophyta flora of Ceylon. *Philos. Trans.*, ser. B, 238: 127-185.

- MEYER, D. E. (1957). Zur Zytologie der Asplenien Mitteleuropas (I-XV). *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 70: 57-66.
- MEYER, D. E. (1958a). Zur Zytologie der Asplenien Mitteleuropas (XVI-XX). *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 71: 11-20.
- MEYER, D. E. (1958b). Die Chromosomenzahlen der Asplenien Mitteleuropas. *Willdenowia* 2(1): 41-52.
- MEYER, D. E. (1959). Zur Zytologie der Asplenien Mitteleuropas (XXI-XXIII). *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 72: 37-48.
- MEYER, D. E. (1960a). Hybrids in the genus *Asplenium* found in northwestern and central Europa. *Amer. Fern J.* 50: 138-145.
- MEYER, D. E. (1960b). Zur Zytologie der Asplenien Mitteleuropas (XIV-XVIII). *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 73: 386-394.
- MEYER, D. E. (1961). Zur Zytologie der Asplenien Mitteleuropas (XXIX. Abschluss). *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 74: 449-461.
- MORTON, C. V. (1969). Le nom exact d'un Pteris du Portugal et des Iles Atlantiques. *Bull. Soc. Bot. France* 116: 2647-248.
- NARDI, E. (1977a). Note sistematic sul "Polypodium australe" s.l. delle Isole Atlantiche (Azore, Madeira, Canarie). *Webbia* 31(1): 79-96.
- NARDI, E. (1977b). Commentaria pteridologica. I. De nonnullis felicibus paleomediterraneae regionis. *Webbia* 32(1): 95-100.
- NARDI, E. (1979). *Commentaria pteridologica. II. De legitimo usu nominis Polypodii cambrici L.*
- NOGUEIRA, I. (1983). Pteris incompleta Cav. (Pteridaceae). In: A. Fernandes & R. Fernandes (Eds.), *Iconographia Selecta Florae Azoricae (Pteridophyta-Gymnospermae)* 1(2): 147-152, tab. 29.
- ORMONDE, J. & I. NOGUEIRA (1984). Notas sobre o género *Asplenium*. *Anales Jard. Bot. Madrid* 41(1): 207-208.
- PICHI-SERMOLLI, R. E. G. (1977). Tentamen Pteridophytorum genera in taxonomicum ordinem redigendi. *Webbia* 31(2): 313-512.
- QUEIRÓS, M. & J. ORMONDE (1984). Contribuição para o conhecimento citotaxonómico da flora dos Açores. I. *Bol. Soc. Brot.*, sér. 2, 56: 77-85.
- QUEIRÓS, M., J. ORMONDE & I. NOGUEIRA (1984). *Notas cariológicas e fitogenéticas de algumas Pteridófitas de Portugal*. I. Comun. I Colóquio Pteridológicos, Madrid (30 Nov.-1 Dez. 1984).
- REEKMANS, M. (1957). Contribution à l'étude de l'apogamie chez *Asplenium scolopendrium* L. *Lejeunia* 21: 10-25.
- RIVAS MARTÍNEZ, S., M. COSTA, J. IZCO & C. SAENZ (1981). Flora Matritensis, I (Pteridophyta). *Lazaroa* 3: 25-61.
- RIVAS MARTÍNEZ, S., J. IZCO & M. COSTA (1973). *Asplenium cuneifolium* Viv. (A. serpentina Tausch.) en Sierra Bermeja (Málaga). *Trab. Dep. Bot. Fisiol. Veg.* 6: 23-30.
- RIVAS MARTÍNEZ, S., J. IRANZO & A. E. SALVO (1982). Nota sobre algunos híbridos de *Asplenium* en la Península Ibérica. *Collect. Bot., Barcelona* 13(1): 87-95.
- ROBERTS, R. H. (1980). Polypodium macaronisicum and P. australe: a morphological comparison. *Fern Gaz.* 12(2): 69-74.
- ROBERTS, R. H. & A. MCG. STIRLING (1974a). *Asplenium cuneifolium* in Scotland. A neglected British fern. *Watsonia* 10(2): 230.
- ROBERTS, R. H. & A. MCG. STIRLING (1974b). *Asplenium cuneifolium* Viv. in Scotland. *Fern Gaz.* 11(1): 7-14.
- SALVO, A. E. (1982). *Flora Pteridofítica de Andalucía*. Málaga.
- SALVO, A. E., C. PRADA & T. DÍAZ (1982). Revisión del género *Asplenium* L. subgénero *Pleurosorus* (Fée) Salvo, Prada & Díaz. *Candollea* 37(2): 457-484.
- SCHIFFERDECKER, J. (1957). Untersuchungen über die Gattung Pteris, im Besonderen die zytologie ihrer apogamen formen. *Z. Indukt. Abstammungs-Vererbungslehre* 88: 168-183.
- SHIVAS, M. G. (1955). The two sub-species of *Asplenium adiantum-nigrum* L. in Britain. In: J. E. Lousley (Ed.), *Species studies in the British flora*: 104.
- SHIVAS, M. G. (Mrs. T. G. WALKER) (1969). A cytotaxonomic study of the *Asplenium adiantum-nigrum* complex. *Brit. Fern Gaz.* 10(2): 68-80.
- SILVA, A. R. P. DA (1970). A flora e a vegetação das áreas ultrabásicas do Nordeste Transmontano. *Agron. Lusit.* 30(3-4): 175-364 [1968].
- SLEEP, A. (1980). On the reported occurrence of *Asplenium cuneifolium* and *A. adiantum-nigrum* in the British Isles. *Fern Gaz.* 12(2): 103-107.
- SLEEP, A. (1983). On the genus *Asplenium* in the Iberian Peninsula. *Acta Bot. Malacitana, Málaga* 8: 11-46.

