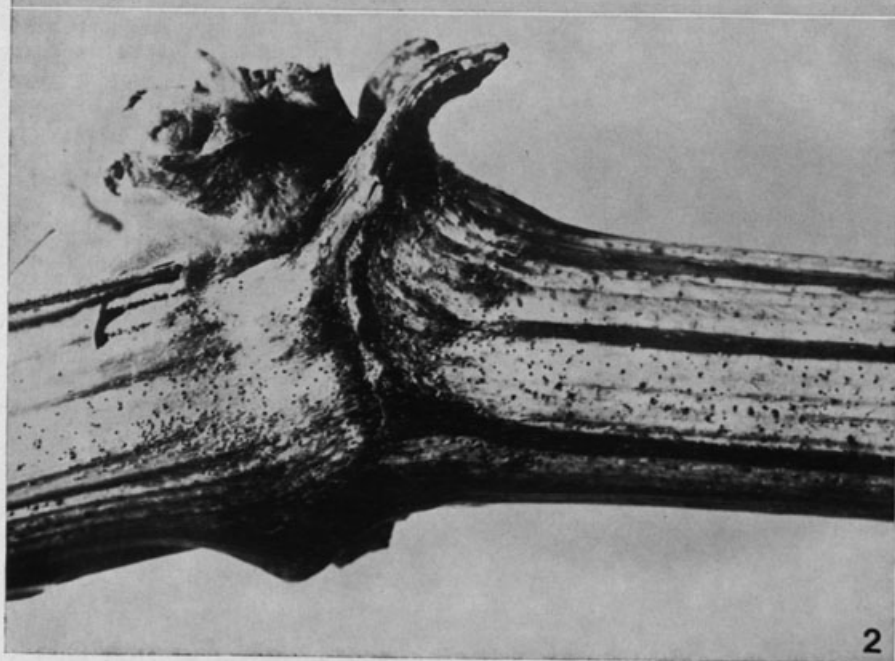
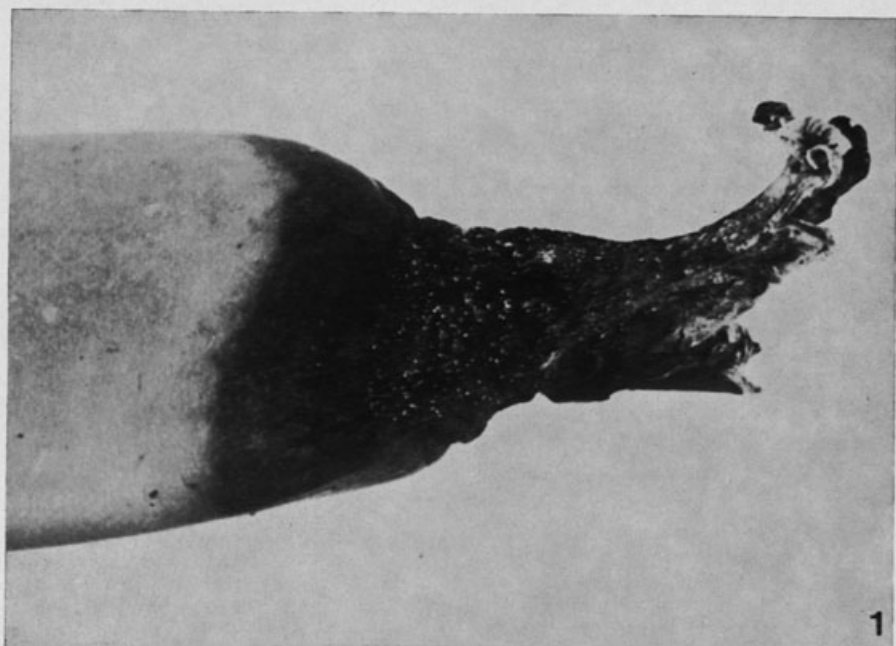
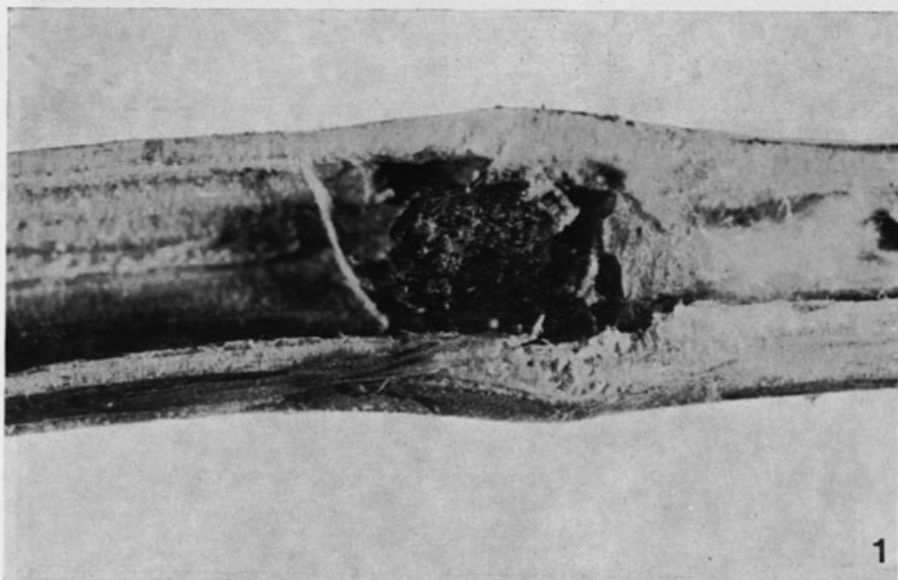


1—Leaves of *Cymbidium lowianum* showing acervuli of the conidial state of *Glomerella cingulata* (*Colletotrichum gloeosporioides*).  
2—Acervulus with setae and conidia.  $\times 350$ .

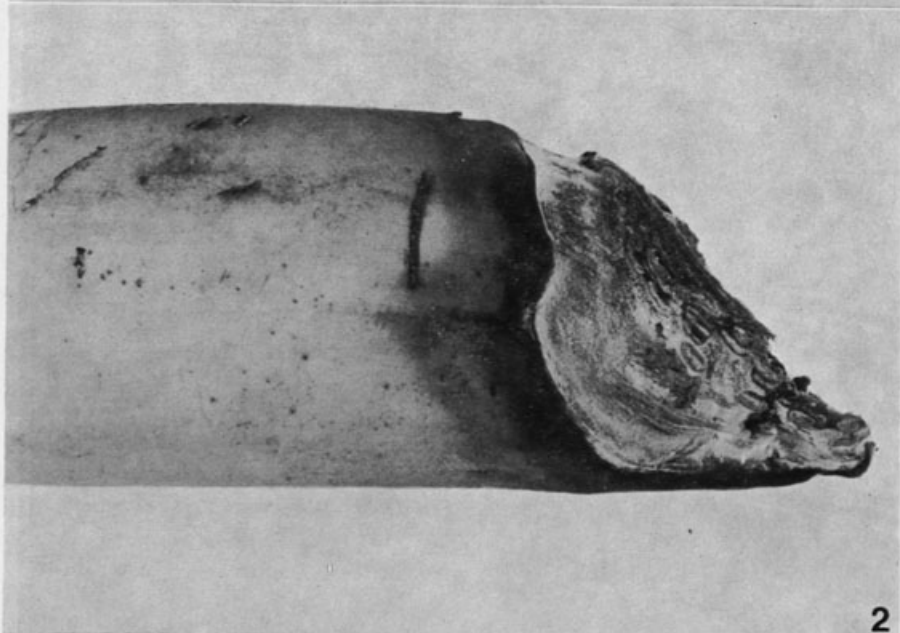


- 1 — Fruit tip rot of 'Dwarf Cavendish' bananas caused by *Lasiodiplodia theobromae*.
- 2 — Twig of *Vitis vinifera* 'Listrão' showing tiny black pycnidia of *Macrophoma flaccida*.





1



2

- 1 — Cottony white mycelium of *Sclerotinia sclerotiorum* on stem of *Salvia splendens*. A black sclerotium may be seen in the pith.
- 2 — Cigar-end disease of 'Dwarf Cavendish' bananas caused by *Verticillium theobromae*.

# NOTAS DE FLORÍSTICA

## XI

por

**J. MALATO-BELIZ**

Estação Nacional de Melhoramento de Plantas, Elvas

### SUMÁRIO

As notas incluídas nesta nova série resultaram de herborizações e de estudos fitossociológicos efectuados, nos últimos anos, no centro-oeste e noroeste do País, na região de Elvas e no Algarve.

De entre elas, destaca-se a menção, pela primeira vez para Portugal, do mediterrânico ocidental *Polygonum romanum* Jacq. e, como subespontâneo, do sul africano *Gladiolus undulatus* L.

Evidenciam-se, ainda, pela raridade no País, as novas localidades de *Helianthemum villosum* Thib., *Lilaeopsis attenuata* (Hook. & Arn.) Fern., *Linaria oblongifolia* (Boiss.) Boiss. & Reuter subsp. *haenseleri* (Boiss. & Reuter) Valdés, *Leontodon salzmännii* (Schultz Bip.) Ball, *Nardurus maritimus* (L.) Janchen e de *Narcissus serotinus* L.

### RÉSUMÉ

Cette nouvelle série des «Notes de floristique» a été basée sur des récoltes faites pendant des explorations floristiques et des études phytosociologiques effectués au centre-ouest et nord-ouest du territoire portugais et aussi aux environs d'Elvas et dans l'Algarve, dans les dernières années.

On peut mettre en évidence la récolte, pour la première fois au Portugal, de *Polygonum romanum* Jacq., espèce méditerranéenne occidentale, et de la sud-africaine *Gladiolus undulatus* L., comme sous-spontanée.

En raison de leur rareté au Portugal, on doit mentionner aussi les nouvelles localités de: *Helianthemum villosum* Thib., *Lilaeopsis attenuata* (Hook. & Arn.) Fern., *Linaria oblongifolia* (Boiss.) Boiss. & Reuter subsp. *haenseleri* (Boiss. & Reuter) Valdés, *Leontodon salzmännii* (Schultz Bip.) Ball, *Nardurus maritimus* (L.) Janchen et de *Narcissus serotinus* L.

## SUMMARY

This new series of «Notes on floristics» is a result of the study of plant material collected during the recent botanical explorations and phytosociological surveys, through the central-western and the northwestern parts of the country, in the region of Elvas and in Algarve.

Among them, the west-mediterranean *Polygonum romanum* Jacq. and the south-african *Gladiolus undulatus* L. are referred for the first time in the Portuguese flora.

New localities to the rare taxa *Helianthemum villosum* Thib., *Lilaeopsis attenuata* (Hook. & Arn.) Fern., *Linaria oblongifolia* (Boiss.) Boiss. & Reuter subsp. *haenseleri* (Boiss. & Reuter) Valdés, *Leontodon salzmannii* (Schultz Bip.) Ball, *Nardurus maritimus* (L.) Janchen and *Narcissus serotinus* L. are reported too.

A presente série de notas resultou, especialmente, de herborizações de carácter básico em estudos de aplicação, nas regiões Centro e Norte ocidentais, efectuadas em 1977, e de outras, de igual índole, levadas a cabo, no ano transacto e no corrente, na província do Algarve.

Algumas outras surgiram quer de trabalho de rotina regional, quer do estudo da vegetação dos solos pardos de calcário (Pc) da zona de Elvas.

Ao Dr. F. N. HEPPEL (Royal Botanic Gardens, Kew) agradecemos a preciosa colaboração prestada e ao Eng.º Téc. Agr. J. ANTUNES GUERRA, incansável e eficiente companheiro de longas caminhadas, aqui fica uma simples palavra de gratidão que encerra o reconhecimento da forma inextinguível como exerce o intrincado mester de colector.

Ao Téc. Auxiliar Principal ANTÓNIO CADETE o agradecimento muito sincero pela arte e competência excepcionais com que ilustrou algumas destas notas.

***Polygonum romanum* Jacq. — Tab. I.**

Colhida na zona sudeste da Serra de S. Mamede, entre Arronches e Alegrete, este *Polygonum* vivaz, endémico da Região Mediterrânea ocidental, constitui novidade para a flora portuguesa.

Trata-se de uma planta ruderal que, em geral, se encontra nos aterros e superfícies marginais de estradas e caminhos.

A sua área estende-se do centro e sul de Itália ao centro-este de Portugal, compreendendo, nomeadamente, a Sardenha, o sul da França, a Espanha continental e as Baleares.

A presença da espécie em França tem sido posta em dúvida, inclusive na Flora Europaea (Vol. I: 77, 1964). Porém, ela é real, como o comprova o espécime ELVE 15553 (Var, St. Aygulf, bords de route, décombres, près de l'Etang de Villepey, 17.IX.1967, *Gavelle*).

*Espécime*: Alto Alentejo, Serra de S. Mamede, Portalegre, entre Arronches e Alegrete, Cubos, margem esquerda da Ribeira de Arronches, berma da estrada, 7.X.1971, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 11427.

*Distribuição*: Alto Alentejo (Serra de S. Mamede, Alegrete, Cubos).

#### **Consolida ambigua (L.) P. W. Ball & Heywood**

Como subespontânea, esta espécie existe também no noroeste português.

*Espécime*: Minho, Caminha, entulho junto à ermida de N.<sup>a</sup> S.<sup>a</sup> da Ajuda, 27.VII.1977, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 13857.

#### **Cochlearia danica L.**

De acordo com SAMPAIO (1947), este endemismo europeu, no Douro Litoral não existe apenas nos arredores do Porto, pois é frequente nos rochedos marítimos de muitos outros pontos da costa, prolongando-se a sua área para Norte, através da província do Minho.

*Espécimes*: Douro Litoral, Póvoa de Varzim, rochedos de Santo André, a S da Praia da Aguçadoura, 19.IV.1977, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 13279; Minho, Vila Praia de Âncora, Gelfa, Forte do Cão, rochedos marítimos, 20.IV.1977, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 13290; *ibid.*, Viana do Castelo, Castelo Velho, rochedos marítimos, 23.IV.1977, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 13379.



**Capsella bursa-pastoris (L.) Medicus**

Não obstante tanto COUTINHO (1939) como SAMPAIO (1947) haverem incluído esta planta nas suas *Floras* e, mais recentemente, CHATER (1964) a haver considerado presente em todos os países abrangidos pela *Flora Europaea*, certo é que FRANCO (1971) a excluiu da sua *Flora*, podendo de tal omissão concluir-se que a espécie não existe em Portugal.

Esta, porém, está presente no território, como se confirmou pela sua recente colheita na região de Elvas.

*Espécime*: Elvas, Vila Fernando, Casas Velhas, cultura de beterraba sacarina, 25.VI.1976, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 13016.

**Lepidium virginicum L.**

Além dos locais mencionados por R. FERNANDES (1948), esta Crucífera subespontânea encontra-se igualmente na Serra de Monchique, no Algarve.

*Espécime*: Algarve, Serra de Monchique, entre Casais e Marmelete, próx. do Monte Novo, bermas e taludes da estrada, 15.VI.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 14599.

*Distribuição*: Minho, Douro Litoral, Beira Litoral, Estremadura e Algarve.

**Linum strictum L. subsp. strictum**

No norte do País, além de Trás-os-Montes e Alto Douro (PINTO DA SILVA & ROZEIRA, 1957; TELES & RAÍNHA, 1961), esta Linácea foi herborizada recentemente também no Minho.

*Espécime*: Minho, Esposende, Pinhal da Apúlia, com *Pinus pinaster* e estratos inferiores bastante pobres, 23.VII.1977, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 13725.

*Distribuição*: Minho, Trás-os-Montes e Alto Douro, Beira Litoral, Ribatejo, Estremadura, Alto Alentejo, Baixo Alentejo e Algarve.

**Helianthemum villosum Thib. — Tab. II.**

Esta curiosa e raríssima Cistácea ibero-mauritânica, além dos arredores de Faro (COUTINHO, 1939) e de duas



localidades no Baixo Alentejo (FONTES & RAÍNHA, 1952; LOPES, 1974), chega, ainda, à região de Campo Maior, no Alto Alentejo.

*Espécime*: Alto Alentejo, Campo Maior, estrada do Retiro, Cabeça Aguda, taludes de solo pardo de calcário, 18.V.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 14389.

*Distribuição*: Alto Alentejo (Campo Maior), Baixo Alentejo (Castro Verde e Pias) e Algarve (Faro).

### ***Lythrum hyssopifolia* L.**

No Douro Litoral, esta Litrácea, além das margens do rio Douro (GARCIA, 1946), vive também nos arredores de Vila do Conde, no extremo norte da Província.

*Espécime*: Douro Litoral, Vila do Conde, Portas Fronhas, restos de mato de *Ulex* e *Daboecia* em solo granítico, encharcado de inverno, 23.VII.1977, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 13694.

### ***Lythrum borysthenicum* (Schrank) Litv.**

A espécie vive também no Minho.

*Espécime*: Minho, Braga, Prado, Barreiros Pretos, relvado húmido, envolvente das charcas, 25.VII.1977, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 13790.

### ***Ammannia coccinea* Rottb.**

Esta espécie americana das *Lythraceae*, cuja presença em Portugal está ligada à cultura do arroz, no Alto Alentejo encontra-se na região de Elvas, além dos arredores de Vendas Novas (FERNANDES & FERNANDES, 1949).

*Espécime*: Alto Alentejo, Elvas, Herdade do Zé do Vale, zona encharcada dos tomates, 29.IX.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 15013.

### ***Conopodium majus* (Gouan) Loret**

À área atribuída a esta espécie por R. FERNANDES (1952), dever-se-á juntar o Algarve, pois ela foi recentemente herborizada na Serra de Monchique.

*Espécime*: Algarve, Serra de Monchique, próx. de Casais, Cai-Logo, sobreiral numa encosta a N, com solo pedregoso (pH 5-6), 13.VI.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 14425.

***Lilaeopsis attenuata* (Hook. & Arn.) Fern.**

Esta curiosa Umbelífera americana, além das regiões de Mira e Aveiro, na Beira Litoral (R. FERNANDES, 1960; PAIVA, 1961), vive também no Minho, nas margens do rio Coura.

*Espécime*: Minho, Caminha, sapal do rio Coura, baixas húmidas e encharcadas, 27.VII.1977, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 13849.

*Distribuição*: Minho e Beira Litoral.

Refira-se, ainda, a propósito que, de acordo com a suposição do primeiro dos autores acima referidos, esta espécie também existe na zona fronteiriça da Galiza, em Espanha, pois há em ELVE o seguinte espécime colhido na margem do rio Minho, próximo de Tuy, praticamente em zona fronteira ao local minhoto português: Márgenes del río Miño en Tuy, Pontevedra (España). 1 de Agosto de 1.974, *Gómez Vigide* Herb. Fac. Ciencias, Univ. de Salamanca.

***Erica ciliaris* L.**

Não indicada na «Flora de Portugal» para o Algarve, esta *Erica* já em 1952 havia sido herborizada na Serra de Monchique pelos Drs. E. J. MENDES e C. ROMARIZ, onde, recentemente, voltou a ser colhida.

*Espécimes*: Algarve, na Serra de Monchique, pr. da Foia. In collibus glareosis humectis, alt. ca. 750 m. a. m.; c. fl. et fr., 28.X.1952. *E. J. Mendes et C. Romariz* LISU; *ibid.*, *ibid.*, estrada para a Foia, Bicas, relvado em solo turfoso, encharcado. 24.X.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 15035.

***Erica erigena* R. Ross**

A colheita recente da espécie na Serra de Monchique, confirma a inclusão do Algarve na área portuguesa da espécie, tal como refere SAMPAIO (1947), já que COUTINHO (1939) a exclui daquela província.

*Espécime*: Algarve, Serra de Monchique, entre Monchique e Alferce, próx. de Rouxinol, orla de um sobreiral, junto à estrada. 26.X.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 15099.

***Calystegia silvatica* (Kit.) Griseb.**

Além da Beira Alta e da Beira Litoral (MALATO-BELIZ, 1973), a área da espécie em Portugal abrange, também, a província do Douro Litoral.

*Espécime*: Douro Litoral, Leça da Palmeira, Cabo do Mundo, entre a refinaria da Sacor e a Praia do Paraíso, dunas marítimas. 22.VII.1977, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 13659.

*Distribuição*: Douro Litoral, Beira Litoral e Beira Alta.

***Thymus villosus* L.**

A espécie existe, ainda, na Serra de Monchique.

*Espécimes*: Algarve, Serra de Monchique, estrada para a Nave Redonda, acima da Portela dos Caibros, mato de *Cistus ladanifer*, NE 20°, 2.VI.1964, *Malato-Beliz & A. Cadete* 5287; *ibid.*, estrada Monchique-Saboia, nos matos de *Arbutus unedo*. 17.VI.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 14745.

*Distribuição*: Beira Baixa, Estremadura, Ribatejo, Alto Alentejo, Baixo Alentejo e Algarve (Serra de Monchique).

***Linaria oblongifolia* (Boiss.) Boiss. & Reuter subsp. *haense-leri* (Boiss. & Reuter) Valdés — Tab. III.**

Esta pequena e rara *Linaria*, somente assinalada nalguns locais do Algarve e na região de Mértola, existe também nos solos pardos de calcário dos arredores de Elvas.

*Espécime*: Alto Alentejo, Elvas, estrada para Campo Maior, próx. ao Rib.º do Zavel, olival na encosta, junto à estrada, com pousio de relvado ralo, em solo Pc. 11.V.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 14344.

*Distribuição*: Alto Alentejo (Elvas), Baixo Alentejo (Mértola) e Algarve.

**Bartsia aspera** (Brot.) Lange

Esta *Scrophulariaceae* existe também no Algarve, sendo relativamente frequente na Serra de Monchique.

*Espécimes*: Algarve, Serra de Monchique, próx. de Alferce, talude da estrada. 26.X.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 15102; *ibid.*, *ibid.*, Barranco da Maceira, próx. do final da estrada, sobreiral com medronheiro. 31.V.1979, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 16109; *ibid.*, *ibid.*, caminho para as Taipas, próx. dos Olhos Negros, na orla do mato. 1.VI.1979, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 16149; *ibid.*, *ibid.*, estrada para Alferce, Carolo, margem de uma vereda em meio de sobreiral. 20.VI.1979, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 16176.

*Distribuição*: Beira Litoral, Estremadura, Baixo Alentejo e Algarve.

**Jasione lusitanica** A. DC.

O limite Sul da área deste endemismo português atinge a Beira Litoral, pois foi herborizado ultimamente na Barrinha de Esmoriz.

*Espécimes*: Beira Litoral, Ovar, Barrinha de Esmoriz, interior das dunas marítimas, com *Pinus pinaster* e *Acaciae*. 4. XII.1974, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 12341; *ibid.*, *ibid.*, na zona baixa do interior da duna, antes da mancha de *Acaciae*. 12.VII.1977, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 13555.

*Distribuição*: Douro Litoral e Beira Litoral.

**Eupatorium adenophorum** Sprengel

Esta planta mexicana, subespontânea em Portugal, assinalada pela primeira vez na região de Lisboa (VASCONCELLOS, 1940) e, mais tarde, referida também para o Douro Litoral (PAIVA, 1962), encontra-se, ainda, na Serra de Monchique.

*Espécimes*: Algarve, Serra de Monchique, Caldas, margens da Rib.<sup>a</sup> do Lageado. 26.VI.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 14770; *ibid.*, *ibid.*, Alferce, entulhos à entrada da povoação. 20.VI.1979, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 16186.

*Distribuição*: Douro Litoral, Estremadura e Algarve (Serra de Monchique).



**Dittrichia viscosa** (L.) W. Greuter subsp. *viscosa*

O tipo da espécie existe no Algarve.

*Espécimes*: Algarve, Serra de Monchique, entre as Caldas e Monchique, taludes da estrada. 24.X.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 15030; *ibid.*, *ibid.*, Barranco dos Pisões, berma da estrada. 27.X.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 15122.

**Bidens aurea** (Aiton) Sherff

A colheita desta espécie na Barrinha de Esmoriz, se não representa novidade para a província respectiva, significa, pelo menos por agora, o substancial deslocamento para Norte do limite setentrional da sua área no país.

No Algarve, além dos arredores de Tavira, ela não é rara na Serra de Monchique.

*Espécimes*: Beira Litoral, Ovar, Barrinha de Esmoriz, berma da estrada, junto à passagem de nível, ao longo da linha para N. 13.VII.1977, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 13600; Algarve, Serra de Monchique, estrada Monchique-Marmeleite, Ladeira, valeta da estrada. 25.X.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 15042.

**Bidens frondosa** L.

Tendo em conta a área desta Composta em Portugal, referida por BARRETO (1959), verifica-se que, por agora com exceção do Baixo Alentejo, ela existe já em todo o país, pois foi ultimamente colhida, também, no Algarve.

*Espécime*: Algarve, Serra de Monchique, entre Monchique e Casais, Cai-Logo, ribeira a E, taludes e margens cultivadas. 25.X.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 15073A.

*Distribuição*: Do Minho e Trás-os-Montes e Alto Douro ao Alto Alentejo. Algarve.

**Xanthium spinosum** L.

Embora COUTINHO (1939) não inclua o Algarve na sua área, verifica-se que esta espécie ali existe, de resto de acordo com a distribuição que lhe foi atribuída por SAMPAIO (1947).



*Espécime:* Algarve, Serra de Monchique, estrada Monchique-Marmelete, Barranco do Pico, horta abandonada no fundo do barranco. 25.X.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 15050.

**Matricaria maritima L.**

Além de Aveiro, também se encontra no limite Norte da província, nas dunas da Barrinha de Esmoriz.

*Espécime:* Beira Litoral, Ovar, Barrinha de Esmoriz, parte interior superior da duna, junto aos tufos de *Acaciae*. 12.VII.1977, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 13572.

**Glossopappus macrotus (Durieu) Briq. subsp. chrysanthemoides (G. Kunze) Maire**

A planta existe também no Alto Alentejo, vivendo nos solos pardos de calcário (Pc) dos arredores de Elvas. É mesmo muito provável que ela exista, igualmente, no Baixo Alentejo, sobre solos do mesmo tipo.

*Espécime:* Alto Alentejo, Elvas, encostas de solo pardo de calcário a sul das Alpedreiras, nos taludes das lindes. 8.V.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 14303.

*Distribuição:* Alto Alentejo (Elvas) e Algarve.

**Centaurea fraylensis Schultz Bip. ex Nyman**

Este curioso endemismo lusitano, no Algarve, além do Cabo de S. Vicente, encontra-se, também, na Serra de Monchique.

*Espécime:* Algarve, Serra de Monchique, entre Casais e Marmelete, próx. a Águas Belas, pinhal com *Quercus suber*. 15.VI.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 14550A.

**Leontodon salzmannii (Schultz Bip.) Ball. — Tab. IV.**

Esta Composta, até agora, apenas conhecida da região de Reguengos de Monsaraz, é frequentíssima nos arredores de Elvas, florindo e frutificando do final de Fevereiro a fins de Março.

*Espécimes*: Alto Alentejo, Elvas, Ajuda, Venda, encostas pedregosas da margem do Guadiana; solo arenoso, ácido. 7.III.1977, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 13069; *ibid.*, *ibid.*, pousio calcário entre as instalações do Clube de Tiro e Caça e a auto-estrada. 10.III.1979, *J. A. Guerra* 1410; *ibid.*, *ibid.*, Estação de Melhoramento de Plantas, arruamentos do jardim. 17.III.1977, *J. A. Guerra* 1411; *ibid.*, *ibid.*, nos taludes da muralha, próx. do viaduto. 18.III.1977, *J. A. Guerra* 1412.

*Distribuição*: Alto Alentejo (Elvas e Reguengos de Monsaraz).

#### **Isoetes delilei Rothm.**

Encontra-se também no Alto Alentejo.

*Espécimes*: Alto Alentejo, Serra de S. Mamede, Arronches, Esperança, entre Hortas de Baixo e Água de Raíz, numa pequena charca. 28.V.1969, *Malato-Beliz & al.* 7059; *ibid.*, *ibid.*, próx. de Água de Raíz, depressão encharcada na margem de um ribeiro. 28.V.1969, *Malato-Beliz & al.* 7083; *ibid.*, Elvas, S. Rafael, pequenas charcas secas das clareiras de mato, na margem do Guadiana. 1.V.1975, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 12508; *ibid.*, *ibid.*, margem do Guadiana, pequenas depressões temporariamente encharcadas. 1.IV.1976, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 12758.

*Distribuição*: Trás-os-Montes e Alto Douro, Ribatejo, Alto Alentejo e Baixo Alentejo.

#### **Echinaria capitata Desf.**

No Alto Alentejo, a área desta Gramínea prolonga-se para SE, atingindo o distrito de Évora.

*Espécime*: Alto Alentejo, Alandroal, Juromenha, mato rasteiro, aberto, na encosta de solo Pc, a NW da povoação. 26.V.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 14415.

#### **Holcus mollis L.**

Esta espécie existe, também, na Serra de Monchique, no Algarve.

*Espécimes*: Algarve, Serra de Monchique, entre Casais e Marmeleite, próx. de Monte Novo, bermas e taludes da estrada. 15.VI.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 14591; *ibid.*, *ibid.*, estrada para Alferce, acima do Rebolo, souto de talhadio. 20.VI.1979, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 16201.

#### **Nardurus maritimus (L.) Janchen**

Gramínea que parece ser muito rara no País, foi recentemente herborizada nos arredores de Elvas.

*Espécimes*: Alto Alentejo, Elvas, Horta da Ovelheira, relvados sobre rocha calcária, em solo delgado. 17.IV.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 14148; *ibid.*, *ibid.*, encostas de solo pardo de calcário a S das Alpedreiras. 8.V.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 14294.

*Distribuição*: Trás-os-Montes e Alto Douro (Vimioso), Estremadura (Lisboa) e Alto Alentejo (Elvas).

#### **Cyperus eragrostis Lam.**

Esta Ciperácea também se encontra no Algarve.

*Espécimes*: Algarve, Serra de Monchique, Alferce, Ribeira de Monchique, no areal da ribeira. 16.VI.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 14702; *ibid.*, *ibid.*, Alferce, valeta da estrada, no cruzamento à entrada da povoação. 20.VI.1979, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 16185.

*Distribuição*: Douro Litoral, Beira Litoral, Ribatejo, Alto Alentejo e Algarve.

#### **Cyperus difformis L.**

Além de Portimão (MALATO-BELIZ & GUERRA, 1977), no Algarve esta Ciperácea encontra-se, também, na Serra de Monchique.

*Espécime*: Algarve, Serra de Monchique, Barranco dos Pisões, valeta da estrada, junto ao pontão sobre a ribeira. 27.X.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 15119.

**Luzula multiflora** Lej.

A área desta Juncácea atinge, ainda, a zona mais elevada da Serra de Monchique.

*Espécime*: Algarve, Serra de Monchique, estrada para a Foia, próx. do Miradouro, Bicas, relvado encharcado em solo turfoso. 28.VI.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 14894.

**Narcissus serotinus** L.

Não há dúvida de que esta espécie de *Narcissus* é muito mais frequente no sul do País do que geralmente se supõe. Possivelmente, à circunstância de ter floração outonal e, durante esse período, em geral, se efectuarem menos prospecções florísticas, se deve o haver-se tido como menos frequente ou até rara.

Justificando tal opinião, foi recentemente colhida em alguns locais do Baixo Alentejo.

*Espécimes*: Baixo Alentejo, Aljustrel, entre Messejana e o cruzamento para Ourique, bermas da estrada. 24.X.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 15022; *ibid.*, Beja, estrada para Évora, entre a passagem de nível de C. F. e S. Matias, berma da estrada. 28.X.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 15131.

*Distribuição*: Alto Alentejo, Baixo Alentejo e Algarve.

**Gladiolus undulatus** L. — Tab. V.

Planta herbácea, erecta, de 60-90 cm de altura, bolbosa. Bolbo com 2-2.5 cm de diâmetro, com numerosos bolbilhos na base. Escapo simples, quase completamente envolvido pela bainha das folhas. Bainhas basais 2-3. Folhas 6-7, as 4 inferiores dispostas em 2 fiadas acima das bainhas basais, igualando ou ultrapassando o escapo, com 0.6-1.5 cm de largura; as 2-3 superiores muito menores. Inflorescência 4-7-florida. Brácteas agudas ou acuminadas, com 5-6 cm de comprimento. Flores cremes, com os 3 segmentos inferiores com uma linha média purpúrea na metade inferior, por vezes com uma pequena mancha no meio. Tubo do perianto com



5-7 cm, recto ou ligeiramente curvo, afunilado no cimo e delgado na parte inferior. Segmentos longamente acuminados, recurvados, os 3 superiores com 4-6.5 cm de comprimento e 1-1.5 cm de largura, os 3 inferiores com  $3-3.5 \times 0.6-0.9$  cm.

Floração: Julho (em Portugal); Novembro-Dezembro (na origem).

Esta espécie de *Gladiolus*, originária da África do Sul, é mais uma Iridácea vivendo como subespontânea em Portugal, largamente difundida actualmente em várias regiões do Globo, abundante na zona da Barrinha de Esmoriz, e perfeitamente adaptada às condições estacionais.

*Espécimes*: Beira Litoral, Ovar, Barrinha de Esmoriz, nos juncais envolventes da margem sul. 7.VII.1977, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 13509; *ibid.*, *ibid.*, na margem húmida. 13.VII.1977, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 13602.

*Distribuição*: Beira Litoral (Barrinha de Esmoriz).

#### *Orchis sesquipetalis* Willd.

Embora não incluído na área da espécie em Portugal por COUTINHO (1939), o Douro Litoral dela faz parte, como, de resto, se depreende da distribuição indicada por SAMPAIO (1947) para esta orquídea.

*Espécime*: Douro Litoral, Vila Nova de Gaia, Praia de Salgueiros, num pequeno lameiro, junto a construções. 21.IV.1977, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 13341.

#### BIBLIOGRAFIA

BARRETO, R.

1959 in Plantas novas e novas áreas para a flora de Portugal. V (De Flora Lusitana Commentarii Ad Normam Herbarii Stationis Agronomicae Nationalis. XII). *Agron. Lusit.* 20 (3): 245.

CHATER, A. O.

1964 *Capsella* Medicus in *Flora Europaea* 1: 316. The University Press, Cambridge.

COUTINHO, A. X. PEREIRA

1939 *Flora de Portugal (Plantas vasculares)*. 2.<sup>a</sup> ed. Bertrand (Irmãos), Ltd. Lisboa.

FERNANDES, A. e FERNANDES, R.

1949 Herborizações nos domínios da Fundação da Casa de Bragança. III — Vendas Novas (2.<sup>a</sup> lista). *An. Soc. Brot.* 15: 7-34.



## FERNANDES, R.

- 1948 Notas sobre a flora geresiana. *Bol. Soc. Brot.* (2.<sup>a</sup> S) 22: 103-117.  
1952 Notas sobre a flora de Portugal. III. *An. Soc. Brot.* 18: 18.  
1960 Duas espécies americanas novas para a flora de Portugal. *An. Soc. Brot.* 26: 31-50.

## FONTES, F. C. e RAÍNHA, B. V.

- 1952 in Plantas novas e novas áreas para a flora de Portugal (De Flora Lusitana Commentarii Ad Normam Herbarii Stationis Agronomicae Nationalis. VII). *Agron. Lusit.* 14 (1): 17.

## FRANCO, J. DO A.

- 1971 *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores)*. 1. Lisboa.

## GARCIA, J. G.

- 1946 Estudos sobre a flora de Portugal. *Bol. Soc. Brot.* (2.<sup>a</sup> S) 20: 43-92.

## LOPES, M. H. R.

- 1974 in Plantas novas e novas áreas para a flora de Portugal. XI (De Flora Lusitana Commentarii Ad Normam Herbarii Stationis Agronomicae Nationalis. XX). *Agron. Lusit.* 35 (4): 300.

## MALATO-BELIZ, J.

- 1973 Novas espécies para a flora de Portugal. II. *Lagasalia* 3 (1): 61-69.

## MALATO-BELIZ, J. e GUERRA, J. A.

- 1977 Notas de florística. X. *Lagasalia* 7 (1): 55-76.

## PAIVA, J. A. R.

- 1961 Subsídios para o conhecimento da flora portuguesa. I. *An. Soc. Brot.* 27: 17-35.  
1962 Subsídios para o conhecimento da flora portuguesa. II. *An. Soc. Brot.* 28: 35-47.

## PINTO DA SILVA, A. R. e ROZEIRA, A.

- 1957 in Plantas novas e novas áreas para a flora de Portugal. IV (De Flora Lusitana Commentarii Ad Normam Herbarii Stationis Agronomicae Nationalis. XI). *Agron. Lusit.* 19 (1): 16.

## SAMPAIO, G.

- 1947 *Flora portuguesa* (2.<sup>a</sup> ed.). Imprensa Moderna, Ltd. Porto.

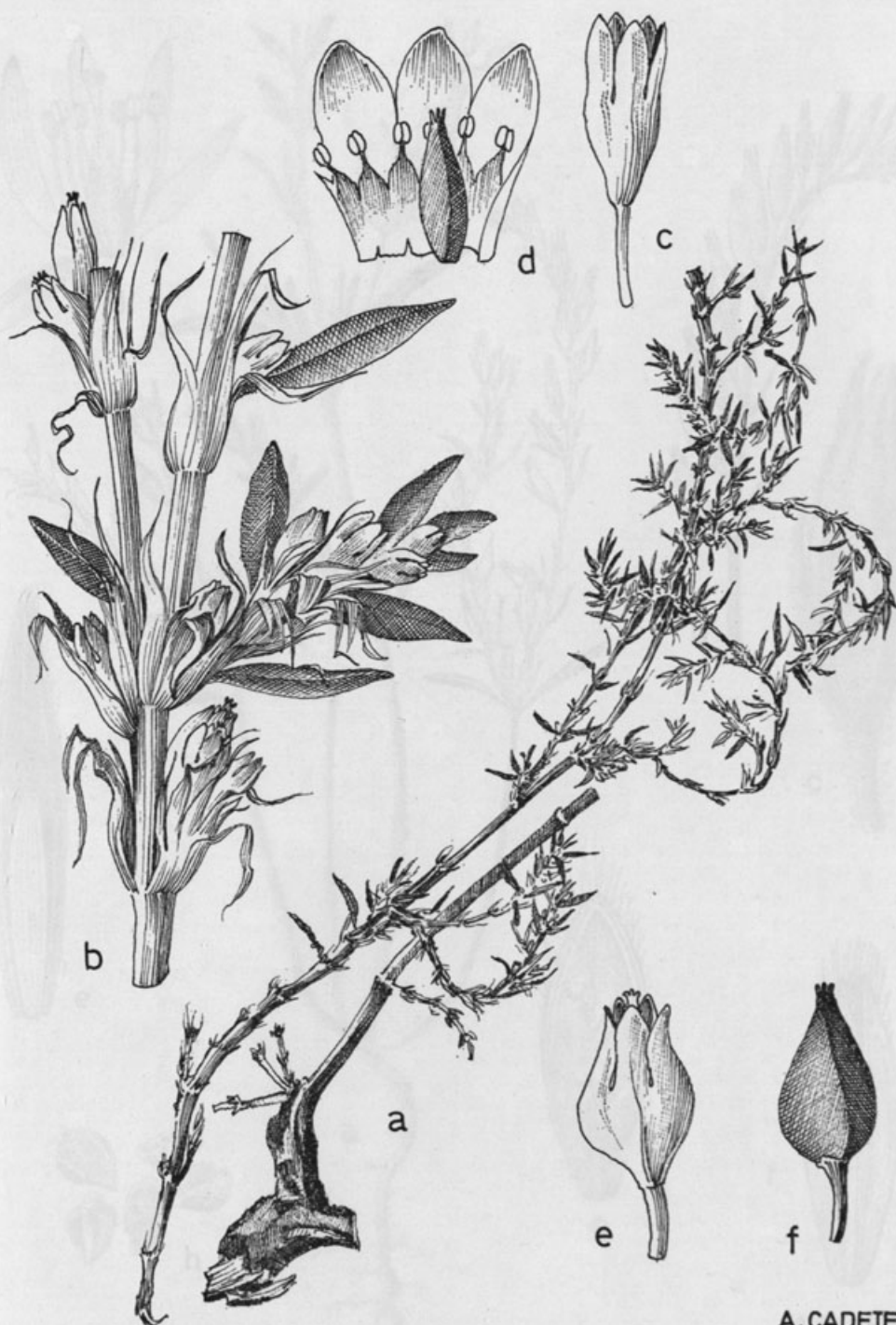
## TELES, A. N. e RAÍNHA, B. V.

- 1961 in Plantas novas e novas áreas para a flora de Portugal. VI (De Flora Lusitana Commentarii Ad Normam Herbarii Stationis Agronomicae Nationalis. XIII). *Agron. Lusit.* 22 (1): 25-26.

## VASCONCELLOS, J. C. E

- 1940 Anotações do herbário do Instituto Superior de Agronomia. *Anais Inst. Sup. Agron.* 11: 7-11.

1973. *Journal of the American Chemical Society*, **95**, 1500-1502.  
 1972. *Journal of the American Chemical Society*, **94**, 1234-1236.  
 1971. *Journal of the American Chemical Society*, **93**, 1012-1014.  
 1970. *Journal of the American Chemical Society*, **92**, 890-892.  
 1969. *Journal of the American Chemical Society*, **91**, 768-770.  
 1968. *Journal of the American Chemical Society*, **90**, 646-648.  
 1967. *Journal of the American Chemical Society*, **89**, 524-526.  
 1966. *Journal of the American Chemical Society*, **88**, 402-404.  
 1965. *Journal of the American Chemical Society*, **87**, 280-282.  
 1964. *Journal of the American Chemical Society*, **86**, 158-160.  
 1963. *Journal of the American Chemical Society*, **85**, 36-38.  
 1962. *Journal of the American Chemical Society*, **84**, 114-116.  
 1961. *Journal of the American Chemical Society*, **83**, 202-204.  
 1960. *Journal of the American Chemical Society*, **82**, 290-292.  
 1959. *Journal of the American Chemical Society*, **81**, 378-380.  
 1958. *Journal of the American Chemical Society*, **80**, 466-468.  
 1957. *Journal of the American Chemical Society*, **79**, 554-556.  
 1956. *Journal of the American Chemical Society*, **78**, 642-644.  
 1955. *Journal of the American Chemical Society*, **77**, 730-732.  
 1954. *Journal of the American Chemical Society*, **76**, 818-820.  
 1953. *Journal of the American Chemical Society*, **75**, 906-908.  
 1952. *Journal of the American Chemical Society*, **74**, 994-996.  
 1951. *Journal of the American Chemical Society*, **73**, 1082-1084.  
 1950. *Journal of the American Chemical Society*, **72**, 1170-1172.  
 1949. *Journal of the American Chemical Society*, **71**, 1258-1260.  
 1948. *Journal of the American Chemical Society*, **70**, 1346-1348.  
 1947. *Journal of the American Chemical Society*, **69**, 1434-1436.  
 1946. *Journal of the American Chemical Society*, **68**, 1522-1524.  
 1945. *Journal of the American Chemical Society*, **67**, 1610-1612.  
 1944. *Journal of the American Chemical Society*, **66**, 1698-1700.  
 1943. *Journal of the American Chemical Society*, **65**, 1786-1788.  
 1942. *Journal of the American Chemical Society*, **64**, 1874-1876.  
 1941. *Journal of the American Chemical Society*, **63**, 1962-1964.  
 1940. *Journal of the American Chemical Society*, **62**, 2050-2052.  
 1939. *Journal of the American Chemical Society*, **61**, 2138-2140.  
 1938. *Journal of the American Chemical Society*, **60**, 2226-2228.  
 1937. *Journal of the American Chemical Society*, **59**, 2314-2316.  
 1936. *Journal of the American Chemical Society*, **58**, 2402-2404.  
 1935. *Journal of the American Chemical Society*, **57**, 2490-2492.  
 1934. *Journal of the American Chemical Society*, **56**, 2578-2580.  
 1933. *Journal of the American Chemical Society*, **55**, 2666-2668.  
 1932. *Journal of the American Chemical Society*, **54**, 2754-2756.  
 1931. *Journal of the American Chemical Society*, **53**, 2842-2844.  
 1930. *Journal of the American Chemical Society*, **52**, 2930-2932.  
 1929. *Journal of the American Chemical Society*, **51**, 3018-3020.  
 1928. *Journal of the American Chemical Society*, **50**, 3106-3108.  
 1927. *Journal of the American Chemical Society*, **49**, 3194-3196.  
 1926. *Journal of the American Chemical Society*, **48**, 3282-3284.  
 1925. *Journal of the American Chemical Society*, **47**, 3370-3372.  
 1924. *Journal of the American Chemical Society*, **46**, 3458-3460.  
 1923. *Journal of the American Chemical Society*, **45**, 3546-3548.  
 1922. *Journal of the American Chemical Society*, **44**, 3634-3636.  
 1921. *Journal of the American Chemical Society*, **43**, 3722-3724.  
 1920. *Journal of the American Chemical Society*, **42**, 3810-3812.  
 1919. *Journal of the American Chemical Society*, **41**, 3898-3900.  
 1918. *Journal of the American Chemical Society*, **40**, 3986-3988.  
 1917. *Journal of the American Chemical Society*, **39**, 4074-4076.  
 1916. *Journal of the American Chemical Society*, **38**, 4162-4164.  
 1915. *Journal of the American Chemical Society*, **37**, 4250-4252.  
 1914. *Journal of the American Chemical Society*, **36**, 4338-4340.  
 1913. *Journal of the American Chemical Society*, **35**, 4426-4428.  
 1912. *Journal of the American Chemical Society*, **34**, 4514-4516.  
 1911. *Journal of the American Chemical Society*, **33**, 4602-4604.  
 1910. *Journal of the American Chemical Society*, **32**, 4690-4692.  
 1909. *Journal of the American Chemical Society*, **31**, 4778-4780.  
 1908. *Journal of the American Chemical Society*, **30**, 4866-4868.  
 1907. *Journal of the American Chemical Society*, **29**, 4954-4956.  
 1906. *Journal of the American Chemical Society*, **28**, 5042-5044.  
 1905. *Journal of the American Chemical Society*, **27**, 5130-5132.  
 1904. *Journal of the American Chemical Society*, **26**, 5218-5220.  
 1903. *Journal of the American Chemical Society*, **25**, 5306-5308.  
 1902. *Journal of the American Chemical Society*, **24**, 5394-5396.  
 1901. *Journal of the American Chemical Society*, **23**, 5482-5484.  
 1900. *Journal of the American Chemical Society*, **22**, 5570-5572.  
 1899. *Journal of the American Chemical Society*, **21**, 5658-5660.  
 1898. *Journal of the American Chemical Society*, **20**, 5746-5748.  
 1897. *Journal of the American Chemical Society*, **19**, 5834-5836.  
 1896. *Journal of the American Chemical Society*, **18**, 5922-5924.  
 1895. *Journal of the American Chemical Society*, **17**, 6010-6012.  
 1894. *Journal of the American Chemical Society*, **16**, 6098-6100.  
 1893. *Journal of the American Chemical Society*, **15**, 6186-6188.  
 1892. *Journal of the American Chemical Society*, **14**, 6274-6276.  
 1891. *Journal of the American Chemical Society*, **13**, 6362-6364.  
 1890. *Journal of the American Chemical Society*, **12**, 6450-6452.  
 1889. *Journal of the American Chemical Society*, **11**, 6538-6540.  
 1888. *Journal of the American Chemical Society*, **10**, 6626-6628.  
 1887. *Journal of the American Chemical Society*, **9**, 6714-6716.  
 1886. *Journal of the American Chemical Society*, **8**, 6802-6804.  
 1885. *Journal of the American Chemical Society*, **7**, 6890-6892.  
 1884. *Journal of the American Chemical Society*, **6**, 6978-6980.  
 1883. *Journal of the American Chemical Society*, **5**, 7066-7068.  
 1882. *Journal of the American Chemical Society*, **4**, 7154-7156.  
 1881. *Journal of the American Chemical Society*, **3**, 7242-7244.  
 1880. *Journal of the American Chemical Society*, **2**, 7330-7332.  
 1879. *Journal of the American Chemical Society*, **1**, 7418-7420.



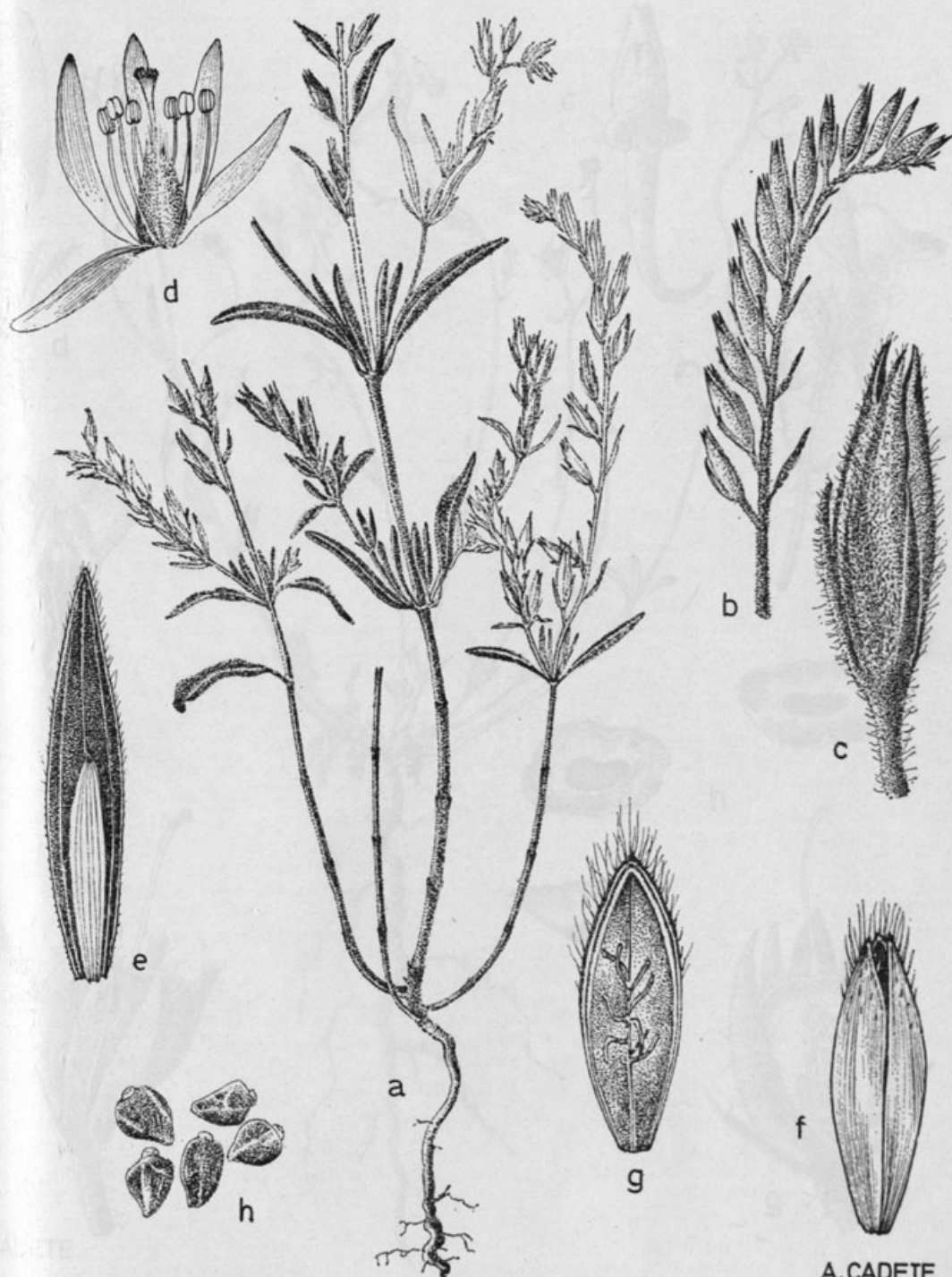
A. CADETE

*Polygonum romanum* Jacq. a, Aspecto geral da planta; b, Inflorescências; c, Perianto florífero; d, Aspecto parcial interno da flor e ovário com estigma; e, Perianto frutífero; f, Núcula.



A. CADETE

Figurae botanicae Jap. a. Aspectus generalis plantae; b. Interior-  
 canalis; c. Portio fructifera; d. Aspectus partialis internodii deorsum;  
 e. Portio fructifera; f. Nodus.



A. CADETE

*Helianthemum villosum* Thib. a, Aspecto geral da planta; b, Inflorescência; c, Cálice; d, Corola, androceu e gineceu; e, Pétala e sépala (dimensões relativas); f, Cápsula; g, Interior da cápsula; h, Sementes.

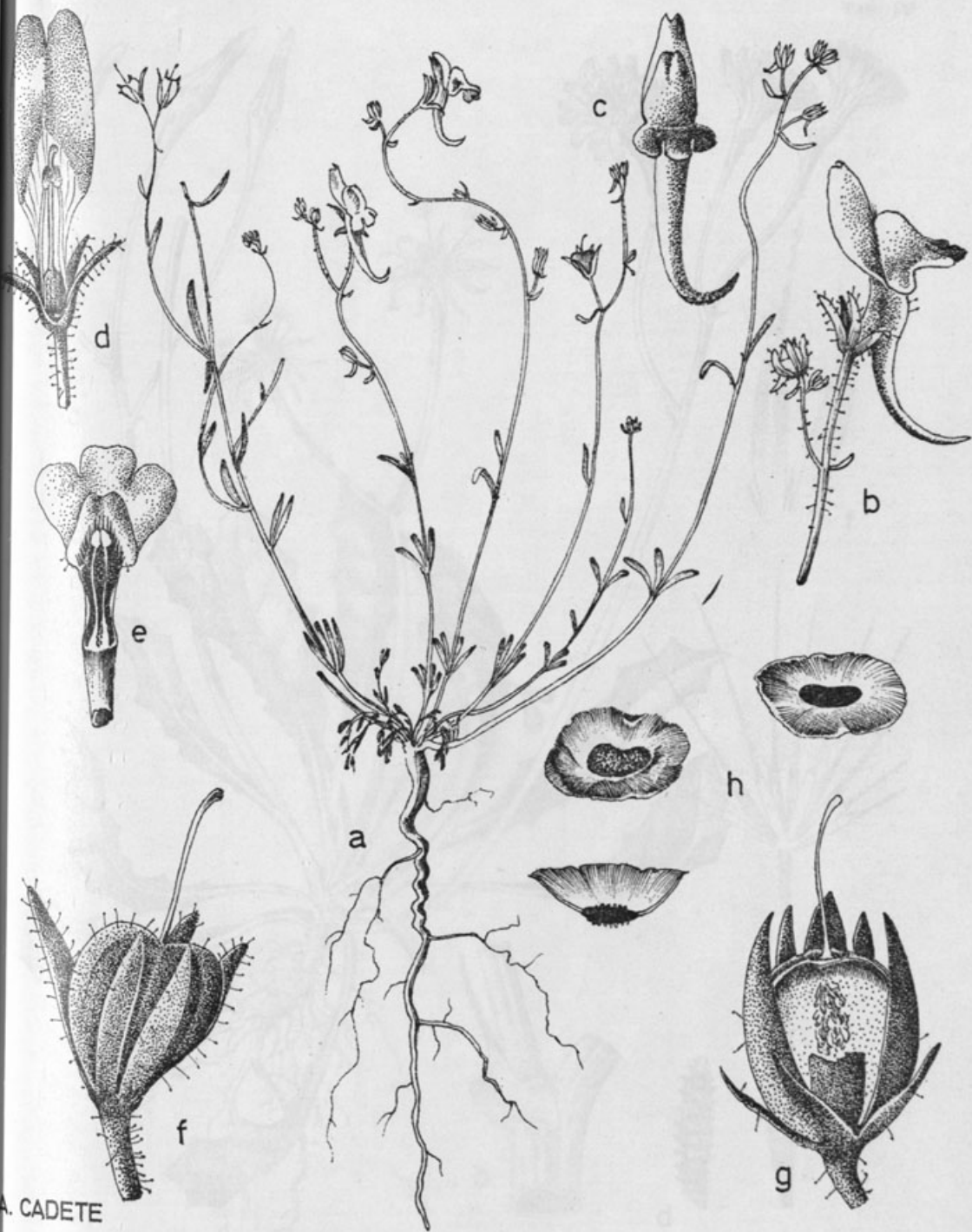




A. CADETE

Illustratione plantae Tiliæ ul. Asperæ quæsi de plantis; b. Inflores-  
 centia; c. Corolla; d. Capsula; e. Capsula; f. Capsula; g. Capsula; h. Semina;  
 (Dimensiones relative); i. Capsula; k. Inflorescentia; l. Semina;

A. CADETE



A. CADETE

*Linaria oblongifolia* (Boiss.) Boiss. & Reuter subsp. *haenseleri* (Boiss. & Reuter) Valdés. *a*, Aspecto geral da planta; *b*, Flor; *c*, Corola; *d*, Lábio superior da corola; *e*, Lábio inferior da corola; *f*, Cálice e cápsula; *g*, Corte longitudinal da cápsula; *h*, Sementes.



Linnæi oblongifolia (Hort.) Bolax & Houtt. subsp. novissima (Linn.  
 & Houtt.) Valde à aspectu gravi de pinnis; b. Fuit c. Corolla  
 d. Labio superior da corolla; e. Labio inferior da corolla; f. Calice  
 g. Ovario longitudinali da ovularia; h. Semina  
 i. Ovario longitudinali da ovularia

CABETE



A. CADETE

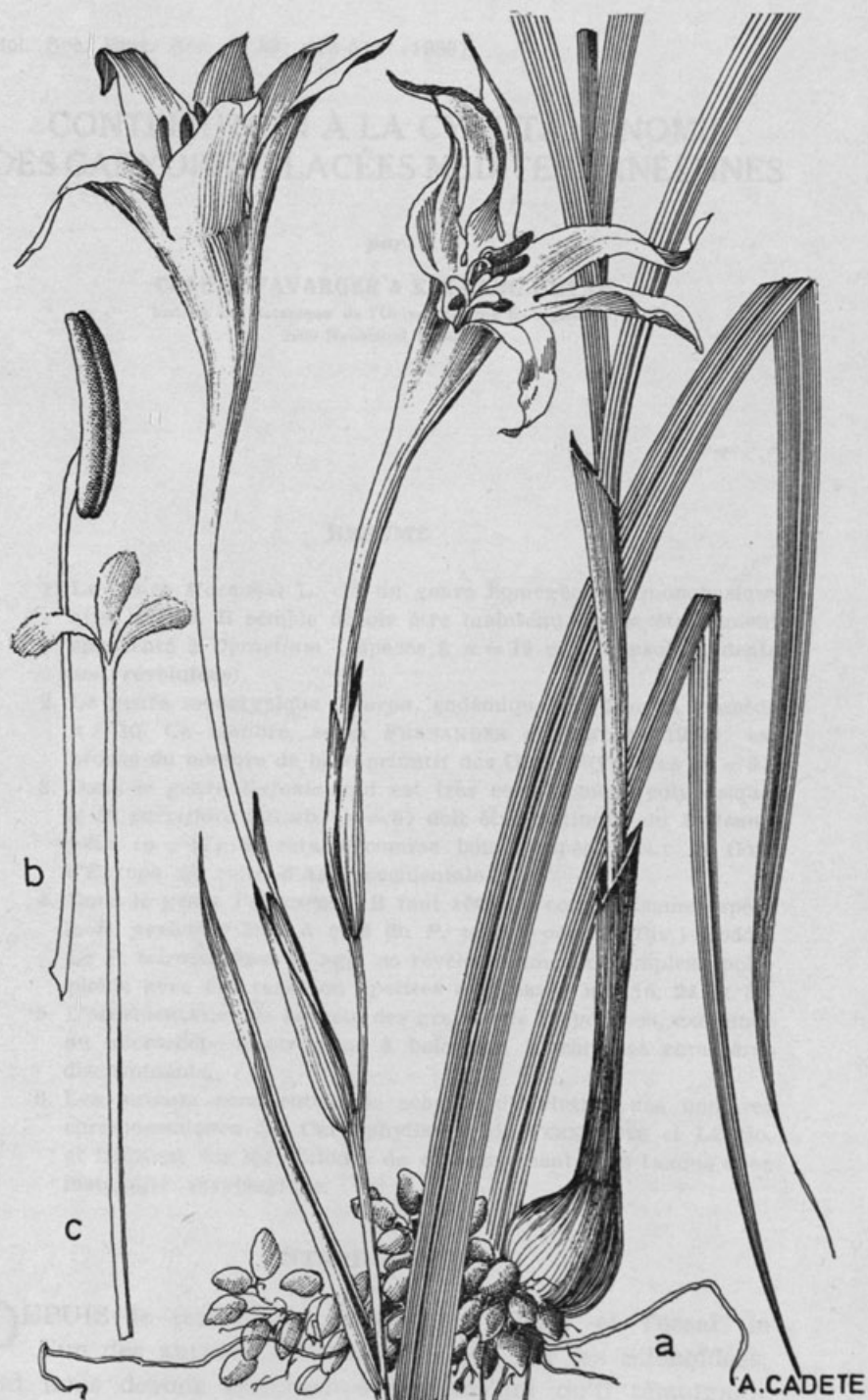
*Leontodon salzmannii* (Schultz Bip.) Ball. *a*, Aspecto geral da planta; *b*, Bráctea; *c*, Invólucros frutíferos; *d*, Aquénio externo; *e*, Aquénio interno; *f*, Pormenor do papilho dos aquénios internos.



A. CADETE

Lactuca sativum (Schult. Bip.) Ball. a. Aspecto geral da planta;  
 b. Detalhe do pedicelo; c. Detalhe do pedicelo;  
 d. Detalhe do pedicelo.





*Gladiolus undulatus* L. a, Aspecto geral da planta; b, Estame;  
c, Estilete e estigma.



A. CADET

*Cladonia medietatis* L. a. Aspecto geral da planta; b. Estame; c. Estilete e antera; d. Esporo.

## CONTRIBUTION À LA CYTOTAXONOMIE DES CARYOPHYLLACÉES MÉDITERRANÉENNES

par

CLAUDE FAVARGER & KIM-LANG HUYNH

Institut de Botanique de l'Université, rue E.-Argand 11,  
2000 Neuchâtel 7, Suisse

### RÉSUMÉ

1. Le genre *Moenchia* L. est un genre homogène et monobasique avec  $x = 19$ . Il semble devoir être maintenu. Il est étroitement apparenté à *Cerastium* (espèces à  $n = 19$  et à capsule à dents non révolutes).
2. Le genre monotypique *Thurya*, endémique du Taurus, possède  $n = 10$ . Ce nombre, selon FERNANDES et LEITÃO (1971), est proche du nombre de base primitif des Caryophyllacées ( $x = 9$ ).
3. Dans le genre *Bufonia*, qui est très certainement polybasique, le *B. parviflora* Griseb. ( $n = 8$ ) doit être distingué du *B. tenuifolia* ( $n = 17$ ) et rétabli comme bonne espèce pour la flore d'Europe et celle d'Asie occidentale.
4. Dans le genre *Polycarpon*, il faut rétablir comme bonne espèce le *P. peploides* D.C. à côté du *P. polycarpoides* (Biv.) Zodda. Le *P. tetraphyllum* L. agg. se révèle comme un complexe polyploïde avec des races ou «petites espèces» à  $n = 16, 24$  et  $32$ .
5. L'ornementation de la testa des graines de *Polycarpon*, examinée au microscope électronique à balayage, fournit des caractères discriminants.
6. Les auteurs commentent le schéma d'évolution des nombres chromosomiques des Caryophyllacées de FERNANDES et LEITÃO, et insistent sur les périodes de «foisonnement» des taxons avec instabilité caryologique.

### INTRODUCTION

DEPUIS le travail de ROHWEDER (1939) et l'essai de l'un des auteurs (FAVARGER 1946) sur les Silénoïdées, dont nous devons reconnaître aujourd'hui qu'il témoignait

de la jeunesse et de l'inexpérience de l'auteur, seuls à notre connaissance FERNANDES et LEITÃO (1971) ont tenté de reconstituer la phylogénie des Caryophyllacées en se servant des nombres chromosomiques de base. La tâche est particulièrement ardue car, ainsi que l'un de nous l'a montré dans plusieurs publications (FAVARGER 1962a, 1962b, 1966, 1976), d'assez nombreux genres de cette famille sont polybasiques. D'autre part, la connaissance des nombres chromosomiques est encore très incomplète chez les Caryophyllacées. Dans les pages qui suivent, nous tenterons de combler quelques-unes des nombreuses lacunes qui subsistent, en décrivant puis en commentant nos résultats sur quatre genres méditerranéens.

C'est un grand plaisir pour nous que de dédier cette étude à notre éminent collègue ABÍLIO FERNANDES, un des plus brillants caryologistes et taxonomistes de notre époque, en témoignage de profonde admiration pour son oeuvre.

#### MATÉRIEL ET MÉTHODE

Presque toutes les plantes qui ont servi à nos recherches ont été cultivées au jardin botanique de Neuchâtel où nous avons fixé des boutons floraux pour l'étude de la méiose. Dans de rares cas, nous avons aussi compté le nombre zygotique sur des pointes de racines de plantes cultivées en pot ou sur des graines en germination et alors, la fixation a été précédée, en général, d'un prétraitement à l' $\alpha$ -monobromonaphtalène durant 2 à 3 h. La fixation (tant pour les boutons que pour les racines) a été effectuée à l'alcool acétique additionné d'un peu de carmin acétique et de quelques gouttes de solution d'acétate ferrique. La coloration des chromosomes a été obtenue par le carmin acétique (technique des «squashes»).

Des boutons floraux de *Thurya capitata* Boiss. et Balansa ont été fixés sur place en Anatolie par le professeur J. CONTANDRIOPOULOS. Des graines des *Moenchia* de la Méditerranée orientale ont été récoltées pour nous par le Dr. L. ZELTNER, M. L.-PH. HÉBERT et Mlle A. WELTER. Du matériel séché (avec graines) de *Bufonia tenuifolia* L. nous

a été envoyé par le Dr. P. MONTERRAT-RECODER et le professeur S. RIVAS GODAY. Enfin les graines des *Polycarpon* provenaient de récoltes dans la nature effectuées par les collecteurs des jardins botaniques de Caen (Ga), de Coimbra (Lu), de l'Ariana (Tunisie) et de Jalta (Rs). Des témoins de toutes les plantes étudiées sont déposés dans l'herbier de l'Institut de Botanique (NEU: collections C. F.).

## RÉSULTATS ET DISCUSSION

### 1. Genre *Moenchia* Ehrh.

Ce petit genre a été peu étudié au point de vue cytologique; les seuls comptages que nous avons relevés sont les suivants (Tableau 1):

TABLEAU 1

Taxon	2n	Auteur	Provenance	Illustration
<i>Moenchia mantica</i> (L.) Bartl.	38	BLACKBURN, 1934 (in TISCHLER, 1950)	?	—
<i>Moenchia erecta</i> (L.) Gaertn., Mey. et Scherb.	36	BLACKBURN, 1934 (in TISCHLER, 1950)	?	—
»	36	BLACKBURN et MOR- TON, 1957	Angleterre et N. W. de l'Espagne	—
<i>Moenchia erecta</i> subsp. <i>erecta</i>	38	FERNANDES et LEITÃO, 1971	Algueirão (Portugal)	Fig. 6a

Le désaccord entre les comptages des auteurs anglais et portugais d'une part, la différence entre le nombre chromosomique des *M. mantica* et *erecta* d'autre part nous ont incités à reprendre l'étude du genre. Les résultats auxquels nous sommes parvenus sont rassemblés dans le Tableau 2.

Les nombres chromosomiques du *M. graeca* et du *M. erecta* subsp. *octandra* sont rapportés ici pour la première fois. Nos comptages sur *M. mantica* confirment celui de BLACKBURN, en ajoutant la précision de la provenance, ce qui est important en biosystématique. *M. mantica* possède



$n = 19$  tant en Grèce qu'en Anatolie, et il en est sans doute ainsi dans toute l'aire de cette espèce. Chez *M. erecta*, FERNANDES et LEITÃO (*op. cit.*) n'ont pas confirmé le nombre  $2n = 36$  compté par BLACKBURN, puis par BLACKBURN et

TABLEAU 2

Taxon	n	2n	Provenance	N° de culture	Illustration
<i>Moenchia mantica</i> (L.) Bartl.	19	—	Metsovon (Gr)	79-315	
»	19	—	Çanakkale (Anatolie)	77-406	Fig. 1
»	19	—	Çatal Dag (Anatolie)	77-407	
<i>Moenchia graeca</i> Boiss. et Heldr.	19	—	Omalos (Cr)	78-289	Fig. 2
<i>Moenchia erecta</i> (L.) Gaertn., Mey. et Scherb. subsp. <i>erecta</i>	19	—	Vilarinho- Coimbra (Lu)	78-353	Fig. 3
<i>Moenchia erecta</i> subsp. <i>octandra</i> (Ziz) Coutinho	19	—	Estrada Portel- Beja (Lu)	79-773	Fig. 4

MORTON. Les auteurs portugais concluent avec prudence que la plante dont ils reproduisent une excellente métaphase (p. 154, fig. 6a) «était probablement une forme hypertétraploïde». Nos résultats ( $n = 19$ ) sur deux autres populations portugaises, l'une appartenant au subsp. *erecta* et l'autre au subsp. *octandra*, nous donnent à penser que *M. erecta* possède réellement  $n = 19$  (ou  $2n = 38$ ) comme les autres espèces examinées et que les comptages des auteurs britanniques étaient erronés. Il est toujours hasardeux de faire une telle supposition (cf. FAVARGER 1978), mais dans le cas particulier, nous nous appuyerons sur les arguments suivants:

- 1°) Ni BLACKBURN, ni BLACKBURN et MORTON, n'ont publié de dessin.
- 2°) La liste de ces auteurs ayant pour but principal la comparaison des degrés de polyploïdie, la recherche d'un nombre absolument précis n'était pas pour les auteurs d'une importance capitale, dans le cas particulier.
- 3°) Notre expérience nous a permis de relever dans cette même liste plusieurs autres résultats qui nous paraissent très sujets à caution: Ex.: *Cherleria sedoides* (= *Minuartia sedoides*):  $2n = 48$  (en place de 52); *Minuartia mediterranea*:  $2n = 20$  (alias 24); *Minuartia villarsi* (= *M. villarii*):  $2n = 20$  (alias 26); *Arenaria conimbricensis*:  $2n = 40$  (alias 22).

Aussi, jusqu'à plus ample informés, nous croyons-nous autorisés à conclure que le petit genre *Moenchia* est homogène au point de vue cytologique et monobasique ( $x = 19$ ). Le maintien de ce genre est-il justifié? LINNÉ (1756) plaçait le *M. mantica* dans le genre *Cerastium* où il figure encore dans DE CANDOLLE (1824), après un intermède dans le genre *Stellaria* (LAMARCK et DE CANDOLLE 1805). Quant au *M. erecta*, LINNÉ (1753) l'avait mis dans le genre *Sagina*, position qu'il occupe encore dans le Prodrôme (1824). Notons qu'aucun *Sagina*, ni aucun *Stellaria* n'a  $n = 19$ <sup>1</sup>. En revanche, le nombre  $x = 19$  est assez répandu dans le genre *Cerastium*. C'est évidemment avec ce dernier que *Moenchia* a le plus d'affinité au point de vue de la morphologie, à telle enseigne que d'assez nombreux auteurs ont placé les taxons principaux de *Moenchia* (*M. erecta* et *M. mantica*) dans le genre *Cerastium*, où ils venaient constituer une section (COSSON et GERMAIN, 1845, GRENIER et GODRON, 1848) ou un sous-genre (ROUY et FOUCAUD, 1896). Il faut bien convenir que les différences morphologiques séparant *Moenchia* de *Cerastium* ne sont pas très profondes: pétales entiers, fleurs sur le type 4 ou 5, capsules dépassant à peine le calice. Chacun de ces caractères peut se présenter dans l'une ou l'autre des espèces de

<sup>1</sup> Au point de vue cytologique, *Stellaria* est encore très mal connu.

*Cerastium*: *C. balearicum* a des pétales presque entiers, *C. diffusum* a des fleurs tantôt sur le type 4 tantôt sur le type 5. La capsule est assez peu exserte chez *C. pyrenaicum* p. ex. Quant au port annuel, glabre et glauque, il n'est pas exceptionnel chez *Cerastium* (ex.: *C. chloraefolium*, *C. perfoliatum*).

C'est bien plutôt l'ensemble de ces caractères qui définit le genre *Moenchia*.

Nous estimons que ce genre, dont la silhouette est aisément reconnaissable, doit être maintenu.

En plus des caractères cités plus haut, mentionnons que les graines des *Moenchia* que nous avons examinées (*M. erecta*, *M. mantica*) présentent sur le dos (certains auteurs parlent du côté) un assez profond sillon qui n'existe jamais au même degré chez *Cerastium*. L'observation a été faite par HESS, LANDOLT et HIRZEL (1967) sur *M. mantica* («Samen... am Rande gefurcht») et nous ne pouvons que la confirmer. Quant à la phylogénie du genre *Moenchia*, elle est obscure. Nous serions tentés de le rapprocher de certains *Cerastium* à  $n = 19$  dont la capsule est du type «Orthodon»<sup>1</sup>. La seule espèce qui, à notre avis, pourrait avoir quelque lien de parenté avec *Moenchia* (surtout avec *M. erecta*) serait le *C. dubium*. Mais celui-ci a 3 styles et une capsule exserte! Force est de conclure, comme cela arrive presque toujours lorsqu'on serre de plus près un problème de phylogénèse, que la séparation de *Moenchia* et de *Cerastium* remonte très loin dans le temps.

Quant à diviser le genre *Moenchia* en deux sections, comme l'a fait MALY (1907), cela ne nous paraît pas s'imposer. Le mérite de MALY fut de montrer la vicariance géographique presque totale qui existe entre le groupe occidental (*M. erecta* et *M. octandra*) et le groupe oriental représenté par *M. mantica* et ses satellites: *M. graeca*, *M. serbica*. Cette vicariance apparaît clairement sur la carte

---

<sup>1</sup> Contrairement à ce qu'affirment ROUX et FOUCAUD (1896, p. 224), les dents de la capsule des *Moenchia* ne sont pas roulées en dehors (type «*Strephodon*»). PAX et HOFFMANN (1934) ont commis la même erreur («Zähne, bei der Reife zurückgeschlagen»).

de MEUSEL *et al.* (1965). Mais les taxons de *Moenchia* sont très proches les uns des autres, de sorte que tout le monde n'est pas d'accord sur les « bonnes espèces » qu'il convient de retenir. On comparera p. ex. avec intérêt l'essai de WILLIAMS (1902) à celui de CLAPHAM (1964).

En conclusion, nous croyons avoir montré que le petit genre *Moenchia* mérite de garder son autonomie, qu'il est homogène au point de vue cytologique et monobasique avec  $n = 19$ , qu'il est apparenté sans doute à des *Cerastium* à  $n = 19$  (*C. dubium?*) et que les deux espèces principales *M. erecta* et *M. mantica* offrent un exemple de *vicariance vraie* (elles ont le même nombre de chromosomes) entre Méditerranée occidentale et Méditerranée orientale.

## 2. Genre *Thurya* Boiss. et Balansa

Ce genre monotypique, endémique du Taurus oriental, n'a jamais été étudié au point de vue cytologique, du moins à notre connaissance. Grâce à deux fixations différentes de boutons du *Thurya capitata* Boiss. et Bal. effectuées à l'Ala Dagh par Mademoiselle J. CONTANDRIOPOULOS, nous avons pu compter  $2n = 20$ , sur des prophases et une métaphase d'ovules (Fig. 5) (les étamines étaient malheureusement trop avancées pour l'étude de la méiose). Cette observation n'est pas dépourvue d'intérêt. En effet, si l'hypothèse de FERNANDES et LEITÃO (*op. cit.*) est juste, le nombre de base primitif des Caryophyllacées serait  $x = 9$ . Or, le nombre  $n = 10$ , qui s'éloigne peu de  $n = 9$ , a bien des chances d'être lui aussi un nombre relativement primitif. Il se rencontre d'une manière certaine chez plusieurs espèces du genre *Arenaria*, sur une espèce au moins du genre *Minuartia* (FAVARGER, 1962a), dans le genre *Holosteum* et chez une espèce de *Sagina* (cf. BOLKHOVSKIKH *et al.*, 1969). Depuis quelques années, on sait qu'il existe aussi des *Silene* à  $n = 10$  (pour la discussion à ce sujet, voir FAVARGER 1976). Il n'est donc pas étonnant qu'un genre monotypique et étroitement endémique comme *Thurya* possède un nombre chromosomique considéré comme primitif pour la famille des Caryophyllaceae.



Il est intéressant de rappeler que BOISSIER et BALANSA (1857) ont tout d'abord placé le genre *Thurya* au voisinage de *Scleranthus* ( $x = 11$ ) en exprimant l'idée que *Thurya* occupait une position intermédiaire entre les Scléranthées et les Alsiniées. Par la suite, BOISSIER (1867) change d'avis et classe *Thurya* «*inter Alsineas... prope Thylacospermum*». On ne connaît malheureusement pas encore le nombre chromosomique de ce dernier genre.

