

B-90/1-2
ISSN 0081-0657



12 ABR 1981

BOLETIM

DA

SOCIEDADE BROTERIANA

VOLUME LXIII — 2.^a SÉRIE

1990

INSTITUTO BOTÂNICO
DA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

No. 1



THE UNIVERSITY OF

CHICAGO

LIBRARY

1900

PHYSICS

INSTITUTO BOTÂNICO DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

BOLETIM
DA
SOCIEDADE BROTERIANA

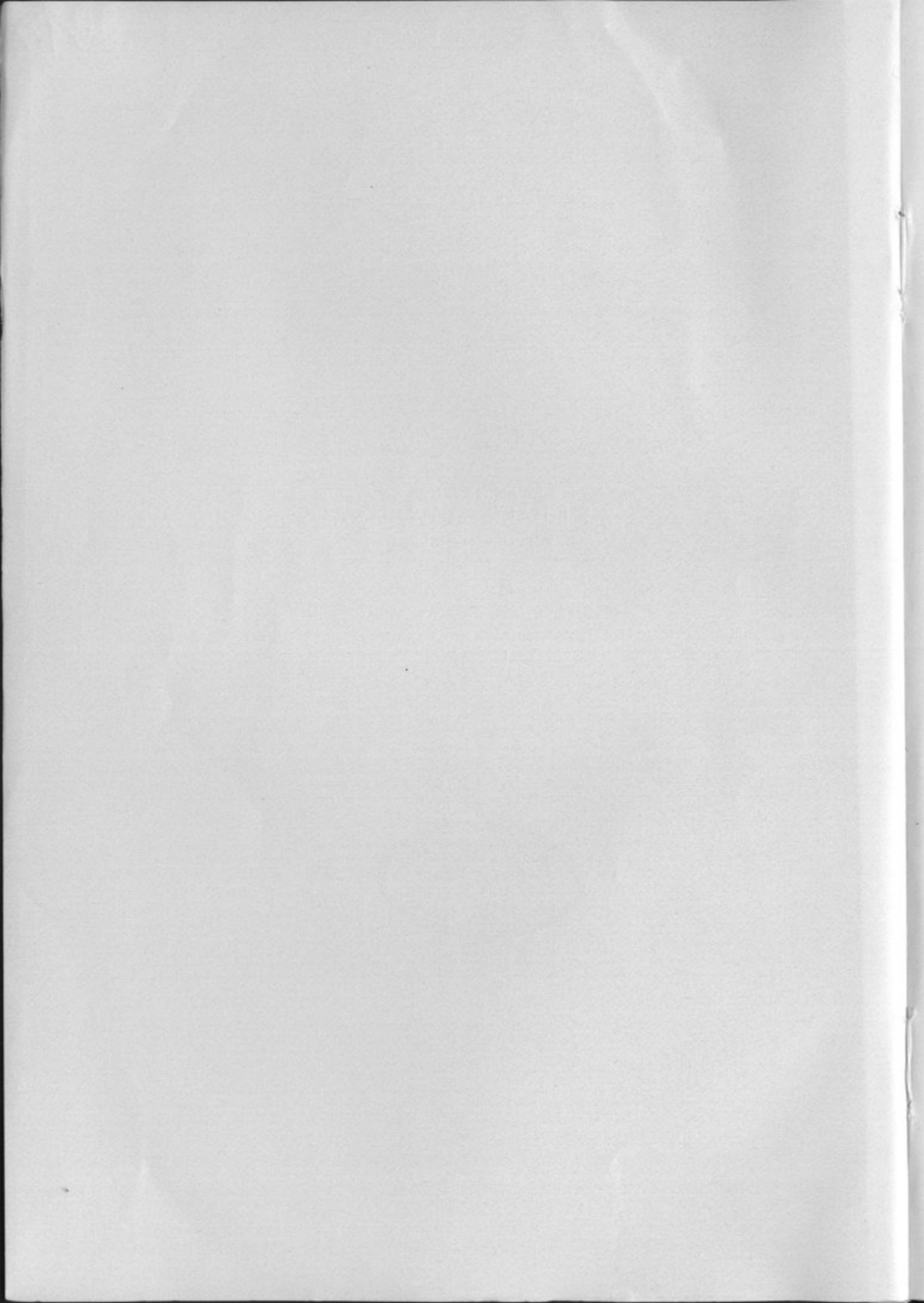
FUNDADA EM 1861 PELA FIGUEIRA DE J. JOÃO HERRINGUES

VOL. LXIII (2.ª SÉRIE)
BOLETIM DA
SOCIEDADE BROTERIANA
VOL. LXIII (2.ª SÉRIE)
1990



COIMBRA
1990





INSTITUTO BOTÂNICO DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

BOLETIM
DA
SOCIEDADE BROTERIANA

(FUNDADO EM 1880 PELO PROF. DR. JÚLIO HENRIQUES)

VOL. LXIII (2.ª SÉRIE)

REDACTORES

PROF. DR. A. FERNANDES

PROF. DR. JOSÉ F. MESQUITA



COIMBRA
1990



SUBSIDIADO POR

Instituto Nacional de Investigação Científica (I. N. I. C.)
Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica (J. N. I. C. T.)

Composição e impressão das Oficinas da
Tipografia Alcobacense, Lda. — Alcobaca

**FRUIT YIELD AND GENETIC VARIABILITY
IN FRUITS OF SINGLE SEED PROGENIES
IN *LYCOPERSICUM ESCULENTUM*
MILLER IN NIGERIA**

by

E. O. SODIPO

Agricultural Division, Central Bank of Nigeria, Minna

&

R. E. UGBOROGHO

Department of Biological Sciences University of Lagos, Akoka

Received January 27, 1989.

SUMMARY

The varieties of *Lycopersicum esculentum* considered in this study are *cerasiforme*, *grandifolium*, *pruniforme*, *validum* and *vulgare*. There were highly significant differences among the varieties for yield. Yield ranged from 90 gm to 370 gm per plant. Variety *grandifolium* out-yielded the other varieties. Varieties *vulgare* and *grandifolium* were high in number of fruits per plant. The mean value for a single fruit in var. *validum* was 58.2 gm compared with 33.0, 30.4, 20.3 and 12.0 gm for varieties *pruniforme*, *grandifolium*, *vulgare* and *cerasiforme* respectively. The varieties were also delimited on the bases of the presence or absence of nipples on fruits, size of nipples, number of locules per fruit and fruit shape indices.

INTRODUCTION

Lycopersicum esculentum Miller, commonly called tomato, is a very popular edible annual vegetable crop in Nigeria. The crop is cultivated in every State of the country. Its fruit is a good source of Vitamin C. It gives varieties of colour and flavour to soup and stew (UGBOROGHO and SODIPO, 1985a). The ripe fruits are also sliced and eaten fresh with other vegetables. Because of its importance in the diet of Nigerians, the plant is cultivated in

small quantities in individual gardens and in very large quantities in well established farms and research institutes.

According to UGBOROGHO and SODIPO (1985a) five varieties of *L. esculentum* are cultivated in Nigeria. Even though all the varieties can grow reasonably well in both the northern and southern States, variety *pruniforme* is much more common in the northern States.

According to RICK (1958), most modern horticultural varieties of tomato are effectively pure lines or populations of several closely related pure lines. RICK's observations about this crop in South America is to a large extent similar to what operates in Nigeria. However, with the establishment of Agricultural and Horticultural Research Institutes in Nigeria, tomato improvement now depends upon selection of chance variants that might have originated as a result of spontaneous mutation, out crossing or recombination of genes. Thus this paper reports our observations on fruit yield and genetic variability in fruits of single seed progenies in the five varieties of *Lycopersicum esculentum* cultivated in Nigeria.

MATERIALS AND METHODS

Source of plant material: Seeds were obtained from ripe cultivated tomatoes from fields and markets in the following States: Bendel, Benue, Kaduna, Kwara, Lagos, Ogun and Oyo (UGBOROGHO & SODIPO, 1985a).

Cultivation of plant: The seeds were sown in wooden nursery boxes. Each box, which was 12 cm high, 33 cm wide and 40 cm long, was filled with mixture of one part of soil (sand-clay-loam) and a part of manure. 1.5 cm deep drills of about 8 cm apart were made in the soil. 100 seeds were sown per drill. The seeds were then slightly covered with soil and watered. Three weeks after germination, seedlings were transplanted to a mixture of soil and manure and well watered every morning.

Site and spacing: The site for varietal comparison was the School of Agriculture, Ikorodu. The site was selected so as to get enough land for the replicated trial using the standard spacing method of 1 m \times 1 m. The area of the experimental field was 3 m \times 50 m while the distance between plants in a row was 1 m.

There were four rows on which every variety was represented. Each row was therefore considered as a replicate. Ten stands per plot were planted for every variety.

Yield: Yield determination for varietal trial was based on the weight of fruits at first harvest.

Fruits shape index: Only matured fruits of the plants cultivated under uniform conditions were measured. The diameters and lengths of the fruits were measured with callipers. Fruit shape index = H/D where H is the effective height of the fruit, that is, the total height minus the nipple or beak, while D is the diameter of the fruit.

RESULTS

Fruit yield: Yield ranged from 90 gm to 370 gm per plant. Variety *grandifolium* out-yielded the other varieties. Varieties *vulgare* and *grandifolium* were high in number of fruits per plant with 18 and 13 fruits respectively. The numbers of fruit yield of other varieties were comparatively low ranging from 5 to 7. Fruits of var. *validum* were the heaviest. The mean value for a single fruit in var. *validum* was 58.2 gm as against 33.0, 30.4, 20.3 and 12.0 gm for varieties *pruniforme*, *grandifolium*, *vulgare* and *cerasiforme* respectively. The numbers of seeds per fruit for varieties *vulgare*, *validum*, *pruniforme*, *cerasiforme* and *grandifolium* were (128-) 146.6 (-157), (71-) 112.9 (-154), (66-) 97 (-114), (61-) 79 (-109) and (22-) 66 (1103) respectively. Table 1 shows the agronomic characteristics of the five varieties.

Plant height: 75 days from the time of seed germination, plant heights were 143.5, 103.3, 993.5, 65.0, 63.8 and 53.5 cm for varieties *validum*, *vulgare*, *pruniforme*, *cerasiforme* and *grandifolium* respectively.

Genetic variability in fruits of single seeds progenies: Tables 2 and 3 show variation in length of nipples, number of locules per fruit, fruit fasciation and fruit shape index of a single plant.

Varieties *grandifolium* and *pruniforme* have nipples at the styler ends of their fruits. The 0.2 to 0.6 cm in var. *grandifolium* while in var. *pruniforme* it varies from 0.2 to 0.3 cm. There were no nipples on the fruits of var. *vulgare* and *cerasiforme*. Variety

TABLE 1

Agronomic characteristics of different varieties of *L. esculentum*
(Mean Values).

Varieties	No. of fruits per plant	Weight of fruit yield per plant (gm)	Average weight of the fruit (gm)	No. of seeds per fruit	Plant height	Plant duration
<i>vulgare</i>	18	365.4	20.3	146	103.3	110
<i>validum</i>	5	291	58.2	113	143.5	142
<i>grandifolium</i>	13	395.2	30.4	66	63.8	118
<i>pruniforme</i>	6	198	33.0	97	93.5	110
<i>cerasiforme</i>	7	90	12.2	79	65.0	110

TABLE 2

Genetic variability in single seed progenies of cultivated tomato

Varieties	Length of nipples (cm)										No. of locules per fruit					Fruit fasciation	Total no. of fruits per plant		
	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	2	3	4	5	6	7		8	9
<i>vulgare</i>	15										3 6 4 2					15		15	
<i>validum</i>	4	2									2 4					4 2		6	
<i>grandifolium</i>			1	2	2	3	1					6 3					7 2		9
<i>pruniforme</i>	2	3	1									6					4 2		6
<i>cerasiforme</i>	8										6 2					8		8	

TABLE 3

Variability in fruit shape of a single plant

Index H/D varieties	0.45-0.54	0.55-0.64	0.65-0.74	0.75-0.84	0.85-0.94	0.95-1.04	1.05-1.14	1.15-1.34	1.35-1.44	1.45-1.54	1.55-1.64	No. of fruits per plant
<i>vulgare</i>	3	3	2	5	3							16
<i>validum</i>			1	2			2	1				6
<i>grandifolium</i>						1		1	4		3	9
<i>pruniforme</i>							1	1	2	2		6
<i>cerasiforme</i>							2	4				6

validum occasionally showed the presence of nipple. Two out of six fruits produced by a plant of var. *validum* possessed nipples of about 0.1 cm long each.

There was also variation in the number of locules per fruit in the varieties. Fruits collected from a plant of var. *vulgare* showed a variation in the number of locules per fruit from 5 to 8. Variation in fruit locules of 4 to 5 was observed in var. *validum*, 2 to 3 in var. *grandifolium* and var. *cerasiforme* while var. *pruniforme* had 2 locules. However, observations made on the fruit of var. *vulgare* and var. *pruniforme* bough in a Lagos market revealed numbers of fruit locules of up to 14 in var. *vulgare* and up to 4 in var. *pruniforme* (UGBOROGHO and SODIPO, 1985a).

Fruits of the different varieties also showed variation in fasciation (Table 2) and variation in fruit shape indices (Table 3).

DISCUSSION

There were highly significant differences among varieties for yield and other agronomic characteristics. Yield ranged from 90 gm to 370 gm per plant.

From Table 1, it is clear that var. *vulgare* produced more fruits per plant. However, the average weight of a fruit is highest in var. *validum* while the number of seeds per fruit is highest in var. *vulgare*. Even though var. *grandifolium* produced fewer fruits per plant than var. *vulgare*, its 13 fruits weighed more than the 18 fruits of var. *vulgare*. In terms of yield, the characters for which varieties *grandifolium*, *validum* and *vulgare* are significant are very important. From the above result and for the fact that all the varieties possess the same chromosome number, it could be concluded that yield is the combined influence of genetic and physiological responses, the genetic aspect being due to gene recombinations. Based on the above observation, varieties *grandifolium*, *vulgare* and *validum* show promise for better yield of tomato fruits and hence are being recommended to farmers for large scale cultivation. If improved upon, var. *pruniforme* which ranked third in the weight of a fruit could be the fourth choice and even supersede any of the three recommended varieties with time.

As regards genetic variability in single seed progenies, all the tomato varieties studied showed segregation in all the quantitative characters considered. While var. *vulgare* showed the greatest variation in the number of locules per fruit, var. *grandifolium* exhibited the greatest variation in the length of nipples. These results as well as others highlighted in Table 2 are pointers to the fact that various genes function in the formation of the different fruits produced by the five varieties of *L. esculentum*.

The works of LINDSTROM and HUMPHREY (1933), LINDSTROM and KOOS (1934), MAC ARTHUR (1934), FABERGE (1936) and UGBOROGHO and SODIPO (1985a & b) show the relevance of variations in chromosomes and genes in the variability of the fruits of the different varieties of *L. esculentum*.

REFERENCES

- FABERGE, A. C.
1936 The physiological consequences of polyploidy I. Growth and size in the tomato. *Journal of Genetics* 38: 365-381.
- LINDSTROM, E. W. & HUMPHREY, L. M.
1933 Comparative cytogenetic studies of tetraploid tomatoes from different origins. *Genetics* 18: 193-209.
- LINDSTROM, E. W. & KROOS, K.
1934 Cytogenetic investigation of haploid tomato and its diploid tetraploid progeny. *American Journal of Botany* 18: 398-410.
- MAC ARTHUR, J. W.
1934a Linkage groups in tomato. *Journal of Genetics* 29: 123-133.
1934b X-ray mutations in the tomato. *Journal of Heredity*. 25: 75-78.
- RICK, C. M.
1958 The role of natural hybridization in the derivation of cultivated tomatoes of western south America. *Economic Botany* 12: 346-367.
- UGBOROGHO, R. E. & SODIPO, E. O.
1985a Cytomorphological studies on *Lycopersicum esculentum* Miller complex (Solanaceae) in Nigeria. *Bol. Soc. Brot.* 58: 27-42.
1985b Studies on the mutagenic effect of colchicine on *Lycopersicum esculentum* Miller (Solanaceae) in Nigeria. *Bol. Soc. Brot.* 58: 139-148.

REPRESENTATIVIDAD DE LA LLUVIA POLINICA EN LA SIERRA DEL BOCELO (LA CORUÑA, NO ESPAÑA).

I. ESPECIES ARBOREAS

Ma. JESÚS AIRA RODRIGUEZ

Dpto Biología Vegetal. Fac. de Farmacia. Universidad de Santiago

Recibido el 9 Mayo, 1989.

RESUMEN

Se ha estudiado la representatividad polínica de las especies arbóreas más abundantes de la zona, en 69 muestras de superficie.

Los valores medios más elevados, corresponden al aporte local en todas las especies, mientras que en el aporte vecinal y regional, se perciben diferencias entre *Pinus pinaster* Ait., *Alnus glutinosa* (L.) Gaertner y *Betula pubescens* Ehrh. frente a *Quercus robur* L. y *Castanea sativa* Miller, siendo menor en este caso.

Palabras clave: Representatividad, polen, árbol, Galicia, España.

REPRESENTATIVITY OF FALLEN POLLEN COUNTS IN SIERRA DEL BOCELO (LUGO, NW SPAIN).

I. THE MAIN TREE SPECIES

SUMMARY

Fallen pollen grains were counted in samples from 69 sites. All the tree species involved contributed a greater average percentage of local pollen counts than of vicinal or regional counts.

Pinus pinaster Ait., *Alnus glutinosa* (L.) Gaertner and *Betula pubescens* Ehrh. contributed greater average percentages to vicinal and regional counts than did *Quercus robur* L. or *Castanea sativa* Miller.

Key words: Representativity, pollen, tree, Galicia, Spain.

INTRODUCCION

LOS factores que influyen en la representatividad polínica de una determinada especie, están directamente relacionados con la cantidad de polen que produce, la facilidad con que lo dispersa y la resistencia de los granos a la destrucción, una vez que han salido de la antera.

Algunos investigadores, han tratado con minuciosidad dichos principios (HEIM, 1970; TRIAT, 1978; DONINI, 1982; BARTHELEMY, 1985), señalando que dependen tanto de características propias de la planta (tipo de flor, altura de la planta, época de floración, tipo de polinización, características químicas y morfológicas del polen...) como de su situación con respecto a las demás y frente a los vientos dominantes.

La representatividad polínica, por lo tanto, no es constante para cada especie y aunque pueden existir analogías cuando coinciden diversos factores de los mencionados anteriormente, hemos preferido realizar estudios concretos en nuestra zona de trabajo, que extrapolar datos, de las mismas especies, situadas en condiciones diferentes.

Nuestra aportación, en el presente estudio, consiste en conocer la representatividad polínica de los taxones arbóreos más abundantes de los identificados en las muestras de superficie, por lo tanto nos centraremos en *Pinus pinaster* Aiton, *Betula pubescens* Erhr. ssp. *celtibérica* (Roth & Vasc.) Rivas-Martinez, *Quercus robur* L., *Castanea sativa* Miller y *Alnus glutinosa* (L.) Gaertner a los que nos referiremos a partir de ahora, con el nombre del género exclusivamente.

Otras géneros arbóreos identificados a través de su polen, han sido *Eucalyptus*, *Salix*, *Fraxinus* y *Juglans*, sin embargo, su representación en las muestras es más escasa y no siempre continúa.

Nuestro trabajo se ha centrado en la Sierra del Bocelo (La Coruña), donde se proyecta realizar una amplia investigación paleoecológica, a través del estudio del polen fósil contenido principalmente en sedimentos de turberas. La realización previa del estudio de la representatividad de la lluvia polínica actual, permitirá interpretar más correctamente, los diagramas que se obtengan en el futuro.

MATERIAL Y METODOS

La Sierra del Bocelo (La Coruña), situada en el centro geográfico de la región gallega (Fig. 1), está formada por un macizo montañoso (810 m de altitud máxima), coronado por una amplia penillanura de cumbres, en la que se definen tres pequeñas cuencas interiores.

Para abordar nuestro trabajo, hemos utilizado el método de los transectos de superficie, empleando la metodología clásica en este tipo de estudios (HEIM, 1970; TRIAT, 1978). La elección de los transectos (T1, T2, T3 y T4) se ha realizado teniendo en cuenta, principalmente, las variaciones de vegetación, con el fin de obtener la mayor representatividad posible.

Se ha recogido un total de 69 muestras de material briofítico preferentemente, ya que asegura una buena conservación del polen (HEIM, 1970). Todas las muestras han sido tratadas en laboratorio con el método descrito por BARTHELEMY (1976), superando en el recuento los 200 granos de polen por muestra (BASTIN, 1970).

Los resultados se han expresado en porcentajes, calculados sobre el total de los polenes y esporas contados (BARTHELEMY, 1970, 1976), excepto las esporas de *Sphagnum*.

La representación actual en la Sierra de las distintas especies estudiadas, en relación a su abundancia y proximidad al punto de muestreo, se expresa de manera simbólica en la cabecera de los diagramas polínicos y en la Tabla 1.

RESULTADOS

De una manera intuitiva sería de esperar que los porcentajes de polen de un determinado taxon, fueron mayores cuanto mayor fuera su *abundancia + recubrimiento* y menor su distancia del punto de muestreo. Sin embargo, esto no ha ocurrido en todas las muestras analizadas, tal como puede deducirse de la Tabla 2 que a continuación comentamos.

La representatividad polínica de *Pinus* no ha podido ser registrada en pinar ya que, ninguno de los transectos atraviesa este tipo de formación. Sin embargo, los valores medios más altos (27,6%) se han obtenido, cuando *Pinus* aparece disperso sobre el punto de muestreo.

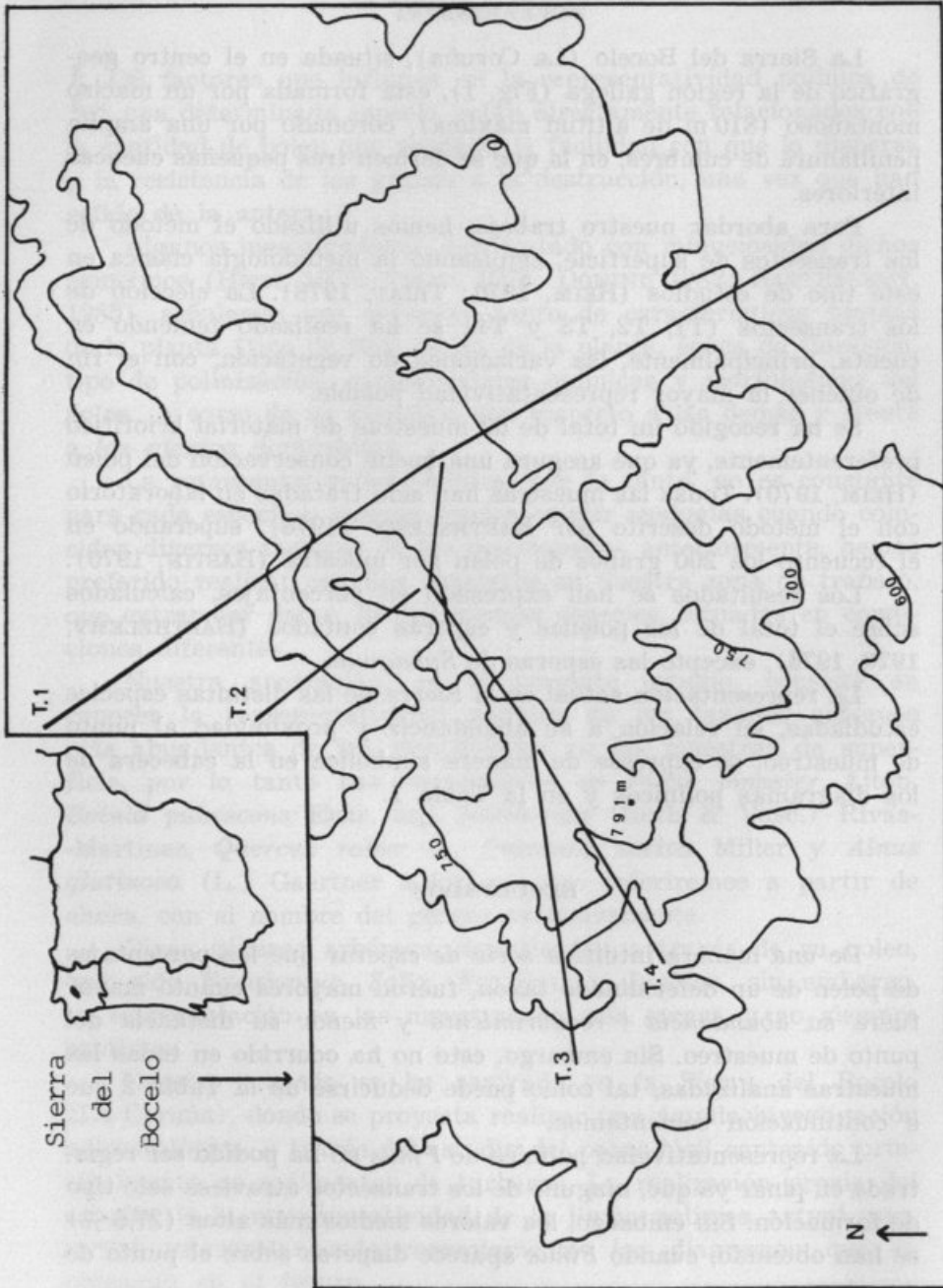


Fig. 1. — Situación de la Sierra del Bocelo. Localización de los transectos de superficie.

Nº de muestra.	Pinus	Betula	Quercus	Castanea	Alnus
2				▲▲	
4	▲		▲	▲	
8	▲	▲			
9		▲			
12		▲			▲
14	▲▲	▲▲	▲▲		
15	▲	▲	▲		▲
18	▲	▲	▲		
20	▲	▲	▲		
21	▲	▲▲	▲▲	▲	▲▲
22	▲	▲▲	▲▲	▲	▲▲
23	▲	▲▲	▲▲	▲	▲▲
24	▲	▲	▲	▲	▲
25	▲	▲	▲	▲	▲
27			▲▲	▲▲	▲▲
28,29		▲▲		▲	
30	▲▲	▲	▲▲	▲▲	▲▲
32	▲		▲	▲	
36	▲				
37,38 39,40	▲				
41,42	▲				
67	▲				
69	▲				

▲ Aislados
▲▲ Punto de muestreo
▲ 50-100 m.
▲ > 100 m.

▲▲▲
▲▲
▲ Agrupados

TABLA 1 — Presencia/ausencia de los taxones estudiados en relación al punto de muestreo.

									Taxon ausente
Pinus	/	$\bar{x} = 27,6 \%$	/	$\bar{x} = 12 \%$	$\bar{x} = 9,5 \%$	$\bar{x} = 23 \%$	$\bar{x} = 15,9 \%$		
Betula	54 %	$\bar{x} = 24,6 \%$	$\bar{x} = 4,5 \%$	14 %	9 %	$\bar{x} = 11,6 \%$	$\bar{x} = 4,5 \%$		
Quercus	$\bar{x} = 28 \%$	/	$\bar{x} = 7 \%$	$\bar{x} = 8,5 \%$	/	$\bar{x} = 4 \%$	$\bar{x} = 4,3 \%$		
Castanea	44 %	51 %	$\bar{x} = 9,5 \%$	$\bar{x} = 8,1 \%$	/	/	$\bar{x} = 3 \%$		
Alnus	$\bar{x} = 43 \%$	/	$\bar{x} = 13,6 \%$	5 %	/	$\bar{x} = 4,6 \%$	$\bar{x} = 3,18 \%$		

\bar{x} = valores medios.

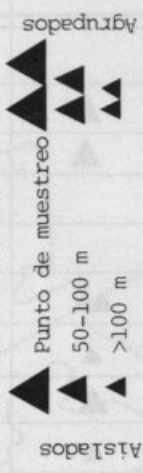


TABLA 2 — Representación polínica de los taxones estudiados en relación al punto de muestreo.

En los demás casos, los porcentajes medios disminuyen, aunque hay que resaltar que siempre son mayores cuando los árboles se encuentran dispersos. En concreto, a una distancia superior a 100 m, alguna muestra (Fig. 2: muestra 20) presenta valores similares a otras (Fig. 4b: muestra 69) recogidas bajo la fuente productora.

La máxima representación polínica de *Betula* (54%), corresponde a un pequeño abedular (Fig. 2: muestra 23), siendo dicho valor bastante superior a cuando dichos árboles se encuentran dispersos ($\bar{x} = 24,6\%$).

Quando este género está presente en los alrededores del punto de muestreo, los porcentajes medios no han sobrepasado la veintena, observándose al igual que en el caso de *Pinus*, valores más altos cuando forman agrupaciones densas, independientemente de su proximidad al punto de muestreo.

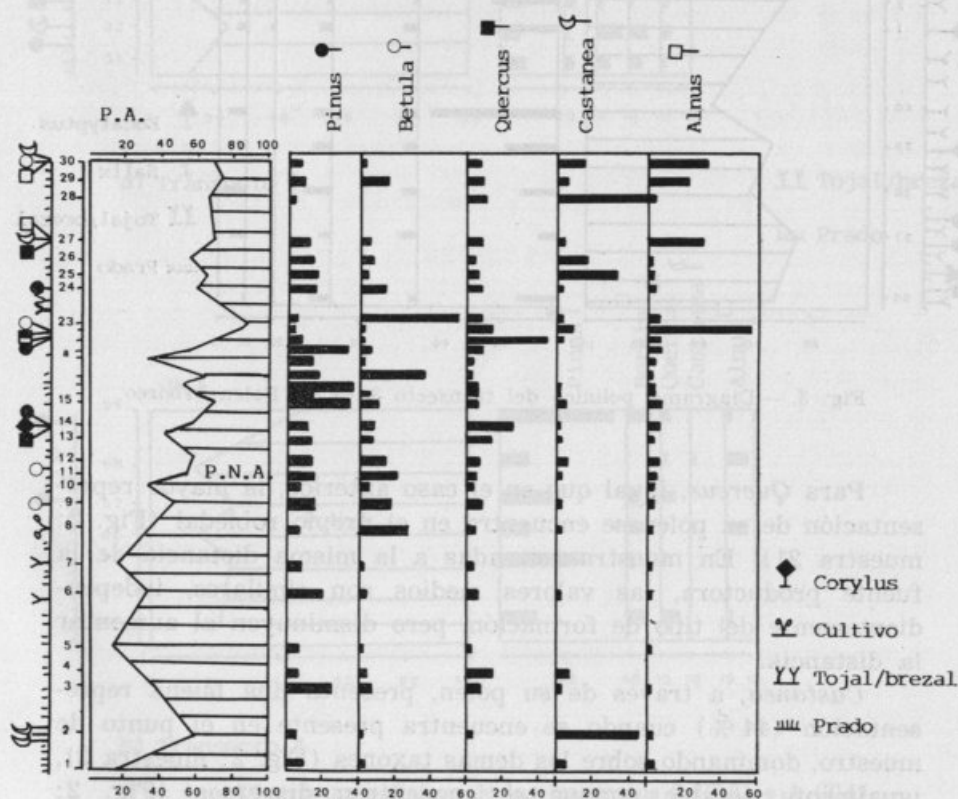


Fig. 2. — Diagrama polínico del transecto 1. (T.1). Polen arbóreo.