- SLEEP, A., R. H. ROBERTS, J. J. SOUTER & A. MCG. STIRLING (1978). Further investigations on *Asplenium cuneifolium* in the British Isles. *Fern Gaz.* 11(6): 345-348.
- SORSA, V. (1961). Chromosome studies on finnish Pteridophyta II. *Hereditas* 47(3-4): 480-488.
- SORSA, V. (1962). Chromosomenzahlen finnischer kormophyten I. *Ann. Acad. Sci. Fenn.*, ser. A, 58: 1-14.
- TRYON, R. M. & A. F. TRYON (1982). *Ferns and Allied Plants with special reference to tropical America*. New York.
- VASCONCELLOS, J. C. (1968). Nota sobre o Polipóidio dos Açores. *Bol. Soc. Brot.*, sér. 2, 42: 159-160.
- VAZART, J. (1956). Étude cytologique de la reproduction sexuée chez quelques Pteridophytes. *Rev. Cytol. Biol. Vég.* 17: 263-473.
- VIDA, G. (1963). A new *Asplenium* (sectio *Ceterach*) species and the problem of the origin of *Phyllitis hybrida* (Milde) C. Christ. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 9(1-2): 195-215.
- VIDA, G. (1972). Cytotaxonomy and genome analysis of the European Ferns. *Symp. Biol. Hung.* 12: 51-60.
- WALKER, S. (1961). Cytogenetic studies in the *Dryopteris spinulosa* complex II. *Amer. J. Bot.* 48: 607-614.
- WALKER, T. G. (1959). *Asplenium adiantum-nigrum*. Manton, I.: Cytological on the Ferns of West Tropical Africa. In: A. H. G. Alston (Ed.), *The Ferns and Fern Allies of West Tropical Africa* 80: 75-81.
- WALKER, T. G. (1962). Cytology and evolution in the fern genus *Pteris* L. *Evolution* 16: 27-43.
- WIDÉN, C. J., M. LOUNASMAA, G. VIDA & T. REICHSTEIN (1975). Die Phloroglucid von dre: *Dryopteris*-Arten von den Azoren sowie zwei Arten von Madeira und den Kanarischen Inseln zum Vergleich. *Helv. Chim. Acta* 58(3): 880-904.
- WIDÉN, C.-J., V. SORSA & J. SARVELA (1970). *Dryopteris dilatata* s. lat. in Europa and the island of Madeira. A chromatographic and cytological study. *Acta Bot. Fenn.* 91: 1-30.

Aceptado para publicación: 10-III-1987