### 3. Genre *Bufonia* L.

Ce genre a été très peu étudié jusqu'ici au point de vue cytologique. Seul NUSSBAUMER (1964) a compté les chromosomes de *Bufonia parviflora* Griseb. ( $2n = 16$ ) et de *B. paniculata* F. Dubois ( $2n = 32$ ). Plusieurs floristes modernes ont mis *B. parviflora* Griseb. en synonymie avec *B. tenuifolia* L. Ainsi ont procédé HAYEK (1927), HALLIDAY (1964) et DAVIS (1967). Dans Flora europaea, HALLIDAY (*op. cit.*) se contente d'observer que certaines des plantes de l'Ukraine ont une morphologie intermédiaire entre celles de *B. paniculata* et de *B. parviflora*. Cependant SHISHKIN (1936), dans la traduction anglaise de 1970, maintient *B. parviflora*. D'autre part, il déclare qu'après l'examen d'un ample matériel provenant de Crimée, il est persuadé qu'une seule espèce de *Bufonia* existe dans cette contrée, à savoir précisément le *B. parviflora*. L'un des auteurs (FAVARGER in FAVARGER, GALLAND et KÜPFER, à l'impression) ayant eu l'occasion de récolter au Maroc et d'étudier le *B. tenuifolia*, eut la surprise d'y compter  $2n = 34$ . Comme le *B. tenuifolia* est assez répandu en Espagne, il nous a paru intéressant de voir si les populations espagnoles possédaient ou non le même nombre de chromosomes que celles du Maroc. Nos résultats sur cette espèce et sur *B. parviflora* dont nous avons tenu à vérifier le nombre chromosomique figurant dans le Tableau 3.

Ainsi donc le nombre chromosomique des plantes espagnoles de *B. tenuifolia* est identique à celui des populations marocaines, et ce nombre est tout à fait différent de celui du *B. parviflora* Griseb. Comme on observe aussi des diffé-



rences dans la testa de la graine<sup>1</sup> entre ces deux taxons et avec *B. paniculata*, nous pensons que *B. parviflora* Griseb. est à rétablir comme une bonne espèce dans les flores d'Europe orientale et d'Asie occidentale. Il n'existe peut-être pas de lien très direct entre ce taxon et le *B. tenuifolia* de l'Europe occidentale et d'Afrique du Nord. Une autre conclusion

TABLEAU 3

Taxon	Provenance	Collecteur	n	2n
<i>B. tenuifolia</i>	Hecho (Huesca, Hs)	MONTERRAT-RECODER No. 1877	—	34
<i>B. tenuifolia</i>	Aules de Albocacer (Castellon, Hs)	MONTERRAT-RECODER No. 2505	17	34
<i>B. parviflora</i>	Crimée (Rs)	Jard. bot. de Jalta 78/826 <sup>2</sup>		16

s'impose: le genre *Bufonia* est probablement polybasique. L'étude, actuellement poursuivie par les auteurs des *Bufonia* d'Iran, apportera sans doute des précisions importantes à ce sujet.

#### 4. Genre *Polycarpon* Loefl. ex L.

Ce genre a fait l'objet de quelques comptages isolés et ceux-ci donnent une impression d'hétérogénéité assez difficile à comprendre. Le Tableau 4 les résume.

Cette situation, quelque peu confuse, nous a engagés à faire des recherches sur ce genre. Le tableau 5 reproduit les résultats partiels auxquels nous sommes parvenus<sup>3</sup>. Dans ce tableau figurent aussi trois résultats qu'indépendamment de HUMPHRIES *et al.* (1978) nous avons obtenus sur des plantes du Maroc (FAVARGER *in* FAVARGER, GALLAND et

<sup>1</sup> L'étude des graines de *Bufonia* est actuellement en cours dans notre laboratoire.

<sup>2</sup> Il s'agit du No. de culture au Jard. bot. de NEU.

<sup>3</sup> Ces recherches seront poursuivies dans notre laboratoire.

TABLEAU 4

Taxon	n	2n	Auteur	Provenance du matériel
<i>P. loeflingii</i> Benth. et Hook. f.	—	36	PAL, 1952 (in BOLKHOVSKIKH et al., 1969)	Indes
<i>P. polycarpoides</i> (Biv.) Zodda	—	54	KLIPHUIS et WIEFFERING, 1972	Cap Ferrat (Ga)
»	7	—	HUMPHRIES, MURRAY, BOCQUET et VASUDEVAN, 1978	Région de Midelt (Maroc)
»	—	48	DAHLGREN, KARLSSON et LASSEN, 1971	Baléares
<i>P. tetraphyllum</i> L.	—	54	BLACKBURN et MORTON, 1957	Angleterre et Portugal

KÜPFER, à l'impression). Les petites espèces du groupe du *P. tetraphyllum* sont placées provisoirement sous le nom de *P. tetraphyllum* agg. et dans la discussion qui suivra, nous tenterons d'apporter davantage de précisions.

Le Tableau 5 appelle les remarques suivantes:

1°) Le *P. polycarpoides* (du moins en Afrique du Nord) possède les nombres chromosomiques  $n = 8$  (populations marocaines occidentales: subsp. *herniarioides* (Ball) Maire et Weiller) et  $n = 7$  (populations orientales: subsp. *polycarpoides*). Le nombre  $n = 7$ , compté indépendamment de nous par HUMPHRIES *et al.* (1978), se trouve confirmé. Cependant, ce nombre est un nombre *dérivé* par dysploïdie du nombre *originel*  $n = 8$  qui est aussi le nombre de base du complexe du *P. tetraphyllum* (voir ci-dessous). *P. polycarpoides* est donc un *taxon diploïde* et ce caractère s'ajoute aux différences morphologiques, bien décrites p. ex. dans la flore d'Afrique du Nord de MAIRE (1963), pour le séparer nettement du *P. tetraphyllum* chez lequel jusqu'ici nous n'avons pas décelé de race diploïde. Nous insisterons particulièrement, puisque nous avons cette plante en culture, sur son caractère vivace, sa forte souche ligneuse et ses graines plus grandes. Il reste à expliquer le comptage de

KLIPHUIS et WIEFFERING et celui de DAHLGREN *et al.* Grâce à l'amabilité du Dr. WIEFFERING, que nous remercions de son obligeance, nous avons pu examiner le témoin de la

TABLEAU 5

Taxon	Provenance	Collecteur et N° de culture	n	2n	Illustration
<i>Polycarpon polycarpoides</i> (Biv.) Zodda	Refuge Neltner (Ht Atlas) Maroc	C. Favarger 76-1441	8	—	
»	Jbel bou Iblane (Moyen Atlas) Maroc	C. Favarger 76-1301	7	14	
»	Asif n'Ijimi Ayachi (Haut Atlas oriental) Maroc	C. Favarger	7	—	
<i>Polycarpon peploides</i> D.C.	Banyuls (Ga)	Jard. bot. de Versailles 78-952	8	—	Fig. 6
<i>Polycarpon tetraphyllum</i> L. agg.	Tunisie septentrionale et littorale	Jard. bot. de l'Ariana 78-818	16	—	Fig. 8
»	Vauville (Calvados, Ga)	Jard. bot. de Caen 78.954	24	—	Fig. 7
»	Eiras (Lu)	Jard. bot. de Coimbra 79-749	32	—	Fig. 9

plante du Cap Ferrat. Celle-ci se rapporte sans doute aucun à *P. tetraphyllum*. Il en est probablement de même de la plante des Baléares, mais jusqu'ici la demande que nous avons adressée aux auteurs suédois est restée sans réponse.

2°) Il se pose à propos du *Polycarpon peploides* D.C. un problème de nomenclature dont nous nous occuperons peut-être dans une autre publication. Comme DE CANDOLLE (1828) a mis en synonymie l'*Hagea polycarpoides* de BIVONA (1814), qui croît en Sicile, avec la plante des Pyrénées orientales et de Catalogne signalée pour la première fois par LAPEYROUSE

(1813), nous suivrons ROUX et FOUCAUD (1896) en nommant provisoirement cette dernière: *P. peploides* D.C. (p.p. excl. syn. *Bivon. et loc. Sicil. et Ligur.*).

La plante du littoral languedocien (Banyuls, Collioure, etc.) diffère nettement par sa morphologie du *P. polycarpoides* du Maroc<sup>1</sup>. Les caractères distinctifs ont été relevés déjà par GAY (1847) puis par d'autres auteurs, dont FIORI et al. (1908) et MAIRE (1963). Le principal concerne la forme et la consistance des feuilles: ovales-arrondies, épaisses et charnues<sup>2</sup> chez *P. peploides*; plus étroites, oblongues-obovales et minces chez *P. polycarpoides*. L'habitat aussi est différent: *P. peploides* est une espèce du cordon littoral, alors qu'au Maroc, le *P. polycarpoides* est nettement un orophyte, croissant au Toubkal jusqu'à plus de 3'000 m d'altitude. En Sicile, il semble bien que la plante de BIVONA (appelée plus tard *P. bivonae* par GAY (op. cit.) croisse aussi en altitude: «*Hab. in Siciliae montosis*», selon GAY (1847); «*in rupes-tribus ad Mangalavile, loco dicto Grappida, alt. 1'250 m solo siliceo*» d'après ZODDA in FIORI et al. (1908).

En revanche, nous n'avons pas vérifié sur nos échantillons marocains l'extrémité aiguë ou cuspidée des sépales décrite par les auteurs cités plus haut. MAIRE (op. cit.) écrit, il est vrai: «sépales souvent cuspidés». Ce caractère se montre donc inconstant. La comparaison des graines révèle que celles de *P. polycarpoides* sont nettement plus grandes que celles du *P. peploides*, et que les aspérités de la testa y sont beaucoup moins saillantes. Les photographies au microscope électronique à balayage (Fig. 10 et 11) sont suggestives à ce propos. Notre comparaison n'a porté, il est vrai, que sur le subsp. *polycarpoides* du Maroc oriental, car nous n'avions pas de matériel de graines du subsp. *herniarioides*.

CHATER (1964) dans *Flora europaea* a mis en synonymie les *P. peploides* et *polycarpoides*, ce qui nous paraît d'autant

<sup>1</sup> Nous n'avons pu examiner encore le type de la plante de Bivona (Sicile).

<sup>2</sup> La succulence relative des feuilles se maintient après 2 ans de culture à Neuchâtel.



plus étonnant qu'il admet comme espèces (avec quelques réserves il est vrai) les *P. diphyllum* et *alsinifolium* (voir ci-dessous). A notre avis, les deux taxons *P. peploides* et *polycarpoides* sont deux espèces bien distinctes par la morphologie, et dont l'écologie est fort différente. Quant à leur distribution géographique, nous ne pouvons en parler avant d'avoir revu le matériel d'herbier. Malgré l'existence d'une race à  $n = 7$  chez *P. polycarpoides*, qui semble bien dérivée de la race à  $n = 8$ , nous considérons les deux espèces comme des *vicariants vrais*, la première, maritime, la seconde orophile. il sera d'un vif intérêt pour la géographie botanique de connaître le nombre chromosomique des populations siciliennes.

L'espèce collective *P. tetraphyllum* constitue, d'après nos recherches, un complexe polyploïde avec pour nombre de base  $x = 8$ . L'attribution de nos échantillons à l'une ou l'autre des «petites espèces» distinguées par CHATER (1964) n'est pas trop difficile. La plante octoploïde de Coimbra est un *P. tetraphyllum* L. s. str. Celle de Vauville, qui s'est révélée tétraploïde, nous a été envoyée par le Jardin botanique de Caen sous le nom de *P. alsinifolium* (Biv.) D.C. et nous avons vérifié qu'il s'agissait bien de ce taxon. Ses graines, en effet, ont une testa presque lisse (Fig. 13), ce qui est mentionné par CHATER (*op. cit.*). En outre, ses inflorescences sont plus condensées et les fleurs sont un peu plus grandes. Remarquons toutefois que nos échantillons n'avaient que 3 étamines, ce qui résultait peut-être de la culture dans un milieu inhabituel pour la plante. Seul l'échantillon de Tunisie, qui est tétraploïde, pose quelques problèmes. Nous l'attribuons à *P. diphyllum* Cav. à cause de sa tige et de ses feuilles teintées de rouge et de ses inflorescences plus contractées. Les graines de ce taxon (Fig. 14) sont finement ponctuées de blanc, comme celles du *P. tetraphyllum* L. s. str. (Fig. 12).

Bien qu'il soit absolument nécessaire de confirmer nos comptages sur de nombreuses populations<sup>1</sup>, nous arrivons donc à la conclusion provisoire suivante:

---

<sup>1</sup> Ce travail est en cours dans notre laboratoire.



Taxon	n
<i>P. diphyllum</i> .....	16
<i>P. alsinifolium</i> .....	24
<i>P. tetraphyllum</i> .....	32

Quant aux comptages de nos devanciers, ils sont difficiles à interpréter. Le nombre  $2n = 48$  compté par DAHLGREN *et al.* se rapporte peut-être au *P. alsinifolium*.

Quant à celui de KLIPHUIS et WIEFFERING (*op. cit.*) et à celui de BLACKBURN et MORTON (*op. cit.*):  $2n = 54$ , il s'agit soit d'une erreur de comptage, soit d'un éventuel hybride: *P. alsinifolium* × *P. tetraphyllum*. Dans ce dernier cas, le nombre véritable devrait être de  $2n = 56$ . Peut-être les auteurs qui nous ont précédés ont-ils été influencés par le comptage de PAL (*op. cit.*) et ont-ils attribué «d'office» au genre *Polycarpon* le nombre de base  $x = 9$ ? Il résulte de ce qui précède que le genre *Polycarpon* a trois nombres de base, à savoir  $x = 9^1$ ,  $x = 8$  et  $x = 7$ .

Enfin, il est intéressant de relever que le *Polycarpon polycarpoides*, qui est une espèce orophile et vivace, possède un nombre chromosomique diploïde, alors que le *P. tetraphyllum* L. s. str., mauvaise herbe annuelle à bisannuelle, dont l'aire primitive méditerranéenne a été étendue par l'homme à de nombreuses contrées du Monde, est un polyploïde assez élevé ( $8x$ ). Cela est en accord avec le rôle de la polyploïdie dans la rudéralisation si bien mis en évidence chez les *Phyllanthus* par MANGENOT, BANCILHON et MANGENOT (1977).

#### CONCLUSION

Le schéma proposé par FERNANDES et LEITÃO (*op. cit.*) de l'évolution caryologique des Caryophyllacées représente, à notre avis, une bonne hypothèse de travail. Les difficultés commencent lorsqu'il s'agit de mettre des noms de genre sur les divers nombres gamétiques de chromosomes. Comme beaucoup de ces genres sont polybasiques — et nous l'avons

<sup>1</sup> D'après un comptage de PAL (*op. cit.*) sur *P. loeflingii*.

démonstré ici pour *Bufonia* et *Polycarpon* — il devient difficile de les situer les uns par rapport aux autres. D'autre part, lorsqu'on examine un genre typiquement polybasique, tel le genre *Minuartia* ( $x = 7^1$ , 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 et  $x' = 23$ ), pour lequel il existe une excellente monographie, celle de MATTFELD (1922)<sup>2</sup>, on constate que les groupes considérés par cet auteur comme primitifs sont loin d'avoir le même nombre de base (cf. FAVARGER, 1962b). A supposer donc que les premières Caryophyllacées aient eu un unique nombre de base ( $x = 9$ ), cela donne à penser qu'au départ d'un genre tel que *Minuartia*, il y eut une période d'instabilité caryologique accompagnée du jaillissement en « feu d'artifice » des premiers grands groupes d'espèces. Par la suite, l'amplitude de ces oscillations aurait diminué et les nouvelles espèces se seraient formées sans remaniement profond du caryotype. La même idée pourrait encore s'exprimer comme suit: le « foisonnement » primaire, qui a donné naissance aux genres, a été suivi rapidement, dans les genres polybasiques, d'un foisonnement secondaire qui est responsable de l'origine des principales sections ou séries. Enfin une variation tertiaire du nombre de base (on ne peut plus parler ici de foisonnement parce que l'amplitude est très faible) a pu se produire dans certaines espèces. Il est intéressant, à ce sujet, de constater que dans l'espèce *Polycarpon polycarpoides*, le nombre de base a passé de 8 à 7. C'est précisément ce que FERNANDES et LEITÃO (*op. cit.*) ont suggéré dans leur schéma général, à l'échelle de l'origine des genres.

## BIBLIOGRAPHIE

BIVONA, A.

1814 *Stirpium rariorum minusque cognitarum in Sicilia Man. II: 9.*

BLACKBURN, K. B. et MORTON, J. K.

1957 The incidence of polyploidy in the *Caryophyllaceae* of Britain and of Portugal. *New Phytol.* 56: 344-351.

<sup>1</sup> Le nombre  $x = 7$  a été compté par WEAVER (1970) chez une espèce américaine.

<sup>2</sup> La classification du genre *Minuartia* a été améliorée par Mc NEILL (1962), mais le contour de la plupart des sections n'a pas été modifié; de plus l'auteur n'a pas développé de considérations phylogénétiques.

- BOISSIER, E.  
1867 *Flora orientalis* 1: 1-1017. *Basileae*.
- BOISSIER, E. et BALANSA, B.  
1857 Description du genre *Thurya*. *Ann. Sc. nat.* 4 sér. 7: 302-306.
- BOLKHOVSKIKH, Z. et al.  
1969 Chromosome numbers of flowering plants. 1-926. Leningrad.
- DE CANDOLLE, A. P.  
1824 *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis*. 1: 1-748. Paris.  
1828 *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis*. 3: 1-494. Paris.
- CHATER, A. O.  
1964 *Polycarpon* Loefl. ex L. in Tutin, T. G. et al. *Flora europaea* 1: 153.
- CLAPHAM, A. R.  
1964 *Moenchia* Ehrh. *Ibidem* 1: 145-146.
- COSSON, E. et GERMAIN, E.  
1845 Flore descriptive et analytique des environs de Paris. 1-731. Paris.
- DAHLGREN, R., KARLSSON, T. et LASSEN, P.  
1971 Studies on the *Flora* of the Balearic Islands. I. Chromosome numbers in Balearic Angiosperms. *Bot. Notis*. 124: 249-269.
- DAVIS, P. H.  
1967 *Flora of Turkey* 2: 1-581.
- FAVARGER, C.  
1946 Recherches caryologiques sur la sous-famille des Silénoïdées. *Bull. Soc. bot. suisse* 56: 364-451.  
1962a Contribution à l'étude cytologique des genres *Minuartia* et *Arenaria*. *Bull. Soc. neuch. Sci. nat.* 85: 53-81.  
1962b L'évolution parallèle du caryotype. *Rev. Cytol. et Biol. végét.* 25, 3-4: 277-286.  
1966 Contribution à la cytotaxonomie du genre *Petrorhagia* (= *Tunica*). *Bull. Soc. bot. suisse* 76: 270-278.  
1976 Nouveau nombre chromosomique «de base» pour le genre *Cerastium* L. et phénomènes endomitotiques chez *Cerastium Dominici* Favarger. *Bull. Soc. neuch. Sci. nat.* 99: 87-92.  
1978 Philosophie des comptages de chromosomes. *Taxon* 27 (5/6): 441-448.
- FAVARGER, C., GALLAND, N. et KÜPFER, PH.  
Recherches cytotaxonomiques sur la flore orophile du Maroc. *Natural. Monspel.* (à l'impression).
- FERNANDES, A. et LEITÃO, M. T.  
1971 Contribution à la connaissance cytotaxonomique des *Spermatophyta* du Portugal. III. *Caryophyllaceae*. *Bol. Soc. Brot.* 45: 143-176.

- FIORI, A.  
1923-1925 Nuova Flora analitica d'Italia. 1: 1-944. Firenze.
- FIORI, A. et al.  
1908 *Schedae ad floram Italicae exsiccatae Centuria VIII*. Nuov. Giorn. Bot. Ital. 15 (3): 347-348.
- GAY, J.  
1847 Diagnoses de deux espèces nouvelles du genre *Polycarpon*. Rev. botan. P. Duchartre 2: 372-373.
- GRENIER, CH. et GODRON, D. A.  
1848 Flore de France 1: 1-766. Paris et Besançon.
- HALLIDAY, G.  
1964 *Bufonia* L. in Tutin, T. G. et al. *Flora europaea* 1: 132-133.
- HAYEK, A.  
1927 *Prodromus Florae peninsulae Balcanicae. Rep. spec. nov. regni veget.* Beih. 30, 1: 1-1193.
- HESS, H., LANDOLT, E. et HIRZEL, R.  
1967 Flora der Schweiz 1: 1-858.
- HUMPHRIES, C. J., MURRAY, B. G., BOCQUET, G. et VASUDEVAN, K. N.  
1978 Chromosome numbers of phanerogams from Morocco and Algeria. Bot. Notis. 131: 391-406.
- KLIPHUIS, E. et WIEFFERING, J. H.  
1972 Chromosome numbers of some Angiosperms from the south of France. Acta Bot. Neerl. 21 (6): 598-604.
- LAMARCK (DE MONET DE), J. B. et DE CANDOLLE, A. P.  
1805 Flore française 4: 794.
- LAPEYROUSE (PICOT DE), P.  
1813 Histoire abrégée des plantes des Pyrénées. 251. Toulouse.
- LINNÉ (VON), C.  
1753 *Species plantarum*. Ed. 1. *Holmiae* 185.  
1756 *Centuria plantarum* 2: 18. *Upsaliae*.
- MAIRE, R.  
1963 Flore de l'Afrique du Nord 9: 1-300. Paris.
- MALY, K.  
1907 Beiträge zur illyrischen Flora. Österr. Bot. Ztschr. 57: 156-157.
- MANGENOT, G., BANCILHON, L. et MANGENOT, S.  
1977 Caryologie du genre *Phyllanthus* (*Euphorbiaceae*, *Phyllanthoideae*). Ann. Sci. nat. Bot. et Biol. végét. 12ème Sér. 18 (1): 71-116.  
1978 Un nouveau nombre chromosomique dans le genre *Phyllanthus* (*Euphorbiaceae*). Rev. Cytol. Biol. végét. Bot. 1: 105-113.
- MATTFELD, J.  
1922 Geographisch-genetische Untersuchungen über die Gattung *Minuartia* (L.) Hiern. Repert. Spec. Nov. regni veget. Beih. 15: 1-228.



Mc NEILL, J.

- 1962 Taxonomic studies in the *Alsinoideae*: I. Generic and infrageneric groups. *Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh* 24 (2): 79-155.

MEUSEL, H., JÄGER, E. et WEINERT, E.

- 1965 Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Karte 146. Text: 478-9.

NUSSBAUMER, F.

- 1964 Nombres chromosomiques nouveaux chez les Caryophyllacées. *Bull. Soc. neuch. Sci. nat.* 87: 171-180.

PAX, F. et HOFFMANN, K.

- 1934 *Caryophyllaceae* in A. ENGLER: Die natürlichen Pflanzenfamilien. 2ème éd. 16c: 275-364.

ROHWEDER, H.

- 1939 Weitere Beiträge zur Systematik und Phylogenie der Caryophyllaceen unter besonderer Berücksichtigung der karyologischen Verhältnisse. *Beih. Bot. Centralbl* 59 (Abt. B: Heft 1): 1-58.

ROUY, G. et FOUCAUD, J.

- 1896 Flore de France 3: 1-382.

SHISHKIN, B. L.

- 1970 Flora of the U. S. S. R. 6: 1-731. (Traduction anglaise de l'original en russe. Jérusalem).

TISCHLER, G.

- 1950 Die Chromosomenzahlen der Gefäßpflanzen Mitteleuropas, La Haye: 1-263.

WEAVER, R. E.

- 1970 The Arenarias of the Southeastern Granitic Flat-rocks. *Bull. Torrey Bot. Club* 97: 40-52.

WILLIAMS, F. N.

- 1902 Note synoptique sur le genre *Moenchia*. *Bull. Herb. Boissier* 2: 602-613.



# FIGURES

## Mc NEILL, J.

1953 Taxonomic studies in the Aizoaceae. I. Generic and infra-generic groups. *Notes Bot. Soc. Dana. København* 21 (2): 79-102.

## MORON, H., JOURN. H. &amp; WILHELM, D.

1965 Vergleichende Chromosomen- und karyologische Studien. *Kochs* 142 (2): 17-23.

## MURRAY, G. F.

- Fig. 1 — *Moenchia mantica*. Çanakale. Métaphase I de la microsporogénèse.  $n = 19$ .
- Fig. 2 — *Moenchia graeca*. Omalos. Anaphase I de la microsporogénèse (un des deux groupes).  $n = 19$ .
- Fig. 3 — *Moenchia erecta* subsp. *erecta*. Villarinho-Coimbra. Anaphase I de la mégasporogénèse.  $n = 19$ .
- Fig. 4 — *Moenchia erecta* subsp. *octandra*. Estrada Portel-Beja. Métaphase I de la microsporogénèse.  $n = 19$ .
- Fig. 5 — *Thurya capitata*. Ala Dagh. Métaphase somatique dans un ovule.  $2n = 20$ .
- Fig. 6 — *Polycarpon peploides*. Banyuls. Anaphase I de la microsporogénèse.  $n = 8$ .
- Fig. 7 — *Polycarpon alsinifolium*. Vauville. Diacinèse de la microsporogénèse.  $n = 24$ .
- Fig. 8 — *Polycarpon diphyllum*. Tunisie septentrionale. Métaphase I de la microsporogénèse.  $n = 16$ .
- Fig. 9 — *Polycarpon tetraphyllum*. Eiras. Métaphase I de la microsporogénèse.  $n = 32$ .

1970 The genus *Moenchia* (Aizoaceae). *Bot. Jahrb.* 90: 1-12.

## WILLIAMS, P. K.

1953 Note synoptique sur le genre *Moenchia* DC. *Ann. Bot. Paris* 3: 307-312.



1



2

0 10  $\mu$



3



5



4



6



8



7



9

Fig. 10 à 14 — Graines des divers *Polycarpon* étudiés, photographiées au microscope électronique à balayage (toutes les figures sont au même grossissement).

Fig. 10 — *Polycarpon polycarpoides*.

Fig. 11 — *Polycarpon peploides*.

Fig. 12 — *Polycarpon tetraphyllum*.

Fig. 13 — *Polycarpon alsinifolium*.

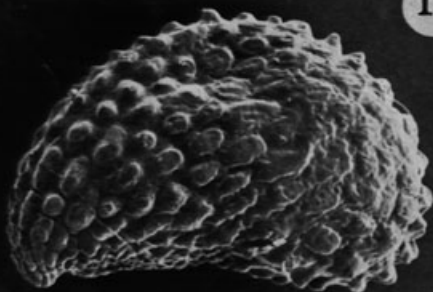
Fig. 14 — *Polycarpon diphyllum*.

0,2 mm

10



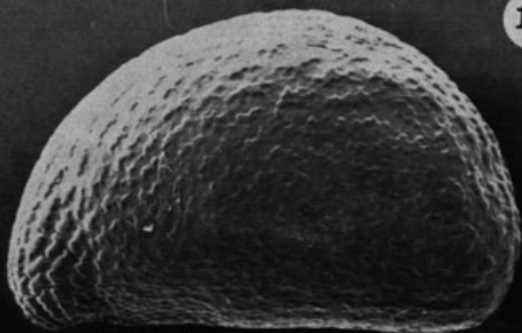
11



12



13



14







## *CONVOLVULUS FERNANDESII*, N. SP.

*auctoribus*

**A. R. PINTO DA SILVA & A. N. TELES**

(Stationis Agronomicae Nationalis, Oeiras, Lusitania)

*Frutex* ad basim dense ramosus. *Rami* validi, usque ad 8 mm in diam. (vel ultra?), fusci; rami floriferi sparse tomentosi, elongati (saltem 50 cm longi), tenuiores, sinistrorsi (e centro visi) paulo volubiles vel recti, breves, copiose bracteati; rami steriles breves, glabri vel glabrescentes in summo tomentosi. *Folia* 45-60 × 25-35 mm, late elliptica, integra, retusa, mucronulata, mucrone incluso, basi rotundata vel leviter cordata, paulo undata, 10-14-nervia, imperforata, supra glabrescentia, infra praecipue in nervis puberula; petiolus lamina quasi duplo brevior, glabrescens. *Inflorescentiae* axillares, 3-6-florae, bracteis foliis similibus, longe pedunculatae, pedunculo bracteam vix aequanti vel usque ad dimidium ejus brevior; flores bracteolati, bracteolis pedicellum vix aequantibus, attenuato-spathulatis vel oblancoelatis, acutis vel acutiusculis, supra fere glabris, pedicello calyce longiore, sparse tomentoso. *Calyx* 8-9 mm longus, sepalis subaequalibus, obovatis, acutiusculis, mucronulatis, inferne callosis, sparse tomentoso-villosis praecipue ad basim. *Corolla* 16-17 mm longa, albida, ad virgam medianam angulorum extus tomentosa. *Stamina* subaequilonga, filamentis in parte dilatata glandulis pediculatis vestitis; antherae 2,5 mm longae, oblongo-sagittatae; pollen aureum. *Ovarium* pyriforme, glabrum, basi disco cupuliformi, glabro, circumdatum; stylus et stigmata filiformia. *Capsula* nondum visa.

Habitat in Lusitania Transtagana, Comitatu sesimbrensi pr. paroeciam *Azoia* dictam, in praeruptis apricis calcareis

fortasse dolomiticis ad 125 m s. m., ubi ab A. R. Pinto da Silva, A. N. Teles & M. Pina, cum floribus, die 23 Aprilis 1975 et sub numero 9337 collectus (LISE, *holotypus*).

Hanc pulchram plantam doctissimo cultori florum lusitanicae Botanices Professori Universitatis Conimbricensis eminentissimo cl. Dom. ABÍLIO FERNANDES, grato animo dicamus.

Distingue-se do *Convolvulus canariensis* L. e espécies afins em ser planta por fim glabrescente com as folhas e as brácteas elípticas, retusas, arredondadas ou apenas levemente cordiformes na base, paucinervosas (10-14-nérveas), os pedúnculos quase igualando a bráctea ou pelo menos metade menores, as bractéolas subigualando o pedicelo, atenuado-espataladas ou oblongo-lanceoladas, agudas ou acutiúsculas, e em ter corola menor, esbranquiçada.

Observationes Tommaso de' Medici & Felice

TABULA

- A—Tota planta (X 12)
- B—Flos (X 12)
- C—Calyx (X 12)
- D—Sepalum (X 12)
- E—Stamen (X 12)
- F—Stigma (X 12)

Observationes Tommaso de' Medici & Felice

collected in the mountains of the Serra da Mantiqueira, near the town of São João del-Rei, Minas Gerais, Brazil, on 23 April 1973 at an altitude of 1200 metres (J. N. Teles).

The present plant is the holotype of a new species of *Convolvulus* from the Serra da Mantiqueira, Minas Gerais, Brazil, collected by the authors on 23 April 1973 at an altitude of 1200 metres (J. N. Teles).

*Convolvulus* is a genus of the family Convolvulaceae. It is a genus of the family Convolvulaceae. It is a genus of the family Convolvulaceae.

***Convolvulus Fernandesii* Pinto da Silva & Teles**

A—Ramus florifer ( $\times \frac{1}{2}$ ).

B—Pars basalis rami ( $\times \frac{1}{2}$ ).

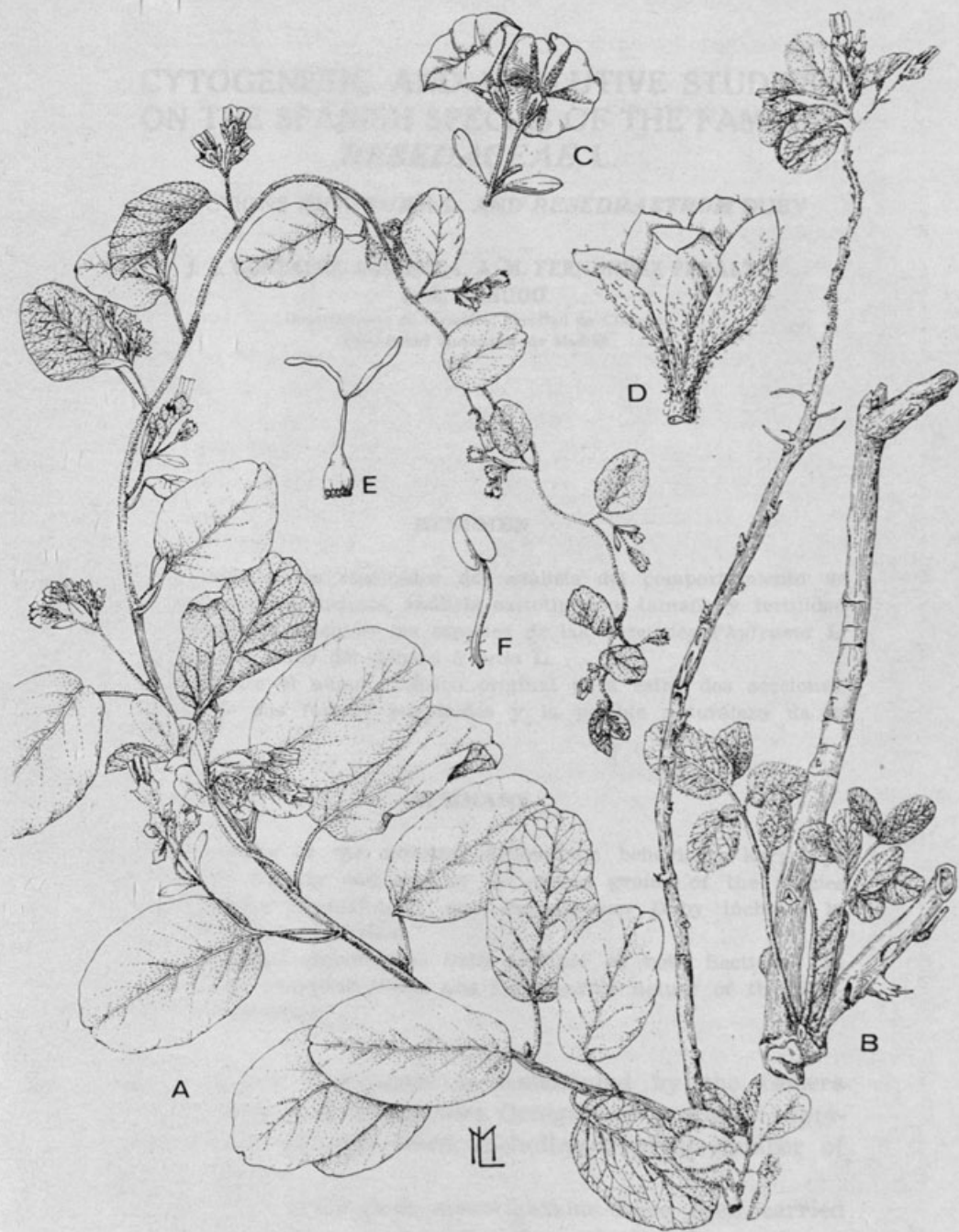
C—Flores ( $\times \frac{1}{2}$ ).

D—Calyx ( $\times 3$ ).

E—Pistillum ( $\times 3$ ).

F—Staminum ( $\times 3$ ).





*Convolvulus Fernandesi* Pinto da Silva & Teles



*Cosmosiphon formosensis* Taito de Silva & Taito

## CYTOGENETIC AND EVOLUTIVE STUDIES ON THE SPANISH SPECIES OF THE FAMILY *RESEDACEAE* L.

### I. SECTIONS *PHYTEUMA* L. AND *RESEDASTRUM* DUBY

J. J. GONZALEZ AGUILERA, A. M. FERNANDEZ PERALTA  
& A. SAÑUDO

Departamento de Genética, Facultad de Ciencias,  
Universidad Autónoma de Madrid.

#### RESUMEN

Se exponen los resultados del análisis del comportamiento de los cromosomas en meiosis, análisis cariotípico y tamaño y fertilidad de los granos de polen en las especies de las Secciones *Phyteuma* L. y *Resedastrum* Duby del Género *Reseda* L.

Se discute el número básico original para estas dos secciones, el origen de sus formas poliploides y la posible naturaleza de la poliploidía.

#### SUMMARY

The results of the meiotic chromosome behaviour, karyotype analysis and fertility and size of the pollen grains of the species of the Sections *Phyteuma* L. and *Resedastrum* Duby included in Genus *Reseda* L. are studied.

The original chromosome basic number of both Sections, the origin of their polyploid levels and the possible nature of the polyploidy are discussed.

**T**HE Family Resedaceae is constituted by the Genera *Reseda* L. and *Sesamoides* Ortega and is widely represented in the Spanish flora, including a great number of endemic species.

Very few cytological investigations have been carried out on the species of this Family and they have almost

been limited to embryological aspects (GORI, 1957) or to counts of chromosome numbers, employing these data in the improvement of their taxonomic classification. But this supposes an excessively partial aspect of a complete cytological study of vegetable species.

The unique paper having deepened on the Resedaceae caryology (EIGSTI, 1936) does not reported too many references about their meiotic behaviour. This is probably due to the precarious available techniques at that time. So, it is restricted to point out some considerations about the karyotypes of some species, but a deep analysis trying to establish or throw light on the phylogenetics relations among the species is not discussed.

The absence of this class of studies is certainly due to the small size of the chromosomes of these plants and to the vast difficulties they offer when trying to obtain some suitable metaphase plates allowing good karyotype definition.

The present cytogenetic study on the species of the Family Resedaceae tries to contribute to the knowledge of the variation and evolution of these plants and to their taxonomic classification improvement.

The meiotic behaviour and chromosome number, the karyotype features, the fertility and size of the pollen grains, DNA measures and the electrophoretic behaviour of total proteins and some esterase isozymes are included in this study.

#### MATERIAL AND METHODS

The studied taxa, their geographical location, the reference numbers and the respective gametic and somatic numbers are shown in the Table n° 1.

We have collected samples at random in different natural populations of each species, analysing a variable number of individuals so that the samples were always representative for each population according to its size.

Tested specimens of our collections are deposited in the Herbarium of the Real Jardín Botánico from Madrid.



TABLE N° 1

Chromosome numbers in different populations

Species	Location	N.º Ref.	n	2n
<b>SECT. PHYTEUMA L.</b>				
<i>R. phyteuma</i> L.	Seseña (Madrid)	R-041	6	12
	Peal (Jaén)	R-080	6	—
	Alhendín (Granada)	R-001	12	—
	Padul (Granada)	R-088	12	—
	Málaga	R-113	—	24
	Sª de Cázulas (Granada)	R-118	—	24
	Sª de Cázulas (Granada)	R-122	—	24
	Sª Nevada (Granada)	R-127	—	24
<i>R. media</i> Lag.	San Roque (Cádiz)	R-250	6 + (1-3B)	12
	Pontevedra	R-239	—	12
<b>SECT. RESEDASTRUM Duby</b>				
<i>R. stricta</i> Pers.	Calicasas (Granada)	R-004	12	24
	La Gabia (Granada)	R-086	12	24
	Aranjuez (Madrid)	R-223	—	24
<i>R. lanceolata</i> Lag.	Gergal (Almería)	R-007	12	24
	Izbor (Granada)	R-087	12	—
	La Guardia (Jaén)	R-095	12	—
	Sª de Cázulas (Granada)	R-114	—	24
	Sª de Filabres (Granada)	R-180	—	24
	Campilo (Jaén)	R-181	—	24
<i>R. lutea</i> L.	Senet (Lérida)	R-155	12	—
	Padul (Granada)	R-003	24	—
	Velez de Benaudalla (Granada)	R-023	24	—
	Ronda (Málaga)	R-059	24	—
	La Gabia (Granada)	R-072	24	—
	Lucena (Córdoba)	R-110	—	48



The plants have been classified by Dr. ENRIQUE VALDÉS BERMEJO, specialized in the taxonomy of this Family in Spain.

The meiotic behaviour was studied employing the method developed by SAÑUDO (1971) with some modifications.

Mitotic chromosomes were examined in root meristems. Root tips were obtained through seed germination and were pretreated in .02 % aqueous colchicine for 15 minutes and then immersed in .002 M 8-hidroxyquinoleine for two hours. The root tips were fixed in CARNOY for one hour and macerated for 3,5-4 minutes in 1N ClH at 60° C, then rinsed for five minutes in distilled water and finally transferred to 1 % acetic orcein (20-30 minutes).

The terminology introduced by LEVAN et al. (1964) is followed for the karyotype description.

The pollen grain fertility was estimated in flowers buds in an advanced stage of development but before the anthesis. These buds were immersed in Müntzing's mixture. (Glycerol-Acetocarmine. 3-1) (SHARMA & SHARMA, 1972).

## RESULTS

### Meiotic observations

Obtained data from the analysis of the meiotic behaviour of the studied taxa are summarized in Tables N° 2 and N° 3.

This analysis reveals an irregular behaviour for the most of studied taxa. The following anomalies must be emphasized:

1. — The precocious segregations of univalents during the M-I in  $n = 6$  chromosome level of *R. phyteuma* (R-080) (Fig. 1) followed by the precocious chromatid segregation in the M-II (Fig. 2). This last observation seems to be due to the existence of some genotype unbalances.

We also found precocious segregations in *R. media* and in all analysed populations of *R. lutea* in  $n = 12$  as well as  $n = 24$  levels (Fig. 8).

2. — Delayed chromosomes and chromosomes brigdes of different nature possibly related to the chiasmata termination difficulties during the A-I in the *R. stricta* (R-086),

TABLE N° 2

Frequency of chromosome anomalies in meiosis

Species	N.º Ref.	n	Diacinesis-Metaphase I					Anaphase-Telophase I					Anaphase-Telophase II				N.º of Cells	Anomalies %	
			Norm.	Conf. Poliv.	Assoc. Second.	Segreg. prec.	Another irreg.	Norm.	Delay.	Bridg.	Segr. irreg.	Bridg. = pole	Another irreg.	Norm.	Micr.	End.			Another irreg.
SECT. PHYTEUMA L.																			
R. phyteuma L.	R-041	6	43	—	2	—	1	21	—	—	—	—	—	19	—	4	—	90	7,77
	R-080	6	55	12	—	20	2	14	—	—	—	1	1	12	—	7	—	124	34,6
	R-001	12	8	4	—	—	20	6	—	—	—	—	1	—	—	—	—	39	73,52
	R-088	12	5	2	—	—	—	27	6	—	—	—	—	2	—	—	1	43	37,73
R. media Lag.	R-250	6	17	—	—	2	8	10	—	—	—	2	—	6	—	1	—	46	40
SECT. RESEDASTRUM Duby																			
R. stricta Pers.	R-004	12	13	—	—	—	—	11	—	—	—	—	—	16	—	—	1	41	2,43
	R-086	12	15	—	3	—	3	32	8	—	—	—	—	4	—	—	—	65	21,53
R. lanceolata Lag.	R-007	12	20	—	—	—	2	11	—	—	—	—	—	32	—	—	—	67	1,53
	R-087	12	18	18	6	—	4	16	—	—	—	—	—	40	—	—	—	102	27,45
	R-095	12	5	—	31	—	2	7	—	—	—	—	—	18	—	—	—	63	52,38
R. lutea L.	R-155	12	25	7	4	1	3	6	3	14	2	8	1	10	2	1	2	39	53,93
	R-003	24	14	11	2	1	14	4	—	—	—	—	—	23	—	—	—	69	40,57
	R-023	24	27	9	—	4	10	16	—	—	—	8	—	—	—	—	—	74	—
	R-072	24	24	10	2	5	8	4	—	—	—	4	—	12	—	—	—	69	42,02
	R-059	24	26	6	6	1	—	6	1	18	1	15	—	8	1	—	2	91	56,04

*R. lanceolata* (R-087) (Fig. 3) and in *R. lutea* in  $n = 12$  (R-155) as well as  $n = 24$  levels (R-023, R-059, R-072).

Moreover, one or two chromosomes bridges and acentric fragments (Fig. 4) appear in *R. lutea* (R-059) related to

TABLE N° 3

Number and class of chromosomes configurations in M-I

Species	n	N.º Ref.	I	II	IV	VI	VII	VIII
SECT. PHYTEUMA L.								
<i>R. phyteuma</i> L.	6	R-041	—	6	—	—	—	—
	6	R-080	—	4-6	—	0-1	—	—
	12	R-001	—	8-10	—	1-2	—	—
	12	R-088	—	8-10	—	1-2	—	—
<i>R. media</i> Lag.	6	R-250	—	6 + 1-3B	—	—	—	—
SECT. RESEDASTRUM Duby								
<i>R. stricta</i> Pers.	12	R-004	—	12	—	—	—	—
	12	R-086	—	12	—	—	—	—
<i>R. lanceolata</i> Lag.	12	R-007	—	12	—	—	—	—
	12	R-087	0-1	8-12	0-2	0-2	—	—
	12	R-095	—	12	—	—	—	—
<i>R. lutea</i> L.	12	R-155	—	10-12	—	0-1	—	—
	24	R-003	—	—	—	—	—	—
	24	R-023	0-1	20-24	—	—	—	0-1
	24	R-072	0-1	20-24	—	—	—	0-1
	24	R-059	0-1	20-24	—	—	—	0-1

the existence of paracentric inversions. The frequencies of these inversions are 50 and 12 % respectively, agreeing with the decreased fertility observed in these plants (53,2 %).

3. — Supernumerary chromosomes in *R. media* (R-250) which number shows variation (1-3) among different individuals of the population. These supernumerary chromosomes can be associated to the A chromosomes (Fig. 5) or among themselves during the meiosis (Fig. 6).

4. — Secondary associations and multivalent configurations in a great number of taxa being emphasized one tetravalent appearing in *R. phyteuma* (R-080) (Fig. 1) that is joined to partial sterility (12,8 %) in the pollen grains. These facts seem to be due to the existence of a translocation heterozygote.

Secondary associations and quadrivalent have been observed in  $n = 12$  cytotype of *R. phyteuma*.

Endopolyploidy is frequent in both cytotypes. This suggests a possible evolutionary trend for these plants.

These anomalies also appear in *R. stricta* (R-086), *R. lanceolata* (R-087), where have been observed 1 III + 1 I (3 %), 2 III (5 %) or 2 IV (35 %) (Fig. 7); in *R. lutea* of the  $n = 12$  level with 1 IV (16,6 %) as well as the  $n = 24$  level with 1 III + 1 I, 1 IV or 1 VIII (Fig. 8).

#### Size and fertility of pollen grains

The results obtained from the size and fertility of pollen grains are shown in Table N° 4. Most of the studied taxa show a high fertility.

Thus, the fertility does not seem to be affected by the irregular segregations that the multivalent configurations could originate, but it must be considered that the frequencies of the polivalent configurations are generally low, as it occurs in the polyploid species of the Section *Phyteuma*.

Nevertheless the existence of one tetravalent configuration and the translocation heterozygote nature of the individuals in the diploid populations of this Sections must be the cause of 12,8 % fertility reduction in the pollen grains.

The presence of 1-3 supernumerary chromosomes in *R. media* does not seem to affect its fertility.

A comparative study of the Section *Resedastrum* and the remainder Sections of the Genus reveals the lower fertility in the first one in despite of their widest geographical distribution.

In order to obtain a clear notion of the pollen size-distribution related to the polyploidy levels, the correspondent histograms for every taxon have been designed (Fig. 9).



Section *Phyteuma*, which includes the species with lower chromosome numbers, presents the greatest mean size of pollen grains in the whole family.

TABLE N° 4

Fertility and size of pollen grains

Species	No Ref. Populations	n	Fertil (%)	Diameter (μ)	
				Extremes	Means
<i>R. phyteuma</i> L.	R-041	6	96,3	22,8 18,24	20,41 ± 0,19
	R-080	6	87,2	22,8 18,24	20,672 ± 0,36
	R-001	12	96,4	22,06 19,11	20,23 ± 0,15
	R-088	12	93,2	22,06 19,11	20,41 ± 0,17
<i>R. media</i> Lag.	R-250	6	99,8	22,06 19,11	20,17 ± 0,21
<i>R. stricta</i> Pers.	R-004	12	79,56	27,94 22,06	26,41 ± 0,29
	R-086	12	82,31	27,94 22,07	26,64 ± 0,22
<i>R. lanceolata</i> Lag.	R-007	12	97,38	17,64 13,23	16,44 ± 0,21
	R-087	12	90,06	17,64 13,23	16,70 ± 0,24
	R-095	12	98,91	17,64 13,23	16,34 ± 0,22
<i>R. lutea</i> L.	R-155	12	99,6	19,11 14,70	17,59 ± 0,21
	R-003	24	96,38	19,11 17,64	19,29 ± 0,22
	R-023	24	98,45	19,11 17,64	19,29 ± 0,19
	R-059	24	53,18	19,11 17,64	18,35 ± 0,14
	R-072	24	97,98	20,59 16,17	19,06 ± 0,22

A general correlation between poliploidy and cell size does not seem to exist in all the cases of this family. So, no significant differences have been found between the diploid ( $n = 6$ ) and the tetraploid ( $n = 12$ ) levels of *R. phyteuma* (Table N° 5).

Likewise no significant differences between populations belonging to the  $n = 12$  and  $n = 24$  levels exist in *R. lutea*. Nevertheless, the differences existing among populations of the level  $n = 24$  are significant (Table N° 6).



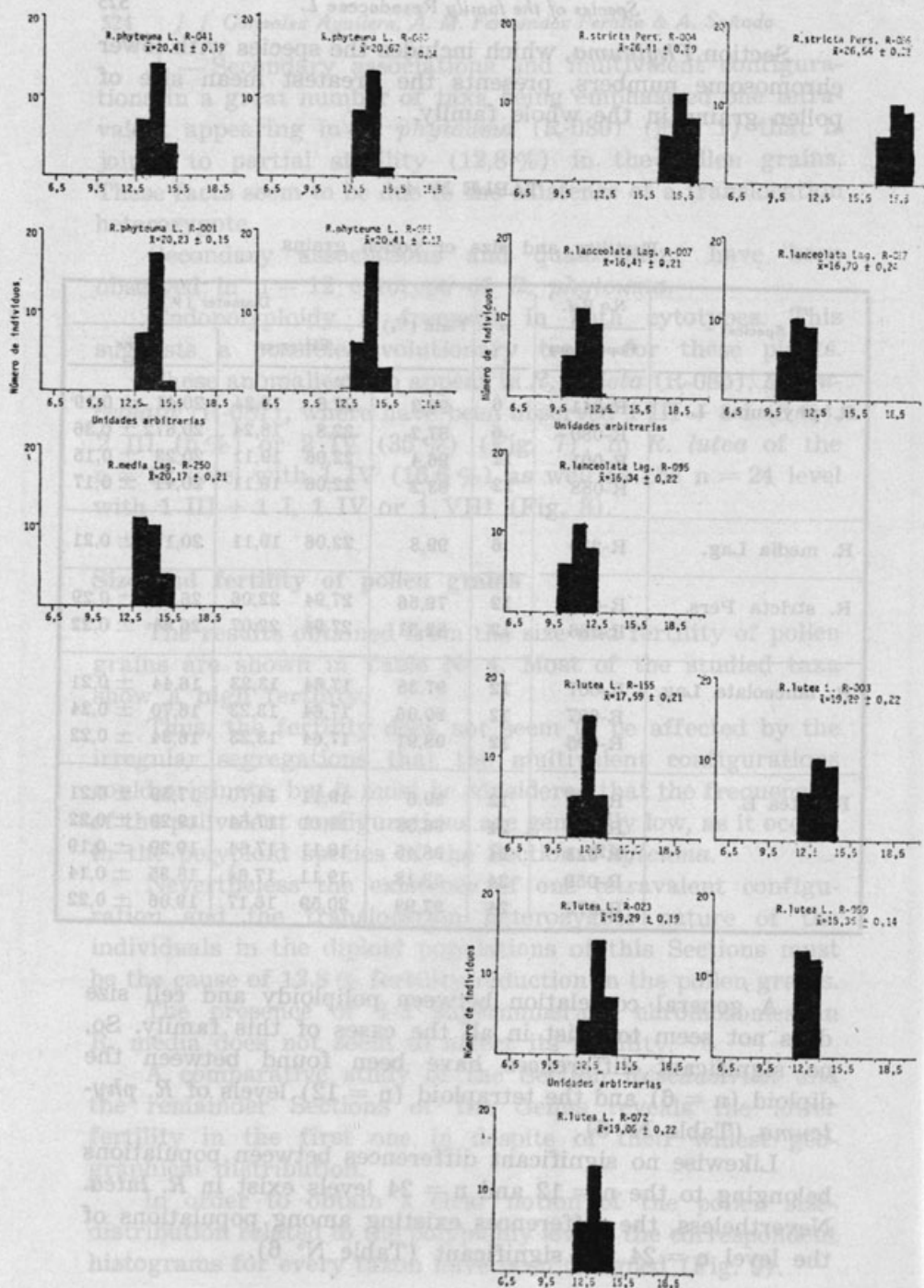


Fig. 9. — Histograms of the pollen size.

TABLE N° 5

Analysis of variance of the pollen size in *R. phyteuma* L.  
Comparison between polyploidy levels

Item.	dF	SS	MS	F <sub>s</sub>	p <sub>0,01</sub>
Between polyploidy levels	1	0,04	0,04	0,12	$P_{(1,2)}^{0,01} = 98,5$ Not Sig.
Between populations	2	0,66	0,33	0,95	$P_{(2,\infty)}^{0,01} = 4,82$ Not Sig.
Within populations	96	33,3	0,347		
Totals	99	34,00			

TABLE N° 6

Analysis of variance of pollen size in *R. lutea* L.  
Comparison between polyploidy levels

Item.	dF	SS	MS	F <sub>s</sub>	p(0,01)
Between polyploidy levels	1	17,29	17,29	7,42	$P_{(1,3)}^{0,01} = 34,1$ Not Sig.
Between populations	3	6,99	2,33	5,22	$P_{(3,\infty)}^{0,01} = 3,78$ Sig.
Within populations	120	53,52	0,446		
Totals	124	77,808			

### Mitosis

We have found difficulties in the karyotype elaboration due to the small size of the chromosomes as well as their uniformity in morphology and size.

On the other hand, in some taxa, not necessarily those with higher chromosome numbers, the chromosomes show a strong tendency to aglutination during the mitosis, being very difficult even to establish the chromosome number. Likewise, we must consider the rapidity of the cell division cycle, conditioned by the chromosome size (DARLINGTON, 1937).

All the karyotypes described below have been studied for the first time.

#### **Reseda phyteuma** L. $2n = 12, 24$ (Fig. 10 & 11)

EIGSTI (1936) found  $n = 6$  and  $n = 12$  in this species. These results agree well with earlier estimated by OKSIJUK (1935). Likewise, LÖVE & KJELLQVIST (1974) found  $2n = 12$  in plants from Cazorla (Jaén). In our analysis, we have found  $2n = 12$  as well as  $2n = 24$ .

The karyotype of the cytotype  $2n = 12$  presents a chromosome size that varies between  $2,6-1,3 \mu$ , and include one pair «M» (the 4<sup>th</sup>), four pairs «m» (1<sup>st</sup>, 3<sup>rd</sup>, 5<sup>th</sup>, 6<sup>th</sup>) and one pair «st» (2<sup>nd</sup>), being the 3<sup>rd</sup> one satellited.

In the cytotype  $2n = 24$  the chromosome size is comprised in the interval  $2,97-1,56 \mu$  and the karyotype is formed by eight pairs «m» (1<sup>st</sup>, 3<sup>rd</sup>, 4<sup>th</sup>, 8<sup>th</sup>, 9<sup>th</sup>, 10<sup>th</sup>, 11<sup>th</sup>, 12<sup>th</sup>), two pairs «M» (2<sup>nd</sup> & 7<sup>th</sup>) and two satellited pairs «st» (5<sup>th</sup> & 6<sup>th</sup>). This last feature suits with the presence of two bivalents attached to the nucleolus through the meiotic prophase.

#### **Reseda media** Lag $2n = 12$ (Fig. 12)

The count previously made by TISCHLER (1931) and OKSIJUK (1935) agrees with ours. The chromosome size varies between  $2,99-1,68 \mu$ . The karyotype is constituted by

four pairs «m» (1st, 3rd, 4th & 6th) and two pairs «sm» (2nd & 5th). We have not identified the satellited pair.

When comparing the *R. media* ( $2n = 12$ ) and *R. phyteuma* ( $2n = 12$ ) karyotypes, it can be observed that these taxa can be related if we accept that one species proceeds from the other one. If we admit that two pairs «sm» have arisen through a translocation between one pair «M» and one pair «st» of *R. phyteuma*, a karyotype similar to that of *R. media* would result (Fig. 13). This hypothesis is

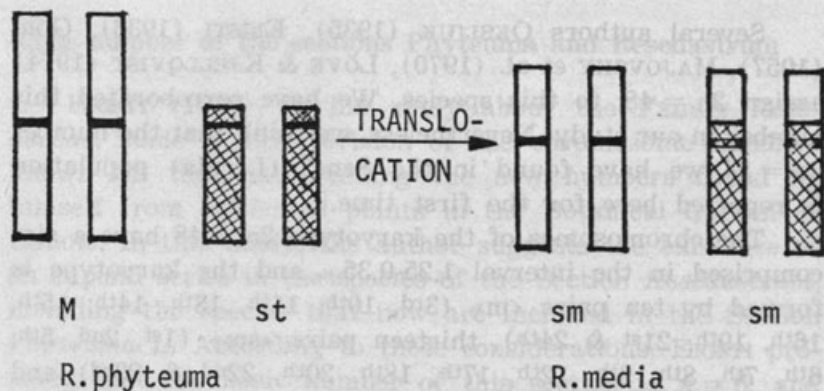


Fig. 13. — Interpretation of a reciprocal translocation in *R. phyteuma* L.

supported by the presence of translocations which have been observed in the meiotic analysis of *R. phyteuma*.

#### ***Reseda stricta* Pers. $2n = 24$ (Fig. 14)**

Our count,  $2n = 24$ , corroborated in several populations, is not in line with the early estimated by ERGSTI (1936) who assigns  $n = 24$  to this species.

The chromosome size is comprised in the interval 2,26-1,59  $\mu$ . The karyotype of this species is constituted by seven pairs «m» (1st, 2nd, 4th, 5th, 8th, 11th & 12th), three pairs «sm» (6th, 9th, 10th) two pairs «st» (7th & 3rd).



**Reseda lanceolata** Lag.  $2n = 24$  (Fig. 15)

EIGSTI (1935) and FERNANDEZ CASAS et al. (1974) have assigned  $2n = 24$  to this species which agrees with our observations.

The chromosome size varies between  $2,28-1,07 \mu$ . The karyotype is formed by twelve pairs «m». The first and third one being satellited.

**Reseda lutea** L.  $2n = 24, 48$  (Fig. 16)

Several authors OKSIJUK (1935), EIGSTI (1936), GORI (1957), MAJOVSKY et al. (1970), LÖVE & KJELLQVIST (1974) assign  $2n = 48$ , to this species. We have corroborated this number in our study. Nevertheless, we think that the number  $2n = 24$  we have found in the Senet (Lérida) population is reported here for the first time.

The chromosomes of the karyotype  $2n = 48$  have a size comprised in the interval  $1,25-0,35 \mu$  and the karyotype is formed by ten pairs «m» (3<sup>rd</sup>, 10<sup>th</sup>, 11<sup>th</sup>, 13<sup>th</sup>, 14<sup>th</sup>, 15<sup>th</sup>, 16<sup>th</sup>, 19<sup>th</sup>, 21<sup>st</sup> & 24<sup>th</sup>), thirteen pairs «sm» (1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup>, 5<sup>th</sup>, 6<sup>th</sup>, 7<sup>th</sup>, 8<sup>th</sup>, 9<sup>th</sup>, 12<sup>th</sup>, 17<sup>th</sup>, 18<sup>th</sup>, 20<sup>th</sup>, 22<sup>nd</sup> & 23<sup>rd</sup>) and one «st» (4<sup>th</sup>), being this one satellited.

## DISCUSSION

### Chromosome size

Chromosome size differences among related genera or species probably reflect different levels of gene duplication (STEBBINS, 1971).

The chromosome size of the Family Resedaceae measured in somatic metaphases is relatively small. We have found the greatest size in *R. media* and the smallest one in *R. lutea* ( $2,99-0,35 \mu$  respectively).

A reduction in chromosome size of polyploids related to that of the corresponding diploids has been pointed out by different investigators (DARLINGTON, 1929; GRANT, 1969) who admit the existence of a genotypic control regulating



the size of these elements and their adaptation to the nuclear volume.

In this sense, it must be emphasized that in *R. lutea* L. (possible autopoloid) the chromosome size is nearly a half of those correspondent to the species integrated in this section. Nevertheless, this chromosome size reduction, so general in polyploids does not seem to exist, or at least, is not detected in *R. phyteuma* ( $2n = 24$ ). The chromosome size of this taxon is approximately equal to that of diploid *R. media* ( $2n = 12$ ) which belongs to the same Section.

#### Basic number of the sections *Phyteuma* and *Resedastrum*

EIGSTI (1936), in his study about the Family *Resedaceae*, made a wide revision of the chromosome numbers known till that date, adding the new numbers found by himself from cultivated plants in the Botanical Garden of Illinois. In this study, the author suggests the existence of an euploid series in the species of the Section *Resedastrum*, including the species that now are included in the Section *Phyteuma* L. According to these considerations, EIGSTI proposes that the basic number of this section is  $x = 6$ , and that the species of the group  $n = 24$  are undoubtedly formed through the interspecific hybridization and the growing of fertile plants through duplications of the hybrids.

The chromosome numbers reported till this moment by several authors are compiled in our bibliography. The existence of a polyploid series with basic number,  $x = 6$ , in the species of the Sections *Phyteuma* and *Resedastrum* can be deduced from EIGSTI's data and our analyses. So, according to the polyploid meiotic behaviour at  $n = 12$  and  $n = 24$  levels revealed in our study, we think, as EIGSTI does, that the basic number of both sections is  $x = 6$ .

#### Nature of the poliploidy

The meiotic behaviour results as well as those obtained from the karyotype analysis let us think about the autopoloid nature of the studied polyploid taxa. So, we have found

diploid ( $2n = 12$ ) and tetraploid ( $2n = 24$ ), the tetraploid populations show secondary associations and quadrivalent configurations during the M-I (2-3). On the other hand, a possible evolutionary path for these plants is suggested by the frequent existence of endopolyploid in the diploid as well as in the tetraploid cytotypes. The karyotype of the populations with  $2n = 24$  is constituted by two genomes of twelve identical or nearly identical chromosomes. The tetraploid populations show a high pollen fertility which is in line with the tetravalent frequency relatively low and an advanced diploidization process.

These results induce us to think of the autoploid nature of *R. phyteuma* ( $2n = 24$ ) and of its very possible origin by chromosome duplication in individuals ( $2n = 12$ ) of this species.

We have found only one population of *R. lutea* of  $2n = 24$  while the remainder studied populations show  $2n = 48$ . The population with  $2n = 24$  presents a quadrivalent during the diakinesis and Metaphase I of the meiosis while the remainder individuals of the population with  $2n = 48$  show tetravalent and octovalent configurations and secondary associations during the same phases. We must emphasize the presence of endopolyploid in both cytotypes.

Although the karyotype elaboration of plants  $2n = 24$  have not been possible, the karyotype of plants with  $2n = 48$  reveals to be constituted by four very similar, if not identical, genomes suggesting an autoploid origin for these cytotype (tetra and octoploid) from plants with  $2n = 12$  and  $2n = 24$  through chromosome duplication.

The general high fertility observed in the populations of these plants, which reveals a good genotypic equilibrium, can help to explain their wide geographical distribution.

#### ACKNOWLEDGEMENT

We are very grateful to Dr. ENRIQUE VALDÉS-BERMEJO from the Real Jardín Botánico of Madrid for your help in the location, compilation and classification of the plants above studied.

## LITERATURE CITED

- DARLINGTON, C. D.  
1937 *Recent advances in Cytology*. J. & A. Churchill Ltd. London.
- EIGSTI, O. J.  
1936 Cytological Studies in the Resedaceae. *Bot. Gaz.* **98** (2): 363-369. Chicago.
- FERNANDEZ CASAS, J. & RUIZ REJON, M.  
1974 Estudios cariológicos sobre la flora española. *Bol. Soc. Brot. Sér. 2*, **48**, 99: 105.
- GONZALEZ-AGUILERA, J. J. & RUIZ REJON, M.  
1976 In IOPB chromosome number reports LIV. *Taxon*, **25** (5/6): 631-649.  
1978 In IOPB chromosome number reports LX. *Taxon*, **27** (2/3): 223-231.
- GORI, C.  
1975 Embriologia e Citologia di alcune specie del gen. *Reseda*. *Caryologia*, **10**: 391-401.
- GRANT, W. F.  
1969 Decreased DNA content of birch (*Betula*) chromosomes at high ploidy as determined by cytophotometry. *Chromosoma* (Berlin), **26**: 326-336.
- LEVAN, A., FREDGA, K. & SANDERS, A. A.  
1964 Nomenclature for centromeric position on chromosome. *Hereditas*, **52**: 201-220.
- LÖVE, A. & KJELLQVIST, E.  
1974 Cytotaxonomy of Spanish plants. I, Monocotyledoneae. *Lagascalia*, **4** (1): 3-32.
- MAJOVSKY, J. et al.  
1970 Index of chromosome numbers of Slovakian flora (Part. 1). *Acta Fac. Rerum Nat. Univ. Comenianae Bot.* **16**: 1-26.
- OKSIJUK, P.  
1935 *J. Bot. Just. Acad. Sci. Ukr.* **4**: 15 (Cit. DARLINGTON, 1945).
- SAÑUDO, A.  
1971 Variabilidad cromosómica de las Genisteas de la Flora española en relación con su ecología I. Número y comportamiento de los cromosomas durante la meiosis. A. Secciones Erinacoides Spach, Scordiorides (L.) DC. y Asterospartum Spach del Gen. Genista. *Cuad. C. Biol.* **1**: 1-21.
- SHARMA, A. K. & SHARMA, A.  
1972 *Chromosome techniques. Theory and Practice*. Ed. Second. Butterworths. University Park-Press. London, Baltimore.
- STEBBINS, G. L.  
1971 *Chromosomal Evolution in Higher Plants*. Edward Arnold (Publishers) Ltd., London.
- TISCHLER, G.  
1931 *Tab. Biol.*, **7**: 109-226.





FIG. 1. Two sister chromatids and associated proteins in metaphase I. The two chromatids are in the center of the cell. The proteins are in the periphery. (10,000x)

FIG. 2. Two sister chromatids and associated proteins in metaphase I. The two chromatids are in the center of the cell. The proteins are in the periphery. (10,000x)

FIG. 3. Two sister chromatids and associated proteins in metaphase I. The two chromatids are in the center of the cell. The proteins are in the periphery. (10,000x)

FIG. 4. Two sister chromatids and associated proteins in metaphase I. The two chromatids are in the center of the cell. The proteins are in the periphery. (10,000x)

FIG. 5. Two sister chromatids and associated proteins in metaphase I. The two chromatids are in the center of the cell. The proteins are in the periphery. (10,000x)

FIG. 6. Two sister chromatids and associated proteins in metaphase I. The two chromatids are in the center of the cell. The proteins are in the periphery. (10,000x)

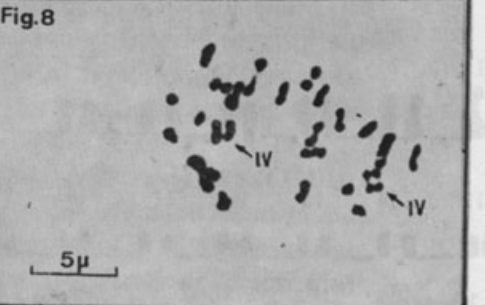
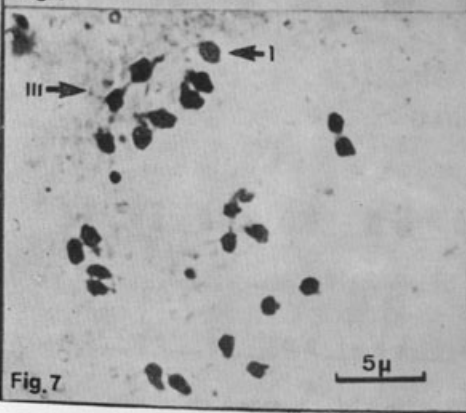
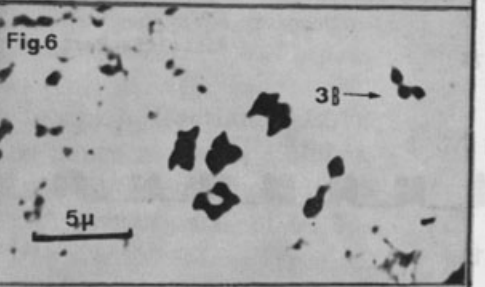
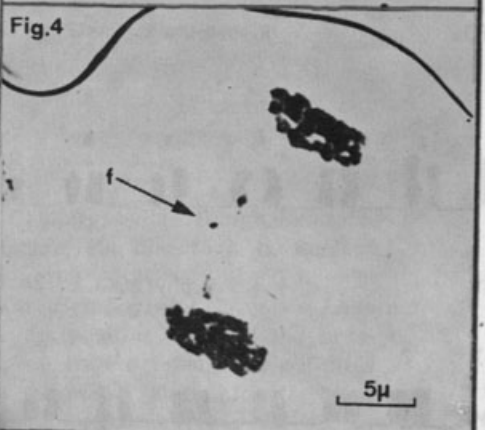
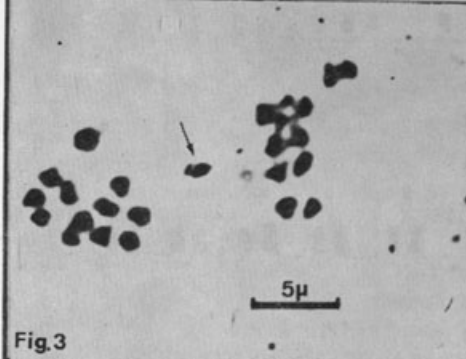
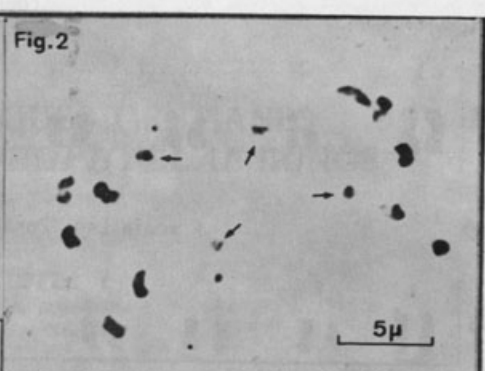
FIG. 7. Two sister chromatids and associated proteins in metaphase I. The two chromatids are in the center of the cell. The proteins are in the periphery. (10,000x)

FIG. 8. Two sister chromatids and associated proteins in metaphase I. The two chromatids are in the center of the cell. The proteins are in the periphery. (10,000x)

## FIGURES



- Fig. 1. — One tetravalent configuration and precocious segregation of two univalents in M-I of *R. phyteuma* L.  $n = 6$  (R-080).
- Fig. 2. — Precocious chromatid segregation in the M-II of *R. phyteuma* L.  $n = 6$  (R-080).
- Fig. 3. — Delayed chromosome in A-I of *R. lanceolata* Lag  $n = 12$  (R-087).
- Fig. 4. — Chromosome bridge and acentric fragment in A-I of *R. lutea*  $n = 24$  (R-059).
- Fig. 5. — Supernumerary chromosomes associated to the A chromosomes in M-I of *R. media* Lag  $n = 6$  (R-250).
- Fig. 6. — Supernumerary chromosomes associated among themselves in the M-I of *R. media* Lag  $n = 6$  (R-250).
- Fig. 7. — Trivalent and univalent configurations in the M-I of *R. lanceolata*  $n = 12$  (R-087).
- Fig. 8. — Multivalent configurations in the M-I of *R. lutea*  $n = 24$  (R-023).



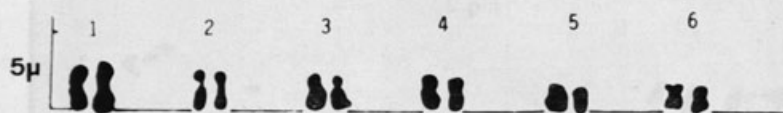


Fig. 12

*R. media* Lag.  $2n=12$



Fig. 10

*R. phyteuma* L.  $2n=12$

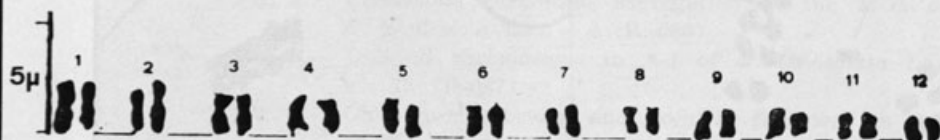


Fig. 11

*R. phyteuma* L.  $2n=24$

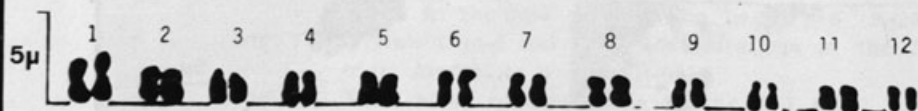


Fig. 14

*R. stricta* Pers.  $2n=24$

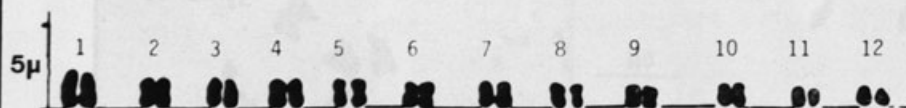


Fig. 15

*R. lanceolata* Lag.  $2n=24$



Fig. 16

*R. lutea* L.  $2n=48$

## À PROPOS DE QUELQUES GENTIANES DE LA SECTION *CHONDROPHYLLAE* BUNGE

par

PHILIPPE KÜPFER

Institut de Botanique de l'Université  
Emile-Argand 11, CH-2000, Neuchâtel 7

### RÉSUMÉ

Le démembrement de la section *Chondrophyllae* Bunge, tel qu'il a été proposé dans divers travaux récents, est discuté à la lumière des derniers résultats cytologiques.

La valeur taxonomique des genres *Holubogentia* Löve & Löve et *Kuepferella* Lainz reste à démontrer. La position du *Gentiana prostrata* Haenke au sein des *Chondrophyllae* reflète mieux ses affinités réelles que sa subordination au genre *Ciminalis*. Enfin, les *G. boryi* Boiss. et *G. atlantica* Litard. & Maire ne constituent pas un couple d'espèces vicariantes, au sens strict, car leur caryotype, respectivement à  $2n = 20$  et  $2n = 48$ , ne sont pas identiques.

DANS un article intitulé «the Spanish Gentians» LÖVE & LÖVE (1975) décrivaient un genre nouveau, *Holubia*, dans lequel ces auteurs incluaient deux *Gentianes* de la section *Chondrophyllae* Bunge, les *G. pyrenaica* L. et *G. boryi* Boiss.

Cette publication a déjà suscité une mise au point de LAÍNZ (1976); nous croyons cependant utile de revenir sur la question à la lumière d'un résultat cytologique nouveau, relatif à une *Gentiane* atlasique de la même section *Chondrophyllae*, le *G. atlantica* Litard. & Maire.

En 1953, D. LÖVE, puis en 1961, LÖVE & LÖVE (1961b) ont relevé l'intérêt cytotaxonomique des *Gentianaceae* et ont tenté d'appliquer les données cytologiques à la systématique du genre *Gentiana*. Mis à part le genre *Gentianella* qui était



alors déjà bien entré dans les «moeurs botaniques», ils suggéraient de scinder le genre *Gentiana* en plusieurs genres distincts parmi lesquels *Gentiana* s. str., *Hippion* F. W. Schmidt et *Ericoila* Renealm. Ces deux derniers noms devaient être récusés par HOLUB (1973) qui proposa respectivement *Calathiana* Delarbre et *Ciminalis* Adanson. Pour certaines espèces, les tribulations nomenclaturales ne faisaient que commencer.

Pour les *Gentiana pyrenaica* et *G. prostrata* Haenke appartenant au sect. *Chondrophyllae* qui nous intéresse seul ici, LÖVE & LÖVE (1961a) ont accepté initialement le traitement de BORKHAUSEN (1976). Les deux espèces susnommées devenaient respectivement *Ericoila pyrenaica* (L.) Borkh. et *E. prostrata* (Haenke) Borkh. Plus récemment, LÖVE & LÖVE (1975) modifiaient leur point de vue et rapprochaient les *Chondrophyllae* annuels et bisannuels des espèces vivaces de la section *Megalanthe* Gaudin (= *Thylacites* Griseb.). Ils précisait encore «the small group of the perennial species of *Chondrophyllae* with the basic chromosome number  $x = 13$  is unrelated to the section *Megalanthe*». Si nous comprenons bien LÖVE & LÖVE, les espèces de la section *Chondrophyllae* devraient être distribuées dans deux genres: *Holubia* Löve & Löve, taxon nouveau créé pour les espèces vivaces, et *Ciminalis* pour les espèces annuelles et bisannuelles tel le *C. prostrata* (Haenke) Löve & Löve. Le genre *Ciminalis* comprendrait en outre les espèces de la section *Megalanthe*. L'hypothèse de LÖVE & LÖVE était étayée, selon leurs propres termes, par des considérations morphologiques, cytologiques et même palynologiques, mais celles-ci n'ont pas été formulées explicitement dans leur travail.