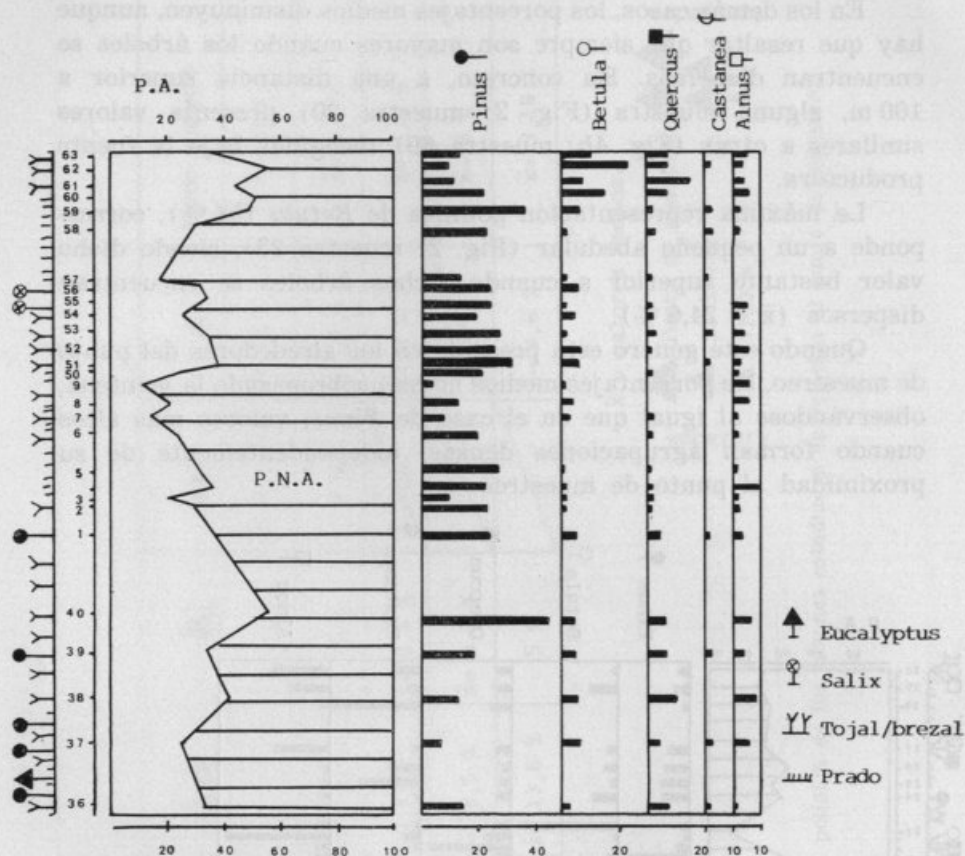


Fig. 3. — Diagrama polínico del transecto 3 (T.3). Polen arbóreo.

Para *Quercus*, igual que en el caso anterior, la mayor representación de su polen se encuentra en el propio robledal (Fig. 2: muestra 21). En muestras situadas a la misma distancia de la fuente productora, los valores medios son similares, independientemente del tipo de formación, pero disminuyen al aumentar la distancia.

Castanea, a través de su polen, presenta una buena representación (44 %) cuando se encuentra presente en el punto de muestro, dominando sobre los demás taxones (Fig. 2: muestra 2), igualmente notable aunque se encuentren dispersos (Fig. 2: muestra 28).

A distancias entre 50-100 m, los valores medios no superan la decena, siendo en la mayoría de los casos mucho menores (Fig. 2: muestras 23 y 24; Fig. 4a: muestra 32). A mayor distancia no se ha registrado su representación.

Finalmente, el polen de *Alnus* se representa preferentemente ($x = 43\%$) cuando dicho género es abundante en el punto de muestreo (Fig. 2: muestra 22) y en menor proporción cuando la

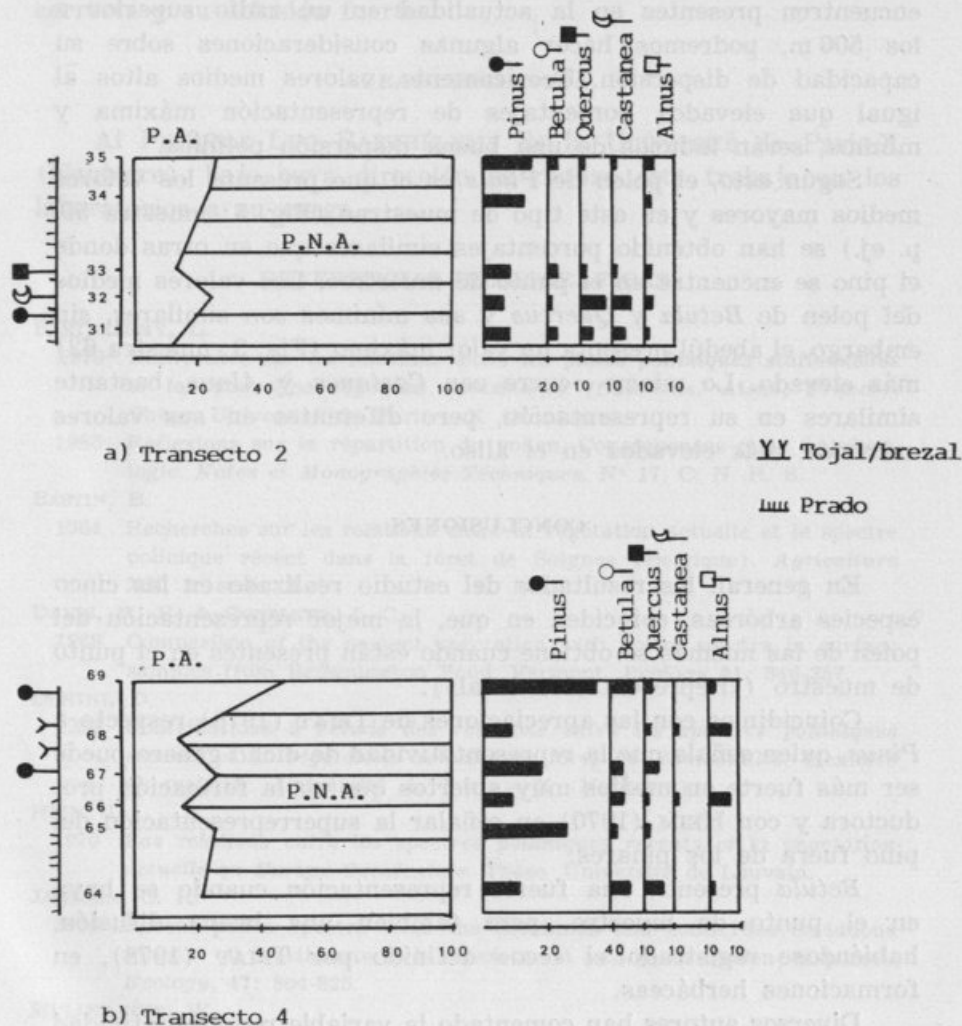


Fig. 4. — Diagramas polínicos de los transectos 2 (T.2) e 4 (T.4).
Polen arbóreo.

distancia a la fuente productora es mayor o su abundancia disminuye.

Todos estos datos nos ofrecen un reflejo de la distinta representatividad de las cinco especies estudiadas en la Sierra del Bocelo, preferentemente relacionada con su capacidad productora. Si tenemos en cuenta, aquellas muestras de superficie en las que se ha identificado el polen de dichas especies, sin que ellas se encuentren presentes en la actualidad en un radio superior a los 500 m, podremos hacer algunas consideraciones sobre su capacidad de dispersión. Teóricamente, valores medios altos al igual que elevados porcentajes de representación máxima y mínima, serán indicios de una buena dispersión polínica.

Según esto, el polen de *Pinus* es el que presenta los valores medios mayores y en este tipo de muestras (Fig. 3: muestra 59, p. ej.) se han obtenido porcentajes similares que en otras donde el pino se encuentra en el punto de muestreo. Los valores medios del polen de *Betula* y *Quercus* y sus mínimos son similares, sin embargo, el abedul presenta un valor máximo (Fig. 3: muestra 62) más elevado. Lo mismo ocurre con *Castanea* y *Alnus*, bastante similares en su representación, pero diferentes en sus valores máximos, más elevados en el aliso.

CONCLUSIONES

En general, los resultados del estudio realizado en las cinco especies arbóreas, coinciden en que, la mejor representación del polen de las mismas se obtiene cuando están presentes en el punto de muestro («Representación local»).

Coincidimos con las apreciaciones de TRIAT (1978) respecto a *Pinus*, quien señala que la representatividad de dicho género puede ser más fuerte en medios muy abiertos que en la formación productora y con HEIM (1970) en señalar la superrepresentación del pino fuera de los pinares.

Betula presenta una fuerte representación cuando se haya en el punto de muestro, pero también una buena difusión, habiéndose registrado el «eco» definido por TRIAT (1978), en formaciones herbáceas.

Diversos autores han comentado la variable representatividad del polen de *Quercus* (STRAKA, 1952; POTTER and ROWLEY, 1960; MULLENDERS, 1962; JANSSEN, 1966). En nuestro estudio, podemos

considerarlo ligeramente infrarepresentado basándonos en los valores medios en robledal, aunque en algunas muestras se representa correctamente.

Finalmente, podemos considerar que *Castanea* tiene una correcta representación en las muestras analizadas y una débil difusión, y de acuerdo con otros investigadores (TSUKADA, 1958; DAVIS et GOODLETT, 1960) la representación local de *Alnus* es correcta y su difusión fuerte.

AGRADECIMIENTOS

Al Profesor LUC BARTHÉLEMY de la Université de Paris-X (Nanterre), bajo cuya dirección se realizó este trabajo en los laboratorios a su cargo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BARTHELEMY, L.

1976 *Recherches sur les relations entre les pluies polliniques stationnelles et les paysages végétaux avoisinants (Cessières, Aisne, France)*. Thèse. Université de Paris — X (Nanterre).

1985 Reflexions sur la répartition du pollen. Conséquences pour l'Archeologie. *Notes et Monographies Techniques*. N° 17. C. N. R. S.

BASTIN, B.

1964 Recherches sur les relations entre la végétation actuelle et le spectre polinique récent dans la forêt de Soignes (Belgique). *Agriculture XII*, 2^e serie, 2.

DAVIS, M. B. & GOODLETT, J. C.

1969 Comparison of the present vegetation with pollen spectra in surface samples from Brownington Pond, Vermont. *Ecology* 41: 346-357.

DONINI, D.

1982 *Contributions à l'étude des relations entre les spectres polliniques récents et la végétation actuelle en forêt de Rambouillet*. Memoire de maitrise. Université de Paris — X (Nanterre).

HEIM, J.

1970 *Las relaciones entre los espectros polínicos recientes y la vegetación actual en Europa Occidental*. Thèse. Université de Louvain.

JANSSEN, C. R.

1966 Recent pollen spectra from the deciduous and coniferous deciduous forests of Northeastern Minnesota. A study in pollen dispersal. *Ecology*, 47: 804-825.

MULLENDERS, W.

1962 Les relations entre végétation et les spectres polínicos en forêt du Mont-Dieu (Dép. des Ardennes, France). *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* 94: 131-138.

POTTER, L. D. & ROWLEY, J.

- 1960 Pollen rain and vegetation. San Agustin Plains, New Mexico. *Bot. Gazette* **122**: 1-25.

STRAKA, H.

- 1952 *Zur Spätquartären Vegetationsgeschichte der Vulkaneifel Arbeiten zur Rheinischen Landeskunde*, 1: 116 p.

TRIAT, H.

- 1978 *Contribution pollénoanalytique à l'Histoire tardi-postglaciaire de la végétation de la Basse Vallée du Rhône*. Thèse. Université d'Aix Marseille III.

TSUKADA, M.

- 1958 Untersuchungen über das Verhältnis zwischen dem pollengehalt der Oberflächenproben und der Vegetation des Hochlandes Shiga. *Jour. Inst. Polytechn. Osaka Univers.* **9**: 217-234.

**BRACHIOMONAS SUBMARINA BOHLIN 1897
(CHLOROPHYCEAE, CHLAMYDOMONADACEAE)
EN LA COSTA PORTUGUESA**

por

M. ALVAREZ COBELAS * & T. GALLARDO **

* Centro de Investigaciones del Agua, C. S. I. C., La Poveda,
E-28500 Arganda del Rey (Madrid), España.

** Departamento de Biología Vegetal I, Facultad de Biología,
Universidad Complutense, E-28040 Madrid, España

Recibido el 23 Mayo, 1989.

RESUMEN

Se cita *Brachiomonas submarina* para la costa portuguesa y se aportan algunos datos sobre el ambiente donde vive.

SUMMARY

Brachiomonas submarina is recorded for Portuguese coasts and some data on its environment are given.

EN el curso de una campaña botánica de recolección para la flora de algas bentónicas marinas de la Península Ibérica, encontramos una pequeña cubeta supralitoral en la localidad de Ericeira (Estremadura, UTM 29SMD61, 9-III-1989). El volumen de la misma era muy reducido, pero el agua que contenía se hallaba intensamente teñida de color verde claro.

Cogimos una muestra del agua, parte de la cual fue fijada inmediatamente con formol al 4%.

La observación microscópica reveló que el color del agua se debía a una gran proliferación de la Volvocal unicelular *Brachiomonas submarina* Bohlin 1897 (Figs. 1-6), teniendo como acompañante a la Prasinoficea unicelular *Tetraselmis* sp. Las cifras de la primera ascendían a 293.685 células.ml⁻¹, mientras que las de la segunda eran de 11.013 células.ml⁻¹.

En el material vivo de Ericeira, la célula de *Brachiomonas submarina* se encuentra inmersa en una pared celular tetralobulada. Las alas que forman los lóbulos son hialinas y presentan forma cónica de dimensiones variables, oscilando la distancia a la célula propiamente dicha entre 3-8 μm . El cuerpo celular es ovalado con tendencia a la esfericidad, aunque puede ocupar los lóbulos en grado variable. Posee una pequeña papila cónica en la zona de inserción flagelar. Las flagelos son dos y su longitud es doble o vez y media la corporal. Las dimensiones totales del alga resultan bastante variables: 8-30 \times 8-17 μm .

El cloroplasto es único, parietal con forma de copa y presenta generalmente un pirenoide grande circundado por unas pequeñas plaquitas muy conspicuas (Fig. 1). La posición del pirenoide suele ser basal en el plasto, pero puede aparecer en otras situaciones en la célula (Figs. 2, 3). En ocasiones, no se aprecia la existencia de pirenoide. La mancha ocular es roja, alargada, y se encuentra normalmente en posición anterior, por encima del pirenoide; sus dimensiones son 2-5 \times 0,5-1 μm . El núcleo de la célula no se ve fácilmente, estando situado por lo general debajo del pirenoide (Figs. 3, 4). En el material vivo son frecuentes las granulaciones en el citoplasma. Muy raramente, se ven estructuras reproductivas, que constan de una célula materna (22 \times 17 μm) aproximadamente elíptica, con cuatro células en su interior (11 \times 7 μm); no hemos apreciado estadios posteriores de 8 células (HAZEN, 1922).

En las muestras fijadas en formol la mayor parte de las características precedentes no se advierten; las células presentan mayor tendencia a la esfericidad y los lóbulos hialinos se encuentran ocupados por citoplasma (Figs. 5, 6).

La descripción precedente concuerda con la del tipo (cf. E TTL, 1983), sobre todo si se tiene en cuenta la gran variabilidad morfológica de la especie (DROOP, 1953). Esta variabilidad determina que el «status» de las especies deba revisarse, ya que ni siquiera la existencia de pirenoide (carácter diacrítico en E TTL, 1983) es constante. Algunos autores han citado también *B. submarina* sin pirenoide (CATALAN & BALLESTEROS, 1984; NICOLAI & BAAS-BECKING, 1935), lo cual también se da con cierta frecuencia en la muestra de Ericeira.

En cuando al biotopo donde vive, se trata siempre de cubetas supralitorales más o menos efímeras, con salinidad variable (DROOP, 1953) y muchos nutrientes (CATALAN & BALLESTEROS,

1984), éste último extremo también indicado por nuestros datos (Tabla I). *B. submarina* probablemente se encuentre bien distribuida en este tipo de biotopos. Hasta ahora se ha citado en Europa y América del Norte (ETTL, 1983). En la Península ibérica lo ha sido para Porto Pí, Mallorca (MARGALEF, 1948, 1953), ensenada de Barra, Pontevedra (MARGALEF, 1955) y Tossa de Mar, Gerona (CATALAN & BALLESTEROS, 1984), Para Portugal consideramos que esta es la primera vez que se cita.

TABLA I

Análisis de las aguas de la cubeta supralitoral donde fue encontrada *Brachiomonas submarina*. Se han seguido los métodos de la A. P. H. A. (1985)

Conductividad	: 49.200 μ S.cm ⁻¹
Salinidad	: 45,80 ‰
pH	: 8,07
NO ₂ ⁻	: 0,014 mg.l ⁻¹
NO ₃ ⁻	: 14,96 »
PO ₄ [≡]	: 71,0 »
NH ₄ ⁺	: 157,5 »
N/P	: 11,4 (en átomos)

AGRADECIMIENTOS

ANGEL RUBIO ha efectuado los análisis químicos del agua de la cubeta. SANTIAGO PAJARÓN ha leído críticamente el manuscrito.

BIBLIOGRAFIA

- A. P. H. A.
1985 Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 16th ed. Washington. 1268 pp.
- CATALAN, J. & BALLESTEROS, E.
1984 Contribución al estudio de las cubetas supralitorales (Tossa, Costa Brava). *Limnetica* 1: 43-50.

DROOP, M. R.

- 1953 On the ecology of flagellates from some brackish and fresh water rockpools of Finland. *Acta Bot. Fennica* 51: 1-52.

ETTL, H.

- 1983 Chlorophyta I (Phytomonadina). Süßwasserflora von Mitteleuropa, 9. G. Fischer Verlag. Stuttgart. 807 pp.

HAZEN, T. E.

- 1922 The phylogeny of the genus *Brachiomonas*. *Bull. Torrey Bot. Club* 49: 75-92 + 2 pl.

MARGALEF, R.

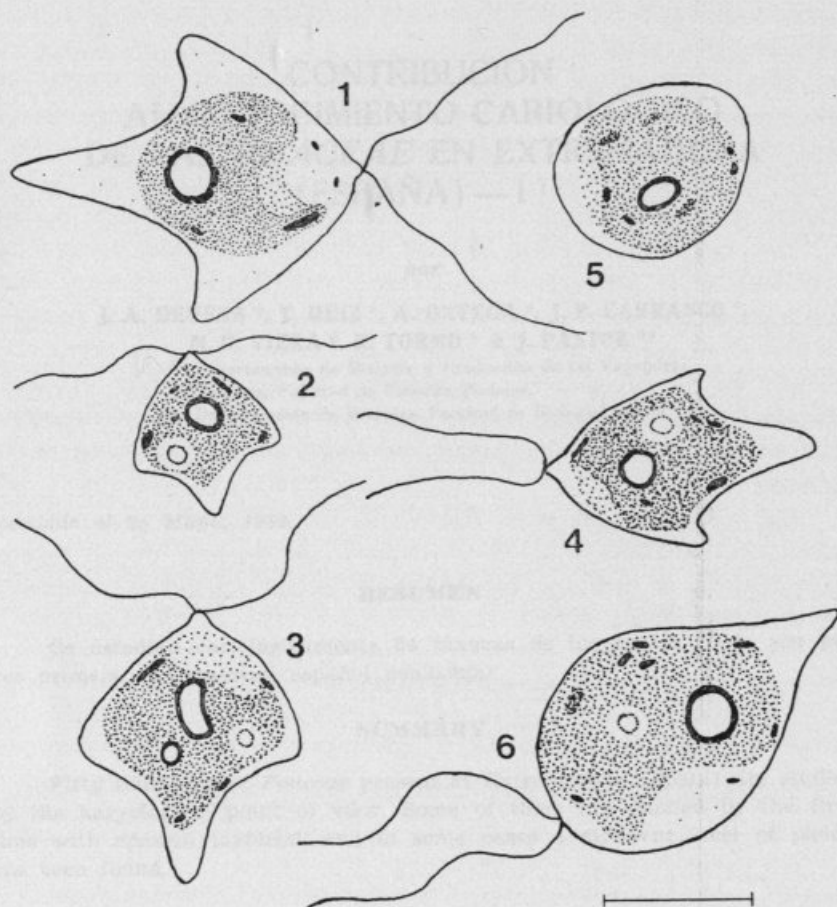
- 1948 Materiales para una flora de las algas del NE. de España. IIIa, Euchlorophyceae. *Collect. Bot. (Barcelona)* 2 (2): 233-250.

- 1953 Materiales para la hidrobiología de la isla de Mallorca. *Publ. Inst. Biol. Apl. (Barcelona)* 15: 5-111.

- 1955 Comunidades bióticas de las aguas dulces del noroeste de España. *Publ. Inst. Biol. Apl. (Barcelona)* 21: 5-85.

NICOLAI, E & BAAS-BECKING, L. G. M.

- 1935 Einige Notizen über Salzflagellaten. *Arch. Protistenk.* 85: 319-328.



Figs. 1-6. — *Brachiomonas submarina* Bohlin 1897.

1-4, Material vivo. 5 y 6, Material fijado con formol al 4%.

El lóbulo central no se representa para mayor claridad del dibujo. La barra indica 20 μ m.

Fig. 1 Larvae of *Burramys*

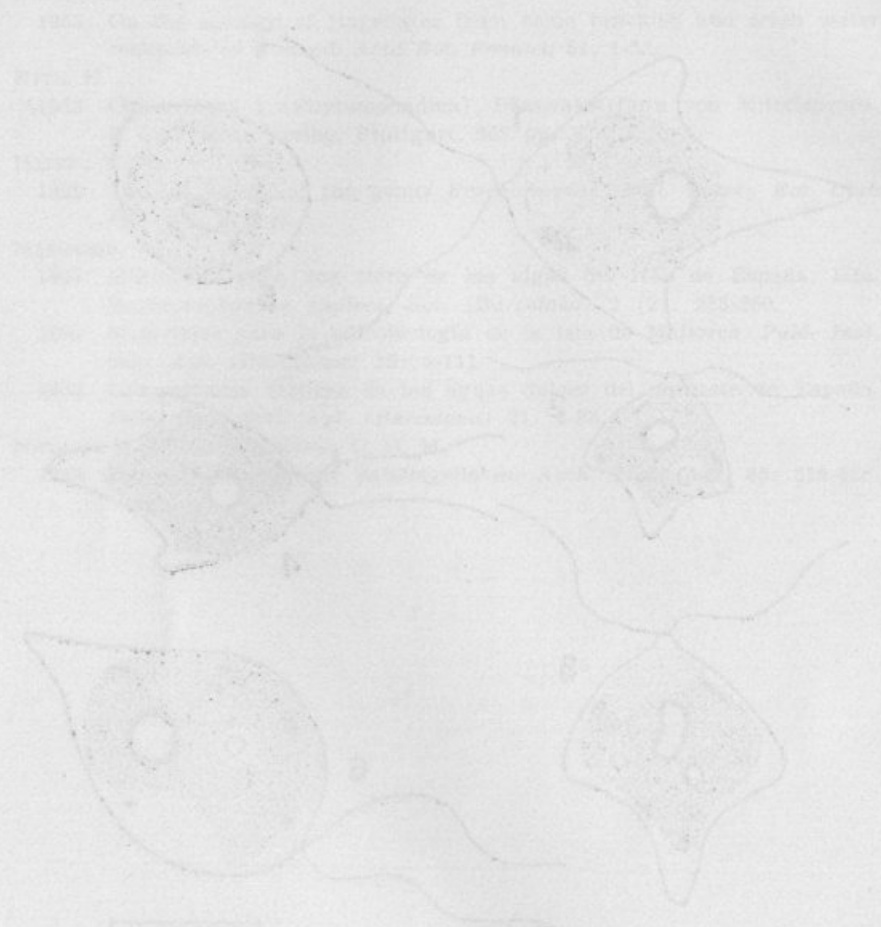


Fig. 1 Larvae of *Burramys* (A–D) (A: 10 days, B: 15 days, C: 20 days, D: 25 days)

The larvae of *Burramys* are characterized by their pear-shaped body, rounded head, and long, tapering tail. The drawings illustrate the development of the larvae from an early stage to a more advanced stage.

CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO CARIOLÓGICO DE LAS *POACEAE* EN EXTREMADURA (ESPAÑA) — I¹

por

J. A. DEVEZA *, T. RUIZ *, A. ORTEGA *, J. P. CARRASCO *,
M. C. VIERA *, R. TORMO * & J. PASTOR **

* Departamento de Biología y Producción de los Vegetales:
Botánica, Facultad de Ciencias, Badajoz.

** Departamento de Botánica, Facultad de Biología, Sevilla

Recibido el 24 Mayo, 1989.

RESUMEN

Se estudian cariológicamente 54 táxones de los cuales 10 lo son por vez primera con material español peninsular.

SUMMARY

Fifty four taxa of *Poaceae* present at Extremadura (Spain) are studied by the karyological point of view. Some of them are studied by the first time with spanish material, and in some cases a different level of ploidy has been found.

INTRODUCCIÓN

AUNQUE los táxones de la familia *Poaceae* han sido objeto de gran cantidad de estudios cariológicos, en la Península Ibérica las contribuciones a su conocimiento han sido escasas, pudiéndose destacar sobre todo las de FERNANDES & QUEIRÓS (1969) y QUEIRÓS (1973 & 1974) con material portugués. En España el grupo ha recibido menor atención en este sentido, pudiéndose destacar las aportaciones de TALAVERA (1978), ARAUJO &

¹ Trabajo financiado por la CAYCIT (PB86-0605) y la Junta de Extremadura. La información bibliográfica ha sido obtenida a partir de la base de datos del proyecto PB85-0366, financiado también por la CAYCIT.

TALAVERA (1981), DEVESA & ROMERO (1981 & 1984), ROMERO (1984 & 1988 *a* & *b*), ROMERO & DEVESA (1983) y DEVESA & LUQUE (1988), entre otras.

En Extremadura los estudios cariológicos en el grupo han sido puntuales y debidos a autores que han abordado el estudio biosistemático de algunos géneros a nivel peninsular, siendo ésta la primera aportación que pretende abordar en profundidad la familia a nivel regional.

Son aproximadamente 211 los táxones de *Poaceae* presentes en el territorio (DEVESA & *al.*, 1989) y cuyo estudio se está abordando preferentemente a nivel meiótico, tras recolección de botones florales en el campo que son fijados en alcohol-ácido acético (3:1) durante un período mínimo de 24 horas. En algún caso se estudian además los procesos mitóticos, a partir de raíces de cariósides puestas a germinar en placas de Petri sobre papel de filtro humedecido.

En todos los casos la tinción se ha efectuado con carmín-alcohólico-clorhídrico al 30 % durante un mínimo de 48 horas, efectuándose el montaje en ácido acético al 45 % en caliente y por aplastamiento.

RESULTADOS

1. *Poa annua* L., Sp. Pl. 68 (1753) (n = 14).

Material estudiado. BADAJOZ. Almendral, 2.IV.1987, J. A. Devesa & M. C. Viera (UNEX 5914). Alburquerque, 28.IV.1987, A. Ortega & T. Ruiz (UNEX 5915).

El recuento efectuado en el taxon coincide con el de numerosos autores que lo han estudiado (*vide* DEVESA & LUQUE, 1988). En la Península Ibérica ha sido estudiado tanto para la flora portuguesa (FERNANDES & QUEIRÓS, 1969; QUEIRÓS, 1973 & 1974) como hispana (Teruel, LÖVE & KJELLQVIST, 1973; Sevilla y Córdoba, DEVESA & LUQUE, l. c.).

2. *Poa trivialis* L., Sp. Pl. 67 (1753) (n = 7).

Material estudiado. CÁCERES. Villasbuenas de Gata, 14.V.1987, J. P. Carrasco & T. Ruiz (UNEX 5916). La Garganta, 29.VI.1988, J. A. Devesa & M. C. Viera (UNEX 5997).

El número encontrado coincide con el indicado por diversos autores, algunos de los cuales detectaron niveles poliploides (4x) o la presencia de cromosomas supernumerarios (*vide* DEVESEA & LUQUE, 1988). Para la Península Ibérica se ha encontrado igual número en plantas españolas procedentes de Jaén y Cuenca (LÖVE & KJELLQVIST, 1973), Córdoba (DEVESEA & LUQUE, l. c.) y de diversas localidades portuguesas (FERNANDES & QUEIRÓS, 1969; QUEIRÓS, 1973 & 1974).

3. *Vulpia membranacea* (L.) Dumort., Obs. Gram. Belg. 100 (1824) ($n = 7$).

Stipa membranacea L., Sp. Pl. 560 (1753).

Material estudiado. BADAJOZ. Badajoz, Valdepasillas, 29.III. 1987, J. A. Devesa (UNEX 5880).

Igual número cromosómico ha sido encontrado por FERNANDES & QUEIRÓS (1969) y LITARDIÈRE (1950) en plantas de Portugal. AUQUIER (1975), COTTON & STACE (1976) y ROUX (1960) encontraron $2n = 28$ en plantas de varios países de la Región Mediterránea (Francia, España, Córcega, Sicilia, Yugoslavia, Grecia, Chipre y Libia) y W de Europa (Islas Británicas), lugar este último en que MAUDE (1940) encontró además $2n = 42$.

Se trata probablemente del primer recuento efectuado en poblaciones españolas.

4. *Vulpia myuros* subsp. *sciuroides* var. *tenella* (Boiss.) Maire & Weiller in Maire, Fl. Afr. Nord. 3: 179 (1955) ($n = 7$).

V. muralis (Kunth) Nees, Linnaea 19: 694 (1847).

V. broteri Boiss. & Reuter, Pugillus 128 (1852).

Material estudiado. CÁCERES. Entre Cáceres y Torrejón el Rubio, 23.IV.1987, J. A. Devesa (UNEX 5879).

El recuento efectuado coincide con los de FERNANDES & QUEIRÓS (1969) y QUEIRÓS (1974) en plantas de Portugal, y el de COTTON & STACE (1976) en plantas de Francia, España, Sicilia y Grecia. DEVESEA & LUQUE (1988) encuentran también $n = 7$ en plantas españolas.

5. *Lolium perenne* L., Sp. Pl. 83 (1753) ($n = 7$).

Material estudiado. BADAJOZ. Valle de Matamoros, 7.V.1987, J. A. Devesa & M. C. Viera (UNEX 5931).

Esta especie ha sido muy estudiada desde el punto de vista cariológico, siendo $n = 7$ y $2n = 14$ los números encontrados por la mayor parte de los autores (*vide* DEVESEA & LUQUE, 1988), a excepción de DELAY (1947) y JUHL (1953), que encontraron $2n = 28$.

En la Península Ibérica se conoce igual número en plantas procedentes de Jaén (LÖVE & KJELLQVIST, 1973), Sevilla (TALAVERA, 1978) y Huelva, localidad ésta en la que se detectó la presencia de un cromosoma supernumerario. También en Portugal se ha encontrado invariablemente $2n = 14$ (FERNANDES & QUEIRÓS, 1969; QUEIRÓS, 1973).

6. *Lolium rigidum* Gaudin, Agrost. Helv. 1: 334 (1811) ($n = 7 + 0-1B$).

Material estudiado. BADAJOZ. Alburquerque, Ermita de Carrión, 28.IV.1987, A. Ortega & T. Ruiz (UNEX 5934, $n = 7$). Castilblanco, Casa de Rompealbardas, 19.V.1987, J. P. Carrasco & A. Ortega (UNEX 5932, $n = 7$). Ctra. de Don Benito a Mengabril, 24.IV.1987, J. P. Carrasco & M. C. Viera (UNEX 5933, $n = 7 + 1B$). Sierra de Tentudía, 7.V.1987, J. A. Devesa (UNEX 5935, $n = 7$). Valle de Matamoros, 7.V.1987, J. A. Devesa & M. C. Viera (UNEX 5936, $n = 7$).

Para este taxon, que presenta en general $n = 7$ y $2n = 14$ (*vide* DEVESEA & LUQUE, 1988), se conocía también la presencia de cromosomas supernumerarios (1-2B, HOVIN & HILL, 1966) aunque no en la Península Ibérica, para la que se han estudiado poblaciones de Cuenca (LÖVE & KJELLQVIST, 1973), Sevilla (TALAVERA, 1978), Gerona (LUQUE & *al.*, 1983), Córdoba (DEVESEA & LUQUE, 1988) y diversas poblaciones de Portugal continental (FERNANDES & QUEIRÓS, 1969).

7. *Lolium temulentum* L., Sp. Pl. 83 (1753) ($n = 7$).

Material estudiado. BADAJOZ. Almendral, 2.IV.1987, J. A. Devesa & M. C. Viera (UNEX 5937).

Mala hierba muy frecuente en los cultivos y de la que se conocen abundantes recuentos cromosómicos coincidentes con el efectuado, entre los que pueden citarse los de TISCHLER (1934), JENKIN & THOMAS (1938), DELAY (1947), HEISER & WHITAKER (1948), HUBBARD (1954), SHIBATA (1956), NAYLOR & REES (1958), HOVIN & al. (1963 & 1966), MALIK & THOMAS (1966), MÁJOVSKY & al. (1970), DAHLGREN & al. (1971), CHOPANOV & YURTSEV (1976), STRID & FRANZÉN (1981), etc.