Récemment (LÖVE & LÖVE, 1978), le nom *Holubia* a été reconnu illégitime, car il possède un homonyme antérieur, et a été remplacé par *Holubogentia* Löve & Löve sans modification de l'acception initiale.

À la lumière de résultats cytologiques nouveaux, la dialectique de LÖVE & LÖVE paraît assez fragile.

Le genre *Holubogentia*, typifié par le *Gentiana pyrenaica*, comprend en outre le *H. boryi* (Boiss.) Löve & Löve, endé-

mique ibérique. Parmi les caractères retenus dans le protologue, nous retiendrons le type biologique et le port; les deux espèces sont des hémicryptophytes qui offrent des rejets stériles couchés ascendants. Le *H. boryi* est cependant plus fragile que le *H. pyrenaica*. Les autres critères (forme de la corolle, de la feuille, du calice ou des stigmates) invoqués par LÖVE & LÖVE pour circonscrire le genre *Holubogentia* sont vagues et s'appliquent à beaucoup d'autres *Gentianes*, en particulier aux *Chondrophyllae* annuels.

Au sujet du pollen, LÖVE & LÖVE renvoient aux travaux de NILSSON (1967a, b). A l'appui de leur thèse, nous pourrions invoquer par exemple que le pollen des *G. acaulis* L. (sect. *Megalanthe*) et *G. franchetiana* Kusn. (espèce annuelle de la section *Chondrophyllae*) présentent bien la même ornementation striée à striato-réticulée de l'exine. Malheureusement, le *H. pyrenaica* (sous *G. pyrenaica*) est placé par NILSSON (1967a) dans le groupe du *G. franchetiana* alors que le *H. boryi* (sous *G. boryi*) est inclus dans un autre essaim d'espèces. Ainsi, les caractères palynologiques propres aux *Holubogentia*, s'ils existent, doivent encore être démontrés. De toute évidence, ils sont très ténus. D'ailleurs, au sein des *Chondrophyllae*, la variation intraspécifique est presque aussi large que la variation interspécifique, voire intersectionnelle. Ainsi, la structure de l'exine du *Gentiana lutea* L. (sect. *Gentiana*) ne diffère-t-elle que très peu de celle du *G. boryi*. Pourtant les affinités de ces deux taxons sont des plus discrètes! En revanche, chez deux populations du *G. prostrata* étudiées par NILSSON (1967b), le modelé de l'exine est bien distinct suivant la provenance mongolienne ou colombienne des plantes. Aussi significatives sont les différences entre deux populations névadéennes du *G. boryi* chez lesquelles le diamètre de la plage polaire varie du simple au triple (HUYNH, communication orale). Dans l'état actuel des connaissances, aucun argument palynologique ne paraît justifier le démembrement complet du sect. *Chondrophyllae*.

Dans l'esprit de LÖVE & LÖVE, le caractère ayant le plus de poids taxonomique pour distinguer le genre *Holubogentia* est le nombre chromosomique de base  $x = 13$ . Ce

nombre a été attesté indépendamment par plusieurs auteurs (cf. tableau I). En revanche, nous pensons avec LAÍNZ (1976) que le caryotype à  $n = 13$  attribué au *H. boryi* repose sur une erreur d'identification. La population étudiée par LÖVE & LÖVE proviendrait des environs de Puerto de la Bonaigua (Espagne, prov. de Lérida). Sous l'angle de la chorologie d'abord, l'existence du *H. boryi* dans les Pyrénées centrales espagnoles paraît des plus improbables<sup>1</sup>, même si l'absence d'une espèce dans une région donnée est plus difficile à démontrer que sa présence. L'aire du *H. boryi*, établie par plusieurs auteurs (RIVAS-MARTÍNEZ 1963, DUPONT & DUPONT 1956, LAÍNZ 1956 et fig. 1 du présent article), au reste très disjointe, atteint la chaîne cantabrique, mais pas les Pyrénées. De plus, comme  $n = 13$  coïncide avec le nombre gamétique du *H. pyrenaica*, nous inclinons à penser que le matériel de LÖVE & LÖVE correspond à une forme, peut-être atypique, de cette dernière espèce.

Il découle de ce qui précède que le genre *Holubogentia* doit être amputé du *H. boryi* dont il convient maintenant d'examiner le statut.

Dans l'appréciation de sa position taxonomique, si l'on attribue un poids prépondérant au caractère cytologique, le point de vue de LAÍNZ (1976) est justifié. C'est d'ailleurs dans ce sens que l'auteur espagnol a proposé le genre *Kuepferella*. Il précise en effet «crearemos para ésta (sous-entendu le *G. boryi*) otro género de justificación parecida» à savoir le nombre chromosomique,  $n = 10$  chez le *G. boryi* (KÜPFER, 1968). L'individualité du genre *Kuepferella* repose donc, comme celle du genre *Holubogentia*, sur un unique caractère cytologique.

Afin de donner plus de clarté à la suite de la discussion, nous subordonnerons les *Chondrophyllae* dont il sera question au genre *Gentiana*.

Dans un travail précédent (KÜPFER, 1974), nous nous accordions à penser avec QUEZEL (1957) que les *G. boryi* et *G. atlantica* constituaient un couple d'espèces vicariantes.

<sup>1</sup> Il ne nous a pas été possible de vérifier l'exsiccatum témoin cité dans le travail de LÖVE & LÖVE.

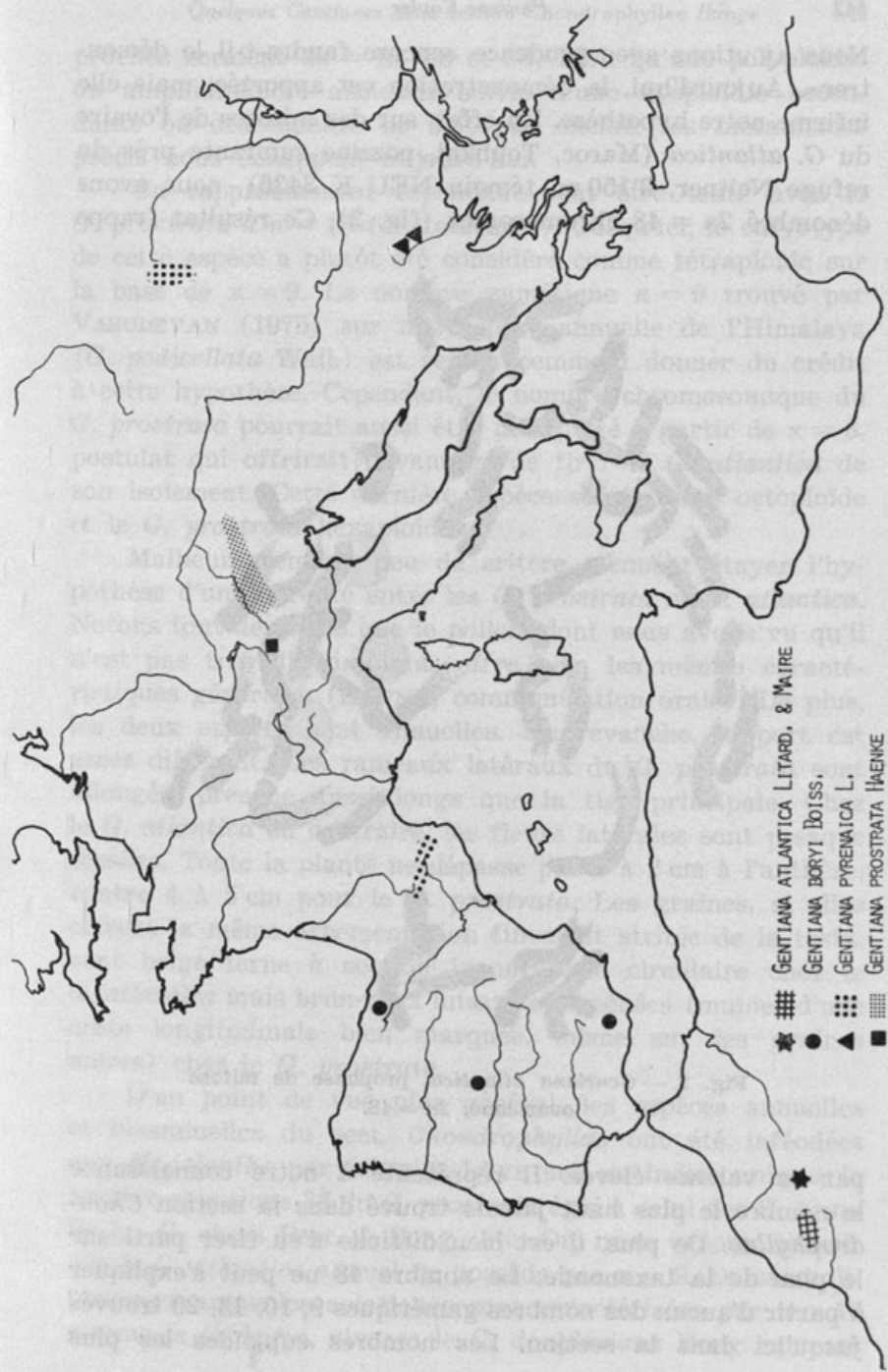


Fig. 1. — Distribution des *Gentiana* sect. *Chondrophyllae* dans le domaine européen et nord-africain.



Nous ajoutons avec prudence «encore faudra-t-il le démontrer». Aujourd'hui, la démonstration est apportée, mais elle infirme notre hypothèse. En effet, sur des mitoses de l'ovaire du *G. atlantica* (Maroc, Toubkal, pozzine suintante près du refuge Neltner, 3'150 m, témoin NEU K 3436), nous avons dénombré  $2n = 48$  chromosomes (fig. 2). Ce résultat frappe



Fig. 2. — *Gentiana atlantica*, prophase de mitose ovarienne,  $2n = 48$ .

par sa valence élevée. Il représente à notre connaissance le nombre le plus haut jamais trouvé dans la section *Chondrophyllae*. De plus, il est bien difficile d'en tirer parti sur le plan de la taxonomie. Le nombre 48 ne peut s'expliquer à partir d'aucun des nombres gamétiques 9, 10, 13, 20 trouvés jusqu'ici dans la section. Les nombres euploïdes les plus



proches seraient  $2n = 40, 52$  et  $54$ . Bien qu'une polyplôidie ou amphidiplôidie ancienne suivie d'une dysplôidie ascendante ou descendante ne soit pas exclue, les mécanismes précis nous échappent aujourd'hui.

Un rapprochement cependant peut être tenté avec le *G. prostrata* à  $n = 18$  (cf. tableau I). Jusqu'ici, le caryotype de cette espèce a plutôt été considéré comme tétraploïde sur la base de  $x = 9$ . Le nombre gamétique  $n = 9$  trouvé par VASUDEVAN (1975) sur une espèce annuelle de l'Himalaya (*G. pedicellata* Wall.) est venu récemment donner du crédit à cette hypothèse. Cependant, le nombre chromosomique du *G. prostrata* pourrait aussi être interprété à partir de  $x = 6$ , postulat qui offrirait l'avantage de tirer le *G. atlantica* de son isolement. Cette dernière espèce serait alors octoploïde et le *G. prostrata* hexaploïde.

Malheureusement, peu de critères viennent étayer l'hypothèse d'une parenté entre les *G. prostrata* et *G. atlantica*. Notons tout de même que le pollen, dont nous avons vu qu'il n'est pas très discriminant, offre bien les mêmes caractéristiques générales (HUYNH, communication orale). De plus, les deux espèces sont annuelles. En revanche, le port est assez différent. Les rameaux latéraux du *G. prostrata* sont allongés, presque aussi longs que la tige principale. Chez le *G. atlantica* au contraire, les fleurs latérales sont presque sessiles. Toute la plante ne dépasse pas 1 à 2 cm à l'anthèse, contre 4 à 5 cm pour le *G. prostrata*. Les graines, si elles offrent la même ornementation finement striée de la testa, sont beige terne à section transversale circulaire chez le *G. atlantica* mais brun-roux luisant et carénées (munies d'une crête longitudinale bien marquée, même sur les graines mûres) chez le *G. prostrata*.

D'un point de vue plus général, les espèces annuelles et bisannuelles du sect. *Chondrophyllae* ont été inféodées aux *Megalanthe* par LÖVE & LÖVE sur un indice unique, le nombre zygotique 36 du *G. prostrata* égal à celui des *G. acaulis* L., *G. clusii* Perr. & Song., etc. Or, nous venons de voir que le *G. atlantica* annuel ne possède pas  $x = 9$ . De surcroît, plusieurs annuelles asiatiques sont caractérisées par  $n = 10$  comme le *G. boryi*, vivace; le *G. douglasiana* Bong., annuel,

offre  $n = 13$  comme le *G. pyrenaica*, vivace. Nous pouvons donc conclure qu'aucune corrélation n'existe entre le port annuel ou vivace d'une espèce et son nombre de base.

En se fondant sur l'ensemble des données cytologiques relatives à la section *Chondrophyllae* (cf. tableau I), il serait possible d'esquisser deux séries de nombres de base  $x = 5, 6, 9, 13$  ou  $x = 9, 10, 12, 13$ . Ces séries, partiellement hypothétiques, ne s'excluent pas complètement, car 10 et 12 sont peut-être issus de 5 et 6. Certains groupes, dont il reste à démontrer qu'ils sont naturels et ne résultent pas d'une évolution parallèle du caryotype, se dessinent. Quelque huit espèces offrent  $x = 10$ ; trois espèces possèdent  $x = 13$  parmi lesquelles les *G. pyrenaica* et *G. altaica* forment une paire de taxons vicariants.

Pour terminer, nous relèverons que si certaines sections du genre *Gentiana* s. l., par exemple les sect. *Gentiana* (= *Coelanthé* Renealm) à  $x = 10$ , sect. *Pneumonanthe* (Gled.) Link. à  $x = 13$ , sect. *Megalanthe* Gaudin à  $x = 9$  paraissent homogènes du point de vue cytologique, tout au moins en adoptant une acception un peu étroite pour ces taxons<sup>1</sup>, la valeur taxonomique du nombre de base est beaucoup plus sujette à caution au sein des *Chondrophyllae* ou des *Calathianae* Froelich (= *Cyclostigma* Griseb.).

Au point de vue cytologique, la position du *G. atlantica* est relativement isolée. En suivant l'exemple de LÖVE & LÖVE et de LAÍNZ, nous pourrions céder à la tentation de créer un genre nouveau. Nous arriverions alors à la situation paradoxale suivante dans laquelle les quatre *Gentianes* européennes et nord-africaine du sect. *Chondrophyllae* appartiendraient à quatre genres différents: *Holubogentia pyrenaica*, *Ciminalis prostrata*, *Kuepferella boryi* et pour le *G. atlantica* un genre à définir. L'application du même principe (un genre différent pour chaque nombre de base) à la section *Calathianae* conduirait à la création de genres nouveaux presque

<sup>1</sup> Par exemple, en excluant du sect. *Pneumonanthe* le groupe du *G. asclepiadea* L. qui contraste avec les autres espèces par son nombre chromosomique  $2n = 44$  et aussi par son pollen (NILSSON 1967a, LÖVE & LÖVE 1975).

TABLEAU I

Données cytologiques relatives au sect. *Chondrophyllae* du genre *Gentiana* et synonymie partielle des principaux noms utilisés au cours des trente dernières années

Taxons	Port	Distribution	2n	Bibliographie
<i>Gentiana pyrenaica</i> L. = <i>Ericoila pyrenaica</i> (L.) Borkh. = <i>Holubia pyrenaica</i> (L.) Löve & Löve = <i>Holubogentia pyrenaica</i> (L.) Löve & Löve	vivace	Pyrénées, Balkans, Caucase	26	SOKOLOVSKAYA & STRELKOVA (1948b) in BOLKHOVSKIKH & al. (1969) KÜPFER & AVARGER (1967) FAVARGER & KÜPFER (1968), LÖVE & LÖVE (1975)
<i>Gentiana altaica</i> Laxm.	vivace	Sud de la Sibérie, Mongolie	26	SOKOLOVSKAYA & STRELKOVA (1938, 1948a) in BOLKHOVSKIKH & al. (1969)
<i>Gentiana douglasiana</i> Bong.	annuel	NW de l'Amérique	26	TAYLOR & MULLIGAN (1968), POJAR (1973)
<i>Gentiana boryi</i> Boiss. = <i>Holubia boryi</i> (Boiss.) Löve & Löve = <i>Kuepferella boryi</i> (Boiss.) Lainz = <i>Holubogentia boryi</i> (Boiss.) Löve & Löve	vivace	Espagne	20*	KÜPFER (1968)
<i>Gentiana argentea</i> Royle	annuel	Chine, Tibet, Himalaya	20	MEHRA & VASUDEVAN in LÖVE (1972), VASUDEVAN (1975)
<i>Gentiana capitata</i> Buch.-Ham.	annuel	Himalaya	20	MEHRA & VASUDEVAN in LÖVE (1972)
<i>Gentiana capitata</i> Buch.-Ham. var. <i>strobiliformis</i> Clarke	annuel	Himalaya	20	VASUDEVAN (1975)
<i>Gentiana carinata</i> Griseb.	annuel	Himalaya	40	MEHRA & GILL in LÖVE (1968)
<i>Gentiana cruttwellii</i> H. Smith	annuel?	Nouvelle-Guinée	20	BORGMANN (1964)
<i>Gentiana ettinghausenii</i> F. Muell.	annuel?	Chine, Nouvelle-Guinée	20	BORGMANN (1964)
<i>Gentiana piundensis</i> Van Royen	annuel?	Nouvelle-Guinée	20	BORGMANN (1964)
<i>Gentiana zollingeri</i> Fawcett	annuel	Chine, Japon	20	WADA (1966)
<i>Gentiana prostrata</i> Haenke = <i>Ericoila prostrata</i> (Haenke) Borkh. = <i>Ciminalis prostrata</i> (Haenke) Löve & Löve	annuel	Europe, Asie, Amérique	36 36 32-36	FAVARGER (1952) DIERS (1961) JOHNSON & PACKER (1968)
<i>Gentiana atlantica</i> Litard. & Maire	annuel	Atlas	36 48	LÖVE & LÖVE in LÖVE (1975)
<i>Gentiana pedicellata</i> Wall. = <i>G. quadrifaria</i> Blume	annuel	Centre et Sud de l'Asie	18	MEHRA & VASEDUVAN in LÖVE (1972), VASEDUVAN (1975)

\* Afin de ne pas perpétuer un résultat sans doute erroné, nous ne faisons pas figurer au tableau la numération de LÖVE & LÖVE (1975) rapportant 2n = 26 pour le *Holubogentia boryi*.

aussi nombreux que les espèces, tant la spéciation par dysploïdie a affecté et masqué les nombres primitifs (MÜLLER, thèse en préparation à Neuchâtel).

Afin de ne pas ajouter à la confusion d'une nomenclature déjà très touffue et hermétique, nous croyons réaliste de maintenir jusqu'à plus ample informé la section *Chondrophyllae* dans le genre *Gentiana*. Une étude monographique conduite avec les méthodes modernes démontrera peut-être la nécessité d'un démembrement de ce taxon; ce sera toujours assez tôt. La systématique ne doit pas refléter tous les états d'âme de la botanique spéculative, mais seulement des observations précises et confirmées.

Nous sommes particulièrement reconnaissant de livrer ces réflexions en l'honneur de Monsieur le professeur A. FERNANDES dont les travaux ont tant contribué à l'essor des connaissances cytotaxonomiques et qui a toujours su éviter les pièges de la cyto-arithmétique conjecturale.

#### BIBLIOGRAPHIE

- BOLKHOVSKIKH, Z., GRIF, V., MATVEJEVA, T. & ZAKHARYEVA, O.  
1968 *Chromosome numbers of flowering plants*. Leningrad.
- BORGMANN, E.  
1964 Anteil der Polyploiden in der Flora des Bismarckgebirges von Ostneuguinea. *Z. Bot.* 52: 118-172.
- BORKHAUSEN, M. B.  
1976 Ueber Linnés Gattung *Gentiana*. *Arch. Bot. (Leipzig)* 1: 23-30.
- DIERS, L.  
1961 Der Anteil an Polyploiden in den Vegetationsgürteln der Westkordillere Perus. *Z. Bot.* 49: 437-488.
- DUPONT, P. & DUPONT, S.  
1956 Additions à la flore du Nord-ouest de l'Espagne. I. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse* 91: 313-334.
- FAVARGER, C. et KÜPPER, PH.  
1968 Contribution à la cytotaxonomie de la flore alpine des Pyrénées. *Collect. Bot. (Barcelona)* 7: 325-357.
- HOLUB, J.  
1973 New names in *Phanerogamae*, I. *Folia Geobot. Phytotax.*, Praha, 8: 155-179.
- JOHNSON, A. W. et PACKER, J. G.  
1968 Chromosome numbers in the flora of Ogotoruk Creek, N. W. Alaska. *Bot. Not.* 121: 403-456.



- KÜPFER, PH.  
 1968 Nouvelles prospections caryologiques dans la flore orophile des Pyrénées et de la Sierra Nevada. *Bull. Soc. Neuchâtel. Sci. Nat.* **91**: 87-104.  
 1974 Recherches sur les liens de parenté entre la flore orophile des Alpes et celle des Pyrénées. *Boissiera* **23**: 1-322.
- KÜPFER, PH. & FAVARGER, C.  
 1967 Premières prospections caryologiques dans la flore orophile des Pyrénées et de la Sierra Nevada. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* **264**: 2463-2465.
- LAINZ, M.  
 1956 Aportaciones al conocimiento de la flora montañesa, I. *Collect. Bot. (Barcelona)* **5**: 147-158.  
 1976 Aportaciones al conocimiento de la flora Cántabro-Astur, XI. *Bol. Inst. Estud. Asturianos* **22**: 3-44.
- LÖVE, A.  
 1968 IOPB chromosome number reports, XVI. *Taxon* **17**: 199-204.  
 1972 IOPB chromosome number reports, XXXVI. *Taxon* **21**: 333-346.  
 1975 IOPB chromosome number reports, L. *Taxon* **24**: 671-678.
- LÖVE, A. & LÖVE, D.  
 1961a Chromosome numbers of central and northwest european plant species. *Opera Bot.* **5**: 581.  
 1961b Some nomenclatural changes in the European flora. *Bot. Not.* **114**: 48-56.  
 1975 The Spanish Gentians. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* **32**, II: 221-232.  
 1978 *Holubogentia*, a new name in *Gentianaceae*. *Bot. Not.* **131**: 385.
- LÖVE, D.  
 1953 Cytotaxonomical remarks on the *Gentianaceae*. *Hereditas* **39**: 225-235.
- NILSSON, S.  
 1976a Pollen morphological studies in the *Gentianaceae-Gentianinae*. *Grana Palynol.* **7**: 46-145.  
 1976b Notes on pollen morphological variation in *Gentianaceae-Gentianinae*. *Pollen & Spores* **9**: 49-58.
- POJAR, J.  
 1973 Levels of polyploidy in four vegetation types of southwestern British Columbia. *Canad. J. Bot.* **51**: 621-628.
- QUEZEL, P.  
 1957 *Peuplement végétal des hautes montagnes de l'Afrique du Nord*. Paris, Lechevalier.
- RIVAS MARTÍNEZ, S.  
 1963 Estudio de la vegetación y flora de las sierras de Guadarrama y Gredos. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* **21**: 7-325.

TAYLOR, R. L. & MULLIGAN, G. A.

1968 Flora of the Queen Charlotte Islands. Part. 2. Cytological aspects of the Vascular Plants. *Queen's Printer, Ottawa*.

VASUDEVAN, K. N.

1975 Contribution to the cytotaxonomy and cytogeography of the flora of the Western Himalayas (with an attempt to compare it with the flora of the Alps). Part. I. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* 85: 57-84.

WADA, Z.

1967 Chromosome numbers in *Gentianaceae*. *Chromosome Inf. Serv.* 7: 28-30.

In July 1979 I visited the Gurus Mountains in north Mozambique, some 300 km north of Quelimane.

A girdle of tea-plantations surrounds Gurus, the pleasant little town, formerly called Vila Junqueira. Towards Namuli Peaks one passes between the roads flanked by the tea-bushes and soon, at some higher altitudes, the mountainous range is reached.

We were a small party, three Europeans and four Mozambicans, and we formed the Brigada 4 of the July Activities, executed by the University Eduardo Mondlane of Maputo. I was a visitor only and the others all officials of the University, working in the botany department (Herbarium). Our purpose was two-fold: collect plants and contact the people living in the region. The plant specimens to be added to the Maputo Herbarium and eventually to the University botanical garden now being developed. The contacts to obtain information concerning the way of living and wishes of the local population, and to instruct and raise interest in matters of development and cooperation as regards plants and plant-exploration.

It was decided to put up the tents at about 1100 m. altitude, in a lovely spot. A softly sloping grassy field, bordered on one side by a crystal clear brook, possibly a tributary of Licongo river, seemed an ideal site. Two sturdy, broad-leaved trees, *Syzygium cordatum* Hochst. ex Kruss spread their branches above our tents.



## DRYING HERBARIUM SPECIMENS IN MOIST TROPICAL CONDITIONS

by

H. C. D. DE WIT

Department of Plant Taxonomy and Plant Geography,  
Wageningen, Holland

In July 1979 I visited the Gurue Mountains in north Moçambique, some 300 km north of Quelimane.

A girdle of tea-plantations surrounds Gurue, the pleasant little town, formerly called Vila Junqueiro. Towards Namuli Peaks one passes between the roads flanked by the tea-bushes and soon, at some higher altitudes, the mountainous range is reached.

We were a small party, three Europeans and four Moçambicans, and we formed the Brigada 4 of the July Activities, executed by the University Eduardo Mondlane of Maputo. I was a visitor only and the others all officials of the University, working in the botany department (Herbarium). Our purpose was two-fold: collect plants and contact the people living in the region. The plant-specimens to be added to the Maputo Herbarium and eventually to the University botanical garden now being developed. The contacts to obtain information concerning the way of living and wishes of the local population, and to instruct and raise interest in matters of development and cooperation as regards plants and plant-exploration.

It was decided to put up the tents at about 1100 m. altitude, in a lovely spot. A softly sloping grassy field, bordered on one side by a cristal clear brook, possibly a tributary of Licungo river, seemed an ideal site. Two sturdy, broad-leaved trees, *Syzygium cordatum* Hochst. ex Krauss spread their branches above our tents.



The sward consists only partly of grasses; a species of *Centella* is at least as frequent. This indicated a high amount of rain or other humidity, and the mountain slopes, which were covered in large areas by a dense vegetation of *Aframomum* sp., further stressed the presence of moisture.

We needed not being convinced. The Gurue Mountains raise above the plains, which continue for more than 200 kilometres towards the ocean. The eastern winds carry rains and dew and clouds which hit the mountains and come down. Almost every day. The result is an overwhelmingly rich and fascinating plant-cover, especially as regards lower plants.

The original vegetation is almost destroyed. It seems a pity that no timely measure was taken to protect some samples of the natural plant-cover, which disappeared together with the varied and abundant game (antilopes, zebra, lion, leopard etc.) that once must have made the region a true paradise. However, in small remnants, inaccessible to the ever roaming cattle because of rocks and steep slopes, some forest remains, housing an amazing treasure of ferns, lichens, bryophytes, algae, and the like.

The shrubs surrounding our camping site were mainly *Harungana madagascariensis* interspersed with *Dissotis princeps* (Kunth) Triana.

*Dissotis* was flowering abundantly. A few hours of sunshine brightened the deep purple flowers and contrasted them beautifully against the dull dark-green *Harungana* leafage. And while we enjoyed our stay and collected whatever could be reached and seemed of interest, we all felt pleased when, at our return of when staying in the camp, the bushes covered by *Dissotis* flowers decorate our place.

Being so fortunate as to be able to do research in these magnificent surroundings, we remembered botanists who had stayed in the region before us. They are not many and it was many years ago. And this brought to mind the name of professor Dr. A. FERNANDES, who together with Mrs. FERNANDES named our *Dissotis*: *Dissotis princeps* var. *candolleana* (Cogn.) A. & R. Fernandes.

A problem arose when our collections increased. The specimens had to be dried and we employed the wooden contraption constructed in the Laboratory for Plant Taxonomy at Wageningen (Holland). The Mondlane University and the Wageningen Laboratory cooperate in matters of scientific botany. The specimens were placed between paper and corrugated aluminium-sheets, and above burning butane gas in the wooden chimney.

The University had supplied us with tents, food, transport and what not, as much as was possible. But possibilities are at present limited. And butane gas not always easy to obtain so, after 5 days of plant-drying, our gas supply was exhausted and there was no way of getting new supplies. How to dry our plants in this particularly humid atmosphere?

An oven was constructed. Two parallel stockades carry a roof of small poles over a 1 m. deep hole. The outer sides of the stockade are covered by a thick earthen wall, and the further part of the roof also. This means that the fire on the bottom of the hole can be fed from one side, and the smoke escapes by the other end.

The packets of plant specimens are placed vertically on the roof. The hot air and smoke passes between the poles. One man is permanently needed to keep the fire going and to guard against overheating. A leaf-roof protects him, the specimens and the fire against the rain. Three drawings illustrate our drying oven. The results were excellent. It seemed useful to make this method known because botanists in similar circumstances might profit.

Being asked to contribute to a volume in honour of professor FERNANDES, after my return from Moçambique, it seemed to me that this modest report nevertheless answers the question. Because of FERNANDES' modest but effective way of promoting scientific botany and taxonomy and because it is so much pleasure to recall his courtesy, his numerous excellent publications, and his never failing cooperation and good-fellowship.

Fig. 3.---Length section, schematic

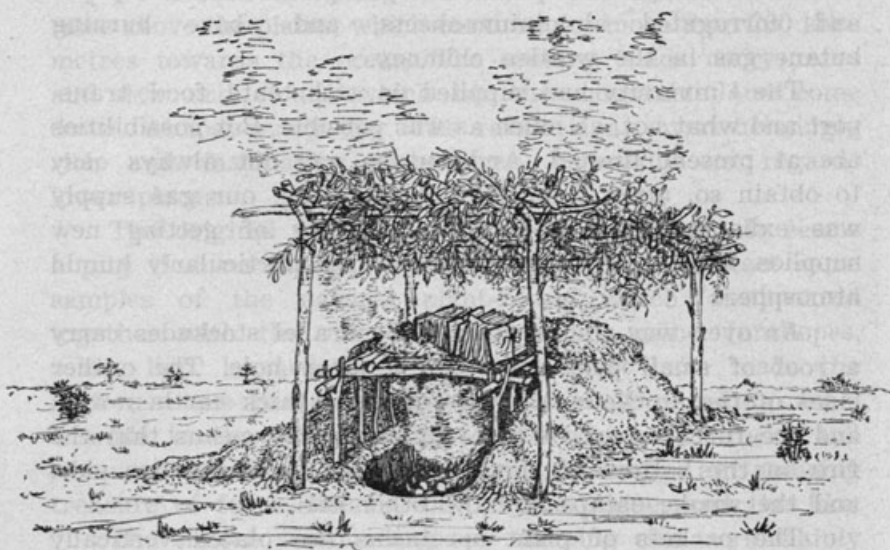


Fig. 1. — General.

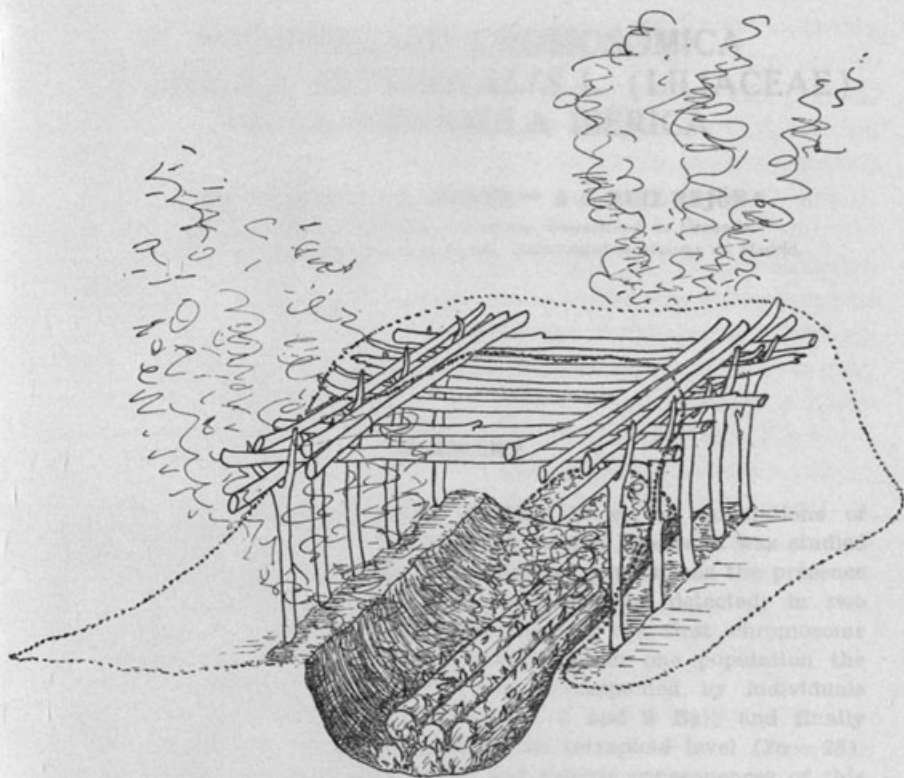


Fig. 2.— Schematic (dotted line surface of earth-cover).

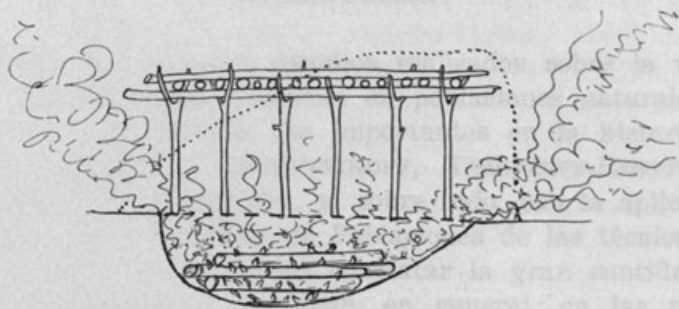


Fig. 3.— Length section, schematic





Fig. 1—Schematic.

Fig. 2—Schematic (showing the nature of earth-cover).



Fig. 2—Length section schematic.

## VARIABILIDAD CROMOSÓMICA EN *SCILLA AUTUMNALIS* L. (LILIACEAE) DE LA PENINSULA IBÉRICA

M. RUIZ REJÓN\*, J. L. OLIVER\*\* & C. RUIZ REJÓN\*

\* Dpto. de Genética, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada.

\*\* Dpto. de Genética, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid.

### SUMMARY

The chromosome variability existing in eleven populations of *Scilla autumnalis* L. (Liliaceae) from the Iberian Peninsula was studied in relation to its genetic consequences. In five populations the presence of the «normal» diploid karyotype ( $2n = 14$ ) was detected; in two others there was present a polymorphism on the first chromosome pair besides the above mentioned karyotype; in one population the «normal» chromosome complement was accompanied by individuals carrying B chromosomes ( $2n = 14 + 1, 2, 3$  and  $9$  Bs); and finally in three populations there was present the tetraploid level ( $2n = 28$ ). The nature, geographical distribution and genetic consequences of this chromosomal variability of this species from the Iberian Peninsula are discussed.

### INTRODUCCION

DESDE los primeros estudios realizados sobre la variabilidad genética existente en poblaciones naturales de *Drosophila* por autores tan importantes en la historia de la Genética como CHETVERIKOFF, TIMOFÉEFF-RESSOVSKY, DUBININ, DOBZHANSKY etc., y, sobre todo, con la aplicación al campo de la Genética de Poblaciones de las técnicas de electroforesis, se ha podido constatar la gran cantidad de variabilidad genética existente, en general, en las poblaciones naturales de los diversos seres vivientes, animales y plantas (SELANDER, 1976).

Esta variabilidad genética se extiende no sólo al nivel génico, sino al cromosómico y al genómico. En este sentido, se ha reseñado por una gran cantidad de autores (véase GRANT, 1971 y STEBBINS, 1971) la presencia en poblaciones naturales de muchas plantas, de diversos tipos de polimorfismos cromosómicos que van desde las duplicaciones, inversiones y translocaciones cromosómicas, hasta un fenómeno, tan importante en la evolución del Reino Vegetal, como la poliploidía, pasando por la aneuploidía y la presencia de cromosomas supernumerarios (cromosomas B). Precisamente, los trabajos efectuados durante su fecunda labor de investigación por el Prof. A. FERNANDES, han contribuido sobremedida a los conocimientos en este campo.

*Scilla autumnalis* L. (Liliaceae) es una planta geófito de distribución principalmente circunmediterránea, en la que un gran número de investigadores han reseñado los siguientes números cromosómicos:  $2n = 12, 14, 24, 26, 28, 29, 35, 42, 44, 56, 63, 70$  ( $x = 7$ ). De esta forma, se puede pensar que el número cromosómico básico de esta especie es  $x = 7$ , siendo 14, 28, 35, 42, 56, 63 y 70 los representantes de una serie euploide que va desde el diploide ( $2n = 14$ ) hasta el decaploide ( $2n = 70$ ), pasando por todos los intermedios, excepción hecha del triploide y el heptaploide. En cambio, los otros recuentos ( $2n = 12, 24, 26, 29, 44$ ) podrían ser debidos a errores en el recuento (o en la determinación del material) o, lo que es más interesante, a la existencia de fenómenos de aneuploidía, o de cromosomas accesorios (B o supernumerarios) en número variable. Efectivamente, BATTAGLIA (1963) ha reseñado la presencia de un individuo con 3B en una población siciliana. Asimismo, BATTAGLIA (1964) ha encontrado en Palestina la existencia de un ejemplar con  $2n = 14 + 6-8 B$ .

Hasta el momento, en material de la Península Ibérica se ha determinado la presencia del nivel diploide ( $2n = 14$ ) por BATTAGLIA (1957) en Aldeaquemada (Jaén), por VALDÉS (1970) en varias localidades de Sevilla y Cádiz, por VALDÉS et al. (1978) en Plasencia (Cáceres) y RUIZ REJÓN (1974, 1978) en Padul (Granada). Individuos con los 14 cromosomas de la dotación diploide normal más la presencia de 3 B (un

bulbo) o con 9B (un bulbo), han sido encontrados por RUIZ REJÓN & OLIVER (1978) en La Torre del Vinagre, Sierra de Cazorla (Jaén). Finalmente, el nivel tetraploide ( $2n = 28$ ) se ha detectado en Mallorca (BATTAGLIA, 1957), en Huelva (VALDÉS, 1970), en Gondomar y Matosinhos (Portugal) (BARROS NEVES, 1973), en Sevilla (RUIZ REJÓN, 1974, 1978) y en Tineo, Soto de la Barca (Asturias) (RUIZ REJÓN et al., 1979).

Ante la amplia variabilidad cromosómica existente en esta especie, estamos efectuando un detallado estudio citogenético en poblaciones naturales de la Península Ibérica, siendo éstos que exponemos a continuación la recopilación de los resultados obtenidos hasta ahora.

Este análisis, unido al que estamos efectuando sobre la variabilidad de isoenzimas en esta especie, pretende llegar a un conocimiento de los mecanismos de variabilidad genética en esta especie, así como su naturaleza, origen, frecuencia y consecuencias genéticas de los mismos.

#### MATERIAL Y TÉCNICAS

Se ha estudiado material procedente de las siguientes localidades: 1) *Almería*: El Egido. 2) *Granada*: Sierra Elvira; Padul; Cuesta de la Palma (Loja). 3) *Jaén*: Torre del Vinagre (S<sup>a</sup> de Cazorla). 4) *Huelva*: Rosal de la Frontera. 5) *Madrid*: Alameda del Valle; La Cabrera. 6) *Avila*: Parador de Gredos. 7) *Asturias*: Tineo (Soto de la Barca). 8) *Portugal*: Baleia.

En estas 11 localidades, se han recogido bulbos y yemas florales. Los bulbos se han puesto a enraizar en el laboratorio en viales o sembrados en tierra. Las raíces se han estudiado por aplastamiento en orceína acética, tras hidrólisis. Las yemas florales jóvenes tras la fijación, se han disecado y las anteras se han triturado en carmín acético.

#### RESULTADOS

En cinco de las poblaciones analizadas: El Egido, Sierra Elvira, Padul, Cuesta de la Palma, La Cabrera, todos los individuos analizados presentan 14 cromosomas que forman



un cariotipo constituido por: 4 parejas de cromosomas hiperheterobraquiales (terminología de BATTAGLIA, 1955) (1ª, 2ª, 3ª y 4ª pareja, Figura 1), 1 par heterobraquial con centrómero próximo a la posición media y con satélite intercalar (5ª pareja) y otras 2 parejas heterobraquiales de tamaño decreciente (6ª y 7ª), esta última con centrómero próximo a la posición media.

En dos poblaciones: Alameda del Valle y Parador de Gredos, todos los individuos presentan, asimismo,  $2n = 14$  cromosomas. Sin embargo, junto a individuos con el cariotipo arriba descrito, existen otros que tienen la primera pareja constituida por dos cromosomas grandes totalmente metacéntricos (Fig. 2), y otros que tienen la primera pareja constituida por un cromosoma grande, metacéntrico, y otro, normal, hiperheterobraquial (Fig. 3).

En la población de La Torre del Vinagre, ante la presencia de individuos con cromosomas accesorios hemos estudiado 140 bulbos. De ellos 130 tienen 14 cromosomas con las características del cariotipo normal, arriba mencionado, 7 presentan  $2n = 14 + 1B$  (Fig. 4), 2 individuos diferentes presentan  $2n = 14 + 2B$  y  $2n = 14 + 3B$ , respectivamente, y finalmente 1 bulbo presenta  $2n = 14 + 9B$ . Estos cromosomas accesorios son eucromáticos, hiperheterobraquiales y de menor tamaño que los de la dotación normal (Fig. 5).

Finalmente, en Tineo, Rosal de la Frontera y Baleia, todos los individuos analizados presentan  $2n = 28$  cromosomas. El análisis del cariotipo de estos individuos indica la presencia de diferencias morfológicas con respecto al nivel diploide (es difícil observar, por ejemplo, dos parejas con constricción secundaria) y algunos son heterocigotos estructurales para la 1ª pareja cromosómica, como lo demuestra la presencia en dosis, generalmente, simple del cromosoma metacéntrico grande (Fig. 7).

Por lo que respecta al análisis del comportamiento meiótico hay que mencionar que en los individuos con el complemento cromosómico normal el proceso es bastante regular, excepción hecha de la presencia de algunos univalentes precoces y algunas segregaciones anafásicas irregulares (RUIZ REJÓN, 1978). Los hechos más sobresalientes

en la meiosis del individuo con 9 B son la presencia de 3-4 univalentes accesorios de media en cada célula madre del polen (Mínimo: 0, Máximo: 6); el resto de los accesorios forman bivalentes (1-2), trivalentes (0-1), 0-1 pentavalente y finalmente figuras de aglutinación de los 9 accesorios (RUIZ REJÓN & OLIVER, 1978). El comportamiento meiótico del nivel tetraploide ( $2n + 28$ ), analizado en dos bulbos de la población asturiana, indica la presencia normalmente de 14 bivalentes, sin que en ningún momento o fase hayan aparecido figuras que nos indicaran la presencia de formaciones multivalentes (Fig. 8). En cambio, si es frecuente la presencia de dos univalentes pequeños precoces de desigual tamaño (75% de las células) (Fig. 8). Por otra parte, es relativamente frecuente la presencia de retrasados y micronúcleos en las Anafases y Telofases-I de la meiosis, aunque la fertilidad del polen, al menos juzgada desde el punto de vista morfológico es muy alta (95%).

#### DISCUSION

De los datos conocidos hasta ahora, se puede deducir que *Scilla autumnalis* L. está representada en la Península Ibérica por dos niveles de ploidía: el diploide ( $2n = 14$ ), en casi todo el área peninsular y el tetraploide ( $2n = 28$ ) que se ha encontrado, además de en Mallorca, en Portugal, Asturias y la zona del Golfo de Cádiz.

Sin embargo, parecen ser tres los mecanismos de variabilidad cromosómica de esta especie en nuestro territorio: a) la poliploidía ya mencionada, b) la presencia de cromosomas accesorios y, c) un fenómeno, aún no determinado, que crea un polimorfismo para la 1ª pareja cromosómica, presente en poblaciones diploides del centro de España y que, asimismo, parece estar presente en el nivel tetraploide.

Por lo que respecta a la naturaleza de los tetraploides hay que mencionar que en la actualidad y al menos a nivel citogenético (asi lo demuestra el comportamiento meiótico y el cariotipo), se comportan como diploides (anfidiplóides). Si, pese a ello, provienen originalmente de un fenómeno auto o alopoloide, es algo que de momento no conocemos. De todas

formas, incluso habiéndose originado por autoploidía, han podido evolucionar posteriormente mediante mutaciones génicas o cromosómicas, diploidizándose, al menos citogenéticamente, paso evolutivo que se ha constatado es muy frecuente y relativamente rápido, tanto en animales (SCHWANTES et al., 1977) como en vegetales poliploides (WAINES, 1976). Es significativo, en este sentido, la existencia de fenómenos de heterocigosis estructural en el nivel tetraploide afectando a la 1ª pareja cromosómica, a la satelitífera y a la más pequeña. El análisis comparativo que estamos efectuando de las isoenzimas del tetraploide con respecto a las del diploide, quizás pueda aclarar su origen y naturaleza.

Es digna de mencionar, asimismo, la distribución geográfica particular de estos niveles de ploidía en nuestra Península, por cuanto el poliploide está restringido al extremo occidental. Esperamos que un análisis, tratando de correlacionar la variabilidad de isoenzimas de los niveles diploide y tetraploide con determinadas características ambientales, pueda aclarar la característica distribución geográfica de los mismos.

Con respecto a los cromosomas accesorios, es significativa su homología con un fragmento del 5º par satelitífero del cariotipo normal (A). Este dato podría ser indicativo de su origen por medio de alguna reordenación cromosómica a expensas del 5º par (BATTAGLIA, 1963, 1964 y RUIZ REJÓN & OLIVER, 1978). Asimismo, el hecho de que los individuos de esta especie sin accesorios presenten 2 loci de isoenzimas de esterasas: Est. 2 y Est. 3, mientras que los individuos con cromosomas supernumerarios (independientemente del número de Bs) presentan tres: Est. 1, Est. 2 y Est. 3, es un dato importante a tener en cuenta respecto al posible contenido génico de los cromosomas accesorios de esta especie (POSSE et al., 1980 y RUIZ REJÓN et al., 1980).

Finalmente, es un aspecto digno de analizar, asimismo, la existencia en algunas poblaciones de los dos niveles, de un polimorfismo para la primera pareja, posiblemente debido a una inversión pericéntrica, una duplicación o una translocación recíproca desigual (más probables los dos segundos).

La cuantificación de este polimorfismo en las poblaciones donde lo hemos detectado, tratando de encontrar el posible valor adaptativo de las distintas ordenaciones cromosómicas y sus posibles consecuencias en la expresión génica, así como su naturaleza concreta, su distribución y frecuencia en más poblaciones, y, por último, su significado evolutivo, son aspectos en los que trabajamos en la actualidad, tratando de aquilatar y cuantificar la variabilidad genética existente en esta especie.

#### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Dr. J. BARROS NEVES y al R. P. M. LAÍNZ el envío de material de Portugal y Asturias, respectivamente.

#### BIBLIOGRAFIA

- BARROS NEVES, J.  
1973 Contribution à la connaissance cytotaxinomique des Spermatophyta du Portugal. VIII. Liliaceae. *Bol. Soc. Brot.* 2<sup>a</sup> ser. **47**: 157-212.
- BATTAGLIA, E.  
1955 Chromosome morphology and terminology. *Caryologia*, **8**: 179-187.  
1957 *Scilla autumnalis* L. Biotipi 2n, 4n, 6n e loro distribuzione geografica. *Caryologia*, **10**: 75-95.  
1963 Una mutazione con B-cromosomi,  $2n = 14 + 3B$ , in *Scilla autumnalis* L. (Liliaceae). *Caryologia*, **16**: 609-618.  
1964 Un secondo caso de B-cromosomi ( $2n = 14 + 6-8B$ ) in *Scilla autumnalis* L. (Liliaceae) proveniente dalla Palestina. *Caryologia*, **17**: 65-76.
- GRANT, V.  
1971 *Plant speciation*. Columbia Univ. Press, New York.
- POSSE, F., M. RUIZ REJÓN, J. L. OLIVER  
1980 Variability of esterase isozymes in *Scilla autumnalis* (Liliaceae). *The Isozyme Bulletin*, **13**: 91.
- RUIZ REJÓN, M.  
1974 Amaryllidaceae, Iridaceae & Liliaceae, in A. LÖVE (ed.) IOPB Chromosome number reports, **46**. *Taxon*, **23**: 805-806.
- RUIZ REJÓN, M., J. L. OLIVER  
1978 En Números cromosómicos para la Flora Española, **68**. *Lagascalia*: **8** (1): 105-125.



RUIZ REJÓN, M., J. L. OLIVER et al.

1979 En Números cromosómicos para la Flora Española. *Lagascalia* (En prensa).

RUIZ REJÓN, M., F. POSSE and J. L. OLIVER

1980 The B chromosome system of *Scilla autumnalis* (Liliaceae): Effects at the Isozyme Level. *Chromosome* (Berl.) **79**: 341-348.

SCHWANTES, M. B., A. R. SCHWANTES and W. BEÇAK

1977 Electrophoretic studies on polyploid amphibians. I. 6-Phosphogluconate dehydrogenase (6PGD). *Comp. Biochem. Physiol.*, **56 B**: 393-396.

SELANDER, R. K.

1976 Genic variation in natural populations. In «Molecular Evolution». F. J. AYALA (ed.). Sinauer Associates, Inc. Sunderland, Massachusetts.

STEBBINS, G. L.

1971 *Chromosomal evolution in higher plants*. E. Arnold, Publishers Ltd., London.

VALDÉS, B.

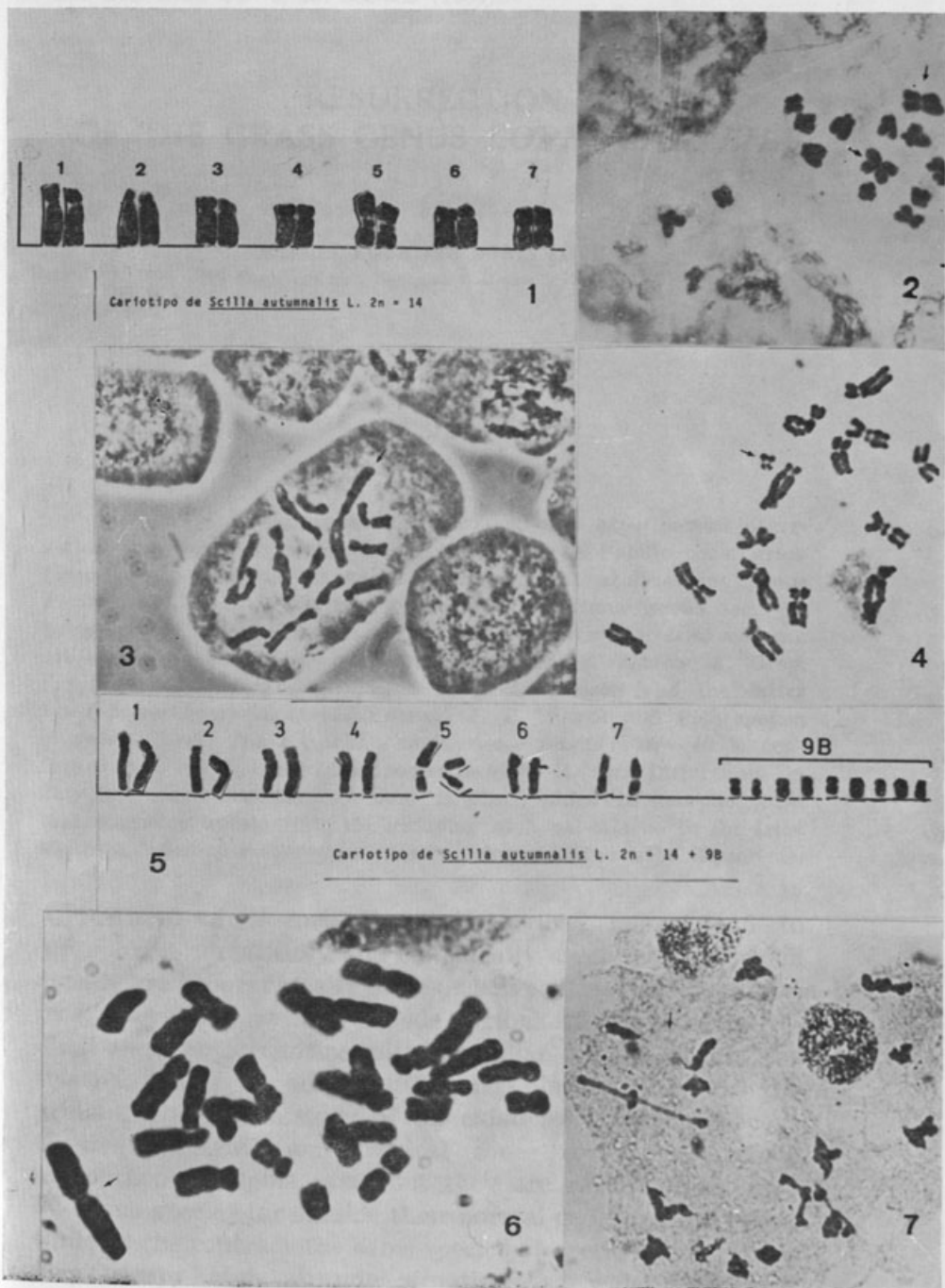
1970 Números cromosómicos de algunas plantas españolas. *Bol. Real Soc. Españ. Hist. Nat. (Biol.)* **68**: 193-197.

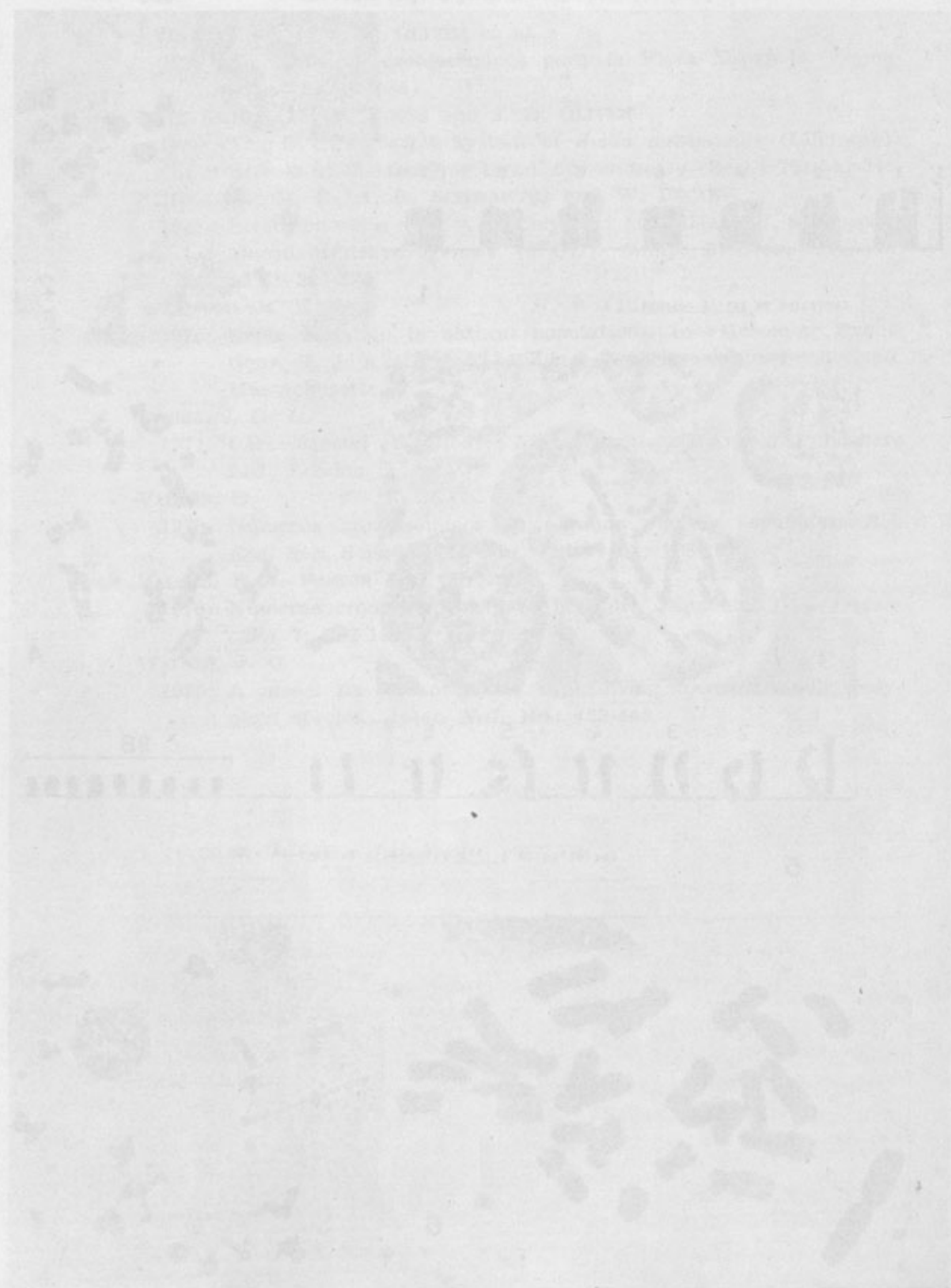
VALDÉS, B. J. PASTOR & J. UBERA

1978 Números cromosómicos para la Flora Española, 1-14. *Lagascalia* **7**: 192-199.

WAINES, J. G.

1976 A model for the origin of diploidizing mechanisms in polyploid species. *Amer. Nat.* **104**: 433-445.





## RESURRECTION OF THE GRASS GENUS *LOPHOCHLAENA*

by

ÁSKELL LÖVE and DORIS LÖVE

5780 Chandler Court, San José, California 95123, U. S. A.

### ABSTRACT

Morphological, geographical, cytological and experimental observations support the resurrection of the American Pacific coast grass genus *Lophochlaena* Nees as distinct from the arctic-alpine genus *Pleuropogon* R. Br. Only two species of the former genus seem to be worthy of recognition, i. e. the diploid ( $2n = 18$ ) *Lophochlaena californica* Nees and the tetraploid *Lophochlaena refracta* A. Gray, the former including *Pleuropogon davyi* L. Benson and the latter *Pleuropogon hooverianus* (L. Benson) J. T. Howell and *Pleuropogon oregonus* Chase. The tetraploid chromosome number  $2n = 40$  is confirmed for the species *Pleuropogon sabinei* R. Br. Differences in karyotype and basic chromosome number, added to morphological characteristics, substantiate the grouping of *Lophochlaena* in the tribe Meliceae, whereas *Pleuropogon* clearly belongs in the tribe Glycerieae.

**S**PECIES of a correctly circumscribed genus tend to inhabit climatically and edaphically similar areas, which usually are geographically more or less continuous. Therefore, most major disjunctions include regions of the same latitudinal zone, or territories with a similar climate within the relative limits of adaptability and dispersability of the genus during the history of its existence. Lowland genera of the temperate and tropical zones sometimes include autochthonous alpine taxa, but they are rarely represented by alpine species far outside their normal geographical range, while on the contrary the same species of arctic-alpine genera may occupy high altitude situations at widely different



latitudes within their historical limits of dispersability, from the arctic to the tropics, or even from one polar region to the other. Although some arctic species may occasionally descend into boreal-temperate lowlands, no reliable examples are known of well-defined genera of arctic-alpine plants that skip the boreal zone to reappear as species of lowlands or hills of more equitable situations farther south. One such example has, nevertheless, been innocently perpetuated in all manuals of the plants of the Pacific coastal areas of western North America, although the present study reveals that this has been based on a general misunderstanding, or maybe rather on too much reliance upon the authority of eminent botanists of the past. Even they sometimes nodded.

#### TAXONOMIC HISTORY

Among the endemic grasses of the Pacific lowlands and coastal ranges from central California to southern British Columbia are five taxa, the nomenclaturally oldest of which was described as the species *californica* of the new and then monotypic genus *Lophochlaena* by NEES (1838) on basis of a collection by DOUGLAS from Marin County just north of the Golden Gate. It is a rare and solitary or weakly tufted grass with slender rhizomes that are so short that the plant has frequently been thought to be annual (HITCHCOCK & CHASE 1951). Its culms are erect or decumbent at the base and sometimes more than 70 cm tall. The leaves are light green and rather thin, the youngest rolled in the shoot, the older flat or folded or even cylindrical, up to 15 cm long and usually 3-5 mm wide, and with elongate and round-ended silica-bodies. The sheaths are usually rounded on the back or keeled only in the upper part, and form at the apex a slender bristle 1-4 mm long; they are frequently purplish, loosely hairy or glabrous. The 10-20 cm long inflorescence is a raceme with 5-10 somewhat distant and short-pedicelled, mostly 10-20-flowered spikelets that tend to swing towards one side of the culm to make the panicle unilateral, hence the appropriate vernacular name semaphore grass. The glumes are unequal, obtuse, erose, the first 1-3 mm long,

the second 3-6 mm. The lemmas are scabrous or coriaceous, 5-6 mm long and rounded on the back and with a round and hardened callus at the base, with seven prominent nerves, an obtuse and scarious tip, and an awn 6-12 mm long. The palea is prominently winged, cleft, and forms a tooth about the middle. The seed consists of two lemmas with a grain that is rounded on the back, with a long, linear hilum. This is a variable grass of wet meadows and stream banks in evergreen forests in the lowlands and coastal ranges from San Luis Obispo County north to Mendocino County in California.

A few years after the description of this taxon it was renamed, in the second edition of STEUDEL's (1841) *Nomenclator*, for its collector by TRINIUS as the species *douglasii* and transferred to the genus *Pleuropogon*, which BROWN (1823) had described as a monotypic arctic genus on basis of material collected on Melville Island in the Canadian Arctic Archipelago; as a synonym STEUDEL listed the undescribed genus and species *Lepitoma brevifolia* Torrey. No reason was given for this procedure. The only species of the genus *Pleuropogon* ever described from the arctic, *P. sabinei* R. Br., is a small, stoloniferous grass with numerous sterile shoots having long, flaccid and floating blades that become short when the plant grows on dry ground, with oblong silica-bodies with several constrictions. The leaf-sheaths have cross-veins and air-cavities between the main nerves; they are entire but soon splitting at the top, frequently keeled. There are a few upright culms, 5-25 cm tall, that have short blades, the youngest folded lengthwise, the older often compressed or flattened, and its upper part carries a unilateral panicle with only one branch of one spikelet from each node. The spikelets are 5-8-flowered, linear and dark-violet, pendent with short pedicels. The glumes are very small and unequal. The lemmas are rounded on the back, herbaceous to chartaceous, scarious at the apex, with 5-7 more or less parallel veins, unawned. The paleas are obtuse and 2-keeled, membranous with a pair of long bristles from the base. The seed consists of the grain enclosed by the lemma and palea with a linear hilum and a small joint attached to the base

adjacent to the palea. The grass is a rather uniform plant of shallow pools and brooks that may become dry late in the season. Its distribution is almost circumpolar in the high and low arctic regions south to about the 60th parallel in eastern North America and eastern Siberia. It is also reported to occur as a very disjunct population in a couple of places in the high mountains of Altai just south of the 50th parallel (NEKRASOVA 1934; YURTSEV 1964; TZVELEV 1976). According to HULTÉN (1958) this population deviates from the arctic plant by being somewhat taller, so that its identification with the more northern populations may need to be tested by aid of cytological and experimental studies, especially in the light of the fact that representatives of arctic genera in southern mountains frequently have been found to be ancient diploid species in their own right.

When GRAY (1872) discovered a taxon related to the Californian plant in a collection by HALL from Oregon, he described it as the species *refracta* of the genus *Lophochlaena*, thus ignoring TRINIUS' suggestion. That species is twice as tall as the first taxon, with significantly longer and wider leaves, more numerous and larger spikelets which are spreading and finally reflexed or drooping. The glumes are similar and scarious, the first 3.5-5 mm, the second 5-7 mm long. The lemmas are 8-9 mm long with a hardened callus at the base, subacute, less scabrous; the seven nerves are less prominent, but the awn is rarely keeled to about the middle and scarcely or minutely toothed. This second species is a grass known from wet places in evergreen forests west of the Cascades from Mendocino County in California north to southern British Columbia, extending eastwards into the low mountains of Oregon and Washington.

Although GRAY certainly based his judgement of the generic distinction of the Pacific and arctic plants on a thorough acquaintance with herbarium specimens of both, his opinion was rejected in the list of the grasses of the United States by VASEY (1883) to which BENTHAM contributed the formal transfer of the epithets *californicus* and *refractus* to the genus *Pleuropogon*. It is permissible to surmise that this was not a result of a closer study of

the taxa involved, but rather a simple transfer caused by an uncritical acceptance of the authority of TRINIUS, and a technical acceptance of the oldest generic name as defined by him.

During the following half a century, western American botanists added information about the distribution of the two Pacific coast species, but seemed satisfied with the inclusion of their considerable variation under these two species names and also under the generic name shared by the arctic plant (cf. MUNZ 1965; HITCHCOCK & *alii* 1969). However, in 1938, CHASE observed two herbarium specimens that had been collected long ago in widely disjunct areas in the mountains of Oregon, the older from near Adel in Lake County near the southern border of the state, the younger from near Union in its northernmost part. Although these individuals remind of a somewhat stunted *P. refractus*, they differ from it in that one-third from the base of the keels of the palea there is an awn 2-7 mm long. On basis of this and a few less obvious but modifiable characters that hardly are significant for species distinction in grasses (cf. TZVELEV 1976), CHASE (1938) described these individuals as the new species *Pleuropogon oregonus*, despite the fact that the more recent collection, from Union, had been made in 1901. Botanists looking for the taxon after its description have not succeeded in finding a single specimen of it anywhere in nature. It is, nevertheless, included even in the most modern manuals of the area (HITCHCOCK & *alii* 1969) without that information.

In connection with a revision of the Pacific coast taxa of these grasses, BENSON (1941) described two rare deviations from the populations in California. One of these, which seems to be relatively frequent on wet ground around marshes and creek beds in Sherwood and Walkers Valley in Mendocino County and in Big Valley in adjacent Lake County in northern California (cf. map in BEETLE 1947), is similar to but perhaps slightly larger than *P. californicus* from which it also differs in having somewhat longer and wider blades and, especially, in having thicker and somewhat more strongly nerved lemmas that are awnless or mucronate. This



taxon was described as the species *P. davyi*. The other variation is similar to *P. refractus* except for that the pedicels of the spikelet are erect or ascending at maturity; the rhachilla joints are frequently swollen and spongy towards the base; the lower glume is subentire, acute, the upper coarsely and irregularly few-toothed at the broader hyaline summit and with an awn only about 1 mm long; and the wings of the palea have divergent appendages or a single pointed tooth less than 2 mm long. Although the morphological characteristics of this taxon are vague and also may seem to be at a level similar to and diagnostically equally insignificant as those of the former variation, BENSON (1941) concluded that it would be most adequately accommodated as the new variety *hooverianus* of *P. refractus*, whereas HOWELL (1946) lifted it to the species level as *P. hooverianus* (L. Benson) J. T. Howell. It has been collected in a few grassy and woody flats in Marin and Mendocino Counties in northern California where it is said to be very rare.

#### MATERIAL AND METHODS

During our tenure at the Institut Botanique de l'Université de Montréal in the 1950's and 60's, we cultivated material of numerous grasses in our greenhouse and carried out some hybridization experiments by aid of our able assistant, Mr. JEAN-PAUL BERNARD, presently at l'Université Laval in Quebec City. None of these experiments could be continued when we moved to the University of Colorado at Boulder, because of lack of facilities and technical assistance. In this living collection were several populations of *P. sabinei* that originated from seeds gathered in arctic Canada by various colleagues, or from seeds that were carefully picked from recent herbarium specimens from arctic Canada or Greenland. It also comprised representative material of *P. californicus* that we grew from seeds collected from voucher specimens gathered for us by various colleagues in northern California in 1957 and 1958. Likewise, we had several living samples of *P. refractus* from near Redcrest in Humboldt County in northern California, from vouchers

from two localities on the Olympic Peninsula in the state of Washington, and from two localities south of Vancouver in British Columbia. Of *P. davyi* we received a few vouchers with ripe seeds from near Clear Lake in Lake County, and our seed material of *P. hooverianus* originated from a couple of pressed plants collected for us near Ukiah in the Russian River valley in Mendocino County.

The seeds of each collection were germinated in petri dishes. Selected individuals were transferred to flats and later to pots in which the plants were grown for up to five years during which every taxon flowered at least for three seasons, thus indicating that none of them is annual. Hybridization within and between demes of the same taxon and between taxa was made in limited scale with and without emasculation. The resulting seeds were germinated and a restricted sample of each hybrid group was grown to maturity.

For the study of mitotic chromosomes and the determination of chromosome numbers root-tips were treated according to methods recommended by LÖVE & LÖVE (1975), either fixed in the Svalöv modification of Navashin's fluid, sectioned and stained in crystal violet with anilin, or fixed in Farmer's fluid and squashed in Feulgen after pretreatment in 8-hydroxyquinoline. Meiotic divisions were studied after fixing in Carnoy's fluid and squashing in Belling's ferric acetocarmine. The fertility of pollen grains was estimated after fixing in Müntzing's acetocarmine-glycerin.

Since we were not establishing the exact distribution (cf. BEETLE 1947) or the exact variability of the taxa, we studied only specimens during short visits to the herbaria designated CAN, CAS, DAO, GH, OSC, UBC and US by HOLMGREN & KEUKEN (1974), altogether several hundred collections from various times.

Voucher specimens of our original collections and of the cultivated progeny and the hybrids were left at the herbarium of the Montreal Botanical Garden (MTJB).

## EXPERIMENTAL OBSERVATIONS

Because of limited facilities to cultivate large populations, only small samples of less than twenty individuals of each original collection were grown to maturity for observation of possible genetical diversity of the diagnostic and other characters used by taxonomists to distinguish the various taxa. For the arctic species *P. sabinei* we found the variability within each deme, or local population, to be much restricted, and the diagnostic characters of the reproductive organs also showed little diversity when the most western and most eastern populations were compared, or those from Victoria Island and southwestern Greenland. Although hybridization between various demes was successful and the hybrids were fully fertile, individuals that were isolated were also characterized by a profuse production of seeds, whereas emasculated plants produced seeds only after artificial pollination. From this and the observation that the anthers seem to open before anthesis and that populations in nature are very uniform we conclude that *P. sabinei* is not apomictic but prevalently autogamous, although allogamy apparently occurs both within and between demes.

The variability of the small populations that we could grow from the different collections of the Pacific taxa was limited within each deme but considerable between demes in all but the diagnostic characters of *P. californicus* and *P. refractus*, whereas even the key characters of *P. davyi* and *P. hooverianus* varied considerably so that about one-fourth of the individuals grown from voucher plants that were undoubtedly typical *P. davyi* had distinct awns between 5 and 10 mm long and lemmas with weaker nerves; and more than half the specimens grown from typical *P. hooverianus* vouchers produced plants with reflexed spikelets and an awn about 10 mm long. That indicates that even typical plants of both these latter taxa may be heterozygous for the essential characters used to separate them from *P. californicus* and *P. refractus* respectively. We emasculated and isolated nine selected typical individuals of the northernmost and southernmost demes available to us of *P. californicus*

and *P. refractus* and also nine typical and nine atypical plants derived from the vouchers belonging to *P. davyi* and *P. hooverianus*. Three of these individuals from each taxon were left without pollination and three were selfed with pollen from florets of other culms of the same individuals. The remaining specimens of each group were cross-pollinated, those of *P. californicus* and *P. refractus* with pollen from plants from distant demes of the same species, but *P. davyi* and *P. hooverianus* with pollen from plants of the same populations. None of the emasculated and isolated plants produced any seeds, so we concluded that agamospermy was absent at least in our material of all the taxa, although the collections were too limited to allow us to conclude that apomixis never occurs. The emasculated and selfed individuals of all taxa produced plenty of seeds, and so did the plants that were crossed with other individuals of the same taxon. There is a reason to believe that wind pollination is the rule in all the Pacific taxa since we found that the anthers always dehisce after anthesis, but our results also show that autogamy is tolerated.

We could grow only a limited number of plants from the selfings and intraspecific crosses mentioned, and the experiments had to be terminated soon after anthesis of these individuals, for reasons mentioned above. The populations obtained after selfing and cross pollination of *P. californicus* and *P. refractus* respectively, exhibited the same limited variability in all essential characters as did the parent generation, the same complete fertility of pollen grains, and no reduction in seed production. There was, however, a single exception that may be of a certain significance. In the progeny obtained after selfing of a plant of *P. refractus* from the Olympic Peninsula we detected an individual which had small but distinct awns on the palea, although in all other characters it was identical with the typical taxon. Since this is the sole diagnostic character of the two individuals described as the species *P. oregonus* from the periphery of the area of *P. refractus* in the mountains of Oregon, this observation may seem to indicate that this very rare genetical combination could be the result of



inbreeding in small demes thus making it likely that the latter species could be heterozygous for this apparently recessive character.

The progenies after selfing of the deviating plants grown from the seeds of vouchers identified as *P. davyi* and *P. hooverianus* were identical with their parents, thus indicating that they were homozygous for the gene in question.

Although hybridization between the arctic and the Pacific coast taxa was hindered by more than a month's difference in flowering time even in the greenhouse in Montreal, we succeeded in delaying the anthesis of some of the Pacific plants and speeding that of some of the arctic individuals so that emasculated representatives of the latter could be pollinated with fresh pollen from *P. californicus* and *P. refractus*, which also were emasculated and profusely pollinated with *P. sabinei* pollen. Not a single seed was obtained. Studies of the pollen on the stigmas revealed that no germination took place after such cross pollinations, although good germination was achieved when *P. sabinei* was selfed or the other species were pollinated among themselves. From this we conclude that an absolute barrier of incompatibility exists between the arctic species and the Pacific group so their crossability is nil.

We emasculated plants of the most northern and most southern demes of *P. californicus* and hybridized them with individuals of the most northern and most southern demes of *P. refractus*, and contrariwise. All the combinations were successful and the germination of the pollen on the stigmas looked normal, although the number of seeds obtained was significantly reduced from that of crosses within each species, and more so when *P. californicus* was the mother plant. In addition, the germination of these hybrid seeds was low, and the young plants had a tendency to succumb, despite of careful attention, so that only eight individuals could be grown to maturity, six from *P. refractus* as a mother plant, and two from *P. californicus* as the seed producer. All these surviving hybrids became vegetatively much more vigorous than the parental taxa, but they produced only

a few flowering culms, the anthers did not open and contained only highly sterile and empty pollen grains, and no seeds were produced. From these observations we conclude that there exists both a barrier of limited incompatibility and a strong reproductive isolation between these taxa. Natural hybrids between them have, indeed, never been reported from where they meet and flower at the same time, and our results may indicate that such hybrids are unlikely to occur.

Pollinations between *P. californicus* and *P. davyi* and between *P. refractus* and *P. hooverianus*, respectively, resulted in numerous seeds that germinated and grew into fully fertile individuals, though we did not have an opportunity to proceed to later generations because of our moving to inferior facilities. However, no seeds were produced from the pollinations between *P. reflectus* and *P. davyi* and from *P. californicus* and *P. hooverianus*, respectively, and the same was true for the efforts to hybridize *P. davyi* and *P. hooverianus*, in either direction. From this we conclude that *P. davyi* is at least closely related and likely conspecific with *P. californicus*, and that *P. hooverianus* and *P. refractus* also belong to the same gene pool, whereas each of these two collective groups are kept separate by an effective mechanism of reproductive isolation which, in our experience, is the essential characteristics of any Linnaean and biological species.

#### CYTOLOGICAL OBSERVATIONS

In connection with a project for extensive studies of the cytology of American grasses, G. L. CHURCH submitted an unpublished manuscript on the cytology of six western genera to W. M. MYERS for reference in a review of the cytology and genetics of forage grasses. The paper was never published, so only the information on the chromosome numbers as listed by MYERS (1947) is available, and no details were given as to the origin of the material or its other cytological characteristics. Later, however, CHURCH (in STEBBINS & CRAMPTON 1961) added the remarks that

the Pacific taxa of *Pleuropogon* have medium-sized to large chromosomes much like those of *Melica*. The diploid chromosome numbers  $2n = 14$  and  $16$  were reported for *P. californicus*,  $2n = 16$  for *P. davyi* and *P. refractus* var. *hoove-rianus*, and the tetraploid number  $2n = 32$  for *P. refractus*. The last number was later corrected to  $n = 18$  (or « $2n = 18_{II}$ ») by ANDERSON (1965) on material from Humboldt County in northern California, thus indicating that the former number might have been  $2n = 18$  rather than  $14$  and  $16$ .