En la Península Ibérica igual recuento se ha efectuado en plantas procedentes de Huelva (TALAVERA, 1978) y de diversas localidades de Portugal (FERNANDES & QUEIRÓS, 1969 y QUEIRÓS, 1973, vars. *temulentum* y *macrochaetum* A. Br.).

8. **Desmazeria rigida** (L.) Tutin in Clapham, Tutin & E. F. Warburg, Fl. Brit. Is. 1434 (1952).

subsp. **rigida** (n = 7).

Poa rigida L., Amoen. Acad. 4: 265 (1755).

Material estudiado. BADAJOZ. La Haba, 2.V.1987, T. Ruiz (UNEX 5940).

El número hallado coincide también con el de los de diversos autores que han estudiado el taxon (*vide* DEVESA & LUQUE, 1988), y que en la Península Ibérica han sido DEVESA & LUQUE (l. c.), con plantas procedentes de Cádiz, TALAVERA (1978) en poblaciones malacitanas y FERNANDES & QUEIRÓS (1969) y QUEIRÓS (1973) en plantas procedentes de Portugal continental (sub *Catapodium rigidum*).

9. **Micropyrum tenellum** (L.) Link, Linnaea 17: 398 (1843) var. **tenellum** (n = 7).

Triticum tenellum L., Syst. Nat., ed. 10, 2: 880 (1759).

Material estudiado. BADAJOZ. Badajoz, salida hacia Olivenza, 30.III.1987, J. A. Devesa (UNEX 5938).

El recuento coincide con el efectuado por BAILEY & STACE (1984) en poblaciones francesas y con los de ROMERO GARCÍA & al. (1985) en plantas de Albuñol (Granada), FERNANDES & QUEIRÓS

(1969) en plantas de Estremadura y Beira Litoral, y QUEIRÓS (1974) también en poblaciones portuguesas (sub *M. tenellum* var. *muticum*).

10. ***Micropyrum tenellum* var. *aristatum*** (Tausch) Pilger, Bot. Jahrb. 74: 567 (1949) ($n = 7$).

Triticum lolioides var. *aristatum* Tausch, Flora (Regensb.) 20: 116 (1837).

Material estudiado. CÁCERES. Entre Cáceres y Torrejón el Rubio, intersección con el río Guadiloba, 23.IV.1987, J. A. Devesa (UNEX 5939).

El número haploide encontrado está de acuerdo con las observaciones realizadas por FERNANDES & QUEIRÓS (1969) en material procedente de Trás-os-Montes e Alto Douro (Bragança) y Beira Litoral (Serra da Lousã), único material estudiado de este taxon en la bibliografía consultada.

Se trata probablemente del primer recuento efectuado en poblaciones españolas.

11. ***Psilurus incurvus*** (Gouan) Schinz & Thell., Viert. Naturf. Ges. Zürich 58: 40 (1913) ($n = 14$).

Nardus incurva Gouan, Hort. Monsp. 33 (1762).

Material estudiado. BADAJOZ. Badajoz, salida hacia Olivenza, 30.III.1987, J. A. Devesa (UNEX 5941).

Se ha encontrado igual número que en plantas de la U. R. S. S. por SOKOLOVSKAYA & PROBATOVA (1979) y en poblaciones portuguesas de Cantanhede y Vale de Cambra, estudiadas por FERNANDES & QUEIRÓS (1969) y QUEIRÓS (1974), respectivamente.

Se trata probablemente del primer recuento efectuado en poblaciones españolas.

12. ***Mibora minima*** (L.) Desv., Obs. Pl. Env. Angers 45 (1818) ($n = 7$).

Agrostis minima L., Sp. Pl. 63 (1753).

Material estudiado. BADAJOZ. Casas de Don Pedro, embalse de Orellana, 20.II.1989, J. A. Devesa (UNEX 5942).

El número hallado coincide con el ya indicado por HUBBARD (1954) y el detectado en plantas portuguesas por FERNANDES & QUEIRÓS (1969) y QUEIRÓS (1974).

Se trata probablemente del primer recuento efectuado con material español.

13. **Briza maxima** var. **pubescens** Nicotra, Prodr. Fl. Messan. 398 (1878) ($n = 7$).

Material estudiado. BADAJOZ. Alburquerque, Ermita de Carrión, 28.IV.1987, A. Ortega & T. Ruiz (UNEX 5944). Entre Segura de León y Cabeza la Vaca, 7.V.1987, J. A. Devesa & M. C. Viera (UNEX 5943).

Son muy numerosos los autores que han estudiado previamente el taxon sin especificación varietal, encontrando $n = 7$ ó $2n = 14$, recuentos que en su mayor parte probablemente sean adscribibles a esta variedad. Entre ellos pueden citarse los de MATTHEI (1975) y SCHIFINO & WINGE (1982) en poblaciones americanas de Uruguay y Brasil, respectivamente, y en Europa los de LARSEN (1956) con plantas de Italia, KOZUHAROV & PETROVA (1973) en plantas de Bulgaria, VAN LOON & KIEFT (1980) en poblaciones yugoeslavas y STRID & FRANZÉN (1981) en plantas procedentes de Grecia.

Para España se conocen los recuentos de DAHLGREN & al. ($2n = 14$, 1971), en plantas de las Islas Baleares (poblaciones mallorquinas y menorquinas), de PASTOR ($n = 7$, 1981) en poblaciones sevillanas y de DEVESA & LUQUE ($n = 7$, 1988) para plantas de Huelva. En la flora portuguesa ha sido estudiado por MESQUITA-RODRIGUES ($2n = 14$, 1953), FERNANDES & QUEIRÓS ($2n = 14$, 1969) y QUEIRÓS ($2n = 14$, 1973) en diversas poblaciones de Portugal continental y por DEVESA & al. ($n = 7$, 1990) para las Islas Acores.

14. **Briza minor** L., Sp., Pl. 70 (1753) ($n = 5$).

Material estudiado. CÁCERES. Corbajo, 28.IV.1987, A. Ortega & T. Ruiz (UNEX 5946). Eljas, 13.V.1987, J. P. Carrasco & T. Ruiz (UNEX 5945).

Al igual que el anterior, es un taxon muy estudiado desde el punto de vista cariológico y para el que se ha encontrado invariablemente $n = 5$ y $2n = 10$. Entre los autores que lo han estudiado pueden citarse MATTHEI (1975), en plantas chilenas y uruguayas; GOULD (1958), en plantas norteamericanas; SCHIFINO & WINGE (1982), en plantas de Brasil; SOKOLOVSKAYA & PROBATOVA (1979), en plantas de la U. R. S. S.; LARSEN (1956), en plantas italianas y PAVONE & al. (1981) en plantas sicilianas.

En la flora española ha sido estudiado por DAHLGREN & al. (Mallorca, Alcudia; 1971), DEVESA & ROMERO (Cádiz; 1981) y DEVESA & LUQUE (Huelva; 1988), y para la flora de Portugal continental por FERNANDES & QUEIRÓS (Porto, Coimbra; 1969) y QUEIRÓS (Monsanto; 1973); en Portugal insular (Islas Açores) ha sido estudiado por DEVESA & al. (1990).

15. *Lamarckia aurea* (L.) Moench, Méth. 201 (1794) ($n = 7$).
Cynosurus aureus L., Sp. Pl. 73 (1753).

Material estudiado. BADAJOZ. Ctra. de Hornachos, c. de Retamar, 24.IV.1987, J. P. Carrasco & M. C. Viera (UNEX 5948). Pelоче, 19.V.1987, J. P. Carrasco & A. Ortega (UNEX 5947).

Se ha encontrado igual número cromosómico que el hallado previamente por VAN LOON (1974) en las Islas Canarias, DAHLGREN & al. (1971) en las Islas Baleares y por FERNANDES & QUEIRÓS (1969) y QUEIRÓS (1973) en Portugal.

Se trata probablemente del primer recuento efectuado para el taxon con material español continental.

16. *Cynosurus echinatus* L., Sp. Pl. 72 (1753) ($n = 7$).

Material estudiado. CÁCERES. Membrío, 28.IV.1987, A. Ortega & T. Ruiz (UNEX 5930).

El número encontrado coincide con el indicado por GARDÉ (1952), FERNANDES & QUEIRÓS (1969) y QUEIRÓS (1973 & 1974) en diversas poblaciones portuguesas, y difiere del encontrado por SAKAMOTO & MURAMATSU (1962), quienes indican $2n = 16$ en poblaciones del S de Asia, probablemente debido a un error de conteo (FERNANDES & QUEIRÓS, l. c.).

En la bibliografía española consultada no se ha encontrado ninguna referencia cariológica para el taxon.

17. *Hainardia cylindrica* (Willd.) W. Greuter, Boissiera 13: 177 (1967) (n = 13).

Rottboellia cylindrica Willd., Sp. Pl. 1: 464 (1797).

Material estudiado. BADAJOZ. Badajoz, 8.V.1988, T. Ruiz (UNEX 5980). La Haba, 2.V.1987, T. Ruiz (UNEX 5884).

El recuento efectuado coincide con el de RUNEMARK (1962) en poblaciones griegas, SCRUGLI & BOCCHIERI (1977) con material procedente de Italia y KOZUHAROV & al. (1981) en plantas búlgaras.

En la Península Ibérica MESQUITA-RODRIGUES (1953), FERNANDES & QUEIRÓS (1969) y QUEIRÓS (1974) han hallado igual número cromosómico en material portugués de Mondego, Coimbra y Montemor-o-Novo, respectivamente.

Probablemente se trata del primer recuento efectuado en poblaciones españolas.

18. *Parapholis incurva* (L.) C. E. Hubbard, Blumea, Suppl. 3: 14 (1946) (n = 12).

Aegilops incurva L., Sp. Pl. 1051 (1753).

Material estudiado. BADAJOZ, La Albuera, 15.IV.1988, J. A. Devesa & F. Vázquez (UNEX 5878). Los Santos de Maimona, 16.IV.1988, F. Vázquez (UNEX 5883).

Los distintos autores que han estudiado el taxon han encontrado diversos números cromosómicos. Así, GOULD (1958) encontró $2n = 42$ en poblaciones estadounidenses; RUNEMARK (1962) y SCRUGLI & BOCHERI (1977) señalaron $2n = 38$ en poblaciones griegas e italianas, respectivamente, y HUBBARD (1954) y GOULD (1970) indicaron $2n = 36$ en material procedente de Gran Bretaña y Túnez.

En la Península Ibérica han sido estudiadas tanto poblaciones portuguesas como españolas. Para Portugal, CASTRO & CARVALHO FONTES (1946) indicaron $2n = c. 32$ en plantas de Sacavem, y MESQUITA-RODRIGUES (1953), FERNANDES & QUEIRÓS

(1969) y QUEIRÓS (1973 & 1974) señalaron invariablemente $2n=38$ en poblaciones de Mondego, Figueira, Caparica y Quebrada. En material español TALAVERA (1978) encontró también $n = 19$ en plantas de la provincia de Málaga.

No obstante, el número encontrado difiere de todos los indicados previamente, conociéndose también éste mismo número en poblaciones de la Laguna del Conde (Córdoba; DEVESA, inéd.), por lo que parece aconsejable una revisión citotaxonomica del grupo en particular, al menos a nivel peninsular.

19. *Avena barbata* subsp. *lusitanica* (Tab. Mor.) Romero Zarco, Lagascalia 14: 166, 1986) ($n = 7$, $2n = 14$).

A. barbata subsp. *hirsuta* var. *malzevii* subvar. *lusitanica* Tab. Mor., Bol. Soc. Brot. Sér. 2, 13: 624 (1939).

A. barbata subsp. *atherantha* sensu Rocha Afonso, non C. Presl (1820).

Material estudiado. BADAJOZ. Badajoz, 30.III.1987, J. A. Devesa (UNEX 5950, $n = 7$). Entre Badajoz y La Albuera, a 10 km de Badajoz, 2.IV.1987, J. A. Devesa & M. C. Viera (UNEX 5949, $n = 7$). CÁCERES. Barquilla de Pinares, 4.VI.1987, M. C. Viera & T. Ruiz (UNEX 5951, $2n = 14$).

Son muy numerosos los autores que han estudiado la especie sin especificar taxon subespecífico, indicando dotaciones tetraploides ($n = 14$ y $2n = 28$) o, menos frecuentemente, hexaploides y diploides (véase Tabla I), nivel este último que en general presentan las plantas de la subsp. *lusitanica*.

20. *Arrhenatherum album* (Vahl) W. D. Clayton, Kew Bull. 16: 250 (1962) var. *album* ($n = 7$, 14).

Avena alba Vahl, Symb. Bot. 2: 24 (1791).

Material estudiado. BADAJOZ. Valle de Matamoros, 7.V.1987, J. A. Devesa & M. C. Viera (UNEX 5953, $n = 14$). CÁCERES. Entre Cáceres y Torrejón el Rubio, intersección con el río Guadiloba, 23.IV.1987, J. A. Devesa (UNEX 5952).

Para este taxon se ha indicado $n = 7$ en poblaciones españolas de Córdoba (DEVESA & ROMERO, 1981), Jaén, Málaga (ROMERO ZARCO, 1985) y en localidades procedentes de Portugal continental

TABLA I

Algunos números cromosómicos indicados para *A. barbata* en el W de la Región Mediterránea y Macaronesia

Autores	x	n	2n	País
LARSEN (1956)	4x		28	Italia
MARTIGNOLI (1955)	4x		28	Italia (Cerdeña)
KLIPHUIS & al. (1972)	4x		28	Francia
LABADIE (1976)	6x		42	Francia
ARAUJO & TALAVERA (1981)	4x	14		España
	2x	7		(var. <i>hirsuta</i>)
FERNANDES & QUEIRÓS (1969)	2x		14	Portugal
				(subsp. <i>atherantha</i>)
	4x		28	
QUEIRÓS (1974)	2x		14	Portugal
BORGES (1974)	6x		42	Islas Canarias
VAN LOON (1974)	2x		14	Islas Canarias (España)

(sub *A. erianthum* Boiss. & Reuter; QUEIRÓS, 1973). El nivel tetraploide encontrado ha sido en general indicado para la var. *erianthum* (Boiss. & Reuter) Romero Zarco, pero la identidad de las plantas estudiadas no ofrece lugar a dudas.

21. *Arrhenatherum album* var. *erianthum* (Boiss. & Reuter) Romero Zarco, Acta Bot. Malacitana 19: 145 (1985) (n = 7).

Arrhenatherum erianthum Boiss. & Reuter, Pugillus 121 (1852).

Material estudiado. BADAJOZ. Sierra de Hornachos, 24.IV.1987, J. P. Carrasco & M. C. Viera (UNEX 5954).

El número encontrado coincide con el hallado previamente para este taxon en plantas españolas de Huelva, Cádiz (ROMERO ZARCO, 1985) y Córdoba (ROMERO ZARCO, 1988b) y en poblaciones portuguesas procedentes del Algarve y del Baixo Alentejo (ROMERO, l. c.).

22. *Arrhenatherum elatius* subsp. *bulbosum* (Willd.) Schüber & Martens, Fl. Württemberg 70 (1834) (n = 14).

Avena bulbosa Willd., Ges. Naturf. Freunde Berlin Neue Schr. 2: 116 (1799).

Material estudiado. CÁCERES. Barquilla de Pinares, 4.VI.1987, M. C. Viera & T. Ruiz (UNEX 5955). San Martín de Trevejo, Villamiel, 13.V.1987, J. P. Carrasco & T. Ruiz (UNEX 5956).

El número encontrado coincide con los hallados por FERNANDES & QUEIRÓS (1969) y QUEIRÓS (1973) en plantas portuguesas, y los de ROMERO ZARCO (1985) en plantas españolas de Cantabria y Granada.

23. *Trisetaria panicea* (Lam.) Paunero, Anales Jard. Bot. Madrid 9: 524 (1950) (n = 7).

Avena panicea Lam., Tabl. Encycl. Méth. Bot. 1: 202 (1792).

Material estudiado. BADAJOZ. Badajoz, Valdepasillas, 20.IV.1987, J. A. Devesa (UNEX 5958). La Haba, 2.V.1987, T. Ruiz (UNEX 5957).

El recuento efectuado coincide con los números cromosómicos indicados por FAVARGER & al. (1979) en poblaciones marroquíes, DEVESA & ROMERO (1984) y ROMERO (1988b) en plantas españolas procedentes de Sevilla y Córdoba, respectivamente, y los indicados por FERNANDES & QUEIRÓS (1969) y QUEIRÓS (1973, 1974 & 1980) en plantas portuguesas (en todos los casos sub *Trisetaria panicea* vel *Trisetum paniceum*).

24. *Gaudinia fragilis* var. *giabriglumis* Ronninger, Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien. 68: 227 (1918) (n = 7).

Material estudiado. BADAJOZ. Corbajo, 28.IV.1987, A. Ortega & T. Ruiz (UNEX 5959). Cerca de Retamar, 24.IV.1987, J. P. Carrasco & M. C. Viera (UNEX 5960).

Todos los autores que han estudiado previamente la especie (s. l.) han encontrado también $n = 7$ ó $2n = 14$, como DOGAN (1983) en Turquía y varios autores que lo han estudiado en la Península Ibérica, tanto en poblaciones españolas (Huelva, DEVESA & VIERA, 1987; Sevilla, ROMERO ZARCO, 1988b) como portuguesas de muy diversa procedencia (GARDÉ, 1952; MESQUITA-RODRIGUES, 1953; FERNANDES & QUEIRÓS, 1969 y QUEIRÓS, 1973 & 1974).

25. *Aira caryophyllea* L., Sp. Pl. 66 (1753) subsp. *caryophyllea* ($n = 7$, $2n = 14$).

Material estudiado. BADAJOZ. Badajoz, salida hacia Olivenza, 30.III.1987, J. A. Devesa (UNEX 5961, $n = 7$). CÁCERES. Entre Plasencia y Casas del Castañar, 21.IV.1988, J. A. Devesa & A. Ortega (UNEX 5962, $2n = 14$).

El número encontrado coincide con los indicados previamente por ROHWEDER (1937), WULFF (1937), DELAY (1947), HUBBARD (1954), BÖCHER & LARSEN (1958) y GOULD (1970) en material extrapeninsular. En la Península Ibérica también se ha detectado $2n = 14$ en plantas portuguesas (Extremadura, Azeitão; QUEIRÓS, 1973), si bien más frecuentemente se ha indicado para éstas $2n = 28$ (QUEIRÓS, 1973 & 1974), nivel que ya habían encontrado WULFF (1937) para plantas de Alemania, LARSEN (1960) en plantas de las Islas Canarias y SENN (1962) para poblaciones sudafricanas.

Probablemente se trata del primer recuento efectuado con material español peninsular.

26. *Airopsis tenella* (Cav.) Ascherson & Graebner, Syn. Mitteleur. Fl. 2 (1): 298 (1899) ($n = 4$).

Milium tenellum Cav., Icon. Descr. 3: 37 (1796).

Material estudiado. CÁCERES. Corbajo, 28.IV.1987, T. Ruiz (UNEX 5963).

El número encontrado coincide con el somático dado a conocer previamente por LITARDIÈRE (1948) y TATEOKA (1960), e igualmente con el único recuento efectuado hasta la fecha en la flora peninsular (FERNANDES & QUEIRÓS, 1969).

En la bibliografía consultada no se ha encontrado ningún recuento para este taxon efectuado en material español.

27. *Molineriella laevis* (Brot.) Rouy, Fl. Fr. 14: 103 (1913) ($n=4$).
Aira laevis Brot., Fl. Lusit. 1: 90 (1804).

Material estudiado. CÁCERES. Entre Cáceres y Torrejón el Rubio, intersección con el río Guadiloba, 23.IV.1987, J. A. Devesa (UNEX 5964). Cerca de Piornal, 21.IV.1988, J. A. Devesa & A. Ortega (UNEX 5965).

El recuento efectuado coincide con el de LITARDIÈRE (1948) y el de FERNANDES & QUEIRÓS (1969, sub *Periballia laevis*) en material portugués.

Probablemente se trata del primer recuento efectuado con material español.

28. *Holcus lanatus* L., Sp. Pl. 1048 (1753) (n = 7).

Material estudiado. BADAJOZ. La Albuera, 22.V.1987, J. A. Devesa & P. Gómez (UNEX 5969). Santa Amalia, río Búrdalo, 9.IX.1987, J. P. Carrasco & T. Ruiz (UNEX 5967). CÁCERES. Barquilla de Pinares, 4.VI.1987, M. C. Viera & T. Ruiz (UNEX 5966). Eljas, 13.V.1987, J. P. Carrasco & T. Ruiz (UNEX 5968).

El recuento efectuado coincide con el de diversos autores que han estudiado este taxon (*vide* DEVESA & *al.*, 1990), entre los que pueden citarse para la Península Ibérica a FERNANDES & QUEIRÓS (1969), QUEIRÓS (1973 & 1974) en material portugués y ROMERO & DEVESA (1983) con material español procedente de Jaén (Sierra de Cazorla) y Sevilla.

29. *Holcus annuus* Salzm. ex C. A. Meyer, Verz. Pfl. Cauc. 17 (1831) (n = 7).

Material estudiado. BADAJOZ. Castilblanco, casa de Rompealbardas, 19.V.1987, J. P. Carrasco & A. Ortega (UNEX 5970).

El número cromosómico encontrado coincide con el hallado por QUEIRÓS (1973) en material portugués quien, no obstante, detecta también la presencia de cromosomas supernumerarios ($2n = 14 + 0-2B$).

Se trata probablemente del primer recuento efectuado con material español de este taxon.

30. *Agrostis curtisii* Kerguèlen, Bull. Soc. Bot. France 123 (5-6): 318 (1976) ((n = 7).

A. setacea Curtis, Gen. Obs. Brit. Grasses 4 (1787).

Material estudiado. CÁCERES. El Pino de Valencia de Alcántara, 2.VI.1987, M. C. Viera & F. Vázquez (UNEX 5881).

El número cromosómico encontrado coincide con el dado a conocer por MAUDE (1939, 1940) para plantas de las Islas Británicas, BJÖRKMAN (1951, 1954, 1960) en plantas de Gran Bretaña, Francia y Portugal, FERNANDES & QUEIRÓS (1969) y QUEIRÓS (1974) en plantas portuguesas y ROMERO GARCÍA & *al.* (1988) para poblaciones españolas, en este último caso detectando la presencia de cromosomas accesorios ($2n = 14 + 0-4B$).

31. *Agrostis castellana* Boiss. & Reuter, Diagn. Pl. Nov. Hisp. 26 (1842) var. *castellana* ($n = 21$).

Material estudiado. CÁCERES. El Pino de Valencia de Alcántara, 2.VI.1987, M. C. Viera & F. Vázquez (UNEX 5978). Puerto de Perales, 16.VI.1988, J. P. Carrasco & R. Tormo (UNEX 5917).

El número encontrado coincide con el dado a conocer por otros autores, quienes encuentran además generalmente la presencia de cromosomas supernumerarios, pudiéndose citar a FERNÁNDEZ PIQUERAS (1983, $2n = 42 + 0-2B$) con material español y MESQUITA-RODRIGUES (1953, $2n = 42$), FERNANDES & QUEIRÓS (1969, $2n = 42$) y QUEIRÓS (1973, $2n = 42$) con material portugués. En poblaciones españolas se ha indicado además el número $2n = 28$ por ROMERO GARCÍA & *al.* (1988), nivel que acompañado de cromosomas supernumerarios fue también dado a conocer en material portugués por QUEIRÓS (1973, $2n = 28 + 2B$; 1974, $2n = 28 + 0-2B$).

32. *Gastridium ventricosum* (Gouan) Schinz & Thell., Viert. Naturf. Ges. Zürich 58: 39 (1913) ($n = 14$).

Agrostis ventricosa Gouan, Hort. Monsp. 39 (1762).

Material estudiado. BADAJOZ. Embalse de García Sola, 19.V. 1987, J. P. Carrasco & A. Ortega (UNEX 5971).

Para este taxon se han encontrado dos niveles cromosómicos distintos: $2n = 14$ ($2x$; Portugal: FERNANDES & QUEIRÓS, 1969 y QUEIRÓS, 1973; Turquía: DOGAN, 1983) y $2n = 28$ ($4x$). El recuento efectuado con material extremeño coincide con los efectuados por BOWDEN & SENN (1962) en plantas sudamericanas y por QUEIRÓS (1973) en plantas portuguesas procedentes de Pinhão.

Se trata probablemente del primer recuento efectuado en material español peninsular.

33. *Chaetopogon fasciculatus* (Link) Hayek, Prodr. Fl. Penins. Balcan. 3: 335 (1933) (n = 7).

Chaeturus fasciculatus Link, Journ. Bot. (Schrader) 1799 (2): 312 (1800).

Material estudiado. BADAJOZ. Cristina, hacia Valdelapeña, 2.V.1987, T. Ruiz (UNEX 5972).

El número encontrado coincide con el hallado por todos los autores que han estudiado previamente el taxon, como FERNANDES & QUEIRÓS (1969) en plantas procedentes de Pampilhosa do Botão y QUEIRÓS (1973) en plantas de Valongo y Carrascal, también portuguesas (sub *Chaeturus fasciculatus*). Para la flora española se conoce el recuento también coincidente de ROMERO ZARCO (1988a) en plantas de Vilamanrique de la Condesa (Sevilla).

34. *Anthoxanthum aristatum* subsp. *aristatum* var. *welwitschii* Ricci, Nuovo Gior. Bot. Ital. 13: 143 (1881) (n = 5 + 0-2B, 10).

Material estudiado. BADAJOZ. Tamurejo, 29.IV.1988, A. Muñoz & R. Tormo (UNEX 5976, n = 5). CÁCERES. Barquilla de Pinares, 4.VI.1987, M. C. Viera & T. Ruiz (UNEX 5977, n = 5). Puente de La Bazagona, 22.IV.1988, J. A. Devesa & A. Ortega (UNEX 5974, n = 5). Entre Berzocana y el Puerto de Navezuelas, 31.V.1988, J. A. Devesa & R. Tormo (UNEX 5975, n = 5 + 2B). Entre Garganta de la Olla y Piornal, 21.IV.1988, J. A. Devesa & A. Ortega (UNEX 5973, n = 10).

El número encontrado y también la presencia de cromosomas supernumerarios se conocía para el taxon según VALDÉS (1973), que estudió material abulense, encontrando n = 10 + 1-2B.

35. *Phalaris minor* Retz., Obs. Bot. 3: 8 (1783) (n = 14, 2n = 28).

Material estudiado. BADAJOZ. Alburquerque, 28.IV.1987, A. Ortega & T. Ruiz (UNEX 5921, 2n = 28); ibídem, 20.IV.1988, J. P.

Carrasco (UNEX 5923, $2n=28$). Badajoz, 10.II.1980, *J. P. Carrasco* (UNEX 5922, $2n = 28$). La Haba, 2.V.1987, *T. Ruiz* (UNEX 5924, $n = 14$).

Son muy numerosos los recuentos efectuados sobre el taxon a nivel mundial, habiéndose detectado invariablemente el número $2n = 28$. Entre ellos cabe destacar los de RAO (1962) y SAKAMOTO & MURAMATSU (1963) en poblaciones de Extremo Oriente, HEISER & WHITAKER (1948) en poblaciones californianas, MIÈGE (1939) y GOULD (1970) en poblaciones norteafricanas y DALGAARD (1986) en plantas de las Islas Canarias (España).

Para la Península Ibérica sólo se conocen los recuentos de FERNANDES & QUEIRÓS (1969) y QUEIRÓS (1973 & 1974) en material portugués, por lo que el recuento efectuado en este trabajo es el primero en realizarse para la flora española peninsular.

36. *Phalaris coerulescens* Desf., Fl. Atl. 1: 56 (1798) ($n = 7$).

Material estudiado. BADAJOZ. Badajoz, 13.IV.1988, *J. P. Carrasco* (UNEX 5925). La Albuera, 2.IV.1987, *J. A. Devesa & M. C. Viera* (UNEX 5926). Rena, 14.IV.1988, *J. P. Carrasco* (UNEX 5927). Santa Amalia, 9.IV.1988, *A. Ortega & M. C. Viera* (UNEX 4928). Villar del Rey, 20.IV.1988, *J. P. Carrasco* (UNEX 5929).

La mayoría de los estudios realizados en el taxon dan a conocer el número $2n = 14$, como los de PARTHASARATHY (1939), HANSEN & HILL (1953), HAYMAN (1955), ANDERSON (1961) y AMBASTHA (1956), número que también encontraron FERNANDES & QUEIRÓS (1969) en poblaciones portuguesas. No obstante, se han indicado además los números $2n = 28$ ($4x$) y $2n = 42$ ($6x$) en poblaciones norteafricanas (MIÈGE, 1939) y españolas (Sierra de Cazorra, Jaén; LÖVE & KJELLQVIST, 1973), respectivamente.

37. *Phalaris paradoxa* L., Sp. Pl., ed. 2: 1665 (1753) ($n = 7$).

Material estudiado. BADAJOZ. Villanueva de la Serena, 3.V.1988, *J. P. Carrasco* (UNEX 5920). Bienvenida, 27.V.1988, *J. P. Carrasco & T. Ruiz* (UNEX 5918). Hinojosa del Valle, 27.V.1988, *J. P. Carrasco & T. Ruiz* (UNEX 5919).

El número encontrado coincide con el de numerosos autores que han estudiado el taxon, como MIÈGE (1939) y LABADIE (1979b) en poblaciones norteafricanas, HEISER & WHITAKER (1948) en poblaciones californianas y SOKOLOVSKAYA & PROBATOVA (1979) en poblaciones de la U. R. S. S.

En la Península Ibérica ha sido también profusamente estudiado por FERNANDES & QUEIRÓS (1969) y QUEIRÓS (1973) en poblaciones portuguesas, siendo posiblemente el recuento que se presenta aquí el primero en realizarse con material español peninsular.

38. **Bromus diandrus** Roth, Bot. Abh. 44 (1787) ($n = 21$, $2n = 42$).

Material estudiado. BADAJOZ. Entre Badajoz y La Albuera, 2.IV.1987, J. A. Devesa & M. C. Viera (UNEX 5891, $n = 21$). Feria, 26.V.1987, F. Vázquez (UNEX 5893, $2n = 42$). CÁCERES. Tornavacas, 31.VII.1987, P. Gómez (UNEX 5892, $2n = 42$).

Ya HUBBARD (1954) indicó $2n = 56$ ($8x$) para este taxon, bien estudiado a nivel peninsular por FERNANDES & QUEIRÓS (1969) y QUEIRÓS (1973 & 1974) con material portugués, y por LÖVE & KJELLQVIST (1973), TALAVERA (1978) y SÁNCHEZ & al. (1988) con material español.

El número encontrado en las plantas extremeñas refleja para esta especie un nivel de ploidía distinto ($2n = 42$, $6x$), igual al que tradicionalmente se viene indicando para *B. rigidus* Roth (ESNAULT & HUON, 1987), especie muy afin con la que a menudo ha sido confundida.

39. **Bromus hordeaceus** L., Sp. Pl. 77 (1753) ($n = 7$, $2n = 14$).

Material estudiado. BADAJOZ. Higuera de la Serena, 24.IV.1987, M. C. Viera & J. P. Carrasco (UNEX 5890, $n = 7$). CÁCERES. Barquilla de Pinares. 4.VI.1987. M. C. Viera & T. Ruiz (UNEX 5889, $n = 7$). Corbajo, 28.IV.1987, A. Ortega & T. Ruiz (UNEX 5888, $n = 14$).

La especie ha sido muy estudiada por diversos autores en poblaciones de distintas procedencias, encontrando casi invariablemente el número $2n = 28$ (STEBBINS & LÖVE, 1941; HEISER & WHITAKER, 1948; TARNAVSCHI, 1948; PÓLYA, 1950; HUBBARD,

1954; LÖVE & LÖVE, 1956; BOWDEN & SENN, 1962; GADELLA & KLIPHUIS, 1966; SOKOLOVSKAYA & PROBATOVA, 1979; KOZUHAROV & *al.*, 1981; AROHONKA, 1982; DMITRIEVA, 1985, etc.), con excepción del recuento $2n = 14$ efectuado por MÁJOVSKY & *al.* (1970).