The chromosome number of the arctic species *P. sabinei* was not determined until 1952, when HOLMEN reported  $2n = 40$  from northern Greenland and pictured the chromosomes as being very small and similar to those of *Glyceria*. This number has later been confirmed on other material by JÖRGENSEN, SÖRENSEN & WESTERGAARD (1958), LÖVE & RITCHIE (1966), ZHUKOVA (1969) and LÖVE & LÖVE (in LÖVE 1978), whereas HEDBERG (1967) reported the number to be  $2n = c. 40$ , and BOWDEN (1960), MOSQUIN & HAILEY (1966), ZHUKOVA, PETROVSKY & PLIEVA (1973), and ZHUKOVA & TIKHONOVA (1973) counted  $2n = 42$  chromosomes. Several of these authors show drawings of the chromosomes that confirm that they are small and usually crowded in the cell.

We counted the chromosomes in our rather extensive arctic American material of *P. sabinei* from Victoria Island in the west to Greenland in the east, altogether 73 specimens, and found it to be exactly  $2n = 40$  very small chromosomes in all but one specimen from Cape Dorset on Baffin Island that had  $2n = 41$  and two specimens from Cape Smith in northern Quebec province which also had  $2n = 41$  chromosomes. These deviating individuals produced flowers, so we were able to ascertain that the additional chromosome sometimes attached to a pair at meiosis to form a trivalent although frequently it remained as a univalent. We interpret it as an occasional univalent produced by non-disjunction and not as B-chromosome. In all other individuals meiosis was regular with as an average 12 ringshaped and 8 rodshaped bivalents and with an undisturbed anaphase-I, and we counted only  $n = 20$  in the anaphase-telophase plates

after reduction. The pollen of the plants studied was fully fertile, except for a less than 10% of empty pollen grains in the individuals with an additional chromosome. From these observations we conclude that the arctic species is an established allopolyploid or at least an hemiallopolyploid (cf. LÖVE & LÖVE 1975) with the basic chromosome number  $x = 10$ . Its mitotic chromosomes are small and very similar to those of *Glyceria fluitans*.

All the 34 specimens of typical *P. californicus* that we studied cytologically were found to have  $2n = 18$  chromosomes which are a couple of times longer and thicker than those of the arctic plant and instead similar to those of *Melica* as previously observed by CHURCH (l. c.). Although we did not attempt to make an exact karyotype analysis since for this our fixation techniques were not suitable, we noted that the chromosomes vary in length from medium-sized to large and that three pairs have a median centromere, the others submedian to subterminal, and no satellites were seen. At diakinesis and metaphase-I of meiosis only bivalents were observed. Almost every bivalent had some interstitial chiasma that terminalized at late metaphase so the chiasma frequency was significantly higher than in the arctic tetraploids. The anaphase-I was without disturbances and the pollen grains were always well filled.

For cytological studies we grew only twenty individuals to maturity from the voucher specimens from the selection of the Clear Lake collection that could be identified as fairly typical and awnless *P. davyi*, and also ten plants from the same seed collection that were closer to typical *P. californicus*, with awns of various length. All these plants had the diploid chromosome number  $2n = 18$ , and their meiosis was undisturbed with nine bivalents that separated without difficulty at anaphase-I. The pollen of all showed no variation in fertility.

Our three populations of ten specimens each of *P. refractus*, from Mendocino County, the Olympic Peninsula, and south of Vancouver respectively, all were characterized by the tetraploid chromosome number  $2n = 36$ , thus confirming the report by ANDERSON (1965). Contrary to what we inter-



pret as his observation of exclusively bivalents (« $2n=18_{II}$ ») at meiotic metaphase-I, however, only a low percentage of cells in our material were characterized by such a simple configuration, whereas the majority had one to three quadrivalents in addition to normal bivalents that always had more than one chiasma. The quadrivalents almost exclusively produced variously formed rings and we saw only twice a chain of four chromosomes. In the anaphase-telophase stages we found no disturbances and observed only the exact distribution of 18 to 18 chromosomes in all but a couple of cells in three individuals that had the distribution 17 to 19. The same normal divisions were noticed in all the hybrids between the northernmost and southernmost populations. The pollen fertility was perfect, though we found a low, 4-5 %, frequency of empty pollen grains in two individuals that had a completely normal meiosis.

We studied the cytology of twelve typical and eighteen atypical plants grown from seeds picked from specimens collected as *P. hooverianus* from near Ukiah. Contrary to the report by CHURCH (in MYERS 1974), we found them to be tetraploid with  $2n = 36$  chromosomes of the same karyotype as the widespread tetraploid *P. refractus*. The meiosis showed no differences from that of the other tetraploid, and the same was true for the meiosis of hybrids between these two taxa. The pollen grains of all the plants were well filled.

A summary of the chromosome numbers mentioned have been published preliminarily by LÖVE & LÖVE (in LÖVE 1978).

The seeds from the reciprocal hybridization of the species *P. californicus* and *P. refractus* resulted in a variable population of which only eight specimens flowered during the three years we could keep them in cultivation. As expected, all had the exactly triploid chromosome number  $2n = 27$ . Meiosis could be studied in only five of these plants. At diakinesis and metaphase-I the pairing was rather variable, with several univalents and bivalents in most cells, but none of the more than six hundred cells analysed had less than three trivalents, the average cell having  $5_{III} + 4_{II} + 4_{I}$ , and in two cells as many as eight trivalents were observed,

or the configuration  $8_{III} + 1_{II} + 1_I$ . We interpret this as indicating that the tetraploid species has originated by autopolyploidy from the diploid (cf. GOTTSCHALK 1976). It is possible that the lower frequency of multivalents observed in the tetraploid than in the triploid may be connected with the frequency of chromosomes with a subterminal and submedian centromere, perhaps also with a later differentiation of the chromosomes towards hemiautopolyploidy. At anaphase-I the distribution of the chromosomes was very uneven so that cells with exactly euploid numbers were never observed among the more than four hundred cells analysed. That may explain the complete pollen sterility of these plants and also the fact that attempted selfing of the hybrids resulted in no viable seeds.

#### DISCUSSION

The results of this study need to be evaluated in view of the revolution in grass systematics that commenced with the comprehensive review of the cytology and anatomy of the Poaceae by AVDULOV (1931). By aid of intensive studies of numerous representatives of all groups of grasses, he was able to demonstrate that true relationship at various levels in this family is not necessarily reflected in gross morphology of traditionally diagnostic characters but rather in certain anatomical features as leaf structure and vascular bundle organization and, most distinctly, in the morphology, size and basic number of the chromosomes. Numerous students in many lands have later added observations from cytology, genetics, anatomy, histology and even chemistry in support of a new classification of the family into well-defined units at various levels. Extensive revisions of the higher systematics of the grasses have been proposed, e. g., by PILGER (1954), HUBBARD (1954, 1966, 1968), STEBBINS & CRAMPTON (1961), and, especially, by TATEOKA (1957, 1959, 1960*a, b*, 1962, 1968, 1969). The most thorough recent review of some of the principles of this new systematics and the fundamental observations on which it is based is that of TZVELEV (1976) in the introduction to his manual

of the grasses of the Soviet Union, which is the first major manual of grasses that is based on these evolutionary points of view.

Although the new approach is logically based on the same principles as the biological definition of the Linnaean species concept and so has resulted in numerous revisions at his and lower levels that are fundamental for the understanding of higher categories, the strongest emphasis has been on a strict application of the biologically defined genus and on the rearrangement of grass genera into natural tribes and their classification into higher units. Such a genus is perceived as the result of linear branching from the same prototype, as was evidently the original intention of LINNAEUS. A genus is recognized by aid of a few morphological traits of a definite stability caused by genetical homozygosity that results in a high degree of diagnostic significance, but it is defined by aid of anatomical distinction, a similar karyotype, and a single basic chromosome number and thus by a similar genome made up either of a single haplome or by the same haplome combination (cf. LÖVE & LÖVE 1975), and by a strong barrier of crossability towards related genera. Since such characters are almost immutable, genera of the same tribe are always marked by uniform chromosome size and form and usually by the same basic number, although novel evolutionary lines that constitute new genera are sometimes formed by dysploidy or hybridization or other processes that modify the components of the monoploid chromosome set. Several genera have been more exactly delimited by aid of this exact definition combined with critical typification, and a considerable reshuffling of species of critical groups has taken place in order to ascertain that each genus contains only related species. At the same time efforts are being made to group related genera into natural tribes based on their morphological, anatomical and cytological characteristics and to arrange the latter into evolutionary lines at the level of subfamily, especially within the grass family, which in this respect has been investigated more thoroughly than other groups.

More than forty tribes have already been recognized for the grasses, but a need for some reshuffling is still indicated by a certain heterogeneity in karyotype, basic chromosome number, and anatomy, caused by earlier misplacement at the generic or specific levels. But although there is a general understanding of the grouping of the tribes into distinct subfamilies based on their assumed evolutionary history, there is still no general agreement as to the basis for that classification. The problematic situation is most clearly reflected in the fact that whereas HUBBARD (1966) arranges the tribes into nineteen groups, PILGER (1954) accepts nine subfamilies, TATEOKA (1957), PARODI (1961) and STEBBINS & CRAMPTON (1961) are satisfied with five or six, but TZVELEV (1976) includes the grasses of the Soviet Union in two subfamilies only, Bambusoideae and Pooideae. Since these two major groups stand apart as being indisputably distinct, not only morphologically, anatomically, chemically and cytologically but also historically (CROIZAT 1952, 1958; BEETLE 1961), perhaps the most logical solution would be to accept the division of the grasses into the two families Bambusaceae and Poaceae followed by the subdivision of each into a few subfamilies that would be best defined by aid of their karyotype, seed anatomy, and chemical composition. The solution of that problem, however, requires a more critical evaluation of the entire evidence than has hitherto been attempted in order to distinguish the significance and composition of major traits that unite or separate the various tribes.

When BENSON (1941) made his revision of the Pacific coast species which have traditionally been included in the genus *Pleuropogon*, he based it on morphological studies alone without considering the new points of view that already then were being acknowledged by most European agrostologists. He apparently was unaware of the phytogeographical anomaly of an arctic genus being met with in the lowlands of California without connections in the boreal zone in between. At that time no chromosome information was available for any of the members of the collective genus. Two decades later, STEBBINS & CRAMPTON (1961), also in



California, commented, on basis of the exact chromosome information then available for the arctic species and the inexact one for the Pacific coast plants, that the latter have much larger chromosomes and another basic number than the former. The logical conclusion of this observation might seem to have been that a taxonomical mistake must have been made at the generic level. Instead these authors argued that this apparent cytological heterogeneity supported the uniting of the tribes Glycerieae and Meliceae in a single tribe. TZVELEV (1976) accepted this reasoning but subdivided the collective tribe Meliceae into the subtribes Glyceriinae and Melicinae. He noticed, however, that this cytological heterogeneity indicated that the genus *Pleuropogon* ought to be restricted to the arctic-alpine species alone and advocated the reinstatement of the generic name *Lophochlaena* for the Pacific coast taxa. A similar observation, strengthened by the phytogeographical reasoning with which this essay commences, constituted the working hypothesis on which the present study was initiated in 1957.

It seems reasonable to assume that the arctic and Pacific coast species under discussion were originally united under the same generic name because of superficial similarity in the herbarium caused by their tendency to exhibit a distinctly unilateral panicle. That is, however, as far as their likeness goes. The arctic and Pacific plants differ morphologically in several essential characters of the leaves, fiorets and seeds. Cytologically their lack of relationship is accentuated by their distinct basic chromosome numbers and by profound differences in their karyotype. This is also sustained by their complete incompatibility. The arctic taxon, which is the type and only recognized species of the genus *Pleuropogon* R. Br. as originally conceived, clearly belongs to the tribe Glycerieae C. E. Hubbard together with the small genus *Schizachne* Hackel and the larger genus *Glyceria* L. which have small chromosomes and the actual basic number  $x = 10$  or the theoretical basic number  $x = 5$ . Whereas the Pacific coast taxa evidently represent the genus *Lophochlaena* Nees which has medium sized to large chro-

mosomes and the basic number  $x = 9$  and shares the tribe Meliceae Fries with the large and widespread genus *Melica* L.

The genus *Lophochlaena* is endemic in the warm temperate regions of the Pacific coast of North America. Our studies indicate that it comprises only two well-defined species, the diploid *L. californica* Nees and the tetraploid *L. refracta* A. Gray, both described during the last century by botanists strictly adhering to the sound Linnaean species concept. A generation or so ago, three local variations were split out of these taxa as distinct species, apparently on basis of a different though not stated concept of the species category. The first of these, *P. oregonus* Chase, was described from two individuals collected before 1901 and never again from widely disjunct regions on the eastern and montane verge of the area of *L. refracta*. An exceptional individual in the offspring from a selfing of a plant of one of the northern demes of *L. refracta* included in the present study may have represented a similar genetical recombination so perhaps we may be permitted to suggest that what CHASE (1938) actually described were only individuals of a rare and occasional genetical combination caused by inbreeding in small demes of *L. refracta* rather than samples of populations, a case of what SKOTTSBERG (1942, p. 133) would have called misguided taxonomy. Nevertheless, the taxon has been uncritically included in recent flora manuals, and the name is even listed as an extinct species by RIPLEY (1975), a doubtful designation of a taxon that may never have been.

The other two taxa were described by BENSON (1941) as the species *P. davyi* L. Benson and the variety *P. refractus* var. *hooverianus* L. Benson, the latter soon raised to species rank by HOWELL (1946). None of the features used in their separation have proven useful as diagnostic characters for the recognition of species in other grass genera, and the material studied by us evidently did not breed true in these traits. Since the former taxon was found to be diploid as is *L. californica*, and the latter tetraploid as is *L. refracta*, and each were easily hybridized with respective species without any effect on the fertility of the offspring, we

conclude that neither is a species in the Linnaean and biological sense of this category. Although it could be argued that for the sake of acknowledgement of their factual occurrence they might be worthy of recognition as varieties or formae (cf. LÖVE & LÖVE, in LÖVE 1978), they are evidently more correctly regarded as ephemeral genetical recombinations that do not even fit into the modern definition of major or minor geographical races so they cannot be recommended for acceptance as subspecies or varieties (cf. HULTÉN 1968). Therefore, we propose that they be relegated to simple synonymy of *L. californica* and *L. refracta* respectively. It follows that *P. hooverianus* has been inadvertently placed as a so-called endangered species in the list by RIPLEY (1975), since the genetical diversity that permits its local and ephemeral reappearance as a genetical recombination has never been endangered.

The present investigation leaves no doubt that the Pacific American species that have traditionally been placed in the genus *Pleuropogon* represent not only a distinct genus but also an evolutionarily distantly related tribe. However, the question about the generic distinction of *Lophochlaena* and *Melica* and of *Pleuropogon* and *Glyceria* is still open to inquiry. The separation of each of these groups at the generic level is based on a few diagnostic differences in the morphology of the florets. These differences are certainly reliable as indicators of some distinction, but their value *per se* as measures of taxonomic status is nil. The real significance of these genera must rest on studies on their crossability that still remains to be tested.

#### BIBLIOGRAPHY

- ANDERSON, D. E.  
1965 Documented chromosome numbers of plants. *Madroño* 18: 123-126.
- AVDULOV, N. P.  
1931 Kariostematičeskoe issleđovanie semeystva zlakov. *Trudy Prikl. Bot.*, Pril. 44: 1-428.
- BETLE, A. A.  
1947 Distribution of the native grasses of California. *Hilgardia* 17: 309-357.

- 1961 Distribution as a key to the age and origin of grasses. *Rec. Adv. Bot., Toronto* 1961: 111-116.
- BENSON, L.  
1941 A revision of the semphore grasses: the genus *Pleuropogon*. *Amer. Journ. Bot.* 28: 358-360.
- BOWDEN, W. M.  
1960 Chromosome numbers and taxonomic notes on northern grasses. II. Tribe Festuceae. *Canad. Journ. Bot.* 38: 117-131.
- BROWN, R.  
1823 *Chloris melvilliana*. A list of plants collected in Melville Island (latitude 74°-75° N. longitude 110°-112° W.) in the year 1820; by the officers of the voyage of discovery under the orders of Captain Parry. With characters and descriptions of the new genera and species by ROBERT BROWN. London.
- CHASE, A.  
1938 New grasses from Oregon. *Journ. Wash. Acad. Sci.* 28: 51-55.
- CROIZAT, L.  
1952 *Manual of phytogeography*. The Hague.  
1958 *Panbiogeography*. Vols. I-II. Caracas.
- GOTTSCHALK, W.  
1976 *Die Bedeutung der Polyploidie für die Evolution der Pflanzen*. Stuttgart.
- GRAY, A.  
1872 Contributions to North American botany. *Proc. Amer. Acad. Arts & Sci.* 8: 365-412.
- HEDBERG, O.  
1967 Chromosome numbers of vascular plants from arctic and subarctic North America. *Arkiv f. Bot.* II, 6: 309-326.
- HITCHCOCK, A. S. & CHASE, A.  
1951 *Manual of the grasses of the United States*. Washington.
- HITCHCOCK, C. L., CRONQUIST, A., OWNBEY, M. & THOMPSON, J. W.  
1969 *Vascular plants of the Pacific Northwest. Part 1: Vascular cryptogams, Gymnosperms, and Monocotyledons*. Seattle & London.
- HOLMEN, K.  
1952 Cytological studies in the flora of Peary Land, north Greenland. *Medd. om Grönl.* 128, 5: 1-40.
- HOLMGREN, P. K. & KEUKEN, W.  
1974 Index herbariorum. Part I. The herbaria of the world. Sixth edition. *Regnum Vegetabile* 92: I-VIII, 1-397.
- HOWELL, J. T.  
1946 Notes on the grass family in Marin County, California. *Leaflets of Western Botany* 4: 243-247.
- HUBBARD, C. E.  
1954 *Grasses*. London.



- 1966 Gramineae. In J. C. WILLIS, *A dictionary of the flowering plants*, 7th ed. revised by H. K. AIRY SHAW: 493-496.
- 1968 *Grasses*. Revised edition. London.
- HULTÉN, E.
- 1958 The amphiatlantic plants. *Kungl. Svenska Vet. Akad. Handl.* 4, 7: 1-340.
- 1968 *Flora of Alaska and neighboring territories*. Stanford.
- JÖRGENSEN, C. A., SÖRENSEN, T. & WESTERGAARD, M.
- 1958 The flowering plants of Greenland. A taxonomical and cytological survey. *Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Biol. Skr.* 9, 4: 1-172.
- LÖVE, A.
- 1978 IOBP chromosome number reports LXI. *Taxon* 27: 375-392.
- LÖVE, A. & LÖVE, D.
- 1975 *Plant chromosomes*. Vaduz.
- LÖVE, A. & RITCHIE, J. C.
- 1966 Chromosome numbers from central northern Canada. *Canad. Journ. Bot.* 44: 429-439.
- MOSQUIN, T. & HAILEY, D. E.
- 1966 Chromosome numbers and taxonomy of some Canadian arctic plants. *Canad. Journ. Bot.* 44: 1209-1218.
- MUNZ, P. A.
- 1965 *A California flora*. Berkeley & Los Angeles.
- MYERS, W. M.
- 1947 Cytology and genetics of forage grasses. *Bot. Review* 13: 322-421.
- NEES VON ESENBECK, C. G. D.
- 1838 Genera et species Glumacearum. *Ann. Nat. Hist.* 1: 261-290.
- NEKRASOVA, V. L.
- 1934 Pleuropogon R. Br. *Flora SSSR II*: 353.
- PARODI, L. R.
- 1961 La taxonomía de las Gramineae Argentinas a la luz de las investigaciones más recientes. *Rec. Adv. Bot., Toronto 1961*: 125-130.
- PILGER, R.
- 1954 Das System der Gramineae. *Bot. Jahrb.* 76: 281-384.
- RIPLEY, S. D.
- 1957 *Report on endangered and threatened plant species of the United States*. Washington.
- SKOTTBERG, C.
- 1942 Vascular plants from the Hawaiian Islands. III. *Acta Horti Gotob.* 15: 35-148.
- STEBBINS, G. L. & CRAMPTON, B.
- 1961 A suggested revision of the grass genera of temperate North America. *Rec. Adv. Bot., Toronto 1961*: 133-145.

STEUDEL, E. G.

- 1841 *Nomenclator botanicus enumerans ordine alphabetico nomina atque synonyma tum generica tum specifica et a Linnaeo et recentioribus de re botanica scriptoribus plantis phanerogamis imposita*. Vol. 2, ed. 2. Stuttgart, Tübingen.

TATEOKA, T.

- 1957 Miscellaneous papers on the phylogeny of Poaceae (10). Proposition of a new phylogenetic system of Poaceae. *Journ. Jap. Bot.* **32**: 275-287.
- 1959 *Introduction to grasses*. Tokyo.
- 1960a Notes on some grasses. X. Some thoughts on Festuceae, Festucinae, with special reference to their morphology. *Canad. Journ. Bot.* **38**: 951-967.
- 1960b Cytology in grass systematics: a critical review. *Nucleus* **3**: 81-110.
- 1962 Morphology in grass systematics (1). Historical comments. *Journ. Jap. Bot.* **37**: 333-343.
- 1968 Systematics of the family Gramineae. Introductory remarks. *Proc. Japan Soc. Plant Taxon.* **2**: 11-12.
- 1969 Root anatomy in grass systematics. *Bull. Natl. Sci. Mus., Tokyo* **12**: 643-651.

TZVELEV, N. N.

- 1976 *Zlaki SSSR*. Leningrad.

VASEY, G.

- 1883 The grasses of the United States. *U. S. Dept. Agric. Spec. Rep.* **63**: 1-47.

YURTSEV, B. A.

- 1964 Pleuropogon R. Br. *Arkticheskaya flora SSSR II*: 109-112.

ZHUKOVA, P. G.

- 1969 Chisla khromosom u nekotorykh vidov rasteniy severo-vostoka SSSR. IV. *Bot. Zhurn.* **54**: 1985-1990.

ZHUKOVA, P. G., PETROVSKY, V. V. & PLIEVA, T. V.

- 1973 Khromosomnye chisla i taksonomiya nekotorykh vidov rasteniy Sibiri i dal'nego vostoka. *Bot. Zhurn.* **58**: 1331-1342.

ZHUKOVA, P. G. & TIKHONOVA, A. D.

- 1973 Khromosomnye chisla nekotorykh vidov rasteniy Chukotki. II. *Bot. Zhurn.* **58**: 395-402.



## EL *ODONTITES PYRENAEA*, SUS AFINIDADES Y DISTRIBUCIÓN

por

PEDRO MONTSERRAT RECODER

Centro pirenaico de Biología experimental  
Apartado 64. JACA (Huesca) España.

### SUMMARY

*Odontites pyrenaea*. Geobotanical and floristic aspects. — A new subspecies dedied to Prof. ABÍLIO FERNANDES is proposed, together with some commentaires on area and ecology of that and allied species.

### RESUMEN

Se estudia la variabilidad del *Odontites pyrenaea* (Bubani) Rothm., con la ssp. *pyrenaea* del Pirineo Central y la nueva subespecie *abiliana*, propia del Pirineo occidental jacetano. Se intenta interpretar su variabilidad y definir los rasgos ecológicos de las dos razas geográficas.

EL género *Odontites* presenta su variabilidad máxima en el Nordeste español, con adaptaciones notables a unos ambientes concretos, con frecuencia de área reducidísima. Vemos por lo tanto una especialización ecológica en los montes y valles subpirenaicos, entre la estepa monegrina y el Pirineo, con amplia zona intermedia de montes latemediterráneos, en un clima continentalizado que acaso explique tal diversidad ecotípica y morfológica (MONTSERRAT, 1974).

Una consecuencia, tanto del área reducida como escasa actividad botánica en el Pirineo aragonés más seco, es la exigua representación en los herbarios europeos de muchas especies endémicas (*Campanula jaubertiana*, *Centaurea emigrantis*, *Veronica aragonensis*, *Linaria bubani*, *Borderea chouardii*, *B. pyrenaica*, *Petrocoptis crassifolia*, *P. albaredae*,



*P. montsicciana* y otras). Desde países alejados puede parecer rara alguna de las especies mencionadas y entre ellas *Odontites pyrenaea*, la planta de Bubani que muy pocos apreciaron en su valor real.

Interesado actualmente en el estudio de este género, adelanto una primicia para dedicarla al amigo y excelente botánico portugués, el Profesor ABÍLIO FERNANDES de Coimbra.

#### ASPECTOS SISTEMÁTICOS Y FLORÍSTICOS

Ha sido incluida por ROTHMALER (1943) en su Sect. *Orthantha*, con flor muy bilabiada, de boca abierta y labio superior apenas cuculado, casi plano, bilobulado-escotado; labio inferior trisecto con lóbulos muy divergentes, el central profundamente obcordiforme. Estilo y estambres muy salientes (poco en *O. jaubertiana* y *O. kaliformis*) con tecas parcialmente dehiscentes, casi poricidas.

Tipificada por ROTHMALER en *O. lutea*, con flor algo pequeña-mediana (4-7 mm), anteras muy glabras, cálices anchos poco hendidos ( $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{3}$ ) de segmentos anchamente triangulares.

*O. kaliformis* (Pourr.) Pau y *O. jaubertiana* (Bor.) Dietr., tan próximas entre sí, ya presentan una flor pequeña más pilosa, estambres menos salientes y ápice de las anteras floconoso, con unos pelos papilares digitiformes en la unión con su filamento, al igual que *O. lanceolata* y *O. pyrenaea*. Los últimos son ciertamente caracteres de *O. verna* que, según ROTHMALER, tipifica la sección *Odontites*.

*O. lanceolata* (Gaud.) Reichb. ssp. *olotensis* (Pourr.) O. Bolòs (= *O. lanceolata* var. *olotensis* Pau, 1914). Endémica del Pirineo Oriental y parte de la Cataluña húmeda, cerca del Mediterráneo (Guillerries, Cabrerès, Olot, Vall de Ribes, Solana d'Espot). Planta de prados y pastos, con brácteas dentadas muy largas y anchas, que rebasan ampliamente sus flores amarillas no muy grandes.

Presenta glándulas en cálices y brácteas, como la especie siguiente, pero parece más próxima a la de los Alpes y todos los autores la subordinan a ella. La *O. pyrenaea* se

aparta mucho de *O. lanceolata* y ROTHMALER la consideró independiente.

*O. pyrenaea* Rothm. (1935), *Euphrasia pyrenaea* Bubani (1897), ya es propia de un clima seco en el Pallars, Ribagorza y Sobrarbe; se caracteriza por sus brácteas muy largas pero más estrechas, en su mitad terminal de borde revoluto y sin dientes marginales; pilosidad refleja corta, recia, algo canoso-crespa, que contrasta con tallo rojizo y con el verde claro de sus hojas. Mientras *O. lanceolata* recuerda los *Melampyrum* por sus brácteas grandes de borde dentado, *O. pyrenaea* presenta brácteas estrechas de un color más claro y apenas más largas que sus flores grandes. Ambas tienen ápice de la inflorescencia comoso.

En el Pirineo Central aumenta el número y tamaño de las glándulas (0,4-0,8 mm), longitud del estilo (8-9 mm) y flor (8-9 mm) con cápsula (5-5,5 mm); sus hojas son más caducas y no ennegrecen al secar, en contraste con *O. lanceolata* ssp. *olotensis*.

BUBANI (1897) describe con gran detalle su especie a partir del material recolectado en tres localidades del Sobrarbe (entre Labuerda y Ainsa, hacia Pueyo de Araguás y en Fosado Alto); en los últimos años sólo la hemos visto a mayor altitud, en Peña Montañesa y Cotiella (1100-1600 m); en Barbaruens del Ribagorza (1000 m) la vimos ya en fruto y parece más glandulosa que las formas de montaña. Es propio de la especie su pilosidad amarilla en la corola, con pelos flácidos no huecos al perder su contenido (no son pelos claramente glandulosos), que acaso proporcionan el fugaz aroma de membrillo mencionado por BUBANI; otro olor más persistente parece resinoso. La combinación de olores varía en cada población y convendría estudiarla detenidamente con métodos quimiotaxonómicos.

*O. pyrenaea* Bub. ssp. *abiliana* P. Monts. nova. Al otro lado del anticlinal de Boltaña que coincide casi con el meridiano de Greenwich, aparecen otras poblaciones netamente diferenciadas por su ecología y morfología. Colonizan suelos erosionados en flysch margo-areniscoso, con clima suavizado por la influencia cantábrica; de flor grande (9-11 mm), estilo más corto (6-7 mm), cápsula mayor

(5-6 mm), con divisiones calicinales más cortas que el tubo y obtusas (no acuminato-acutiúsculas). Es muy llamativa su inflorescencia más densa y secunda (subsecunda en *O. pyrenaica*), mucho más glandulosa, de glándulas que pueden rebasar el milímetro de longitud.

Hace unos años tuve oportunidad de repartir, como *O. pyrenaica*, esta subespecie (Exsic. de Liège, Prof. AUQUIER, fasc. 16 n° 7821). Procedía de Bernués, ladera con viento desecante y suelo muy erosionado por incendio-pastoreo excesivos. Dicha circunstancia, con material distribuido ampliamente, permite adoptar este material como típico de la subespecie que vamos a describir a continuación.

*Ab O. pyrenaica typica differt: inflorescentia densiora et secunda, flore magna (9-11 mm) styloque brevior (6-7 non 8-9 mm) cum capsula magna (5-6 non 4-5 mm). Bracteae brevioribus et magis glandulosis; stamina minus exserta, antheris minoribus (1,7-1,9 non 2-2,3 mm) cum appendicibus papilliformibus paucis et crassioribus. Hab. in Jacetania, vallibus oscensibus, prope Bernués, 1000-1100 m alt., loco dicto Valpregon. Etiam in Larbesa, Baticrellas, Atarés, Boalar de Jaca, Santa Cruz de la Serós, Longás (Zaragoza), Tiesas Altas, Caniás, Castiello de Jaca et Bescós de la Garpollera, omnia inter 600-1000 m alt. HOLOTYPE hb JACA; Isotypi plurimi, Exsicata Leodiensis, cl. P. AUQUIER edita («Soc. Ech. pl. Eur. occ. et Bass. médit». Fasc. 16 n° 7821, et pag. 75-77. Liège).*

#### ASPECTOS GEOBOTANICOS

Por medio de un mapa (Fig. 1) conviene destacar ahora las peculiaridades corológicas, con áreas interpretadas ecológicamente. La experiencia en años de trabajo, nos permite insinuar algunas interpretaciones relacionadas con el esquema publicado en Coimbra (MONTSERRAT, 1974).

Tanto *O. DE BOLÒS* como *J. VIGO* se han ocupado repetidamente de la *O. lanceolata* ssp. *olotensis* O. Bol. y en el herbario BC (Instituto Botánico de Barcelona) vimos mucho material de la misma; el área dibujada se basa en dichos datos, sin posibilidad para comprobar ahora los límites

meridionales y suroccidentales. Damos un área satélite del Pallars, aprox. 1300 m, debida al investigador de Jaca J. PUIGDEFABREGAS, cuando en 1964 preparaba su mapa geobotánico del Parque de Aigües Tortes que permanece inédito; son dos ejemplares en flor inconfundibles.

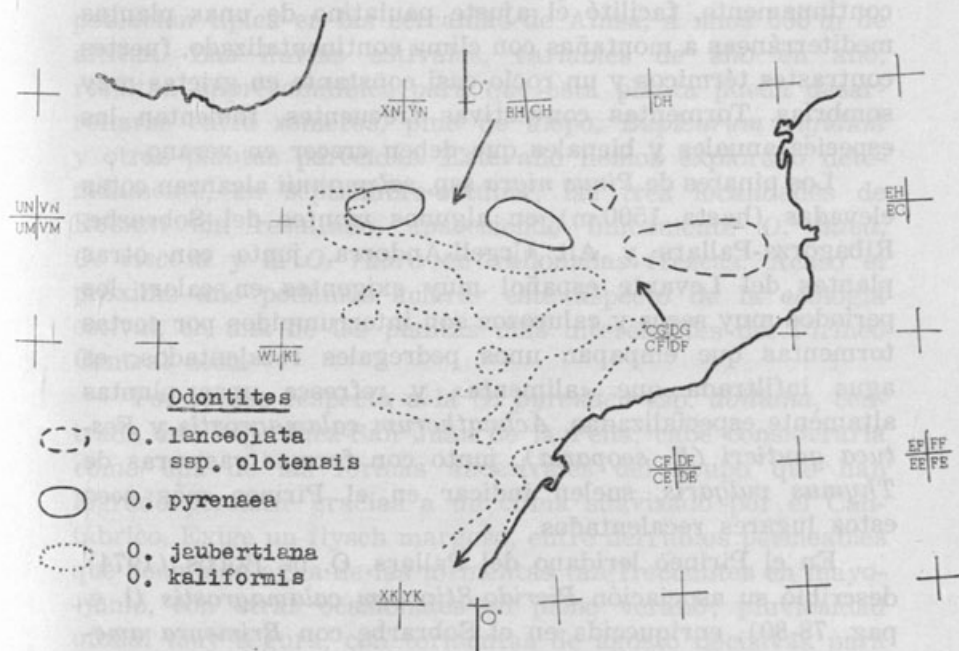


Fig. 1

Por medio de una flecha separamos el área del Pirineo Central (*O. pyrenaea*), de la anterior más propia de las Catalánides-Pirineo Oriental, con afinidades hacia los Alpes occidentales y marítimos.

Se comentó en otra ocasión la importancia del anticlinal de Boltaña (MONTSERRAT, 1978 y 1979), como eje antiguo y decisivo en la evolución histórica de la flora pirenaica; la flecha descendente que casi coincide con el meridiano 0° (Greenwich), indica la separación entre un sector algo oceánico (occidental) y otro continentalizado más oriental.



En una comunicación inédita al 7º Congr. Int. de E. Pirineicos, Seo de Urgel 1974, ampliaba los datos de otro trabajo (MONTSERRAT, 1976) comentando aspectos climáticos relacionados con la evolución de flora y vegetación a lo largo del Terciario-Cuaternario. Un caldeamiento fuerte de cantiles y pedregales muy soleados, en relieve rejuvenecido continuamente, facilitó el ajuste paulatino de unas plantas mediterráneas a montañas con clima continentalizado, fuertes contrastes térmicos y un rocío casi constante en grietas muy sombrías. Tormentas convectivas frecuentes, fomentan las especies anuales y bienales que deben crecer en verano.

Los pinares de *Pinus nigra* ssp. *salzmannii* alcanzan cotas elevadas (hasta 1500 m) en algunos montes del Sobrarbe, Ribagorza-Pallars y Alt Urgell-Andorra, junto con otras plantas del Levante español muy exigentes en calor; los períodos muy secos y calurosos son interrumpidos por cortas tormentas que empapan unos pedregales recalentados; es agua infiltrada que «alimenta» y refresca unas plantas altamente especializadas. *Achnatherum calamagrostis* y *Festuca gautieri* (*F. scoparia*), junto con formas rastreras de *Thymus vulgaris*, suelen indicar en el Pirineo más seco estos lugares recalentados.

En el Pirineo leridano del Pallars, O. DE BOLÒS (1974) describió su asociación *Picrido-Stipetum calamagrostis* (l. c. pag. 78-80), enriquecida en el Sobrarbe con *Brimeura amethystina* y *Veronica aragonensis*. Este *Odontites* alcanza excepcionalmente los 1850 m en la solana del Cotiella, con *Borderea pyrenaica* y *Linaria bubani*, y parece bajar hasta las cercanías de Ainsa a unos 600 m solamente.

Si atendemos a la variabilidad de población entre límites altitudinales tan amplios, del dominio del *Pinus uncinata* hasta el *Pinus halepensis* y *P. nigra* ssp. *salzmannii*, es fácil comprender su variabilidad, con formas más glandulosas en los ambientes cálidos de la parte baja. Parece que hacia la montaña con pedregales calizos caldeados, alarga estilo y brácteas, sus estambres, y reduce su talla de 30-35 a los escasos centímetros de una planta efímera.

Lo que decimos plantea un problema al intentar la tipificación correcta de *O. pyrenaica*, con tipo y cotipos antiguos

de difícil consulta. Aún en el caso de conocer bien el holotipo nomenclatural, quedaría el problema de su interpretación correcta, aplicable a unas poblaciones observables actualmente y a la creación de unas variedades que con el tiempo podrán delimitarse.

Antes aludimos la dificultad para encontrar viva la población típica en las cercanías de Ainsa, a unos 600 m de altitud. Las lluvias estivales, variables de año en año, resultan imprescindibles para que esta planta pueda desarrollarse entre romeros, pino de alepo, *Bupleurum rigidum* y otras plantas parecidas. Este año hemos explorado detenidamente, en septiembre-octubre, las tres localidades de BUBANI sin resultado, apareciendo únicamente *O. lutea*, *O. viscosa* y la *O. rubra* en vallonadas frescas. Acaso el próximo año podamos aclarar este aspecto de la ecología estival, en una de las plantas más interesantes del Pirineo Central seco.

Por lo que respecta a la *O. pyrenaea* ssp. *abiliana*, centrada en el eje Jaca-San Juan de la Peña, cabe considerarla como una de las formas ancestrales del grupo que han logrado persistir gracias a un clima suavizado por el Cantábrico. Exige un flysch margoso, entre derrubios permeables que acumulan agua de las tormentas tan frecuentes en mayo-junio, con otras ocasionales en pleno verano; pluviosidad otoñal muy segura, con tormentas de agosto decisivas para el vigor de cada población.

*Thymelaea pubescens*, *Onosma pyrenaica* Timbal-Lagr. (*O. gr. tricerosperma* Lag. de hoja muy estrecha), *Bupleurum rigidum*, *B. fruticescens* (raro), y otras termófilas de área parecida, en bosquetes de *Quercus rotundifolia*, *Arceuthobium oxycedri*, *Narcissus requienii*, *N. alpestris*, *Scilla autumnalis*, *Crocus marcetii* Pau, etc., suelen acompañar a la subespecie que ahora comentamos. Todas ellas se mantienen sobre suelo muy erosionado, con crioturbación invernal y un buzamiento de los estratos casi vertical (areniscas o conglomerados salientes), en el flysch de estratos gruesos.

Las dos subespecies de *O. pyrenaea* entran en contacto con los *O. jaubertiana-kaliformis* de los Somontanos y *O. lutea*, todos ellos más termófilos y resistentes a la sequía estival,

con rápido desarrollo en otoño. En el contacto por la parte de Yesa (Navarra), aparece el *Linosyris* con *Aster aragonensis* y *A. willkommii*, en un «Aphyllanthion» muy rico en endemismos ibéricos.

La *O. viscosa*, tan polimorfa, penetra por el Sobrarbe hasta las faldas del Perdido y Cotiella, Besnaque, con pequeñas poblaciones en el Luchonnais y Valle de Arán. Se comporta casi como *O. pyrenaea*, pero suele preferir suelos más estables, de carrascal o pinar, en lugares sometidos a fuertes vientos desecantes, pero con el goteo freático que forma costra por acumulación de sales en superficie.

En el Ribagorza de Campo-Seira, la especie *O. lutea* rebasa los 1200 m en Barbaruens y 1300 m en el Serrablo de Campodarbe, con formas netamente distintas a las del litoral catalán (ssp. *linifolia* Rothm.). Esperamos estudiar próximamente las especies mencionadas; acaso permitan interpretar mejor la evolución de los *Odontites* en esta parte nororiental de España y en el Mediterráneo occidental.

#### BIBLIOGRAFIA

BOLÓS, O. DE

- 1974 Notas sobre vegetación glareícola. *Miscelanea Alcobé*: 77-86. Universidad de Barcelona.

BUBANI, P.

- 1897 *Flora pyrenaea* 1: 278. Mediolani.

MONTSERRAT, P.

- 1974 L'exploration floristique des Pyrénées occidentales. *Bol. Soc. Brot.* 47 (2.ª sér.) Supl.: 227-239 con mapa. Coimbra.  
 1976 Clima y paisaje. *P. Cent. pir. Biol. exp.* 7 (1): 149-171. Jaca.  
 1979 Biogéographie de la graine des «Petrocoptis». *Webbia*, 34 (1): 523-527. Firenze.

MONTSERRAT, P. & MONTSERRAT, J. M.ª

- 1978 El «*Petrocoptis crassifolia*» su variabilidad y distribución. *Doc. phytosoc.* N. S. 2: 321-328. Lille.

PAU, C.

- 1907 (*O. kaliformis*) *Bull. Soc. Arag. C. Nat.* 6: 28. Zaragoza.  
 1914 Cuatro palabras sobre la «*Euphrasia olotensis*» Pourret. *Bull. I. Cat. H. Nat.* 14: 9-11. Barcelona.

ROTHMALER, W.

- 1935 *Plantae novae. Cavanillesia* 7 (6-9): 120. Barcelona.  
 1943 Die Aufspaltung von *Odontites* Hall. ex Zinn. *Mitteilungen des Thüringischen Botanischen Vereins.* Nov. Ser. 50: 224-230. Weimar.

## ÉTUDE DE DIVERSES PARTICULARITÉS CARYOTYPIQUES DES GENRES *SILENE*, *LYCHNIS* ET *MELANDRIUM*

par

N. DEGRAEVE

Université de Liège, Laboratoire de Génétique,  
15, rue Forgeur, B-4000 Liège, Belgique

### SUMMARY

Karyotypes of 99 species belonging to the genus *Silene* (92 diploid with  $2n = 24$ ; 2 diploid with  $2n = 20$  and 5 tetraploid with  $2n = 48$ ), 8 species of the genus *Lychnis* and 5 species of the genus *Melandrium* have been investigated in detail.

For more than 20 species the chromosome number was unknown.

In each genus the basic karyotype (mean of the karyotypes of the diploid species investigated) was built up.

The estimate of the arm ratio and relative length of chromosomes allowed to identify each pair and to establish homologies between the 12 pairs of *Silene* and *Lychnis* and the 11 autosomes of *Melandrium*. The XY pair of *Melandrium* had no homologue in the 2 other genera.

For all the chromosomes the arm ratio observed in *Lychnis* was higher than in *Silene* and *Melandrium*. In these latter the arm ratios were very similar.

The absolute length in microns was clearly higher in *Lychnis* than in *Silene*.

The 11 autosomes of *Melandrium* had an absolute length almost identical with their *Silene* homologues. The sex chromosomes had the same length as the longest *Lychnis* chromosomes.

Heteromorphic sex chromosomes were only observed in dioecious species of the *Melandriiformes* section. These species were gathered in the genus *Melandrium*.

Indeed this criterion has a great importance for the evolution and could be adequate to distinguish between *Silene* and *Melandrium*.

We have obtained very few data on the origin of the sex chromosomes. Meanwhile *Melandrium dichne* could perhaps represent an intermediate stage.



## INTRODUCTION

LA délimitation des différents genres de la sous-famille des Silenoïdeae est difficile à établir. En ce qui concerne les genres *Silene*, *Lychnis* et *Melandrium*, elle se base sur le nombre de carpelles, la présence ou l'absence de cloisons à la base de l'ovaire, l'état simple ou bifide des dents sur lesquelles s'ouvre la capsule. Malheureusement, ces critères sont très variables, ce qui explique que certaines espèces soient classées, selon les auteurs, dans chacun des 3 genres.

En fait, depuis longtemps, les auteurs américains ont supprimé le genre *Melandrium* qu'ils considèrent comme faisant partie du genre *Silene*. Par contre, certains botanistes européens maintiennent les 3 genres.

Dans le dernier grand travail publié sur ce sujet, CHOWDHURI (1957) a réparti les diverses espèces de *Melandrium* dans différentes sections du genre *Silene* et beaucoup d'auteurs partagent actuellement ce point de vue (BOCQUET et BAEHNI, 1961; CHATER et WALTERS, 1964; KRUCKEBERG, 1962). Si cette intégration se justifie lorsque l'on tient uniquement compte des caractères morphologiques externes, en est-il de même lorsque l'on se base sur les données caryologiques? Les données de FAVARGER (1946) et de FERNANDES et LEITÃO (1971) rapprochent plutôt le genre *Melandrium* du genre *Lychnis*.

En réalité, si le nombre chromosomique de beaucoup d'espèces est connu, leur caryotype a été peu étudié si ce n'est, et encore très partiellement, dans le cas des espèces dioïques à chromosomes sexuels hétéromorphes. Le nombre chromosomique ( $2n = 24$ ) tant de *Melandrium rubrum* (STRASBURGER, 1910) que de *Melandrium album* (SCHÜRHOFF, 1919) est connu depuis longtemps mais ces auteurs n'avaient pas noté la présence d'une paire de chromosomes sexuels hétéromorphes. Cette découverte fut l'oeuvre indépendamment de BLACKBURN (1923, 1924) et de WINGE (1923).

Elle fut bientôt confirmée par HETZ (1925), ÅKERLUND (1927) et LINDSAY (1930). Les auteurs différaient cependant d'opinion sur les caractéristiques morphologiques des 2 chro-

mosomes. Pour BLACKBURN, le chromosome Y était le plus grand; pour WINGE, c'était le chromosome X.

Bien que MEURMAN (1925) et BRESLAWETZ (1929) confirmèrent d'abord les données de WINGE, des travaux plus complets tels que ceux de WESTERGAARD (1940), LÖVE (1944), RIZET (1945) et FAVARGER (1946) allaient bientôt démontrer le bien-fondé des idées de BLACKBURN. Cependant, si WESTERGAARD (1940) indique la longueur absolue et le rapport brachial des chromosomes sexuels, il n'a pas établi un idiogramme complet.

De même, LÖVE (1944) compare les hétérochromosomes de *Melandrium album* et de *Melandrium rubrum*, mais ne fournit pas de données sur les autosomes.

Les travaux réalisés sur les genres *Silene* et *Lychnis* sont encore beaucoup plus fragmentaires.

Le premier but de ce travail sera d'étudier les particularités caryotypiques des genres *Silene*, *Lychnis* et *Melandrium* en établissant un caryotype précis d'un grand nombre d'espèces.

Récemment, nous avons montré que dans l'ensemble *Rumex sensu lato*, il existe une évolution chromosomique complexe qui, partant d'espèces hermaphrodites à 20 chromosomes, aboutit à des espèces dioïques à 14, 15 chromosomes avec chromosomes sexuels différenciés et déterminisme sexuel du type XX/XY, Y<sub>2</sub> (DEGRAEVE, 1975a et b, 1976).

Notre second but sera de vérifier si, dans le complexe *Silene-Lychnis-Melandrium*, une telle évolution caryotypique accompagne le passage des espèces hermaphrodites aux espèces dioïques à chromosomes sexuels hétéromorphes.

#### MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les graines que nous avons reçues des divers jardins botaniques (voir tableau 1) sont mises à germer en boîtes de Petri sur papier filtre Whatman n° 3 imbibé de KNO<sub>3</sub> (1.10<sup>-2</sup> M).

Lorsque les racines ont atteint 5 à 6 mm, elles sont immergées pendant 2 heures dans une solution de colchicine à 0,05 gr/100 ml.

TABLEAU 1

Espèce	Provenance des graines	Nombre chromosomique (2n)	
		Observé	Données de la littérature
<b>SILENE</b>			
Sect. <i>Paniculatae</i>			
1. <i>S. cintrana</i> Rothm.	Museum Hist. Nat. Paris	24	BLACKBURN (1928) BLACKBURN et MORTON (1957) DAMBOLDT et PHITOS (1966)
2. <i>S. fruticosa</i> L.	J. Bot. Basel	24	HEITZ (1926) TISCHLER (1956) DAMBOLDT et PHITOS (1970)
3. <i>S. gigantea</i> L.	J. Bot. Kew	24	BLACKBURN (1928) LÖVE (1942) FAVARGER (1946)
4. <i>S. hifacensis</i> Rouy.	J. Bot. Valencia	24	CONTANDRIOPOULOS (1962) DAMBOLDT et PHITOS (1966) MEIZHEIMER (1974)
5. <i>S. italica</i> Pers.	J. Bot. Liège	24	MEIZHEIMER (1974)
6. <i>S. paradoxa</i> L.	J. Bot. Liège	24	
7. <i>S. sicula</i> Ucria	J. Bot. München	24	
8. <i>S. spinescens</i> Sibth et Sm.	J. Bot. Basel	24	
Sect. <i>Siphonomorpha</i>			
9. <i>S. catholica</i> Ait.	J. Bot. Iena	24	LÖVE (1942)
10. <i>S. mollis</i> Pers. et Rostk.	J. Bot. Kew	24	LÖVE (1942)
11. <i>S. nutans</i> L.	J. Bot. Liège	24	BLACKBURN (1928) TISCHLER (1934) DAMBOLDT et PHITOS (1966)

9. <i>S. catholica</i> Ait.	J. Bot. Iena	24	24	24	24	LOÛVE (1942) BLACKBURN (1928) TISCHLER (1934) ROHWEDER (1939)
10. <i>S. mollifera</i> Boiss. et Reutter	J. Bot. Kew	24	24	24	24	HAESLIP (1951) KRUCKERGER (1954)
11. <i>S. nutans</i> L.	J. Bot. Liège	24	24	24	24	BLACKBURN (1928) TISCHLER (1934) ROHWEDER (1939)
12. <i>S. stellata</i> Ait.	Univ. of Illinois	48	48	48	48	HAESLIP (1951) KRUCKERGER (1954)
13. <i>S. viridiflora</i> L.	J. Bot. Frankfurt	24	24	24	24	BLACKBURN (1928) BUTTLER (1969) MELZHEIMER (1974)
14. <i>S. viscariaopsis</i> Bornm.	J. Bot. Kew	24	24	24	24	BARI (1973)
<b>Sect. <i>Lastostemones</i></b>						
15. <i>S. aprica</i> Turcz.	J. Bot. Pekin	48	48	72	48	KRASNOROV et ROSTOVSEVA (1975) BOCQUET et FAVARGER (1971)
16. <i>S. marschallii</i> C. A. Mey	J. Bot. Erevan	24	24	24	24	BLACKBURN in TISCHLER (1931)
17. <i>S. ruprechtii</i> Schl.	J. Bot. Kirovsk	24	24	24	24	BLACKBURN in TISCHLER (1931)
18. <i>S. saxatilis</i> Sims.	J. Bot. München	24	24	24	24	BLACKBURN in TISCHLER (1931)
<b>Sec. <i>Sclerocalycinae</i></b>						
19. <i>S. armena</i> Boiss.	J. Bot. Kew	24	24	24	24	KOZUHAROV et PETROVA (1974) MAJOVSKY (1974) MELZHEIMER (1974)
20. <i>S. bupleuroides</i> L.	J. Bot. Kew	24	24	24	24	KOZUHAROV et PETROVA (1974) MAJOVSKY (1974) MELZHEIMER (1974)
21. <i>S. caramanica</i> Boiss.	J. Bot. Vracratot	24	24	24	24	KOZUHAROV et PETROVA (1974) MAJOVSKY (1974) MELZHEIMER (1974)
22. <i>S. chlorifolia</i> Sm.	J. Bot. Basel	24	24	24	24	KOZUHAROV et PETROVA (1974) MAJOVSKY (1974) MELZHEIMER (1974)
<b>Sect. <i>Chloranthae</i></b>						
23. <i>S. friwaldskyana</i> Hampe	J. Bot. Berlin-Dahlem	24	24	48	24	BLACKBURN (1928) KOZUHAROV et PETROVA (1974) ROCEN (1927)



TABLEAU 1 (Suite)

Espèce	Provenance des graines	Nombre chromosomique (2n)		Données de la littérature
		Observé		
24. <i>S. radicosa</i> Bolss. et Heldr.	J. Bot. Kew	24	24	MELZHEIMER (1974)
25. <i>S. reichenbachii</i> Vis.	J. Bot. Giessen	24	24	MELZHEIMER (1974)
26. <i>S. viscosa</i> Pers.	J. Bot. Kew	24	24	BRESLAWETZ (1929) LÖVE et LÖVE (1942) POLYA (1948)
<b>Sect. Tataricae</b>				
27. <i>S. tatarica</i> Pers.	J. Bot. Liège	24	24	BLACKBURN (1928) BLACKBURN et BOULT (1930) ROHWEDER (1939)
<b>Sect. Gastrolychnis</b>				
28. <i>S. uralensis</i> Bocq.	J. Bot. Kirovsk	24	24	BLACKBURN in TISCHLER (1931) LÖVE et LÖVE (1942) NYGREN (1949)
<b>Sect. Otites</b>				
29. <i>S. cyri</i> Schlicsh.	J. Bot. Ashkabad	24	24	in FEDOROV (1974)
30. <i>S. exaltata</i> Friv.	J. Bot. Kew	24	24	BLACKBURN (1928)
31. <i>S. otites</i> Wibel.	J. Bot. Bratislava	24	24	TISCHLER (1934) FYFE (1936)
32. <i>S. pseudotites</i> Bess.	J. Bot. Frankfurt	24	24	MAJOVSKY (1970)
33. <i>S. roemerii</i> Friv.	J. Bot. Kew	24	24	BLACKBURN in TISCHLER (1931) FAVARGER (1973) KOZUHAROV et PETROVA (1974)

32. <i>S. pseudotites</i> Bess.	J. Bot. Frankfurt	24	24	24	MAJOVSKY (1970) BLACKBURN in FISCHLER (1931)
33. <i>S. roemerii</i> Friv.	J. Bot. Kew	24	24	24	FAVARGER (1973) KOZUHAROV et PETROVA (1974) FAVARGER (1946)
34. <i>S. sendtneri</i> Boiss.	J. Bot. Basel	24	24	24	in FEDOROV (1974)
Sect. <i>Holopetalae</i>					
35. <i>S. sibirica</i> Pers.	J. Bot. Riga	24	24	24	
Sect. <i>Spergulfoliae</i>					
36. <i>S. spergulifolia</i> M. Bieb.	J. Bot. Erevan	24	24	24	
37. <i>S. viscidula</i> Franch.	Inst. Bot. Yunnan	24	24	24	
Sect. <i>Caespitosae</i>					
38. <i>S. dianthoides</i> Pers.	J. Bot. Riga	24	24	24	
Sect. <i>Suffruticosae</i>					
39. <i>S. arguta</i> Fenzl.	J. Bot. Erevan	48	24	24	
40. <i>S. brahuica</i> Boiss.	J. Bot. Tashkent	24	24	24	ZAKHARYEVA et ASTONOVA (1968)
Sect. <i>Odontopetalae</i>					
41. <i>S. elisabetha</i> Jan.	J. Bot. Leningrad	24	24	24	HETZ (1926) BLACKBURN (1928) DAMBOLDT (1965)
42. <i>S. petraea</i> Adams	J. Bot. Riga	24	24	24	CONTANDRIPOULOS (1957, 1962)
43. <i>S. requienii</i> Oth.	Museum Hist. Nat. Paris	24	24	24	HEIZ (1926) BLACKBURN (1928) BORHIDI (1968)
44. <i>S. zawadzkkii</i> Herb.	J. Bot. Izmir	24	24	24	

TABLEAU 1 (Suite)

Espèce	Provenance des graines	Observé	Nombre chromosomique (2n)	
			Données de la littérature	
<b>Sect. Cordifoliae</b>				
45. <i>S. foetida</i> Link.	J. Bot. Porto	24	24	BLACKBURN et MORTON (1957) KOZUHAROV et PETROVA (1974) KÜPFER (1974)
<b>Sect. Fimbriatae</b>				
46. <i>S. multifida</i> Rohrb.	J. Bot. Wien	24	24	BOCQUET et FAVARGER (1971)
<b>Sect. Inflatae</b>				
47. <i>S. cserrei</i> Baumg.	J. Bot. Basel	24	24	MULLIGAN (1957) LÔVE et LÔVE (1961) DAMBOLDT et PHITOS (1968)
48. <i>S. fabaria</i> Sibth. et Sm.	J. Bot. Kew	24	24	DAMBOLDT et PHITOS (1968)
49. <i>S. latifolia</i> Rendle et Britt.	J. Bot. Kirovsk	24	24	HEASLIP (1951)
50. <i>S. vulgaris</i> Garke	J. Bot. Liège	24	24	BLACKBURN (1928) TISCHLER (1934) GRIESINGER (1937)
<b>Sect. Brachypodae</b>				
51. <i>S. flavescens</i> Waldst. et Kit.	J. Bot. Kew	24	24	BLACKBURN in TISCHLER (1931) BORHIDI (1968) STREIZEMER (1974)

Sect. <i>Uniflorae</i>						
52. <i>S. altaica</i> Pers.	J. Bot. München	24				
Sect. <i>Auriculatae</i>						
53. <i>S. caucasica</i> Boiss.	Univ. Amsterdam	24				
54. <i>S. vallesia</i> L.	J. Bot. Berlin-Dahlem	48	24, 48			BLACKBURN (1928) KÜPPER (1974) HESS et al. (1967)
Sect. <i>Quadrilobatae</i>						
55. <i>S. hookeri</i> Nutt.	J. Bot. Iena	24	72			KRUCKEBERG (1954, 1955)
Sect. <i>Macranthae</i>						
56. <i>S. multicaulis</i> Guss.	J. Bot. Pallanza	24	24			MELZHEIMER (1974)
57. <i>S. parnassica</i> Boiss. et Sprun.	J. Bot. Iena	24	24			BLACKBURN (1928) FAVARGER (1946) PUECH (1963)
58. <i>S. saxifraga</i> L.	J. Bot. Liège	24	48			PETROVA (1975)
59. <i>S. waldsteinii</i> Griseb.	J. Bot. Kew	24	24			BLACKBURN (1928) FLOVIK (1940) VLADESCO (1941)
Sect. <i>Nanosillene</i>						
60. <i>S. acaulis</i> L.	J. Bot. Graz	24	24			
61. <i>S. dinarica</i> Spreng.	J. Bot. Berlin-Dahlem	24				
Sect. <i>Cucubaloideae</i>						
62. <i>S. grandiflora</i> Franch.	J. Bot. Sofia	24				



TABLEAU 1

(Suite)

Espèce	Provenance des graines	Nombre chromosomique (2n)	
		Observé	Données de la littérature
63. <i>S. schafta</i> G. Gmel. Sect. <b>Rupifraga</b>	J. Bot. Liège	24	BLACKBURN (1928) MATSUURA et SUTO (1935)
64. <i>S. rupestris</i> L. Sect. <b>Heliosperma</b>	J. Bot. Kew	24	BLACKBURN (1928) GRIESINGER (1937) MATTICK in TISCHLER (1950)
65. <i>S. alpestris</i> Jacq. Sect. <b>Compactae</b>	J. Bot. Berlin-Dahlem	24	BLACKBURN (1928) FAVARGER (1946) KOZUHAROV et PETROVA (1974)
66. <i>S. arneria</i> L.	J. Bot. Liège	24	BLACKBURN (1928) BLACKBURN (1928) FAVARGER (1946) KOZUHAROV et PETROVA (1974)
67. <i>S. asterias</i> Griseb.	J. Bot. Glessen	24	BLACKBURN (1928)
68. <i>S. compacta</i> Fischer Sect. <b>Succulentae</b>	J. Bot. Kew	24	BLACKBURN (1928) BARI (1973) in FEDOROV (1974)
69. <i>S. thymifolia</i> Sibth. et Sm. Sect. <b>Melandriflorae</b>	J. Bot. Kew	48	
70. <i>S. noctiflora</i> L.	J. Bot. Berlin-	24	HEITZ (1925)

69. <i>S. thymifolia</i> Sibth. et Sm. Sect. <i>Melantheroformis</i>	J. Bot. Kew	24	24	HEITZ (1925) SCHÜRHOFF (1925) BLACKBURN (1928)
70. <i>S. noctiflora</i> L.	J. Bot. Berlin-Dahlem	24	24	BLACKBURN et MORTON (1957) FERNANDES et LEITÃO (1971)
<b>Sect. Rigidulae</b>				
71. <i>S. portensis</i> L.	J. Bot. Kew	24	24	BLACKBURN (1928) FERNANDES et LEITÃO (1971)
<b>Sect. Atocion</b>				
72. <i>S. divaricata</i> Clem.	J. Bot. Kew	24	24	BLACKBURN (1928) FERNANDES et LEITÃO (1971)
73. <i>S. fuscata</i> Link.	J. Bot. Liège	24	24	BLACKBURN (1928) FERNANDES et LEITÃO (1971)
<b>Sect. Behenantha</b>				
74. <i>S. antirrhina</i> L.	J. Bot. Toronto	24	24	BLACKBURN (1928) KRUCKEBERG (1960)
75. <i>S. behen</i> L.	J. Bot. Kew	24	24	BLACKBURN (1928) TISCHLER (1956)
76. <i>S. cretica</i> L.	J. Bot. Kew	24	24	BLACKBURN (1928) TISCHLER (1956)
77. <i>S. graeca</i> Boiss. et Sprun.	J. Bot. Kew	24	24	DAMBOLDT et PHITOS (1966)
78. <i>S. muscipula</i> L.	J. Bot. Liège	24	24	BLACKBURN (1928) LÖVE et KJELLQVIST (1974)
<b>Sect. Lasiocalycinae</b>				
79. <i>S. coeli-rosa</i> Godr.	J. Bot. Liège	24	24	BLACKBURN (1928)
80. <i>S. echinata</i> Otth.	J. Bot. Kew	24	24	BLACKBURN (1928)

TABLEAU 1

(Suite)

Espèce	Provenance des graines	Nombre chromosomique (2n)		Données de la littérature
		Observé		
81. <i>S. laeta</i> Godr.	J. Bot. Kew	24	24	BJORKQVIST et al. (1969) BARI (1973)
82. <i>S. lnicola</i> C. Gmel.	J. Bot. Frankfurt	24	24	BLACKBURN (1928) BAKSAY in LÖVE et LÖVE (1961)
83. <i>S. squamigera</i> Boiss.	J. Bot. Kew	24	24	BLACKBURN (1928)
84. <i>S. trinervia</i> Seb. et Maur.	J. Bot. Kew	24	24	BLACKBURN (1928)
Sect. <i>Erecto-refractae</i>				
85. <i>S. pendula</i> L.	J. Bot. Liège	24	24	BLACKBURN (1924) HEITZ in TISCHLER (1927) VILMORIN et CHOPINET (1954)
Sect. <i>Dichotomae</i>				
86. <i>S. dichotoma</i> Ehrh.	J. Bot. Kew	24	24	BLACKBURN (1928) ROHWEDER (1939) VLADESCO (1940)
Sect. <i>Scorpiolideae</i>				
87. <i>S. micropetala</i> Lag.	J. Bot. Basel	24	24	BLACKBURN (1928)
88. <i>S. nicaeensis</i> All.	J. Bot. Porto	24	24	BLACKBURN (1928) BLACKBURN et MORTON (1957) DAMBOLDT et PHITOS (1966)
89. <i>S. nocturna</i> L.	Inst. Sup. Agron. Lisboa	24	24	BLACKBURN et MORTON (1957) REISE (1957)

FERNANDES et LEITAO (1971)  
BARI (1973)

89. <i>S. nocturna</i> L.					BLACKBURN et MORTON (1957) REISE (1957) DAMBOLDT et PHITOS (1966)
Sect. <i>Silene</i>					FERNANDES et LEITÃO (1971) BARI (1973)
91. <i>S. bellidifolia</i> Jacq.	J. Bot. Kew	24	24	24	BLACKBURN et MORTON (1957) DAMBOLDT et PHITOS (1970) BARI (1973)
92. <i>S. gallica</i> L.	J. Bot. Liège	24	24	24	BLACKBURN (1928) FAVARGER (1946) HEISER et WHITAKER (1948)
93. <i>S. giraldii</i> Guss.	J. Bot. Kew	24	24	24	BLACKBURN et MORTON (1957) LARSEN (1960)
Sect. <i>Dipterospermae</i>					BLACKBURN et MORTON (1957) DAMBOLDT et PHITOS (1966) FERNANDES et LEITÃO (1971)
94. <i>S. apetala</i> Willd.	J. Bot. Kew	24	24	24	BLACKBURN (1928) LØVE (1942)
95. <i>S. colorata</i> Par.	J. Bot. Kew	24	24	24	GADELLA et al. (1966)
96. <i>S. glauca</i> Pourr.	J. Bot. Liège	20	20	20	KHOSKOO et BHAVIA (1963) DAMBOLDT et PHITOS (1968) VAN LOON et al. (1971) PUECH (1968)
97. <i>S. secundiflora</i> Otth.	J. Bot. Liège	24	24	24	
Sect. <i>Conoimorpha</i>					



TABLEAU 1

(Suite)

Espèce	Provenance des graines	Nombre chromosomique (2n)	
		Observé	Données de la littérature
99. <i>S. conoidea</i> L.	J. Bot. Liège	20	BLACKBURN (1928) LÔVE (1942) BLACKBURN et MORTON (1957)
LYCHNIS	J. Bot. Liège	20	KHOSKOO (1960) DAMBOLDT et PHITOS (1968) PODECH et DIETERLEE (1969) BLACKBURN (1928)
		24	BLACKBURN (1928)
		24	BLACKBURN (1928)
		24	GRIESINGER (1937) ROHWEDER (1939)
100. <i>L. alpina</i> L.	J. Bot. Izmir	24	BLACKBURN (1928)
101. <i>L. arkwrightii</i> Hort.	Inst. Bot. Leningrad	24	BLACKBURN (1928)
102. <i>L. chalconica</i> L.	J. Bot. Kew	24	BLACKBURN (1928) SOKOLOVA (1931) SUGIURA (1937)
103. <i>L. coronaria</i> Desr.	J. Bot. Liège	24	BLACKBURN (1928) FAVARGER (1946) PERSANDESI et LERIGO (1971) HEUZ (1926)
104. <i>L. nos-queuil</i> L.	J. Bot. Liège	24	BLACKBURN (1928)

103. <i>L. coronaria</i> Desr.	J. Bot. Liège	24	24	24	BLACKBURN (1928) FAVARGER (1946) FERNANDES DE LETHAO (1971)
104. <i>L. flos-oculi</i> L.	J. Bot. Liège	24	24	24	HEITZ (1926) BLACKBURN (1928) TYSCHLER (1934)
105. <i>L. flos-jovis</i> Desr.	J. Bot. Kew	24	24	24	BLACKBURN (1928) FAVARGER (1946) LÓVE et LÓVE (1956)
106. <i>L. fulgens</i> Fisch.	Inst. Bot. Leningrad	24	24	24	SOKOLOVSKAIA (1966)
107. <i>L. viscaria</i> L.	J. Bot. Kew	24	24	24	GRIESINGER (1937) ROHWEDER (1939) LÓVE (1942)
<b>MELANDRIUM</b>					
108. <i>M. album</i> Garche	J. Bot. Liège	24	24	24	WINGE (1923) HEITZ (1925) SCHURHOFF (1925)
109. <i>M. bolssieri</i> Schischk.	J. Bot. Ashkabad	24	24	24	NYGREN (1957)
110. <i>M. dicline</i> Willk.	J. Bot. Kew	24	24	24	MORISSET et BOZMAN (1969)
111. <i>M. rubrum</i> Garche	J. Bot. Liège	24	24	24	STRASBURGER (1910) AKERLUND (1927) BLACKBURN (1928)
112. <i>M. silvestre</i> Roehl.	J. Bot. Bratislava	24	24	24	MAJOVSKY (1970)

Les méristèmes sont ensuite fixés au mélange de Carnoy puis colorés par la méthode de Feulgen.

Les préparations se font par la méthode du squash avec séparation des lamelles par la technique de la glace froide et montage au baume de Canada. Pour certaines espèces, une surcoloration au Giemsa s'est avérée nécessaire. Les caryotypes ont été obtenus à partir de mesures effectuées sur des agrandissements de microphotographies.

Pour chaque chromosome, nous avons déterminé la longueur absolue en microns, la longueur relative en pourcentage de la longueur totale du génome ( $n$  autosomes +  $1 X$  dans les espèces à chromosomes sexuels hétéromorphes) et le rapport brachial (rapport de la longueur du petit bras à la longueur du grand bras).

Pour chaque espèce, nos observations portent sur 10 plantes (10 mâles et 10 femelles dans les espèces dioïques).

## RÉSULTATS

Notre étude porte sur 112 espèces: 99 du genre *Silene*, 8 du genre *Lychnis* et 5 du genre *Melandrium*.

Les divisions systématiques utilisées sont celles indiquées par CHOWDHURI (1957) dans son étude générale du genre *Silene*. Cependant, en ce qui concerne les espèces dioïques à chromosomes sexuels hétéromorphes, nous avons maintenu le genre *Melandrium* (voir Discussion).

Nous nous sommes également largement inspiré des données de CHATER et WALTERS (1964) portant sur les espèces européennes.

Dans le tableau 1, nous avons indiqué, outre la provenance des graines, le nombre chromosomique observé et les données de la littérature, en nous limitant cependant aux 3 références princeps.

### A. Le genre *Silene*

Les 99 espèces étudiées se subdivisent en 92 espèces diploïdes à 24 chromosomes, 2 espèces diploïdes à 20 chromosomes et 5 espèces tétraploïdes à 48 chromosomes. Elles

couvrent 38 des 44 sections décrites par CHOWDHURI (1957). Notons que sur les 6 sections manquantes, 5 ne sont pas représentées en Europe.

Les différences entre les caryotypes des espèces à 24 chromosomes étant relativement peu considérables, nous avons été amené à établir un caryotype de base du genre *Silene*, qui correspond à la moyenne des données obtenues pour les diverses espèces.

Nous décrirons d'abord ce caryotype de base avant de donner les particularités caryotypiques propres aux différentes sections.

### 1. Le caryotype de base

Les 12 chromosomes du caryotype de base (tableau 2) peuvent être répartis en 3 groupes de 4 en fonction de leur rapport brachial.

TABLEAU 2

Caryotype de base du genre *Silene*

Chromosome n°	Longueur relative en %	Rapport brachial
I	10,21 ± 0,08	0,91 ± 0,01
II	9,51 ± 0,08	0,63 ± 0,02
III	9,03 ± 0,06	0,90 ± 0,02
IV	8,91 ± 0,06	0,73 ± 0,02
V	8,52 ± 0,05	0,56 ± 0,02
VI	8,31 ± 0,04	0,71 ± 0,02
VII	8,24 ± 0,06	0,89 ± 0,02
VIII	7,86 ± 0,05	0,55 ± 0,02
IX	7,83 ± 0,05	0,71 ± 0,02
X	7,38 ± 0,06	0,88 ± 0,01
XI	7,13 ± 0,07	0,70 ± 0,02
XII	7,07 ± 0,06	0,56 ± 0,02

Bien que le rapport brachial varie de façon parfois considérable selon les espèces, partout cette division est apparue très clairement.



Le chromosome I représente en moyenne 10,2 % du génome. Les valeurs extrêmes observées sont de 9,2 % chez *S. noctiflora* et de 11,4 % chez *S. pseudotites*. Son rapport brachial est élevé. Il ne descend qu'exceptionnellement en dessous de 0,8 (0,79 chez *S. armena*) et peut atteindre 0,98 (*S. radicata*).

Le chromosome III, nettement plus petit, peut cependant atteindre 10 % chez *S. cyri*. La valeur minimale enregistrée est de 8,4 % chez *S. flavescens* et *S. pendula*. Son rapport brachial, supérieur à 0,75 dans 95 % des cas, peut cependant tomber à 0,52 chez *S. chlorifolia* tout en atteignant presque 1,00 chez *S. linicola* (0,99).

Le chromosome VII a une taille moyenne qui ne se situe jamais en dessous de 7,5 % (7,6 chez *S. dinarica* et *S. muscipula*) et dépasse très rarement 9,0 % (9,1 chez *S. glauca*). Son rapport brachial, qui peut varier de 0,50 (*S. chlorifolia*) à 1,00 (*S. laeta*), est souvent supérieur à 0,85.

Le chromosome X fait partie d'un groupe de 3 petits chromosomes. Il peut cependant atteindre 8 % du génome (8,1 chez *S. chlorifolia*) et dépasse toujours 6,5 % (6,6 chez *S. compacta*). Comme pour les trois paires précédentes, son rapport brachial est généralement supérieur à 0,75. Il peut cependant descendre jusqu'à 0,66 chez *S. compacta*. Sa limite supérieure est de 0,98 chez *S. bellidifolia* et *S. colorata*.

Le deuxième groupe comprend 4 chromosomes dont le rapport brachial est compris entre 0,70 et 0,73.

La longueur relative du chromosome IV est très constante puisque seule, une espèce a donné une longueur inférieure à 8,5 % (8,4 chez *S. mellifera*) et seulement 3 espèces, une longueur supérieure à 9,5 % (9,9 % chez *S. armena* et *S. viscidula*). Le rapport brachial qui, dans la majorité des cas, est compris entre 0,65 et 0,85, peut descendre jusqu'à 0,30 (*S. viscidula*) et monter jusqu'à 0,88 (*S. altaica*).

La longueur relative du chromosome VI ne dépasse jamais 9 % (8,8 chez *S. exaltata*) et ne descend en dessous de 8 % que chez 4 espèces sur 92 (7,7 % chez *S. secundiflora*). Par contre, le rapport brachial peut varier de 0,29 (*S. viscidula*) à 0,88 (*S. altaica*).

La longueur relative du chromosome IX varie peu, puisque, à l'exception de *S. secundiflora* (6,4 %), elle est toujours comprise entre 7,2 % (*S. glauca*) et 8,3 % (*S. noctiflora*). Le rapport brachial est beaucoup plus variable et passe de 0,38 chez *S. chlorifolia* à 0,89 chez *S. noctiflora*.

Si le chromosome XI n'est pas, en moyenne, le plus petit du génome, c'est néanmoins celui pour lequel les longueurs les plus faibles ont été mesurées: 5,8 % chez *S. glauca*. Par contre, dans d'autres espèces il atteint presque 8 % (7,9 chez *S. apetala* et *S. fabaria*). Le rapport brachial varie de 0,28 (*S. chlorifolia*) à 0,87 (*S. elisabetha*).

Parmi les 4 paires à faible rapport brachial, le chromosome II a une longueur relative qui peut parfois dépasser 10 % (10,3 chez *S. secundiflora*). Dans certaines espèces telles que *S. fabaria*, *S. caucasia*, *S. rupestris*, *S. armeria*, *S. noctiflora*, *S. divaricata*, *S. pendula* ou *S. giraldii*, ce chromosome est même plus grand que le chromosome I. Dans d'autres espèces, sa longueur relative se situe en dessous de 8,5 % (8,3 chez *S. viscidula*). Le rapport brachial peut être soit très faible (0,18 chez *S. viscidula*), soit très élevé (0,81 chez *S. noctiflora*).

Chez 89 des 92 espèces, la longueur relative du chromosome V est comprise entre 8 % et 9 %. Seules font exception: *S. viscidula* (7,9 %), *S. muscipula* (9,1 %) et *S. compacta* (9,3 %). Le rapport brachial atteint 0,80 chez *S. cserei* et descend jusqu'à 0,18 chez *S. viscidula*.

Si la longueur relative du chromosome VIII ne dépasse jamais 8,5 % (8,4 chez *S. muscipula*), elle est rarement inférieure à 7,5 % et dans un seul cas, à 7,0 % (6,8 chez *S. exaltata*). Le rapport brachial n'atteint pas 0,75 (0,74 chez *S. giraldii*) mais descend plusieurs fois en dessous de 0,30 (0,19 chez *S. viscidula*).

Le chromosome XII, le plus petit du génome, dépasse à peine 7 %. Il peut descendre en dessous de 6,5 % (6,3 chez *S. caucasia*, *S. cyri*, *S. glauca* et *S. exaltata*) et n'atteint jamais 8 % (7,8 chez *S. muscipula*).

Son rapport brachial, souvent compris entre 0,45 et 0,70, a pour valeurs limites 0,21 chez *S. viscidula* et 0,75 chez *S. elisabetha*.

La longueur moyenne des chromosomes (en valeurs absolues) est pour l'ensemble des 92 espèces, de  $1,98 \mu \pm 0,10 \mu$  ce qui correspond pour le génome, à une longueur totale proche de  $23,7 \mu$ . Les chromosomes les plus petits ont été observés chez *S. nocturna* ( $1,00 \mu$ ) et les plus grands ( $3,09 \mu$ ) chez *S. bupleuroides* et *S. viscidula*.

## 2. Particularités des différentes sections

La section *Paniculatae* (8 espèces) comprend des espèces à grands chromosomes. Seul *S. italica* ( $1,84 \mu$ ) a une longueur absolue moyenne inférieure à  $2 \mu$  et les autres espèces dépassent toutes  $2,15 \mu$ .

Les longueurs relatives sont normales bien que le chromosome I soit grand chez *S. fruticosa* (11,2 %).

La valeur des rapports brachiaux est souvent faible. Ce phénomène se présente de manière particulièrement évidente pour 11 paires chromosomiques chez *S. gigantea*, 10 chez *S. spinescens*, 9 chez *S. sicula*, 7 chez *S. cintrana*, 3 chez *S. hifacensis* et *S. paradoxa* et 1 chez *S. fruticosa*.

Dans la section *Siphonomorpha* (6 espèces), les longueurs des chromosomes sont très variables, allant de  $1,44 \mu$  chez *S. catholica* à  $2,46 \mu$  chez *S. mellifera* et même  $2,52 \mu$  chez *S. stellata* qui est pourtant une espèce tétraploïde. Les longueurs relatives et les rapports brachiaux de toutes les paires sont normaux chez *S. stellata*. La longueur relative des chromosomes II et IV est inférieure à la normale respectivement chez *S. catholica* et *S. mellifera*. Dans cette dernière espèce, on note des rapports brachiaux faibles notamment pour les chromosomes II, V, VI et VII. Par contre, chez *S. catholica*, le chromosome IX a un rapport brachial supérieur à 0,85.

Les 4 espèces de la section *Lasiostemones* ont des chromosomes dont la longueur absolue moyenne varie de  $1,69 \mu$  (*S. aprica* qui est tétraploïde) à  $2,16 \mu$  (*S. saxatilis*). Les seules données à signaler sont la grande taille relative des chromosomes II (10,2 %) chez *S. ruprechtii* et XI (7,7 %) chez *S. marschallii* ainsi que le rapport brachial élevé (plus de 0,85) du chromosome IV chez *S. marschallii*.

Chez les *Sclerocalycinae* (4 espèces), les chromosomes sont grands, allant de  $2,32 \mu$  chez *S. caraminaca* à plus de  $3 \mu$  ( $3,09 \mu$ ) chez *S. bupleuroides*. Diverses anomalies sont apparues dans les mesures des longueurs relatives: le chromosome II est petit chez *S. chlorifolia* et *S. armena*, tout comme le chromosome VI chez *S. chlorifolia*. Par contre, des valeurs supérieures à la normale ont été obtenues pour les chromosomes III (*S. bupleuroides*), IV (*S. armena*), X (*S. chlorifolia*) et XII (*S. chlorifolia*). Les valeurs des rapports brachiaux sont anormalement bas pour une paire chromosomique chez *S. caramanica*, 8 chez *S. armena*, 10 chez *S. bupleuroides* et même 11 chez *S. chlorifolia*. Cette dernière espèce fournit d'ailleurs les valeurs inférieures extrêmes pour 4 des 12 chromosomes du caryotype de base du genre *Silene*.

Les chromosomes de la section *Chloranthae* (4 espèces) sont assez grands ( $2,37 \mu$  à  $2,79 \mu$ ) sauf chez *S. reichenbachii* ( $1,59 \mu$ ). Le chromosome XII de *S. radicata* a une longueur relative supérieure à 7,5 %.

Chez *S. tatarica* (section *Tataricae*) et chez *S. uralensis* (section *Gastrolychnis*) la longueur absolue moyenne des chromosomes dépasse  $2 \mu$ . *S. uralensis* a un chromosome II plus petit que la normale.

Dans la section *Otites* (6 espèces), la taille des chromosomes varie de  $2,25 \mu$  (*S. sendtneri*) à  $3,00 \mu$  (*S. roemeri*). Les rapports brachiaux ont tendance à être bas. C'est le cas chez *S. sendtneri* (5 paires chromosomiques), *S. exaltata* (3), *S. cyri* (2) et *S. otites* (1). Des longueurs relatives supérieures à la normale ont été mesurées pour les chromosomes I (*S. pseudodites*), II (*S. roemeri*), III (*S. exaltata* et *S. cyri*), IV (*S. exaltata*) et VII (*S. cyri*). Les chromosomes II de *S. otites*, VI de *S. sendtneri*, VIII de *S. exaltata* et XII de *S. cyri* et *S. exaltata* sont petits. Chez *S. otites*, nous n'avons pas pu mettre en évidence la présence des chromosomes sexuels décelés par BLACKBURN (1928). Il faut cependant noter que pour FAVARGER (1946), chez *S. densiflora*, *S. otites* et *S. sendtneri*, les hétérochromosomes X et Y sont assez semblables et leur taille n'est pas supérieure à celle des plus grands autosomes. Il est



impossible de les caractériser dans les métaphases radiculaires mais on peut les déceler en méiose.

Selon nos observations, l'existence de chromosomes sexuels hétéromorphes est peu probable. Leur présence n'a d'ailleurs pas été notée par VACHOVA (1970) dans son caryotype de *S. pseudotites*. Si les longueurs relatives indiquées par cet auteur ne diffèrent pas sensiblement des nôtres, les rapports brachiaux calculés, d'après ses données, s'étagent entre 0,53 et 0,72.

Les chromosomes de *S. sibirica* (section *Holopetalae*) ne présentent aucune particularité notable.

Les deux espèces de la section *Spergulifoliae* ont des caractéristiques très divergentes. L'une a des chromosomes assez petits (1,67  $\mu$  chez *S. spergulifolia*), l'autre très grands (3,09  $\mu$  chez *S. viscidula*). *S. viscidula* est, avec *S. chlorifolia*, l'espèce qui a les rapports brachiaux les plus faibles. Par contre, *S. spergulifolia* a des valeurs proches de la moyenne pour toutes les paires chromosomiques.

Notons enfin que la longueur relative des chromosomes II et V est faible chez *S. viscidula*.

Les données obtenues pour la section *Caespitosae* (une espèce) sont voisines de la moyenne.

Dans la section *Suffruticosae*, les chromosomes sont petits (1,54 chez *S. brahuica*) à très petits (1,19  $\mu$  chez *S. arguta*). Cette dernière espèce est tétraploïde.

Les chromosomes des 4 espèces de la section *Odontopetalae* ont des longueurs absolues réparties de part et d'autre de la moyenne et allant de 1,66  $\mu$  chez *S. requienii* à 2,42  $\mu$  chez *S. zavadskii*.

La longueur relative du chromosome VIII de *S. petraea* est inférieure à 7,5 %. Chez *S. elisabetha*, les rapports brachiaux sont élevés notamment pour les chromosomes V, VI, VIII, XI et XII.

*S. foetida* (section *Cordifoliae*) est une espèce à faibles rapports brachiaux (surtout pour les chromosomes VIII et XII).

Une légère tendance inverse se manifeste chez *S. multifida* (section *Fimbriatae*) où le chromosome II a un rapport brachial supérieur à 0,75.

Cette caractéristique est nettement plus marquée chez *S. cserei* et *S. latifolia* de la section *Inflatae* (4 espèces). Dans cette section, les chromosomes sont plutôt petits:  $1,17 \mu$  chez *S. fabaria* à  $1,76 \mu$  chez *S. cserei*.

Chez *S. flavescens* (section *Brachypodae*), le chromosome III est assez petit.

L'espèce *S. altaica* (section *Pinifoliae*) est caractérisée par des rapports brachiaux très élevés pour 8 des 12 paires chromosomiques.

La section *Auriculatae* (2 espèces) est représentée par une espèce à chromosomes légèrement plus grands que la moyenne ( $2,35 \mu$  chez *S. caucasica*) et une espèce tétraploïde à petits chromosomes ( $1,24 \mu$  chez *S. vallesia*).

Chez *S. hookeri* (section *Quadrilobatae*), les rapports brachiaux sont élevés notamment pour les chromosomes II et VI. Remarquons que le nombre chromosomique ( $2n = 24$ ) observé chez cette espèce est différent de celui signalé par KRUCKEBERG (1954, 1955).

Dans les quatre espèces de la section *Macranthae*, les chromosomes sont de taille moyenne:  $1,64 \mu$  chez *S. saxifraga*,  $2,30 \mu$  chez *S. parnassica*. Les rapports brachiaux sont très bas chez *S. parnassica* (6 paires chromosomiques) et faibles chez *S. multicaulis*.

Les *Nanosilene* (2 espèces) ont des chromosomes de taille légèrement inférieure à la moyenne ( $1,54 \mu$  chez *S. acaulis* et  $1,84 \mu$  chez *S. dinarica*). Le chromosome II de *S. dinarica* a un rapport brachial supérieur à 0,75.

La taille des chromosomes des 2 espèces de *Cucubuloideae* (*S. schafta* et *S. grandiflora*) est, elle aussi, inférieure à  $2 \mu$ . Chez *S. grandiflora*, le chromosome I est grand (plus de 11 %) et le chromosome II a un rapport brachial inférieur à 0,55.

Les sections *Rupifraga* (une espèce) et *Heliosperma* (une espèce) ont de petits chromosomes ( $1,39 \mu$  chez *S. rupestris* et  $1,74 \mu$  chez *S. alpestris*).

Dans la section *Compactae* (3 espèces), les chromosomes VIII de *S. asterias* et XI de *S. compacta* sont petits alors que le chromosome V de *S. compacta* dépasse 9 %.

C'est dans la section *Succulentae* (une espèce) que nous avons observé les chromosomes les plus petits:  $0,93 \mu$ . Cependant, étant donné que *S. thymifolia* est une espèce tétraploïde, il ne nous est pas possible d'en tirer des conclusions au niveau de l'ensemble de la section.

Les longueurs relatives et les rapports brachiaux sont normaux.

Rappelons que nous n'avons maintenu dans la section *Melandrifformes* que la seule espèce *S. noctiflora* qui est hermaphrodite. Les espèces dioïques seront étudiées dans le genre *Melandrium*. *S. noctiflora* a de grands chromosomes ( $2,91 \mu$ ). Le chromosome I est petit (moins de 9,5%), les rapports brachiaux élevés, notamment chez les chromosomes II et IX.

*S. portensis* (section *Rigidulae*) a de petits chromosomes ( $1,58 \mu$ ).

S'il en est de même chez *S. divaricata*, l'autre espèce (*S. fuscata*), étudiée dans la section *Atocion*, a des chromosomes de taille moyenne ( $2,05 \mu$ ). Son chromosome I est de grande taille (plus de 11%).

La section *Behenantha* (5 espèces) regroupe des espèces possédant des chromosomes petits ( $1,24 \mu$  chez *S. graeca*) à moyens ( $2,0 \mu$  chez *S. cretica*). Les rapports brachiaux sont plutôt faibles chez *S. muscipula* mais assez élevés chez *S. graeca*. Quelques petites anomalies par rapport à la moyenne générale du genre ont été observées dans la longueur relative des chromosomes II (*S. graeca*, *S. muscipula*), V (*S. muscipula*), VI (*S. behen*) et XII (*S. muscipula*).

Les chromosomes des *Lasiocalycinae* (6 espèces) sont généralement petits ( $1,21 \mu$  chez *S. coeli-rosa* et  $1,30 \mu$  chez *S. laeta*), parfois moyens ( $2,00 \mu$  chez *S. linicola*,  $2,25 \mu$  chez *S. trinervia*). Les chromosomes XI et XII ont une longueur relative supérieure à 7,5% chez *S. echinata* et chez *S. trinervia*. Le chromosome II a un rapport brachial inférieur à 0,55 chez *S. linicola* mais supérieur à 0,75 chez *S. laeta*. Le rapport brachial est supérieur à 0,85 pour les chromosomes VI (*S. squamigera*) et XI (*S. laeta*).

Les chromosomes de *S. pendula* (section *Erecto-refractae*) et *S. dichotoma* (section *Dichotomae*) sont petits:  $1,24 \mu$

et  $1,45 \mu$ . Le chromosome III de *S. pendula* est petit (moins de 8,5 %). Les rapports brachiaux des chromosomes II et V de *S. dichotoma* sont élevés.

Chez les *Scorpioidae* (4 espèces), les chromosomes sont très petits ( $1,00 \mu$  chez *S. nocturna* et  $1,09 \mu$  chez *S. scabriflora*) à moyens ( $1,80 \mu$  chez *S. nicaeensis*). Chez *S. nicaeensis*, les rapports brachiaux de 9 paires chromosomiques sont largement inférieurs à la moyenne.

Dans la section *Silene* (3 espèces), la taille absolue des chromosomes est en dessous de la moyenne allant de  $1,31 \mu$  (*S. gallica*) à  $1,59 \mu$  (*S. giraldii*). Dans cette section, une tendance vers les rapports brachiaux élevés existe chez les 3 espèces.

La longueur absolue des chromosomes des 4 espèces de la section *Dipterospermae* est comprise entre  $1,47 \mu$  (*S. colorata*) et  $1,82 \mu$  (*S. apetala*). Quelques anomalies dans la taille relative des chromosomes ont été notées chez *S. apetala* (chromosomes IX et XI), *S. glauca* (chromosomes III, VII et XII) et *S. secundiflora* (chromosomes II, VI, IX et XI).

Les rapports brachiaux sont plutôt bas chez *S. glauca* et *S. secundiflora*.

La section *Conoimorpha* tient une place très particulière dans le genre *Silene* puisque les 2 espèces étudiées possèdent 20 et non 24 chromosomes (tableau 3).

Par rapport au caryotype de base du genre, la longueur relative de toutes les paires s'est accrue, le taux d'accroissement étant presque proportionnel à la longueur. Le rapport brachial de chaque paire est, lui aussi, légèrement accru. La perte de 2 paires ne peut donc guère s'expliquer par l'existence d'un petit nombre de translocations chromosomiques. Il reste 4 chromosomes à rapport brachial supérieur à 0,85, trois chromosomes à rapport brachial compris entre 0,75 et 0,80 et trois chromosomes à rapport brachial inférieur ou égal à 0,70.

Tout se passe donc comme si les chromosomes XI et XII du caryotype de base des *Silene* étaient absents. Si cette hypothèse est correcte, les longueurs relatives des espèces à 24 chromosomes doivent être voisines de celles des espèces à 20 chromosomes multipliées par un facteur 0,858 puisque



TABLEAU 3

Caryotype des *Silene* à 20 chromosomes

Chromosome n.º		<i>Silene conica</i>	<i>Silene conoidea</i>	Moyenne
1	Long. relat.	12,1	12,9	12,5
	Rapport brach.	0,96	0,92	0,94
2	Long. relat.	12,4	11,3	11,9
	Rapport brach.	0,72	0,69	0,70
3	Long. relat.	10,7	11,2	10,9
	Rapport brach.	0,97	0,93	0,95
4	Long. relat.	10,3	10,3	10,3
	Rapport brach.	0,80	0,77	0,78
5	Long. relat.	10,4	9,7	10,1
	Rapport brach.	0,62	0,66	0,64
6	Long. relat.	9,6	10,2	9,9
	Rapport brach.	0,94	0,89	0,91
7	Long. relat.	9,0	9,4	9,2
	Rapport brach.	0,81	0,77	0,79
8	Long. relat.	8,8	8,2	8,5
	Rapport brach.	0,67	0,60	0,63
9	Long. relat.	8,6	8,2	8,4
	Rapport brach.	0,81	0,75	0,78
10	Long. relat.	8,1	8,6	8,3
	Rapport brach.	0,91	0,88	0,89

les chromosomes XI et XII représentent 14,2 % de la longueur totale du génome.

Le tableau 4 montre que, dans tous les cas, les valeurs « corrigées » ainsi obtenues sont dans les limites des valeurs extrêmes observées pour chaque paire chromosomique du caryotype de base du genre *Silene*.

Notons que la longueur absolue des chromosomes est dans cette section très faible (1,11  $\mu$  chez *S. conoidea* et 1,25  $\mu$

TABLEAU 4

Relations caryotypiques entre les *Silene* à 20 et à 24 chromosomes

Chromosome n.º	Silene à 24 chromosomes Longueurs relatives		Silene à 20 chromosomes Longueurs relatives	
	Moyennes	Extrêmes	Observées	« Corrigées »
I	10,2	9,2 — 11,4	12,5	10,7
II	9,5	8,3 — 10,3	11,9	10,2
III	9,0	8,4 — 10,0	10,9	9,3
IV	8,9	8,4 — 9,9	10,3	8,8
V	8,5	7,9 — 9,3	10,1	8,7
VI	8,3	7,7 — 8,8	9,2	7,9
VII	8,2	7,6 — 9,1	9,9	8,5
VIII	7,9	6,8 — 8,4	8,5	7,3
IX	7,8	6,4 — 8,3	8,4	7,2
X	7,4	6,6 — 8,1	8,3	7,1
XI	7,1	5,8 — 7,9	—	—
XII	7,1	6,3 — 7,8	—	—

chez *S. conica*) et que l'erreur relative sur chaque mesure est ainsi assez élevée, ce qui rend toute conclusion difficile.

### B. Le genre *Lychnis*

Le caryotype de base du genre *Lychnis* (tableau 5), établi d'après les données obtenues pour 8 espèces, est très proche de celui du genre *Silene*.

Nous retrouvons un classement en 3 groupes de 4 chromosomes, chaque groupe étant caractérisé par ses rapports brachiaux. Les longueurs relatives sont presque identiques à celles obtenues chez les *Silene* mais pour toutes les paires chromosomiques, le rapport brachial est plus élevé.

Les chromosomes sont plus grands ( $2,87 \mu \pm 0,62 \mu$ ). Les valeurs extrêmes ont été observées chez *L. viscaria* ( $2,22 \mu$ ) et *L. arkwrightii* ( $4,51 \mu$ ). Quatre espèces ont des chromosomes de longueurs absolues égales ou inférieures à  $2,5 \mu$  (*L. alpina*, *L. chalconica*, *L. flos-cuculi*, *L. viscaria*), 2 comprises entre  $2,5 \mu$  et  $3,0 \mu$  (*L. flos-jovis* et *L. fulgens*), une supérieure à  $3,0 \mu$  (*L. coronaria*) et une supérieure à  $4,5 \mu$  (*L. arkwrightii*).

TABLEAU 5

Caryotype de base du genre *Lychnis*

Chromosome n°	Longueur relative en %	Rapport brachial
1	10,13 ± 0,79	0,92 ± 0,01
2	9,65 ± 0,61	0,71 ± 0,06
3	9,11 ± 0,18	0,85 ± 0,04
4	9,06 ± 0,24	0,95 ± 0,01
5	8,56 ± 0,36	0,70 ± 0,06
6	8,45 ± 0,26	0,83 ± 0,04
7	8,21 ± 0,34	0,96 ± 0,03
8	7,96 ± 0,32	0,83 ± 0,03
9	7,69 ± 0,25	0,64 ± 0,06
10	7,24 ± 0,44	0,95 ± 0,02
11	7,09 ± 0,46	0,79 ± 0,03
12	6,85 ± 0,19	0,61 ± 0,02

Les différences entre les valeurs extrêmes observées pour la longueur relative de chaque paire chromosomique sont du même ordre de grandeur que celles obtenues chez les *Silene*: de 9,8 % (*L. chalcedonica*, *L. flos-cuculi*, *L. fulgens*) à 10,9 % (*L. alpina*) pour le chromosome 1; de 8,8 % (*L. arkwrightii*) à 10,9 % (*L. alpina*) pour le chromosome 2; de 8,8 % (*L. arkwrightii*) à 9,3 % (*L. alpina*, *L. fulgens*, *L. viscaria*) pour le chromosome 3; de 8,5 % (*L. flos-cuculi*) à 9,4 % (*L. viscaria*) pour le chromosome 4; de 8,1 % (*L. arkwrightii*) à 9,5 % (*L. alpina*) pour le chromosome 5; de 8,1 % (*L. coronaria*, *L. viscaria*) à 9,0 % (*L. flos-cuculi*) pour le chromosome 6; de 7,4 % (*L. alpina*) à 8,8 % (*L. arkwrightii*) pour le chromosome 7; de 7,3 % (*L. alpina*) à 8,2 % (*L. arkwrightii*, *L. chalcedonica*, *L. fulgens*) pour le chromosome 8; de 7,1 % (*L. arkwrightii*) à 8,2 % (*L. flos-cuculi*) pour le chromosome 9; de 6,6 % (*L. alpina*) à 8,2 % (*L. arkwrightii*) pour le chromosome 10; de 6,2 % (*L. alpina*) à 7,8 % (*L. arkwrightii*) pour le chromosome 11; et de 6,5 % (*L. viscaria*) à 7,2 % (*L. flos-cuculi*) pour le chromosome 12.

Les rapports brachiaux des 8 espèces étant élevés, les différences entre les extrêmes sont nettement moins impor-

tantes que dans le genre *Silene*: 0,13 entre *L. viscaria* (0,84) et *L. arkwrightii* (0,97) pour le chromosome 1; 0,22 entre *L. alpina* (0,60) et *L. coronaria* (0,82) pour le chromosome 2; 0,13 entre *L. viscaria* (0,77) et *L. coronaria* (0,90) pour le chromosome 3; 0,04 entre *L. viscaria* (0,93) et *L. coronaria* (0,97) pour le chromosome 4; 0,23 entre *L. alpina* (0,59) et *L. flos-cuculi* (0,82) pour le chromosome 5; 0,16 entre *L. alpina* (0,75) et *L. coronaria* (0,91) pour le chromosome 6; 0,11 entre *L. alpina* (0,89) et *L. flos-cuculi* (1,00) pour le chromosome 7; 0,10 entre *L. alpina* (0,79) et *L. coronaria* (0,89) pour le chromosome 8; 0,23 entre *L. chalcedonica* (0,57) et *L. flos-cuculi* (0,80) pour le chromosome 9; 0,05 entre *L. flos-jovis* (0,93) et *L. coronaria* (0,98) pour le chromosome 10; 0,10 entre *L. chalcedonica* (0,73) et *L. flos-jovis* (0,83) pour le chromosome 11 et 0,17 entre *L. chalcedonica* (0,52) et *L. flos-jovis* (0,69) pour le chromosome 12.

### C. Le genre *Melandrium*

Le genre *Melandrium* se caractérise par la présence d'une paire de chromosomes sexuels de taille largement supérieure à celle des autosomes.

Chez 4 parmi les 5 espèces étudiées (*M. album*, *M. boissieri*, *M. rubrum* et *M. silvestre*), nous avons observé deux chromosomes X chez la plante ♀ et un chromosome X et un chromosome Y chez la plante ♂. Chez *M. dicline*, bien que les métaphases analysées proviennent de 20 méristèmes radiculaires différents, nous n'avons pas observé de chromosomes sexuels hétéromorphes. Les deux chromosomes ont toujours des longueurs relatives et des rapports brachiaux correspondant aux chromosomes X des quatre espèces.

Deux hypothèses peuvent expliquer ce résultat. D'une part, nous avons examinés uniquement des plantes ♀. Les graines proviennent toutes d'un même lot, donc vraisemblablement d'une même plante ou d'un petit groupe de plantes. Il se peut que, pour diverses raisons, seules des graines ♀ aient été produites par cette ou ces plante(s).

D'autre part, il est possible que cette espèce représente un échelon intermédiaire dans l'évolution chromosomique et



TABLEAU 6

Caryotype de base du genre *Melandrium*

Chromosome n°	Longueur relative en %	Rapport brachial
A	9,06 ± 0,53	0,86 ± 0,04
B	9,04 ± 0,31	0,57 ± 0,03
C	8,56 ± 0,48	0,66 ± 0,02
D	8,28 ± 0,37	0,56 ± 0,01
E	8,04 ± 0,32	0,88 ± 0,02
F	7,82 ± 0,11	0,73 ± 0,03
G	7,66 ± 0,16	0,59 ± 0,02
H	7,58 ± 0,42	0,68 ± 0,05
J	7,08 ± 0,37	0,87 ± 0,03
K	6,86 ± 0,13	0,71 ± 0,05
L	6,86 ± 0,23	0,54 ± 0,02
X	13,18 ± 0,58	0,85 ± 0,09
Y*	19,45 ± 1,10	0,90 ± 0,03

\* établi sur 4 espèces seulement.

possède un chromosome Y morphologiquement semblable au chromosome X.

Seule une étude des méïoses ♂ pourrait permettre de choisir entre ces deux hypothèses.

#### Le caryotype de base

Comme dans les deux genres précédents, on peut distinguer trois groupes de quatre paires chromosomiques en fonction du rapport brachial. Dans le premier, le rapport brachial est inférieur à 0,6; dans le deuxième, il est compris entre 0,6 et 0,8 et dans le dernier, il est supérieur à 0,8.

Le chromosome B a une longueur relative comprise entre 9,4 % (*M. declive*) et 8,6 % (*M. silvestre*), son rapport brachial, très constant, varie de 0,53 (*M. silvestre*) à 0,59 (*M. rubrum*). Le chromosome D varie peu en longueur relative, de 8,0 % (*M. silvestre*) à 8,4 (*M. boissieri* et *M. rubrum*) et moins encore en rapport brachial: 0,55 chez *M. boissieri* et *M. declive* et 0,57 chez *M. album*, *M. rubrum* et *M. silvestre*.

Cette homogénéité se retrouve chez le chromosome G dont la longueur relative varie de 7,5 % (*M. dicline* et *M. silvestre*) à 7,8 % (*M. boissieri* et *M. rubrum*) et le rapport brachial de 0,53 (*M. dicline*) à 0,58 (*M. rubrum*).

Si le rapport brachial du chromosome L varie peu: de 0,52 (*M. boissieri* et *M. dicline*) à 0,56 (*M. rubrum*), sa longueur relative est un peu moins stable allant de 6,5 % (*M. dicline*) à 7,1 % (*M. rubrum*).

La longueur relative du chromosome C est comprise entre 8,2 % et 8,5 % pour quatre espèces mais chez *M. silvestre*, elle atteint 9,4 %.

Le rapport brachial descend jusqu'à 0,63 chez *M. dicline* mais atteint 0,70 chez *M. boissieri*.

La longueur relative du chromosome F est beaucoup moins variable puisqu'elle fluctue de 7,7 % (*M. silvestre*) à 8,0 % (*M. boissieri*). Par contre, son rapport brachial varie de 0,67 (*M. dicline*) à 0,79 (*M. rubrum*).

Le chromosome H a une longueur relative maximale de 8,9 % chez *M. silvestre* et minimale de 7,2 % chez *M. dicline*. Son rapport brachial dépasse 0,7 chez *M. silvestre* (0,71) et descend jusqu'à 0,65 chez *M. album* et *M. rubrum*.

Le chromosome K a une longueur relative assez stable: de 0,67 % chez *M. dicline* à 7,0 % chez *M. boissieri* et *M. rubrum*. Son rapport brachial peut atteindre des valeurs extrêmes de 0,64 chez *M. dicline* et 0,76 chez *M. silvestre*.

Parmi les chromosomes médiocentriques, le chromosome A a des caractéristiques peu constantes. Sa longueur relative varie de 8,5 % (*M. boissieri*) à 9,7 % (*M. dicline*) et son rapport brachial de 0,81 (*M. album*) à 0,90 (*M. boissieri* et *M. silvestre*).

Il en est de même en ce qui concerne la longueur relative du chromosome E, comprise entre 7,6 % (*M. boissieri*) et 8,3 % (*M. dicline* et *M. rubrum*). Le rapport brachial est ici plus stable: de 0,85 (*M. dicline*) à 0,91 (*M. rubrum*).

Tout aussi variable est le chromosome J dont la longueur relative passe de 6,7 % chez *M. rubrum* à 7,6 % chez *M. dicline* et le rapport brachial de 0,83 chez *M. rubrum* à 0,90 chez *M. silvestre*.

La différence de taille fait que les chromosomes sexuels sont toujours aisément reconnaissables.

Si la longueur relative du chromosome X est comprise entre 12,8 % et 13,1 % chez quatre parmi les cinq espèces, chez *M. boissieri*, elle est nettement supérieure (14,2 %). Le rapport brachial peut descendre jusqu'à 0,75 (*M. rubrum*) mais aussi dépasser 0,90 chez *M. declive* (0,93) et *M. boissieri* (0,95).

Le chromosome Y, très grand, varie de 17,9 % (*M. rubrum*) à 20,5 % (*M. boissieri*). Son rapport brachial est toujours élevé allant de 0,86 chez *M. silvestre* à 0,94 chez *M. rubrum*.

Étant donné la coexistence de chromosomes de tailles relatives très différentes, il n'est guère indiqué de donner une longueur absolue moyenne des chromosomes. Nous distinguerons plutôt la longueur absolue moyenne des autosomes qui est de 2,06  $\mu$  avec des valeurs extrêmes chez *M. boissieri* (1,97  $\mu$ ) et chez *M. album* (2,34  $\mu$ ), la longueur absolue du chromosome X: 3,39  $\mu$  avec un minimum chez *M. declive* (2,94  $\mu$ ) et un maximum chez *M. album* (3,86  $\mu$ ) et la longueur absolue du chromosome Y qui varie de 4,51  $\mu$  (*M. rubrum*) à 5,84  $\mu$  (*M. album*) pour une moyenne de 5,13  $\mu$ . Pour ce chromosome, nous n'avons pas de données concernant *M. declive*.

Ces valeurs sont très proches de celles de WESTERGAARD (1940) qui, chez *M. album*, obtient des rapports brachiaux de 1,00 pour le chromosome Y et d'environ 0,75 pour le chromosome X, alors que nos observations donnent respectivement 0,91 et 0,80.

Le rapport de taille Y/X est de 1,5 chez WESTERGAARD alors que nous avons obtenu 1,53 chez *M. album* et 1,47 pour l'ensemble des quatre espèces.

Enfin, les longueurs absolues indiquées par cet auteur sont plus élevées que les nôtres, ce qui est logique, puisque contrairement à nous, il n'a pas effectué un traitement par la colchicine avant la fixation.

## DISCUSSION

Contrairement aux espèces américaines, la presque totalité des espèces européennes de *Silene* sont diploïdes. Ce caractère facilite évidemment la détermination du caryotype de base.

Le nombre de base est  $n = 12$  sauf chez *Silene conica* et *Silene conoidea* où  $n = 10$ .

Pour ces espèces, nous avons émis l'hypothèse de la disparition de deux petits chromosomes (XI et XII). Un tel phénomène existe dans l'évolution des *Rumex* où l'on passe de  $2n = 20$  chez les *Rumex sensu stricto* à  $2n = 16$  chez *Bucephalophora* (DEGRAEVE, 1975a et b). Dans ce cas aussi, les mesures des longueurs relatives sont compatibles avec la disparition des deux plus petits chromosomes.

Il faut cependant rappeler que certains auteurs ont observé dans cette section des plantes à 24 chromosomes (BLACKBURN, 1928; LÖVE, 1942; BLACKBURN et MORTON, 1957). Si ces observations sont correctes, cela signifierait que ces espèces sont en pleine évolution chromosomique.

Dans le cas contraire, se poserait la question de savoir si la séparation entre ces espèces et celles à 24 chromosomes ne devrait pas se faire à un niveau plus élevé que celui de section. Telle est d'ailleurs l'opinion de LÖVE et KJELLQVIST (1972) qui les placent dans le genre *Pleconax*.

Trois critères peuvent être utilisés pour établir les particularités caryotypiques des trois genres: les rapports brachiaux, longueurs absolues et longueurs relatives des chromosomes (tableau 7).

Pour toutes les paires chromosomiques, le rapport brachial observé chez *Lychnis* est nettement supérieur à celui mesuré chez *Silene* et *Melandrium*. Dans ces deux genres, ils sont souvent très proches.

FERNANDES et LEITÃO (1971) avaient observé que les chromosomes de *Melandrium* étaient plus longs que les plus longs chromosomes de toutes les espèces de *Silene*. Ces auteurs considéraient que ce fait milite en faveur d'une séparation des deux genres. En fait, les 11 paires autosomiques de *Melandrium* ( $2,06 \mu$ ) ont une longueur absolue très proche



des 11 paires correspondantes dans le genre *Silene* (1,94  $\mu$ ) et nettement plus faible que chez leurs homologues du genre *Lychnis* (2,81  $\mu$ ).

Seuls les chromosomes X (3,39  $\mu$ ) et Y (5,13  $\mu$ ) ont une taille comparable à celle du chromosome 1 des *Lychnis* (3,49  $\mu$ ) alors que le chromosome I des *Silene* mesure seulement 2,43  $\mu$ . Ce résultat confirme d'ailleurs les observations de FAVARGER (1946). Les longueurs relatives des chromosomes sont pratiquement identiques chez *Silene* et *Lychnis*.

TABLEAU 7

Relations caryotypiques entre les genres *Silene*, *Lychnis* et *Melandrium* (longueurs relatives et rapports brachiaux des chromosomes)

Silene		Lychnis		Melandrium	
I	(10,2/0,91)	1	(10,1/0,92)	X	(13,2/0,85)
				Y	(19,5/0,90)
II	(9,5/0,63)	2	(9,7/0,71)	B	(9,0/0,57)
III	(9,0/0,90)	4	(9,1/0,95)	A	(9,1/0,86)
IV	(8,9/0,73)	3	(9,1/0,85)	C	(8,6/0,66)
V	(8,5/0,56)	5	(8,6/0,70)	D	(8,3/0,56)
VI	(8,3/0,71)	6	(8,5/0,83)	F	(7,8/0,73)
VII	(8,2/0,89)	7	(8,2/0,96)	E	(8,0/0,88)
VIII	(7,9/0,55)	8	(7,7/0,64)	G	(7,7/0,59)
IX	(7,8/0,71)	8	(8,0/0,83)	H	(7,6/0,68)
X	(7,4/0,88)	10	(7,2/0,95)	J	(7,1/0,87)
XI	(7,1/0,70)	11	(7,1/0,79)	K	(6,9/0,71)
XII	(7,1/0,56)	12	(6,9/0,61)	L	(6,9/0,54)

Elles sont moindres chez les autosomes de *Melandrium* mais ce fait est directement en rapport avec l'existence de chromosomes sexuels.

Notons que le fait que la longueur relative de pratiquement toutes les paires autosomales soit diminuée, exclut la possibilité que l'apparition de chromosomes sexuels soit due à une translocation simple entre le chromosome I des *Silene* (ou 1 des *Lychnis*) et un autre chromosome.

Si la présence de chromosomes sexuels a été signalée dans des espèces n'appartenant pas à la section *Melandri-*

formes, pour FAVARGER (1946), les *Silene* dioïques de la section *Otites* montrent des chromosomes X et Y assez peu dissemblables, pas beaucoup plus grands que les plus grands autosomes et impossibles à détecter dans les métaphases radiculaires.

C'est ainsi que le caryotype que nous avons obtenu pour *S. otites* ne présente aucune particularité notable le distinguant des *Silene* hermaphrodites.

Dans un travail déjà ancien, BLACKBURN (1928) avait indiqué la présence d'hétérochromosomes chez *Melandrium divaricatum* et *Melandrium glutinosum*.

Pour leur part, FERNANDES et LEITÃO (1971) observant chez ces deux espèces deux chromosomes plus longs et isobrachiaux, en déduisent a priori que les plantes examinées sont des plantes femelles.

La présence de chromosomes sexuels ne semble donc avoir été démontrée avec certitude que dans les espèces dioïques de la section *Melandriiformes* Chowdh., que nous avons, pour notre part, groupées dans le genre *Melandrium*.

Si les critères basés sur la morphologie de l'ovaire ne permettent pas de distinguer les genres *Silene* et *Melandrium*, la présence de chromosomes sexuels hétéromorphes X et Y nous semble être un critère d'une grande importance évolutive et qui devrait suffire à les différencier.

La très grande stabilité observée à l'intérieur de chaque genre ne nous donne guère d'indications concernant la genèse des hétérochromosomes.

Cependant, s'il se confirme que le caryotype que nous avons obtenu pour *Melandrium declive* est commun aux deux sexes, il pourrait s'agir d'un stade intermédiaire important. Dans ce cas, et de même que pour *M. glutinosum* et *M. divaricatum*, une recherche complémentaire sera nécessaire avant de conclure s'il s'agit d'espèces à chromosomes X et Y hétéromorphes ou s'il s'agit d'espèces à caryotype intermédiaire.

## BIBLIOGRAPHIE

- ÅKERLUND, E.  
1927 Ein *Melandrium*-Hermaphrodit mit weiblichem Chromosomenbestand. *Hereditas* 10: 153-159.
- BARI, E.  
1973 Cytological studies in the genus *Silene* L. *New Phytol.* 72: 833-838.
- BJÖRKQVIST, I., VON BOTHMER, R., NILSSON, Ö. et NORDENSTAM, B.  
1969 Chromosome numbers in Iberian angiosperms. *Bot. Notiser* 122: 271-283.
- BLACKBURN, K.  
1923 Sex chromosomes in plants. *Nature.* 112: 687-688.  
1924 The cytological aspects of the determination of sex in the dioecious forms of *Lychnis*. *Brit. J. Exp. Biol.* 1: 413-430.  
1928 Chromosome numbers in *Silene* and the neighbouring genera. *Z. Vererb. Suppl.* 1: 439-446.
- BLACKBURN, K. et BOULT, I.  
1930 The status of the genus *Saponaria* and its near allies considered in the light of their cytology. *Proc. Univ. Durham Philos. Soc.* 8: 260-266.
- BLACKBURN, K. et MORTON, J.  
1957 The incidence of polyploidy in the Caryophyllaceae of Britain and of Portugal. *New Phytol.* 56: 344-352.
- BOCQUET, G. et BAEHNI, C.  
1961 Les Caryophyllacées-Silenoidées de la flore suisse. *Candollea* 17: 191-202.
- BOCQUET, G. et FAVARGER, C.  
1971 Données cytologiques sur les *Silene* L. sect. *Physolychnis* (Bentham) Bocquet (Caryophyllaceae). *Naturaliste Can.* 98: 251-260.
- BORHIDI, A.  
1968 Karyological studies on Southeast European plant species I. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 14: 253-260.
- BRESLAWETZ, L.  
1929 Zytologische Studien über *Melandrium album* L. *Planta* 7: 444-460.
- BUTTLER, K.  
1969 Chromosomenzahlen und taxonomische Beberkungen zu einigen rumanischen Angiospermen. *Rev. Roum. Biol. Ser. Bot.* 14: 275-282.
- CHATER, A. et WALTERS, S.  
1964 *Silene*. *Flora Europaea* 1: 158-181.
- CHOWDHURI, P.  
1957 Studies in the genus *Silene*. *Notes Royal Bot. Gard. Edinburgh* 22: 221-278.

## CONTANDRIOPOULOS, J.

- 1957 Contribution à l'étude caryologique des endémiques de la Corse. *Ann. Fac. Sci. Marseille* 26: 51-65.
- 1962 Recherches sur la flore endémique de la Corse et sur ses origines. *Ann. Fac. Sci. Marseille* 32: 1-354.

## DAMBOLDT, J.

- 1965 Chromosomenzahlen einiger südalpiner Endemiten. *Deutsch. Bot. Ges.* 78: 373-376.

## DAMBOLDT, J. et PHITOS, D.

- 1966 Ein Beitrag zur Zytotaxonomie der Gattung *Silene* L. in Griechenland. *Öster. Bot. Z.* 133: 169-175.
- 1968 Zur Cytotaxonomie einiger Arten der Gattung *Silene* L. (Caryophyllaceae). *Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg* 105: 44-51.
- 1970 IOPB chromosome numbers report XXVI. *Taxon* 19: 264-269.

## DEGRAEVE, N.

- 1975a Contribution à l'étude cytotaxonomique des *Rumex*. I. Le genre *Rumex sensu stricto*. *Caryologia* 28: 187-201.
- 1975b Contribution à l'étude cytotaxonomique des *Rumex*. II. Le genre *Bucephalophora* Pau. *Caryologia* 28: 203-206.
- 1976 Contribution à l'étude cytotaxonomique des *Rumex*. IV. Le genre *Acetosa* Mill. *La Cellule* 71: 229-250.

## FAVARGER, C.

- 1946 Recherches caryologiques sur la sous-famille des Silénoidées. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* 56: 365-467.
- 1973 Cytotaxonomie de quelques orophytes des Abruzzes. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 18: 81-92.

## FEDOROV, A.

- 1974 *Chromosome numbers of flowering plants*. Kloeltz Sci. Publ. 1-926.

## FERNANDES, A. et LEITÃO, M.

- 1971 Contribution à la connaissance cytotaxinomique des Spermatophyta du Portugal. III. Caryophyllaceae. *Bol. Soc. Broteriana Sér. 2*, 45: 143-176.

## FLOVIK, K.

- 1940 Chromosome numbers and polyploidy within the flora of Spitzbergen. *Hereditas* 26: 430-440.

## FYFE, J.

- 1936 The external forces acting on chromosomes. *Nature* 138: 366.

## GADELLA, T., KLIPHUIS, E. et MENNEGA, E.

- 1966 Chromosome numbers of some flowering plants of Spain and S. France. *Acta Bot. Neerl.* 15: 484-489.

## GRIESINGER, R.

- 1937 Über hypo- und hyperdiploide Formen von *Petunia*, *Hyoscyamus*, *Lamium* und einige andere Chromosomenzählungen. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 55: 556-571.



- HEASLIP, M.  
1951 Some cytoecological aspects in the evolution of certain species of the plant genus *Silene*. *Ohio J. Sci.* 51: 62-70.
- HEISER, C. et WHITAKER, T.  
1948 Chromosome number, polyploidy and growth habit in California weeds. *Am. J. Bot.* 35: 179-186.
- HEITZ, E.  
1925 Beitrag zur Cytologie von *Melandrium*. *Planta* 1: 241-259.  
1926 Der Nachweis der Chromosomen. *Z. Bot.* 18: 625-681.
- HESS, H., LANDOLT, E. et HIRZEL, R.  
1967 *Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete*. Bd 1. *Pteridophyte bis Caryophyllaceae*. Birkhausen Verlag 1-858.
- KHOSHOO, T.  
1960 Basic chromosome numbers in *Silene* and *Saponaria*. *Nature* 186: 412-413.
- KHOSHOO, T. et BHATIA, S.  
1963 Cytogenetical approach to the taxonomy of *Silene conoidea-conica* complex. *Proc. Ind. Acad. Sci., Sect. B* 57: 368-378.
- KOZUHAROV, S. et PETROVA, A.  
1974 IOPB chromosome number reports XLIV. *Taxon* 23: 373-380.
- KRASNOBOROV, I. et ROSTOVTSEVA, T.  
1975 Chromosome numbers of some plant species in South Siberia. *Bot. Zh.* 60: 853-860.
- KRUCKEBERG, A.  
1954 Chromosome numbers in *Silene* (Caryophyllaceae). *Madroño* 12: 238-246.  
1955 Interspecific hybridization of *Silene*. *Am. J. Bot.* 42: 373-378.  
1960 Chromosome numbers in *Silene* (Caryophyllaceae) II. *Madroño* 15: 205-215.  
1962 Intergeneric hybrids in the Lychnideae (Caryophyllaceae). *Brittonia* 14: 311-321.
- KÜPFER, P.  
1974 Recherches sur les liens de parenté entre la flore orophile des Alpes et celle des Pyrénées. *Boissiera* 23: 1-322.
- LARSEN, K.  
1960 Cytological and experimental studies in the flowering plants of the Canary Islands. *K. Dansk. Videnskab. Biol. Skr.* 11: 1-60.
- LINDSAY, R.  
1930 The chromosomes of some dioecious angiosperms. *Am. J. Bot.* 17: 152-174.
- LÖVE, A. et KJELLQVIST, E.  
1972 Cytotaxonomical vindication of the genus *Conosilene*. *J. Ind. Bot. Soc.* 50: 366-376.  
1974 Cytotaxonomy of some Spanish plants. III. Dicotyledons: Salicaceae-Rosaceae. *Lagascalia* 4: 3-32.

LÖVE, A. et LÖVE, D.

- 1942 Chromosome numbers of Scandinavian plant species. *Bot. Notiser.* 19-59.  
1956 Cytotaxonomical conspectus of Iceland flora. *Acta Hort. Gotob.* 20: 65-290.  
1961 Chromosome numbers of central and northwest european plant species. *Opera Bot.* 5: 1-581.

LÖVE, D.

- 1942 Some contributions to the cytology of Silenoideae. *Sv. Bot. Tidskr.* 36: 262-270.  
1944 Cytogenetic studies on dioecious *Melandrium*. *Bot. Notiser.* 125-214.

MAJOVSKY, J.

- 1970a Index of chromosome numbers of Slovakian flora. Part 1. *Acta Fac. Rer. Nat. Univ. Comenianae Bot.* 16: 1-26.  
1970b Index of chromosome numbers of Slovakian flora. Part 2. *Acta Fac. Rer. Nat. Univ. Comenianae Bot.* 18: 45-60.  
1974 Index of chromosome numbers of Slovakian flora. Part 3. *Acta Fac. Rer. Nat. Univ. Comenianae Bot.* 22: 1-20.

MATSUURA, H. et SUTO, T.

- 1935 Contributions to the idiogram study in phanerogamous plants. *J. Fac. Sci. Hokkaido Imper. Univ.* 5: 33-75.

MELZHEIMER, V.

- 1974 Bemerkungen zur Cytologie einiger Arten der Gattung *Silene* L. von der Balkan-Halbinsel. *Candollea* 29: 337-343.

MEURMAN, O.

- 1925 The chromosome behaviour of some dioecious plants and their relatives with special reference to the sex chromosomes. *Soc. Sci. Fennica, Communic. Biol.* 2: 1-104.

MORISSET, P. et BOZMAN, G.

- 1969 Note on the cytology of an F1 hybrid between *Silene diclinis* (Lag) M. Lainz. and *S. heuffelii* Soo. *New Phytol.* 68: 1235-1241.

MULLIGAN, G.

- 1957 Chromosome numbers of Canadian weeds. *Can. J. Bot.* 35: 779-789.

NYGREN, A.

- 1949 Experimental studies in Scandinavian alpine plants. I. Ecotypical differentiation in *Melandrium angustiflorum* (Ruprecht) Walpers. *Hereditas* 35: 215-220.  
1957 A fertil hybrid *Lychnis flos cuculi* and *Melandrium rubrum* and its sex segregating offspring. *Ann. Roy. Agric. Coll. Sweden* 23: 413-421.

PETROVA, A.

- 1975 IOPB chromosome number reports XLIX. *Taxon* 24: 501-516.

- PODLECH, D. et DIETERLE, A.  
1969 Chromosomenstudien an afghanischen Pflanzen. *Candollea* 24: 185-243.
- POLYA, L.  
1948 Chromosome numbers in certain alkali plants. *Arch. Biol. Hung.* 18: 145-148.
- PUECH, S.  
1963 Introduction à une monographie d'Anduze (Gard): étude écologique et caryosystématique de quelques taxons cévenols. *Nat. Monspel.* 15: 125-129.  
1968 Etude biosystématique de quelques taxons de la bordure cévenole calcaire de la région d'Anduze (Gard). *Nat. Monspel.* 19: 115-166.
- REESE, G.  
1957 Über die Polyploidiespektren in der nordsaharischen Wustentpflanzen. *Flora* 144: 598-634.
- RIZET, G.  
1945 Sur le comportement des hétérochromosomes à la méiose chez les males tétraploïdes de *Melandrium album*. *C. R. Acad. Sci. Paris* 220: 222-224.
- ROCEN, T.  
1927 *Zur Embryologie der Centrospermen*. Diss. Univ. Uppsala; Appelbergs Boktiebiolog 1-184.
- ROHWEDER, H.  
1939 Weitere Beiträge zur Systematik und Phylogenie der Caryophyllaceen unter besonderer Berücksichtigung der karyologischen Verhältnisse. *Beih. Bot. Centralbl.* B 59: 1-58.
- SCHÜRHOFF, P.  
1919 Über die Teilung des generativen Kerns vor der Keimung des Pollenkorns. *Arkiv. Zellforsch.* 15: 145-159.  
1925 Zur Zytologie von *Melandrium*-Zwittern. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 43: 450-454.
- SOKOLOVA, H.  
1931 Some irregularities in the reduction division in *Lychnis chalconica*. *Cytologia* 2: 302-317.
- SOKOLOVSKAYA, A.  
1966 Geograficheskoe rasprostranenie poliploidnykh vidov rasteniy (Issledovanie flory Primorskogo kraja). *Vesnik Leningrad Univ.*, Ser. Biol. 3: 92-106.
- STRASBURGER, E.  
1910 Über geschlechtsbestimmende Ursachen. *Jahrb. Wiss. Bot.* 48: 427-519.
- SUGIURA, T.  
1937 A list of chromosome numbers in angiospermous plants. III. *Bot. Mag.* 51: 425-426.

## TISCHLER, G.

- 1927 Pflanzliche Chromosomen-Zahlen. *Tabul. Biol.* 4: 1-83.  
1931 Pflanzliche Chromosomen-Zahlen. *Tabul. Biol.* 7: 109-226.  
1934 Die Bedeutung der Polyploidie für die Verbreitung der Angiospermen, erläutert an den Arten Scheswig-Holsteins, mit Ausblicken auf andere Florengebiete. *Bot. Jahrb.* 67: 1-36.  
1950 *Die Chromosomenzahlen der Gefäßpflanzen Mitteleuropas*. S'Gravenhage: 1-263.  
1956 *Handbuch der Pflanzenanatomie*. Teil 1; Band II; Halfte Erg.-Bd. Lf. 4. Gebrüder Borntraeger.

## VACHOVA, M.

- 1970 Numerical and morphological data on some species and subspecies from Slovak localities, of not yet available chromosome numbers. *Acta Fac. Rer. Nat. Univ. Comenianae Bot.* 18: 69-75.

## VAN LOON, J., GADELLA, T. et KLIPHUIS, E.

- 1971 Cytological studies in some flowering plants from Southern France. *Acta Bot. Neerl.* 20: 157-166.

## VILMORIN, R. DE et CHOPINET, R.

- 1954 Contribution à l'étude des nombres chromosomiques des races et variétés cultivées chez nos plantes ornementales. *Caryologia* 6 Suppl.: 1006-1015.

## VLADESCO, A.

- 1941 Sur le nombre chromosomique de *Silene pontica* Brandza et de quelques espèces du même genre. *Bull. Sect. Sci. Acad. Roum.* 3: 258-262.

## WESTERGAARD, M.

- 1940 Studies on cytology and sex determination in polyploid forms of *Melandrium album*. *Dansk. Bot. Arkiv.* 10: 1-131.

## WINGE, Ø.

- 1923 On sex chromosomes, sex determination and preponderance of females in some dioecious plants. *C. R. Trav. Lab. Carlsberg* 15: 1-26.

## ZAKHARYEVA, O. et ASTANOVA, S.

- 1968 Chromosome numbers of some wild species of flowering plants of Middle Asia. *Rept. Acad. Sci. Tadzik S. S. R.* 11: 72-75.

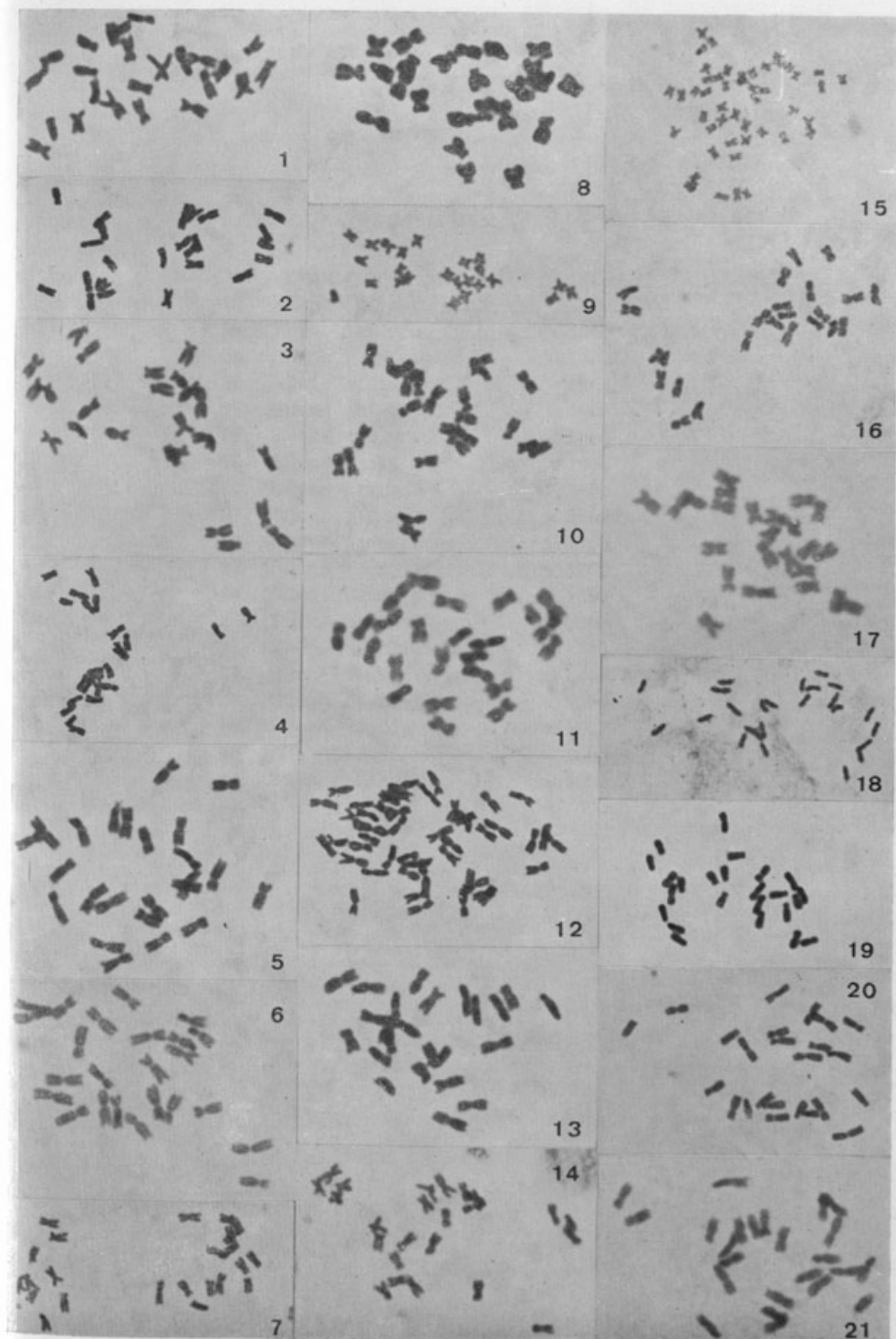




# PLANCHES

PLANCHE I

1.	<i>Silene cintrana</i>	× 1600
2.	<i>Silene fruticosa</i>	× 1000
3.	<i>Silene gigantea</i>	× 1600
4.	<i>Silene hifacensis</i>	× 1000
5.	<i>Silene italica</i>	× 1600
6.	<i>Silene paradoxa</i>	× 1600
7.	<i>Silene sicula</i>	× 1000
8.	<i>Silene spinescens</i>	× 2000
9.	<i>Silene catholica</i>	× 1200
10.	<i>Silene mellifera</i>	× 1600
11.	<i>Silene nutans</i>	× 1800
12.	<i>Silene stellata</i>	× 1200
13.	<i>Silene viridiflora</i>	× 1600
14.	<i>Silene viscariaopsis</i>	× 1200
15.	<i>Silene aprica</i>	× 1000
16.	<i>Silene marschallii</i>	× 1200
17.	<i>Silene ruprechtii</i>	× 1600
18.	<i>Silene saxatilis</i>	× 1000
19.	<i>Silene armena</i>	× 1000
20.	<i>Silene bupleuroides</i>	× 1000
21.	<i>Silene caramanica</i>	× 1600





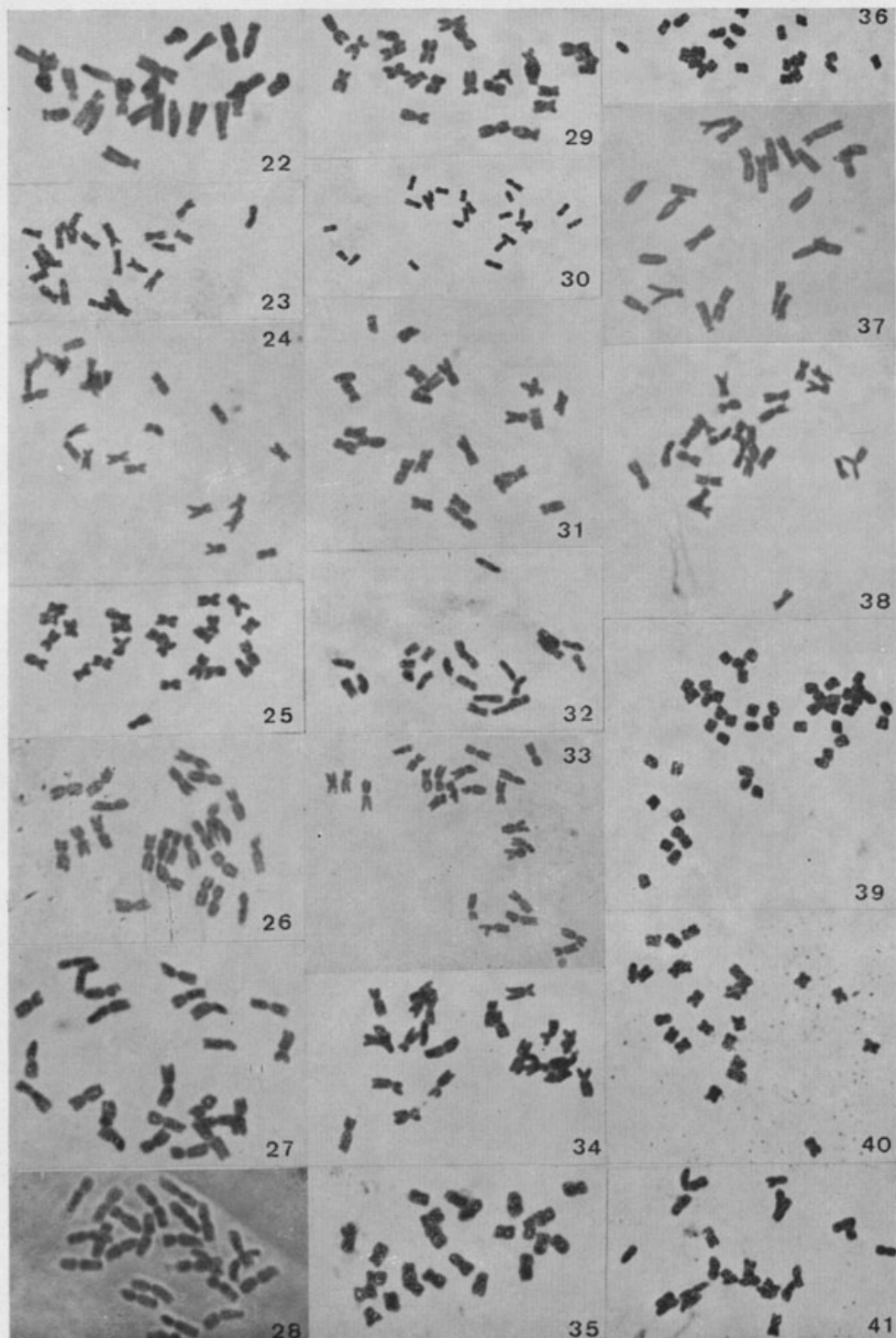
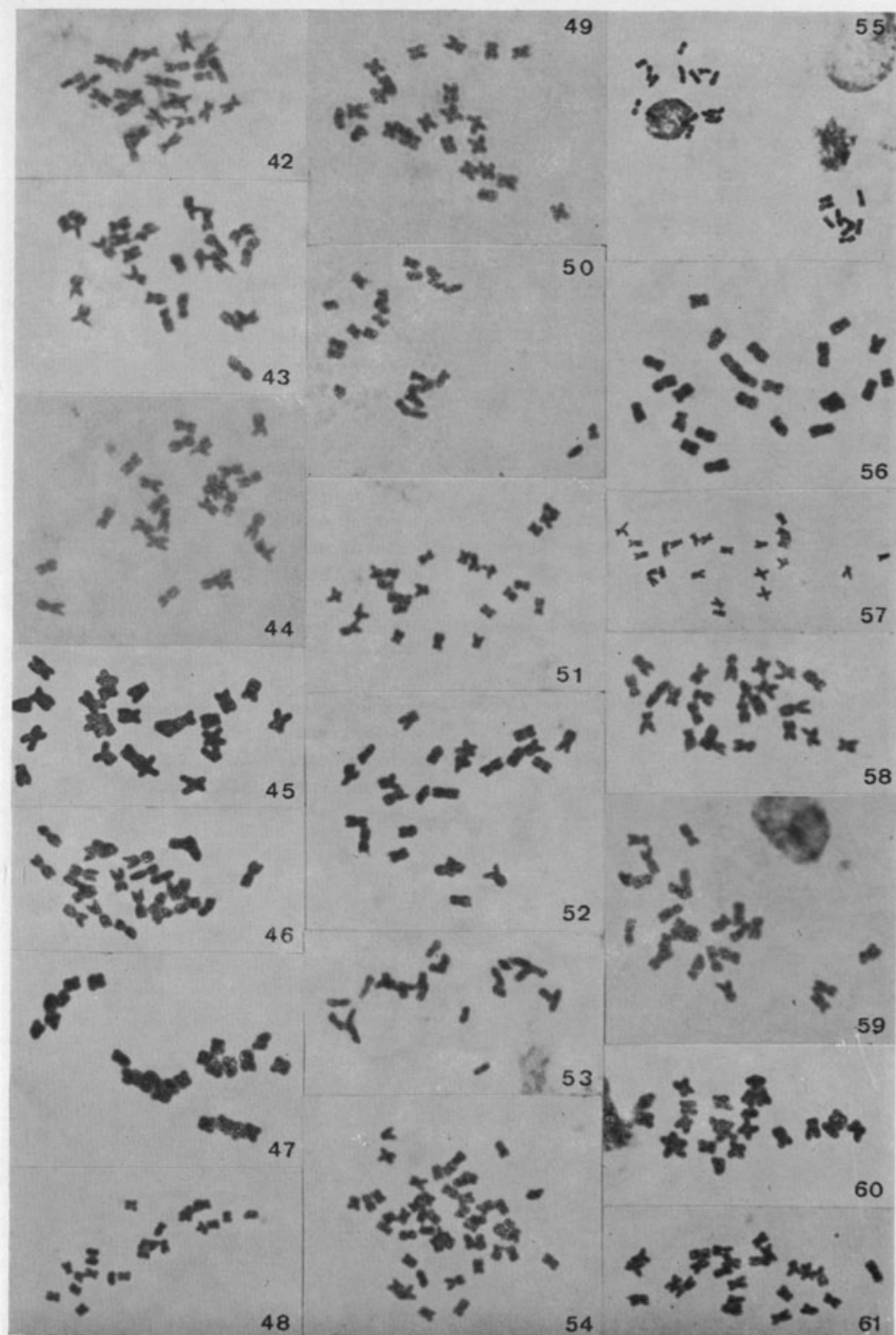


PLANCHE II

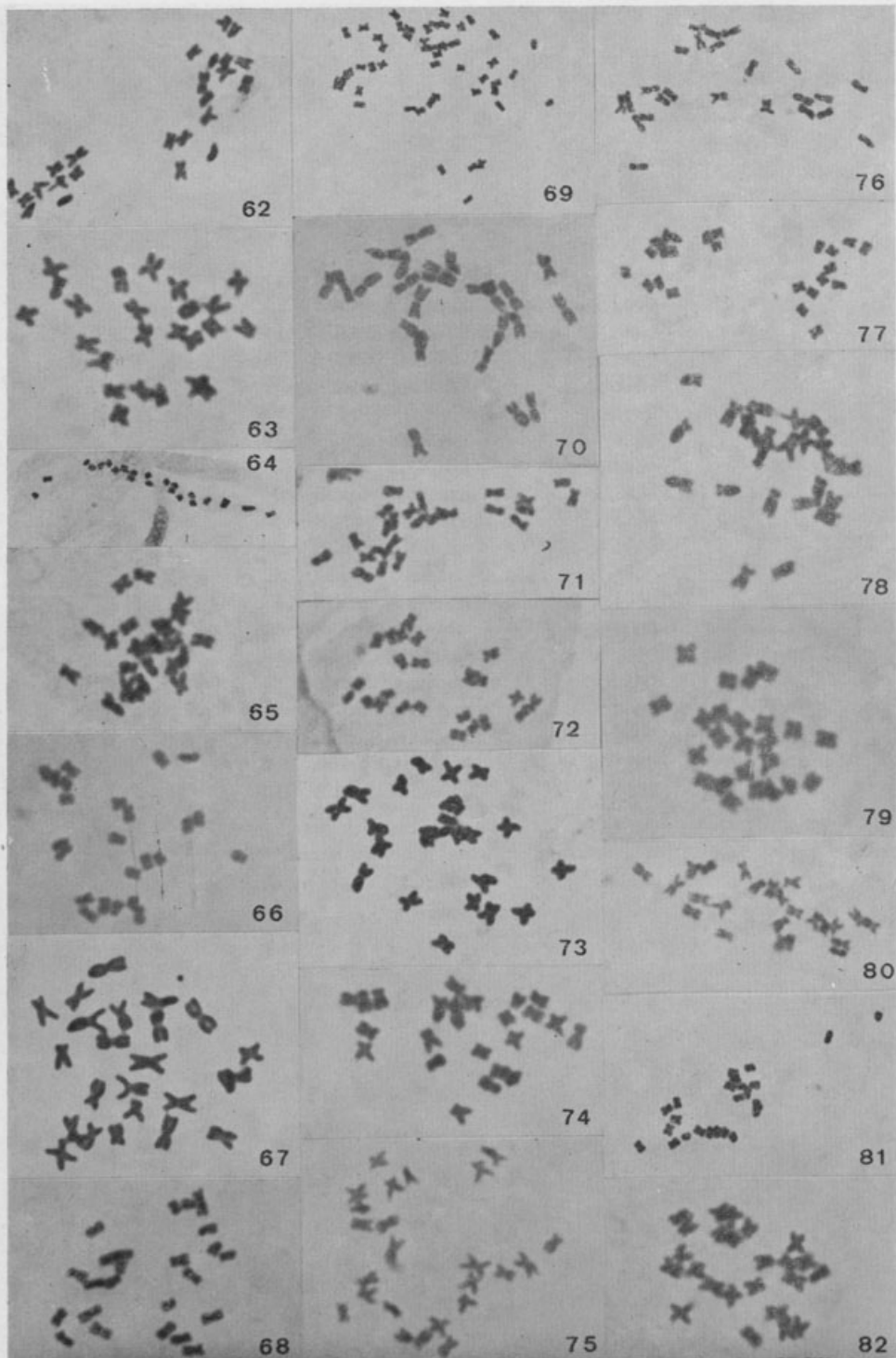
- 22. *Silene chlorifolia* . . . . . X 1600
- 22. *Silene friwaldskyana* . . . . . X 1200
- 24. *Silene radicata* . . . . . X 1200
- 25. *Silene reichenbachii* . . . . . X 1600
- 26. *Silene viscosa* . . . . . X 1600
- 27. *Silene tatarica* . . . . . X 1600
- 28. *Silene uralensis* . . . . . X 2000
- 29. *Silene cyri* . . . . . X 1600
- 30. *Silene exaltata* . . . . . X 800
- 31. *Silene otites* . . . . . X 2500
- 32. *Silene pseudotites* . . . . . X 1200
- 33. *Silene roemeri* . . . . . X 1200
- 34. *Silene sendtneri* . . . . . X 1600
- 35. *Silene sibirica* . . . . . X 2000
- 36. *Silene spergulifolia* . . . . . X 1200
- 37. *Silene viscidula* . . . . . X 1200
- 38. *Silene dianthoides* . . . . . X 1600
- 39. *Silene arguta* . . . . . X 1600
- 40. *Silene brahuica* . . . . . X 1600
- 41. *Silene elisabetha* . . . . . X 1200

## PLANCHE III

- |     |                           |        |
|-----|---------------------------|--------|
| 42. | <i>Silene petraea</i>     | × 1600 |
| 43. | <i>Silene requienii</i>   | × 2000 |
| 44. | <i>Silene zawadskii</i>   | × 1600 |
| 45. | <i>Silene foetida</i>     | × 1600 |
| 46. | <i>Silene multifida</i>   | × 1600 |
| 47. | <i>Silene cserei</i>      | × 1600 |
| 48. | <i>Silene fabaria</i>     | × 1200 |
| 49. | <i>Silene latifolia</i>   | × 2000 |
| 50. | <i>Silene vulgaris</i>    | × 1600 |
| 51. | <i>Silene flavescens</i>  | × 1600 |
| 52. | <i>Silene altaica</i>     | × 1600 |
| 53. | <i>Silene caucasica</i>   | × 1000 |
| 54. | <i>Silene vallesia</i>    | × 1600 |
| 55. | <i>Silene hookeri</i>     | × 1000 |
| 56. | <i>Silene multicaulis</i> | × 1600 |
| 57. | <i>Silene parnassica</i>  | × 800  |
| 58. | <i>Silene saxifraga</i>   | × 2000 |
| 59. | <i>Silene waldsteinii</i> | × 1600 |
| 60. | <i>Silene acaulis</i>     | × 1600 |
| 61. | <i>Silene dinarica</i>    | × 1200 |







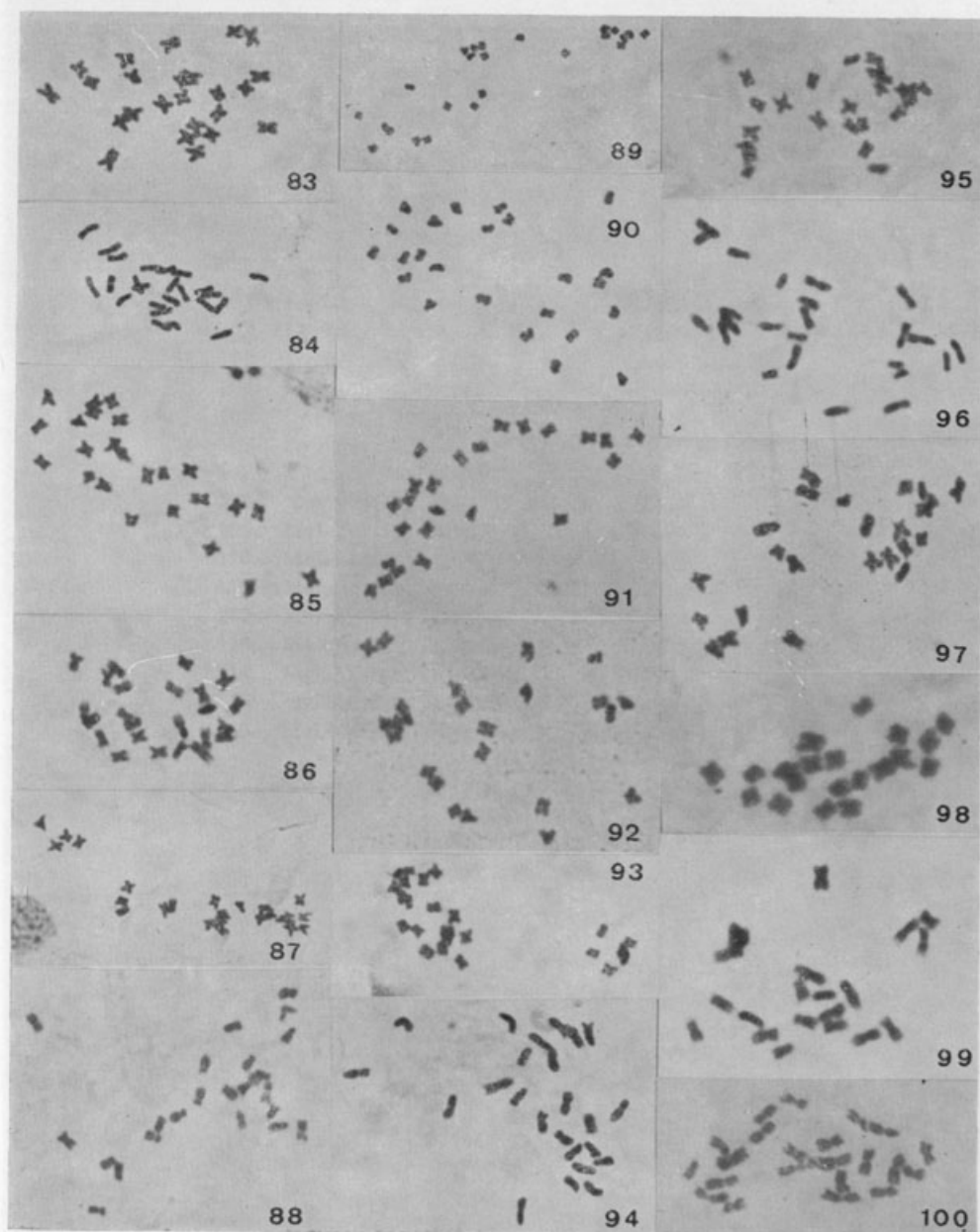
## PLANCHE IV

62.	<i>Silene grandiflora</i>	× 1200
63.	<i>Silene schafta</i>	× 2000
64.	<i>Silene rupestris</i>	× 600
65.	<i>Silene alpestris</i>	× 1600
66.	<i>Silene armeria</i>	× 1600
67.	<i>Silene asterias</i>	× 2000
68.	<i>Silene compacta</i>	× 1600
69.	<i>Silene thymifolia</i>	× 1000
70.	<i>Silene noctiflora</i>	× 1600
71.	<i>Silene portensis</i>	× 1600
72.	<i>Silene divaricata</i>	× 1600
73.	<i>Silene fuscata</i>	× 1600
74.	<i>Silene antirrhina</i>	× 2000
75.	<i>Silene behen</i>	× 1600
76.	<i>Silene cretica</i>	× 1000
77.	<i>Silene graeca</i>	× 1200
78.	<i>Silene muscipula</i>	× 2000
79.	<i>Silene coeli-rosa</i>	× 2500
80.	<i>Silene echinata</i>	× 1600
81.	<i>Silene laeta</i>	× 1000
82.	<i>Silene linicola</i>	× 1600

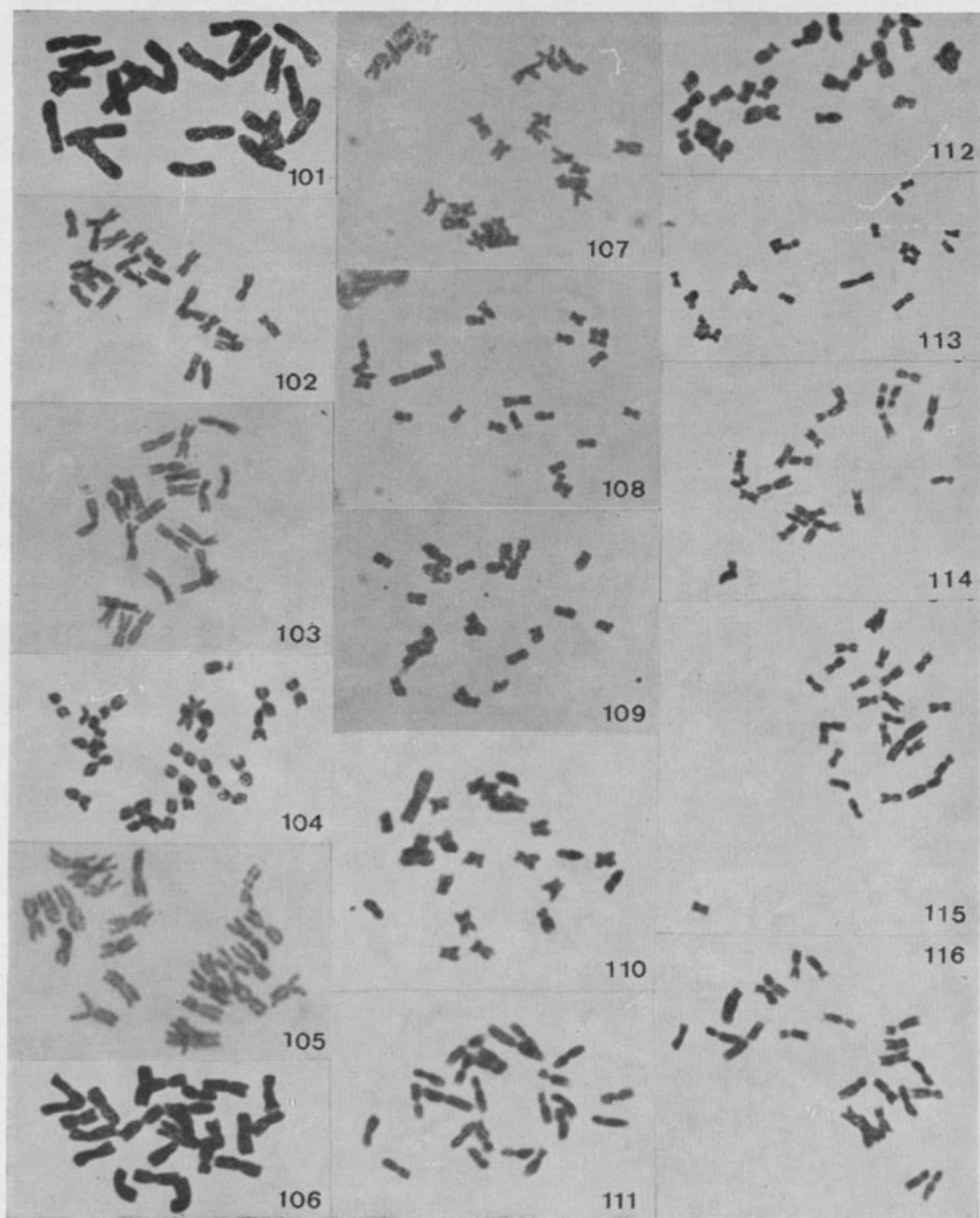
## VI. PROJEATI

## PLANCHE V

83.	<i>Silene squamigera</i>	× 1200
84.	<i>Silene trinervia</i>	× 1000
85.	<i>Silene pendula</i>	× 1600
86.	<i>Silene dichotoma</i>	× 1600
87.	<i>Silene micropetala</i>	× 1000
88.	<i>Silene nicaeensis</i>	× 1200
89.	<i>Silene nocturna</i>	× 1000
90.	<i>Silene scabriflora</i>	× 1600
91.	<i>Silene bellidifolia</i>	× 1600
92.	<i>Silene gallica</i>	× 1600
93.	<i>Silene giraldii</i>	× 1200
94.	<i>Silene apetala</i>	× 1000
95.	<i>Silene colorata</i>	× 1600
96.	<i>Silene glauca</i>	× 1600
97.	<i>Silene secundiflora</i>	× 1600
98.	<i>Silene conica</i>	× 1600
99.	<i>Silene conoidea</i>	× 1600
100.	<i>Lychnis alpina</i>	× 1600







DE NARCISSIS HISPANICIS NOTULAE  
SPARSAE

JAVIER FERNÁNDEZ CASAS

Departamento de Ciencias  
Universidad de Madrid

PLANCHE VI

101. <i>Lychnis arkwrightii</i>	× 1600
102. <i>Lychnis chalconica</i>	× 1200
103. <i>Lychnis coronaria</i>	× 1600
104. <i>Lychnis flos-cuculi</i>	× 1600
105. <i>Lychnis flos-jovis</i>	× 1600
106. <i>Lychnis fulgens</i>	× 1600
107. <i>Lychnis viscaria</i>	× 1600
108. <i>Melandrium album</i> ♂	× 1600
109. <i>Melandrium album</i> ♀	× 1600
110. <i>Melandrium boissieri</i> ♂	× 1600
111. <i>Melandrium boissieri</i> ♀	× 1600
112. <i>Melandrium dicline</i>	× 1600
113. <i>Melandrium rubrum</i> ♂	× 1600
114. <i>Melandrium rubrum</i> ♀	× 1600
115. <i>Melandrium silvestre</i> ♂	× 1600
116. <i>Melandrium silvestre</i> ♀	× 2000

Ciudad Real: Pr. oppidum El Torno, 30S UJ05, ad  
600 m, in pratia, Fdez. Casas 1471 & al., 7.III.1977.