En la Península Ibérica ha sido estudiado tanto con material portugués (FERNANDES & QUEIRÓS, 1969; QUEIRÓS, 1974) como español (Jaén, LÖVE & KJELLQVIST, 1973), donde se ha efectuado igual recuento cromosómico.

40. **Bromus matritensis** L., Cent. Pl. 1: 5 (1755) var. **matritensis** ($n = 14$).

Material estudiado. BADAJOZ. Valle de Matamoros, 7.V.1987, J. A. Devesa & M. C. Viera (UNEX 5887).

No conocemos anteriores recuentos de esta variedad, pero son numerosos los autores que han dado a conocer el número cromosómico de la especie (s. l.) indicando diferentes niveles de ploidía. Así, CUGNAC & SIMONET (1941) señalan $2n = 42$; VAN LOON & SNELDERS (1979) indican $2n = 14$ en plantas griegas y HUBBARD (1954) y LÖVE & LÖVE (1956) señalan $2n = 28$, estos últimos en poblaciones islandesas.

Para la flora peninsular se ha indicado también $2n = 28$, tanto en poblaciones portuguesas (FERNANDES & QUEIRÓS, 1969; QUEIRÓS, 1973) como españolas (Málaga; TALAVERA, 1978), e igual en poblaciones insulares procedentes de Canarias (VAN LOON, 1974), donde también se ha señalado la presencia de cromosomas supernumerarios ($2n = 28 + 2B$; DALGAARD, 1986).

41. **Bromus rubens** L., Cent. Pl. 1: 5 (1755) var. **rubens** ($n = 14$).

Material estudiado. BADAJOZ. Higuera de la Serena, 24.IV.1987, J. P. Carrasco & M. C. Viera (UNEX 5886).

El número hallado coincide con el indicado para la especie por diversos autores que han estudiado material español (Málaga; BJÖRKQVIST & *al.*, 1969) o extranjero de procedencia diversa, como por ejemplo poblaciones francesas (NATARAJAN, 1979), de la U. R. S. S. (KLIPHUIS & WIEFFERING, 1979), Túnez (GOULD, 1970) o California (HEISER & WHITAKER, 1948), entre otros.

42. **Bromus tectorum** L., Sp. Pl. 77 (1753) var. **tectorum** ($n = 14$, $2n = 14$).

Material estudiado. BADAJOZ. Los Santos de Maimona, 14.III.1987, F. Vázquez (UNEX 5882, $2n = 14$). Almendral, 2.IV.1987, J. A. Devesa & M. C. Viera (UNEX 5885, $n = 14$).

Son muy numerosos los autores que han estudiado el taxon y encontrado $2n = 28$, como HEISER & WHITAKER (1948), PÓLYA (1950), HUBBARD (1954), PODLECH & DIETERLE (1969), MÁJOVSKY & al. (1970), POGAN & al. (1980) y STRID & FRANZÉN (1981), con material procedente de Hungría, California, Gran Bretaña, Afganistán, Checoslovaquia, Polonia y Grecia, respectivamente.

En la Península Ibérica FERNANDES & QUEIRÓS (1969) y QUEIRÓS (1974) han encontrado igual número en plantas portuguesas, al igual que LÖVE & KJELLQVIST (1973) y SÁNCHEZ & al. (1988) en poblaciones españolas procedentes de Jaén y Salamanca, número que refleja tan sólo uno de los niveles de ploidía ($4x$) encontrados en las poblaciones extremeñas ($2x$ y $4x$).

43. **Elymus repens** (L.) Gould, Madroño 9: 127 (1947) subsp. **repens** ($n = 14$, 21).

Triticum repens L., Sp. Pl. 86 (1753).

Material estudiado. BADAJOZ. Llerena, 26.V.1988, J. P. Carrasco & T. Ruiz (UNEX 5895, $n = 14$). Bienvenida, 27.V.1988, J. P. Carrasco & T. Ruiz (UNEX 5877, $n = 21$).

Este taxon ha sido profusamente estudiado por diversos autores, encontrándose en la mayoría de los casos $2n = 42$. Entre ellos cabe destacar a HENNEN (1963), KOZUHAROV & PETROVA (1973), POGAN & al. (1980), BELAEVA & SIPLIVNSKY (1981), AROHONKA (1982) y PROBATOVA & SOKOLOVSKAYA (1982) que estudiaron plantas de Suecia, Bulgaria, Polonia, U. R. S. S., Finlandia y U. R. S. S. respectivamente. Otros autores, como HEISER & WHITAKER (1948) con plantas californianas y JONES (1957) en poblaciones británicas encontraron $2n = 28$. Es necesario resaltar también que SAKAMOTO & MURAMATSU (1963) hallan $2n = 56$ en poblaciones procedentes de Oriente Medio.

En la Península Ibérica ha sido estudiado tan sólo por FERNANDES & QUEIRÓS (1969) en plantas portuguesas y por LÖVE & KJELLQVIST (1973) en una población española originaria de la Sierra de Cazorla (Jaén), habiendo hallado dichos autores el número diploide $2n = 42$.

44. *Aegilops geniculata* Roth, Bot. Abh. 45 (1785) ($n = 14$).
A. ovata auct., non L. (1753).

Material estudiado. BADAJOZ. La Haba, 2.V.1987, T. Ruiz (UNEX 5898). Guareña, proximidades de Borrachuelo, 2.V.1987, T. Ruiz (UNEX 5899).

Nuestro resultado coincide con el de numerosos autores que han estudiado previamente esta especie (véase Tabla II).

En la Península Ibérica tan sólo había sido estudiada por DEVESA & ROMERO ZARCO (1981), que hallaron igualmente el resultado de $n = 14$ en una población de Sevilla (España).

45. *Aegilops neglecta* Req. ex Bertol., Fl. Ital. 1: 787 (1834)
($n = 21$).

A. ovata L., Sp. Pl. 1050 (1753), p. p.

Material estudiado. BADAJOZ. Entre Segura de León y Cabeza la Vaca, 7.V.1987, J. A. Devesa & M. C. Viera (UNEX 5897). CÁCERES. Zarza la Mayor, 12.V.1988, J. P. Carrasco & A. Ortega (UNEX 5896).

En la bibliografía consultada se han encontrado dos niveles de ploidía, $2n = 28$ ($4x$) y $2n = 42$ ($6x$) (Tabla III).

Aunque esta especie ya fue estudiada en diversas poblaciones de Portugal (FERNANDES & QUEIRÓS, 1969 y QUEIRÓS, 1973) y en material español procedente de Baleares (DAHLGREN & al., 1971), nuestro recuento es el primero que se realiza en plantas de España peninsular, siendo además la primera vez que se encuentra el nivel $6x$ en material de la Península Ibérica.

46. *Aegilops triuncialis* L., Sp. Pl. 1051 (1753) ($n = 14$).

Material estudiado. BADAJOZ. Badajoz, proximidades del cementerio, 19.V.1987, J. A. Devesa & M. C. Viera (UNEX 5901).

TABLA II

Números cromosómicos indicados en *Aegilops geniculata*

2n	Autores
28	PERCIVAL (1923, 1926, 1931, 1932, 1936) KIHARA (1924, 1937, 1954) AASE & POWERS (1926) TSCHERMAK & BLEIER (1926) KAGAWA (1928, 1929) SCHIEMANN (1928a, 1929) LONGLEY & SANDO (1930) MICZYNSKY (1931) SEARS (1948) SACHS (1952) BELL & SACHS (1953) CHENNAVEERAIHAH (1960) DEVESA & ROMERO ZARCO (1984)

TABLA III

Números cromosómicos indicados en *Aegilops neglecta*

2n	Autores
28	LONGLEY & SANDO (1930) FERNANDES & QUEIRÓS (1969) DAHLGREN & al. (1971) KLIPHUIS & WIEFFERING (1972) QUEIRÓS (1973)
28, 42	SCHIEMANN (1928a, 1928b, 1929) PERCIVAL (1931) SEARS (1948) KIHARA (1937, 1954) STRID (1971)
42	PERCIVAL (1932) KIHARA (1957)

CÁCERES. Zarza la Mayor, 12.V.1988, J. P. Carrasco & A. Ortega (UNEX 5900).

Esta especie ha sido ampliamente estudiada por diversos autores, entre los que cabe destacar a PODLECH & DIETERLE (1969) con plantas procedentes de Afganistán, y a SOKOLOVSKAYA & PROBATOVA (1979) y CHOPANOV & YURTSEV (1976) con poblaciones de la U. R. S. S., habiendo encontrado todos ellos $2n = 28$.

En la Península Ibérica ya se conocía el nivel tetraploide detectado en poblaciones portuguesas (FERNANDES & QUEIRÓS, 1969; QUEIRÓS, 1973) aunque también ha sido indicado el nivel hexaploide ($n = 21$; TALAVERA, 1978) en plantas procedentes de Sevilla (España).

47. *Taeniatherum caput-medusae* (L.) Nevski, Acta Univ. As. Med., ser. 8b (Bot.) 17: 38 (1934) ($n = 7$).

Elymus caput-medusae L., Sp. Pl. 1: 84 (1753).

Material estudiado. BADAJOZ. Guareña, proximidades de Borachuelo, 2.V.1987, J. P. Carrasco & M. C. Viera (UNEX 5904). Pelоче, 19.V.1987, J. P. Carrasco & A. Ortega (UNEX 5906). Entre Segura de León y Cabeza la Vaca, 7.V.1987, J. A. Devesa & M. C. Viera (UNEX 5907). CÁCERES. Entre Cáceres y Torrejón el Rubio, río Guadiloba, a 4 km de Cáceres, 23.IV.1987, J. A. Devesa (UNEX 5905).

El número encontrado coincide con el de numerosos autores que previamente habían estudiado esta especie, entre los que pueden mencionarse a GRIFFEE (1927), STÄHLIN (1929), HEISER & WHITAKER (1948) y STRID y FRANZÉN (1981) con material extrapeninsular, mientras que en la Península Ibérica fue estudiada por FERNANDES & QUEIRÓS (1969) y QUEIRÓS (1973, 1974) en plantas portuguesas y por TALAVERA (1978) en poblaciones de Huelva (España).

48. *Hordeum bulbosum* L., Centr. Pl. 2: 8 (1756) ($n = 7$).

Material estudiado. BADAJOZ. Badajoz, proximidades de la Escuela de ITA, 19.V.1988, P. Gómez & A. Ortega (UNEX 5912).



En la bibliografía consultada se ha encontrado para esta especie dos niveles de ploidía. Por una parte el nivel diploide ($2n = 14$), indicado por MORRISON (1959) en plantas de Italia y SYMEONIDIS & al. (1985) en poblaciones de Grecia, entre otros autores, y por otra el nivel tetraploide ($2n = 28$) señalado por CHOPANOV & YURTSEV (1976), SOKOLVSKAYA & PROBATOVA (1979) y MAGULAEV (1986) en plantas de la U. R. S. S., así como por STRID & FRANZÉN (1981) y SYMEONIDIS & al. (l. c.) en poblaciones griegas.

En la Península Ibérica la especie ha sido estudiada por ORTIZ & al. (1985), quienes encontraron $2n = 14$ en plantas procedentes de Córdoba, Sevilla, Cádiz y Málaga, en tanto que el número $2n = 28$ tan sólo lo hallaron en dos poblaciones de Sevilla.

49. *Hordeum geniculatum* All., Fl. Pedem. 2: 259, tab. 91 (1785) ($n = 7$).

Material estudiado. CÁCERES. Moraleja, 14.V.1987, J. P. Carrasco & T. Ruiz (UNEX 5913).

El recuento efectuado coincide con el de PÓLYA (1948), BOWDEN (1962) y el de LÖVE (1980) en plantas de Hungría, Canadá y Suecia respectivamente. Por otro lado, PÓLYA (l. c.), BOWDEN (l. c.) y SOKOLOVSKAYA & PROBATOVA (1979) encuentran también para esta especie $2n = 28$, en poblaciones de Hungría, Canadá y la U. R. S. S. respectivamente.

En la Península Ibérica el taxon sólo había sido estudiado en Portugal por FERNANDES & QUEIRÓS (1969, sub *H. hystrix*), quienes encontraron $2n = 14$.

El presente recuento es probablemente el primero en efectuarse con material español peninsular.

50. *Hordeum leporinum* Link, Linnaea 9: 133 (1835) ($n=7$, $n=14$).

H. murinum subsp. *leporinum* (Link) Arcangeli, Comp. Fl. Ital. 805 (1882).

H. murinum auct. pl., non L. (1753).

Material estudiado. BADAJOZ. Almendral, 2.IV.1987, J. A. Devesa & M. C. Viera (UNEX 5908). Badajoz, Valdepasillas, 29.III. 1987, J. A. Devesa (UNEX 5909). CÁCERES. Entre Cáceres y Torre-

jón el Rubio, intersección con río Guadiloba, 23.IV.1987, J. A. Devesa (UNEX 5911, n = 7). Cilleros, Ribera Trevejana, 12.V. 1987, T. Ruiz & M. C. Viera (UNEX 5910, n = 14).

La bibliografía consultada indica tres niveles de ploidía para este taxon, considerado por algunos autores especie independiente y por otros como subespecie de *H. murinum*, de ahí que parte de los resultados que se han dado para este último tal vez haya que atribuirlos a *H. leporinum*. El nivel diploide ($2n=14$) fue hallado, entre otros, por TANJII (1925), GHIMPU (1931), PERAK (1943), HUBBARD (1954) y WAISEL (1962), en tanto que el nivel tetraploide ($2n = 28$) lo obtuvieron PERAK (1943) y COVAS (1952) en Argentina, WAISEL (1962) en Israel, BOWDEN (1962) en Canadá y LÖVE (1980) en Suecia. Por último, el nivel hexaploide ($2n = 42$), lo encontraron BOWDEN (l. c.) en Canadá y CHOPANOV & YURTSEV (1976) en la U. R. S. S.

Para la Península Ibérica se conocen los recuentos de FERNANDES & QUEIRÓS (1969) y QUEIRÓS (1973 & 1974) con material portugués, no conociéndose recuentos para la flora española salvo con material insular ($2n = 28$, Islas Baleares; DAHLGREN & al., 1971), por lo que el recuento efectuado es el primero en realizarse en poblaciones españolas peninsulares.

51. **Hordeum marinum** Hudson, Fl. Angl. ed. 2, 1: 57 (1778) var. **marinum** (n = 7).

Material estudiado. BADAJOZ. La Albuera, 22.V.1987, J. A. Devesa & P. Gómez (UNEX 5903). CÁCERES. Barquilla de Pinares, 4.VI.1987, M. C. Viera & T. Ruiz (UNEX 5902).

La bibliografía consultada refleja dos niveles de ploidía para este taxon: $2n = 14$ (TANJII, 1925; LITARDIÈRE, 1926; GRIFFEE, 1927; GHIMPU, 1930 & 1931; TISCHLER, 1934; ROHWEDER, 1937; WULFF, 1937; TARNAVSCHI, 1948; SMITH, 1951; HUBBARD, 1954; RAJHATHY & MORRISON, 1959; MORRISON, 1959; BOWDEN & SENN, 1962; THOMAS, 1962; KLIPHUIS, 1977 y LÖVE, 1980, entre otros) y $2n = 28$ (MORRISON, l. c.; BOWDEN, 1962, etc.).

En la Península Ibérica se han estudiado poblaciones portuguesas por CASTRO & CARVALHO (1946), quienes encontraron $2n = 28$, y por FERNANDES & QUEIRÓS (1969), que hallaron $2n=14$. Nuestro recuento parece ser el primero que se realiza para este

taxon con material de España peninsular, pues se conocía para la flora española sólo de Baleares ($2n = 14$, DAHLGREN & *al.*, 1971).

52. *Eragrostis pilosa* (L.) P. Beauv., Agrost. 71, 162 (1812).
($n = 20$).

Poa pilosa L., Sp. Pl. 68 (1753).

Material estudiado. BADAJOZ. Oliva de Mérida, 9.IX.1987, J. P. Carrasco & T. Ruiz (UNEX 5894).

El número encontrado coincide con el indicado por RAO & MWASUMBI (1981) en material de Tanzania, ONO & TATEOKA (1953) y TATEOKA (1965) con material de Japón y SOKOLOVSKAYA & PROBATOVA (1978) en material procedente de la U. R. S. S. También se ha indicado para este taxon el número $2n = 60$ (BOWDEN & SENN, 1962).

En la Península Ibérica había sido estudiado sólo por FERNANDES & QUEIRÓS (1969), quienes hallaron $2n = 40$ en plantas portuguesas. El recuento efectuado en este trabajo es probablemente el primero en realizarse con material español peninsular.

53. *Sporobolus indicus* (L.) R. Br., Prodr. Fl. Nov. Holl. 170 (1810) ($2n = 36$).

Agrostis indica L., Sp. Pl. 63 (1753).

Material estudiado. BADAJOZ. Badajoz, 9.X.1987, M. C. Viera (UNEX 5875). CÁCERES. Plasencia, Montehermoso, 22.IX.1987, J. Membrillo & J. Infante (UNEX 5876).

El recuento efectuado coincide con el indicado por TATEOKA (1962) y FERNANDES & QUEIRÓS (1969) con material mejicano y portugués, respectivamente. También se han indicado para este taxon los números $2n = 24$ (LARSEN, 1963 y GOULD, 1966) y $2n = c. 48, 54, c. 40-45$ (LARSEN, 1963) en plantas de Tailandia.

Se trata probablemente del primer recuento efectuado para este taxon en material de España peninsular.

54. *Molinia caerulea* subsp. *altissima* (Link) Domin, Preslia 13-15: 39 (1935) ($2n = 36$).

Molinia altissima Link, Hort. Berol. 1: 197 (1827).

Molinia caerulea subsp. *arundinacea* (Schrank) H. Paul, Ber. Bayer. Bot. Ges. 23: 154 (1938).

Material estudiado. CÁCERES. Puerto de Navezuelas, 17.VII. 1986. J. A. Devesa & al. (UNEX 1477).

El recuento efectuado coincide con el de numerosos autores, si bien no en toda la bibliografía consultada se especifica la subespecie estudiada (KNABEN & ENGELSKJON, 1967, plantas de Noruega; DMITRIEVA, 1985, plantas de la U. R. S. S.; STRID & ANDERSON, 1985, plantas de Grecia). Sin embargo, UJHELYI (1961) encuentra también $2n = 90$, y GUINOCHET & LEMÉE (1950) detectan ambos números cromosómicos ($2n = 36$ y $2n = 90$) en plantas de Francia; igual hallazgo realiza FREY (1973) al estudiar el taxon en Polonia e indica además que el número $2n = 18$ hallado por MATTICK in TISCHLER (1950) es probablemente erróneo.

En la bibliografía consultada no se ha encontrado ningún recuento cariológico de este taxon con material peninsular.

CONCLUSIONES

De los 54 táxones estudiados, 18 lo son probablemente por vez primera con material de España peninsular: *Vulpia membranacea*, *Micropyrum tenellum* var. *aristatum*, *Mibora minima*, *Lamarckia aurea*, *Hainardia cylindrica*, *Aira caryophyllea* subsp. *caryophyllea*, *Airopis tenella*, *Molineriella laevis*, *Holcus annuus*, *Gastridium ventricosum*, *Phalaris minor*, *Phalaris paradoxa*, *Aegilops neglecta*, *Hordeum geniculatum*, *Hordeum leporinum*, *Hordeum marinum*, *Eragrostis pilosa* y *Sporobolus indicus*.

En *Parapholis incurva* se ha detectado el número $n = 12$, tanto en poblaciones extremeñas como en una procedente del S de Córdoba (España), número que difiere notablemente de los indicados previamente en el taxon ($2n = c. 32, 36, 38, 42$), lo que sugiere la necesidad de profundizar en su estudio citotaxonómico.

Se ha detectado por vez primera en el material peninsular de *Lolium rigidum* la existencia de cromosomas supernumerarios.

Se han detectado niveles de ploidía diferentes a los esperados en *Arrhenatherum album* var. *album* ($n = 7$, $2n = 14$; $2x$) y *Bromus diandrus* ($n = 21$, $6x$).

Se estudia por vez primera para la Península material de *Molinia caerulea* subsp. *altissima*, encontrando $2n = 36$.

BIBLIOGRAFÍA

- AASE, H. C. & L. R. POWERS
1926 Chromosome numbers in crop plants. *Amer. J. Bot.* **13** (6): 367-373.
- AMBASTHA, H. N. S.
1956 Cytological investigations in *Phalaris*. *Genetica* **28** (1-2): 64-98.
- ANDERSON, D.
1961 Taxonomy and distribution of the genus *Phalaris*. *Iowa State Coll. Jour. Sci.* **36** (1): 1-96.
- ARAUJO, E. & S. TALAVERA
1981 Números cromosómicos para la flora española, 206-209. *Lagascalia* **10**: 233-235.
- AROHONKA, T.
1982 Kromosomilukumääriytyksiä Nauvon Seilin saaren putkilokasveista. (Chromosome counts of vascular plants of the island Seil in Nauvo, SW Finland). *Turun Yliopiston Biologian Laitoksen Julkaisuja* **3**: 1-12.
- AUQUIER, P.
1975 *Universitas Leodiniensis Index Seminum Anno 1974*. Liège.
- BAILEY, J. P. & C. A. STACE
1984 In A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, LXXXIII. *Taxon* **33**: 354.
- BELAEVA, V. A. & V. SIPLIVINSKY
1981 In A. LÖVE (ed.) IOPB Chromosome numbers reports, LXXIII. *Taxon* **30**: 857-860.
- BELL, G. D. H. & L. SACHS
1953 Investigations in the *Triticinae*. II. The cytology and fertility of intergeneric and interspecific F1 hybrids and their derived amphidiploids. *Jour. Agric. Sci.* **41** (1): 105-115.
- BJÖRKMAN, S. O.
1951 Chromosome studies in *Agrostis* (A preliminary report). *Hereditas* **37** (3): 465-468.
1954 Chromosome studies in *Agrostis* II. *Hereditas* **40** (1-2): 254-258.
1960 Studies in *Agrostis* and related genera. *Symb. Bot. Upsal.* **17** (1): 1-113.
- BJÖRKQVIST, I.; R. VON BOTHMER; O. NILSSON & B. NORDENSTAM
1969 Chromosome number in Iberian Angiosperms. *Bot. Not.* **122**: 271-283.
- BÖCHER, T. W. & K. LARSEN
1958 Experimental and cytological studies on plant species. IV. Further studies in shortlived herbs. *K. Dansk. Vidensk. Selsk. Biol. Skrift.* **10** (2): 1-24.

- BORGEN, L.
1974 Chromosome numbers of macaronesian flowering plants. II. *Norw. J. Bot.* **21**: 195-210.
- BOWDEN, W. M.
1962 Cytotaxonomy of the native and adventice species of *Hordeum*, *Eremopyrum*, *Secale*, *Sitanion* and *Triticum* in Canada. *Canad. J. Bot.* **40** (12): 1675-1711.
- BOWDEN, W. M. & H. A. SENN
1962 Chromosome numbers in 28 grass genera from South America. *Canad. J. Bot.* **40** (8): 1115-1124.
- CASTRO, D. DE & F. CARVALHO FONTES
1946 Primeiro contacto citológico com a flora halófitas dos salgados de Sacavem. *Brotéria, Sér. Ci. Nat.* **15**: 38-46.
- CHENNAVEERIAIAH, M. S.
1960 Karyomorphologic and cytotoxic studies in *Aegilops*. *Acta Horti Gothob.* **23**: 85-178.
- CHOPANOV, P. & V. N. YURTSEV
1973 Chromosome numbers of some grasses of Turkmenia. *Bot. Jour.* **58**: 301-302.
1976 Chromosome numbers of some grasses of Turkmenia. II. *Bot. Jour.* **61**: 1240-1244.
- COTTON, R. & C. A. STACE
1976 Taxonomy of the genus *Vulpia* (*Gramineae*). I. Chromosome numbers and geographical distribution of the old world species. *Genetica* **46**: 235-255.
- COVAS, G.
1952 Número de cromosomas de las especies de *Hordeum*. *Rev. Argentina Agron.* **19** (1): 52-53.
- CUGNAC, A. DE & M. SIMONET
1941 Les nombres de chromosomes de quelques espèces du genre *Bromus* (*Graminées*). *Compt. Rend. Soc. Biol. (Paris)* **135** (9-10): 728-731.
- DAHLGREN, R.; T. KARSSON & P. LARSEN
1971 Studies on the flora of the Balearic Island I. Chromosome numbers in Balearic Angiosperms. *Bot. Not.* **124** (2): 249-269.
- DALGAARD, V.
1986 Chromosome studies in flowering plants from Macaronesia. *Anales Jard. Bot. Madrid* **43** (1): 83-111.
- DELAY, C.
1947 Recherches sur la structure des noyaux quiescents chez les Phanerogames. *Rev. Cytol. Cytophysiol. Veg.* **9**: 169-223; vol. **10**: 103-229.
- DEVESA, J. A.; P. GÓMEZ & T. LUQUE
1990 Números cromosómicos de plantas occidentales. *Anales Jard. Bot. Madrid* (en prensa).
- DEVESA, J. A. & M. LUQUE
1988 Contribución al conocimiento cariológico de la Subfam. *Pooideae* (*Poaceae*) en el SW de España. *Bol. Soc. Brot., Sér. 2*, **61**: 281-305.

- DEVESA, J. A. & C. ROMERO ZARCO
 1981 Números cromosómicos para la flora española, 188-196. *Lagascalia* 10: 227-230.
 1984 Números cromosómicos para la flora española, 331-337. *Lagascalia* 12 (2): 290-292.
- DEVESA, J. A.; T. RUIZ; M. C. VIERA; R. TORMO; A. ORTEGA; J. P. CARRASCO & A. MUÑOZ
 1989 Aproximación al catálogo de las gramíneas extremeñas. *Actas II Reun. Ibér. SEEP Badajoz*, 71-77.
- DEVESA, J. A. & M. C. VIERA
 1987 Números cromosómicos de plantas occidentales, 446-451. *Anales Jard. Bot. Madrid* 44 (2): 509-512.
- DMITRIEVA, S. A.
 1985 Chromosome numbers in the representatives of the families *Lamiaceae* and *Poaceae* of the Byelorussian flora. *Bot. Jour.* 70: 128-130.
- DOGAN, M.
 1983 Chromosome counts of Turkish grasses. *Willdenowia* 13: 345-347.
- ESNAULT, M. A. & A. HUON
 1987 Études morphologiques et caryologiques de *Bromus rigidus* et *B. diandrus* Roth: relations taxonomiques. *Bull. Soc. Bot. France* 134 (3): 299-304.
- FAVARGER, C.; GALLAND, N. & P. KÜPFER
 1979 Recherches cytotaxonomiques sur la flore orophile du Maroc. *Nat. Monsp.* 29: 1-64.
- FERNANDES, A. & M. QUEIRÓS
 1969 Contribution à la connaissance cytotaxinomique des Spermatophyta du Portugal. I—*Gramineae*. *Bol. Soc. Brot., Sér. 2*, 43: 20-140.
- FERNÁNDEZ PIQUERAS, J.
 1983 Nota sobre carilogía de gramíneas silvestres españolas. *Fontqueria* 3: 11-12.
- FREY, L.
 1973 Karyological differentiation in the genus *Molinia* Schrank in Poland. *Fragm. Florist. et Geobot., ann. XIX, pars 4*: 389-396.
- GADELLA, T. W. J. & E. KLIPHUIS
 1966 Chromosome numbers in flowering plants in the Netherlands. II. *K. Akad. Wetenschap. Amsterdam Proc. Ser. C*. 70 (1): 7-20.
- GARDÉ, A.
 1952 Breve nota sobre a carilogía de algumas gramíneas portuguesas. *Genét. Ibér.* 3: 145-153.
- GHIMPU, V.
 1930 Recherches cytologiques sur les genres: *Hordeum*, *Acacia*, *Medicago*, *Vitis* et *Quercus*. *Arch. Anat. Microsc.* 26 (2): 135-234.
 1931 Cercetări cromozomice asupra speciilor de orz. (Recherches chromosomiques sur les espèces de l'orge). *Bul. Min. Agric. Domeniilor* 5-6 (9-12): 3-28.
- GOULD, F. W.
 1958 Chromosome numbers in southwestern grasses. *Amer. J. Bot.* 45: 757-767.

- 1966 Chromosome numbers of some mexican grasses. *Canad. J. Bot.* **44** (12): 1683-1696.
- 1970 In A. LÖVE (ed.) IOPB Chromosome number reports, XXV. *Taxon* **19**: 104-105.
- GRIFFEE, F.
1927 Chromosome numbers in species of *Hordeum*. *Res. Publ. Univ. Minnesota* **6**: 319-331.
- GUINOCHE, M. & G. LEMÉE
1950 Contribution à la connaissance des races biologiques de *Molinia coerulea* (L.) Moench. *Rev. Gén. Bot.* **57**: 565-593.
- HANSEN, A. A. & H. D. HILL
1953 The occurrence of aneuploids in *Phalaris* ssp. *Bull. Torrey Bot. Club* **80** (1): 16-20.
- HAYMAN, D. L.
1955 Centromeric behavior of the univalents in two *Phalaris* hybrids. *Austr. J. Biol. Sci.* **8** (2): 241-252.
- HEISER, C. B. & T. W. WHITAKER
1948 Chromosome number, polyploidy and growth habit in California weeds. *Amer. J. Bot.* **35** (3): 179-186.
- HENNEN, W. K.
1963 Karyotype studies in *Agropyrum junceum*, *A. repens* and their spontaneous hybrids. *Hereditas* **40**: 471-502.
- HOVIN, A. W. & H. D. HILL
1966 B-chromosomes, their origin and relation to meiosis in interspecific *Lolium* hybrids. *Amer. J. Bot.* **53**: 702-708.
- HOVIN, A. W.; H. D. HILL & E. E. TERRELL
1963 Interspecific hybridization in *Lolium*. *Amer. J. Bot.* **50**: 635.
- HUBBARD, C. E.
1954 *Grasses. A guide to their structure, identification, uses, and distribution in the British Isles*. Hardmondsworth, Middlesex, Penguin Books Ltd, 1-428.
- JENKIN, T. J. & P. T. THOMAS
1938 The breeding affinities and cytology of *Lolium* species. *Jour. Bot.* **76**: 10-12.
- JONES, K.
1957 In J. E. LOUSLEY (ed.) Some aspects of plant variation: the grasses. In Progress in the study of the British flora. Being the Report of the Conference held in 1956 by the Botanical Society of the British Isles. *Bot. Soc. British Isles*, 45-55.
- JUHL, H.
1953 Über zwei spontane Änderungen der chromosomenzahl in Gramineen-Wurzeln. *Ber. Deutsch Bot. Ges.* **66**: 289-295.
- KAGAWA, F.
1928 Cytological studies on *Triticum* and *Aegilops*. II. On the genus crosses between *Triticum* and *Aegilops*. *Jap. Jour. Bot.* **4** (1): 1-26.
1929 On the phylogeny of some cereals and related plants, as considered from the size and shape of chromosomes. *Jap. Jour. Bot.* **4** (4): 363-383.

KIHARA, H.

- 1924 Cytologische und genetische Studien bei wichtigen Getreidearten mit besonderer Rücksicht auf das Verhalten der Chromosomen und die sichtsicht auf das Verhalten der Chromosomen und die Sterilität in den Bastarden. *Mem. Coll. Sci. Kyoto Imp. Univ., Ser. B* 1: 1-200.
- 1937 Genomanalyse bei *Triticum* und *Aegilops* VII. Kurze Uebersicht über die Ergebnisse der Jahre 1934-36. *Mem. Coll. Agric. Kyoto Imp. Univ.* 41: 1-61.
- 1954 Consideration on the evolution and distribution of *Aegilops* species based on the analyzer method. *Cytologia* 19: 336-357.
- 1957 Completion of genome-analysis of three 6x species of *Aegilops*. *Seiken Zihô (Rept. Kihara Inst. Biol. Res.)* 8: 3.

KLIPHUIS, E.

- 1977 In A. LÖVE (ed.) IOPB Chromosome numbers reports, LVI. *Taxon* 26: 267-268.

KLIPHUIS, E. & J. H. WIEFFERING

- 1972 Chromosome numbers of some angiosperms from the south of France. *Acta Bot. Neerl.* 21: 598-604.

KNABEN, G. & T. ENGELSKJON

- 1967 Chromosome numbers of Scandinavian arctic-alpine plant species II. *Acta Boreal., A. Sci.* 21: 1-57.

KOZUHAROV, S. I. & A. V. PETROVA

- 1973 In A. LÖVE (ed.) IOPB Chromosome numbers reports, XL. *Taxon* 22: 286-287.
- 1981 Caryological studies on Bulgarian *Poaceae*. *Bot. Soc. Brot., Sér. 2*, 53: 1161-1175.

KOZUHAROV, S. I.; A. V. PETROVA & F. EHRENDORFER

- 1981 Evolutionary patterns in some brome grass species (*Bromus, Gramineae*) of the Balkan Peninsula. *Bot. Jahrb.* 102: 381-391.

LABADIE, J. P.

- 1976 In A. LÖVE (ed.) IOPB Chromosome number reports, LIV. *Taxon* 25: 636-639.
- 1979a In A. LÖVE (ed.) IOPB Chromosome number reports, LXV. *Taxon* 28: 628-629.
- 1979b Étude caryosystématique de quelques espèces de la flore d'Algérie. *Nat. Monsp.* 32: 1-11.

LARSEN, K.

- 1956 Chromosome studies in some Mediterranean and South European flowering plants. *Bot. Not.* 109: 293-307.
- 1960 Cytological and experimental studies on the flowering plants of the Canary Islands. *K. Dansk. Venskab. Selskab. Biol. Skr.* 11: 1-60.
- 1963 Studies in the flora of Thailand. 14. Cytological studies in vascular plants of Thailand. *Dansk Bot. Ark.* 20 (3): 211-275.

LITARDIÈRE, R. DE

- 1926 Observations sur l'*Hordeum Pavisi* Préaub; ses caractères cytologiques. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 73: 218-224.
- 1948 Nouvelles contributions à l'étude de la Flore de Corse (fasc. 7). *Candollea* 11: 175-227.

- 1950 Nombres cromosómicos de diversas Gramíneas. *Bol. Soc. Brot., Sér. 2*, 24: 79-87.
- LONGLEY, A. E. & W. J. SANDO
 1930 Nuclear divisions in the pollen mother cells of *Triticum*, *Aegilops* and *Secale* and their hybrids. *Jour. Agric. Res.* 40 (8): 683-719.
- LÖVE, A.
 1980 In A. LÖVE (ed.) IOPB Chromosome numbers reports, LXXVII. *Taxon* 29: 350-351.
- LÖVE, A. & E. KJELLQVIST
 1973 Cytotaxonomy of spanish plants. II. Monocotyledons. *Lagascalia* 3 (2): 147-182.
- LÖVE, A. & D. LÖVE
 1956 Cytotaxonomical conspectus of the Icelandic flora. *Acta Hort Gothob.* 20: 65-291.
 1982 In A. LOVE (ed.) IOPB Chromosome number report, LXXVI. *Taxon* 31: 583-587.
- LUQUE, M. T.; C. ROMERO & J. A. DEVESA
 1983 In A. LÖVE (ed.) IOPB Chromosome number reports, LXXIX. *Taxon* 32 (2): 321.
- MAGULAEV, A. Y.
 1986 Chromosome numbers in some species of flowering plants of the Crimea and Caucasus floras. *Bot. Jour.* 71: 1575-1578.
- MÁJOVSKY, J.; A. UHRÍKOVÁ; A. MURÍN; M. HINDÁKOVÁ; M. VACHOVÁ & D. JAVORCIKOVÁ
 1970 Index of chromosome numbers of slovakian flora. (Part 2). *Acta Fac. Rerum Nat. Univ. Comen. Bot.* 22: 1-20.
- MALIK, C. P. & P. T. THOMAS
 1966 Karyotypic studies in some *Lolium* and *Festuca* species. *Caryologia* 19 (2): 167-196.
- MARTIGNOLI, G.
 1955 Citotassonomia di alcune specie del genere *Avena* delle Sardegna. *Caryologia* 7 (1): 191-204.
- MATTHEI, O.
 1975 Der Briza-komplex in Südamerika: *Briza*, *Calotheca*, *Chascolytrum*, *Poidium* (Gramineae). *Willdenowia* 8: 1-168.
- MATTICK
 1949 In G. TISCHLER (1950). *Die chromosomenzahlen der Gefäßpflanzen Mitteleuropas*. Haag, Uitgeverij W. Junk, 263 p.
- MAUDE, P. F.
 1939 The Merton catalogue. A list of the chromosome numerals of species of British flowering plants. *New Phytol.* 38 (1): 1-31.
 1940 Chromosome numbers in some British plants. *New Phytol.* 39: 17-32.
- MESQUITA-RODRIGUES, J. E.
 1953 *Contribuição para o conhecimento cariológico das halófitas e psamófitas litorais*. Coimbra.

MICZYNSKI, K.

- 1931 Genetic studies in the genus *Aegilops*. II. The morphology and cytology of the interspecific hybrids. *Bull. Acad. Sci. et Lettres, cl. Sci. Mat. et Nat., Sér. B, Sci. Nat.* 1: 51-83.

MIÈGE, J.

- 1939 Contribution a l'étude des Phalaridées. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord* 30 (4): 223-245.

MORRISON, J. W.

- 1959 Cytogenetic studies in the genus *Hordeum*. I. Chromosome morphology. *Canad. J. Bot.* 37: 527-538.

NATARAJAN, G.

- 1979 In A. LÖVE (ed.) IOPB Chromosome number reports, LXV. *Taxon* 28: 629.

NAYLOR, B. & H. REES

- 1958 Chromosome size in *Lolium temulentum* and *L. perenne*. *Nature (London)* 181 (4612): 854-855.

NIELSEN, E. L.

- 1939 Grass studies III. Additional somatic chromosome complements. *Amer. J. Bot.* 26 (6): 366-372.

ONO, H. & T. TATEOKA

- 1953 Karyotaxonomy in *Poaceae*. I. Chromosomes and taxonomic relations in some Japanese grasses. *Bot. Mag. (Tokyo)* 66 (775-776): 18-27.

ORTIZ, L.; A. GONZÁLEZ & M. C. CHUECA

- 1985 On the presence of diploid and tetraploid forms of *Hordeum bulbosum* L. in Spain. *Anales Jard. Bot. Madrid* 41: 361-365.

PARTHASARATHY, N.

- 1939 Cytogenetical studies in *Oryzae* and *Phalarideae*. *Ann. Bot.* 3 (9): 43-58.

PASTOR, J.

- 1981 Números cromosómicos para la Flora Española, 220-224. *Lagascalia* 10 (2): 239-241.

PAVONE, P.; C. M. TERRASI & A. ZIZZA

- 1981 In A. LÖVE (ed.) IOPB Chromosome number reports, LXXII. *Taxon* 30 (3): 695.

PERAK, J. T.

- 1943 Número de cromosomas de algunas especies de *Hordeum* espontáneas en Argentina. *An. Inst. Fitotéc. S. Catalina* 3: 7-11.

PERCIVAL, J.

- 1923 Chromosome numbers in *Aegilops*. *Nature (London)* 111 (2798): 810.

- 1926 The morphology and cytology of some hybrids of *Aegilops ovata* L. × wheats. *Jour. Genet.* 17 (1): 49-69.

- 1931 Exhibits and demonstrations. *Rept. of Proc. V Internatl. Bot. Congr. Cambridge 1930*: 261-262.

- 1932 Cytological studies of some wheat and *Aegilops* hybrids. *Ann. Bot.* 46 (183): 479-501.

- 1936 *Aegilotricum ovata* — *turgidum*: a fertile hybrid. *Ann. Bot.* 50 (3): 427-436.

- PIENAAR, R. DE V.
 1955 The chromosome numbers of some indigenous South African and introduced *Gramineae*. In O. MEREDITH (ed.), *Grasses and pasture of South Africa*. Central News Agency, 551-570.
- PODLECH, D. & A. DIETERLE
 1969 Chromosomen studien an afghanischen pflanzen. *Candollea* 24: 185-243.
- POGAN, E.; J. RYCHLEWSKI; H. WCISLO; K. TURALA-SZYBOWSKA; Z. SAWICKA; R. CZAPIC; R. IZMAILOW; E. KUTA & K. WCISLO
 1980 Further studies in chromosome numbers of polish angiosperms. Part XVI. *Acta Biol. Cracov, Sér. Bot.* 24: 159-183.
- PÓLYA, L.
 1948 Chromosome numbers of certain alkali plants. *Arch. Biol. Hungarica* 18: 145-146.
 1950 Chromosome numbers of Hungarian plants. *Anal. Bid. Univ. Debreceniensis* 1: 46-56.
- PROBATOVA, N. S. & A. P. SOKOLOVSKAYA
 1982 Synopsis of chromosome numbers in *Poaceae* from the soviet far East. I. The tribes *Oryzeae*, *Brachypodieae*, *Triticeae*. *Bot. Jour.* 67: 62-70.
- QUEIRÓS, M.
 1973 Contribuição para o conhecimento citotaxonómico das Spermatophyta de Portugal. I. *Gramineae*, suppl. 1. *Bol. Soc. Brot., Sér. 2*, 47: 77-103.
 1974 Contribuição para o conhecimento citotaxonómico das Spermatophyta de Portugal. I. *Gramineae*, suppl. 2. *Bol. Soc. Brot., Sér. 2*, 48: 81-98.
 1979 Números cromosómicos para a flora portuguesa 16-37. *Bol. Soc. Brot., Sér. 2*, 53: 15-28.
 1980 Números cromosómicos para a Flora Portuguesa, 38-63. *Bol. Soc. Brot., Sér. 2*, 54: 47-64.
- RAJHATHY, T. & J. W. MORRISON
 1959 Chromosome morphology in the genus *Avena*. *Canad. J. Bot.* 37 (3): 331-337.
- RAO, P. N. & B. L. MWASUMBI
 1981 In A. LÖVE (ed.) IOPB Chromosome number reports, LXX. *Taxon* 30: 79-80.
- RAO, T. N. V. R.
 1962 Chromosome numbers of some Indian grasses. *Current Sci.* 31 (11): 476-477.
- ROHWEDER, H.
 1937 Versuch zur Erfassung der mengenmässigen Bedeckung des Darss und Zingst nüt polyploiden Pflanzen. Ein Beitrag zur Bedeutung der Polyploidie bei der Eroberung neuer Lebensräume. *Planta* 27 (4): 501-549.
- ROMERO GARCÍA, A. T.; G. BLANCA & M. CUETO
 1985 Números cromosomáticos de plantas occidentales, 315-321. *Anales Jard. Bot. Madrid* 42 (1): 221-225.

- ROMERO GARCÍA, A. T.; G. BLANCA & C. MORALES
 1988 Revisión del género *Agrostis* (Poaceae) en la Península Ibérica. *Ruizia* 7, 160 p.
- ROMERO ZARCO, C.
 1984 Números cromosómicos para la flora española, 337-341. *Lagascalia* 12 (2): 292-294.
 1985 Revisión del género *Arrhenatherum* Beauv. (Gramineae) en la Península Ibérica. *Acta Bot. Malacitana* 10: 123-154.
 1988a Números cromosómicos para la flora española, 516-527. *Lagascalia* 15: 117-124.
 1988b Números cromosómicos de plantas occidentales, 472-486. *Anales Jard. Bot. Madrid* 45 (1): 273-279.
- ROMERO ZARCO, C. & J. A. DEVESA
 1983 Números cromosómicos para la flora española, 276-283. *Lagascalia* 12 (1): 124-128.
- ROUX, J.
 1960 A propos de *Vulpia fasciculata* (Forsk.) Fritsch (= *V. uniglumis* Dumort. = *V. membranacea* Link). *Nat. Monsp., Sér. Bot.* 10: 105-107.
- RUNEMARK, H.
 1962 A revision of *Parapholis* and *Monerma* in the Mediterranean. *Bot. Not.* 115: 1-17.
- SACHS, L.
 1952 Chromosome mosaics in experimental amphiploids in the *Triticinae*. *Heredity* 6 (2): 157-170.
- SAKAMOTO, S. & M. MURAMATSU
 1962 Chromosome number of *Gramineae* species collected in Pakistan, Afghanistan and Sian. *Chrom. Gugo. Serv.* 3: 32-33.
 1963 Chromosome number of *Gramineae* species collected in Pakistan, Afganistan and Iran. *Ann. Rept. Natl. Inst. Genet. Japan* (1962) 13: 48-50.
- SÁNCHEZ ANTA, M. A.; F. GALLEGRO & F. NAVARRO
 1988 Aspectos anatómicos de la epidermis de algunas especies subnitrofilas de *Bromus* L. y su cariología. *Acta Bot. Barcin.* 37: 335-344.
- SHIBATA, K.
 1956 Karyotype analysis of some forage grasses. *Bot. Mag. (Tokyo)* 69 (813): 165-168.
- SCHIEMANN, E.
 1928a Chromosomenzahlen in der Gattung *Aegilops*. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 46 (5): 324-328.
 1928b Zytologische und planzengeographische Beiträge zur Gattung *Aegilops* (II. Mitteilung). *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 46 (1): 107-128.
 1929 Zytologische Beiträge zur Gattung *Aegilops*. Chromosomenzahlen und Morphologie. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 14 (3): 164-181.
- SCHIFINO, M. T. & H. WINGE
 1982 In A. LÖVE (ed.) IOPB Chromosome number reports, LXXVII. *Taxon* 31: 765-766.

- SCRUGLI, A. & E. BOCCHIERI
 1976 Numeri cromosomici per la flora italiana: 263-269. *Inf. Bot. Ital.* 8: 216-223.
 1977 Numeri cromosomici per la flora italiana: 348-357. *Inf. Bot. Ital.* 9: 127-133.
- SEARS, E. R.
 1948 The cytology and genetics of the wheats and their relatives. *Adv. Genet.* 2: 239-271.
- SENN, H. A.
 1962 Chromosome numbers in 28 grass genera from South Africa. *Canad. J. Bot.* 40 (8): 1115-1124.
- SMITH, L.
 1951 Cytology and genetics of barley. *Bot. Rev.* 17 (1): 1-51, 3: 133-202, 5: 285-355.
- SOKOLOVSKAYA, A. P. & N. S. PROBATOVA
 1978 Chromosome numbers of some grasses (*Poaceae*) of the U. S. S. R. Flora II. *Bot. Jour.* 63: 1247-1257.
 1979 Chromosome numbers of some grasses (*Poaceae*) of the U. S. S. R. Flora II. *Bot. Jour.* 64: 1245-1258.
- STÄHLIN, A.
 1929 Morphologische und cytologische Untersuchungen an Gramineen. *Pflanzen.* 1 (2): 330-397.
- STEBBINS, G. L. & R. M. LÖVE
 1941 A cytological study of California forage grasses. *Amer. J. Bot.* 28 (5): 371-383.
- STRID, A.
 1971 Chromosome numbers in some Albanian angiosperms. *Bot. Not.* 124: 490-496.
- STRID, A. & J. A. ANDERSON
 1985 Chromosome numbers of greek mountain plants. An annotated list of 115 species. *Bot. Jahrb.* 107: 203-228.
- STRID, A. & R. FRANZÉN
 1981 In A. LÖVE (ed.) IOPB Chromosome number reports, LXXIII. *Taxon* 30: 829-842.
- SYMEONIDIS, L. A.; M. B. MOUSTAKAS & H. D. COUCOLI
 1985 Karyotipe and seed protein profile analysis of diploid and tetraploid *Hordeum bulbosum* L. *Phyton (Austria)* 25: 31-38.
- TALAVERA, S.
 1978 Aportación al estudio cariológico de las gramíneas españolas. *Lagascalia* 7: 133-142.
- TANJII, S.
 1925 Chromosome numbers of wild barley. *Bot. Mag. (Tokyo)* 39 (459): 55-57.
- TARNAVSCHI, J. T.
 1948 Die Chromosomenzahlen der Anthophyten Flora von Rumänien mit einem Ausblick auf das Polyploidie Problem. *Bull. Grád. Bot. Bot. Univ. Cluj* 28, Suppl. 1-130.

TATEOKA, T.

- 1960 Cytology in grass systematics: a critical review. *Nucleus* 3 (1): 81-110.
- 1962 A cytological study of some Mexican grasses. *Bull. Torrey Bot. Club* 89 (2): 77-81.
- 1965 Chromosome numbers of some east African grasses. *Amer. J. Bot.* 52 (8): 864-869.

THOMAS, P. T.

- 1962 Research reports: cytology. *Rep. Welsh Plant Breed. Sta. Aberystwyth* (1961): 110-114.

TISCHLER, G.

- 1934 Die Bedeutungen der Polyploidie für die Verbreitung der Angiospermen, erläutert an den Arten Schleswig-Holsteins, mit Ausblicken auf andere Florengebiete. *Bot. Jahrb.* 67: 1-36.

TSCHERMAK, E. & H. BLEIER

- 1926 Über fruchtbare *Aegilops* weizen Bastarde. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 44 (2): 110-132.

UJHELYI, J.

- 1961 Data to the systematics of the subsection *Glaucæ* of section *Bulbosæ* of the Genus *Koeleria*. *Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung., Bot.* 53: 208-224.

VALDÉS, B.

- 1973 Revisión de las especies anuales del género *Anthoxanthum* (*Gramineae*). *Lagascalia* 3 (1): 99-141.

VAN LOON, J. C. CHR.

- 1974 A cytological investigation of flowering plants from the Canary islands. *Acta Bot. Neerl.* 23 (2): 113-124.

VAN LOON, J. C. CHR. & B. KIEFT

- 1980 In A. LÖVE (ed.) IOPB Chromosome number reports LXVII. *Taxon* 29 (4): 538-542.

VAN LOON, J. C. CHR. & H. M. SNELDERS

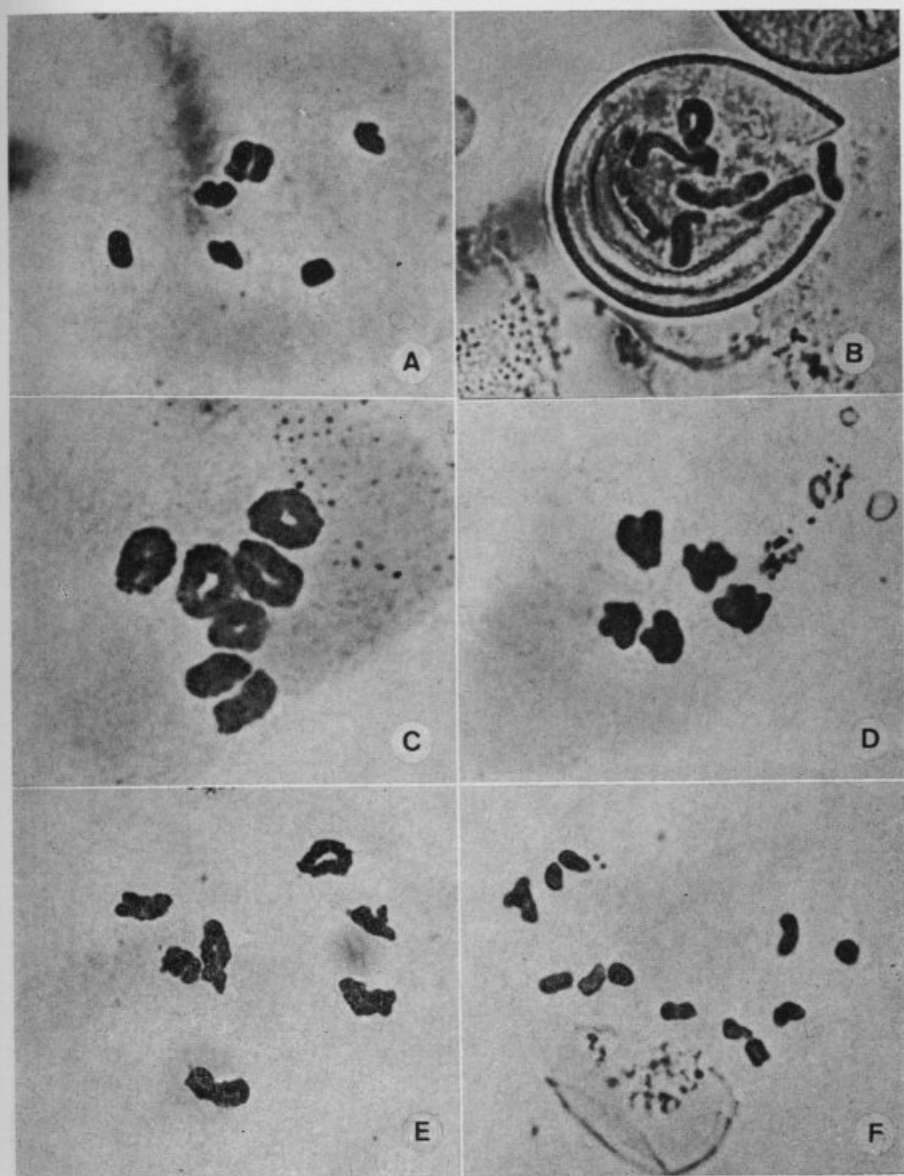
- 1979 In A. LÖVE (ed.) IOPB Chromosome number reports, LXV. *Taxon* 28: 632-634.

WASEL, Y.

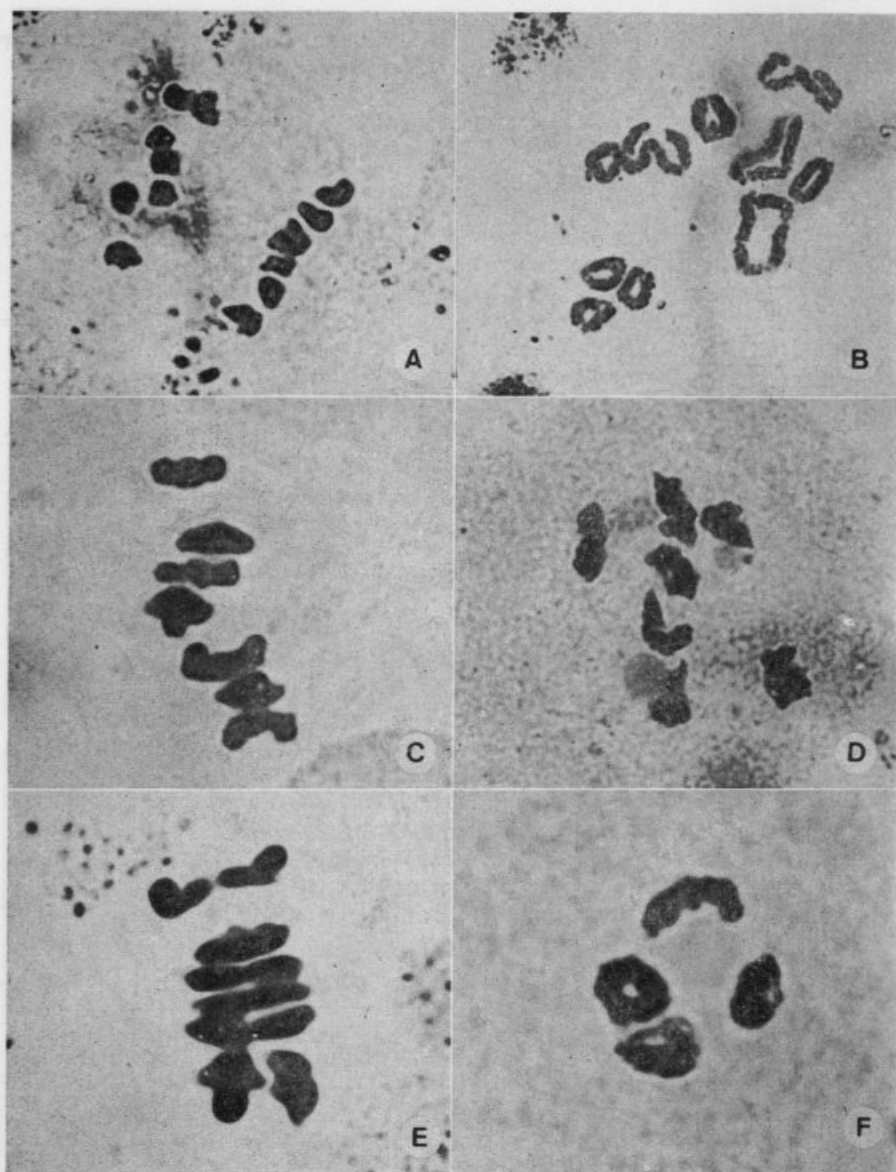
- 1962 Ecotypic differentiation in the flora of Israel. II. Chromosome counts in some ecotype pairs. *Bull. Res. Council. Israel, Sect. D., Bot.* 11 (3): 174-176.

WULFF, H. D.

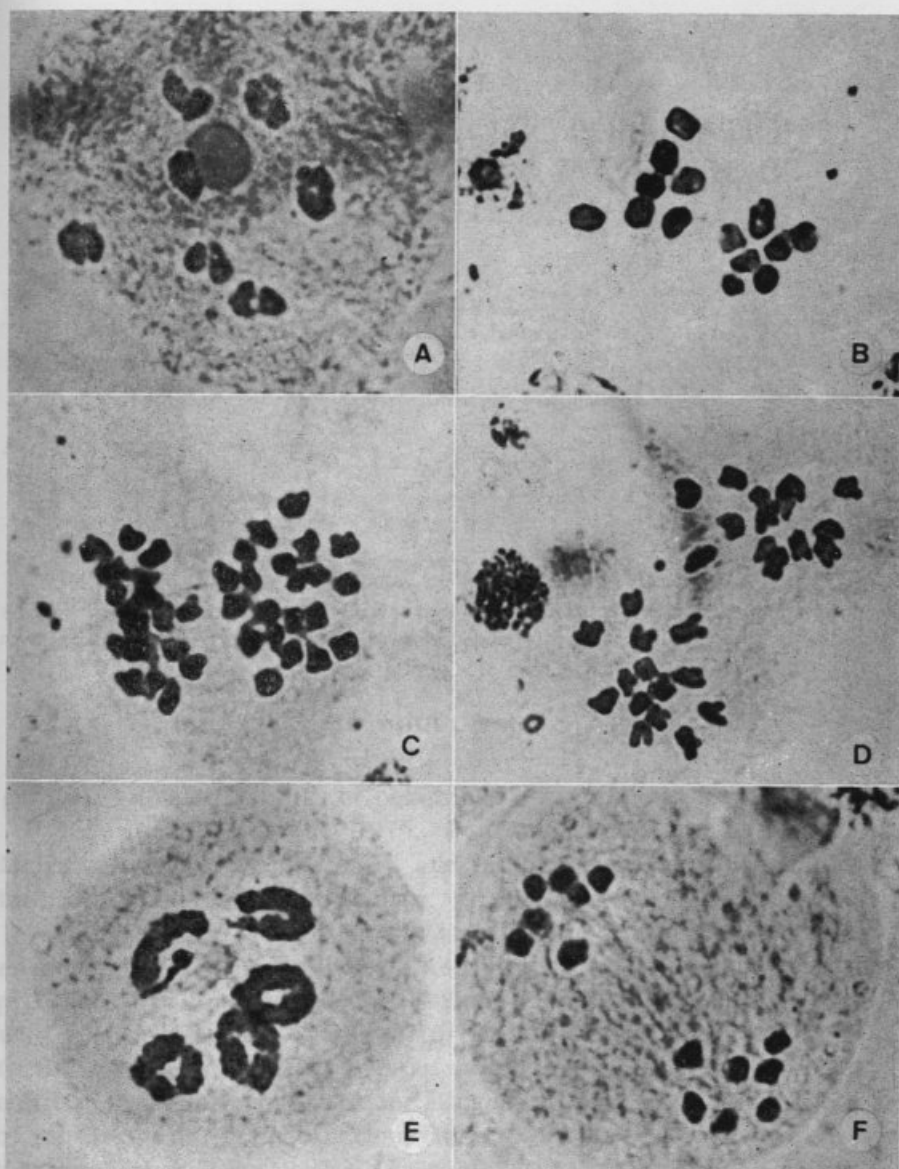
- 1937 Karyologische Untersuchungen an der Halophytenflora Schleswig-Holsteins. *Jahrb. Wissensch. Bot.* 84 (5): 812-840.



A, Metafase I de *Poa trivialis* (UNEX 5916, $n = 7$). B, Metafase en grano de polen de *Mibora minima* (UNEX 5942, $n = 7$). C, Diacinesis de *Briza maxima* var. *pubescens* (UNEX 5943, $n = 7$). D, Anafase I (vista parcial) de *Briza minor* (UNEX 5946, $n = 5$). E, Diacinesis de *Cynosurus echinatus* (UNEX 5930, $n = 7$). F, Metafase I de *Hainardia cylindrica* (UNEX 5884, $n = 13$).



A, Anafase I de *Arrhenatherum album* var. *erianthum* (UNEX 5954, n = 7).
 B, Diacinesis de *Arrhenatherum elatius* subsp. *bulbosum* (UNEX 5955, n = 14).
 C, Metafase I de *Trisetaria panicea* (UNEX 5957, n = 7). D, Diacinesis de
Gaudinia fragilis var. *glabriglumis* (UNEX 5959, n = 7). E, Metafase I de
Aira caryophyllea subsp. *caryophyllea* (UNEX 5961, n = 7). F, Diacinesis
 de *Molineriella laevis* (UNEX 5965, n = 4).



A, Diacinesis de *Holcus lanatus* (UNEX 5669, n = 7). B, Anafase I de *Agrostis curtisii* (UNEX 5881, n = 7). C, Anafase I de *Agrostis castellana* var. *castellana* (UNEX 5978, n = 21). D, Anafase I de *Gastridium ventricosum* (UNEX 5971, n = 14). E, Diacinesis de *Anthoxanthum aristatum* subsp. *aristatum* var. *welwitschii* (UNEX 5976, n = 5). F, Anafase I de *Phalaris coeruleascens* (UNEX 5925, n = 7).

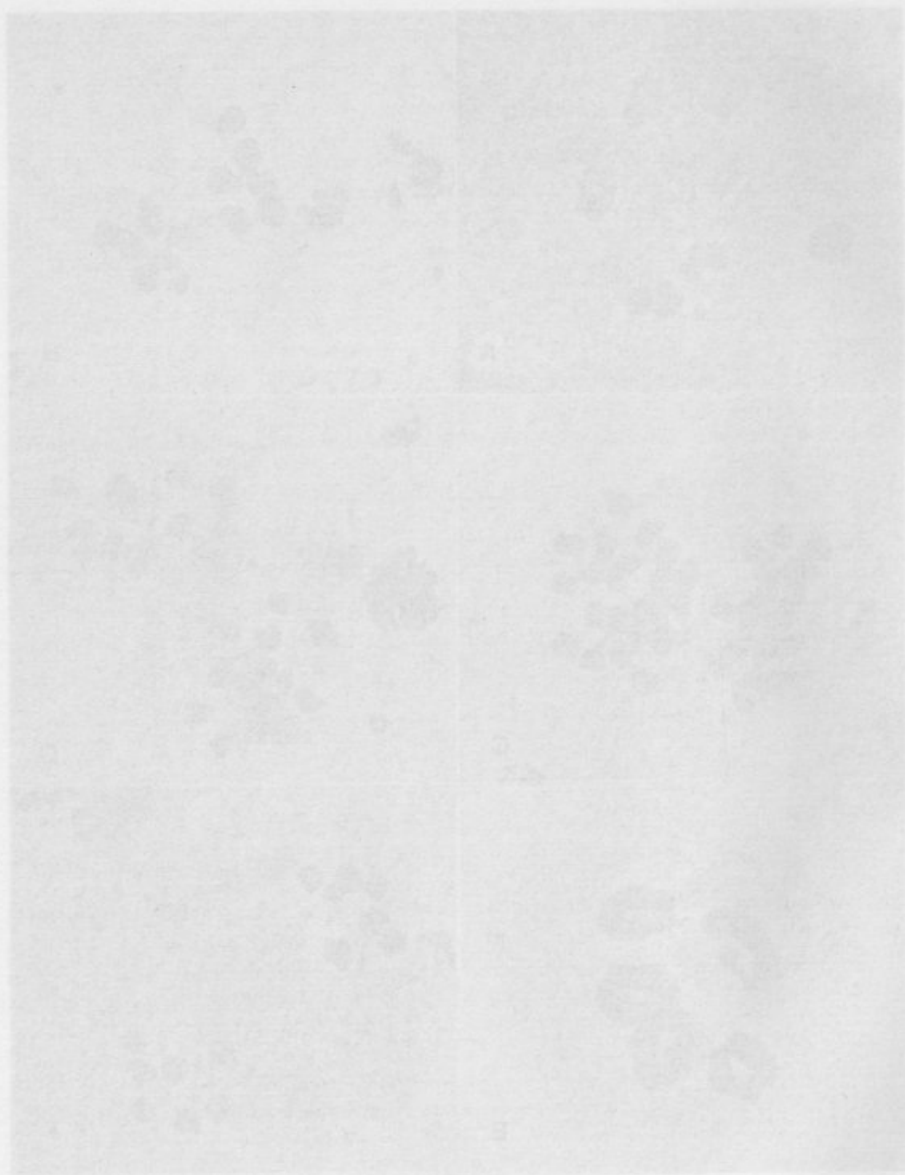


Fig. 1. Spectroscopie de fluorescence de l'amine III. (A) Spectre de fluorescence de l'amine III dans le chloroforme. (B) Spectre de fluorescence de l'amine III dans le chloroforme en présence de l'amine III. (C) Spectre de fluorescence de l'amine III dans le chloroforme en présence de l'amine III et de l'amine III. (D) Spectre de fluorescence de l'amine III dans le chloroforme en présence de l'amine III et de l'amine III. (E) Spectre de fluorescence de l'amine III dans le chloroforme en présence de l'amine III et de l'amine III.