Sobre la distribución de esta planta véase A. FERNÁNDEZ CASAS, *Revista Fac. Cienc. Univ. Coimbra* 20: 22, Fig. 4, 1957 y FERNÁNDEZ CASAS, *Exsiccata quaedam a me super distributa*, 2: 14, n. 158.

*Narcissus* × *Abillot* Fernández Casas, hybr. nov. (*N. jonquilla* L. × *N. bulbocodium* L.). Scajo 15 cm alto, tufforo. Pedicellis 15-20 mm longis, spatha paulo brevioribus. Flores lutea, inter parentes intermedia. Corona turbinata-angusta. Laciniis angustis, corona longitudine aequantibus. Holotypus asservatur in herbario meo hispanico. Clarissimi Amiljo FERNÁNDEZ ex anima dicitur.

Ciudad Real: Pr. oppidum El Torno, 30S UJ05, ad  
600 m, in pratia, Fdez. Casas 1482 & al., 7.III.1977.

## PLANCHE VI

101.	<i>Lycium akwajima</i>	X 2500
102.	<i>Lycium chaboussii</i>	X 1200
103.	<i>Lycium costaricense</i>	X 1000
104.	<i>Lycium dasycarpum</i>	X 1000
105.	<i>Lycium dasycarpum</i>	X 1000
106.	<i>Lycium trigyna</i>	X 1000
107.	<i>Lycium viscaria</i>	X 1000
108.	<i>Melastoma album</i> ♀	X 1000
109.	<i>Melastoma album</i> ♀	X 1000
110.	<i>Melastoma bolanderi</i> ♀	X 1000
111.	<i>Melastoma bolanderi</i> ♀	X 1000
112.	<i>Melastoma bolanderi</i> ♀	X 1000
113.	<i>Melastoma bolanderi</i> ♀	X 1000
114.	<i>Melastoma bolanderi</i> ♀	X 1000
115.	<i>Melastoma bolanderi</i> ♀	X 1000
116.	<i>Melastoma bolanderi</i> ♀	X 1000
117.	<i>Melastoma bolanderi</i> ♀	X 1000
118.	<i>Melastoma bolanderi</i> ♀	X 1000

## DE NARCISSIS HISPANICIS NOTULAE SPARSAE

JAVIER FERNÁNDEZ CASAS

Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias  
Universidad Autónoma de Madrid

### RESUMEN

Reuno en este artículo cuatro papeletas heterogéneas sobre otras tantas especies de *Narcissi*. Con su publicación trato de testimoniar mi respeto y admiración por el profesor ABÍLIO FERNANDES.

#### *Narcissus cantabricus* DC. in Redouté

CIUDAD REAL: Pr. oppidulum Moral de Calatrava, Sierra de Siles, 30S VJ50, ad 850 m, in pascuis, solo petroso siliceo, Fdez. Casas 1471, *Carcía Guardia & al.*, 5.III.1977.

Sobre la distribución de esta planta véase A. FERNANDES, Revista Fac. Ciênc. Univ. Coimbra 26: 22, Fig. 6. 1957 y FERNÁNDEZ CASAS, Exsiccata quaedam a me nuper distributa, 2: 14, n. 156.

*Narcissus* × *Abilioi* Fernández Casas, hybr. nov. (*N. jonquilla* L. × *N. bulbocodium* L.). Scapo 15 cm alto, bifloro. Pedicellis 15-20 mm longis, spatha paulo brevioribus. Flores luteis, inter parentes intermediis. Corona turbinata angusta. Laciniis angustis, corona longitudine aequantibus. Holotypus asservatur in herbario meo hispanico. Clarissimi ABÍLIO FERNANDES ex animo dicatus.

CIUDAD REAL: Pr. oppidulum El Torno, 30S UJ95, ad 600 m, in pratis, Fdez. Casas 1482 & al., 7.III.1977.



**Narcissus dubius** Gouan

MURCIA, Caravaca de la Cruz: Sierra de Benamor, Peñarrubia, 30S WH 9622, 1100 m, in rupestribus calcareis, *Fdez. Casas* 2151 & *Muñoz Garmendia*, 19.II.1978.

Número cromosomático.  $2n = 54$  (Fot. 1, Lám. I).

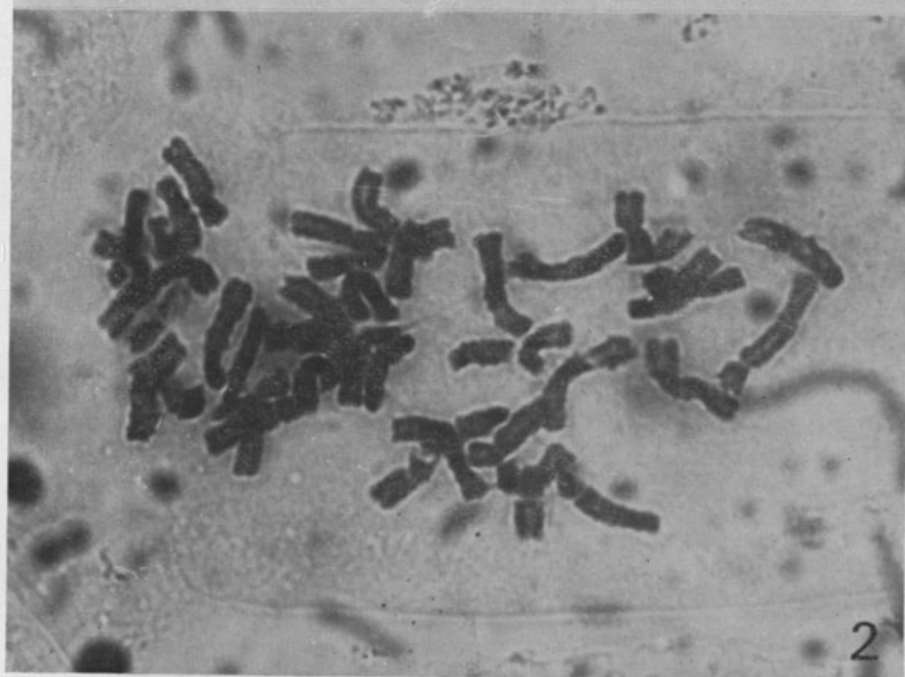
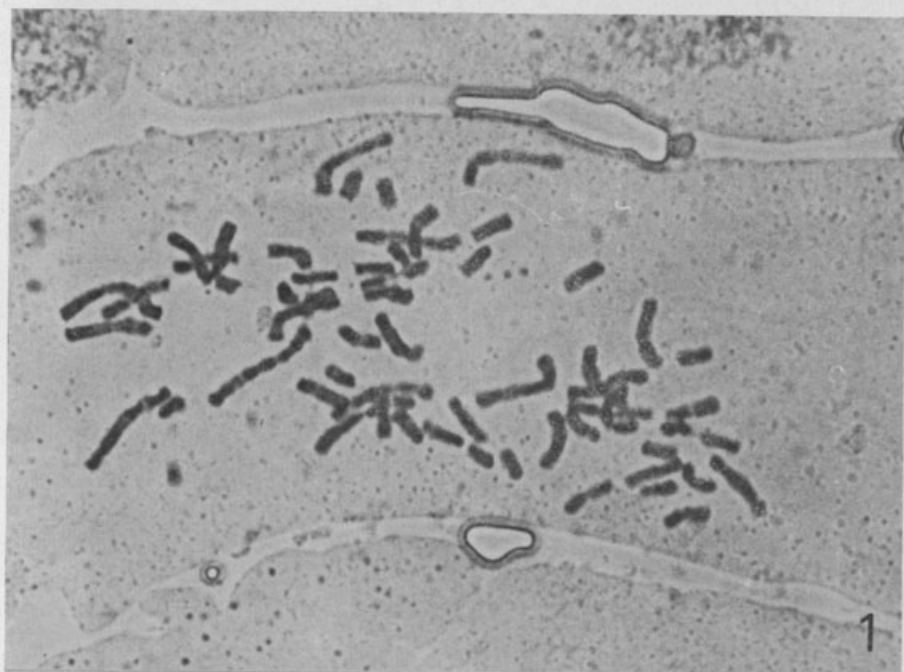
Nuestro número discrepa del  $2n = 50$  encontrado por FERNANDES, *Bol. Soc. Brot. Sér. 2*, 12. 1937 por la presencia en nuestra población de cuatro cromosomas supernumerarios de pequeño tamaño. Nuestra cita amplía el área conocida de la especie.

**Narcissus nobilis** (Haw.) J. A. & J. H. Schultes var. *leonensis* (Pugsley) A. Fernandes.

PALENCIA: Puerto de Piedrasluengas, 30T VN86, ad 1350 m, in pratis humidis, *A. Ceballos*, *Fdez. Casas* 2855, *Miguel & Susanna*, 9.VI.1979.

Número cromosomático.  $2n = 42$  (Fot. 2, Lám. I).

Hexaploide. Nuestro recuento coincide con el indicado por FERNANDES, V Simposio de Flora Europaea: 281. 1969.



Fot. 1. — Metáfase somática de *Narcissus dubius* Gouan,  $2n = 54$ .  
Fot. 2. — Metáfase somática de *Narcissus nobilis* (Haw.) J. A.  
& J. H. Schultes var. *leonensis* (Pugsley) Fernandes,  $2n = 42$ .

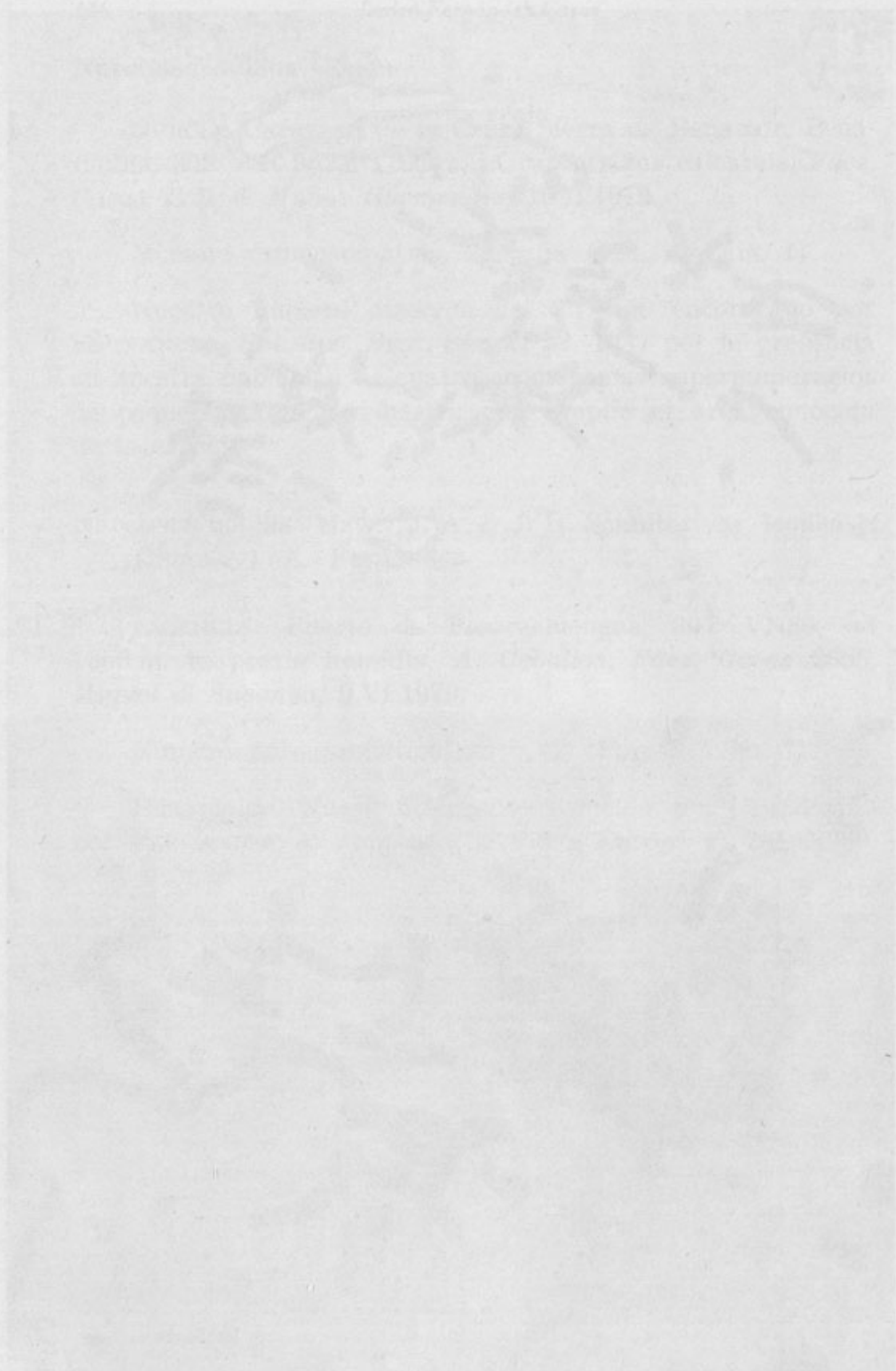


Fig. 1.—Medulla terminalis of the nervous system (Linn.)  
Fig. 2.—Medulla terminalis of the nervous system (Linn.)  
A. J. H. Müller and Hermann (Pöppel) Verhandl. 1844

## SETE ESPÉCIES DE *POLYPORACEAE* NOVAS PARA PORTUGAL

por

IRENEIA MELO \*

Museu, Laboratório e Jardim Botânico,  
Universidade de Lisboa

### SUMMARY

*Antrodia gossypia* (Speg.) Ryv., *Incrustoporia nivea* (Jungh.) Ryv., *Parmastomyces kravtzevianus* (Bond. et Parm. in Parm.) Kotl. et Pouz., *Polyporus varius* Fr., *Rigidoporus vitreus* (Fr.) Donk, *Tyromyces mollis* (Fr.) Kotl. et Pouz. and *Tyromyces ptychogaster* (Ludwig) Donk, seven species of *Polyporaceae*, are reported as new to Portugal. A description of the fruit bodies based on the Portuguese material is provided.

OS trabalhos de prospecção micológica, empreendidos a fim de completar a inventariação das *Polyporaceae* portuguesas, proporcionaram-nos a oportunidade, não só de melhor conhecer a distribuição geográfica destes fungos e os respectivos substratos, mas também a de aumentar o

\* Trabalho subsidiado pelo Instituto Nacional de Investigação Científica.

Agradecemos ao Prof. J. PINTO-LOPES a orientação que nos tem dado; ao Dr. LEIF RYVARDEN, da Universidade de Oslo, a confirmação e a identificação de alguns espécimes críticos. Queremos registar aqui, a colaboração prestada pelos Técnicos deste Museu, MANUEL CORREIA e JOSÉ CARDOSO, que nos acompanharam em todas as explorações que efectuámos e que nos apoiaram durante a elaboração deste trabalho. A Administração das Minas da Panasqueira agradecemos a possibilidade, que nos proporcionou, de fazer observações e colheitas de fungos no interior das minas.



número de espécies referidas para o nosso País (cfr. RODRIGUES, 1968-1969; MELO, 1978).

O presente trabalho, tem o objectivo de dar a conhecer sete espécies de *Polyporaceae* que passam a fazer parte do inventário micológico português.

Encontrámos os esporóforos de *Incrustoporia nivea* (Jungh.) Ryv., em ramos mortos, caídos no chão, no Parque de Monserrate, em Sintra. É uma espécie comum em toda a Europa, inclusivamente já citada para Espanha (cfr. CALONGE, RYVARDEN & TELLERIA, 1976).

Do ponto de vista fitopatológico, tem pouco interesse. Segundo BONDARTSEV (1953), *I. nivea* cresce, geralmente, em ramos secos, e, ocasionalmente, em troncos de árvores de folha caduca, muito raramente em coníferas. Este fungo lenhívora provoca uma podridão branca, lenta, da madeira.

*Polyporus varius* Fr. é, como a espécie anterior, vulgar em toda a Europa e também conhecida em Espanha. Colhemos esporóforos desta espécie no Minho, a nossa província mais setentrional, em ramos secos, caídos no chão, de *Prunus* sp.

Do ponto de vista fitopatológico também tem pouco interesse. Destrói rapidamente a madeira apresentando uma podridão branca; não tem um substrato específico, mas, em regra geral, cresce e desenvolve-se apenas em árvores já mortas por outras causas.

Colhemos esporóforos de *Antrodia gossypia* (Speg.) Ryv., *Parmastomyces kravtzevianus* (Bond. et Parm. in Parm.) Kotl. et Pouz., *Rigidoporus vitreus* (Fr.) Donk, *Tyromyces mollis* (Fr.) Kotl. et Pouz. e *Tyromyces ptychogaster* (Ludwig) Donk, em travessas e escoras de pinho, em minas. Estas são espécies raras, cuja distribuição até agora conhecida estava confinada aos países do Norte da Europa, Europa Central e União Soviética, exceptuando os casos de *R. vitreus* referido também para a Grã-Bretanha e de *T. mollis* já registado na Grã-Bretanha e América do Norte (cf. RYVARDEN, 1976; 1978).

*Antrodia gossypia* causa uma podridão castanha cúbica nas travessas e escoras onde cresce e se desenvolve. De acordo com RYVARDEN (op. cit.), este fungo ataca exclusivamente madeira de gimnospérmicas.

*Rigidoporus vitreus* não tem substrato específico; provoca uma podridão fibrosa branca, destruindo rapidamente a madeira.

Quanto a *Parmastomyces kravtzevianus*, *Tyromyces mollis* e *T. ptychogaster*, não conseguimos reunir elementos que permitissem concluir qual o tipo de decomposição que causam.

Na parte que se segue apresentamos, além das indicações referentes às colheitas, descrições pormenorizadas dos espécimes portugueses.

**Antrodia gossypia** (Speg.) Ryv. (Fig. 1)

Norw. J. Bot. 20: 8, 1973

Portugal, Beira Baixa, Barroca Grande, Minas da Panasqueira: nível 0, em quadros de pinho, 8.11.78, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 507; nível 0, em pé direito de pinho, 6.3.79, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 556; nível 2, em mesa de pinho, 8.3.79, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 580; nível 2, em porta de pinho, 8.3.79, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 581; nível 2, em toros de pinho de um quadro, 8.3.79, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 584; nível 2, em toro de pinho de um quadro, 8.3.79, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 585; nível 0, em quadro de pinho, 26.6.79, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 612; nível 0, em escora de pinho, 26.6.79, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 615; nível 0, em escora de pinho, 26.6.79, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 618; nível 1, em escora de pinho, 27.6.79, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 654; nível 1, em tábua de pinho caída no chão, 27.6.79, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 655; nível 1, em escora de pinho, 27.6.79, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 661; nível 1, em quadro de pinho, 27.6.79, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 662; nível 1, em quadro de pinho, 27.6.79, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 663.

Himenóforos anuais, com acentuado polimorfismo, umas vezes resupinados, outras vezes presos ao substrato apenas

por um ponto e pendentes, lembrando «flocos de algodão», brancos, macios, emitindo rizomorfos evidentes.

Trama branca, homogénea, macia, quando seca mais ou menos rígida e friável.

Tubos umas vezes curtos, até 6 mm, mas podendo atingir 12 mm em certos himenóforos, branco-cerosos, suculentos no

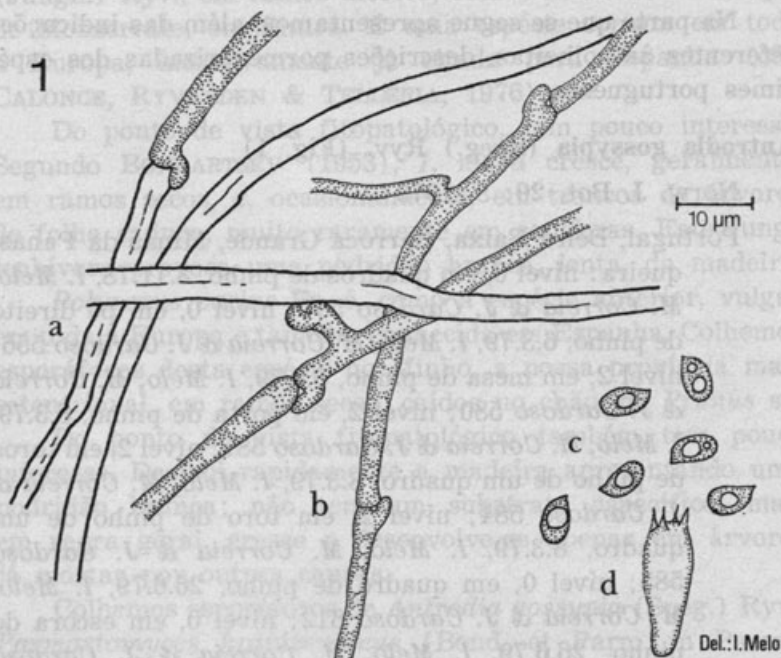


Fig. 1. — *Antrodia gossypia*: a) hifas esqueléticas da trama; b) hifas geradoras da trama; c) esporos; d) basídio.

material fresco, mais tarde acastanhados, resinosos, quebradiços.

Poros concolores com os tubos, angulosos, pequenos, 3-6/mm.

Sistema de hifas dimítico: hifas geradoras hialinas, de membrana fina ou levemente espessada, ramificadas, septadas, com ansas 2-5 µm de diâmetro; hifas esqueléticas hialinas, subsólidas a sólidas, não ramificadas, de 3-7 µm de diâmetro. Não se encontram hifas esqueléticas na dissepimenta.

Mancha de esporos branca.

Basídios aclavados,  $12-17 \times 5,1-6,8 \mu\text{m}$ , com 4 esterigmas.

Esporos hialinos, de membrana fina e lisa, oblongo-elipsóides, levemente deprimidos de um dos lados, com apículo curto,  $4,5-6,5 \times 2,5-3,5 \mu\text{m}$ , não amilóides, não dextrinóides, não cianófilos, com gotículas lipídicas.

Nas Minas da Panasqueira, esta espécie cresce lado a lado com *A. vaillantii* (Fr.) Ryv., da qual se distingue facilmente, no material frutificado, pela consistência cerosa dos tubos. Em *A. vaillantii* os tubos são brancos e os poros têm diâmetro ligeiramente superior ao de *A. gossypia*.

Ao microscópio, observa-se que *A. vaillantii* possui hifas esqueléticas na dissepimenta, o que não acontece com *A. gossypia*.

#### *Incrustoporia nivea* (Jungh.) Ryv. (Fig. 2)

Norw. J. Bot. 19: 232, 1972

Portugal: Estremadura, Sintra, Monserrate em ramo caído de *Pittosporum undulatum*, 5.7.79. M. Correia 4694.

Himenóforos anuais, resupinados ou resupinado-reflectidos, com chapéu estreito e alongado, isolados ou concrecentes lateralmente e subimbricados; com margem branca a amarelada, inflectida, estéril, delgada, formando rebordo espesso nos espécimes resupinados.

Revestimento formado pela parte superior da trama, branco, creme, tornando-se mais tarde castanho-avermelhado, muito levemente estriado radialmente, primeiro finamente tomentoso, depois glabrescente, não zonado e não sulcado.

Trama branca, ficando levemente acastanhada nos himenóforos velhos, pouco espessa, elástica, coriácea quando fresca, dura, frágil e quebradiça no material seco.

Tubos muito curtos, 1-2(4) mm de comprimento, de paredes muito finas, brancos a creme-amarelados, com a margem finalmente pubescente e pruinosa.



Poros concolores com os tubos, tornando-se acinzentados ou acastanhados quando manuseados, muito pequenos 6-8/mm, arredondados ou um pouco angulosos.

Mancha de esporos branca.

Sistema de hifas trimítico; hifas geradoras hialinas, de membrana fina, ramificadas, septadas, com ansas, incrustadas de grânulos hialinos principalmente na margem dos tubos, 1,5-4  $\mu\text{m}$  de diâmetro; hifas «binding» hialinas, de membrana fina ou espessada a sólida com numerosas ramificações muito curtas, 1-2,5  $\mu\text{m}$  de diâmetro; hifas esque-léticas hialinas, semi-sólidas a sólidas, com poucas ramifi-cações, não septadas, com 2-5  $\mu\text{m}$  de diâmetro.

Himénio sem cistídios.

Esporos com 3-4  $\times$  0,5-0,6  $\mu\text{m}$ , hialinos, alantóides, de paredes finas e lisas, às vezes bigutulados, não amilóides e não cianófilos.

Basídios com 8,5-10  $\times$  3-4  $\mu\text{m}$ , hialinos, aclavados, com 4 esterigmas curtos.

Os poros minúsculos, pouco distintos à vista desarmada, e os esporos muito pequenos, são duas características que permitem reconhecer facilmente esta espécie, mesmo quando os himenóforos se apresentam resupinados.

*I. nivea* provoca podridão fibrosa branca no lenho da essência florestal que lhe serve de substrato.

É uma espécie de larga distribuição geográfica, encontrando-se referida para a Europa, África, Ásia e América do Norte.

#### ***Parmastomyces kravtzevianus* (Bond. et Parm. in Parm.)**

Kotl. et Pouz. (Fig. 3)

Feddes Rep. 69: 138, 1964

Portugal, Beira Baixa, Barroca Grande, Minas da Panas-queira: nível 0, em toros de pinho que formam as longarinas dos quadros, 8.11.78, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 498; nível 0, em escora de pinho, 6.3.79, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 559; nível 1, em escora de pinho, 7.3.79, *I. Melo, M. Correia &*

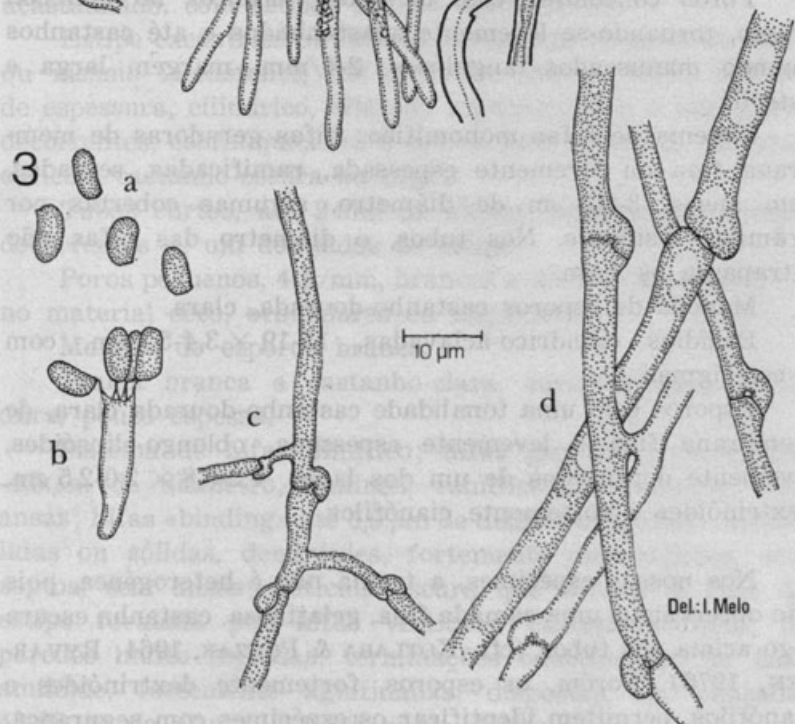
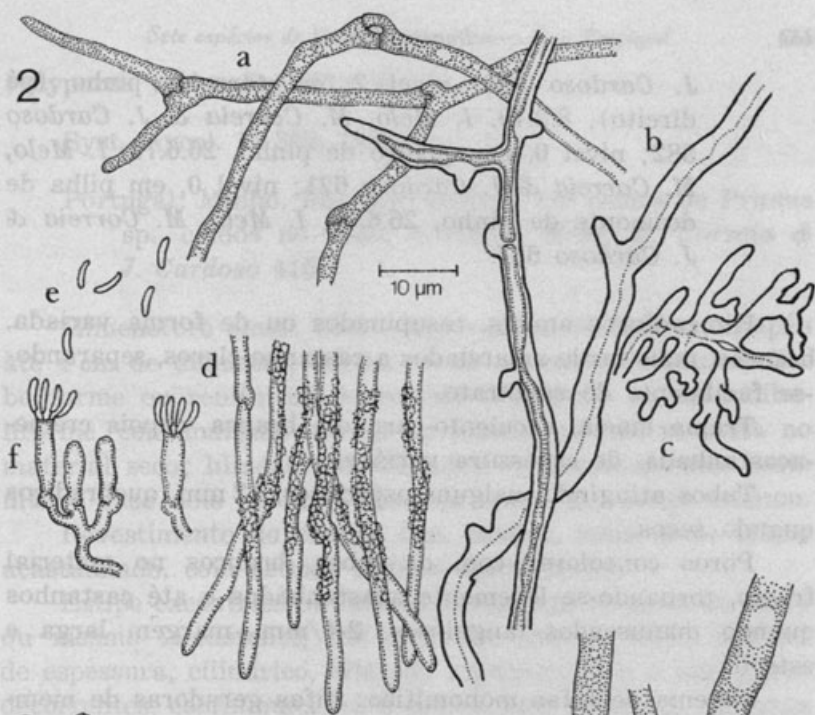


Fig. 2. — *Incrustoporia nivea*: a) hifas geradoras da trama; b) hifa esquelética da trama; c) hifa «binding» da trama; d) hifas com incrustações da margem dos tubos; e) esporos; f) basídios.

Fig. 3. — *Parmastomyces kravtzevianus*: a) esporos; b) basídio; c) hifas geradoras da dissepimenta; d) hifas geradoras da trama.

*J. Cardoso* 567; nível 2, em toro de pinho (pé direito), 8.3.79, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 582; nível 0, em quadro de pinho, 26.6.79, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 621; nível 0, em pilha de desmorte de pinho, 26.6.79, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 637.

Himenóforos anuais, resupinados ou de forma variada, brancos, mais tarde amarelados a castanho-claros, separando-se facilmente do substrato.

Trama macia, suculento-carnuda, branca, depois creme-acastanhada, de espessura variável.

Tubos atingindo, nalguns espécimes, 12 mm, quebradiços quando secos.

Poros concolores com os tubos, brancos no material fresco, tornando-se levemente acastanhados e até castanhos quando manuseados, angulosos, 2-4/mm, margem larga e estéril.

Sistema de hifas monomítico: hifas geradoras de membrana fina ou levemente espessada, ramificadas, septadas, com ansas, 3-8,5  $\mu\text{m}$  de diâmetro, algumas cobertas por grânulos resinosos. Nos tubos, o diâmetro das hifas não ultrapassa os 4  $\mu\text{m}$ .

Mancha de esporos castanho-dourada, clara.

Basídios cilíndrico-aclavadas, 15-19  $\times$  3,4-5,1  $\mu\text{m}$ , com 4 esterigmas.

Esporos com uma tonalidade castanho-dourada clara, de membrana fina a levemente espessada, oblongo-elipsóides, levemente deprimidos de um dos lados, 4,2-5,8  $\times$  2,0-2,5  $\mu\text{m}$ , dextrinóides e fortemente cianófilos.

Nos nossos espécimes, a trama não é heterogénea, pois não observámos uma camada fina, gelatinosa, castanha escura logo acima dos tubos (cfr. KOTLABA & POUZAR, 1964; RYVARDEN, 1976). Porém, os esporos, fortemente dextrinóides e cianófilos, permitem identificar os espécimes com segurança.

**Polyporus varius** Fr. (Fig. 4)

Syst. mycol. 1: 352, 1821

Portugal: Minho, Ilha dos Amores, em ramos de *Prunus* sp., caídos no chão, 3.7.78, I. Melo, M. Correia & J. Cardoso 415.

Himenóforo anual, com estipe central ou lateral; chapéu até 4 cm de diâmetro, 0,5-0,8 cm de espessura, circular, flabeliforme ou reniforme, levemente deprimido ou infundibuliforme, com margem inteira ou lobada, estéril, involuta no material seco; himenóforos isolados ou concrecentes, neste último caso dois ou mais chapéus tendo um estipe comum.

Revestimento do chapéu liso, branco, mais tarde creme acastanhado, com estrias radiais muito leves.

Estipe excêntrico ou lateral, raramente subcentral, curto ou mesmo inexistente, até 1 cm de altura, tendo 0,60 cm de espessura, cilíndrico, dilatado superiormente e com poros decorrentes, esbranquiçados e com a base revestida por uma cutícula castanho-escura ou negra.

Tubos curtos, até 2 mm de altura, brancos ou cremes, decorrentes de um dos lados do estipe.

Poros pequenos, 4-5/mm, brancos a cremes, acastanhados no material seco, orbiculares ou angulosos.

Mancha de esporos branca.

Trama branca a castanho-clara, coriárea, mais tarde dura, pouco espessa.

Sistema de hifas dimítico; hifas geradoras finas, 2,0-4,5  $\mu\text{m}$  de diâmetro, hialinas, ramificadas, septadas, com ansas; hifas «binding» até 6,0  $\mu\text{m}$  de diâmetro, hialinas, subsólidas ou sólidas, dendróides, fortemente entrelaçadas, sem septos, sem ansas; cutícula escura que reveste a base do estipe formada por hifas verticais, castanho-escuras, de paredes muito espessas, terminações cuneiformes, de base amilóide, fortemente aglutinadas, dispostas em paliçada, 42-68  $\mu\text{m}$  de altura, 5,9-8,3  $\mu\text{m}$  de diâmetro.

Basídios hialinos, cilíndricos, aclavados, tendo gotículas lipídicas, com 20,4-25,5  $\times$  5,1-6,8  $\mu\text{m}$ , com 4 esterigmas de cerca de 3-5  $\mu\text{m}$ .



Esporos cilíndricos, hialinos, de membrana fina e lisa, não amilóides, não dextrinóides e não cianófilos,  $8,5-10,2 \times 2,0-3,0 \mu\text{m}$ .

A cor clara do chapéu e a base escura do estipe, nitidamente demarcada, são características que permitem reconhecer esta espécie. A presença de elementos amilóides na base do estipe, é outra característica de diagnóstico (cfr. POUZAR, 1972).

*P. varius* distingue-se facilmente das outras espécies do mesmo género referidas para Portugal. Em *P. alveolarius*, *P. arcularius* e *P. mori* não existe uma cutícula negra a revestir a base do estipe. Regista-se a presença deste carácter em *P. squamosus*; porém, nesta última espécie, não existe uma demarcação nítida entre as zonas clara e escura do estipe; além disso, a cutícula que reveste o chapéu, apresenta uma série de escamas mais escuras, adpressas, dispostas concentricamente.

*P. varius* provoca uma podridão fibrosa branca pouco activa, em *Prunus* sp. Parece ser uma espécie muito frequente, encontrando-se nas zonas temperadas dos Hemisférios Norte e Sul.

#### **Rigidoporus vitreus (Fr.) Donk (Fig. 5)**

Persoonia 4: 341, 1966

Portugal, Beira Baixa, Barroca Grande, Minas da Panasqueira: nível 0, galeria de circulação, em escoras de pinho, 8.11.78, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 499; nível 0, em escoras de pinho, 8.11.78, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 500; nível 0, em trave de pinho que forra o tecto de galeria, 6.3.79, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 538; nível 0, em trave de suporte de pinho, 6.3.79, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 543; nível 0, em trave de pinho caída no chão, 6.3.79, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 545; nível 0, em trave de pinho, 6.3.79, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 554; nível 0, em quadro de pinho, 26.6.79,

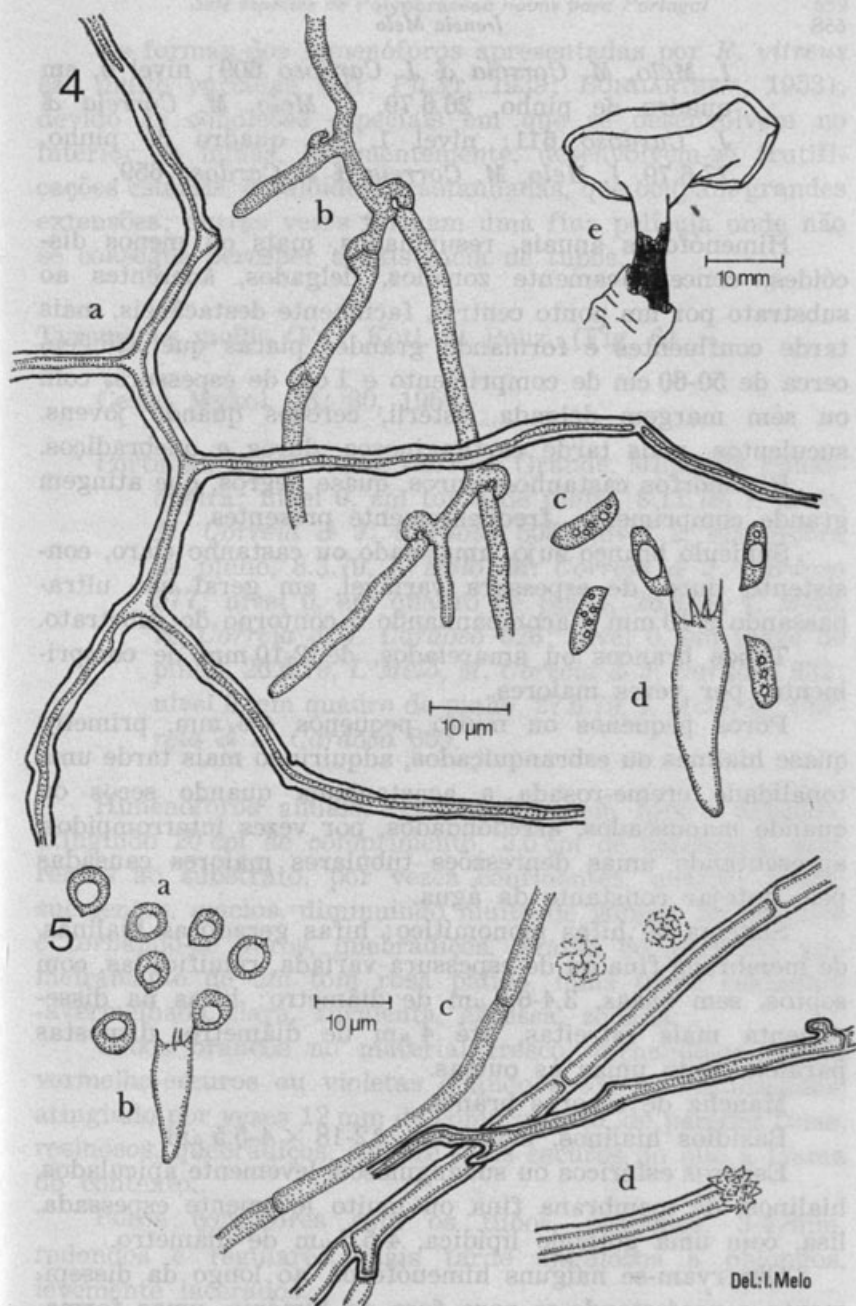


Fig. 4. — *Polyporus varius*: a) hifas «binding» da trama; b) hifas geradoras da trama; c) esporos; d) basídio; e) himenófero.

Fig. 5. — *Rigidoporus vitreus*: a) esporos; b) basídio; c) hifas geradoras da trama; d) hifas com incrustações do himénio.

*I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 609; nível 0, em quadro de pinho, 26.6.79, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 611; nível 1, em quadro de pinho, 27.6.79, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 659.

Himenóforos anuais, resupinados, mais ou menos discóides, concentricamente zonados, delgados, aderentes ao substrato por um ponto central, facilmente destacáveis, mais tarde confluentes e formando grandes placas que atingem cerca de 50-60 cm de comprimento e 1 cm de espessura, com ou sem margem delgada, estéril, cerosos quando jovens, suculentos, mais tarde cartilagosos, duros e quebradiços.

Rizomorfos castanho-escuros, quase negros, que atingem grande comprimento, frequentemente presentes.

Subiculo branco sujo, amarelado ou castanho claro, consistente, duro, de espessura variável, em geral não ultrapassando 8-10 mm e acompanhando o contorno do substrato.

Tubos brancos ou amarelados, de 2-10 mm de comprimento, por vezes maiores.

Poros pequenos ou muito pequenos 4-6/mm, primeiro quase hialinos ou esbranquiçados, adquirindo mais tarde uma tonalidade creme-rosada a acastanhada quando secos ou quando manuseados, arredondados, por vezes interrompidos, apresentando umas depressões tubulares maiores causadas pelo gotejar constante da água.

Sistema de hifas monomítico; hifas geradoras hialinas, de membrana fina ou de espessura variada, ramificadas, com septos, sem ansas, 3,4-6,8  $\mu\text{m}$  de diâmetro; hifas na dissepimentação mais estreitas, até 4  $\mu\text{m}$  de diâmetro, dispostas paralelamente umas às outras.

Mancha de esporos branca.

Basídios hialinos, aclavados, 12-18  $\times$  4-5,5  $\mu\text{m}$ .

Esporos esféricos ou subangulosos, levemente apiculados, hialinos, de membrana fina ou muito levemente espessada, lisa, com uma gotícula lipídica, 4-5,5  $\mu\text{m}$  de diâmetro.

Observam-se nalguns himenóforos, ao longo da dissepimentação e projectando-se para fora do himénio, umas formações cilíndricas, hialinas, de paredes espessas, com incrustações de oxalato de cálcio no ápice.

As formas dos himenóforos apresentadas por *R. vitreus* são muito variadas (cfr. PILAT, 1939; BONDARTSEV, 1953), devido às condições especiais em que se desenvolvem no interior de minas. Frequentemente, desenvolvem-se frutificações estéreis, coralóides, acastanhadas, que ocupam grandes extensões; outras vezes formam uma fina película onde não se consegue perceber a existência de tubos.

**Tyromyces mollis** (Fr.) Kotl. et Pouz. (Fig. 6)

Česká Mykol. 13: 30, 1959

Portugal, Beira Baixa, Barroca Grande, Minas da Panasqueira: nível 0, em toros de pinho, 8.11.78, I. Melo, M. Correia & J. Cardoso 505; nível 2, em escora de pinho, 8.3.79, I. Melo, M. Correia & J. Cardoso 577; nível 0, em quadro de pinho, 26.6.79, I. Melo, M. Correia & J. Cardoso 626; nível 0, em trave de pinho, 26.6.79, I. Melo, M. Correia & J. Cardoso 632; nível 0, em quadro de pinho, 27.6.79, I. Melo, M. Correia & J. Cardoso 669.

Himenóforos anuais, resupinados, sem forma definida, atingindo 20 cm de comprimento, 2,5 cm de espessura, aderentes ao substrato, por vezes confluentes, quando jovens suculentos, macios, diminuindo muito de volume ao secarem e tornando-se duros, quebradiços. Trama do contexto primeiramente de um tom rosa pálido, mais tarde castanho-avermelhada clara, suculenta, espessa, zonada.

Tubos brancos no material fresco, tornando-se depois vermelho-escuros ou violetas quando secos ou manuseados, atingindo por vezes 12 mm de comprimento, de paredes finas, resinosos, quebradiços, sempre mais escuros do que a trama do contexto.

Poros concolores com os tubos, pequenos, 3-4/mm, redondos e regulares, mais tarde angulosos a oblongos, levemente lacerados.

Sistema de hifas monomítico; hifas geradoras hialinas, de membrana fina ou de espessura variada, ramificadas,



com septos sem ansas. Hifas na dissepimentação de paredes finas, de diâmetro mais reduzido, não ultrapassando as  $4\ \mu\text{m}$ , aglutinadas e cobertas por uma substância resinosa a cristalina que se dissolve em HOK.

Basídios hialinos, aclavados,  $12-18 \times 3-4,5\ \mu\text{m}$ , com 4 esterigmas curtos.

Mancha de esporos esbranquiçada.

Esporos hialinos, alantóides, de membrana fina e lisa, não amilóides,  $4,5-6,8 \times 1,2-2\ \mu\text{m}$ , geralmente com 2 gotículas lipídicas.

*T. mollis* é a única espécie deste género cujas hifas tem septos sem ansas. Este carácter, aliado à cor rosa pálida das frutificações que se tornam vermelhas escuras quando manuseadas, permitem reconhecer facilmente esta espécie.

#### **Tyromyces ptychogaster** (Ludwig) Donk (Fig. 7)

Medd. Bot. Mus. Utrecht 9: 153, 1933

Portugal, Beira Baixa, Barroca Grande, Minas da Panasqueira: nível 0, em escoras de pinho, 6.3.79, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 551; nível 0, em pilha de suporte de pinho, 26.6.79, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso*, 622.

Forma imperfeita:

Corpo frutífero arredondado, semi-esférico, hirsuto, com cerca de 3 cm de diâmetro, macio quando fresco, frágil e leve em seco, primeiro branco, mais tarde acastanhado e com a parte interna completamente desintegrada num pó castanho-canela formado por clamidósporos. Com o tempo, todo o corpo frutífero se desintegra e é rapidamente dispersado. Parte interna de corpo frutífero, quando jovem, com feixos brancos de hifas dispostas radialmente.

Sistema de hifas monomítico; hifas geradoras hialinas, de membrana fina, ramificadas, septadas, com ansas,  $2,5-5\ \mu\text{m}$  de diâmetro.

Clamidósporos amarelo-claros a acastanhados, de membrana espessa, largamente ovado-elipsóides, truncados,  $6,4-$

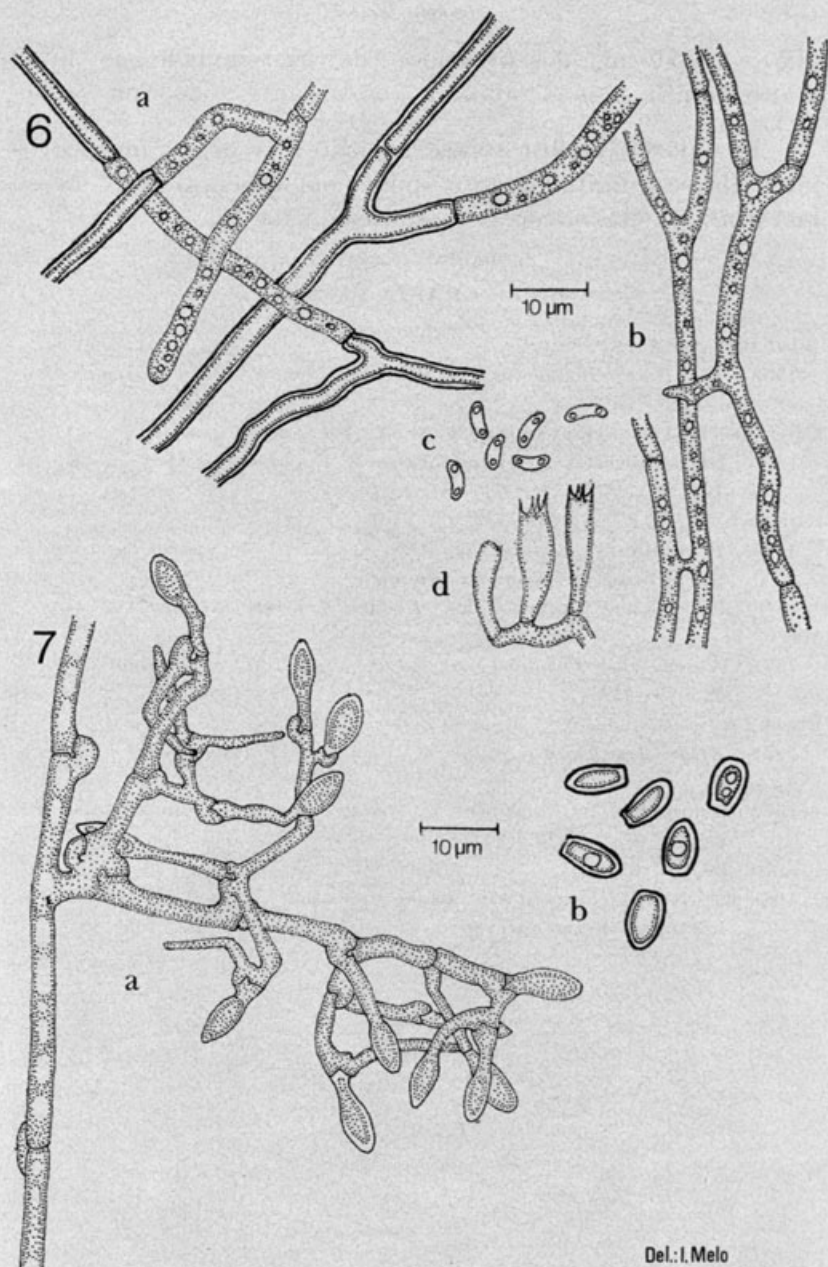


Fig. 6.—*Tyromyces mollis*: a) hifas geradoras da trama; b) hifas geradoras da dissepimenta; c) esporos; d) basídios.

Fig. 7.—*Tyromyces ptychogaster*: a) hifas geradoras; b) clamidósporos.

-8,5 × 3,5-5,0 μm, desenvolvidos na extremidade de hifas muito ramificadas, lembrando, o conjunto todo, um cacho.

RYVARDEN (1978) refere a existência de clamidósporos intercalares; tanto quanto pudemos observar, no nosso material, os clamidósporos são terminais.

#### BIBLIOGRAFIA CITADA

- BONDARTSEV, A. S.  
1953 *The Polyporaceae of the European USSR and Caucasia*. Jerusalém.
- CALONGE, F. D., L. RYVARDEN, & M. T. TELLERIA JORGE  
1976 Nota sobre los Aphyllophorales de España. I. *Lagascalia* 6 (1): 7-21.
- KOTLABA, F. & Z. POUZAR  
1964 Preliminary Results on the Staining of Spores and other Structures of *Homobasidiomycetes* in Cotton Blue and its importance for taxonomy. *Feddes Rep.* 69 (2): 131-142.
- MELO, I.  
1978 Acerca das *Polyporaceae* de Portugal. *Bol. Soc. Brot.* Sér. 2, 52: 257-275.
- PILÁT, A.  
1936 *Atlas des Champignons de l'Europe. Polyporaceae I*. Praha.
- POUZAR, Z.  
1972 Amiloidity in Polypores I. The genus *Polyporus* Mich. ex Fr. *Česká Mykol.* 26 (2): 82-90.
- RODRIGUES, C. C.  
1968/69 Nova contribuição para o estudo das *Polyporaceae* de Portugal. *Bolm Soc. port. Cienc. nat.* Sér. 2, 12: 155-185.

## NUMEROS CROMOSOMICOS DE ALGUNAS BORAGINACEAS DE PORTUGAL

por

T. LUQUE

Departamento de Botánica, Facultad de Biología, Sevilla.

### RESUMEN

Se estudia el número cromosómico de diversas muestras de origen silvestre pertenecientes a 5 especies portuguesas.

### SUMMARY

The chromosome numbers of several samples of wild origin belonging to 5 plant species from Portugal have been studied.

### MATERIAL Y MÉTODOS

PARA los estudios en meiosis se fijaron botones florales en el campo en alcohol-acético (3:1) y se efectuó la tinción con carmín alcohólico (SNOW, 1963). Para los estudios mitóticos se han utilizado meristemos apicales de raíces de plantas obtenidas en el invernadero de la Facultad de Biología de Sevilla, a partir de semillas recolectadas en el campo, cuya procedencia se indica para cada especie. Las raíces fueron tratadas con 8-hidroxiquinoleína 0,002 M durante 4 horas y fijadas a continuación en alcohol-acético (3:1). La tinción se realizó con carmín alcohólico. Los testigos de estos recuentos se conservan en el herbario del Departamento de Botánica de la Facultad de Biología (SEV), y se citan en el texto con el número de pliego que les corresponde en dicho herbario.



## OBSERVACIONES

*Anchusa arvensis* subsp. *orientalis* (L.) Nordh., *Norsk Fl.* 526 (1940).

Número cromosómico.  $2n = 16$  (Fig. 1).

*Material.* Trás-os-Montes. Alto Douro, Bragança. Márgenes del río Sabor. 18.VI.1978, J. A. Devesa & J. Pastor (SEV 43279).

El número cromosómico encontrado,  $2n = 16$ , coincide con el haploide,  $n = 8$ , indicado por VASUDEVAN (1975: 212)

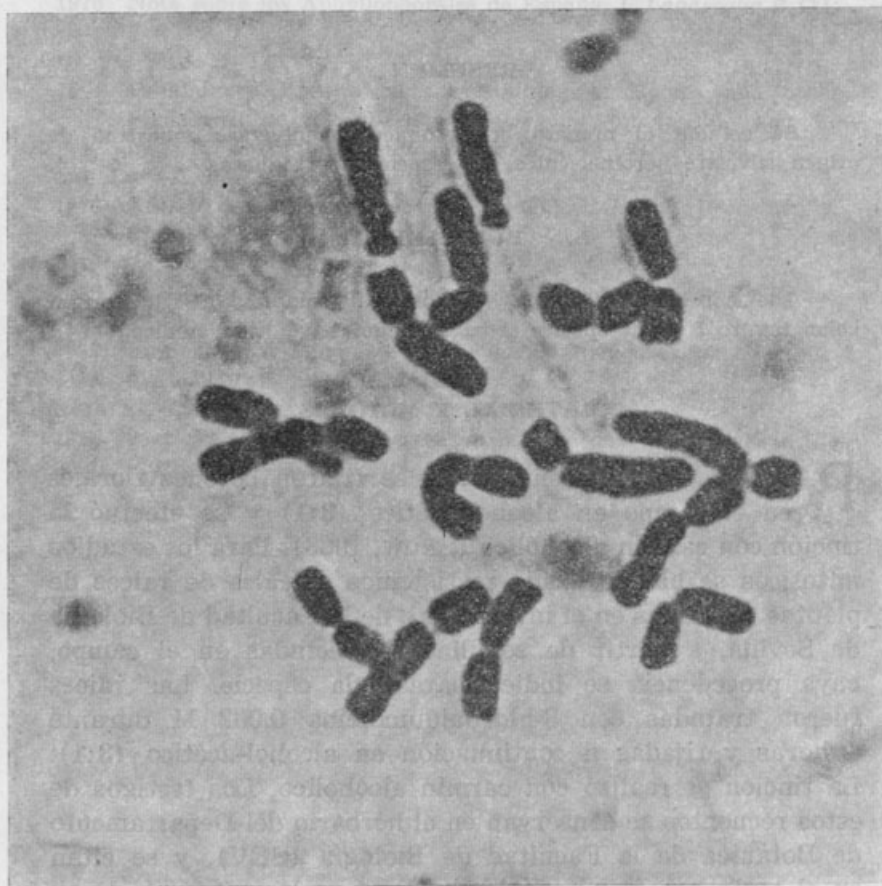


Fig. 1.

para plantas del Himalaya y por ARYAVAND (1977: 443) para plantas del Irán, y con el diploide,  $2n = 16$ , encontrado por STREY (1931: 703) en plantas de origen cultivado, y por BHAT & al. en plantas procedentes de la India. Para la subespecie *arvensis* se ha indicado como número diploide  $2n = 48$  (sec. LÖVE & LÖVE, 1974).

*Anchusa calcarea* Boiss. var. *scaberrima* Boiss., *Voy. Bot. Midi Espag.* 2: 431 (1839).

Número cromosómico.  $2n = 16$  (Fig. 2).



Fig. 2.

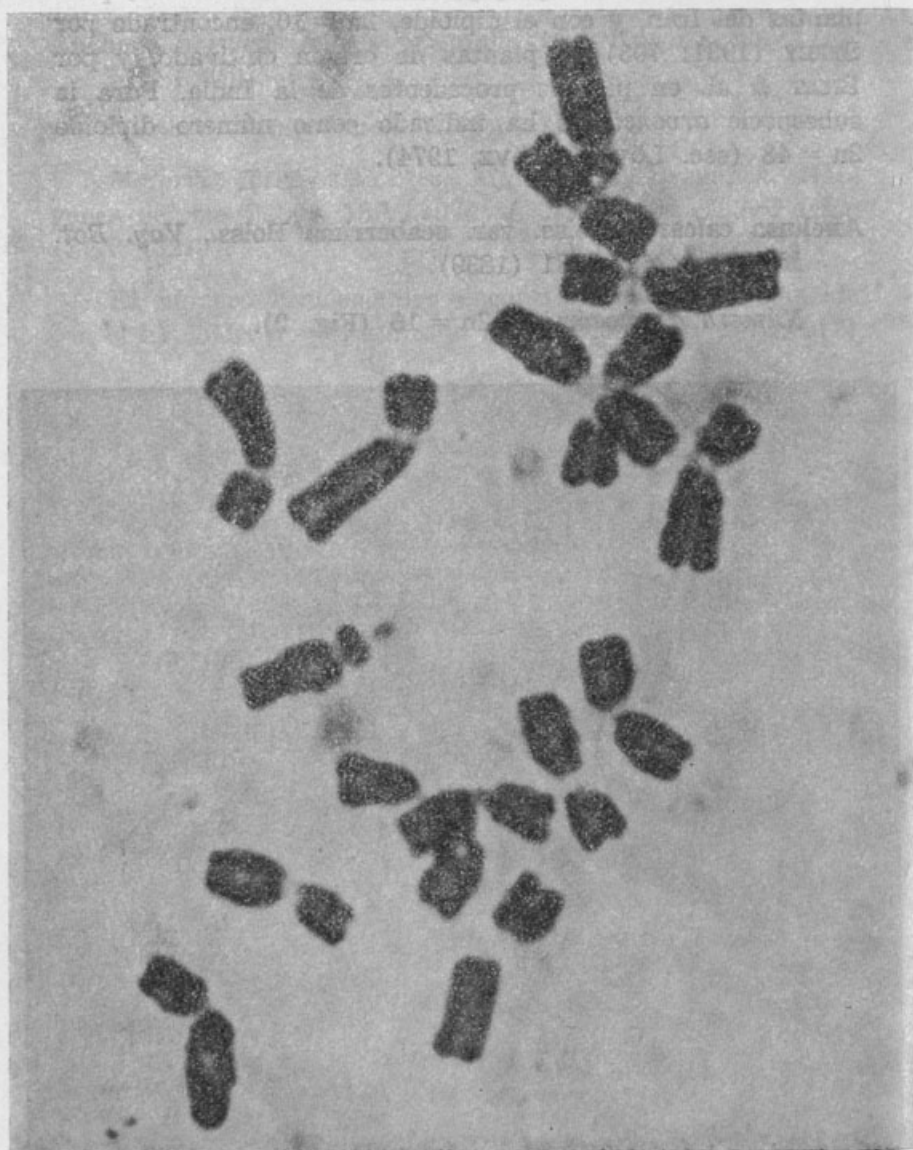


Fig. 3.

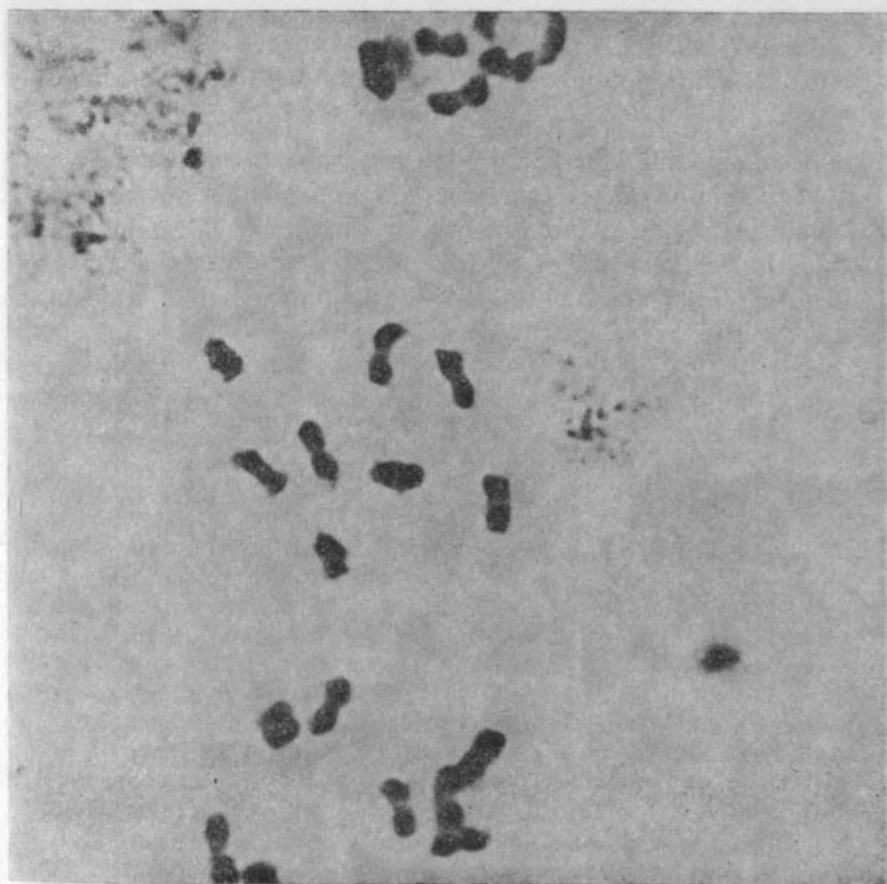
*Material.* Baixo Alentejo, Cabo de Sines, 25.V.1978, S. Talavera, J. A. Devesa & J. Pastor (SEV 43277).

FERNANDES & LEITÃO (1972: 396) indicaron  $2n = 16$  para este taxon, en material portugués procedente de Cabo Raso, lo que queda confirmado con nuestra observación.

*Anchusa undulata* L. subsp. *undulata*, *Sp. Pl.* 133 (1753).

*Número cromosómico.*  $2n = 16$  (Fig. 3).

*Material.* Alto Alentejo, entre Marvão y Castelo da Vide, 22.V.1978, S. Talavera, J. A. Devesa & J. Pastor (SEV 43281).



LOVE, A. & LOVE, D.

1975, *Cytotaxonomical Atlas of the Genera Flora*, pp. 626.

Fig. 4.



El número cromosómico encontrado coincide con el dado por FERNANDES & LEITÃO (1972: 398) para material portugués procedente de Fonte da Telha y Vila Velha de Ródão.

*Echium lusitanicum* L. subsp. *lusitanicum*, *Sp. Pl.* 140 (1753).

Número cromosómico:  $n = 8$  (Fig. 4).

*Material*: Alto Alentejo, Porto-Alegre hacia Castelo de Vide, 22.V.1978, S. Talavera, J. A. Devesa & J. Pastor (SEV 41369).

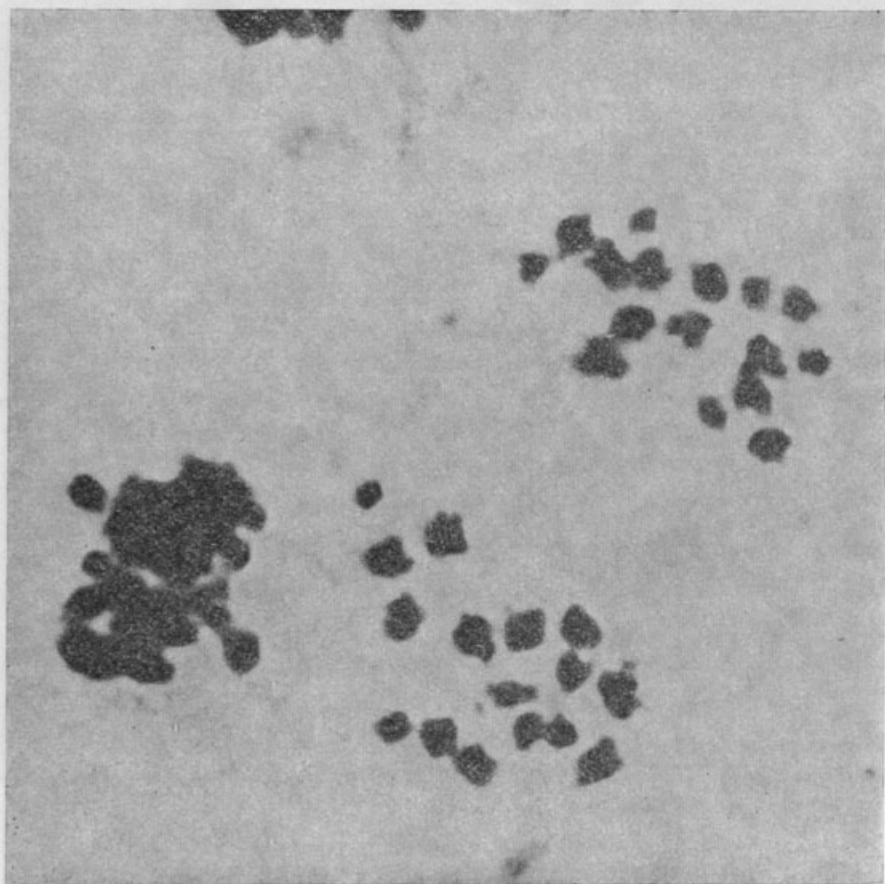


Fig. 5.

Este número cromosómico confirma el encontrado por FERNANDES & LEITÃO (1972: 392) para material portugués procedente de Serra do Gerês, entre Albergaria et Carris; Penedones, route Chaves-Bragança; Manteigas; Serra do Caramulo; Confulcos; y Alpedrinha, sin indicación de subespecies.

*Lithodora diffusa* (Lag.) I. M. Johnston subsp. *diffusa*,  
*Contr. Gray Herb. nov. ser.* 73: 56 (1924).

*Número cromosómico*:  $n = 16$  (Fig. 5).

*Material*: Alto Alentejo. Entre Nisa y Vila Velha de Ródão, 16.V.1978, J. A. Devesa & J. Pastor (SEV 41372).

Se ha encontrado para este taxon  $n = 16$ , número que coincide con el indicado por FERNANDES & LEITÃO (1972: 390) para material portugués procedente de Coimbra, S. Paulo de Frades, sin indicación de subespecie. En cambio, no coincide con el indicado por KÜPFER (1974: 35) para material español procedente de los Picos de Europa para esta misma subespecie.

#### BIBLIOGRAFIA

- ARYAVAND, A.  
1977 In A. LÖVE (ed.). IOPB chromosome numbers reports LVII. *Taxon* 26 (4): 443-452.
- BHAT, K. S., BAKSHI, S. K. & KAUL, M. K.  
1974 In A. LÖVE (ed.). IOPB chromosome number reports XLVI. *Taxon* 23 (5/6): 801-812.
- FERNANDES, A. & LEITÃO, M. T.  
1972 Contribution à la connaissance cytotoxonomique des Spermatophyta du Portugal. V. *Boraginaceae*. *Bol. Soc. Brot. Sér.* 2 46: 389-405.
- KÜPFER, P.  
1974 Recherches sur les liens de parenté entre la flore orophile des Alpes et celle des Pyrenées. *Boissiera* 23: 1-322.
- LÖVE, A. & LÖVE, D.  
1974 *Cytotaxonomical Atlas of the slovenian Flora*, pp. 596.

SNOW, R.

- 1963 Alcoholic hydrochloric acid-carmin as a stain for chromosomes in equash preparations. *Stain Technol.* **38**: 9-13.

STREY, M.

- 1931 Karyologische Studien an Boraginoideae. *Planta* **14**: 682-730.

VASUDEVAN, K. N.

- 1975 Contribution to the Cytotaxonomy and Cytogeography of the Flora of the Western Himalayas (with an attempt to compare it with the Flora of the Alps). Part II. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* **85** (3): 210-252.

## **CARDUUS PYCNOCEPHALUS L. (COMPOSITAE) EN PORTUGAL**

por

**J. A. DEVESA**

Departamento de Botánica, Facultad de Biología, Sevilla

### **RESUMEN**

Se dan a conocer dos nuevas localidades de *C. pycnocephalus* L. para Portugal. Se establecen en una pequeña diagnosis las principales características diferenciales entre *C. pycnocephalus* L. y *C. tenuiflorus* Curtis.

### **SUMMARY**

In this paper two new localities for Portugal are reported for *C. pycnocephalus* L. A remark of differential data from *C. pycnocephalus* L. and *C. tenuiflorus* Curtis is given.

**D**URANTE el transcurso de una excursión realizada por el autor en compañía de J. PASTOR y S. TALAVERA en mayo de 1978, se observaron varias poblaciones de *C. pycnocephalus* L. concentradas sobre todo en las zonas nitrófilas próximas a la carretera de acceso a Sintra, en las inmediaciones de Estoril (Estremadura, SEV 38907 & SEV 38909). Mas tarde, en junio del mismo año, el autor de ésta nota en compañía de J. PASTOR localizó una nueva población de dicho taxón en las inmediaciones de Gimonde (Trás-os-Montes e Alto Douro, SEV 38914).

En la bibliografía consultada la única cita encontrada para dicho taxón es la que da JOHNSTON (1881: 234) para Oporto (Douro Litoral) y que posteriormente recoge COLMEIRO (1887: 356). Sin embargo, *C. pycnocephalus* L. no ha sido incluido en las floras básicas portuguesas de COU-



TINHO (1939) y SAMPAIO (1947). Más recientemente FRANCO (1976) no incluye Portugal en la distribución de esta especie.

Se hace necesario pues reconsiderar la existencia de *C. pycnocephalus* L. en Portugal y establecer claramente los límites entre dicho taxón y *C. tenuiflorus* Curtis, también presente en la flora lusitánica aunque más abundantemente, con el que guarda gran semejanza morfológica. A continuación se expone una pequeña diagnosis de los principales caracteres diferenciales entre ambas especies.

<i>C. pycnocephalus</i> L.	<i>C. tenuiflorus</i> Curtis
Plántulas de hojas ligeramente coriáceas y maculadas en la base de las espinas principales.	Plántulas con hojas débiles, generalmente no maculadas.
Hojas basales 3-6 pares de lóbulos.	Hojas basales (3)4-6(-8) pares de lóbulos.
Capítulos ligeramente pedunculados, sobre pedúnculos de hasta 10 mm. de longitud.	Capítulos sésiles o subsésiles.
Capítulos solitarios o en grupos 2-3(-4).	Capítulos en grupos compactos (2)3-10(-12).
Involucro 17-20 × 6-9 mm.	Involucro 15-20(-25) × (3)4-9 mm.
Brácteas medias del involucro marcadamente oval-lanceoladas.	Brácteas medias del involucro generalmente oblanceoladas.
Brácteas medias del involucro con margen y nervio medio espiculado superiormente.	Brácteas medias del involucro generalmente no espiculado superiormente en margen y nervio medio.
Número cromosómico $2n = 64$ .	Número cromosómico $2n = 54$ .

BIBLIOGRAFIA

COLMEIRO, M.

1887 Enumeración y revisión de las plantas de la península hispano-lusitana e Islas Baleares, 3. Madrid.

COUTINHO, A. X. P.

1939 Flora de Portugal (Plantas Vasculares), ed. 2. Lisboa.

FRANCO, A.

1976 *Carduus* in T. G. TUTIN & al. (eds.), *Flora Europaea*, 4. London, New York & Melbourne.

JOHNSTON, E. J.

1881 Breves apontamentos para a Flora phanerogamica do Porto. *Revista da Soc. de Instr. Porto* 7: 232-235.

SAMPAIO, G.

1974 *Flora Portuguesa*, Ed. 2. Porto.

SUMMARY

The present paper deals with herbarium notes on the last specimens of Portuguese *Polyporaceae* included in LISU. Attention is also given to the geographical distribution and notes on the hosts related to the species of fungi listed are given. It includes also two lists: one of the species of this family related to their hosts, and another of the species of hosts related to the species of fungi.

No prosseguimento do estudo que nos propunhamos efectuar sobre os fungos pertencentes à família *Polyporaceae* s. l., damos agora a conhecer novas colheitas de espécimes portugueses, recentemente introduzidos no Herbário do «Museu, Laboratório e Jardim Botânico» da Universidade de Lisboa (LISU), cujo registo julgamos ter interesse.

Até agora, cerca de 74 espécies desta família foram referidas para Portugal. É um número relativamente pequeno, quando comparado com o que se conhece nos outros países europeus, o que nos leva a admitir a possibilidade de ainda não estar concluído o inventário das espécies existentes neste País. No entanto, consultando a bibliografia existente,

Trabalho subsidiado pelo Instituto Nacional de Investigação Científica.

Agradecemos ao Prof. J. PIRO-LORÉ a orientação que nos fez obter.

TINHO (1939) y SAMPAYO (1947). Más recientemente FRANCO (1976) no incluye Portugal en la distribución de esta especie.

Se hace necesario pues reconsiderar la existencia de esta especie en Portugal y revisar el estado de las plantas de Portugal y las plantas de las Islas Baleares y Madeira. En Portugal y Madeira se encuentran los límites entre dicho taxon y *C. tenuiflorus* L. En Madeira y en las Islas Baleares se encuentran plantas que presentan la flor sencilla y que morfológicamente presentan una gran semejanza morfológica con el que guarda gran semejanza morfológica. En Madeira y en las Islas Baleares se encuentran plantas que presentan caracteres diferenciales entre ambas especies.

1971. Breves apontamentos para a flora phenologica do Porto.

<i>L. subulniflorus</i> L.	1971 Flora Portuguesa, Ed. 2 Porto
Plantas que guardan gran semejanza morfológica con el que guarda gran semejanza morfológica.	Plantas que guardan gran semejanza morfológica con el que guarda gran semejanza morfológica.
Capítulos ligeramente pedunculados. Están en pedúnculos desde los 10 cm de longitud.	Capítulos en pedúnculos o sésales acortados.
Capítulos sencillos o en grupos (2)3-10(-13).	Capítulos sencillos o en grupos (2)3-10(-13).
Invólucro 17-20 x 6-9 mm.	Invólucro 15-20(-25) x (3)4-5 mm.
Brácteas medias del involucre marcadamente oval-lanceoladas.	Brácteas medias del involucre generalmente obovado-lanceoladas.
Brácteas medias del involucre con nervio medio espinescente superiormente.	Brácteas medias del involucre generalmente con nervio medio superiormente y nervio medio.
Número cromosómico 2n = 54	Número cromosómico 2n = 54

## ACERCA DAS *POLYPORACEAE* DE PORTUGAL — II

por

IRENEIA MELO, MANUEL CORREIA  
& JOSÉ CARDOSO (\*)

Museu, Laboratório e Jardim Botânico,  
Universidade de Lisboa

### SUMMARY

The present paper deals with herbarium notes on the last specimens of Portuguese *Polyporaceae* included in LISU. Additions to the geographical distribution and notes on the hosts related to the species of fungi listed are given. It includes also two lists, one of the species of this family related to their hosts and another of the species of hosts related to the species of fungi.

NO prosseguimento do estudo que nos propuzemos efectuar sobre os fungos pertencentes à família *Polyporaceae* s. l., damos agora a conhecer novas colheitas de espécimes portugueses, recentemente introduzidos no Herbário do «Museu, Laboratório e Jardim Botânico» da Universidade de Lisboa (LISU), cujo registo julgamos ter interesse.

Até agora, cerca de 74 espécies desta família foram referidas para Portugal. É um número relativamente pequeno, quando comparado com o que se conhece nos outros países europeus, o que nos leva a admitir a possibilidade de ainda não estar concluído o inventário das espécies existentes neste País. No entanto, consultando a bibliografia existente,

---

\* Trabalho subsidiado pelo Instituto Nacional de Investigação Científica.

Agradecemos ao Prof. J. PINTO-LOPES a orientação que nos tem dado.



constatamos que o aumento do número de espécies tem vindo a fazer-se com certa regularidade, sempre que determinado autor se debruça sobre este assunto (cfr. PINTO-LOPES, 1953; FARINHA, 1956; RODRIGUES, 1968; MELO, 1978). Ainda recentemente a lista de *Polyporaceae* de Portugal foi aumentada com mais sete binomes (cfr. MELO, 1979).

O progresso que actualmente registamos neste campo tem sido em resultado de dispormos de uma organização e de uma equipa, dedicada quase exclusivamente a este assunto, condições de que não dispuzeram os nossos antecessores.

As regiões de Portugal que foram sujeitas a uma prospecção mais acentuada, do ponto de vista micológico, estão, na maior parte dos casos, situadas na nossa orla ocidental. A parte leste do País, talvez devido a maiores dificuldades de acesso, tem sido a menos percorrida para efeito de colheitas. Por esse motivo é nossa intenção estendermos as nossas explorações àquela área, a fim de que seja totalmente abrangida. Estamos confiantes, em que colheremos espécimes de fungos que ainda não fazem parte do nosso inventário micológico.

No presente trabalho, dedicaremos uma primeira parte ao registo de novas colheitas, dando também a conhecer os novos substratos, assim como faremos alguns outros comentários que nos pareceu útil ficarem registados.

Num segundo capítulo, apresentamos uma lista, em que, a partir das espécies conhecidas para Portugal, apontamos, para cada uma, os substratos respectivos.

No terceiro capítulo, para cada substrato, referimos as espécies que nele foram assinaladas.

Para designar os tipos de substrato, utilizamos os seguintes símbolos: \* — árvore ou arbusto, 0 — touça, cepo ou soca<sup>1</sup>.

Adoptamos o sistema nomenclatural de DONK (1974) e mencionamos as espécies por ordem alfabética.

<sup>1</sup> Para obviar a dificuldades tipográficas, utilizamos um asterisco (\*) para designar o tipo de substrato — árvore ou arbusto, em lugar do símbolo utilizado por FARINHA (1956).

As iniciais I. M., M. C. e J. C. referem-se aos coletores e designam, respectivamente, IRENEIA MELO, MANUEL CORREIA e JOSÉ CARDOSO, co-autores do presente trabalho.

#### 1. REGISTO DE NOVAS COLHEITAS

##### *Abortiporus biennis* (Bull. ex Fr.) Sing.

ESTREMADURA: A-da-Beja, Quinta da Fonte Santa, num toro de *Eucalyptus* sp., 20.11.78, M. C. 4676.

Assinala-se *Eucalyptus* sp. como novo substrato.

##### *Antrodia malicola* (B. et C.) Donk

BEIRA LITORAL: Coimbra, Parque de S.<sup>ta</sup> Cruz, em ramo de *Prunus laurocerasus*, 1.3.78, I. M. & J. C. 248. ESTREMADURA: Lisboa, Parque de Monsanto em tronco de *Acacia melanoxylon*, 20.4.78, I. M., M. C. & J. C. 330. RIBATEJO: Ferreira do Zêzere, Pias, em *Ailanthus altissima*, a cerca de 4 m do solo, 29.4.78, I. M. & J. C. 383.

Registam-se *Prunus laurocerasus*, *Acacia melanoxylon* e *Ailanthus altissima* como novos hospedeiros para esta espécie.

Referida pela primeira vez para o nosso País por C. RODRIGUES (1968-1969), para a Estremadura, vemos assim alargada a área de distribuição desta espécie à Beira Litoral e ao Ribatejo.

##### *Antrodia serpens* (Fr. ex Fr.) P. Karst.

ESTREMADURA: Lisboa, Monsanto, em *Fraxinus* sp., 20.4.78, I. M., M. C. & J. C. 337; Lisboa, Monsanto, em ramos e troncos de *Olea europaea*, a partir de 3 m de altura, 19.6.78, I. M., M. C. & J. C. 395.

Citam-se agora, pela primeira vez, *Fraxinus* sp. e *Olea europaea* como novos substratos desta espécie.

*A. serpens* foi assinalada anteriormente por TORREND (1902, 1912-1913) e por A. X. P. COUTINHO (1919), respectivamente para as regiões de Setúbal e Lisboa.

**Bjerkandera adusta** (Willd. ex Fr.) P. Karst.

MINHO: Ilha da Boega, em soca de *Acacia* sp., 3.7.78, I. M., M. C. & J. C. 410; Ilha dos Amores, em *Acacia* sp., a partir de 0,5 m do solo, 3.7.78, I. M., M. C. & J. C. 414; Entre Cachamundinho e Arcos de Valdevez, em soca de *Ailanthus altissima*, 7.7.78, I. M., M. C. & J. C. 440; Viana do Castelo, S.<sup>ta</sup> Luzia, em raízes de *Acacia* sp., 2.7.78, I. M., M. C. & J. C. 400. DOURO LITORAL: Cinfães, em tronco de *Prunus avium* var. *duracina* a cerca de 1,5 m do solo, 10.3.78, J. C. 43. BEIRA ALTA: Caramulo, em tronco de *Tilia* sp., a cerca de 2 m do solo, 28.4.78, I. M., M. C. & J. C. 370; Campo de Besteiros, em soca de *Eucalyptus* sp., 28.4.78, I. M., M. C. & J. C. 372; S. Gabriel, em cepos de *Populus* sp., 9.11.78, I. M., M. C. & J. C. 489. BEIRA BAIXA: E. N. n.º 18, junto à passagem de nível, a sul de Castelo Branco, em cepos de *Quercus suber*, 6.11.78, I. M., M. C. & J. C. 487. ESTREMADURA: Alto da Guerra, ao longo do tronco e dos ramos de *Quercus suber*, 8.4.78, I. M., M. C. & J. C. 329. ALTO ALENTEJO: Próx. de Valpalhão, em soca de *Populus nigra*, 6.11.78, I. M., M. C. & J. C. 485; Portalegre, em soca de *Eucalyptus* sp., 6.11.78, I. M., M. C. & J. C. 477. ALGARVE: Próx. de Fóia, em cepo de *Eucalyptus* sp., 6.4.78, I. M., M. C. & J. C. 305; Entre Monchique e Caldas, na base de *Acacia* sp., 6.4.78, I. M., M. C. & J. C. 306; Próx. do Aeroporto de Faro, ao longo de ramos mortos de *Quercus suber*, 7.4.78, I. M., M. C. & J. C. 315.

Ainda não tinham sido registados *Ailanthus altissima*, *Prunus avium* var. *duracina* e *Populus nigra* como substratos desta espécie, a qual é assinalada no Algarve pela primeira vez.

**Bjerkandera fumosa** (Pers. ex Fr.) P. Karst.

BEIRA BAIXA: Mosteiro de S. Tiago, no tronco de *Prunus avium*, a cerca de 2 m do solo, 25.6.78, M. C. 4617.

Cita-se *Prunus avium* como novo hospedeiro desta espécie.

**Cerrena unicolor** (Bull. ex Fr.) Murrill

DOURO LITORAL: Cinfães, numa cerca de *Populus* sp., 10.3.78, J. C. 45. BEIRA LITORAL: Próx. de Espinhel, em cepo

de *Fraxinus angustifolia*, 24.10.78, M. C. & J. C. 4657; Próx. de Fonte Errada, em *Quercus suber*, a cerca de 1,5 m do solo, 26.4.78, I. M., M. C. & J. C. 345; Coimbra, Jardim Botânico, em tronco de *Aesculus hippocastanum*, a cerca de 2 m do solo, 2.3.78, I. M. & J. C. 255. BEIRA ALTA: Viseu, em tronco de *Ulmus campestris*, desde a base até 5 m do solo, 28.2.78, I. M. & J. C. 238. BEIRA BAIXA: Sertã, na base de *Sambucus nigra*, 1.9.78, M. C. 4622; Oleiros, em *Salix* sp., a cerca de 1 m do solo, 24.6.78, M. C. 4600.

Registam-se *Aesculus hippocastanum*, *Quercus suber*, *Fraxinus angustifolia*, *Ulmus campestris* e *Sambucus nigra* como novos substratos para esta espécie.

É interessante assinalar que esta espécie não se encontrou, até agora, no nosso País, ao sul do rio Tejo. Como *C. unicolor* não tem hospedeiro específico o limite da sua distribuição, a sul, deve estar condicionado por factores climáticos.

#### **Coltricia perennis (L. ex Fr.) Murrill**

ALGARVE: Barranco do Velho, no solo, 4.4.78, I. M., M. C. & J. C. 275.

Confirma-se a ocorrência de *C. perennis* no Algarve, para onde tinha sido já referida por PINTO-LOPES (1953).

#### **Coriolus versicolor (L. ex Fr.) Quéél.**

MINHO: Ilha da Boega, em *Salix* sp., a cerca de 1 m do solo, 3.7.78, I. M., M. C. & J. C. 402; Ferreira, em *Platanus* sp., a 0,5 m do solo, 5.7.78, I. M., M. C. & J. C. 430; Entre Figueiredo e Goães, em cepo de *Castanea sativa*, 7.7.78, I. M., M. C. & J. C. 445; Rio Frio, em tronco de *Prunus avium* var. *duracina*, 7.7.78, I. M., M. C. & J. C. 438; Vilar dos Mouros, em ramos secos não identificados, 4.7.78, I. M., M. C. & J. C. 424; Próx. de Cachamundinho, em soca de *Quercus* sp., 7.7.78, I. M., M. C. & J. C. 441; S. Lourenço do Nato, em toro de *Castanea sativa*, 5.9.78, M. C. 4627. DOURO LITORAL: Cinfães, num esteio de uma ramada, 10.3.78, J. C. 46. BEIRA LITORAL: Pateira de Fermentelos, em tronco de *Salix* sp., 26.4.78, I. M., M. C. & J. C. 343; Entre Vale



da Mó e Canelas, em ramo de *Hakea* sp., 28.4.78, I. M., M. C. & J. C. 369; Entre Salgueiral e Vale da Mó, em soca de *Arbutus unedo*, 28.4.78, I. M., M. C. & J. C. 363; próx. de Cervajota, em tronco morto de *Acacia* sp., 27.4.78, I. M., M. C. & J. C. 350. BEIRA ALTA: Campo de Besteiros, na soca de *Acacia* sp., 28.4.78, I. M., M. C. & J. C. 373; Cortiçada, em *Pirus malus*, 28.4.78, I. M., M. C. & J. C. 378; Soito do Bispo, em *Ilex aquifolium*, 28.3.78, J. C. 55; Arrifana, em esteio de *Castanea sativa*, 28.3.78, J. C. 60; Donfins, em soca de *Pirus malus*, 30.3.78, J. C. 69; Próx. de Sameiro (Manteigas), em toros de *Pinus pinaster*, 29.3.78, J. C. 65. BEIRA BAIXA: Vale Formoso, em soca de *Eucalyptus* sp., 29.3.78, J. C. 63; Mosteiro de Oleiros, em *Populus* sp., 24.6.78, M. C. 4599; Figueiredo, em tronco de *Prunus avium*, 2.11.78, M. C. 4688; Maxial, em soca de *Erica* sp., 24.6.78, M. C. 4603; Mosteiro de S. Tiago, em *Olea europaea* var. *sativa*, a cerca de 1 m do solo, 2.5.78, M. C. 4594; Vila do Rei, em soca de *Eucalyptus* sp., 25.6.78, M. C. 4607. ESTREMADURA: A-da-Beja, em toro de *Eucalyptus* sp., 20.11.78, M. C. 4677. ALTO ALENTEJO: Portalegre, em soca de *Eucalyptus* sp., 6.11.78, I. M., M. C. & J. C. 478. BAIXO ALENTEJO: Próx. de Ourique, em soca de *Quercus rotundifolia*, 3.4.78, I. M., M. C. & J. C. 268. ALGARVE: S. Bartolomeu de Messines, em cepos de *Eucalyptus* sp., 3.4.78, I. M., M. C. & J. C. 270; Próx. de Fóia, em cepo de *Eucalyptus* sp., 6.4.78, I. M., M. C. & J. C. 304; Entre Senhora do Verde e Casais, em cepo de *Eucalyptus* sp., 6.4.78, I. M., M. C. & J. C. 303; Vale da Boa Hora, em tronco morto não identificado, 7.4.78, I. M., M. C. & J. C. 320; Próx. de Almansil, em ramo caído no solo de *Quercus suber*, 6.4.78, I. M., M. C. & J. C. 296.

São citados, pela primeira vez, *Platanus* sp., *Ilex aquifolium*, *Populus* sp., *Erica* sp. e *Quercus rotundifolia*, como substratos desta espécie.

#### **Daedalea quercina** (L. ex Fr.) Pil.

MINHO: Vieira do Minho, Rouças, em *Quercus* sp., a cerca de 2 m do solo, 22.8.77, Manuel Ferreira s. n.º. BEIRA LITORAL: Estação de Caminho de Ferro de Eirol, na base de *Eucalyptus*

*globulus*, 26.10.78, M. C. & J. C. 4670; Foz, em *Castanea sativa*, a 2 m do solo, 28.2.78, I. M. & J. C. 236; Entre Vale da Mó e Canelas, em soca de *Eucalyptus* sp., 28.4.78, I. M., M. C. & J. C. 368; Salgueiral, em soca de *Eucalyptus* sp., 28.4.78, I. M., M. C. & J. C. 360; Fonte Errada, em soca de *Eucalyptus* sp., 26.4.78, I. M., M. C. & J. C. 347. ESTREMADURA: Entre Vila Verde dos Francos e Atalaia, em soca de *Eucalyptus* sp., 27.10.78, I. M. & J. C. 472; Alcochete, em soca de *Eucalyptus* sp., 19.9.78, I. M., M. C. & J. C. 458. RIBATEJO: S. Domingos, em soca de *Eucalyptus* sp., 25.6.78, M. C. 4610; Ponte do Celeiro, em tronco de *Gleditsia triacanthos*, a cerca de 6 m do solo, 4.10.78, M. C. & J. C. 4651; Ponte do Celeiro, em dormente do Caminho de Ferro, 4.10.78, M. C. & J. C. 4652; Estação do Caminho de Ferro de Muge, em soca de *Eucalyptus* sp., 4.10.78, M. C. & J. C. 4653. BAIXO ALENTEJO: Bairro do Isaías, entre Alcácer do Sal e Grândola, em soca de *Quercus* sp., 3.4.78, I. M., M. C. & J. C. 266.

Citam-se, pela primeira vez, *Eucalyptus globulus*, *Gleditsia triacanthos* e dormente de C. F. como substratos desta espécie.

#### **Dichomitus squalens** (P. Karst.) D. Reid

MINHO: Pinhal da Gelfa, em soca de *Pinus* sp., 4.7.78, I. M., M. C. & J. C. 418; próx. de Ferreira, em soca de *Pinus* sp., 5.7.78, I. M., M. C. & J. C. 431; Próx de Rita, em ramo queimado de *Pinus* sp., 30.10.77, I. M., M. C. & J. C. 158. BEIRA BAIXA: Figueiredo, em cepo de *Pinus* sp., 16.8.78, M. C. 4619; Vila do Rei, próx. de Milreu, em soca de *Pinus* sp., 25.6.78, M. C. 4608. ESTREMADURA: S.<sup>to</sup> António da Charneca, em soca de *Pinus* sp., 19.9.78, I. M., M. C. & J. C. 455. BAIXO ALENTEJO: Mértola, em cepos de *Pinus* sp., 8.4.78, I. M., M. C. & J. C. 326.

Esta espécie não foi assinalada apenas em Trás-os-Montes e Alto Douro, Douro Litoral e Alto Alentejo.

#### **Fistula hepatica** Schaeff. ex Fr.

BEIRA LITORAL: Mata do Buçaco, em tronco caído de árvore não identificada, 28.9.77, I. M., M. C. & J. C. 149.

BEIRA ALTA: Guarda, em *Castanea* sp., 29.12.53, Herb. P.-L. n.º 1201; S. Gabriel, próx. de Manteigas, em *Castanea sativa*, a 1 m do solo, 9.11.78, I. M., M. C. & J. C. 490; Catraia de Mouronho, em *Quercus* sp., a 0,2 m do solo, 9.11.78, I. M., M. C. & J. C. 494.

Esta espécie passa a ser conhecida na Beira Alta.

**Fomes fomentarius (L. ex Fr.) Fr.**

MINHO: Entre Valdozende e Rio Caldo em *Quercus* sp., 7.7.78, I. M., M. C. & J. C. 447. TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO: Vidago, em *Quercus* sp., a cerca de 2 m do solo, 7.7.78, I. M., M. C. & J. C. 449; Mirandela, na base de *Salix* sp., 3.9.78, M. C. 4625. BEIRA LITORAL: Coimbra, Choupal, em *Platanus* sp., a cerca de 3 m do solo, 1.3.78, I. M. & J. C. 251; Próx. de S. Miguel de Poiares, em *Celtis australis*, a cerca de 3 m do solo, 9.11.78, I. M., M. C. & J. C. 495; Miranda do Corvo, em tronco de *Populus* sp., 27.4.78, I. M., M. C. & J. C. 353. BEIRA ALTA: Viseu, em *Quercus* sp., a cerca de 10 m do solo, 28.2.78, I. M. & J. C. 240; Vale de Amoreira, em *Fagus sylvatica*, a cerca de 6 m do solo, 9.11.78, I. M., M. C. & J. C. 488; S. Romão, em *Acacia* sp., a cerca de 4 m do solo, 3.9.78, M. C. 4623; Próx. de Catraia de S. Romão, em *Acacia* sp., a 1 m do solo, 9.11.78, I. M., M. C. & J. C. 493. ESTREMADURA: Próx. Cruz da Légua, em *Populus* sp., a 2 m do solo, 31.8.78, M. C. 4621. RIBATEJO: Sardeal, em *Alnus glutinosa*, a cerca de 2 m do solo, 25.6.78, M. C. 4612; Casal dos Lagos, na base de *Alnus* sp., 25.6.78, M. C. 4615; Dique dos Vinte, em touça de *Populus nigra*, 26.9.78, M. C. & J. C. 4635.

Esta espécie é referida pela primeira vez, para Trás-os-Montes e Alto Douro; registam-se *Platanus* sp., *Fagus sylvatica* e *Populus nigra* como novos hospedeiros.

**Fomitopsis cytisina (Berk.) Bond. et Sing.**

MINHO: Ilha da Boega, em soca de *Acacia* sp., 3.7.78, I. M., M. C. & J. C. 411; Ilha dos Amores, em soca de *Acacia* sp., 3.7.78, I. M., M. C. & J. C. 416. RIBATEJO: Dique dos Vinte, em soca de *Populus* sp., 29.11.78, M. C. 4685.

Esta espécie passa a ser conhecida no Ribatejo.

*F. cytisina* não se encontra frequentemente no nosso País. Confunde-se, muitas vezes, com *Rigidoporus ulmarius*. A presença de ansas nas hifas geradoras, hifas esqueléticas dextrinóides e cianófilas e os esporos dextrinóides são caracteres diagnósticos que permitem distinguir *F. cytisina*.

#### *Funalia gallica* (Fr.) Bond. et Sing.

MINHO: Ilha da Boega, em cepo de *Eucalyptus* sp., 3.7.78, I. M., M. C. & J. C. 409; Entre Figueiredo e Goães, em cepo de *Castanea sativa*, 7.7.78, I. M., M. C. & J. C. 444; Viana do Castelo, S.<sup>1a</sup> Luzia, em soca de *Acacia* sp., 4.7.78, I. M., M. C. & J. C. 423. ESTREMADURA: Mata de Bombarral, em *Laurus nobilis*, 27.10.78, I. M. & J. C. 463; Galamares, em dormentes de Caminho de Ferro, 26.10.78, I. M., M. C. & J. C. 460. RIBATEJO: Casal dos Lagos, em tronco caído no solo de *Populus* sp., 25.6.78, M. C. 4614; Ponte de Celeiro, em *Fraxinus angustifolia*, 4.10.78, M. C. & J. C. 4648; ALTO ALENTEJO: Portalegre, em soca de *Eucalyptus* sp., 6.11.78, I. M., M. C. & J. C. 482. BAIXO ALENTEJO: Entre Tanganheira e S. Tiago de Cacém, em madeira aplicada, 28.7.77, I. M., M. C. & J. C. s. n.º; Mértola, em cepo de *Eucalyptus* sp., 8.4.78, I. M., M. C. & J. C. 323. ALGARVE: S. Bartolomeu de Messines, em cepo de *Eucalyptus* sp., 3.4.78, I. M., M. C. & J. C. 269; Vale da Boa Hora, em tronco não identificado, 7.4.78, I. M., M. C. & J. C. 319; Balaia, próx. Albufeira, numa cerca de *Eucalyptus* sp., 31.12.78, Grandvaux Barbosa 12.776; Almansil, em tronco morto de *Amygdalus communis*, 6.4.78, I. M., M. C. & J. C. 295; Próx. Almansil, em tronco morto de *Ceratonia siliqua*, 6.4.78, I. M., M. C. & J. C. 298; Próx. Almansil, em tronco morto de *Ficus carica*, 6.4.78, I. M., M. C. & J. C. 302; Entre Moncarra-pacho e Luz, em madeira aplicada num portão, 5.4.78, I. M., M. C. & J. C. 282; Estação de Caminho de Ferro de Castro Marim, em dormente, 5.4.78, I. M., M. C. & J. C. 287; Monte Gordo, em cepo de *Prunus* sp., 5.4.78, I. M., M. C. & J. C. 284.

Citam-se, pela primeira vez, *Castanea sativa*, *Prunus avium*, *Populus* sp., *Laurus nobilis*, *Fraxinus angustifolia*,



*Prunus* sp., *Ceratonia siliqua* e *Ficus carica* como substratos desta espécie.

*Funalia trogii* (Berk. in Trog) Bond. et Sing.

RIBATEJO: Dique dos Vinte, em tronco caído de *Populus* sp., 26.9.78, M. C. & J. C. 4645.

*F. trogii* é uma espécie rara, de que se conhecem só duas citações para o nosso País (PINTO-LOPES, 1953; ALMEIDA, RODRIGUES & TEIXEIRA, 1964). Distingue-se de *F. gallica* porque nesta última espécie a trama torna-se negra em HOK.

*Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat.

MINHO: Ilha da Boega, na base de *Acacia* sp., 3.7.78, I. M., M. C. & J. C. 408; Melgaço, Peso, em soca de *Acacia* sp., 5.7.78, I. M., M. C. & J. C. 426; Viana do Castelo, S.<sup>ta</sup> Luzia, em soca de *Acacia* sp., 4.7.78, I. M., M. C. & J. C. 421. BEIRA LITORAL: Costa Nova, em *Acacia* sp., a cerca de 0,5 m do solo, 6.9.78, M. C. 4629; Pateira de Fermentelos, na base de *Acacia dealbata*, 24.10.78, M. C. & J. C. 4659; Pateira de Fermentelos, próx. de Requeixo, em cepo de *Ficus* sp., 25.10.78, M. C. & J. C. 4666; Sôsa, em soca de *Citrus* sp., 16.7.77, C. Sérgio 2465; Coimbra, Choupal, na base de *Populus* sp., 1.3.78, I. M. & J. C. 244; Coimbra, Parque de S.<sup>ta</sup> Cruz, em *Prunus laurocerasus*, a cerca de 0,5 m do solo, 1.3.78, I. M. & J. C. 246; Próx. de Padrão, em soca de *Acacia* sp., 27.4.78, I. M., M. C. & J. C. 354; Serra da Lousã, em *Acacia* sp., a cerca de 0,5 m do solo, 17.8.78, M. C. 4620. RIBATEJO: Entre Chamusca e Ponte da Golegã, em *Alnus glutinosa*, a cerca de 3 m do solo, 26.9.78, M. C. & J. C. 4633; Entre Chamusca e Ponte da Golegã, em soca de *Populus nigra*, 26.9.78, M. C. & J. C. 4639. ALTO ALENTEJO: Portalegre, em soca de *Acacia* sp., 6.11.78, I. M., M. C. & J. C., 480. ALGARVE: Caldas de Monchique, em cepo de *Fraxinus* sp., 6.4.78, I. M., M. C. & J. C. 308; Alte, em *Ceratonia siliqua*, a cerca de 0,5 m do solo, 7.4.78, I. M., M. C. & J. C. 317; Apeadeiro da Nora, na base de *Ceratonia siliqua*, 5.4.78, I. M., M. C. & J. C. 291.

É assinalada no Alto Alentejo pela primeira vez; ainda não tinham sido referidos, como substratos desta espécie *Acacia dealbata*, *Acacia melanoxylon*, *Alnus glutinosa*, *Ficus* sp., *Fraxinus* sp., *Populus nigra* e *Prunus laurocerasus*.

**Ganoderma lucidum** (Curt. ex Fr.) P. Karst.

MINHO: Ilha da Boega, na base de *Alnus glutinosa*, 3.7.78, I. M., M. C. & J. C. 404. BEIRA LITORAL: Entre Foz de Arouce e Segade em *Quercus suber*, a cerca de 0,5 m do solo, 27.4.78, I. M., M. C. & J. C. 357. ESTREMADURA: Mata de Bombarral, em raízes de *Laurus nobilis*, 27.10.78, I. M. & J. C. 468; Mata de Queluz, na base de *Fraxinus angustifolia*, 21.11.78, J. C. 83. RIBATEJO: Dique dos Vinte, em soca de *Salix* sp., 26.9.78, M. C. & J. C. 4642; Dique dos Vinte, em soca de *Populus nigra*, 26.9.78, M. C. & J. C. 4641.

Registam-se *Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia*, *Laurus nobilis* e *Populus nigra* como novos substratos para esta espécie.

A sua área de distribuição foi alargada ao Minho e ao Ribatejo. Até agora só tinha sido assinalada para a Estremadura e a Beira Litoral.

**Ganoderma resinaceum** Boud. in Pat.

MINHO: Valença, em *Platanus* sp., a cerca de 2 m do solo, 5.7.78, I. M., M. C. & J. C. 425. TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO: Próx. de Mirandela, na base de *Salix* sp., 5.9.78, M. C. 4626. BEIRA LITORAL: Próx. de Requeixo, na base de *Salix atrocineria*, 25.10.78, M. C. & J. C. 4662; Coimbra, Choupal, na base de *Acer negundo*, 1.3.78, I. M. & J. C. 242; Próx. de Padrão, em *Acacia* sp., a 0,5 m do solo, 27.4.78, I. M., M. C. & J. C. 355. BEIRA BAIXA: Mosteiro de S. Tiago, na base de *Citrus aurantium*, 24.6.79, M. C. 4606. ESTREMADURA: Lisboa, Monsanto, na base de *Pistacia lentiscus*, 5.6.78, M. C. & J. C. 4595; Sarilhos, na base de *Quercus suber*, 19.9.78, I. M., M. C. & J. C. 456; Alto da Guerra, próx. de Setúbal, na base de *Quercus suber*, 8.4.78, I. M., M. C. & J. C. 328. RIBATEJO: Casal dos Lagos, na base de *Populus* sp., 25.6.78,

M. C. 4616; Ponte do Celeiro, na base de *Gleditsia triacanthos*, 4.10.78, M. C. & J. C., 4650; Sobreiras Gordas, a 6 km do Infantado, na base de *Quercus suber*, 19.9.78, I. M., M. C. & J. C. 459. ALTO ALENTEJO: Entre Crato e Portalegre, na base de *Quercus rotundifolia*, 6.11.78, I. M., M. C. & J. C. 476; Mora, na base de *Quercus suber*, 6.11.78, I. M., M. C. & J. C. 475. BAIXO ALENTEJO: Entre Vale Clarinho e Paiol, na base de *Quercus suber*, 23.11.77, I. M., M. C. & J. C. 192. ALGARVE: Alportel, na base de *Quercus suber*, 4.4.78, I. M., M. C. & J. C. 279.

Assinalam-se como novos substratos, *Platanus* sp., *Salix* sp., *Acer negundo*, *Salix atrocineria*, *Citrus aurantium*, *Pistacia lentiscus*, *Gleditsia triacanthos* e *Quercus rotundifolia*.

*G. resinaceum* é uma espécie vulgar em Portugal, referida para quase todas as províncias. Ainda não foi encontrada na Beira Alta.

#### **Gloeoporus dichrous** (Fr. ex Fr.) Bres.

BEIRA ALTA: Guarda, Parque da cidade, em *Cupressus* sp., a 1 m do solo, 28.3.78, J. C. 56. ESTREMADURA: Mata do Bombarral, em *Arbutus unedo*, a cerca de 3 m do solo, 27.10.78, I. M. & J. C. 466; Mata de Queluz, em troncos caídos de *Quercus* sp., 21.11.78, J. C. 81; Queluz, em *Platanus* sp., a 4 m do solo, 30.5.78, J. C. 76. RIBATEJO: Dique dos Vinte, em cepo de *Salix* sp., 29.11.78, M. C., 4683. ALGARVE: Vila Nova de Cancela, em ramos de *Amygdalus communis*, 5.4.78, I. M., M. C. & J. C. 283.

Esta espécie passa a ser conhecida na Beira Alta e no Algarve. *Cupressus* sp., *Platanus* sp., *Arbutus unedo*, *Salix* sp. e *Amygdalus communis* são referidos como novos substratos.

*G. dichrous* aparece geralmente em angiospérmicas; é de assinalar, portanto, a ocorrência desta espécie numa conífera, *Cupressus* sp.

#### **Inonotus cuticularis** (Bull. ex Fr.) P. Karst.

MINHO: Ilha da Boega, em *Alnus glutinosa*, a cerca de 1 m do solo, 3.7.78, I. M., M. C. & J. C. 405. ALGARVE: Próx.

do Aeroporto de Faro, ao longo de tronco de *Quercus suber*, 7.4.78, I. M., M. C. & J. C. 314.

**Inonotus dryadeus** (Pers. ex Fr.) Murrill

BEIRA LITORAL: Entre Foz do Arouce e Segade, na base de *Quercus robur*, 27.4.78, I. M., M. C. & J. C. 358.

*I. dryadeus* é uma espécie rara tendo sido referido pela primeira vez para Portugal por PINTO-LOPES (1953), para o Minho e Estremadura. Passa agora a ser conhecida na Beira Litoral.

**Inonotus hispidus** (Bull. ex Fr.) P. Karst.

BEIRA LITORAL: Próx. de Cantanhede, em *Quercus suber*, a cerca de 1 m do solo, 26.4.78, I. M., M. C. & J. C. 346.

BEIRA ALTA: Manteigas, em *Fraxinus* sp., a 3 m do solo, 29.3.78, J. C. 68; Próx. Gouveia, em *Fraxinus* sp., a 2,5 m do solo, 9.11.78, I. M., M. C. & J. C. 492. RIBATEJO: Entre Chamusca e Golegã, em *Alnus glutinosa*, a 0,8 m do solo, 26.9.78, M. C. & J. C. 4632; Ponte de Celeiro, em *Fraxinus angustifolia*, a 2 m do solo, 4.10.78, M. C. & J. C. 4649.

Regista-se *Alnus glutinosa* como novo hospedeiro desta espécie.

*I. hispidus* aparece com muita frequência e já foi assinalado em todas as províncias de Portugal.

**Inonotus tamaricis** (Pat.) Maire in Maire et Wern.

BEIRA LITORAL: Coimbra, Jardim Botânico, em *Tamarix tetrandra*, a cerca de 0,5 m do solo, 2.3.78, I. M. & J. C. 262.

ESTREMADURA: S.<sup>ta</sup> Cruz, em *Tamarix* sp., a cerca de 1,5 m do solo, 23.4.78, J. C. 75; Silveira, em *Tamarix* sp., a cerca de 1,5 m do solo, 27.10.78, I. M. & J. C. 462; Lisboa, Hospital de S.<sup>ta</sup> Maria, em *Tamarix* sp., a 0,5 m do solo, 12.2.79, I. M., M. C. & J. C. 521. RIBATEJO: Casal dos Lagos, em *Tamarix* sp., a 0,5 m do solo, 25.6.78, M. C. & J. C. 4613; Dique dos Vinte, na base de *Tamarix* sp., 26.9.78, M. C. & J. C. 4637.



*Tamarix tetrandra* regista-se como novo hospedeiro.

Até agora, *I. tamaricis* tinha sido referido apenas para as províncias do Litoral. É a primeira vez que aparece numa região do interior como o Ribatejo.

**Laetiporus sulphureus** (Bull. ex Fr.) Murrill

MINHO: Próx. de S.<sup>ra</sup> da Peneda, em *Quercus* sp., a cerca de 2 m do solo, 5.7.78, I. M., M. C. & J. C. 428. BEIRA LITORAL: Estação dos Caminhos de Ferro de Eirol, na soca de *Eucalyptus globulus*, 26.10.78, M. C. & J. C. 4671. BEIRA ALTA: Manteigas, Vale do Inferno, na soca de *Castanea* sp., 8.3.79, I. M., M. C. & J. C. 586. BEIRA BAIXA: S. Jorge da Beira, em *Castanea sativa*, a cerca de 1,6 m do solo, 5.3.79, I. M., M. C. & J. C. 535. ESTREMADURA: Entre Vila Verde dos Francos e Atalaia, em soca de *Eucalyptus* sp., 27.10.78, I. M. & J. C. 471; Lisboa, Jardim Botânico, em *Eucalyptus gomphocephala*, a cerca de 1,5 m do solo, 13.9.78, I. M. & J. C. 451; Alcochete, em soca de *Eucalyptus* sp., 19.9.78, I. M., M. C. & J. C. 457. RIBATEJO: Estação dos Caminhos de Ferro de Muge, em soca de *Eucalyptus* sp., 4.10.78, M. C. & J. C. 4655. ALTO ALENTEJO: Nisa, na base de *Eucalyptus* sp., 6.11.78, I. M., M. C. & J. C. 486; Portalegre, em soca de *Eucalyptus* sp., 6.11.78, I. M., M. C. & J. C. 479. ALGARVE: Próx. Feteira, na base de *Eucalyptus* sp., 4.4.78, I. M., M. C. & J. C. 276; Entre Vale da Boa Hora e Alte, em *Ceratonia siliqua*, a cerca de 1 m do solo, 7.4.78, I. M., M. C. & J. C. 321; Mata Nacional de S.<sup>ta</sup> Rita, em cepo de *Eucalyptus* sp., 5.4.78, I. M., M. C. & J. C. 290.

Esta espécie passa a ser conhecida no Alto Alentejo. *Eucalyptus globulus* e *Eucalyptus gomphocephala* são referidos, pela primeira vez, como novos substratos.

**Lenzites betulina** (L. ex Fr.) Fr.

MINHO: Próx. da S.<sup>ra</sup> da Peneda, em soca de *Betula* sp., 5.7.78, I. M., M. C. & J. C. 429, Entre S. Roque e Ponte de Lima, em *Quercus* sp., a cerca de 1 m do solo, 5.7.78, I. M., M. C. & J. C. 432. BEIRA ALTA: Campo de Besteiros, em soca

de *Eucalyptus* sp., 28.4.78, I. M., M. C. & J. C. 374; Tourigo, em cepos de *Eucalyptus* sp., 28.4.78, I. M., M. C. & J. C. 379. BEIRA BAIXA: Próx. de Maxial, em soca de *Eucalyptus* sp., 5.1.78, I. M., M. C. & J. C. 226.

Assinala-se *Betula* sp., como novo substrato desta espécie.

O himenóforo lamelado permite reconhecer facilmente *L. betulina*.

#### **Phaeolus schweinitzii** (Fr.) Pat.

MINHO: Entre S. Pedro da Torre e Paredes de Coura, em soca e raízes de *Pinus* sp., 7.7.78, I. M., M. C. & J. C. 437. BEIRA BAIXA: Próx. Figueiredo, em raízes de *Pinus* sp., 16.8.78, M. C. 4618. ESTREMADURA: Mata do Vimeiro, próx. de Alcobça, em raiz de *Pinus pinaster*, 13.9.77, I. M., M. C. & J. C. 106; A-da-Beja, em cepo de *Pinus* sp., 20.11.78, M. C. 4678; Belas, em *Pinus* sp., 19.11.78, Anabela Ceia, s. n.º. ALGARVE: Próx. do Aeroporto de Faro, em tronco morto de *Pinus* sp., 7.4.78, I. M., M. C. & J. C. 310.

#### **Phellinus pini** (Brot. ex Fr.) A. Ames

MINHO: Moledo do Minho, em tronco de *Pinus* sp., 4.7.78, I. M., M. C. & J. C. 417. TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO: Sapiãos, em *Pinus* sp., a cerca de 4 m do solo, 7.7.78, I. M., M. C. & J. C. 448. BEIRA LITORAL: Entre a Pateira de Fermentelos e Espinhel, em *Pinus pinaster*, 24.10.78, M. C. & J. C. 4661; Entre Salgueiral e Vale da Mó, em *Pinus* sp., a cerca de 3,5 m do solo, 28.4.78, I. M., M. C. & J. C. 361; Coimbra, Jardim Botânico, em *Pinus* sp., a 3,5 m do solo, 2.3.78, I. M. & J. C. 260; Entre Cervajota e Miranda do Corvo, em *Pinus pinaster*, 27.4.78, I. M., M. C. & J. C. 352. BEIRA ALTA: Cortiçada, em *Pinus pinaster*, 28.4.78, I. M., M. C. & J. C. 376; Vilar Formoso, em *Pinus pinaster*, a 4 m do solo, 27.3.78, J. C. 53; Entre Pousada e Manteigas, em *Pinus pinaster* a cerca de 2,5 m do solo, 9.11.78, I. M., M. C. & J. C. 491. BEIRA BAIXA: Maxial, em *Pinus* sp., a 1 m do solo, 24.6.78, M. C. 4604. ALTO ALENTEJO: Entre Niza e Portas do Rodão, em *Pinus pinaster*, a 2 m do solo, 1.4.78, J. C. 74.

*P. pini* é uma espécie muito vulgar em todos os pinhais de Portugal. Ainda não foi referida para o Algarve.

**Phellinus pomaceus** (Pers. ex S. F. Gray) Maire

MINHO: Entre Figueiredo e Goães, na base de *Prunus domestica*, 7.7.78, I. M., M. C. & J. C. 446. TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO: Vila Nova de Foz Côa, em *Amygdalus communis* a 1 m do solo, 3.9.78, M. C. 4624. DOURO LITORAL: Cinfães, em *Prunus avium* var. *duracina* a 1 m do solo, 10.3.78, J. C. 44. BEIRA LITORAL: Termas de Vale da Mó, em *Prunus* sp., a 3 m do solo, 28.4.78, I. M., M. C. & J. C. 366; Ponte do Areal, em *Prunus persica*, a 2 m do solo, 27.4.78, I. M., M. C. & J. C. 356. BEIRA ALTA: Viseu, em *Prunus* sp., desde 0,5 m até 2 m do solo, 28.2.78, I. M. & J. C. 237; Arrifana, em *Prunus insititia*, 30.3.78, J. C. 71; Castelo Bom, em *Prunus persica*, a 1 m do solo, 27.3.78, J. C. 49; Próx. Mantegas, em *Prunus avium* var. *duracina*, a 1 m do solo, 29.3.78, J. C. 67. BEIRA BAIXA: Figueiredo, em *Prunus avium* var. *duracina*, 2.11.78, M. C. 4689; Mosteiro de S. Tiago, em *Prunus persica*, 1.8.77, M. C. 4490. BAIXO ALENTEJO: Mértola, em *Amygdalus communis*, a 1,5 m do solo, 8.4.78, I. M., M. C. & J. C. 325. ALGARVE: Carrasqueiro, em *Amygdalus communis*, 3.4.78, I. M., M. C. & J. C. 271; Benafim, em *Amygdalus communis*, a 1 m do solo, 7.4.78, I. M., M. C. & J. C. 322; Próx. Moncarrapacho, em *Amygdalus communis*, a 1,5 m do solo, 5.4.78, I. M., M. C. & J. C. 281; Estação de C. F. de Castro Marim, em *Prunus domestica*, a 1,2 m do solo, 5.4.78, I. M., M. C. & J. C. 289; Próx. Castro Marim, em *Amygdalus communis*, 5.4.78, I. M., M. C. & J. C. 286.

*P. pomaceus* ainda não foi colhido no Alto Alentejo.

**Phellinus ribis** (Schum. ex Fr.) P. Karst.

ESTREMADURA: Lisboa, Mata de S. Domingos, nas raízes de *Eucalyptus* sp., 19.6.78, I. M., M. C. & J. C. 391; Entre Casal do Marco e Coina, na base de um *Ulex* sp., 14.11.78, M. C. & J. C. 4675; Fonte da Telha, em *Ulex* sp., 19.9.78, I. M., M. C. & J. C. 454.

Refere-se *Eucalyptus* sp. como novo hospedeiro desta espécie.

**Polyporus arcularius** Batsch. ex Fr.

ALGARVE: Monte Gordo, em tronco caído no solo de *Prunus* sp., 5.4.78, I. M., M. C. & J. C. 285.

Esta espécie passa a ser conhecida no Algarve. Refere-se *Prunus* sp., como novo substrato.

**Skeletocutis amorphus** (Fr. ex Fr.) Kotl. et P.

MINHO: Viana do Castelo, S.<sup>ta</sup> Luzia, em soca de *Pinus* sp., 4.7.78, I. M., M. C. & J. C. 420. BEIRA ALTA: Próx. Sameiro, Manteigas, em toros de *Pinus pinaster*, 29.3.78, J. C. 64. BEIRA BAIXA: Próx. Maxial, em soca de *Pinus pinaster*, 5.1.78, I. M., M. C. & J. C. 219; Vale de Grou, em tronco de *Pinus pinaster*, 5.1.78, I. M., M. C. & J. C. 230.

Esta espécie passa a ser conhecida na Beira Alta e na Beira Baixa.

*S. amorphus* distingue-se facilmente pela cor laranja-avermelhada dos tubos.

**Spongipellis pachyodon** (Pers.) Kotl. et P.

MINHO: Próx. de Cachamundinho, em soca de *Ailanthus altissima*, 7.7.78, I. M., M. C. & J. C. 439. ESTREMADURA: Alto da Guerra, em *Quercus suber*, 8.4.78, I. M., M. C. & J. C. 327. ALGARVE: Próx. do Barranco Velho, em *Quercus suber*, 4.4.78, I. M., M. C. & J. C. 274.

Regista-se *Ailanthus altissima* como novo hospedeiro desta espécie; passa a ser conhecida no Algarve.

**Tyromyces caesius** (Schrad. ex Fr.) Murrill

ESTREMADURA: Mata do Bombarral, em ramo apodrecido, no chão, não identificado, 27.10.78, I. M. & J. C. 470; Monserrate, em ramos de *Pittosporum* sp., a cerca de 5 m do solo, 20.12.78, J. C. & M. C. 86; Mata de Queluz, em ramo caído



de *Arbutus unedo*, 21.11.78, J. C. 85; Parque Infantil de Monsanto, em *Ceratonia siliqua*, a cerca de 2 m do solo, 6.1.79, J. C. 87.

São referidos, *Arbutus unedo*, *Pittosporum* sp. e *Ceratonia siliqua* como novos substratos.

*T. caesius* tem, em Portugal, uma área de distribuição muito restrita, reduzida à Estremadura.

## 2. POLYPORACEAS E RESPECTIVOS SUBSTRACTOS E HOSPEDEIROS, ONDE FORAM ASSINALADAS

**Abortiporus biennis** (Bull. ex Fr.) Sing.:

*Acacia* sp. (\*), *Arbutus unedo* L. (\*), *Ceratonia siliqua* L. (\*), *Olea europaea* L. var. *europaea* (\*), *Pinus* sp. (\*, 0), *Populus* sp., *Salix fragilis* L. (\*), *Madeiras aplicadas* (dormentes de caminho de ferro).

**Albatrellus pes-caprae** (Pers. ex Fr.) Pouz.:

*Terra.*

**Antrodia gossypia** (Speg.) Ryv.:

*Madeira aplicada* (escoras de minas).

**Antrodia malicola** (B. et C.) Donk:

*Acacia* sp. (\*), *Acacia melanoxylon* R. Br. (\*), *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle (\*), *Prunus laurocerasus* L. (\*).

**Antrodia ramentacea** (B. et Br.) Donk:

*Cupressus* sp. (\*), *Madeira aplicada* (estaca).

**Antrodia serpens** (Fr. ex Fr.) P. Karst.:

*Fraxinus* sp. (\*), *Olea europaea* L. var. *europaea* (\*), *Quercus* sp. (\*).

**Antrodia vaillantii** (Fr.) Ryv.:

*Madeira aplicada* (escoras de minas).

**Apoxona nitida** (Dur. et Mont.) Donk:

*Quercus* sp. (\*), *Quercus rotundifolia* Lam. (\*), *Quercus coccifera* L. (\*).

**Bjerkandera adusta** (Willd. ex Fr.) P. Karst.:

*Acacia* sp. (\*, 0), *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle (\*), *Eucalyptus* sp. (\*, 0), *Juglans regia* L. (\*), *Myoporium acuminatum* R. Br. (\*), *Populus* sp. (\*), *Populus nigra* L. (0), *Prunus armeniaca* L. (\*), *Prunus avium* L. var. *duracina* (L.) Koch. (\*), *Quercus* sp. (Lenha), *Quercus pyrenaica* Willd. (0), *Quercus robur* L. (0), *Quercus suber* L. (\*), *Salix babylonica* L. (\*), *Tilia* sp. (\*), *Madeira aplicada* (dormente de caminho de ferro).

**Bjerkandera fumosa** (Pers. ex Fr.) P. Karst.:

*Eucalyptus* sp. (0), *Prunus avium* L. (\*).

**Boletopsis leucomelaena** (Pers. ex Pers.) Fay.:

Terra.

**Buglossoporus pulvinus** (Pers. ex Pers.) Donk:

*Quercus* sp. (\*).

**Cerrena unicolor** (Bull. ex Fr.) Murrill:

*Acacia* sp. (\*), *Acer* sp. (\*), *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle (\*), *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (\*), *Celtis* sp. (\*), *Celtis australis* L. (\*), *Citrus* sp. (\*), *Eucalyptus* sp. (\*), *Fraxinus* sp. (\*), *Fraxinus angustifolia* Vahl. subsp. *angustifolia* (0), *Pinus* sp. (0), *Platanus* sp. (\*), *Populus* sp. (\*), *Quercus* sp. (\*), *Quercus rotundifolia* Lam. (\*), *Quercus suber* L. (\*), *Salix* sp. (\*), *Sambucus nigra* L. (\*), *Tilia* sp. (\*), *Ulmus minor* Mill. (\*).

**Coltricia perennis** (L. ex Fr.) Murrill:

Terra.

**Coriolus hirsutus** (Wulf. ex Fr.) Quél.:

*Madeira aplicada* (maço de calceteiro).

**Coriolus versicolor** (L. ex Fr.) Quél.:

*Acacia* sp. (\*), *Acer pseudoplatanus* L. (\*), *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (\*), *Arbutus unedo* L. (\*, 0), *Castanea sativa* Miller (\*, 0, esteio), *Eucalyptus* sp. (\*, 0), *Eucalyptus globulus* Labill. (\*, 0), *Fraxinus* sp. (0), *Fraxinus angustifolia* Vahl subsp. *angustifolia* (\*), *Hakea* sp. (\*), *Ilex aquifolium* L. (Lenha), *Laurus nobilis* L. (0), *Lonicera* × *marcanthoides* Zabel nm. *permixta* (pro forma) (\*), *Malus domestica* Borkh. (\*, 0), *Olea europaea* L. var. *europaea* (\*), *Phillyrea latifolia* L. (\*), *Phillyrea latifolia* L. var. *media* (L.) Schn. (\*), *Pinus* sp. (\*), *Pinus pinaster* Ait. (0), *Platanus* sp. (\*), *Prunus avium* L. (\*), *Prunus avium* L. var. *duracina* (L.) Koch. (\*, 0), *Prunus domestica* L. ssp. *domestica* (\*), *Prunus laurocerasus* L. (\*), *Prunus persica* (L.) Batsch. (\*), *Quercus* sp. (\*), *Quercus robur* L. (\*), *Quercus rotundifolia* Lam. (0), *Quercus suber* L. (\*), *Salix* sp. (\*), *Madeira aplicada* (dormentes do caminho de ferro e pontes).

**Daedalea quercinea** (L. ex Fr.) Pil.

*Acacia* sp. (\*), *Castanea sativa* Miller (\*), *Eucalyptus* sp. (\*, 0), *Gleditsia triacanthos* L. (\*), *Laurus nobilis* L. (0), *Prunus avium* L. var. *duracina* (L.) Koch. (0), *Quercus* sp. (\*, 0, ponte), *Quercus pyrenaica* Willd. (\*), *Quercus robur* L. (\*), *Quercus suber* L. (\*), *Madeira aplicada* (Vigas de ramadas, pontes, dormentes do caminho de ferro).

**Datronia mollis** (Sommerf.) Donk:

*Pinus* sp. (0).

**Dichomitus campestris** (Quél.) Dom. et Orl.:

*Quercus suber* L. (Lenha), *Lenha*.

**Dichomitus squalens** (P. Karst.) D. Reid<sup>1</sup>:

*Pinus* sp. (0), *Pinus pinaster* Ait. (0), *Madeira aplicada* (escada, escoras de minas).

**Fistulina hepatica** Schaeff. ex Fr.:

*Castanea* sp. (\*), *Castanea sativa* Miller (\*), *Quercus* sp. (\*, 0), *Quercus robur* L. (\*), *Quercus suber* L. (\*).

**Fomes fomentarius** (L. ex Fr.) Fr.:

*Acacia* sp. (\*), *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (0), *Celtis australis* L. (\*), *Eucalyptus* sp. (\*, 0), *Fagus sylvatica* L. (\*), *Juglans nigra* L. (\*), *Morus* sp. (\*), *Pinus* sp. (\*), *Platanus* sp. (\*), *Populus* sp. (\*, 0), *Populus alba* L. (\*), *Populus nigra* L. (0), *Prunus persica* (L.) Batsch (\*), *Quercus* sp. (\*), *Quercus suber* L. (\*), *Salix* sp. (\*, 0), *Salix babylonica* L. (\*), *Ulmus minor* Miller (\*).

**Fomitopsis cytisina** (Berk.) Bond. et Sing.:

*Acacia* sp. (\*), *Acacia melanoxylon* R. B. (\*), *Eucalyptus* sp. (\*), *Malus domestica* Borkh. (\*), *Platanus* sp. (\*), *Populus* sp. (\*), *Quercus suber* (\*).

**Fomitopsis pinicola** (Sw. ex Fr.) P. Karst.:

*Eucalyptus* sp. (\*), *Pinus* sp. (\*, 0).

**Funalia gallica** (Fr.) Bond. et Sing.:

*Acacia* sp. (Lenha), *Castanea sativa* Miller (0), *Cerantonia siliqua* L. (0), *Eucalyptus* sp. (\*, 0, Postes e dormentes de Caminho de Ferro), *Ficus carica* L. cv. «sativa» (0), *Fra-*

<sup>1</sup> C. C. RODRIGUES (1968-69), cita *Quercus suber* como novo hospedeiro para esta espécie. As nossas observações permitem-nos, porém, incluir o espécime P. L. 2327 em *Spongipellis pachyodon* (Pers.) Kotl. et Pour.

Também o espécime P. L. 1804 referido por ALMEIDA, RODRIGUES & TEIXEIRA (1964) tendo como substrato *Eucalyptus* sp. não corresponde a *D. squalens*.



*xinus* sp. (\*), *Fraxinus angustifolia* Vahl. subsp. *angustifolia* (\*), *Laurus nobilis* L. (\*). *Populus* sp. (\*, 0), *Phillyrea latifolia* L. (\*), *Pinus* sp. (0), *Prunus* sp. (0), *Prunus avium* L. (Lenha), *Prunus dulcis* (Mill.) D. A. Webb (\*), *Quercus* sp. (0), *Quercus suber* L. (\*), *Salix* sp. (\*), *Ulmus minor* Miller (\*), *Madeira aplicada* (dormente e cunhas de Barberot dos caminhos de ferro, portões, pontes e vigas de ramadas, escoras de minas), *Lenha*.

**Funalia trogii** (Berk. in Trog) Bond. et Sing.:

*Populus* sp. (\*), *Ulmus minor* Miller (\*), *Madeira aplicada* (Poste).

**Ganoderma applanatum** (Pers. ex S. F. Gray) Pat.:

*Abies* sp. (\*), *Abies alba* Miller (\*), *Acacia* sp. (\*, 0), *Acacia dealbata* Link (0), *Acacia melanoxylon* R. Br. (\*), *Aesculus hippocastanum* L. (\*), *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle (\*), *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (\*), *Arbutus unedo* L. (\*, 0), *Buxus sempervirens* L. (\*), *Calycanthus occidentalis* Hook. & Arn. (\*), *Castanea sativa* Miller (\*), *Casuarina* sp. (\*), *Ceratonia siliqua* L. (\*), *Citrus* sp. (\*), *Eucalyptus* sp. (\*), *Ficus* sp. (0), *Fraxinus* sp. (0), *Juglans regia* L. (\*), *Laurus nobilis* L. (\*), *Morus* sp. (\*), *Pinus* sp. (\*), *Pittosporum undulatum* Vent. (\*), *Populus* sp. (\*), *Populus nigra* L. (0), *Prunus domestica* L. ssp. *insititia* (L.) C. K. Schneider com enxerto de *Prunus armeniaca* L. (\*), *Prunus laurocerasus* L. (\*), *Quercus* sp. (\*), *Quercus suber* L. (\*), *Tecomaria capensis* (Thunb.) Spach (\*), *Tilia* sp. (\*), *Ulmus minor* Miller (\*).

**Ganoderma lucidum** (Curt. ex Fr.) P. Karst.:

*Acacia* sp. (\*), *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (\*), *Arbutus unedo* L. (0), *Castanea sativa* Miller (\*), *Eriobotrya japonica* (Thunberg) Lindley (\*), *Fraxinus angustifolia* Vahl subsp. *angustifolia* (\*), *Laurus nobilis* L. (\*), *Pittosporum undulatum* Vent. (\*), *Populus nigra* L. (0), *Quercus* sp. (\*), *Quercus coccifera* L. (\*), *Quercus robur* L. (0), *Salix* sp. (\*).

**Ganoderma resinaceum** Boud. in Pat.:

*Acacia* sp. (\*, 0), *Acer negundo* L. (\*), *Castanea sativa* Miller (\*), *Cercis siliquastrum* L. (\*), *Eriobotrya japonica* (Thunberg) Lindley (\*), *Eucalyptus* sp. (\*, 0), *Ficus* sp. (\*), *Ficus carica* L. cv. «sativa» (\*), *Gleditsia triacanthos* L. (\*), *Laurus nobilis* L. (\*), *Malus domestica* Borkh. (\*), *Morus* sp. (\*), *Olea europaea* L. var. *europaea* (\*), *Pistacia lentiscus* L. (\*), *Platanus* sp. (\*), *Populus* sp. (\*), *Prunus armeniaca* L. (\*), *Quercus* sp. (\*, 0), *Quercus rotundifolia* Lam. (\*), *Quercus suber* L. (\*, 0), *Salix atrocineria* Brot. (\*).

**Gloeophyllum trabeum** (Pers. ex Fr.) Murrill:

*Eucalyptus* sp. (\*, dormentes do caminho de ferro), *Fraxinus* sp. (cunhas de Barberot do caminho de ferro), *Pinus* sp. (\*, dormentes do caminho de ferro, traves das pontes de embarque), *Pinus pinaster* Ait. (0), *Quercus* sp. (dormentes do caminho de ferro), *Madeira aplicada* (bancos de jardim, caixilhos de janelas, traves e dormentes do caminho de ferro), *Lenha*.

**Gloeoporus dichrous** (Fr. ex Fr.) Bres.:

*Arbutus unedo* L. (\*), *Cupressus* sp. (\*), *Eucalyptus* sp. (\*), *Olea europaea* L. var. *europaea* (\*), *Pittosporum undulatum* Vent. (0), *Platanus* sp. (\*), *Prunus dulcis* (Mill.) D. A. Webb (\*), *Quercus* sp. (0), *Quercus suber* L. (\*), *Salix* sp. (0), *Lenha*.

**Grifola frondosa** (Dicks. ex Fr.) S. F. Gray:

*Castanea sativa* Miller (\*).

**Haplophilus rutilans** (Pers. ex Fr.) P. Karst.:

*Quercus* sp. (\*).

**Heterobasidion annosum** (Fr.) Bref.:

*Acacia* sp. (\*), *Cupressus lusitanica* Miller (\*), *Olea europaea* L. var. *europaea* (\*), *Pinus* sp. (\*, 0), *Taxus* sp. (\*), *Madeira aplicada* (esteios e chaminés de minas).

**Hirschioporus abietinus** (Pers. ex Fr.) Donk:

Ignora-se o substrato em que foi colhida esta espécie.

**Hirschioporus pergamenus** (Fr.) Bond. et Sing. (cfr. MARCHAND, 1975)

*Quercus suber* L. (\*).

**Incrustoporia nivea** (Jungh.) Ryv.

*Pittosporum undulatum* Vent. (0).

**Inonotus cuticularis** (Bull. ex Fr.) P. Karst.:

*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (\*), *Malus domestica* Borkh. (\*), *Quercus* sp. (\*), *Quercus rotundifolia* Lam. (\*), *Quercus robur* L. (\*), *Quercus suber* L. (\*), *Schinus molle* L. (\*).

**Inonotus dryadeus** (Pers. ex Fr.) Murrill:

*Quercus* sp. (\*), *Quercus robur* L. (\*).

**Inonotus hispidus** (Bull. ex Fr.) P. Karst.:

*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle (\*), *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (\*), *Arbutus unedo* L. (\*), *Fraxinus* sp. (\*), *Fraxinus angustifolia* Vahl ssp. *angustifolia* (\*), *Juglans regia* L. (\*), *Malus domestica* Borkh. (\*), *Morus* sp. (\*), *Morus alba* L. (\*), *Pauletia forficata* (Link) Schmitz (\*), *Pirus* sp. (\*), *Platanus* sp. (\*), *Populus* sp. (\*), *Populus alba* L. (\*), *Prunus domestica* L. subsp. *domestica* (\*), *Quercus* sp. (\*), *Quercus suber* L. (\*), *Salix* sp. (\*), *Sophora japonica* L. (\*), *Ulmus* sp. (\*), *Ulmus minor* Miller (\*), *Vitis* sp. (\*).

**Inonotus radiatus** (Sow. ex Fr.) P. Karst.

Ignora-se o substrato em que foi colhida esta espécie.

**Inonotus rheades** (Pers.) P. Karst.:

*Eucalyptus* sp. (\*), *Pinus* sp. (0), *Pinus pinaster* Ait. (\*),  
*Quercus suber* L. (\*).

**Inonotus tamaricis** (Pat.) Maire in Maire et Wern.:

*Tamarix* sp. (\*), *Tamarix tetrandra* Pall. ex Bieb. (\*).

**Laetiporus sulphureus** (Bull. ex Fr.) Murrill:

*Castanea* sp. (0), *Castanea sativa* Miller (\*, 0), *Ceratonia*  
*siliqua* L. (\*), *Eucalyptus* sp. (\*, 0), *Eucalyptus globulus*  
Labill. (0), *Eucalyptus gomphocephala* DC. (\*), *Melaleuca*  
*armillaris* (Gaertn.) Smith (\*), *Platanus* sp. (\*), *Populus*  
*alba* L. (\*), *Quercus* sp. (\*).

**Lenzites betulina** (L. ex Fr.) Fr.:

*Acacia* sp. (0), *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (\*), *Betula*  
sp. (0), *Eucalyptus* sp. (\*, 0), *Populus* sp. (\*), *Quercus*  
sp. (\*), *Quercus robur* L. (\*), *Quercus suber* L. (0), *Madeira*  
*por aplicar* (Tábua).

**Meripilus giganteus** (Pers. ex Fr.) P. Karst. :

*Eucalyptus* sp. (0), *Pinus* sp. (\*, 0), *Pittosporum* sp. (0),  
*Platanus* sp. (\*), *Quercus robur* L. (\*), *Quercus suber* L. (\*).

**Onnia triqueter** (Fr.) Imaz. in S. Ito:

*Pinus* sp. (0).

**Parmastomyces kravtzevianus** (Bond. et Parm. in Parm.)  
Kotl. et P.:

*Madeira aplicada* (escoras de minas).

**Phaeolus schweinitzii** (Fr.) Pat.:

*Acacia* sp. (\*), *Fraxinus* sp. (\*), *Pinus* sp. (\*, 0), *Pinus*  
*halepensis* Miller (\*), *Pinus pinaster* Ait. (\*, 0), *Pinus pinea*  
L. (\*), *Ulmus minor* Miller (\*).



**Phellinus conchatus** (Pers. ex Fr.) Quél.:

*Acacia* sp. (\*), *Alnus glutinosa* (L) Gaertn. (\*), *Arbutus unedo* L. (\*, 0), *Ceratonia siliqua* L. (\*), *Cistus* sp. (\*), *Eucalyptus* sp. (\*, 0), *Olea europaea* L. var. *europaea* (\*), *Pirus communis* L. (\*), *Populus* sp. (\*), *Quercus* sp. (0).

**Phellinus igniarius** (L. ex Fr.) Quél.:

*Populus* sp. (\*), *Salix* sp. (\*).

**Phellinus nigricans** (Fr.) P. Karst.:

Ignora-se em que substrato foi colhida esta espécie.

**Phellinus pini** (Brot. ex Fr.) A. Ames:

*Pinus* sp. (\*), *Pinus canariensis* Chr. Sm. ex DC. (\*), *Pinus pinaster* Ait. (\*), *Pinus pinea* L. (\*).

**Phellinus pomaceus** (Pers. ex S. F. Gray) Maire:

*Ceratonia siliqua* L. (\*), *Ficus carica* L. (\*), *Malus domestica* Borkh. (\*), *Pirus communis* L. (\*), *Populus* sp. (\*), *Prunus* sp. (\*), *Prunus armeniaca* L. (\*), *Prunus avium* L. (\*), *Prunus domestica* L. subsp. *domestica* (\*), *Prunus domestica* L. ssp. *insititia* (L.) C. K. Schneider (\*), *Prunus domestica* L. ssp. *insititia* (L.) C. K. Schneider com enxerto de *Prunus armeniaca* L. (\*), *Prunus persica* (L.) Batsch. (\*).

**Phellinus ribis** (Schum. ex Fr.) P. Karst.:

*Cistus* sp. (\*), *Eucalyptus* sp. (\*), *Jasminum fruticans* L. (\*), *Laurus nobilis* L. (\*), *Rosa* sp. (\*), *Ulex* sp. (\*), *Ulmus minor* Miller (\*).

**Phellinus robustus** (P. Karst.) B. et G.:

*Pistacia lentiscus* L. (\*), *Prunus armeniaca* L. (\*), *Quercus* sp. (\*), *Quercus pyrenaica* Willd. (\*).

**Phellinus torulosus** (Pers. ex Pers.) B. et G.:

*Acacia* sp. (\*), *Arbutus unedo* L. (\*, 0), *Boxus sempervirens* L. (\*), *Castanea sativa* Miller (\*), *Ceratonia siliqua* L. (\*), *Citrus* sp. (\*), *Corylus avellana* L. (\*), *Cupressus* sp. (\*), *Cydonia oblonga* Miller (\*), *Erica* sp. (\*), *Eucalyptus* sp. (\*, 0), *Eucalyptus cornuta* Labill. (\*), *Eucalyptus globulus* Labill. (\*), *Fraxinus* sp. (\*), *Laurus nobilis* L. (\*, 0), *Malus domestica* Borkh. (\*), *Myrtus communis* L. (\*), *Olea europaea* L. var. *europaea* (\*), *Pinus* sp. (\*), *Pinus canariensis* Chr. Sm. ex DC. (\*), *Pinus sylvestris* L. (\*), *Pirus communis* L. (\*), *Pistacia lentiscus* L. (\*), *Prunus armeniaca* L. (\*), *Prunus domestica* L. (\*), *Prunus domestica* L. ssp. *insititia* (L.) C. K. Schneider (\*), *Prunus dulcis* (Mill.) D. A. Webb (\*), *Prunus laurocerasus* L. (\*), *Quercus* sp. (\*, 0), *Quercus robur* L. (\*), *Quercus rotundifolia* Lam. (\*), *Quercus suber* L. (\*), *Salix* sp. (0), *Taxus* sp. (\*), *Viburnum tinus* L. ssp. *tinus* (\*), *Vitis vinifera* L. (\*), *Madeira aplicada* (Trave).

**Piptoporus betulinus** (Bull. ex Fr.) P. Karst.:

*Betula* sp. (\*), *Betula celtiberica* Rothm. et Vasc. (\*).

**Polyporus alveolaris** Bosc ex Fr.:

*Terra*.

**Polyporus arcularius** Batsch ex Fr.:

*Eucalyptus* sp. (\*, 0), *Prunus* sp. (0), *Quercus suber* L. (\*, 0), *Madeira aplicada* (caixilho de janela).

**Polyporus mori** Pollini ex Fr.:

*Quercus* sp. (0?), *Lenha*.

**Polyporus squamosus** Huds. ex Fr.:

*Ulmus minor* Miller (0).

**Polyporus varius** Fr.:

*Prunus* sp. (0).

**Rigidoporus ulmarius** (Sow. ex Fr.) Imaz. in S. Ito:

*Casuarina cunninghamiana* Miq. (\*), *Fraxinus* sp. (\*), *Platanus* sp. (\*), *Populus* sp. (\*), *Quercus* sp. (\*), *Quercus suber* L. (\*), *Ulmus minor* Miller (\*).

**Rigidoporus vitreus** (Fr.) Donk:

*Madeira aplicada* (escoras de minas).

**Skeletocutis amorphus** (Fr. ex Fr.) Kotl. et P.:

*Pinus* sp. (\*), *Pinus pinaster* Ait. (0), *Pinus pinea* L. (\*), *Madeira aplicada* (escoras de minas).

**Spongipellis pachyodon** (Pers.) Kotl. et P.:

*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle (0), *Quercus* sp. (\*), *Quercus suber* L. (\*).

**Truncospora ochroleuca** (Berk.) S. Ito:

*Arbutus unedo* L. (\*), *Erica* sp. (\*), *Erica arborea* L. (\*), *Eucalyptus* sp. (0), *Grevillea robusta* A. Cunn. (\*), *Metrosideros excelsa* Soland. ex Gaertn. (\*), *Pirus communis* L. (\*), *Pistacia lentiscus* L. (\*), *Pittosporum undulatum* Vent. (\*), *Quercus* sp. (\*), *Quercus rotundifolia* Lam. (\*), *Ulex* sp. (\*).

**Tyromyces caesius** (Schrad. ex Fr.) Murrill:

*Arbutus unedo* L. (\*, Lenha), *Ceratonia siliqua* L. (\*), *Pinus* sp. (\*, 0), *Pittosporum* sp. (\*), *Madeira aplicada* (pérgula).

**Tyromyces croceus** Pers. ex Fr.:

*Quercus* sp. (\*).

**Tyromyces fissilis** (B. et C.) Donk:

*Malus domestica* Borkh. (\*), *Olea europaea* L. var. *europaea* (\*), *Platanus* sp. (\*), *Prunus domestica* L. (\*), *Prunus dulcis* (Mill.) D. A. Webb (\*).

**Tyromyces floriformis** (Quél. in Bres.) Bond. et S.:

*Cupressus* sp. (\*, 0).

**Tyromyces mollis** (Fr.) Kotl. et P.:

*Madeira aplicada* (escoras de minas).

**Tyromyces ptychogaster** (Ludwig) Donk:

*Madeira aplicada* (escoras de minas).

**Tyromyces stipticus** (Pers. ex Fr.) Kotl. et P.:

*Pinus* sp. (0), *Madeira aplicada* (escoras de minas).

### 3. SUBSTRATOS E HOSPEDEIROS, E RESPECTIVAS POLIPORACEAS NELES ASSINALADAS

**Abies** sp.:

\*: *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat.

**Abies alba** Miller (*Abies picea* Lindl.):

\*: *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat.

**Acacia** sp.:

\*: *Abortiporus biennis* (Bull. ex Fr.) Sing., *Antrodia malicola* (B. et C.) Donk, *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karst., *Cerrena unicolor* (Bull. ex Fr.) Murrill, *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Daedalea quercina* (L. ex Fr.) Pil., *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Fr., *Fomitopsis cytisina* (Berk.) Bond. et S., *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat., *Ganoderma lucidum* (Curt. ex Fr.) P. Karst., *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat., *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref., *Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat. *Phellinus conchatus* (Pers. ex Fr.) Quél., *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.



0: *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karst., *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat., *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat., *Lenzites betulina* (L. ex Fr.) Fr.

Lenha: *Funalia gallica* (Fr.) Bond. et Sing.

**Acacia dealbata** Link:

0: *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat.

**Acacia melanoxylon** R. Br.:

\*: *Antrodia malicola* (B. et C.) Donk, *Fomitopsis cytisina* (Berk.) Bond. et S., *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat.

**Acer** sp.:

\*: *Cerrena unicolor* (Bull. ex Fr.) Murrill

**Acer negundo** L.:

\*: *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat.

**Acer pseudoplatanus** L.:

\*: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél.

**Aesculus hippocastanum** L.:

\*: *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat.

**Ailanthus altissima** (Mill.) Swingle [*Ailanthus peregrina* (Buc'hoz) Barkley]:

\*: *Antrodia malicola* (B. et C.) Donk, *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karst., *Cerrena unicolor* (Bull. ex Fr.) Murrill, *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat., *Inonotus cuticularis* (Bull. ex Fr.) Karst., *Inonotus hispidus* (Bull. ex Fr.) P. Karst.

0: *Spongipellis pachyodon* (Pers.) Kotl. et P.

**Alnus glutinosa** (L.) Gaertn.:

\*: *Cerrena unicolor* (Bull. ex Fr.) Murrill, *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Ganoderma applanatum*

(Pers. ex S. F. Gray) Pat., *Inonotus cuticularis* (Bull. ex Fr.) P. Karst., *Inonotus hispidus* (Bull. ex Fr.) P. Karst., *Lenzites betulina* (L. ex Fr.) Fr., *Phellinus conchatus* (Pers. ex Fr.) Quél.

0: *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Fr.

**Arbutus unedo L.:**

\*: *Abortiporus biennis* (Bull. ex Fr.) Sing., *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat., *Gloeoporus dichrous* (Fr. ex Fr.) Bres., *Inonotus hispidus* (Bull. ex Fr.) P. Karst., *Phellinus conchatus* (Pers. ex Fr.) Quél., *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G., *Truncospora ochroleuca* (Berk.) S. Ito, *Tyromyces caesius* (Schrad. ex Fr.) Murrill

0: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Ganoderma lucidum* (Curt. ex Fr.) P. Karst., *Phellinus conchatus* (Pers. ex Fr.) Quél., *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.

**Betula sp.:**

\*: *Lenzites betulina* (L. ex Fr.) Fr., *Piptoporus betulinus* (Bull. ex Fr.) P. Karst.

**Betula celtiberica Rothm. et Vasc.:**

\*: *Piptoporus betulinus* (Bull. ex Fr.) P. Karst.

**Buxus sempervirens L.:**

\*: *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat., *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.

**Calycanthus occidentalis Hook. et Arn.:**

\*: *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat.

**Castanea sp.:**

\*: *Fistulina hepatica* Schaeff. ex Fr.

**Castanea sativa** Miller:

\*: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Daedalea quercina* (L. ex Fr.) Pil., *Fistulina hepatica* Schaeff. ex Fr., *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat., *Ganoderma lucidum* (Curt. ex Fr.) P. Karst., *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat., *Grifola frondosa* (Dicks. ex Fr.) S. F. Gray, *Laetiporus sulphureus* (Bull. ex Fr.) Murrill, *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.

0: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Funalia gallica* (Fr.) B. et Sing., *Laetiporus sulphureus* (Bull. ex Fr.) Murrill

Esteio: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél.

**Casuarina** sp.:

\*: *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat.

**Casuarina cunninghamiana** Miq.:

\*: *Rigidoporus ulmarius* (Sow. ex Fr.) Imaz. in S. Ito

**Celtis** sp.:

\*: *Cerrena unicolor* (Bull. ex Fr.) Murrill

**Celtis australis** L.:

\*: *Cerrena unicolor* (Bull. ex Fr.) Murrill, *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Fr.

**Ceratonia siliqua** L.:

\*: *Abortiporus biennis* (Bull. ex Fr.) Sing., *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat., *Laetiporus sulphureus* (Bull. ex Fr.) Murrill, *Phellinus conchatus* (Pers. ex Fr.) Quél., *Phellinus pomaceus* (Pers. ex S. F. Gray) Maire, *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G., *Tyromyces caesius* (Schrad. ex Fr.) Murrill

0: *Funalia gallica* (Fr.) Bond. et Sing.

**Cercis siliquastrum L.:**

- \*: *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat.

**Cistus sp.:**

- \*: *Phellinus conchatus* (Pers. ex Fr.) Quél., *Phellinus ribis* (Schum. ex Fr.) P. Karst.

**Citrus sp.:**

- \*: *Cerrena unicolor* (Bull. ex Fr.) Murrill, *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat., *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.

**Corylus avellana L.:**

- \*: *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.

**Cupressus sp.:**

- \*: *Antrodia ramentacea* (B. et Br.) Donk, *Gloeoporus dichrous* (Fr. ex Fr.) Bres., *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G., *Tyromyces floriformis* (Quél. in Bres.) Bond. et S.

- 0: *Tyromyces floriformis* (Quél. in Bres.) Bond. et S.

**Cupressus lusitanica Miller:**

- \*: *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.

**Cydonia oblonga Miller:**

- \*: *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.

**Erica sp.:**

- \*: *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G., *Truncospora ochroleuca* (Berk.) S. Ito

**Erica arborea L.:**

- \*: *Truncospora ochroleuca* (Berk.) S. Ito



**Eriobotrya japonica** (Thunberg) Lindley:

- \*: *Ganoderma lucidum* (Curt. ex Fr.) P. Karst., *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat.

**Eucalyptus** sp.:

- \*: *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karst., *Cerrena unicolor* (Bull. ex Fr.) Murrill, *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Daedalea quercina* (L. ex Fr.) Pil., *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Fr., *Fomitopsis cytisine* (Berk.) Bond. et S., *Fomitopsis pinicola* (Sw. ex Fr.) P. Karst., *Funalia gallica* (Fr.) Bond. et S., *Ganoderma appplanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat., *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat., *Gloeophyllum trabeum* (Pers. ex Fr.) Murrill, *Gloeoporus dichrous* (Fr. ex Fr.) Bres., *Inonotus rheades* (Pers.) P. Karst., *Laetiporus sulphureus* (Bull. ex Fr.) Murrill, *Lenzites betulina* (L. ex Fr.) Fr., *Phellinus conchatus* (Pers. ex Fr.) Quél., *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.

- 0: *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karst., *Bjerkandera fumosa* (Pers. ex Fr.) P. Karst., *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Fr., *Funalia gallica* (Fr.) Bond. et S., *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat., *Laetiporus sulphureus* (Bull. ex Fr.) Murrill, *Lenzites betulina* (L. ex Fr.) Fr., *Meripilus giganteus* (Pers. ex Fr.) P. Karst., *Phellinus conchatus* (Pers. ex Fr.) Quél., *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G., *Polyporus arcularius* Batsch ex Fr., *Truncospora ochroleuca* (Berk.) S. Ito

Dormentes do caminho de ferro: *Funalia gallica* (Fr.) Bond. et S., *Gloeophyllum trabeum* (Pers. ex Fr.) Murrill

Poste: *Funalia gallica* (Fr.) Bond. et S.

Raiz: *Phellinus ribis* (Schum. ex Fr.) P. Karst.

**Eucalyptus cornuta** Labill.:

- \*: *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.

**Eucalyptus globulus** Labill.:

- \*: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.  
 0: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Daedalea quercina* (L. ex Fr.) Pil., *Laetiporus sulphureus* (Bull. ex Fr.) Murrill

**Eucalyptus gomphocephala** DC.:

- \*: *Laetiporus sulphureus* (Bull. ex Fr.) Murrill

**Fagus sylvatica** L.:

- \*: *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Fr.

**Ficus** sp.:

- \*: *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat.  
 0: *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat.

**Ficus carica** L.:

- \*: *Phellinus pomaceus* (Pers. ex S. F. Gray) Maire  
 0: *Funalia gallica* (Fr.) Bond. et S.

**Ficus carica** L. cv. «sativa»:

- \*: *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat.

**Fraxinus** sp.:

- \*: *Antrodia serpens* (Fr. ex Fr.) P. Karst., *Cerrena unicolor* (Bull. ex Fr.) Murrill, *Funalia gallica* (Fr.) Bond. et S., *Inonotus hispidus* (Bull. ex Fr.) P. Karst., *Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat., *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G., *Rigidoporus ulmarius* (Sow. ex Fr.) Imaz. in S. Ito  
 0: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat.  
 Cunhas de Barberot do caminho de ferro: *Gloeophyllum trabeum* (Pers. ex Fr.) Murrill

**Fraxinus angustifolia** Vahl subsp. **angustifolia**:

- \*: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Funalia gallica* (Fr.) Bond. et S., *Ganoderma lucidum* (Curt. ex Fr.) P. Karst., *Inonotus hispidus* (Bull. ex Fr.) P. Karst.

**Gleditsia triacanthos** L.:

- \*: *Daedalea quercina* (L. ex Fr.) Pil., *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat.

**Grevillea robusta** A. Cunn.:

- \*: *Truncospora ochroleuca* (Berk.) S. Ito

**Hakea** sp.:

- \*: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél.