INTRA AND INTER-SPECIFIC POLLINATION IN CULTIVATED *MATHIOLA INCANA* R. BR.: A NOTE

P. F. PARKER

Botany Department, the University, Leicester LE1 7RH, England

Received 25 May, 1989.

SUMMARY

Pollen competition as estimated by hybrid zygote distribution along the siliqua was examined in *Matthiola incana*. Effects were not found within a siliqua, but were found between genotypes.

INTRODUCTION

COMPETITIVE ability of pollen has been inferred from a range of studies (LEVIN 1975, PFAHLER 1965, CURRAH 1981, MCKENNA & MULCAHEY 1983), and is considered to be an important component of plant fitness.

Cultivated *Matthiola incana* is self-compatible and self-pollinating in the absence of insects and largely self-pollinating in the presence of pollinating insects (SEYFFERT 1971), as is the ancestral wild species (PARKER unpub.). In cultivation the ability to self-fertilise has continued to be at a selective premium, to maintain cultivar uniformity in isolation. Because of the heavy dependence of *M. incana* on self-pollination, this study was designed to investigate whether there were differences in cross fertilisation ability of pollen grains from various genotypes using a seed colour marker linked to flower colour, and a standard female parent. As differential pollen-tube lengths could result in non-random fertilisation, the linear distribution of self- and cross-fertilised zygotes on the siliques of *Matthiola incana* was examined (Figure 1).

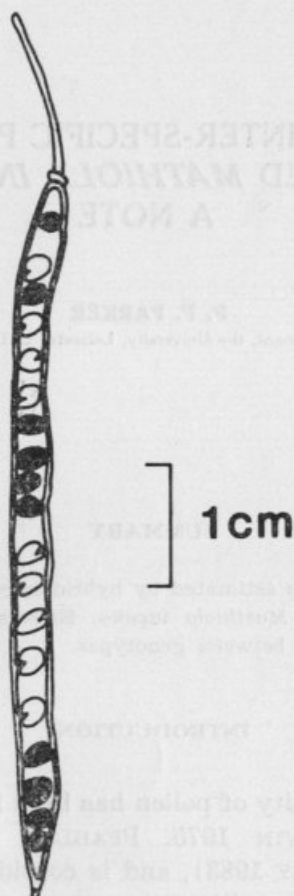


Fig. 1. — A siliqua from a plant of *M. incana* pollinated by self and foreign pollen. Outcrossed seeds are dark, selfs are pale.

MATERIALS AND METHODS

The cultivars and species used in this experiment were as follows, a) *Matthiola incana* cv. «ten week dwarf, an annual highly branched eversporting «selectable» garden double (in which singles and doubles can be separated at the cotyledon stage), and *M. incana* cv. «Excelsior», an annual erect unbranched glasshouse strain, also eversporting and «selectable». Both cultivars were

available in a range of colours (source ASMER Seeds Ltd, Leicester). b) *Matthiola sinuata* R. Br., a biennial/perennial species with pale purple self-incompatible flowers and black seeds (source Liege Botanic Gardens, Belgium, seed collected at Aleria, Corsica).

Single flowered plants were selected from the cultivar populations and white-flowered plants of *M. incana*. Ten week dwarf were pollinated with mixtures of self and foreign pollen made by mixing together the contents of equal numbers of freshly dehisced anthers from the two pollen parents, using a fine brush. The brush was then used to make the pollination on the previously emasculated flower buds, using a heavy pollen load. A different brush was used for each crossing.

The buds were closed, and the siliquas left to develop and ripen. The ripe siliquas, which do not dehisce easily, were removed and stored in wax paper bags. The position and colour of the seeds were recorded by sticking a siliqua on double-sided adhesive tape attached to A4 sheets, carefully removing the upper valves without disturbing the ripe seeds, then placing the seeds in their exact order on the adhesive tape, recording the stigmtic end. The siliqua was then turned over and the process repeated so that both halves of the siliqua could be analysed separately. Pollen of anthocyanin flowered plants produce black seeds, the white mutants when selfed produce very pale brown or green seeds. The colour of the seeds and their positions were recorded in each siliqua and a photographic record made. A sample of the seeds from each pollination were sown and the resultant plants checked for flower colour.

For analysis, each siliqua was divided into a top and a bottom half, and the number of dark seeds in each half compared using χ^2 test, to see if either pollen type gave significantly more or less than 50% fertilisation. As seed numbers were small, the mean values were converted to percentages for analysis (Table 1).

RESULTS AND DISCUSSION

It is clear that in every case the number of successful cross pollinations is the same in both the top and the bottom halves of siliquas (χ^2 non-significant in all cases). It appears therefore in this experiment at least, that there is no advantage for either cross or self pollen in any genotypes, distribution of hybrid

TABLE 1

The total numbers of seeds and the numbers, percentages (in brackets), and distribution of black (hybrid) seeds in siliquas pollinated with a mixed self foreign pollen load, also the number of progeny plants and their flower and colour disagreement with seed class. The female in all cases was white flowered *M. incana* cv. ten week dwarf

Mixed pollination on ♀ <i>M. incana</i> , white ten week dwarf						
Self pollen +	T. W. D. (a) Blue	T. W. D. (b) Crimson	T. W. D. (c) Pink	Excelsior (d) Pink	Excelsior (e) Crimson	<i>M. sinuata</i> (f)
N. (No. siliqua sides)	24	22	14	16	24	16
Total seeds	498	334	207	214	312	219
Total black seeds	197 (48.2)	105 (31.3)	127 (61.3)	142 (66.4)	238 (76.3)	121 (54.9)
No. black seeds in top 1/2 of siliqua	101 (50.9)	47 (44.7)	62 (49.9)	67 (47.2)	116 (48.7)	66 (54.9)
No. black seeds in bottom 1/2 of siliqua	96 (49.1)	57 (55.3)	65 (50.1)	75 (52.8)	122 (51.3)	55 (45.1)
No. progeny plants recorded	23	30	49	14	45	18
Progeny colour disagreement with seed class	0	1	3	0	1	0

zygotes being the same in all cases, including those of *M. sinuata*. The latter result is interesting because CONTI (1900) included *M. incana*, *M. sinuata* and *M. maderensis* in a single group. This suggests that given no ecological or geographical barriers, all three species should hybridise quite freely.

It is also clear that there is a significant deviation from the expected number of 50% cross fertilisations from mixed pollinations between some colour genotypes within *M. incana* (Table 1). White × crimson t.w.d. having 18.7% fewer hybrids than expected ($\chi^2 = 6.993^*$). White × crimson «Excelsior» having 26.7% more hybrids than expected ($\chi^2 = 14.257^{**}$). White × pink t.w.d. having 16.4% more hybrids than expected ($\chi^2 = 5.379^*$). Such variations are often caused by maternal-paternal interactions

(PITTMAN & LEVIN 1986, HILL & LORD 1986). It is not thought to be a random effect, as not all flowers within a cross-combination were pollinated on the same day, though this is possible due to the small number of flowers pollinated. The average percentage of disagreement between seed colour and resultant flower colour is 2.3 %, indicating that seed colour can be used as a good indicator of this character.

REFERENCES

- CONTI, P.
1900 Les Especies du Genre *Matthiola*. *Memoires du L'herbier Boissier* 18: 1-86.
- CURRAH, L.
1981 Pollen competition in onion (*Allium cepa* L.). *Euphytica* 30: 687-696.
- HILL, J. P. & LORD, E. M.
1986 Dynamics of pollen-tube growth in wild radish *Raphanus raphanistrum* (Brassicaceae) I. Order of fertilisation. *Evolution* 40: 1328-1333.
- LEVIN, D. A.
1975 Gametophytic selection in *Phlox*. pp. 207-217, in Gamete Competition in Plants & Animals ed. D. L. Mulcahy. North-Holland, Amsterdam.
- McKENNA, M. A. & MULCAHY, D. L.
1983 Ecological aspects of gametophytic competition in *Dianthus chinensis*. pp. 419-424, in: Pollen: Biology & Implications for Plant Breeding. ed. D. L. MULCAHY & E. OTTAVIANO. Elsevier, Amsterdam.
- PFAHLER, P. L.
1965 Fertilisation ability of maize pollen grains I. Pollen sources. *Genetics* 52: 513-520.
- PITTMAN, K. E. & LEVIN, D. A.
1986 Cross compatibility in an annual hermaphrodite plant *Phlox drummondii* Hook. pp. 477-482, in Biotechnology & Ecology of Pollen, ed. MULCAHY, D. L., MULCAHY G. B. & OTTAVIANO, E. SRINGER VERLAG, Berlin.
- SEYFFERT, W.
1971 Simulation of quantitative characters by genes with Biochemically definable action II. The materials. *Theoret. Appl. Genet.* 41: 285-291.

**CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA
DELLA FLORA DEL BACINO IDROGRAFICO
DEL GUTTURU MANNU
(SARDEGNA OCCIDENTALE)**

MAURO BALLERO

Istituto di Botanica ed Orto Botanico dell'Università
Viale Frà Ignazio 13, I-9123 Cagliari

In redazione il 8-VIII-1989.

ABSTRACT

The Flora of Rio Gutturu Mannu basin. The autor in this paper presents the analyses of the riparian Flora carried in the Rio Gutturu Mannu basin (South Sardinia). 201 species, belonging to 151 genera, 66 families and 21 endemic entities, were found.

Key words: Riparian Flora, Sardinia, Gutturu Mannu.

DIVERSI Autori si sono occupati della Flora e Vegetazione del Sulcis, regione sud occidentale della Sardegna, con raccolte estemporanee (FIORI, 1913) e specifiche (COLOSI, 1919) o con contributi ampi ed omogenei (ARRIGONI, 1964; BOCCHIERI, 1984; BALLERO e BOCCHIERI, 1986) che tuttavia non analizzano in modo dettagliato i bacini idrografici più interni.

Ci siamo perciò interessati alla Flora presente nel bacino idrografico del Rio Gutturu Mannu i cui corsi d'acqua, a regime torrentizio, sono caratterizzati da una portata d'acqua molto variabile durante l'anno, con alti valori nel periodo piovoso, che spesso determinano piene improvvise e irruente, e con valori molto modesti nei periodi di magra.

Questo fatto unito ai bruschi sbalzi di temperatura, tipici della condizione orografica e di un terreno non protetto adeguatamente dal manto forestale provoca una sensibile selezione della Flora.

I versanti del bacino sono per la quasi totalità ricoperti da una vegetazione associabile all'orizzonte mesofilo del dominio delle foreste di leccio sebbene alle altitudini inferiori si manifesti l'aspetto più xerofilo come in diversi punti siano inequivocabili i segni di una latente ma tangibile regressione verso le macchie di degradazione a cisto e calicotome, ad erica o ad euforbia.

Le sponde infine sono per lo più rivestite da fanerofite igrofile o praterie terofitiche.

IL TERRITORIO

L'area interessata dalla ricerca (fogli IGM 233 II NE e I SE) appartiene amministrativamente al comune di Assemmini ed è servita dalla strada provinciale che da Capoterra porta a Santadi; la viabilità interna, limitata a pochi sentieri, è scarsa.

In particolare il bacino imbrifero (Fig. 1) di cui il Rio Gutturu Mannu è l'asta principale, è delimitato da cime che superano anche i 1000 m. Il rio e i suoi affluenti scorrono lungo un faglia in direzione sud-ovest nord-est ad una altezza media di 250 m, attraverso varie litologie attribuibili al Paleozoico.

Si tratta di formazioni sedimentarie per lo più intensamente piegate dalle spinte orogenetiche erciniche e successivamente

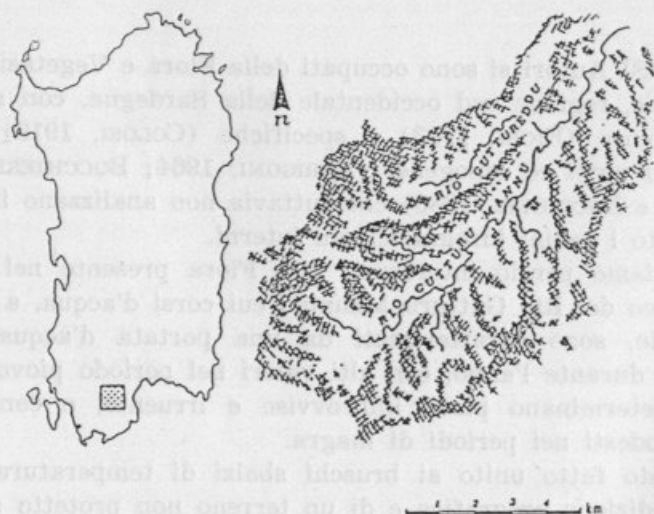


Fig. 1. — Ubicazione geografica del Rio Gutturu Mannu nella Sardegna meridionale.

metamorfosate dagli affioramenti delle potenti masse granitiche tuttora ben visibili nella parte più alta del corso d'acqua.

Le rocce che costituiscono il substrato, in gran parte impermeabile, non consentono l'accumulo dell'acqua piovana in falde acquifere rilevanti. Modesti assorbimenti idrici si hanno solo in corrispondenza delle aree di arenizzazione del granito, mentre nelle rocce scistose tale evento è legato soprattutto al grado di fratturazione della roccia. Ne consegue uno scarso apporto d'acqua alle sorgenti e quindi l'irregolarità della portata di acqua del Gutturu che perciò è strettamente connessa al regime piovoso.

Tutti questi fattori determinano, in caso di precipitazioni molto intense, la formazione delle piene e contribuiscono all'erosione del suolo che, derivando da rocce granitiche, è piuttosto sciolto.

IL CLIMA

Per descrivere il clima, non essendo presente nella zona nessuna stazione termopluviometrica, non possiamo disporre di precisi indici per cui ci siamo rifatti a quelli rilevati nelle due stazioni più vicine, Capoterra e Is Cannoneris, nonché quanto elaborato da ARRIGONI (1968). In base a queste informazioni supponiamo un clima mesotermico secco con modesto surplus idrico invernale. Gran parte delle precipitazioni (circa 800 mm) sono infatti distribuite in autunno e in inverno come conseguenza degli addensamenti temporaleschi legati alle correnti caldo umide provenienti dal III quadrante.

Nel periodo estivo le piogge sono del tutto assenti per cui l'intera area, sottoposta alle alte temperature e al notevole irraggiamento solare, va incontro ad un prolungato deficit idrico fatto questo che giustifica la presenza nella vegetazione di un parziale ma significativo aspetto xerofitico.

LA FLORA

Durante periodiche erborizzazioni effettuate sistematicamente nel biennio 1986-1987 sono state raccolte 201 specie, ascrivibili a 151 generi e 66 famiglie, e conservate nell'Erbario dell'Istituto Botanico di Cagliari (CAG).

Per la determinazione si è seguita principalmente la Flora d'Italia (PIGNATTI, 1982). Flora Europaea (TUTIN *et al.*, 1964-1980) nonchè le Schede sugli Endemismi Sardi (ARRIGONI *et al.*, 1976-1986) sono state consultate nei casi di difficile interpretazione tassonomica.

Di ciascuna entità, oltre la forma biologica (secondo RAUNKIAER) si riportano sintetiche note sulla distribuzione e diffusione locale, rimandando alla Discussione un commento più ampio sulle specie critiche e degne di maggiore attenzione. Le specie sono state inoltre suddivise in un transetto (Fig. 2) per schematizzare

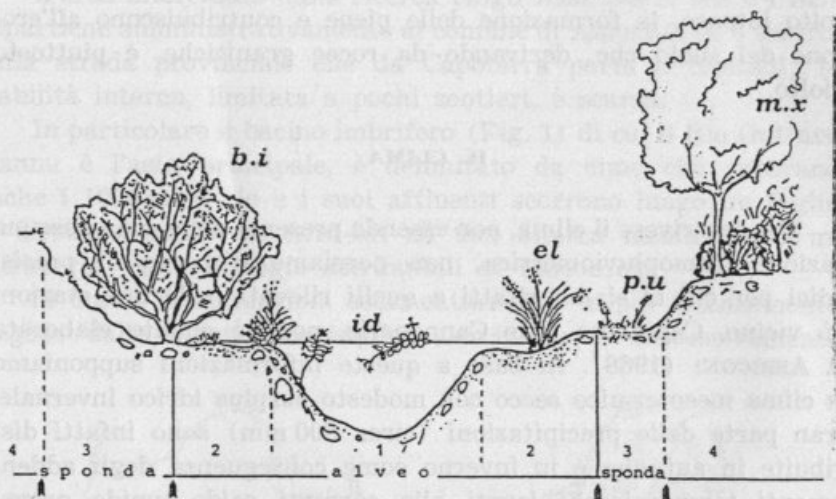


Fig. 2. — Schematizzazione in transetto dell'ubicazione delle idrofite (id), delle elofite (el), dei prati umidi (p.u), delle boscaglie igrofile (b.i) e della macchia xerofila (m.x) lungo l'alveo (1 e 2), le sponde (3) e la zona perifluviale (4) del Gutturu Mannu nella Sardegna meridionale.

la loro distribuzione nei quattro settori di raccolta anche se risulta difficile definire esattamente il confine tra la vegetazione idrofila e la macchia.

In questa ricerca abbiamo focalizzato l'attenzione sulla zona dei corsi d'acqua rimandando per l'inquadramento globale a quanto significativamente pubblicato da ARRIGONI (1964) per Pixina Manna località prossima e simile per una vegetazione estremamente omogenea.

ELENCO FLORISTICO

SELAGINELLACEAE

Selaginella denticulata (L.) Link — Ch rept — 3,4 — Zone ombrose;
comune.

ISOETACEAE

Isoetes velata A. Braun — I rad — 2,3 — Pozzette permanenti;
molto rara.

Isoetes duriei Bory — G bulb — 2,3 — Zone temporaneamente
umide; diffusa.

EQUISETACEAE

Equisetum ramosissimum Desf. — G rhiz — 2 — Acque stagnanti;
diffuso.

ASPLENIACEAE

Asplenium trichomanes L. — H ros — 4 — Macchie, poco diffuso.

Asplenium onopteris L. — H ros — 4 — Macchie; comune.

ASPIDIACEAE

Dryopteris pallida (Bory) Maire et Petitm — H ros — 4 — Zone
ombrose; diffuso.

CUPRESSACEAE

Juniperus oxycedrus L. — P caesp — 4 — Macchie; comune.

Juniperus phoenicea L. — P caesp — 4 — Macchie; sporadico.

SALICACEAE

Salix alba L. — P scap — 2,3 — Lungo tutto l'alveo; comune.

BETULACEAE

Alnus glutinosa (L.) Gaertner — P scap — 2,3 — Boscaglie igro-
file nell'alveo; comune.

FAGACEAE

Quercus ilex L. — P scap — 4 — Macchia; comune.

Quercus suber L. — P scap — 4 — Macchia; comune.

URTICACEAE

- Urtica atrovirens* Req. — H scap — 3 — Ambienti ruderali; rara.
 Patroendemismo poleogenico di Sardegna, Corsica e Arc.
 Toscano.
- Soleirolia soleirolii* (Req.) Dandy — H scap — 2 — Nei pressi di
 un fontanile; un unico ritrovamento. Paleoendemismo di Sar-
 degna, Corsica e Capraia.

SANTALACEAE

- Osyris alba* L. — NP — 3 — Nel greto; comune.

POLYGONACEAE

- Polygonum scoparium* Req. — Ch suffr — 3 — Suoli sabbiosi;
 diffuso. Paleoendemico sardo-corso ed isolette limitrofe.
- Rumex scutatus* L. — H scap — 3 — Greto sassoso; sporadico.
- Rumex sanguineus* L. — H scap — 3 — Pratelli; diffuso.
- Rumex becephalophorus* L. — T scap — 3 — Greto; comune.

PHYTOLACCACEAE

- Phytolacca americana* L. — G rhiz — 4 — Ai bordi di un sentiero;
 rara.

CARYOPHYLLACEAE

- Stellaria media* (L.) Vill. — H scap — 3 — Pratelli; comune.
- Cerastium glomeratum* Thuill. — T scap — 3 — Pratelli; comune.
- Corrigiola telephiifolia* Pourret — H ros — 3 — Radure; diffusa.
- Illecebrum verticillatum* L. — T scap — 3 — Greto; diffuso.
- Polycarpon tetraphyllum* L. — T scap — 3 — Radure; comune.
- Spergula arvensis* L. — T scap — 3 — Sul greto; comune.
- Spergularia rubra* Presl. — Ch suffr — 4 — Radure; diffusa.
- Lynis flos-cuculi* L. — T scap — 4 — Greto e prateli; comune.
- Silene gallica* L. — T scap — 4 — Quasi ovunque; comune.

RANUNCULACEAE

- Delphinium pictum* Willd. — H scap — 3 — Luoghi sassosi nell'al-
 veo; sporadici popolamenti. Paleoendemico di Sardegna, Cor-
 sica, Baleari e Isol. Hyeres.
- Anemone hortensis* L. — G bulb — 4 — Zone ombrose; comune.
- Clematis vitalba* L. — P lian — 4 — Siepi, maccie; sporadica.

- Ranunculus velutinus* Ten. — H scap — 3 — Radure tra la macchia; diffuso.
- Ranunculus cordiger* Viv. ssp. *diffusus* (Moris) Arrigoni. — H scap — 2 — Zone inondate periodicamente; diffuso. Endemismo sardo-corso.
- Ranunculus muricatus* L. — T scap — 3 — Greto e pratelli; diffuso.
- Ranunculus flabellatus* Desf. — H scap — 3 — Pratelli; sporadico.
- Ranunculus ficaria* L. — G bulb — 3,4 — Pratelli, radure; comune.
- Ranunculus bullatus* L. — H ros — 3,4 — Radure erbose; comune.
- Ranunculus revelieri* Boreau — T scap — 2 — Pantani; sporadico. Apoendemismo igrofilo di Sardegna, Corsica e Francia meridionale.
- Ranunculus peltatus* Schank — I rad — 1 — Acque stagnanti; diffuso.
- Ranunculus aquatilis* L. — I rad — 1 — Acque correnti; comune.
- Ranunculus tricophyllus* Chaix — I rad — 1 — Acque oligosaprobie; comune.

GUTTIFERAE

- Hypericum australe* Ten. — H scap — 3 — Nel greto; diffuso.
- Hypericum perforatum* L. — H scap — 3 — Ghiaioni del greto; sporadico.

PAPAVERACEAE

- Papaver pinnatifidum* Moris — T scap — 4 — Radure; diffuso.
- Fumaria capreolata* L. — T scap — 4 — Pratelli; sporadica.

CRUCIFERAE

- Bunias erucago* L. — T scap — 3,4 — Radure; sporadica.
- Torilis nodosa* (L.) Gaertner — T scap — 3,4 — Greto e pratelli; comune.
- Barbarea rupicola* Moris — Ch suffr — 3 — Nella parte alta del corso di acqua, su una parete rocciosa assolata, un solo ritrovamento. Paleoendemismo sardo-corso. Specie avventizia nel sito di rinvenimento proveniente da località al di fuori della zona studiata.
- Nasturtium officinalis* R. Br. — 2 — H scap — Acquitrini; comune.
- Cardamine hirsuta* L. — T scap — 4 — Zone fresche; comune.
- Arabis collina* Ten. — H scap — 3 — Lungo il greto; comune.

- Arabis verna* (L.) R. Br. — T scap — 3 — Lungo il greto; comune.
Capsella rubella Reuter — T scap — 4 — Pratelli e radure erbose; comune.
Hornungia petraea (L.) Rchb. — T scap — 4 — Zone ombroso-umide; comune.
Sinapis arvensis L. — T scap — 3,4 — Pratelli; comune.

CRASSULACEAE

- Crassula tillaea* Lester G. — T scap — 3 — Radure sabbiose; sporadica.
Umbilicus rupestris (Salisb.) Dandy — G bulb — 3,4 — Rocce; comune.
Sedum caeruleum L. — T scap — 4 — Rocce; comune.

SAXIFRAGACEAE

- Saxifraga corsica* (Duby) Green et Godron — H scap — 3 — Su un costone roccioso nella parte superiore dell'alveo in un unico popolamento peraltro ristretto. Schizoendemismo sardo-corso.

ROSACEAE

- Rubus ulmifolius* Schott. — NP — 4 — Macchie; comune.
Rosa sempervirens L. — NP — 4 — Macchie; comune.
Potentilla reptans L. — H ros — 3,4 — Pratelli ombrosi; comune.

LEGUMINOSAE

- Ceratonia siliqua* L. — P caesp — 4 — In alcune radure; sporadica.
Calicotome villosa (Poiret) Link — P caesp — 4 — Macchia; comune.
Genista corsica Loisel. — P caesp — 3,4 — Zone assolate; comune. Paleodemismo sardo-corso. Il ritrovamento di diversi esemplari in zone dell'alveo facilmente inondate dimostra una certa adattabilità e tolleranza all'acqua di questa specie notoriamente considerata xerofila.
Lupinus angustifolius L. — T scap — 3 — Greto, radure; comune.
Psoralea morisiana Pign. et Metlesics — Ch frut — 4 — Pratelli; molto rara. Paleodemismo sardo.
Vicia pseudocracca Bertol. — T scap — 3,4 — Greto e siepi; comune.
Vicia disperma DC. — T scap — 3 — Zone sabbiose; comune.
Vicia lutea L. — T scap — 3,4 — Radure; comune.

- Lathyrus hirsutus* L. — T scap — 4 — Tra la macchia; comune.
Lathyrus articulatus L. — T scap — 4 — Pratelli e radure; comune.
Trifolium campestre Schreber — T scap — 3,4 — Pratelli; comune.
Trifolium arvense L. — T scap — 3,4 — Zone aride; comune.
Trifolium stellatum L. — T scap — 3,4 — Pratelli; sporadico.
Trifolium cherleri L. — T scap — 3 — Radure erbose; comune.
Trifolium angustifolium L. — T scap — 3 — Pratelli; comune.
Trifolium subterraneum L. — T rept — 3 — Prati e radure; comune.
Lotus corniculatus L. — H scap — 3 — Radure aride; comune.
Lotus ornithopodioides L. — T scap — 3 — Prati; comune.
Tetragonolobus maritimus (L.) Roth — H scap — 4 — Radure; comune.
Ornithopus pinnatus (Miller) Druce — T scap — 4 — Nel greto; comune.

GERANIACEAE

- Geranium molle* — H bienn — 3,4 — Pratelli e radure; comune.
Geranium purpureum Vill. — T scap — 4 — Pratelli; comune.
Erodium cicutarium (L.) L'Her. — T scap — 4 — Nel greto, radure; comune.

LINACEAE

- Linum bienne* Miller — H bienn — 4 — Radure; diffuso.

EUPHORBIACEAE

- Euphorbia dendroides* L. — P caesp — 4 — Macchia; diffusa.
Euphorbia peplus L. — T scap — 4 — Pratelli; comune.
Euphorbia pithyusa L. subsp. *cupanii* (Guss.) A. R. Sm. — Ch suffr — 3 — Zone fresche; comune. Paleoendemismo di Sardegna, Corsica e Sicilia.

RUTACEAE

- Ruta chalepensis* L. — Ch suffr — 4 — Radure; sporadica.

ANACARDIACEAE

- Pistacia lentiscus* L. — P caesp — 4 — Macchie; comune.

RHAMNACEAE

- Rhamnus alaternus* L. — P caesp — 4 — Macchie; sporadica.

CISTACEAE

- Cistus incanus* L. — NP — 3 — Macchie degradate; comune.
Cistus monspeliensis L. — 3,4 — Macchie; comune.
Cistus salvifolius L. — NP — 3 — Macchie e pratelli; comune.
Tuberaria guttata (L.) Fourr. — 3 — T scap — Pratelli; comune.

TAMARICACEAE

- Tamarix tetragyna* Ehrenb. — NP — 2,3 — Nel greto; sporadico.

CUCURBITACEAE

- Bryonia marmorata* Petit — H scand — 3,4 — Tra la macchia; comune. Paleoendemismo sardo-corso sostituisce quasi completamente le altre lianose nelle boscaglie igrofile.

LYTHRACEAE

- Lythrum hyssopifolia* L. — T scap — 3 — Zone umide; comune.

MYRTACEAE

- Myrtus communis* L. — P caesp — 3,4 — Macchie e pratelli; comune.

HALORAGACEAE

- Myriophyllum spicatum* L. — I rad — 1 — Acque lentamente fluenti; raro.
Myriophyllum alterniflorum DC. — I rad — 1 — Substrati fangosi; diffuso.

THELIGONACEAE

- Theligonum cynocrambe* L. — T scap — 3 — Pratelli; comune.

UMBELLIFERAE

- Oenanthe crocata* L. — H scap — 2 — Zone molto umide limose; comune.
Apium nodiflorum (L.) Lag. — I rad — 2 — Substrati limosi; sporadico.
Torilis nodosa (L.) Gaertner — T scap — 3,4 — Pratelli; comune.

ERICACEAE

- Erica terminalis* Salisb. — P caesp — 2 — Greto; diffusa.
Erica arborea L. — P caesp — 3 — Macchie; comune.
Arbutus unedo L. — P caesp — 4 — Macchie; comune.

PRIMULACEAE

- Cyclamen repandum* S. et S. — G bulb — 4 — Zone ombrose; comune.
Anagallis arvensis L. — T rept — 3 — Radure e pratelli; comune.
Anagallis foemina Miller — T rept — 3 — Pratelli; comune.
Samolus valerandi L. — H scap — 2 — Zone umide; comune.

OLEACEAE

- Olea europea* L. var. *sylvestris* Brot. — P scap — 4 — Macchie; comune.
Phillyrea latifolia L. — P caesp — 4 — Macchie; comune.

GENTIANACEAE

- Blackstonia perfoliata* (L.) Hudson — T scap — 3 — Pratelli; diffusa.

APOCYNACEAE

- Nerium oleander* L. — H ros — 2 — Lungo tutto l'alveo; comune.

ASCLEPIDIACEAE

- Gomphocarpus fruticosus* (L.) Aiton — P caesp — 2 — Greto, zone umide; comune.
Vincetoxicum hirundinaria Medicus — H scap — 2 — Zone umide; raro.

RUBIACEAE

- Sherardia arvensis* L. — T scap — 3 — Radure e pratelli; comune.
Galium aparine L. — T scap — 3,4 — Macchie e siepi; comune.
Rubia peregrina L. — P lian — 3,4 — Radure e greto; comune.

CONVOLVULACEAE

- Convolvulus siculus* L. — T scap — 3 — Pratelli; comune.

BORAGINACEAE

- Echium plantagineum* L. — T scap — 3 — Pratelli; comune.
Echium sabulicola Pomel emend. Klotz — H scap — 3 — Pratelli;
 raro.
Borago officinalis L. — T scap — 3 — Pratelli; comune.

LABIATAE

- Stachys glutinosa* L. — Ch suffr — 3 — Radure assolate; diffusa.
 Paleoendemismo di Sardegna e isole parasarde, Capraia e
 Corsica.
Mentha pulegium L. — H scap — 2 — Zone umide; comune.
Mentha suaveolens Ehr. subsp. *insularis* (Req.) Greuter — H scap
 — 2 — Zone pantanose; diffusa. Endemovicariante in Sar-
 degna, Corsica e isole limitrofe di *M. suaveolens*.
Lavandula stoechas L. — NP — 3,4 — Greto e radure; comune.

SOLANACEAE

- Solanum nigrum* L. — T scap — 3 — Macchie; diffusa.
Solanum eleagnifolium Cav. — Ch frut — 3 — Radure assolate;
 raro. La sua presenza indica una marcata aridità locale.
Datura stramonium L. — T scap — 3 — Greto; rara.

SCROPHULARIACEAE

- Scrophularia peregrina* L. — T scap — 3 — Pratelli umidi; diffusa.
Scrophularia trifoliata L. — H scap — 3 — Zone fresche; sporadica.
 Schizoendemismo sardo-corso. I pochi campioni raccolti pre-
 sentavano uno sviluppo stentato per le condizioni edafiche,
 probabilmente a loro non ottimali, presenti nell'alveo.
Misopates orontium (L.) Rafin — T scap — 3 — Pratelli; comune.
Veronica cymbalaria Bodard — T scap — 2,3 — Zone umide; dif-
 fusa.
Veronica anagallis-aquatica L. — H scap — 2 — Pantani; comune.
Parentucellia viscosa (L.) Caruel — T scap — 3 — Radure; comune.

PLANTAGINACEAE

- Plantago coronopus* L. — T scap — 3 — Radure e pratelli; comune.

CAPRIFOLIACEAE

- Viburnum tinus* L. — P caesp — 4 — Solo nelle zone più ombrose e fresche della macchia; sporadico lungo l'alveo tanto da considerare accidentale la presenza in questo ultimo ambiente.
Lonicera implexa Aiton — P lian — 4 — Macchie; comune.

VALERIANACEAE

- Centranthus calcitrapa* (L.) DC. — T scap — Greto; comune.

CAMPANULACEAE

- Jasione montana* L. — H bienn — 3 — Radure; comune.
Laurentia gasparrinii (Tineo) Strobl [= *Solenopsis laurentia* (L.) Presl] — H ros — 3 — Pratelli freschi; diffusa.

COMPOSITAE

- Bellis annua* L. — T scap — 3 — Pratelli; comune.
Bellium bellidioides L. — H ros — 2,3 — Zone ombrose e fresche; comune. Schizoendemismo di Sardegna, Corsica e Baleari.
Filago germanica (L.) Hudson — T scap — 3 — Radure; comune.
Phagnalon saxatile (L.) Cass. — Ch suffr — 3,4 — Pratelli; comune.
Helychrysum italicum (Roth) Don subsp. *microphyllum* (Willd) Nyman — Ch suffr — 3 — Greto; comune.
Inula viscosa (L.) Aiton — H scap — 3 — Pratelli, radure; comune.
Pulicaria odora (L.) Rchb. — H scap — 3 — Pratelli; comune.
Senecio leucanthemifolius Poiret — T scap — 3,4 — Pratelli; comune.
Rhagadiolus stellatus (L.) Willd. — T scap — 3,4 — Radure; comune.
Urospermum dalechampii (L.) Schmidt — H scap — 3 — Pratelli; sporadico.

ALISMATACEAE

- Alisma plantago-aquatica* L. — I rad — 1 — Zone pantanose; diffusa.
Baldellia ranunculoides (L.) Parl. — I rad — Acquittrini; sostituisce la precedente nelle zone in cui l'acqua è più limpida e a decorso più rapido; sporadica.

POTAMOGETONACEAE

Potamogeton coloratus Vahl — I rad — 1 — In substrati fangosi e acque lentamente fluenti. Raro.

Potamogeton natans L. — I rad — 1 — Acque stagnanti; comune.

ZANNICHELLIACEAE

Zannichellia palustris L. — I rad — 1 — Pozze effimere; rarissima.

LILIACEAE

Ornithogalum biflorum Jord. et Fourr. — G bulb — 3 — Pratelli; diffuso. Schizoendemismo sardo-corso.

Brimeura fastigiata (Viv.) Chouard — G bulb — 3 — Zone umide; diffusa. Endemismo sardo-corso.

Leopoldia comosa (L.) Parl. — G bulb — 3,4 — Pratelli; comune.

Allium subhirsutum L. — G bulb — 4 — Macchia; comune.

Allium triquetrum L. — G bulb — 3,4 — Zone fresche; comune.

Asparagus acutifolius L. — G rhiz — 3 — Macchie, greto, radure; comune.

Smilax aspera L. — NP — 4 — Macchie; comune.

DIOSCORACEAE

Tamus communis L. — G rad — 4 — Siepi, radure; comune.

IRIDACEAE

Romulea ligustica Parl. — G bulb — 3 — Pratelli; comune.

Romulea requienii Parl. — G bulb — 3 — Protelli; diffusa. Schizoendemismo sardo-corso.

JUNCACEAE

Juncus tanageja Ehrh — T scap — 2 — Zone umide pantanose; comune.

Juncus acutus L. — H caesp — 2,3 — Lungo il greto; comune.

Juncus heterophyllus Desf. — I rad — 1,2 — Zone fresche; diffuso.

Juncus fontanesii J. Gay — G rhiz — 2 — Lungo gli argini; diffuso.

GRAMINACEAE

Lamarckia aurea (L.) Moench — T scap — 3 — Pratelli; comune.

Cynosurus echinatus L. — T scap — 3 — Pratelli; comune.

Briza maxima L. — T scap — 3 — Greto e pratelli; comune.

- Briza minor* L. — T scap — 3 — Zone fresche; diffusa.
Poa bulbosa L. — H caesp — 3 — Pratelli; comune.
Melica minuta L. — H caesp — 3,4 — Radure; comune.
Bromus hordeaceus L. — T scap — 3 — Greto, pratelli; comune.
Avena barbata Potter — T scap — 3 — Pratelli; comune.
Aira elegans Willd. — T scap — 3 — Radure, pratelli; comune.
Paspalum paspaloides (Michx.) Scribner — G rhiz — 1 — Acque correnti; comune.
Cymbopogon hirtus (L.) Janchen — H caesp — 3 — Pratelli; comune.

ARACEAE

- Arum pictum* L. fil. — G rhiz — 3 — Pratelli; diffuso. Paleoendemismo di Sardegna, Corsica e Montecristo.
Arisarum vulgare Targ. Tozz. — G rhiz — 3,4 — Macchia; comune.

LEMNACEAE

- Lemna minor* L. — I nat — 1 — Acque stagnanti; sporadica.

THYPHACEAE

- Thypha angustifolia* L. — G rhiz — 2 — Acquittrini; comune.

CYPERACEAE

- Carex distachya* Desf. — H caesp — 3,4 — Zone ombrose; diffusa.
Carex pendula Hudson — H caesp — 3 — Zone umide; comune.
Carex microcarpa Bertol. — G rhiz — 2,3 — Zone umide e pantanose; comune. Endemismo paleogenico di Sardegna, Corsica e Arcip. Toscano.
Schoenoplectus lacustris (L.) Palla — G rhiz — 2 — Acquittrini; diffuso.
Isolepis cernua (Vahl) R. et S. — T scap — 2 — Pratelli; rara.

ORCHIDACEAE

- Ophrys tenthredinifera* Willd. — G bulb — 3 — Pratelli; diffusa.
Serapias lingua L. — G bulb — 3,4 — Pratelli; comune.
Serapias parviflora Parl. — G bulb — 3 — Pratelli; comune.
Orchis papilionacea L. — G bulb — 3 — Pratelli; sporadica.
Orchis longicornu Poiret — G bulb — 3 — Radure erbose; diffusa.

COMMENTO ALLA FLORA

L'aspetto fisionomico e globale della Flora del Gutturu Mannu si rileva dallo spettro biologico (Tav. 1) dove ad una elevata percentuale di fanerofite ed emicriptofite corrisponde il basso valore delle terofite verosimilmente legato alla povertà di radure e spazi colonizzabili e al disagio a cui vanno incontro le fasi di disseminazione per le oggettive difficoltà ambientali.

TAVOLA 1

Spettro biologico relativo alla Flora di Gutturu Mannu raffrontato a quello del Rio Canas (Sard. sud orientale)

	T	I	G	H	Ch	P
Gutturu Mannu	37	4	14	22	6	17 %
Rio Cannas	35	3	15	23	8	16 %

Le altre forme non manifestano valori molto diversi da quanto rilevato nelle ricerche condotte nel bacino del Rio Cannas (BALLERO, 1988) corso d'acqua della stessa tipologia ma localizzato in una zona geograficamente diversa.

La presenza di 10 ranuncoli, pari al 5% della Flora locale, potrebbe esprimere una caratterizzazione acida ed asfittica dei suoli dell'alveo.

Le specie endemiche sono 21 (il 10.5% della Flora locale e il 9.3% degli endemismi sardi). Questo numero è significativo per la ristrettezza del territorio ma non sufficientemente indicativo per una precisa interpretazione e caratterizzazione della Flora vista l'ampia valenza ecologica della maggior parte di esse. Analizzandone la corologia e la classificazione, secondo CONTANDRIOPOULOS (1962) ed ARRIGONI *et al.* (1976-1986), constatiamo come accanto ad endemismi sardocorsi (*Ranunculus cordiger*, *Barbarea rupicola*, *Saxifraga corsica*, *Genista corsica*, *Polygonum scoparium*, *Bryonia marmorata*, *Ornithogalum biflorum*, *Brimadura fastigiata*) ve siano tirrenici (*Carex microcarpa*, *Romulea requieni*, *Stachys glutinosa*, *Soleirolia soleirolii*, *Scrophularia trifoliata*) oltre a quelli diffusi nei territori più nord-occidentali quali le Baleari o la Provenza (*Mentha insularis*, *Delphinium pictum*, *Ranunculus*

revelieri, *Bellium bellidioides*, *Arum pictum*, *Urtica atrovirens*). Anche queste constatazioni confermano le pregresse relazioni che la Flora Sarda ha avuto non solo con la Corsica ma anche con gli altri territori del complesso ercinico prima che iniziasse la loro divisione nell'Oligo-Miocene.

Il ritrovamento di *Solanum eleagnifolium* e di *Phytolacca americana* segnalate finora in località ecologicamente differenti è inusuale per questo ambiente. La loro presenza è quindi del tutto causale anche se *Solanum* sembra trovare in questa località quelle condizioni necessarie per una sua veloce diffusione tanto che non è da escludere che in breve tempo diventi comune come nel vicino stagno di S.ta Gilla (BOCCHIERI *et al.*, 1978).

Approfondendo l'analisi della distribuzione delle diverse specie nell'ambiente studiato, se ne desume che 39 campioni (di cui 13 idrofite e 26 eliofite) sono stati raccolti nell'alveo, 109 nelle zone solo saltuariamente lambite dalle acque e 53 nella macchia.

In particolare sono 9, pari al 4,5%, le pleustofite presenti quasi esclusivamente in quei tratti del corso, caratterizzati da acque ossigenate ed oligosaprobie, in cui il flusso viene notevolmente rallentato anche nelle fasi di piena. Si tratta in prevalenza di fitocenosi monospecifiche di *Potamogeton*, *Myryophyllum* e *Ranunculus* (sez. *Batrachium*) insediate su substrati sciolti.

Procedendo in senso centripeto, nella fascia palustre, melmoso-pantanoza in quanto soggetta alle variazioni della portata fluviale, sono presenti diverse elofite rizomatose quali: *Typha*, *Carex*, *Equisetum*, *Mentha*, *Juncus* etc. Secondo DU RIETZ (1930) queste isoetidi tendono a riunirsi in popolamenti prevalentemente paucispecifici facilitati in ciò dalla propagazione vegetativa che le caratterizza.

In questi due settori è più sensibile l'azione del flusso della acqua che limita, sia nell'alveo che nelle sponde, non solo il numero delle specie ma anche la copertura (HASLAM, 1987) ostacolando, fino ad impedire, lo sviluppo di quelle specie prettamente eutrofiche (come *Potamogeton pectinatus* o *Nuphar lutea* presenti in altri corsi d'acqua isolani) e confinando quelle che si insediano sui suoli limosi (*Apium nodiflorum*, *Oenanthe crocata*) nelle anse più riparate.

Lungo le sponde, nei lembi dell'alveo solo periodicamente inondati e nelle alluvioni ghiaioso-sabbiose si insediano le boscaglie igrofile (10 specie pari al 5%) ad *Alnus*, *Salix*, *Nerium* accom-

pagnate in prevalenza da *Bryonia* nonchè da altre fanerofite lianose, come *Rubus* e *Smilax*, oltre a numerose camefite litofile quali *Phagnalon*, *Helychrysum*, *Stachis*, *Ruta* etc.

Nella parte parafluviale questi ultimi due aggruppamenti si sovrappongono facilmente con la macchia a leccio che riunisce quelle sclerofille più eliofile che solo sporadicamente sono presenti nei pratelli umidi di ripa. I versanti dell'intero bacino sono infine occupati da una lecceta in uno stato di conservazione sufficientemente accettabile.

CONCLUSIONI

Allo stato attuale delle ricerche si può sostenere che il territorio investigato, sebbene manifesti un'elevata componente endemica, presenta una insufficiente tipicizzazione in quanto le componenti idrofita e igrofita non si separano nettamente, se non in limitati casi, da quella termoxerofila o eliofila silicicola.

Le specie appaiono pertanto regolate da fattori ambientali eterogenei la cui minima alterazione potrebbe determinare la compromissione del parziale aspetto umido. Lo stato di eutrofizzazione del corpo idrico sembrerebbe scarso sebbene questa osservazione andrebbe confermata da analisi chimico-fisiche. La scarsa presenza di specie antropocore testimonia la ridotta presenza umana e il modesto carico animale. Il territorio presenta pertanto un aspetto di estrema eterogeneità in quanto molti dei consorzi vegetali, presenti lungo lo alveo e nelle sponde, risultano estremamente labili per la presenza di elementi avventizi, di provenienza ambientale e altitudinale diversa, giunti accidentalmente a queste quote.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

ARRIGONI, P. V.

1964 Flora e Vegetazione delle Foreste di Pixina Manna (Sardegna meridionale). *Webbia*, 19: 349-454.

1968 Fitoclimatologia della Sardegna. *Webbia*, 23: 1-100.

ARRIGONI, P. V.; CAMARDA, I.; CORRIAS, B.; DIANA CORRIAS, S.; NARDI, E.; RAFFAELLI, M. & VALSECCHI, F.

1976-1986 Le piante endemiche della Sardegna. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 16-26.

BALLERO, M.

1988 La flora presente lungo i corsi d'acqua del bacino idrografico del Río Cannas (Sardegna sud-orientale). *Webbia* 42 (2): 269-284.

BALLERO, M. & BOCCHIERI, E.

1987 La Flora di Capo Teulada (Sardegna sud occidentale). *Webbia*, 41 (1): 167-187.

BOCCHIERI, E.

1984 Contributo alle conoscenze floristiche del territorio di Pula (Sardegna meridionale); la fascia costiera dal rio Santa Margherita al Capo di Pula. *Rend. Sem. Fac. Sc. Univ. Cagliari* 54 (1): 143-177.

BOCCHIERI, E.; DE MARTIS, B. & ONNIS, A.

1978 *Solanum cornutum* Lam. e *Solanum eleagnifolium* Cav. nuove avventizie per la Sardegna. *Informatore Botanico Italiano*, 10 (2): 226-229.

COLOSI, G.

1919 Contributo alla conoscenza dei licheni della Sardegna. *Tip. Ciurca e Strano, Catania*.

CONTANDRIOPOULOS, J.

1962 Recherches sur la Flore endemique de la Corse et sur ses origines. *Ann. Fac. Sci. Marseille*: 22-283.

DU RIETZ, E. G.

1930 Vegetationsforschung auf soziationsanalytischer Grundlage. *Abderhalden. Handb. biol. Arbeitsmeth.*, 11, part 5: 293-480.

FIORI, A.

1913 Erborizzazioni primaverili in Sardegna. *Nuovo Giornale Botanico italiano*, XX (1).

HASLAM, S. M.

1987 River Plants of Western Europe. University Press, Cambridge.

PIGNATTI, S.

1982 Flora d'Italia. 1-3. Edagricole Ed., Bologna.

TUTIN, T. G. et al. Ed.

1964-1980 Flora Europaea. 1-5. University Press, Cambridge.

...the history of biology... the history of biology... the history of biology...

...the history of biology... the history of biology... the history of biology...

...the history of biology... the history of biology... the history of biology...

...the history of biology... the history of biology... the history of biology...

...the history of biology... the history of biology... the history of biology...

...the history of biology... the history of biology... the history of biology...

...the history of biology... the history of biology... the history of biology...

...the history of biology... the history of biology... the history of biology...

REFERENCES

...the history of biology... the history of biology... the history of biology... the history of biology...

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE LÍQUENS ANTÁRTICOS

LAURO XAVIER FILHO, JOAQUIM B. M. LEITE
& EDELTRUDES DE O. LIMA

Laboratório de Tecnologia Farmacêutica - UFPB,
João Pessoa, Paraíba, Brasil

Recebido em 26 de Setembro de 1989.

INTRODUÇÃO

DESDE a antiguidade, se tem conhecimento sobre o uso de cozimentos e extratos de líquens no campo da medicina, com a finalidade de curar determinadas enfermidades produzidas por várias espécies de microrganismos (8). Os líquens tem sido explorados e estudados especialmente nas áreas de ecologia, sistemática, química, taxônomia, etc. Por outro lado, poucos têm sido os trabalhos de pesquisa envolvendo as propriedades biológicas destes seres vivos. Nas últimas décadas, ficou comprovada a atividade de muitos líquens como agentes quimioterápicos, sendo utilizados na terapêutica de várias doenças que acometem o homem e outros animais, como é o caso da *Cladonia miniata*, usada nas estomatites cremosas (sapinhos). Deve-se ressaltar, a grande importância dos inúmeros ácidos liquênicos quanto à sua comprovada ação inibitória sobre microrganismos, incluindo fungos e bactérias (1, 2, 3, 4, 5, 6). No Brasil poucos estudos têm sido realizados, principalmente, com relação às atividades biológicas dos líquens, merecendo citação os relevantes trabalhos de MITIDIERI e colab. (7) e SILVA (7, 9). Levando em consideração os dados existentes na literatura, o objetivo deste trabalho foi dar continuidade aos estudos «in vitro» a atividade antimicrobiana de extratos liquênicos antárticos sobre fungos e bactérias.

MATERIAL E MÉTODOS

1 — O trabalho experimental foi realizado em laboratório de microbiologia e micologia, utilizando-se vidraria e equipamento rotineiros.

2 — As amostras de microrganismos testadas foram *Candida albicans* (FCF-243), *Cryptococcus neoformans* (FCF-119), *Trypophyton rubrum* (FCF-249), *Paracoccidioides brasiliensis* (FM-621), obtidas na seção de Micologia da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo, *Staphylococcus epidermidis* (ATCC-12227), *Aerobacter aerogenes* (MHM), *Bacillus cereus* (W) adquiridas no Instituto de Antibióticos da Universidade Federal de Pernambuco e Instituto Adolfo Lutz de São Paulo.

3 — Os líquens *Stereocaulon alpinum*, *Usnea antartica*, *Usnea fasciata*, *Usnea sufurea*, *Licania brialmontii*, *Caloplaca regalis*, *Ramalina terebrata*, *Spherophorus globosus*, *Mastodia tessellata* e *Himantormia lugubris*, foram coletados na Antártida, durante a 2.^a Expedição, realizada no período de janeiro a março de 1984. Cada espécie foi separada em cinco (05) partes iguais, pesando aproximadamente três (03) gramas, sendo maceradas e colocadas em Erlenmyer contendo solventes orgânicos: metanol, acetona, cloroformio, benzeno e água fosfatada com pH 7,0. A infusão de cada espécie com os diferentes solventes foi evaporada em rotavapor, obtendo-se os extratos metanólicos, acetônico, cloroformico, benzênico e com água fosfatada. Tais extratos foram testados para avaliar a atividade mediante várias espécies de fungos e bactérias.

4 — *Metodologia*: a) os ensaios com os fungos foram realizados em meio líquido, Caldo Sabouraud. Em uma bateria de tubos de ensaios 14 × 140 mm, esterelizados, colocou-se 3 ml de Caldo e, em seguida 0,1 ml de cada extrato líquênico. Posteriormente, foi inoculado 0,1 ml da suspensão de levedura, preparada em água destilada estéril e padronizada, pela escala Mac Farland (tubo n.º 3) e contagem celular. Para os ensaios com fungos filamentosos, o inóculo foi um fragmento da colônia;

b) os ensaios testando os extratos líquênicos sobre as bactérias foram feitos em meios sólidos, ágar nutritivo, pela técnica

õe perfuração com difusão. Em placas de Petri 150 × 15 mm, foram colocados 21 ml de meio. Após solidificação, foi espalhada a suspensão bacteriana com alça de DRIGALSK, a qual foi preparada em solução salina estéril a 0,9 % e comparada ao tubo n.º 3 da escala Mac Farland. Em cada perfuração foi colocado 0,1 ml do extrato liquênico.

Os ensaios com leveduras e bactérias foram inoculados a 37° C, durante 24-48 horas; com fungos filamentosos à temperatura ambiente (28° C) durante 10 dias. Os resultados obtidos foram anotados de acordo com cada técnica utilizada para fungos e bactérias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontram-se discriminados nas Tabelas I e II, os quais serão analisados na discussão.

Há poucos dados na literatura científica referentes aos estudos sobre líquens, particularmente relacionados às suas propriedades biológicas, como atividade antibacteriana e antifúngica. Mesmo assim, os trabalhos existentes (3, 4, 6, 8), nos permite uma avaliação dos resultados obtidos em nossos ensaios, mesmo da forma preliminar como foi elaborado o presente trabalho. Nos ensaios frente aos fungos (Tabela I), se observa que parte dos extratos liquênicos apresentaram de forma geral atividade sobre os mesmos, chegando a inibir intensamente, algumas espécies, com exceção do extrato com água fosfatada. Quando os extratos foram testados, com bactérias (Tabela II), verificou-se também excelente atividade de alguns extratos sobre várias espécies bacterianas; ressaltando que, *A. aerogenes* não foi sensível a quase nenhum extrato, como também a água fosfatada não exerceu nenhuma inibição sobre as bactérias testadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AHTI, T.
1961 Taxonomic Studies on Reindeer Lichens (*Cladonia*, Subgenus *Cladina*). *Annales Botanico Societatis Zoologicae. Botanicae Fennicae*, Kelzinki, 32 (1): 1-160.
2. ASAHINA, Y. & SHIBATA, S.
1954 *Chemistry of Lichens Substances*. Japan Society for the Promotin of Science, Tokyo, 239 p.

TABELA I — Resultados dos ensaios da atividade de líquens antárticos, sobre fungos, em meio líquido

LIQUÊNICOS	EXTRATOS	FUNGOS					CONTROLE
		C.n.	C.a.	P.b.	S.s.	T.r.	DOS EXTRATOS LIQUÊNICOS
U. alpinum	Clorofórmio	++++	+++	++++	+++	++++	Caldo límpido
	Acetona	+++	++++	++++	++	++++	" "
	Benzeno	+++	++++	++++	++	++++	" "
	Metanol	+++	+++	++++	+++	+	" "
	Água fosfatada	0	0	0	0	0	" "
U. antarctica	Clorofórmio	++++	++++	+++	+++	++++	" "
	Acetona	+++	+++	+++	+++	++++	" "
	Benzeno	++	+++	++++	+++	++++	" "
	Metanol	++++	+++	++++	+++	++++	" "
	Água fosfatada	0	0	0	0	0	" "
U. fasciata	Clorofórmio	++++	++++	++++	+++	++++	" "
	Acetona	++	+++	++	++	+++	" "
	Benzeno	++++	++++	++++	++++	+++	" "
	Metanol	++++	++++	++++	+++	++++	" "
	Água fosfatada	0	0	0	0	0	" "
U. sulphurea	Clorofórmio	+++	++++	++++	++	+++	" "
	Acetona	++++	++	+++	++	+++	" "
	Benzeno	++++	++++	++	+++	++++	" "
	Metanol	++	++++	++	+++	++++	" "
	Água fosfatada	0	0	0	0	0	" "
L. brialmontii	Clorofórmio	++++	++	++++	++++	++++	" "
	Acetona	+++	+++	++	+++	+++	" "
	Benzeno	++++	++++	++++	+++	++++	" "
	Metanol	++++	+++	++++	++++	+++	" "
	Água fosfatada	0	0	0	0	0	" "
C. regalis	Clorofórmio	++++	+++	++++	++++	++++	" "
	Acetona	+++	+++	++++	+++	++++	" "
	Benzeno	++++	++++	++	+++	++++	" "
	Metanol	+++	+++	++++	++++	++++	" "
	Água fosfatada	0	0	0	0	0	" "
R. terebrata	Clorofórmio	++++	+++	++++	++++	++++	" "
	Acetona	++++	+++	++++	++	++++	" "
	Benzeno	+++	++	++++	+++	++++	" "
	Metanol	++	++	++++	++	++++	" "
	Água fosfatada	0	0	0	0	0	" "
S. globosus	Clorofórmio	++++	+++	+++	+++	++++	" "
	Acetona	+++	++++	++	+++	+	" "
	Benzeno	++	+++	+++	+++	+++	" "
	Metanol	++	+++	+++	++++	+++	" "
	Água fosfatada	0	0	0	0	0	" "
M. tessellata	Clorofórmio	+++	+++	+++	+++	+++	" "
	Acetona	+++	++++	++	+++	+	" "
	Benzeno	+++	+++	+++	+++	+++	" "
	Metanol	+++	+++	+++	+++	+++	" "
	Água fosfatada	0	0	0	0	0	" "
H. lugubris	Clorofórmio	+++	+++	+++	++++	+++	" "
	Acetona	++++	+++	+++	+++	+++	" "
	Benzeno	++	+++	+	++	++	" "
	Metanol	+++	+++	++	++	++	" "
	Água fosfatada	0	0	0	0	0	" "
CONTROLE DOS FUNGOS		C.T.	C.T.	C.T.	C.T.	C.T.	

C.n.: *C. neoformans* C.a.: *C. albicans* P.b.: *P. brasiliensis*
 S.s.: *S. schenckii* T.r.: *T. rubrum*

++++: excelente inibição +++: boa inibição
 ++: regular inibição +: valor discutido
 0: sem efeito C.T.: caldo turvo

TABELA II — Resultados dos ensaios da atividade de líquens antárticos, sobre bactérias, em meio sólido

EXTRATOS	BACTÉRIAS			CONTROLE DOS EXTRATOS LIQUÊNICOS	
	S. epidermides	A. acrogenes	B. cereus		
S. alpinum	Clorofórmio	50mm	0	16mm	Caldo limpo
	Acetona	30mm	10mm	15mm	" "
	Benzeno	25mm	0	15mm	" "
	Metanol	20mm	0	30mm	" "
	Água fosfatada	35mm	0	5mm	" "
U. antarctica	Clorofórmio	19mm	0	14mm	" "
	Acetona	28mm	0	18mm	" "
	Benzeno	15mm	0	23mm	" "
	Metanol	20mm	0	40mm	" "
	Água fosfatada	0	0	16mm	" "
U. fasciata	Clorofórmio	0	0	36mm	" "
	Acetona	8mm	0	15mm	" "
	Benzeno	9mm	16mm	15mm	" "
	Metanol	10mm	0	22mm	" "
	Água fosfatada	0	0	0	" "
U. sulphurea	Clorofórmio	0	0	24mm	" "
	Acetona	15mm	0	26mm	" "
	Benzeno	9mm	0	12mm	" "
	Metanol	20mm	0	30mm	" "
	Água fosfatada	0	0	20mm	" "
L. brialmontii	Clorofórmio	0	0	0	" "
	Acetona	12mm	0	0	" "
	Benzeno	8mm	0	13mm	" "
	Metanol	15mm	0	12mm	" "
	Água fosfatada	0	0	0	" "
C. regalis	Clorofórmio	0	0	0	" "
	Acetona	17mm	0	12mm	" "
	Benzeno	18mm	0	29mm	" "
	Metanol	14mm	0	14mm	" "
	Água fosfatada	0	0	0	" "
R. terebrata	Clorofórmio	0	0	25mm	" "
	Acetona	14mm	0	26mm	" "
	Benzeno	25mm	9mm	30mm	" "
	Metanol	15mm	8mm	11mm	" "
	Água fosfatada	0	0	0	" "
S. globosus	Clorofórmio	15mm	10mm	15mm	" "
	Acetona	10mm	0	15mm	" "
	Benzeno	0	15mm	10mm	" "
	Metanol	10mm	15mm	30mm	" "
	Água fosfatada	0	0	0	" "
M. teselata	Clorofórmio	0	0	20mm	" "
	Acetona	0	0	5mm	" "
	Benzeno	0	0	10mm	" "
	Metanol	0	0	10mm	" "
	Água fosfatada	0	0	0	" "
H. lugubris	Clorofórmio	0	0	10mm	" "
	Acetona	10mm	0	5mm	" "
	Benzeno	0	0	5mm	" "
	Metanol	0	0	10mm	" "
	Água fosfatada	0	0	5mm	" "
CONTROLE DAS BACTÉRIAS	C.T.	C.T.	C.T.		

3. BURKHOLDER, P. R. & EVANS, A. W.
1945 For the Studies on the Antibiotic Activity of Lichens. *Bull. Torrey Bot. Club*, New York, **72** (2): 157-164.
4. BUSTINZA, F.
1950 Contribución al Estudio de la Actividad Antibacteriana de *Cetraria islandica*. *An. Jor. Bot. Madrid*, **10**: 143-149.
5. CULBERSON, C. F.
1970 *Chemical and Botanical Guide to Lichen Products*. The American Bryological and Lichenological Society and the Supplement, 465 p.
6. LIMA, E. O.; MAIA, R. F.; BARBOSA FILHO, J. M.; XAVIER FILHO, L. & LEMUS, W. E. S.
1983 Atividade Antimicrobiana de Produtos Naturais. Parte II — Substâncias Liquénicas. *Ciênc. Cult. (Supl.)*, **35**: 464-465.
7. MITIDIERI, J.
1964 Estudo da Ação Antimicrobiana do Extrato dos Líquens Brasileiros. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BOTANICA DO BRASIL, 13.º, Recife, 1962. *Anais...* Janeiro, 1962. Recife. Instituto de Micologia, p. 345
8. RIZZINI, C. T.
1952 Emprego dos Líquens Principalmente em Medicina. *Brasil Médico* (**38** e **39**): 589-596.
9. SILVA, J. O.
1976 *Atividade Antimicrobiana de Líquens Brasileiros*. Tese de livre Docência apresentada ao Departamento de Biologia Especial do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco.

ÉTUDE AU MEB DU TEST DES AKÈNES DU GENRE *ARTEMISIA*

AICHA OUYAHYA & JOSETTE VIANO

Laboratoire de Systématique, Écophytochimie Générale et des Protéines.
Faculté des Sciences et Techniques de Saint-Jérôme (B. C. 462).
Université des Sciences d'Aix — Marseille

Reçu le 21 Novembre, 1989.

RÉSUMÉ

Une étude microscopique au MEB de la structure du test des akènes de 20 espèces appartenant à 2 sections du genre *Artemisia* dans le bassin méditerranéen occidental a été réalisée. Ces recherches ont montré clairement l'existence de structures et ornementsations très différentes selon les espèces considérées permettant ainsi d'apporter des critères taxonomiques nouveaux en vue d'un traitement systématique ultérieur.

SUMMARY

The achene of 20 species belonging to two sections of the genus *Artemisia* of the West Mediterranean basin have been studied with SEM. A high diversification in the structure and ornamentation was observed between different taxa. The importance of achene structure as a new taxonomic character is appeared clearly.

INTRODUCTION

DES recherches pluridisciplinaires à la fois morphologiques, biométriques, cytogénétiques et chimiques ont été réalisées sur le genre *Artemisia* au Maroc dans le cadre d'un Doctorat d'Etat (OUYAHYA, 1987).