**Ilex aquifolium** L.:

- Lenha: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél.

**Jasminum fruticans** L.:

- \*: *Phellinus ribis* (Schum. ex Fr.) P. Karst.

**Juglans nigra** L.:

- \*: *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Fr.

**Juglans regia** L.:

- \*: *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karst., *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat., *Inonotus hispidus* (Bull. ex Fr.) P. Karst.

**Laurus nobilis** L.:

- \*: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél.

**Lonicera** × **macranthoides** Zabel nm. **permixta** (pro forma)  
(*Lonicera micrantha* Trautv. ex Regel):

- \*: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél.

**Melaleuca armillaris** (Gaertn.) Smith:

- \*: *Laetiporus sulphureus* (Bull. ex Fr.) Murrill

**Malus domestica** Borkh. (*Pirus malus* L.):

- \*: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat., *Inonotus hispidus* (Bull. ex Fr.) P. Karst., *Phellinus pomaceus* (Pers. ex S. F. Gray) Maire, *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G., *Tyromyces fissiles* (B. et C.) Donk  
 0: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél.

**Metrosideros excelsa** Soland. ex Gaertn.:

- \*: *Truncospora ochroleuca* (Berk.) S. Ito

**Morus** sp.:

- \*: *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Fr., *Ganoderma appllanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat., *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat., *Inonotus hispidus* (Bull. ex Fr.) P. Karst.

**Morus alba** L.:

- \*: *Inonotus hispidus* (Bull. ex Fr.) P. Karst.

**Myoporum acuminatum** R. Br.:

- \*: *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karst., *Funalia gallica* (Fr.) Bond. et S.

**Myrtus communis** L.:

- \*: *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.

**Olea europaea** L. var. *europaea* [*O. europaea* L. var. *sativa* (Hoffgg. et Link) DC.]:

- \*: *Abortiporus biennis* (Bull. ex Fr.) Sing., *Antrodia serpens* (Fr. ex Fr.) P. Karst., *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat., *Gloeoporus dichrous* (Fr. ex Fr.) Bres., *Hete-*



*robasidion annosum* (Fr.) Bres., *Phellinus conchatus* (Pers. ex Fr.) Quél., *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G., *Tyromyces fissiles* (B. et C.) Donk

**Pauletia forficata** (Link) Schmitz [*Bauhinia forficata* (Link) Schmitz]:

\*: *Inonotus hispidus* (Bull. ex Fr.) P. Karst.

**Phillyrea latifolia** L.:

\*: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Funalia gallica* (Fr.) Bond. et S.

**Phillyrea latifolia** L. var. *media* (L.) Schn. (*Phillyrea media* L.):

\*: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél.

**Pinus** sp.:

\*: *Abortiporus biennis* (Bull. ex Fr.) Sing., *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Fr., *Fomitopsis pinicola* (Sw. ex Fr.) P. Karst., *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat., *Gloeophyllum trabeum* (Pers. ex Fr.) Murrill, *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bres., *Meripilus giganteus* (Pers. ex Fr.) P. Karst., *Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat., *Phellinus pini* (Brot. ex Fr.) A. Ames, *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G., *Skeletocutis amorphus* (Fr. ex Fr.) Kotl. et P., *Tyromyces caesius* (Schrad. ex Fr.) Murrill

0: *Abortiporus biennis* (Bull. ex Fr.) Sing., *Cerrena unicolor* (Bull. ex Fr.) Murrill, *Datronia mollis* (Sommf.) Donk, *Dichomitus squalens* (P. Karst.) D. Reid, *Fomitopsis pinicola* (Sw. ex Fr.) P. Karst., *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bres., *Inonotus rheades* (Pers.) P. Karst., *Meripilus giganteus* (Pers. ex Fr.) P. Karst., *Onnia triqueter* (Fr.) Imaz. in S. Ito, *Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat., *Tyromyces caesius* (Schrad. ex Fr.) Murrill, *Tyromyces floriformis* (Quél. ex Bres.) Bond. et S.

Madeira aplicada (dormentes do caminho de ferro, traves de pontes de embarque, bancos de jardim, caixilhos de janelas): *Gloeophyllum trabeum* (Pers. ex Fr.) Murrill

**Pinus canariensis** Chr. Sm. ex DC.:

\*: *Phellinus pini* (Brot. ex Fr.) A. Ames, *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.

**Pinus halepensis** Miller:

\*: *Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat.

**Pinus pinaster** Ait.:

\*: *Inonotus rheades* (Pers.) P. Karst., *Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat., *Phellinus pini* (Brot. ex Fr.) A. Ames  
0: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Dichomitus squalens* (P. Karst.) D. Reid, *Gloeophyllum trabeum* (Pers. ex Fr.) Murrill, *Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat., *Skeletocutis amorphus* (Fr. ex Fr.) Kotl. et P.

**Pinus pinea** L.:

\*: *Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat., *Phellinus pini* (Brot. ex Fr.) A. Ames, *Skeletocutis amorphus* (Fr. ex Fr.) Kotl. et P.

**Pinus sylvestris** L.:

\*: *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.

**Pirus** sp.:

\*: *Inonotus hispidus* (Bull. ex Fr.) P. Karst., *Phellinus pomaceus* (Pers. ex S. F. Gray) Maire

**Pirus communis** L.:

\*: *Phellinus conchatus* (Pers. ex Fr.) Quél., *Phellinus pomaceus* (Pers. ex S. F. Gray) Maire, *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G., *Truncospora ochroleuca* (Berk.) S. Ito

**Pistacia lentiscus L.:**

- \*: *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat., *Phellinus robustus* (P. Karst.) B. et G., *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G., *Truncospora ochroleuca* (Berk.) S. Ito

**Pittosporum sp.:**

- \*: *Tyromyces caesius* (Schrad. ex Fr.) Murrill  
 0: *Meripilus giganteus* (Pers. ex Fr.) P. Karst.

**Pittosporum undulatum Vent.:**

- \*: *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat., *Ganoderma lucidum* (Curt. ex Fr.) P. Karst., *Gloeoporus dichrous* (Fr. ex Fr.) Bres., *Incrustoporia nivea* (Jungh.) Ryv., *Truncospora ochroleuca* (Berk.) S. Ito

**Platanus sp.:**

- \*: *Cerrena unicolor* (Bull. ex Fr.) Murrill, *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Fr., *Fomitopsis cytisina* (Berk.) Bond. et Sing., *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat., *Gloeoporus dichrous* (Fr. ex Fr.) Bres., *Inonotus hispidus* (Bull. ex Fr.) P. Karst., *Laetiporus sulphureus* (Bull. ex Fr.) Murrill, *Meripilus giganteus* (Pers. ex Fr.) P. Karst., *Rigidoporus ulmarius* (Sow. ex Fr.) Imaz. in S. Ito, *Tyromyces fissiles* (B. et C.) Donk

**Populus sp.:**

- \*: *Abortiporus biennis* (Bull. ex Fr.) Sing., *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karst., *Cerrena unicolor* (Bull. ex Fr.) Murrill, *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Fr., *Fomitopsis cytisina* (Berk.) Bond. et Sing., *Funalia gallica* (Fr.) Bond. et S., *Funalia trogii* (Berk. in Trog.) B. et S., *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat., *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat., *Inonotus hispidus* (Bull. ex Fr.) P. Karst., *Lenzites betulina* (L. ex Fr.) Fr., *Phellinus conchatus*

- (Pers. ex Fr.) Quél., *Phellinus igniarius* (L. ex Fr.) Quél., *Phellinus pomaceus* (Pers. ex S. F. Gray) Maire, *Rigidoporus ulmarius* (Sow. ex Fr.) Imaz. in S. Ito  
0: *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Fr., *Funalia gallica* (Fr.) Bond. et S., *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat.

**Populus alba L.:**

- \*: *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Fr., *Inonotus hispidus* (Bull. ex Fr.) P. Karst., *Laetiporus sulphureus* (Bull. ex Fr.) Murrill

**Populus nigra L.:**

- 0: *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karst., *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Fr., *Ganoderma aplanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat.

**Prunus sp.:**

- \*: *Phellinus pomaceus* (Pers. ex S. F. Gray) Maire  
0: *Funalia gallica* (Fr.) Bond. et S., *Polyporus arcularius* Batsch ex Fr., *Polyporus varius* Fr.

**Prunus armeniaca L.:**

- \*: *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karst., *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat., *Phellinus pomaceus* (Pers. ex S. F. Gray) Maire, *Phellinus robustus* (P. Karst.) B. et G., *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.

**Prunus avium L.:**

- \*: *Bjerkandera fumosa* (Pers. ex Fr.) P. Karst., *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Funalia gallica* (Fr.) Bond. et S., *Phellinus pomaceus* (Pers. ex S. F. Gray) Maire

**Prunus avium L. var. duracina (L.) Koch.:**

- \*: *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karst., *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél.



0: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Daedalea quercina* (L. ex Fr.) Pil.

**Prunus domestica** L. subsp. *domestica*:

\*: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Inonotus hispidus* (Bull. ex Fr.) P. Karst., *Phellinus pomaceus* (Pers. ex S. F. Gray) Maire, *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G., *Tyromyces fissilis* (B. et C.) Donk

**Prunus domestica** L. subsp. *insititia* (L.) C. K. Schneider (*P. insititia* L.):

\*: *Phellinus pomaceus* (Pers. ex S. F. Gray) Maire, *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.

**Prunus domestica** L. subsp. *insititia* (L.) C. K. Schn. com enxerto de *P. armeriaca* L.:

\*: *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat., *Phellinus pomaceus* (Pers. ex S. F. Gray) Maire

**Prunus dulcis** (Mill.) D. A. Webb (*Amygdalus communis* L.):

\*: *Funalia gallica* (Fr.) Bond. et S., *Gloeoporus dichrous* (Fr. ex Fr.) Bres., *Phellinus pomaceus* (Pers. ex S. F. Gray) Maire, *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G., *Tyromyces fissilis* (B. et C.) Donk

**Prunus laurocerasus** L.

\*: *Antrodia malicola* (B. et C.) Donk, *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat., *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.

**Prunus persica** (L.) Batsch

\*: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Fr., *Phellinus pomaceus* (Pers. ex S. F. Gray) Maire

**Quercus sp.:**

\*: *Antrodia serpens* (Fr. ex Fr.) P. Karst., *Apozona nitida* (Dur. et Mont.) Donk, *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karst., *Buglossoporus pulvinus* (Pers. ex Pers.) Donk, *Cerrena unicolor* (Bull. ex Fr.) Murrill, *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Daedalea quercina* (L. ex Fr.) Pil., *Fistulina hepatica* Schaeff. ex Fr., *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Fr., *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. Gray) Pat., *Ganoderma lucidum* (Curt. ex Fr.) P. Karst., *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat., *Gloeoporus dichrous* (Fr. ex Fr.) Bres., *Hapalopilus rutilans* (Pers. ex Fr.) P. Karst., *Inonotus cuticularis* (Bull. ex Fr.) P. Karst., *Inonotus dryadeus* (Pers. ex Fr.) Murrill, *Inonotus hispidus* (Bull. ex Fr.) P. Karst., *Laetiporus sulphureus* (Bull. ex Fr.) Murrill, *Lenzites betulina* (L. ex Fr.) Fr., *Phellinus robustus* (P. Karst.) B. et G., *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G., *Polyporus mori* Pollini ex Fr., *Rigidiporus ulmarius* (Sow. ex Fr.) Imaz. in S. Ito, *Spongipellis pachyodon* (Pers.) Kotl. et P., *Truncospora ochroleuca* (Berk.) S. Ito, *Tyromyces croceus* Pers. ex Fr.

0: *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karst., *Daedalea quercina* (L. ex Fr.) Pil., *Fistulina hepatica* Schaeff. ex Fr., *Funalia gallica* (Fr.) Bond. et S., *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat., *Phellinus conchatus* (Pers. ex Fr.) Quél., *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.

Lenha: *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karst.  
Madeira aplicada: *Gloeophyllum trabeum* (Pers. ex Fr.) Murrill (dormentes de caminho de ferro), *Daedalea quercina* (L. ex Fr.) Pil. (pontes).

**Quercus coccifera L.:**

\*: *Apozona nitida* (Dur. & Mont.) Donk, *Ganoderma lucidum* (Curt. ex Fr.) P. Karst.

**Quercus pyrenaica** Willd. (*Quercus toza* Bosc.):

\*: *Daedalea quercina* (L. ex Fr.) Pil., *Phellinus robustus* (P. Karst.) B. et G.

0: *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karst.

**Quercus robur** L.:

\*: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Daedalea quercina* (L. ex Fr.) Pil., *Fistulina hepatica* Schaeff. ex Fr., *Inonotus cuticularis* (Bull. ex Fr.) P. Karst., *Inonotus dryadeus* (Pers. ex Fr.) Murrill, *Lenzites betulina* (L. ex Fr.) Fr., *Meripilus giganteus* (Pers. ex Fr.) P. Karst., *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.

0: *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karst., *Ganoderma lucidum* (Curt. ex Fr.) P. Karst.

**Quercus rotundifolia** Lam.<sup>1</sup>:

\*: *Apoxyona nitida* (Dur. et Mont.) Donk, *Cerrena unicolor* (Bull. ex Fr.) Murrill, *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat., *Inonotus cuticularis* (Bull. ex Fr.) P. Karst., *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G., *Truncospora ochroleuca* (Berk.) S. Ito

**Quercus suber** L.:

\*: *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karst., *Cerrena unicolor* (Bull. ex Fr.) Murrill, *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Daedalea quercina* (L. ex Fr.) Pil., *Fistulina hepatica* Schaeff. ex Fr., *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Fr., *Fomitopsis cytisina* (Berk.) Bond. et Sing., *Funalia gallica* (Fr.) Bond. et S., *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat., *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat., *Gloeoporus dichrous* (Fr. ex

<sup>1</sup> Segundo AMARAL FRANCO (1971), *Quercus ilex* L. não está representado na flora portuguesa e os espécimes assim identificados correspondem a *Q. rotundifolia* Lam.

Fr.) Bres., *Hirschioporus pergamenus* (Fr.) Bond. et Sing., *Inonotus cuticularis* (Bull. ex Fr.) P. Karst., *Inonotus hispidus* (Bull. ex Fr.) P. Karst., *Inonotus rheades* (Pers.) P. Karst., *Meripilus giganteus* (Pers. ex Fr.) P. Karst., *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G., *Polyporus arcularius* Batsch ex Fr., *Rigidiporus ulmarius* (Sow. ex Fr.) Imaz. in S. Ito, *Spongipellis pachyodon* (Pers.) Kotl. et P.

0: *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat., *Lenzites betulina* (L. ex Fr.) Fr.

Lenha: *Dichomitus campestris* (Quél.) Dom. et Orl.

**Rosa sp.:**

\*: *Phellinus ribis* (Schum. ex Fr.) P. Karst.

**Salix sp.:**

\*: *Cerrena unicolor* (Bull. ex Fr.) Murrill, *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Fr., *Funalia gallica* (Fr.) Bond. et Sing., *Ganoderma lucidum* (Curt. ex Fr.) P. Karst., *Inonotus hispidus* (Bull. ex Fr.) P. Karst., *Phellinus igniarius* (L. ex Fr.) Quél.

0: *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Fr., *Gloeoporus dichrous* (Fr. ex Fr.) Bres., *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.

**Salix atrocinerea Brot.:**

\*: *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat.

**Salix babylonica L.:**

\*: *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karst., *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Fr.

**Salix fragilis L.:**

\*: *Abortiporus biennis* (Bull. ex Fr.) Sing.



**Sambucus nigra L.:**

- \*: *Cerrena unicolor* (Bull. ex Fr.) Murril

**Schinus molle L.:**

- \*: *Inonotus cuticularis* (Bull. ex Fr.) P. Karst.

**Sophora japonica L.:**

- \*: *Inonotus hispidus* (Bull. ex Fr.) P. Karst.

**Tamarix sp.:**

- \*: *Inonotus tamaricis* (Pat.) Maire in Maire et Wern.

**Tamarix tetrandra Pall. ex Bieb.:**

- \*: *Inonotus tamaricis* (Pat.) Maire in Maire et Wern.

**Taxus sp.:**

- \*: *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bres., *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.

**Tecomaria capensis (Thunb.) Spach:**

- \*: *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat.

**Tilia sp.:**

- \*: *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karst., *Cerrena unicolor* (Bull. ex Fr.) Murril, *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat.

**Ulex sp.:**

- \*: *Phellinus ribis* (Schum. ex Fr.) P. Karst., *Truncospora ochroleuca* (Berk.) S. Ito

**Ulmus sp.:**

- \*: *Inonotus hispidus* (Bull. ex Fr.) P. Karst.

**Ulmus minor** Miller (*Ulmus campestris* L., *U. campestris* L. var. *glabra* Mill.):

\*: *Cerrena unicolor* (Bull. ex Fr.) Murrill, *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Fr., *Funalia gallica* (Fr.) Bond. et S., *Funalia trogii* (Berk. in Trog.) Bond. et S., *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat., *Inonotus hispidus* (Bull. ex Fr.) P. Karst., *Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat., *Phellinus ribis* (Schum. ex Fr.) P. Karst., *Rigidoporus ulmarius* (Sow. ex Fr.) Imaz. in S. Ito

0: *Polyporus squamosus* Huds. ex Fr.

**Viburnum tinus** L.:

\*: *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.

**Vitis** sp.:

\*: *Inonotus hispidus* (Bull. ex Fr.) P. Karst.

**Vitis vinifera** L.:

\*: *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.

**Lenha**:

*Abortiporus biennis* (Bull. ex Fr.) Sing., *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karst., *Coltricia perennis* (L. ex Fr.) Murrill, *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Dichomitus campestris* (Quél.) Dom. et Orl., *Funalia gallica* (Fr.) Bond. et S., *Gloeophyllum trabeum* (Pers. ex Fr.) Murrill, *Gloeoporus dichrous* (Fr. ex Fr.) Bres., *Polyporus mori* Pollini ex Fr.

**Madeira aplicada**:

Bancos de Jardim: *Gloeophyllum trabeum* (Pers. ex Fr.) Murrill

Caixilhos de Janela: *Gloeophyllum trabeum* (Pers. ex Fr.) Murrill, *Polyporus arcularius* Batsch ex Fr.

Cunha de Barberot dos Caminhos de Ferro: *Funalia gallica* (Fr.) Bond. et S.

Dormentes de Caminho de Ferro: *Abortiporus biennis* (Bull. ex Fr.) Sing., *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karst., *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Daedalea quercina* (L. ex Fr.) Pil., *Funalia gallica* (Fr.) Bond. et S., *Gloeophyllum trabeum* (Pers. ex Fr.) Murrill

Escada: *Dichomitus squalens* (P. Karst.) D. Reid

Estaca: *Antrodia ramentacea* (B. et Br.) Donk

Esteios e Chaminés de Minas: *Antrodia gossypia* (Speg.) Ryv., *Antrodia vaillantii* (Fr.) Ryv., *Dichomitus squalens* (Karst.) Reid, *Funalia gallica* (Fr.) Bond. et Sing., *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref., *Parmastomyces kravtzevianus* (Bond. et Parm. in Parm.) Kotl. et Pouz., *Rigidoporus vitreus* (Fr.) Donk, *Skeletocutis amorpha* (Fr.) Kotl. et Pouz., *Tyromyces mollis* (Fr.) Kotl. et Pouz., *Tyromyces ptychogaster* (Ludwig.) Donk, *Tyromyces stipticus* (Fr.) Kotl. et Pouz.

Maço de calceteiro: *Coriolus hirsutus* (Wulf. ex Fr.) Quél.

Pérgula: *Tyromyces caesius* (Schrad. ex Fr.) Murrill

Pontes: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Daedalea quercina* (L. ex Fr.) Pil., *Funalia gallica* (Fr.) Bond. et S., *Lenzites betulina* (L. ex Fr.) Fr.

Portões: *Funalia gallica* (Fr.) Bond. et S.

Postes: *Funalia trogii* (Berk. in Trog.) Bond. et S.

Tábua: *Lenzites betulina* (L. ex Fr.) Fr.

Traves: *Gloeophyllum trabeum* (Pers. ex Fr.) Murrill, *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.

Vigas de ramadas: *Daedalea quercina* (L. ex Fr.) Pil., *Funalia gallica* (Br.) Bond. et S.

#### Terra:

*Albatrellus pes-caprae* (Pers. ex Fr.) Pouz., *Boletopsis leucomelaena* (Pers. ex Pers.) Fay., *Coltricia perennis* (L. ex Fr.) Murrill, *Polyporus alveolaris* Bosc. ex Fr.

## BIBLIGRAFIA CITADA

- ALMEIDA, M. G., RODRIGUES, C. C. & TEIXEIRA, NATÉRCIA J.  
1964 Novos registos de colheitas de Polyporaceae em Portugal. *Bolm Soc. port. Ciênc. Nat. Sér. 2*, 10: 149-164.
- AMARAL FRANCO, JOÃO DO  
1971 *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores)*. Vol. I *Lycopodiaceae — Umbelliferae*. Lisboa.
- DONK, M. A.  
1974 Check list of the European polypores. *Verh. Koninkl. Nederl. Akad. Wetensch., Natuurk.*, 62: 1-479.
- FARINHA, M.  
1956 Contribuição para o estudo das Polyporaceae de Portugal. *Port. Acta Biolog. (B)* 6 (1): 4-25.
- MARCHAND, ANDRE  
1975 *Champignons du Nord et du Midi*. Tome 3. *Boletales et Aphyllophorales*. Perpignan. France.
- MELO, I.  
1978 Acerca das Polyporaceae de Portugal. *Bol. Soc. Broteriana Sér. 2*, 52: 257-275.  
1979 Sete espécies de Polyporaceae novas para Portugal. *Bol. Soc. Broteriana Sér. 2*, 53.
- PEREIRA COUTINHO, A. X.  
1919 *Eubasidiomycetes Lusitanici Herbarii Universitatis Olisiponensis*. Imprensa de Manuel Lucas Torres. Lisboa.
- PINTO-LOPES, J.  
1953 Polyporaceae de Portugal (Excepto resupinadas). Revisão das colecções portuguesas. *Rev. Fac. Ciênc. Lisb. Sér. 2-C*, 3 (1): 157-237.
- RODRIGUES, C. C.  
1968-1969 Nova contribuição para o estudo das Polyporaceae de Portugal. *Bol. Soc. Port. Ciênc. Nat. Sér. 2*, 12: 155-185.
- TORREND, C.  
1902 Primeira contribuição para o estudo dos fungos da região setubalense. *Brotéria* 1: 97-150.  
1912-1913 Les Basidiomycetes des environs de Lisbonne et de la région de S. Fiel (Beira Baixa): *Brotéria*, sér. Botânica 10: 192-210; 11: 54-98.



Dormentes de Curitiba (Fr.) (Fr.) (Fr.)

(Bull. et Zool. Bot. II) Sing. II

1891 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1892 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1893 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1894 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1895 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1896 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1897 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1898 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1899 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1900 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1901 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1902 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1903 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1904 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1905 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1906 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1907 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1908 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1909 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1910 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1911 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1912 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1913 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1914 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1915 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1916 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1917 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1918 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1919 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1920 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1921 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1922 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1923 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1924 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1925 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1926 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1927 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1928 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1929 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1930 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1931 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1932 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1933 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1934 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1935 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1936 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1937 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1938 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1939 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1940 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1941 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1942 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1943 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1944 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1945 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1946 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1947 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1948 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1949 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1950 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1951 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1952 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1953 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1954 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1955 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1956 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1957 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1958 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1959 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1960 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1961 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1962 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1963 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1964 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1965 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1966 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1967 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1968 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1969 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1970 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1971 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1972 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1973 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1974 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1975 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1976 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1977 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1978 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1979 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1980 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1981 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1982 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1983 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1984 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1985 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1986 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1987 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1988 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1989 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1990 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1991 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1992 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1993 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1994 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1995 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1996 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1997 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1998 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

1999 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

2000 Fr. (Fr.) (Fr.) (Fr.)

*Albatrossa prae-capra* (Pers. ex Fr.) Ponn. *Boletopsis*  
*laconcolata* (Pers. ex Pers.) Fxy. *Coltricia porensis*  
 (L. ex Fr.) Murrill. *Polyporus olivolaris* Bosc. ex Fr.

## CYTOTAXONOMY OF THE GENUS *PULMONARIA* L. IN SLOVAKIA

by

JOZEF MÁJOVSKY and AUGUSTÍN MURÍN

Department of Systematic Botany, Institute of Experimental Biology,  
Faculty of Natural Sciences, Comenius University, Bratislava

### SUMMARY

The present paper is dealing with cytotaxonomy of the genus *Pulmonaria* in Slovakia. On the basis of karyological, morphological and chorological knowledge, for Slovakian species the following taxonomic treatment with the corresponding nomenclature has been suggested: *Pulmonaria obscura* Dum.  $2n = 14$ , *P. officinalis* L.  $2n = 16$ , *P. angustifolia* L.  $2n = 14$ , *P. mollis* Wolff ex Hornem. subsp. *mollis*  $2n = 18$  and *P. murini* Májovsky  $2n = 14$ . Latin diagnosis for the new taxon is included.

THE genus *Pulmonaria* in the Carpathian-Pannonian region has been in the centre of attention of taxonomists since the second half of the last century (KERNER 1878, SIMONKAI 1904, JÁVORKA 1925, PAWLOWSKI 1962). We had to deal with it as well, while collecting data for «Index of chromosome numbers of the Slovak flora» and were confronted with some interesting problems which arose after a comprehensive karyological analyses of our native populations.

According to DOSTÁL (1958) for the territory of Slovakia the following species are given:

*Pulmonaria officinalis* L. subsp. *maculosa* (Hayne) Gams, subsp. *obscura* (Dum.) Murb., *P. montana* Lej. subsp. *mollis* (Wolff) Gams, subsp. *mollissima* (Kern.) Nym. and *P. angustifolia* L. subsp. *azurea* (Bess.) Gams. In the light of new knowledge this conception is out of date both for the

taxonomic evaluation of the individual taxa and for their nomenclature.

In the present paper an attempt is made to elucidate some of the problems and with the aid of the collected karyological data suggest a more satisfactory taxonomic treatment.

#### MATERIAL AND METHODS

Plants collected in the field were cultivated in pots on garden plots. For the karyological study root tips were used. They were pretreated with saturated aqueous solution of para-dichlorobenzene for 3 h and then fixed in acetic-alcohol (1:3) for 1-24 h. After maceration in HCl-alcohol (1:1) for 5 min and washing in water for 10 min temporary squashes in a drop of propionic-orcein or permanent squashes according the cellophane technique were made (MURÍN 1960).

The pollen grains size was measured after fixation of flowers in acetic-alcohol (3:1) and staining with propionic orcein.

#### RESULTS AND DISCUSSION

##### *Pulmonaria obscura* Dum.

Syn.: *P. officinalis* L. subsp. *obscura* (Dum.) Murbeck  
 $2n = 14$  WOLKINGER (1968) in 3 populationibus diversis  
Slovakiae septentrionalis.

14 MURÍN (in MÁJOVSKÝ *et al.* 1978) in 8 populationibus diversis Slovakiae.

This species is widesperad all over Slovakia especially in the beech forests of mountainous regions, except for East Slovakia where it is common also at lower elevations. All karyological analyses from our territory are in agreement with previous data given in cytological literature (5 refs. cf. LÖVE & LÖVE 1974). Because the individuals of this species are distinctly differentiated from *P. officinalis* L. not only by their morphological, ecological and phytosociological characteristics but also by their basic chromosome number

( $x = 7$ ), we feel obliged to evaluate them as a well defined species in its own right.

#### ***Pulmonaria officinalis* L.**

Syn.: *P. officinalis* L. subsp. *maculosa* (Hayne) Gams  
in Hegi

$2n = 16$  MURÍN (in MÁJOVSKY *et al.* 1978) in 7 populationibus diversis Slovakiae occidentalis (Fig. 1B).

16 VÁCHOVÁ (in MÁJOVSKY *et al.* 1974) in 1 popul. ex Malé Karpaty.

A species widespread in Slovakia in the lower submontane altitudinal belt, in warmer oak- and beech forests from the Small Carpathians up to the Vihorlat Mts. *P. officinalis* is more frequently to be found in the western part of the area, with its abundance decreasing eastwards. Since until recently it was not distinguished from the above given species, the distribution data from literature cannot be used, if so, only with great caution.

The chromosome number has been checked on 6 different populations from the Small Carpathians and the phytogeographic district of the Podunajská nížina-lowland. The results are in agreement with the up-to-date sporadic data in cytological literature (3 refs. cf. LÖVE & LÖVE 1974, MARKOVA & IVANOWA in LÖVE 1974b). As inside the Slovak populations no morphological or other remarkable variability has been revealed, we suppose, that *Pulmonaria officinalis* is uniform from the karyological point of view as well, and our analyses therefore can be accepted as sufficiently representative for all populations from the West Carpathians.

#### ***Pulmonaria angustifolia* L.**

Syn.: *P. azurea* Bess., *Bessera azurea* Schult.

$2n = 14$  Slovensky kras, Domica-cave, on the bottom of the karst-polje, det. MURÍN & MÁJOVSKY.

This species was analyzed for the first time by TARNAWSCHI (1935) on population from the W. Alps ( $2n = 14$ )



and from Poland ( $2n = 14$ ). LÖVKVIST in WEIMARCK (1963) on material from southern Sweden, MERXMÜLLER & GRAU (1969) from the W. Alps and LEPPER (1970) for two populations from Thüringen (GDR) reported the same result ( $2n = 14$ ). It seems to be a morphologically and karyologically uniform, distinct and easily distinguishable species in its whole distributional area (narrow leaves, the same setose hairs entirely covering the plant, no glands, conspicuously azure flowers). The eldest record from Slovakia is by LUMNITZER (1791: 73) Bratislava, loc. Motzengrund, the following one by ENDLICHER (1830: 242) from the nearest surroundings of Bratislava, wherefrom we extracted the majority of data both from herbarium and literature. All herbarium sheets in the Herbarium of the Department of Systematic Botany — Comenius University (SLO) originate in the western part of Bratislava or in the western part of the Small Carpathians Mts. (*Bolla J.*: In silvestribus montanis versus vallem molarum — Mlynská dolina — ad Posonium IV.1855., *Holuby L.*: Bratislava, am Rande des Steuergrundwaldes der Kunstmühle vis à vis, Exs. Fl. Pos. no. 850., *J. Scheffer*: Bratislava-Lamac, in pomariis ca. 320 m.s.m. 3.IV.1921., *Schidlay E.*: Bratislava, in quercetis retro Patronenfabrik (Kramáre) consoc. *Ruscus hypoglossum* ca. 170 m.s.m. 3.IV.1936, resp. *J. Scheffer*: Malé Karpaty, in monte Záruby prope Biksárd substr. calcareo in Seslerietis ca. 500 m, 10.V.1931). Further herbarium specimens in SLO were collected by GRESCHIK who recorded this species in the Spisská Kotlina, Levoca, in silva Král'ovec, V.1887 and VI.1928 and by the present authors MÁJOVSKÝ & MURÍN 24.V.1976 and V.1978 in the phytogeographical district of the Slovakian karst (Slovensky kras) on the bottom of polje near the cave Domica. The data from literature were compiled as early as in 1904 by SIMONKAI (Plavecky Mikulás, Adamovské Kochanovce near Trencín, Stúrovo-Nána, Zámčisko near Poprad, Dreveník near Spisské Vlachy. No herbarium material from these places has been seen, and as far as we are informed no later confirmations of the old records exist).

The localities in Bratislava which we had the possibility to observe since the early time do not exist any more (since 1942 the species was not collected either in the municipal part of Kramáre or in the Mlynká dolina-valley). The same seems to be true of the locality near the town of Stúrovo. The occurrence in Spis, disputed by PAWLOWSKI (1962) has been confirmed by collections from the localities near Levoca (Greschik) which represent the easternmost intra-Carpathian posts. Undoubtedly it does not grow eastwards from the Branisko Mts. and in the Transcarpathian Ukraine either. The occurrence given by elder Hungarian and Transylvanian botanists in this part of the East Carpathians were not confirmed by the authors of Romanian flora and the species is considered in this country only as a cultivated one. It occurs, however, in S.W. and W. part of Hungary and in the Hungarian karst, further in lower Austria, in Slovenia and in S Moravia. Because the species in question is replaced in E. Italy and on the Balkans by other species (e. g. *Pulmonaria visiani* Degen & Lengyel  $2n = 20$ , *P. saccharata* Mill.  $2n = 22$ ) we have to include it into the group of the W. Mediterranean or W. European elements. The latter are occurring in the Slovak flora very rarely. Most probably it migrated to our territory via the Danubian migration route as early as in the period of preboreal climatical improvement together with hazel and some other species. The latest possibility to migration was during the boreal climatic optimum, because the ensuing cold periods restricted *P. angustifolia* to present isolated relic habitats with large hiata between the individual localities.

***Pulmonaria mollissima* auct. ( $x = 7$ )**

$2n = 14$  Podunajská nížina; Sered, Dubník, det. MURÍN & MÁJOVSKY (Fig. 1-D).

14 Podunajská nížina; Nitra,  $\Delta$  Málók, det. MURÍN & ZÁBORSKY.

14 Burda;  $\Delta$  Burda, det. MURÍN & MÁJOVSKY.

14 Slovenský kras; Domica, about the cave, det. MURÍN & MÁJOVSKY.

- 14 Slovensky kras; Domic W, det. UHRÍKOVÁ.
- 14 Slovensky kras; Moldava W, det. MURÍN & MÁJOVSKY.
- 14 Vychodoslovenská nížina; Král'ovský Chlmec S, det. MURÍN & MÁJOVSKY.

## Data from literature:

- 2n = 14 RUBTSOVA & KRYUKOVA (1967) e Siberia.
- 14 BELYAYEVA & SIPLIVINSKIY (1975) e Regione Baicalensi

**P. mollis** Wolff ex Hornem. subsp. **mollis** (x = 9)

- 2n = 18 Podunajská nížina; Jur pri Bratislave, Súr, det. MURÍN & MÁJOVSKY.
- 18 Podunajská nížina; Senec; Martinský les, det. MURÍN & MÁJOVSKY.
- 18 Malé Karpaty; Bratislava-Krasnany,  $\Delta$  Chlmec, det. MURÍN & MÁJOVSKY.
- 18 Malé Karpaty; Smolenice, det. MURÍN.
- 18 Juhné Biele Karpaty; Skalica, Veterník, det. MURÍN & ZÁBORSKY.
- 18 Javorníky; Nimnica,  $\Delta$  Holis, det. Micieta (unpubl.).
- 18 Kremnické vrchy; Caradice-Zobor, det. MURÍN & MÁJOVSKY.
- 18 Stiavnické vrchy; Hliník n/Hronom,  $\Delta$  Bralce, det. MURÍN & MÁJOVSKY.
- 18 Krupinská vrchovina; Drienovská dolina, det. MURÍN & MÁJOVSKY.
- 18 Ipeľsko-rimavská brázda; Rimavská Sobota SW, det. MURÍN & MÁJOVSKY.
- 18 Vysoké Tatry; Tatranská Lomnica, det. WOLKINGER 1967.
- 18 Nízke Tatry; Svit  $\Delta$  Baba, det. MURÍN & MÁJOVSKY.
- 18 Nízke Tatry; Poprad, Kvetnica, det. UHRÍKOVÁ.
- 18 Slánske vrchy; Presov, Kapusany, det. MURÍN & MÁJOVSKY.

- 18 Slánske vrchy; Herľany, Δ Malé Brdo, det. MURÍN & MÁJOVSKY.  
18 Vychodoslovenská nížina, Cejkov, det. MURÍN & MÁJOVSKY.  
18 Vihorlat; Humenné, Δ Sokol, det. MURÍN & MÁJOVSKY.  
18 Nízke Beskydy; Snina, Vinická hora, det. MURÍN & MÁJOVSKY.

Data from literature:

2n = 18 2 refs. (cf. LÖVE & LÖVE 1974) exceptis *Wolkingeri* e Slovakia s. c.

It follows from the above that the aggregate should be divided into diploid populations with  $x = 7$  and  $x = 9$ . For the populations with  $2n = 14$  we shall use a preliminary name *Pulmonaria mollissima* auct. which will designate populations growing only in the warmest southernmost part of Slovakia and in the S. Slovakian lowland, eastwards from the river Váh, on the Burda Mts., in the Slovakian karst and in the district of Vychodoslovenská nížina-lowland (*Quercion pubescentis*, *Festucetalia valesiaca* incl. *Festucion rupicolae*). Further populations with the same chromosome number are known only in Siberia (RUBTSOVA & KRYUKOVA l. c.) or in the vicinity of the Baikal-lake (BELAYEVA & SIFLIVINSKIY l. c.). Thus westernmost Pannonian-Pramatic and easternmost Siberian populations are known, while concrete data on populations of the E. Carpathians, Ukraine and the Caucasus are missing.

However, it is evident that they belong to the group with the basic number  $x = 7$ , because the diploids with  $x = 9$  are characteristic for the territories along the upper and middle Danubian valley and from the actual region of Carpathicum (ut regionis florograficae), especially from the W. (Slovak) Carpathians, from where a sufficient amount of analyses exist up-to-date. Taking into consideration their distribution in the Slovak territory, as well as the ecological conditions, we can suppose that populations of *Pulmonaria mollis* subsp. *mollis* with  $2n = 18$  will occur in Bohemia,



Moravia and the part of S.W. Poland adjacent to the Carpathians (Subcarpaticum sensu auct. polon.), while in the extra-Carpathian part of Poland (Podolian and Volhynian region sec. PAWLOWSKI 1962) as well as in the extra-Carpathian Ukraine those of *Pulmonaria mollissima* auct. with  $2n = 14$  could be found. The same distribution pattern of populations could be expected also in the Transcarpathian Ukraine and in the E. Carpathians (Romania), where the situation seems to be complicated due to the probable existence of tetraploids (cf. STREY 1931 on seed material from the Botanic Garden Cluj, TARNAWSCHI sine loc. 1935). Therefore it is not possible to decide whether a variability of whole closed populations or only some individual deviations are concerned.

On the basis of the above distribution of populations inside the Carpathian-Pannonian region it can be suggested that in this part of the area the 14-chromosome populations represent old relics which were in the largest part of the area suppressed and consequently replaced by younger and more aggressive 18-chromosome populations. Further eastwards in the continental-Siberian part of the distributional area the 14-chromosome populations are the only members of the whole genus. This fact can be very important for their classification.

In the genus *Pulmonaria* there are the following basic chromosome numbers known:

$$x = 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13$$

From the viewpoint of the generic evolution we have to consider  $x = 7$  as the primary basic number not only because it is the lowest one, but mainly because it is characteristic for the founder taxa of the individual morphologically-evolutional groups of the genus which are recognized up to now: Rubrae: *Pulmonaria rubra*, Asperae: *P. obscura*, Strigosae: *P. angustifolia*, *P. longifolia*, Molles: *P. mollissima* auct. It is important to stress the fact that the genus *Pulmonaria* has an exclusively European distribution and only one species: *Pulmonaria mollissima* auct.

exceeded the boundaries of Europe eastwards, reaching as far as the eastern part of Siberia (POPOV 1953) even Mongolia and N.W. China (DOBROČZAYEVA 1957). Such a vast area on the Asian continent could be gained only by an old tertiary species which could have extended here also during the glacial or interglacial periods. Further westwards in the upper and middle Danubian valley and in the Alps, its populations were not able to survive the glacials and this territory was afterwards occupied by younger species (most probably of hybrid origin) with a higher number of chromosomes (*P. mollis*, *P. collina*). Therefore the origin and especially the retention of the 14-chromosome populations of *P. mollissima* auct. during the glacials should be also localized into the region of the Pramatra or E. Carpathians. The possibility of their retention in the Pramatra is taken into consideration, because analogically some further xerotherm and forest plants e. g. *Symphytum angustifolium* Kern., *Waldsteinia ternata* subsp. *magicii*, diploid type of *Ranunculus cassubicus* agg. etc. are present in this area. Those species which reached Slovakia via the Dacian migration route usually did not proceed further than to the Slovakian karst. In any case, they did not exceed the valley of the river Hron and usually they do not grow on the Burda Mts. However, the species in question proceeded as far as to the Váh-valley, to the vicinity of the town Nitra and to the phytogeographical district of Burda. Therefore we hold it probable that at least a part of its populations survived the glacials somewhere in the region of Pramatra. It is hardly probable that the 14-chromosome populations could have arisen somewhere in the area of the Alps, because at present there are only populations with higher basic numbers ( $x = 9, 11$ ) known here. They are characteristic by a setose hairiness of the whole plant or by the combination of both hard and soft hairs (*setae et pili*). The populations of *P. mollissima* auct. in the Pannonian and the Pramatra region at present behave as populations of an old species which was confined to the isolated relic habitats without any tendency to increase its distributional area. On the contrary, they were completely replaced in the Carpathian

florogenetic region by the populations of *Pulmonaria mollis* subsp. *mollis* which could migrate into the region of Carpathicum from the west, as early as in the preboreal or boreal postglacial period.

#### THE HISTORY OF TAXA IN THE CARPATHIAN-PANNONIAN AND CONTINENTAL PART OF THE AREA

Since the publication of KERNER's monograph (1878) two different types have been recognized in the Carpathian-Pannonian region. The first one was always given the name *P. mollissima* Kern. et in comb. var. and the second one was named *Pulmonaria montana* Lej. or *P. mollis* Wulff. ex Hornem. or Wolff in Heller respectively. After further monographic work (SIMONKAI 1904) the types with rougher hairiness were attributed the name *Pulmonaria montana* Lej. (syn. *P. mollis* et in comb.) and the types with soft hairiness *Pulmonaria mollissima* Kern. Unfortunately neither SIMONKAI nor the later authors (JÁVORKA 1925, DOMIN 1928, DOSTÁL 1950 et seq., PAWLOWSKI 1962, GUSULEAC in Flora RPR 1960 etc.) used this name taxonomically very precisely but rather intuitively and frequently both types in the same locality were given. Starting with DOSTÁL (1950) only an ecological, not very distinct differentiation could be seen; for subsp. *mollis* as typical the distribution «in submontane and montane Carpathian woods» and for subsp. *mollissima* «in the whole of the Carpathians but especially in the S. Slovakian lowlands» were given. On the other hand, PAWLOWSKI (1962) in Poland recognized only *P. mollissima* Kern. which in any case does not reflect the variability of the western sub-Carpathian populations from the Podolian and Volhynian region. In the continental-Siberian part of its area only the name *Pulmonaria mollissima* has always been used for all populations (Ukrainian, Caucasic and Siberian). POPOV (1953) states dryly: «I did not find any substantial differences between the sheets from the three different arelles». DOBROCZAYEVA (1957) strived to differentiate these three large populations by the different degree



of their glandulose pubescence and by the different length of the glandular hairs.

It seems to be even of greater importance that both Russian authors mentioned in their description only the soft, appressed hairs without the longer, more robust ones (setae or setulae). This could reflect the true variability, as there are no other species of the genus with hard hairs in the continental territory as it was observed in the western part of the distributional area (Germany, Switzerland and in the Carpathians, *Pulmonaria mollis*). The same chromosome number in all populations ( $2n = 14$ ) is most important for the delimitation of the separate species, as well as for the evaluation of its intraspecific variability.

As SAUER (1972) has clearly demonstrated, the name *Pulmonaria mollissima* Kern. is only a younger superfluous name of *Pulmonaria mollis* Wolff ex Hornem. and it is impossible to continue using it (even by the ex parte emendation). Thus for the designation of the continental populations it is necessary to redefine the morphologically, geographically and cytologically differing populations and to use for them a new name, because they were recognized as separate by numerous authors from the oldest time.

The W. Carpathian populations of *Pulmonaria mollis* subsp. *mollis* are always characteristic by a pubescence of well differentiated soft hairs (pili), among which hard, usually longer hairs with a clearly developed base (setae) are scattered. They are not very numerous, their number varying from population to population. The same is true for the thickness and especially their length. They cause a distinct roughness of the leaves only rarely (e. g. some populations in the Small Carpathians Mts., on the Zobor and the Salatín Mt.).

In the Slovak populations of *Pulmonaria mollissima* auct.  $2n = 14$  the soft hairs are absolutely prevalent. The hard trichomes are very rare, usually as long as the soft ones, from which they are distinguishable by the thicker and broader basal part narrowing towards the apex. They do not possess the ring of basal cells, or only a insufficiently developed one, composed of 2-3 (4) cells (setulae). Therefore



the leaves are always softly hairy, almost tomentose, never rough, usually eglandular. It concerns especially the basal ones which have usually flat, only exceptionally a little undulate leaf blades. As for the other characteristics we could not find any remarkable differences between the species studied except for the size of pollen grains. The average value of length and width of pollen grains ( $N = 100$ ) in *Pulmonaria mollissima* auct. is  $45,1 \pm 0,1 \times 37,2 \pm 0,1 \mu\text{m}$  and in *Pulmonaria mollis* Wolff ex Hornem. subsp. *mollis* it makes  $45,8 \pm 0,2 \times 37,8 \pm 0,2 \mu\text{m}$ . This difference is highly significant ( $P = 0,01$ ).

***Pulmonaria murini* Májovský sp. nova hoc loco**

Syn.: *P. mollissima* in comb. variab. auct. carpat., hungar. et roman. saltim ex parte.

*P. mollissima* auct. Florae URSS et URSS.

**Descriptio:**

Planta perennis, 20-50 cm alta. Caulis tota pilis et glandulis longe stipitatis copiosissimis nec non et setulis nonnullis interjectis vestita viscida. Folia radicalia cauli-aequilongia, 3-4-plo longiora quam lata, laminibus ovate lanceolatis in petiolum subito vel sensim contractis, planis vel inconspicue tantum (rare!) undulatis crispulis, immaculatis, cinereo viridibus, velutinis, mollibus, eglandulosis, pilis copiosissimis mollibus nec non et setulis raris solitariis (i. e. pilis aequilongis vel inconspicue longioribus, disco basali complete vel saltem partim deprivatis) aut pilis omnibus uniformibus tantum munitis. Folia caulina (ovato) lanceolata usque oblongata, basi subtruncata, sessilia, infima semiamplexicaulia, indumento ut supra ornata. Calyx florifer cylindricus, basi praecipue pilis et glandulis  $\pm$  copiosis setulisque nonnullis ornatus, calyx fructifer ventricosi campanulatus. Corolla initio rubra posterea violacea. Nuculae nigrae, lucidae, parce pilosae dein emarcescentes ca. 4 mm longae.

No. chrom. bas.  $x = 7$ , statu diploideo  $2n = 14$  adhuc solum e Slovakia et e Siberia (bis) commemorato. Granis pollinis diam.  $45,1 \pm 0,1 \times 37,2 \pm 0,1 \mu\text{m}$ .

Holotypus: Slovensky kras, Moldava W, in pomariis ad viam publicam leg. MÁJOVSKY & MURÍN V. 1976 in herbariis Kath. Bot. Syst. Fac. Sci. Nat. Univ. Comen. Bratislavensis (SLO) cum cotypis asservatur. Ad honorem cl. Dr. A. MURÍN, de investigatione karyologica florum Slovaciae maxime meriti, denominata.

Diagn. differ. (et pro subsp. murini): differt a *Pulmonaria molli* Wolff. ex Hornem. subsp. *molli* laminibus foliorum eglandulosis planis vel rarius inconspicue tantum undulatis crispulis, setulis parcissimis pilis aequilongis vel vix superantibus intermixtis, similique indumento foliorum caulis, distributione geographica pannonico-matrensi et numero chromosomatum  $2n = 14$ .

Subsp. *continentalis* Májovsky subsp. nova hoc loco: differt a praecedente caule, laminibus et calyce pilis uniformibus mollibus tantum (teste auctorum sovjet. praecipue cl. POPOVI nec cl. DOBROCZAYEVAE l. c. s.) ornatis, distributione geographica continentali sibirica. Numero chromosomatum  $2n = 14$ . Typus subsp. e populationibus sibiricis karyologice iam scrutatis e regione baicalensi (BELYAYEVA & SIPLIVINSKIY 1975) eligendus.

## REFERENCES

BELYAYEVA, V. A. & SIPLIVINSKIY, V. N.

1975 Chromosomnye chisla i taksonomiya nekotorych vidov baykal'skoy flory. *Bot. Zhurn.* Leningrad, **60**: 864-872.

DOBROCZAYEVA, D. M.

1957 Boraginaceae in Flora URSS, 8, Kiyev.

DOMIN, K., PODPERA, J., POLÍVKA, F.

1928 Klíč k úplné květeně republiky Československé. Olomouc, pp. 1088.

DOSTÁL, J.

1950 Květena CSR. Praha.

1954 Klíč k úplné květeně. Praha.

1958 Klíč k úplné květeně CSR. CSAV, Praha.

ENDLICHER, S.

1830 Flora Posoniensis, exhibens plantas circa Posonium sponte crescentes aut frequentius cultas, methodo naturali dispositas. I-XXX: 1-494, Posonii.

- GUSULEAC, M.  
1960 *Pulmonaria* L. in Fl. Rep. Pop. Rom., 7, Bucuresti.
- JÁVORKA, S.  
1925 Magyar Flóra. Eudapest.
- KERNER, A.  
1878 Monografia Pulmonariarum. Innsbruck.
- LEPPER, L.  
1970 Beiträge zur Chromosomenzahlen — Dokumentation. Wiss. Z. Friedrich Schiller, Univ. Jena Math.-Naturwiss. Reihe 19: 369-376.
- LÖVE, A. & LÖVE, D.  
1974 Cytotaxonomical Atlas of the Slovenian Flora. Cramer. Lehre.  
1974b IOPB chromosome number reports. 44. *Taxon*, 23: 373-380.
- LUMNITZER, S.  
1971 Flora Posoniensis exhibens plantas circa Posonium sponte crescentes secundum systema Linneanum digestas. I-VIII: 1-557, Lipsiae.
- MÁJOVSKÝ, J. et al.  
1974 Index of Chromosome Numbers of Slovakian Flora. Part. 4. *Acta Fac. Rer. Natur. Univ. Comen., Bot.* XXIII, 1-23.  
1978 Index of Chromosome Numbers of Slovakian Flora. Part 6. *Acta Fac. Rer. Natur. Univ. Comen., Bot.*, 26: 1-41.
- MERXMÜLLER, H., GRAU, J.  
1969 Dysploidie bei *Pulmonaria*. *Rev. Rom. Biol., Bot.*, 14: 57-63.
- MURIN, A.  
1960 Substitution of cellophane for glass covers to facilitate preparation of permanent squashes and smears. *Stain Technol.* 35: 351-353.
- PAWLOWSKI, B.  
1962 Annotationes de Pulmonariis. *Acta Soc. Bot. Polon.* 31: 229-239.
- POPOV, M. G.  
1953 Boraginaceae in Flora URSS. 19. Moskva-Leningrad.
- RUBTSOVA, V. V. & KRYUKOVA, N. C.  
1967 Somaticheskij nabor chromosom u *Pulmonaria mollissima* Kern. in: Poleznyiye rasteniya prirodnoy flory Sibiri. Nauka. 260-262. Novosibirsk.
- SAUER, W.  
1972 Die Gattung *Pulmonaria* in Oberösterreich. *Österr. Bot. Z.* 120: 33-50.  
1974 Beitrag zur Kenntnis von *Pulmonaria montana* Lejeune und *P. mollis* Wulfen (recte: Wolff.) ex Hornemann in Mitteleuropa. *Phyton (Austria)* 16: 239-264.
- SIMONKAI, L.  
1904 A magyar királyság területén honos *Pulmonaria* — fajai, fájtai és kiválóbb áletjelenségei. *Növénytani Közlemények* 3: 100-115.

STREY, M.

1931 Karyologische Studien an Boraginoideae. *Planta*, **14**: 628-730.

TARNAVSCHI, T.

1935 Studii caryo-sistematie la genul *Pulmonaria* L. *Bull. Fac. Stiinte Cernăuți* **9**: 47-122.

WEIMARCK, H.

1963 *Skanes Flora*. Lund.

WOLKINGER, F.

1967a Chromosomenzahlen von *Pulmonaria maculosa*, *obscura* und *mollis*. *Phyton*, **12**: 91-95.

1967b Chromosomenverhältnisse bei *Pulmonaria obscura* und *mollissima* aus der Tschechoslowakei. *Phyton*, **13**: 85-87.

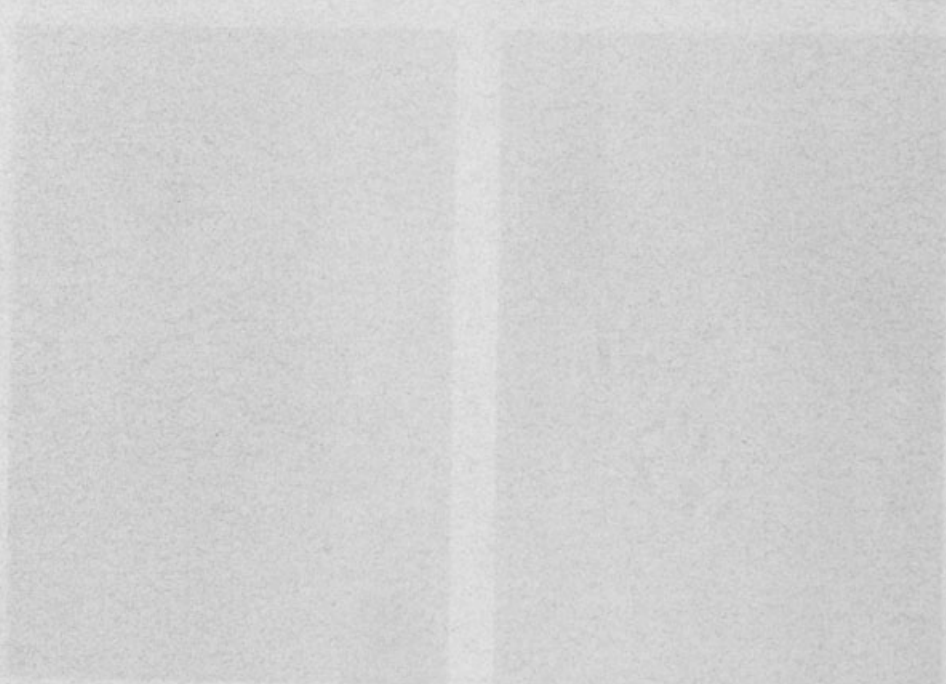


Fig. 1. — Small chromosomes.

- A — *Pulmonaria angustifolia* L.  $2n = 14$ . B — *Pulmonaria officinalis* L.  $2n = 16$ . C — *Pulmonaria mollis* Wolf ex Hornem. subsp. *mollis*  $2n = 14$ . D — *Pulmonaria muralis* Malyovsky  $2n = 14$ .





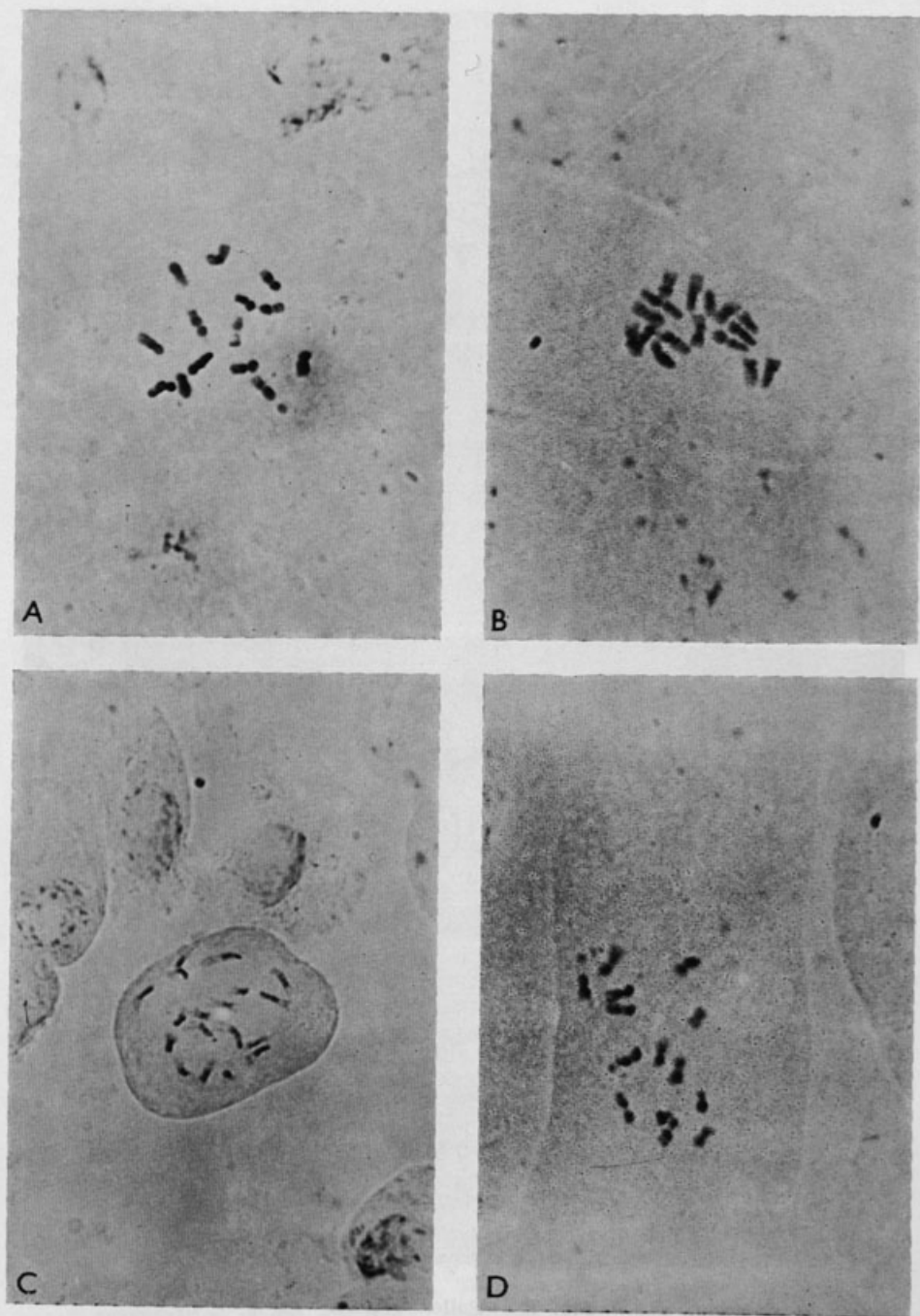


Fig. 1. — Somatic chromosomes of:

- A — *Pulmonaria angustifolia* L.  $2n = 14$ . B — *Pulmonaria officinalis* L.  
 $2n = 16$ . C — *Pulmonaria mollis* Wolff ex Hornem. subsp. *mollis*  $2n = 18$ .  
D — *Pulmonaria murinii* Májovsky  $2n = 14$ .

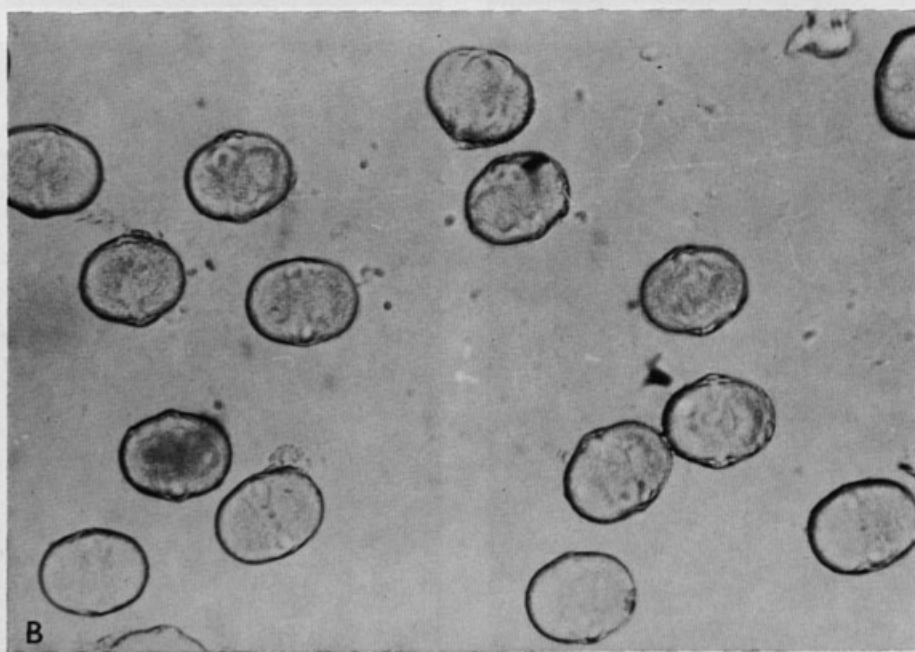
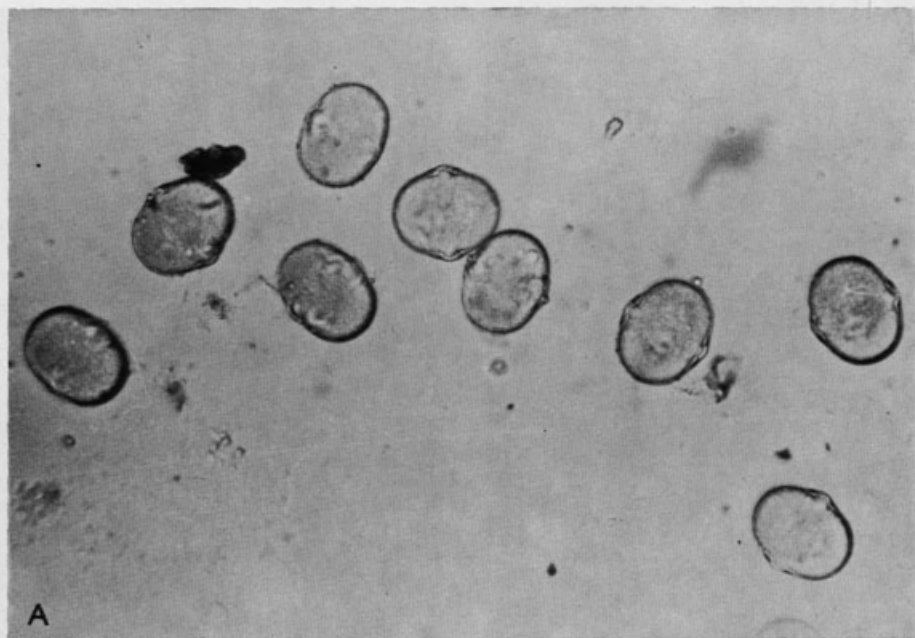


Fig. 2. — Pollen grains:

A — *Pulmonaria murini* Májovsky  $2n = 14$ . B — *Pulmonaria mollis*  
Wolff ex Hornem. subsp. *mollis*  $2n = 18$ .

## ÍNDICE

NEVES, JOSÉ DE BARROS—Prof. Doutor Abílio Fernandes . . .	VII
QUINTANILHA, AURÉLIO—Evocando o passado . . . . .	LXXV
AGUILERA, J. J. GONZALEZ; PERALTA, A. M. FERNANDEZ & SAÑUDO, A.—Cytogenetic and evolutive studies on the spanish species of the family <i>Resedaceae</i> L.—I. Sections <i>Phyteuma</i> L. and <i>Resedastrum</i> Duby . . . . .	519
BENITEZ, M. <sup>a</sup> C. VIERA & ALVAREZ, M. <sup>a</sup> E. RON—Estudio biológico de la Sierra de Alange y de la Sierra de Oliva o de Peñas Blancas (Badajoz) . . . . .	167
CASAS, JAVIER FERNÁNDEZ—De <i>Narcissis Hispanicis notulae sparsae</i> . . . . .	645
DEVESA, J. A.— <i>Carduus pycnocephalus</i> L. (Compositae) en Portugal . . . . .	671
DEGRAEVE, N.—Étude de diverses particularités caryotypiques des genres <i>Silene</i> , <i>Lychnis</i> et <i>Melandrium</i> . . . . .	595
DIAS, MARIA ROSÁLIA DE SOUSA & LUCAS, MARIA TERESA—Fungi of Madeira and Selvagem Islands . . . . .	469
FAVARGER, CLAUDE & HUYNH, KIM-LANG—Contribution à la cytotaxonomie des Caryophyllacées méditerranéennes . . . . .	493
FERNANDES, ROSETTE BATARDA—Notes sur quelques espèces du genre <i>Kalanchoe</i> Adans. . . . .	325
KÜPFER, PHILIPPE—A propos de quelques gentianes de la section <i>Chondrophyllae</i> Bunge . . . . .	537
KUPICHA, F. K.—Studies on African Apocynaceae: the <i>Carissa bispinosa</i> Complex . . . . .	313
LAÍNIZ, M.—Aportaciones al conocimiento de la flora Cán- tabro-Astur, XII . . . . .	29
LAUNERT, EDMUND—A new species of <i>Acridocarpus</i> (Malpi- ghiaceae) from Kenya . . . . .	163
LAWALRÉE, ANDRÉ—Quelques Fougères de Bagnes (Suisse, Valais) . . . . .	231
LÉONARD, J.— <i>Chrozophora sabulosa</i> Kar. et Kir. (Euphorbiacée Asiatique) . . . . .	465
LIMA-DE-FARIA, A.; ISAKSSON, MARGARETH; OLSSON, EVA; ESSEN- -MÖLLER, JOHAN and JAWORSKA, HALINA—The molecular organization of the eukaryotic chromosomes studied with restriction enzymes . . . . .	225



INDICE

LÓPEZ-GONZÁLEZ, GINÉS — Dos Campanulas españolas: <i>C. decumbens</i> DC. y « <i>C. mollis</i> L.» . . . . .	299
LÖVE, ÅSKELL and LÖVE, DORIS — Resurrection of the grass genus <i>Lophochlaena</i> . . . . .	563
LUQUE, T. — Números cromosómicos de algunas Boraginaceas de Portugal . . . . .	663
MÁJOVSKY, JOZEF and MURÍN, AUGUSTÍN — Cytotaxonomy of the genus <i>Pulmonaria</i> L. in Slovakia . . . . .	725
MALATO-BELIZ, J. — Notas de florística — XI . . . . .	477
MELO, IRENEIA — Sete espécies de <i>Polyporaceae</i> novas para Portugal . . . . .	647
MELO, IRENEIA; CORREIA, MANUEL & CARDOSO, JOSÉ — Acerca das <i>Polyporaceae</i> de Portugal . . . . .	675
NOGUEIRA, ISABEL & ORMONDE, J. — Additiones et adnotationes florae azoricae — VI . . . . .	151
PADRÓN, CONSUELO HERNÁNDEZ & PÉREZ DE PAZ, PEDRO L. — <i>Thelopsis isiaca</i> Stiz. (Pyrenocarpales) nueva cita para Canarias . . . . .	97
QUEIRÓS, MARGARIDA — Números cromosómicos para a flora portuguesa. 16-37 . . . . .	15
RECODER, PEDRO MONTERRAT — El <i>Odontites pyrenaea</i> , sus afinidades y distribución . . . . .	587
REJÓN, M. RUIZ; OLIVER, J. L. & REJÓN, C. RUIZ — Variabilidad cromosómica en <i>Scilla autumnalis</i> L. (Liliaceae) de la Peninsula Ibérica . . . . .	555
RIEDL, HARALD — Laurent Garcin's botanische Sammeltätigkeit im Iran und die nach seinen Kollektionen von N. L. Burman (1768) als neu beschriebenen Taxa . . . . .	205
ROBSON, NORMAN K. B. — A new species of <i>Hypericum</i> from Angola . . . . .	113
ROBYNS, ANDRÉ — <i>Adenia fernandesiana</i> , passifloracée nouvelle du Burundi . . . . .	309
ROSS, R. — Notes on Ericaceae from the Flora Zambesiaca region . . . . .	123
RUSAN, MIRCEA and MANOLIU, ALEXANDRU — <i>Trichothecium roseum</i> Link ex Fr. VIII — Influence of ultraviolet irradiations on the biosynthesis of trichothecine . . . . .	55

RUSAN, M.; VITALARIU, CRISTINA & IACOB, VIORICA — The biology of some fungus from soil — II. The influence of carbon sources on the fungus development . . . . .	175
RUSAN, MIRCEA and VITALARIU, CRISTINA — Experimental dates on enzymatic activity of total microflora from a forest soil	189
SCOTT-EMUAKPOR, M. B. & UGBOROGHO, R. E. — Cytogenetic studies on <i>Sida</i> species in Nigeria: <i>S. acuta</i> complex, <i>S. garckeana</i> and <i>S. scabrida</i> . . . . .	443
SILVA, A. R. PINTO DA & TELES, A. N. — <i>Convolvulus Fernandesii</i> , N. Sp. . . . .	515
SILVA, SHIRLEY NASCIMENTO; BEZERRA, JOSÉ LUÍS; LIMA, DÉBORA MARIA, M. & XAVIER-FILHO, LAURO — Estudos preliminares da análise e síntese em líquens brasileiros — I. Isolamento do microbiote . . . . .	71
STORK, ADÉLAÏDE L. and WÜEST, JEAN — <i>Morettia</i> DC. (Cruciferae): a morphological and taxonomical study . . . . .	241
TELLERIA, M. T. — <i>Bulbillomyces</i> Jül. ( <i>Corticaceae</i> , <i>Aphyllorphorales</i> ) género nuevo para España . . . . .	85
VERDE, L. y CALONGE, F. D. — <i>Callistosporum</i> Sing. (Basidiomycetes), género nuevo para España . . . . .	89
VERDCOURT, BERNARD — A new species of <i>Cordia</i> (Boraginaceae) from East Africa . . . . .	103
WHITE, F. and VOSA, C. G. — The chromosome cytology of african Ebenaceae with special reference to polyploidy	275
WIT, H. C. D. DE — Drying herbarium specimens in moist tropical conditions . . . . .	549
WRIGHT, J. E.; MORENO, G. y CALONGE, F. D. — <i>Tulostoma giovanellae</i> Bres. (Basidiomycetes), nuevo para España Peninsular . . . . .	93
XAVIER-FILHO, LAURO — Ocorrência de Basidiolíquens em Pernambuco (Brasil) . . . . .	1
XAVIER-FILHO, LAURO & VICENTE, C. — Observaciones morfológicas sobre <i>Corella</i> . . . . .	7

1

1938

CONTENTS

I. ARTICLES

II. REVIEWS

III. INDEX

IV. LIST OF CONTRIBUTORS

V. LIST OF SUBJECTS

VI. LIST OF ILLUSTRATIONS

VII. LIST OF PLATES

VIII. LIST OF TABLES

IX. LIST OF REFERENCES

X. LIST OF CITED LITERATURE

XI. LIST OF CITED PERIODICALS

XII. LIST OF CITED BOOKS

XIII. LIST OF CITED THESES

XIV. LIST OF CITED DISSERTATIONS

XV. LIST OF CITED PATENTS

XVI. LIST OF CITED STANDARDS

XVII. LIST OF CITED METHODS

XVIII. LIST OF CITED EQUIPMENT

XIX. LIST OF CITED SUPPLIES

XX. LIST OF CITED REAGENTS

XXI. LIST OF CITED SPECIMENS

XXII. LIST OF CITED COLLECTIONS

XXIII. LIST OF CITED INSTITUTIONS

XXIV. LIST OF CITED INDIVIDUALS

XXV. LIST OF CITED ORGANISMS

XXVI. LIST OF CITED PROCESSES

XXVII. LIST OF CITED RESULTS

XXVIII. LIST OF CITED CONCLUSIONS

XXIX. LIST OF CITED RECOMMENDATIONS

XXX. LIST OF CITED REFERENCES

## INSTRUÇÕES AOS COLABORADORES

1. O *Boletim da Sociedade Broteriana* é uma revista destinada à publicação de artigos originais em todos os domínios da Botânica. No entanto, artigos muito extensos sobre florística, fitogeografia e fitossociologia são publicados geralmente nas *Memórias*, enquanto que os trabalhos de divulgação científica e os referentes à história da Botânica são reservados para o *Anuário* — as duas outras revistas da Sociedade.

2. Destinado principalmente à publicação dos artigos elaborados pelo pessoal científico do Instituto Botânico de Coimbra, nele se inserem todavia trabalhos da autoria de membros da Sociedade, bem como os de outros investigadores, quer portugueses, quer de outras nacionalidades. A publicação de qualquer artigo, porém, está na dependência da aprovação da Comissão Redactorial.

3. Os manuscritos entregues para publicação devem ser dactilografados a dois espaços e possuir uma margem da largura habitual. Poderão ser escritos em português, inglês, francês, alemão, italiano ou espanhol. O nome do autor (ou autores) deverá figurar na primeira página, bem como o endereço da Instituição em que trabalha. Um resumo não excedendo aproximadamente 300 palavras, preferivelmente em inglês, deverá iniciar o artigo.

4. Os nomes latinos dos géneros, espécies e categorias infraspecificas que figurarem no texto devem ser sublinhados uma só vez, enquanto que os nomes dos autores, quando não escritos em maiúsculas, devem ser sublinhados com um traço ondulado. As palavras em negro devem ser sublinhadas duas vezes. Os nomes dos autores citados no texto devem ser seguidos pela data da publicação entre parênteses.

5. No que respeita à ordenação e disposição da bibliografia, seguir as normas utilizadas em um dos volumes recentes desta publicação.

6. As figuras a intercalar no texto, geralmente reproduzidas em zincogravura, não deverão exceder a mancha tipográfica. As estampas *hors-texte* (em regra fotografuras) serão impressas em papel *couché* e não deverão ultrapassar  $13 \times 18$  cm. Sempre que as figuras sejam de pequenas dimensões, aconselha-se a sua reunião em estampas com as dimensões acima indicadas.

7. Cada autor (ou grupo de autores) receberá 50 separatas grátis, sendo as excedentes que pretender fornecidas ao preço do custo e pagas directamente à Tipografia.

## INSTRUCTIONS AUX COLLABORATEURS

1. Le *Boletim da Sociedade Broteriana* est un périodique destiné à la publication d'articles originaux concernant tous les domaines de la Botanique. Cependant, des articles très longs sur floristique, phytogéographie et phytosociologie sont en général publiés dans les *Memórias*, tandis que les travaux de divulgation scientifique et ceux concernant l'histoire de la Botanique sont réservés au *Anuário* — les deux autres revues de la Société.

2. Ayant particulièrement pour but la publication des articles élaborés par le personnel scientifique de l'Institut Botanique de Coimbra, ce périodique publie aussi les travaux des membres de la Société, ainsi que ceux d'autres botanistes, soit portugais, soit de quelque autre nationalité. Toutefois, la publication des articles est sous la dépendance de l'avis de la Commission de Rédaction.

3. Les manuscrits doivent être dactylographiés à deux espaces et avoir une marge. Ils peuvent être rédigés en portugais, anglais, français, allemand, italien ou espagnol. Le nom de l'auteur (ou des auteurs) devra figurer à la première page après le titre du travail, ainsi que l'adresse de l'Institution où il travaille. Un résumé ne dépassant pas 300 mots, de préférence en anglais, devra ouvrir l'article.

4. Les noms latins des genres, des espèces et des catégories infraspecifics devront être soulignés une fois, tandis que les noms des auteurs, quand non dactylographiés en lettres majuscules, doivent être soulignés par une ligne ondulée. Les noms des auteurs cités dans le texte doivent être suivis de la date de la publication mise entre parenthèses.

5. En ce qui concerne la bibliographie, voir quelque volume récent du *Boletim*.

6. Les figures du texte, en général des dessins à l'encre de Chine, ne doivent pas, avec les légendes, dépasser  $10,5 \times 18$  cm. Les planches *hors-texte* ne devront pas dépasser  $13 \times 18$  cm. Les figures à petites dimensions doivent être réunies dans des planches aux dimensions ci-dessus mentionnées.

7. Chaque auteur (ou groupe d'auteurs) recevra 50 tirages à part gratuits, tandis que l'excédent de ce nombre lui seront fournis au prix du coût et devront être payés directement à l'Imprimerie.



THE HISTORY OF THE UNITED STATES

The history of the United States is a story of growth and expansion. From a small collection of colonies on the eastern coast, it grew into a vast nation that stretched across the continent. The early years were marked by struggle and conflict, as the colonies fought for their independence from British rule. The American Revolution was a turning point in the nation's history, leading to the signing of the Declaration of Independence in 1776. The new nation then faced the challenge of building a government that would unite the diverse states and territories. The Constitution was drafted in 1787, providing a framework for the federal government. The years following the Revolution were a period of rapid growth and development. The nation expanded westward, acquiring new territories and states. The Industrial Revolution brought about significant changes in the economy and society. The United States emerged as a major world power, with its influence extending across the globe. The Civil War, fought between 1861 and 1865, was a pivotal moment in the nation's history, leading to the abolition of slavery and the strengthening of the federal government. The Reconstruction era followed, as the nation sought to rebuild and reunite. The late 19th and early 20th centuries were a period of continued growth and progress. The United States became a world leader in industry and technology. The 20th century brought new challenges, including the rise of the Great Depression and the outbreak of World War II. The United States played a central role in the war, ultimately leading to the defeat of the Axis powers. The post-war era was a period of prosperity and growth, but also saw the rise of the Cold War and the Vietnam War. The United States remains a major world power, with its influence and values continuing to shape the global landscape.