Dans un travail antérieur (OUYAHYA et VIANO, 1981), nous avons énoncé les résultats de l'étude morphologique et biométrique des akènes de cinq armoises endémiques marocaines. Nous poursuivons, ici, cette étude en décrivant les autres taxons marocains et, à titre de comparaison, les taxons affines du bassin méditerranéen occidental (soit au total 20 taxons). D'autres études portant

sur la biométrie, l'anatomie et la germination des akènes ont été également effectuées et feront l'objet de publications ultérieures.

En effet, les akènes constituent pour le genre *Artemisia* un bon critère de détermination; c'est ainsi que KOROBKOV (1973) a pu mettre en évidence une différenciation spécifique tout à fait remarquable à partir d'une étude carpologique (morphologique & anatomique) sur des Armoises du Nord-Est de l'U. R. S. S. Il est certain que l'observation au MEB du test des akènes permet d'élargir le champ de nos connaissances sur les caractères distinctifs des Armoises marocaines. D'ailleurs, récemment, d'autres auteurs VALLES-XIRAU & SEOANE-CAMBA (1987) ont utilisé cette technique pour le groupe *Artemisia caerulescens* dans la Péninsule ibérique et les îles Baléares.

MATERIEL ET METHODES

Ces études ont été effectuées à partir d'akènes provenant soit d'échantillons récoltés sur le terrain par Mme OUYAHYA au cours de nombreuses missions au Maroc effectuées entre 1977 et 1986 dans le Moyen et le Haut Atlas, soit de spécimens prélevés dans des herbiers (Institut scientifique de Rabat, Institut botanique de Montpellier, Laboratoire de Phanérogamie du Museum d'Histoire naturelle de Paris). Les akènes prélevés ont été préalablement nettoyés par immersion dans l'alcool, séchés, conservés à l'abri de la pollution atmosphérique, puis collés sur une bande de scotch double face et enfin métallisés à l'or — palladium avec une couche de 400 Å.

Toutes les microphotographies ont été faites sur un microscope électronique à balayage PHILIPS PSEM 500S de la Faculté des Sciences de Marseille Saint-Jérôme.

RESULTATS

Nous avons examiné 20 espèces appartenant à 2 sections différentes proposées par BATTANDIER et TRABUT, 1888 (Tableau I).

L'étude au microscope électronique à balayage du test des akènes des armoises étudiées, nous a permis de mettre en évidence deux principaux types d'akènes bien tranchés.

Type I = akène côtelé

Type II = akène non côtelé

Nous allons étudier chaque type séparément:

Type I: akène côtelé; cette structure a été rencontrée chez *A. alba* (s. l.) et aussi chez *A. alba* subsp. *chitachensis* (sous-espèce endémique marocaine). Les côtes sont nombreuses, longitudinales, très rapprochées, plus ou moins découpées et striées transversalement. Entre les côtes, le test n'offre aucune ornementation particulière (Pl. I; microphotos 1 et 2).

Type II: akène non côtelé; dans ce type d'akènes, nous avons distingué trois types de structures: en bandes longitudinales, en réticule et en quadrillage. Seule la dernière structure est nouvelle, les 2 autres ayant été décrites précédemment (OUYAHYA & VIANO, 1984).

Structure en bandes longitudinales

En 1984, en choisissant *A. atlantica* var. *maroccana* (Coss.) Maire comme exemple type, nous avons écrit que: «le tégument des akènes de ce taxon endémique marocain (espèce endémique de l'Afrique du Nord) est formé généralement d'un système de bandes allongées (31 μ m environ de large) dans le sens du plus grand axe, parallèles, bien nettes du côté de l'insertion de la corolle. En outre, ces bandes apparaissent à un fort grossissement ornées de bourrelets (ou rides) transversaux assez épais ainsi que de fins réticules longitudinaux sur les côtés» (Pl. I; microphotos 3 et 4).

Parmi les autres armoises étudiées qui possèdent cette ornementation en bandes longitudinales, nous citons: *A. mesatlantica*, *A. negrei*, *A. flahaultii*, *A. absinthium*, *A. reptans*, *A. campestris* subsp. *glutinosa*, *A. dracunculus*, *A. judaica* subsp. *judaica* et *A. judaica* subsp. *sahariensis*.

A. absinthium L.: les akènes de cette espèce eurasiatique présentent une structure très irrégulière par rapport à celle de l'exemple type. En effet, les bourrelets transversaux sont séparés par des bandes longitudinales étroites, irrégulières, tantôt en relief et tantôt en creux (Pl. I; microphotos 5 et 6).

A. reptans Ch. Smith: le tégument des akènes ne présente pas de différences d'ordre structural avec l'exemple type. La seule différence réside dans l'épaisseur des bourrelets transversaux qui est ici moins important (Pl. II; microphotos 1 et 2). La structure



TABLEAU I

Origine des Armoises étudiées au MEB

Taxons	Origine
Section <i>Eu-Artemisia</i> Gr. et Godr. sous-section <i>Absinthium</i> DC. série <i>Macrophyllae</i> Batt. et Trab.	
<i>A. absinthium</i> L.	Maroc: Moyen Atlas oriental, flanc nord de Bab el Haouat (LEWALLE, 2.1984)
<i>A. arborescens</i> L.	Algérie: Djurjura: Agouni (MATHEZ, 3.1982)
série <i>Camphoratae</i> Batt. et Trab.	Algérie: Constantine (DUKERLEY, in herb. MPU)
<i>A. alba</i> Turra subsp. <i>alba</i>	Italie: Jardin Botanique de Padoue (1981)
<i>A. alba</i> Turra subsp. <i>chitachensis</i> (Coss.) Maire	Maroc: Moyen Atlas oriental, flanc nord de Bab El Haouat, 1950 m (OUYAHYA, 10.11.1983)
<i>A. atlantica</i> Coss. et Dur. var. <i>maroccana</i>	
Cosson et Maire	Maroc: Haut Atlas, Tourcht, carte d'oukaïmeden au 1/100.000, 1650 m (FENNANE <i>et al.</i> , 7.12.1985)
sous-section <i>Microcephalae</i> Batt. et Trab.	
série <i>Abrotanum</i> Bess.	
<i>A. abrotanum</i> L.	Allemagne: Botanischer Garten der stadt Essen (DUNANT, 11.1981)
<i>A. judaica</i> L. subsp. <i>judaica</i>	Palestine (ZOHARY, 31.3.1936)
<i>A. judaica</i> L. subsp. <i>sahariensis</i> Maire	Algérie: In ditone Ahaggar, Tit, 1300 m (MAIRE, 5.3.1928, in herb. MPU)
<i>A. mesatlantica</i> Maire	Maroc: Haut Atlas central, Tirthist, 2700 m (OUYAHYA, 25.2.1985)
<i>A. negrei</i> Ouyahya	Maroc: Haut Atlas central, Tilmi, 2370 m (OUYAHYA, 24.2.1985)
<i>A. reptans</i> C. Smith ex Link in Buch	Maroc: Haut Atlas central, Tirthist, 2700 m (OUYAHYA, 24.2.1985)
<i>A. reptans</i> C. Smith ex Link in Buch	Maroc: Cap Rhir (LEWALLE, 26.12.1983)
<i>A. reptans</i> C. Smith ex Link in Buch	Algérie: Cultivé à Alger à partir de semences provenant d'Agadir au Maroc (MAIRE, 24.10.1941, in herb. MPU)

<i>A. verticillatum</i> Lamotte	Espagne: Jardin Botanique de Barcelone (LEWALLE, 4.1983)
<i>A. vulgaris</i> L.	France: Jardin Botanique de Nantes (3.1985)
série <i>Dracunculus</i> (Bess.) Batt. et Trab.	France: Jardin Botanique de Nancy, provenant de Stosswihr, Haut-Rhin, 540 m (3.1982)
<i>A. campestris</i> L. subsp. <i>campestris</i>	France: Nantes, Jardin Botanique (PANADÈS <i>et al.</i> , 4.1981)
<i>A. campestris</i> L. subsp. <i>glutinosa</i> (Ten.) Batt. et Trab.	Espagne: Cerdagne, Llívia à Roca-canal, 1250 m (SENKENN, 30.8.1918)
<i>A. campestris</i> L. subsp. <i>loydii</i>	Algérie: In ditone Ahaggar: Tlt, in alvea arenosa omnis, 1300 m (MAIRE, 5.3.1928)
<i>A. chritimifolia</i> L.	Maroc: Moyen Atlas central, Annoceur, 1470 m (OUYAHYA, 13.2.1985)
<i>A. dracunculus</i> L.	Italie: Jardin Botanique de Genève (POMADÈS, 4.1983)
<i>A. flabaultii</i> Emb. et Maire	Portugal: Jardin Botanique de Coimbra (DINIS, 3.1982)
	Italie: Jardin Botanique de Sienne (4.1982)
	U. R. S. S.: Jardin Botanique de Minsk (4.1983)
	Maroc: Moyen Atlas oriental: flanc nord du Jbel Bou Naceur, 2500 m (OUYAHYA <i>et al.</i> , 7.10.1977)
	Maroc: Moyen Atlas oriental: Jbel Guelb-er Rahal (OUYAHYA, 11.1983)
	Maroc: Moyen Atlas oriental: flanc nord du Jbel Bou Naceur, 2500 m (OUYAHYA, 23.7.1978)
	Maroc: Moyen Atlas oriental: flanc sud du Jbel Bou Naceur (OUYAHYA <i>et al.</i> , 11.10.1977)
Section <i>Seriphidium</i> Bess.	
<i>A. caerulea</i> L. subsp. <i>gallica</i> (Willd.) K. Persson	Espagne: Catalogne, Girona, Castello l'Empries, marais près de la playa d'en Gomes (VALLES L. XIRAU, 23.2.1985)
<i>A. herba alba</i> Asso.	France: Hérault, Sète (9.5.1873 in herb MPU)
	Maroc: Tazerwalt (Tiznit), 600 m (LEWALLE, 20.1.1981)
	Maroc: Haut Atlas central, après Tlimi, 2270 m (OUYAHYA, 24.11.1985)
<i>A. ifranensis</i> Dtd.	Tunisie: Feriana (KASAPLIGIL, 11.1985)
<i>A. vallesiaca</i> All.	Maroc: Moyen Atlas central, route de Ifrane à Michlifène, 1600 m (OUYAHYA, 31.10.1978)
	Suisse: Montorge près de Sion (GALLAND, 4.11.1983)

du test des akènes de cette espèce macaronésienne est par ailleurs identique à celle d'*A. negrei* décrite précédemment (OUYAHYA & VIANO, 1984).

A. campestris subsp. *glutinosa* (Gay) Batt. (Pl. II; microphotos 3 et 4) et *A. dracunculus* L. (Pl. II; microphotos 5 et 6): la structure en bandes est bien nette chez ces 2 espèces, par contre l'ornementation de ces bandes est extrêmement réduite car les bourrelets transversaux que l'on y observe chez l'exemple type sont ici à peine esquissés. Par leur structure, ces 2 espèces sont à rapprocher d'*A. flahaultii*, endémique marocaine, qui appartient d'ailleurs à la même série *Dracunculus*.

A. judaica et *A. judaica* subsp. *sahariensis* (Chev) Maire: les akènes de ces deux taxons possèdent une structure en bandes longitudinales moins marquées que celle de l'exemple type (Pl. II; microphotos 7 et 8).

Structure en réticule

Exemple type: *A. ifranensis* Did.

Les akènes de cette espèce endémique marocaine, présentent une structure réticulée très caractéristique. En effet, les cellules sont allongées dans le sens du grand axe de l'akène; les lumières cellulaires dessinent des figures géométriques qui sont le plus souvent des rectangles (Pl. III; microphotos 1 et 2).

Les espèces qui possèdent cette structure sont les suivantes: *A. caerulescens* subsp. *gallica*, *A. vallesiaca* et *A. herba-alba*. Chez ces deux dernières espèces, nous avons observé la présence, soit des akènes à test montrant des caractères de transition entre les deux types de structures, soit des akènes des deux types. En effet, *A. vallesiaca* possède des akènes de transition, c'est-à-dire que le test du même akène révèle une structure réticulée et des bandes longitudinales ridées (Pl. III; microphotos 3 et 4), tandis que chez *A. herba-alba*, nous avons rencontré des akènes réticulés, des akènes à bandes longitudinales et des akènes de transition (Pl. III; microphotos 5 à 8). *A. caerulescens* subsp. *gallica* (Willd.) Pers.: les variations observées chez cette sous-espèce méditerranéenne concernent surtout l'irrégularité des figures géométriques dessinées par les lumières cellulaires (Pl. IV; microphotos 1 et 2).

Structure quadrillée

Exemple type: *A. campestris* subsp. *lloydii* Rouy.

Le test des akènes de ce taxon présente une structure quadrillée remarquable. Les bourrelets transversaux et les stries longitudinales s'entrecroisent et forment ainsi un quadrillage plus ou moins régulier (Pl. IV; microphotos 3 et 4).

Cette structure se rencontre chez *A. crithmifolia*, espèce très affine morphologiquement d'*A. campestris* subsp. *lloydii*, et éventuellement chez *A. verlotorum* et *A. vulgaris* (Pl. IV; microphotos 5 et 6). Chez ces dernières espèces le quadrillage n'est pas uniforme.

Enfin, les akènes d'*A. arborescens* s'isolent des autres akènes étudiés par la présence des glandes sécrétrices sur la paroi (Pl. IV; microphotos 7 et 8). Du point de vue structure, le tégument séminal offre une double structure: une structure irrégulière en stries longitudinales et une structure en réticule.

CONCLUSIONS

L'étude au M. E. B. de 20 Armoises du bassin méditerranéen occidental a confirmé que la structure et l'ornementation du tégument séminal des akènes constitue un caractère taxinomique de valeur permettant de différencier les espèces du genre *Artemisia*, ainsi que nous l'avions senti à la suite de nos recherches précédentes sur 6 endémiques marocaines (*A. atlantica* Coss. et Durr. var. *maroccana* (Coss.) Maire, *A. negrei* Ouyahya, *A. mesatlantica* Maire, *A. flahaultii* Emb. et Maire, *A. ifranensis* Did.).

L'examen approfondi du test permet de reconnaître deux types bien distincts d'akènes: côtelé sans ornementation particulière entre les différentes côtes, ou, dépourvu de côtes mais alors avec une grande diversité d'ornementation (en bandes longitudinales, réticulée, quadrillée). Parmi les espèces étudiées, le type «akène côtelé» semble être peu répandu puisqu'une seule espèce *A. alba* possède ce type d'akène.

La quasi totalité des espèces étudiées présente des akènes non côtelés mais avec des structures et des ornementsations très différentes permettant de différencier certaines d'entre elles aisément.

La structure en bandes longitudinales semble être la plus répandue puisque nous l'avons observé chez les taxons suivants:

A. abrotanum, *A. absinthium*, *A. atlantica* var. *marocana*, *A. campestris* subsp. *glutinosa*, *A. dracunculus*, *A. flahaultii*, *A. judaica* subsp. *judaica*, *A. judaica* subsp. *sahariensis*, *A. mesatlantica*, *A. negrei*, *A. reptans*.

La structure réticulée est aussi bien représentée chez plusieurs taxons: *A. caerulea* subsp. *gallica*, *A. herba-alba*, *A. ifranensis*, *A. vallesiaca*.

Une nouvelle structure tout à fait remarquable de type quadrillée caractérise *A. campestris* subsp. *lloydii* considérée comme l'espèce type et également *A. chrithmifolia*, *A. verlotorum* & *A. vulgaris*. Lors de nos précédents travaux sur les endémiques marocaines, nous n'avions pas alors observé ce type de structure.

Deux espèces se détachent nettement par l'originalité de leurs akènes, ce sont:

- *A. alba* qui est la seule à posséder des akènes côtelés.
- *A. arborescens* dont la paroi de l'akène est pourvu de glandes sécrétrices.

Le résultat de ces recherches au MEB sur les akènes doit aboutir à un traitement systématique du genre *Artemisia* au Maroc qui fait également intervenir des études biométriques et anatomiques réalisées conjointement.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- BATTANDIER, J. A. & TRABUT
1888 Flore de l'Algérie (Dicotylédones), 467-470, Alger.
- JAHANDIEZ, E. & MAIRE, R.
1934 Catalogue des plantes du Maroc, 3, 780.
- KOROBKOV, A. A.
1932 On the cytotaxonomical characteristics of some species of genus *Artemisia* L. in the North-East of the U. S. S. R. *Bot. Zurn.*, **57**: 1316-1327.
- 1973 Caractéristiques morphologo-anatomiques des akènes d'*Artemisia* sp. du Nord-Est de l'U. R. S. S. *Bot. Zh., SSR.*, **58** (9): 1302-1315.
- OUYAHYA, A.
1980 Étude taxinomique de six armoises endémiques du Maroc: Morphologie, caryologie et chimiotaxinomie. *Thèse de 3ème cycle, Univ. Aix Marseille III*, 152 p.
- 1982 Étude d'une combinaison nouvelle d'armoise au Maroc. *Bull. Inst. Sc. Rabat*, **6**: 89-103.
- 1983 Étude sur la germination et le pouvoir germinatif de cinq armoises endémiques du Maroc. *Bull. Inst. Sc. Rabat*, **7**: 75-82.

GUYAHYA, A. & VIANO, J.

1981 Caryologie des taxons endémiques marocains du genre *Artemisia* L. *Bol. Soc. Brot.* 2ème série, **53** (2): 907-919.

1984 Contribution à l'étude morphologique et biométrique des akènes de taxons endémiques marocains du genre *Artemisia*. *Lagascalia*, **12** (2): 223-228.

1988 Recherches cytogénétiques sur le genre *Artemisia* L. au Maroc. *Boletim da Sociedade Broteriana*, **61**: 105-124, Coimbra, Portugal.

VALLES-XIRAU, J. & SEOANE-CAMBA, J. A.

1987 Étude biosystématique du groupe d'*Artemisia caerulescens* dans la Péninsule ibérique et les îles Baléares. *Candollea*, **42** (1): 365-376.

PLANCHES

On a pu constater que les mollusques de la région algérienne ont une structure musculaire particulière, caractérisée par la présence de fibres musculaires striées, ce qui est en accord avec les données de la littérature sur les mollusques de cette région.

Les résultats de nos recherches ont permis de constater que les mollusques de la région algérienne ont une structure musculaire particulière, caractérisée par la présence de fibres musculaires striées, ce qui est en accord avec les données de la littérature sur les mollusques de cette région.

Deux espèces de mollusques ont été étudiées et leur structure musculaire est la suivante :

- *A. substriata* (L.)
- *A. crassa* (L.)

Le résultat de nos recherches a permis de constater que les mollusques de la région algérienne ont une structure musculaire particulière, caractérisée par la présence de fibres musculaires striées, ce qui est en accord avec les données de la littérature sur les mollusques de cette région.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

BOUAFIA, J. A. & TIGHEZ, M. 1969 Étude de l'algues (Diatoméennes) algériennes.

BOUAFIA, J. A. & MAHMOUD, M. 1969 Catalogue des plantes du Maroc, 3. 1969.

BOUAFIA, J. A. 1962 On the histological characteristics of some species of young mollusks from the Mediterranean Sea. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.* 42: 131-142.

BOUAFIA, J. A. 1973 Contribution à l'étude histologique des mollusques algériens. *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris* 21: 133-144.

BOUAFIA, J. A. 1970 Contribution à l'étude histologique des mollusques algériens. *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris* 18: 133-144.

BOUAFIA, J. A. 1972 Étude sur les mollusques algériens. *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris* 20: 133-144.



PLANCHES

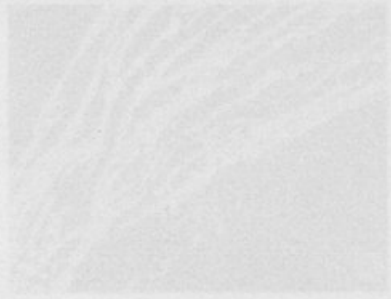
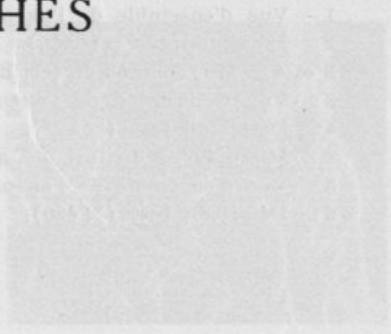
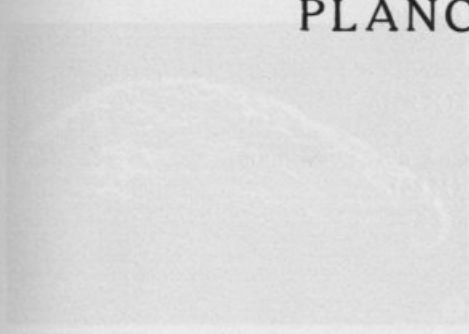
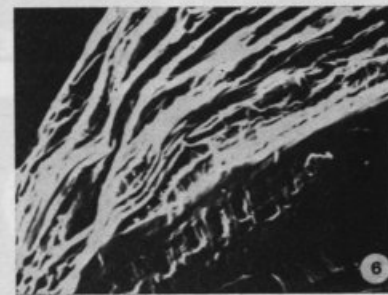
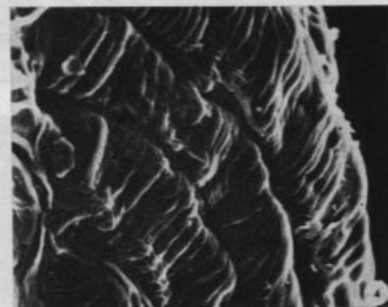
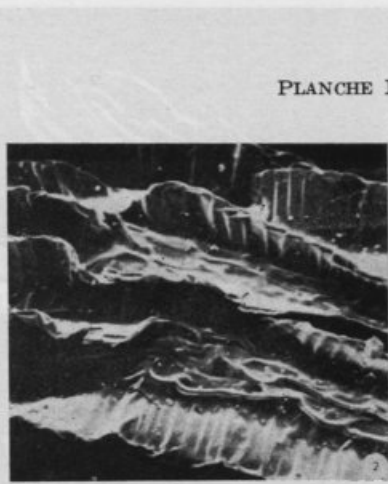
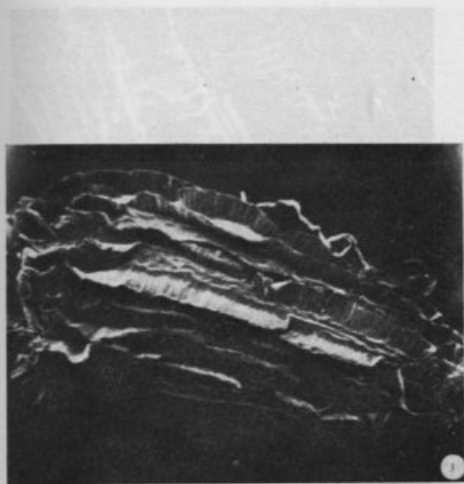


PLANCHE I

Microphotographies du test des akènes d'*Artemisia* vu au microscope électronique à balayage (M. E. B.)

- 1 et 2 — Microphotos du test d'*A. alba* subsp. *chitachensis*.
1 — Vue d'ensemble de l'akène ($\times 140$).
2 — Détail du test ($\times 565$).
3 et 4 — Microphotos du test des akènes d'*A. atlantica* var. *marocana*.
3 — Vue d'ensemble de l'akène ($\times 90$).
4 — Détail du test ($\times 565$).
— Microphotos du test des akènes d'*A. absinthium*.
5 — Vue d'ensemble de l'akène ($\times 28$).
6 — Détail du test ($\times 420$).



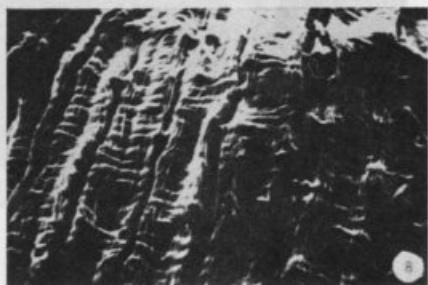
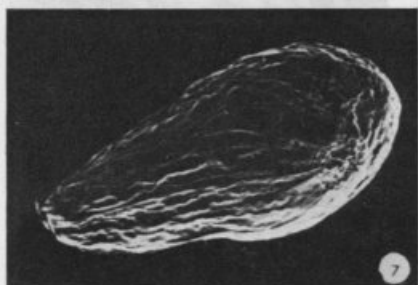
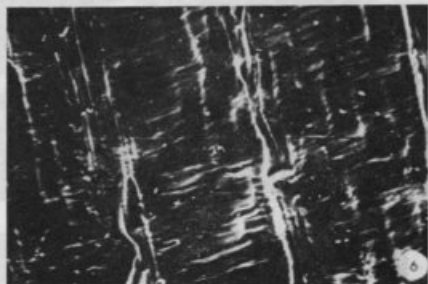
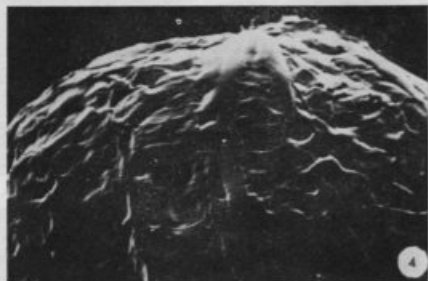
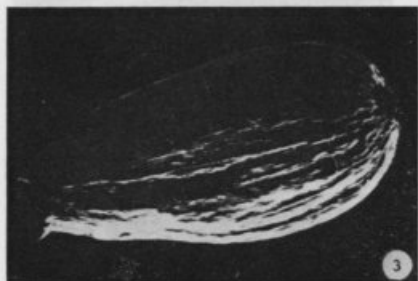
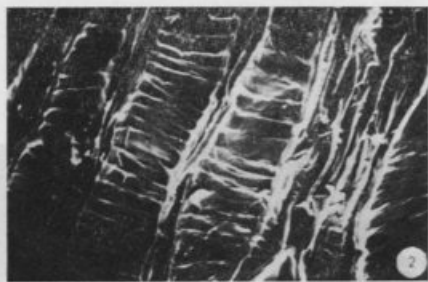
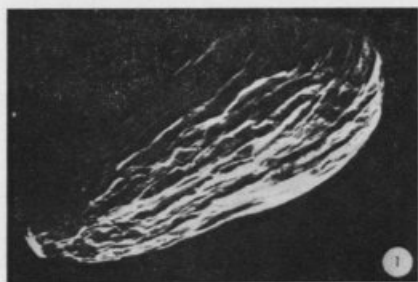


PLANCHE II

Microphotographies du test des akènes d'*Artemisia* vu au microscope électronique à balayage (M. E. B.)

1 et 2 — Microphotos du test des akènes d'*A. reptans*.

1 — Vue d'ensemble de l'akène ($\times 60$).

2 — Détail du test ($\times 240$).

3 et 4 — Microphotos du test des akènes d'*A. campestris* subsp. *glutinosa*.

3 — Vue d'ensemble de l'akène ($\times 60$).

4 — Détail du test ($\times 235$).

5 et 6 — Microphotos du test des akènes d'*A. dracunculus*.

5 — Vue d'ensemble de l'akène ($\times 30$).

6 — Détail du test ($\times 235$).

7 et 8 — Microphotos du test des akènes d'*A. judaica* subsp. *sahariensis*.

7 — Vue d'ensemble de l'akène ($\times 60$).

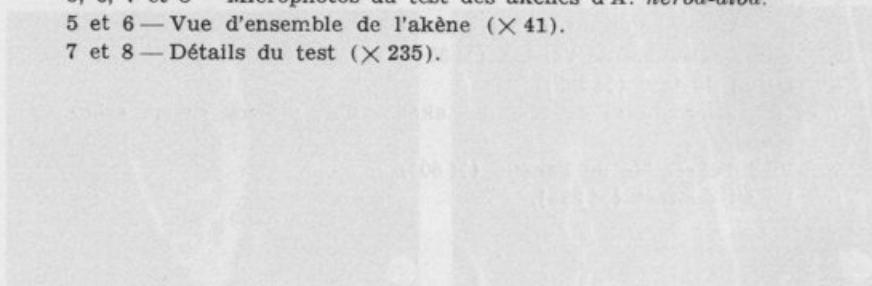
8 — Détail du test ($\times 235$).

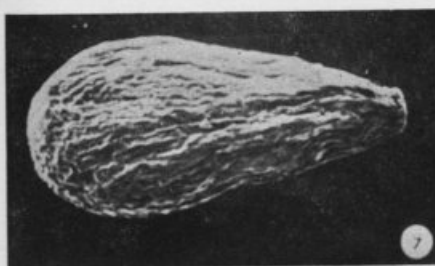
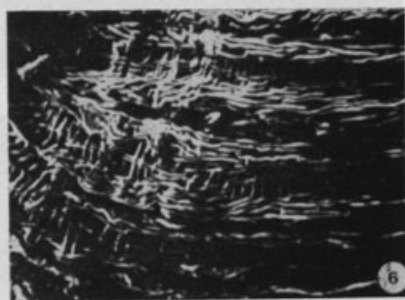
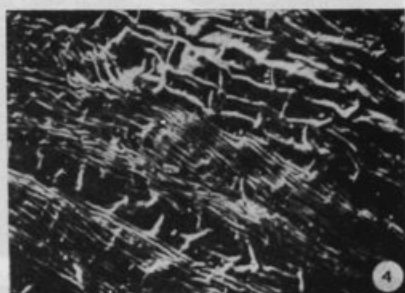
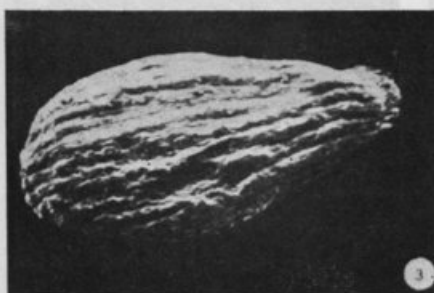
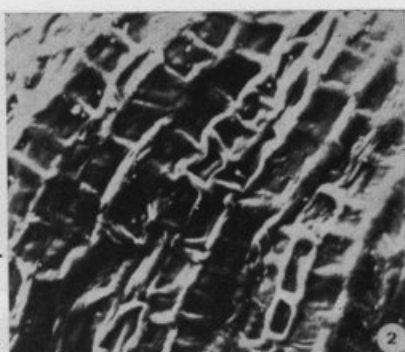


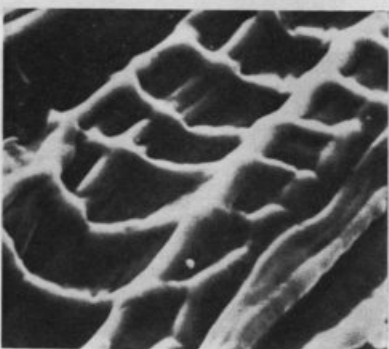
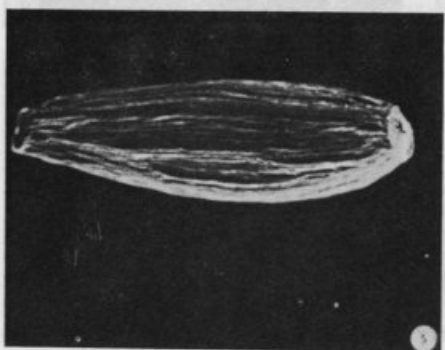
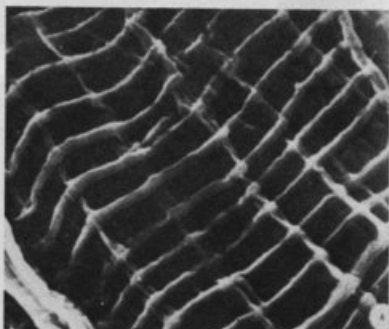
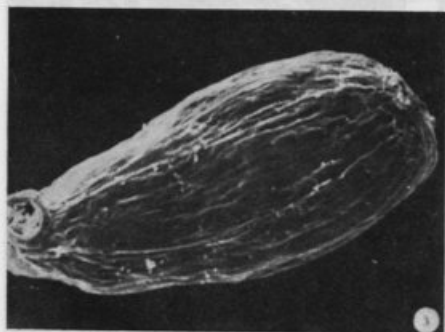
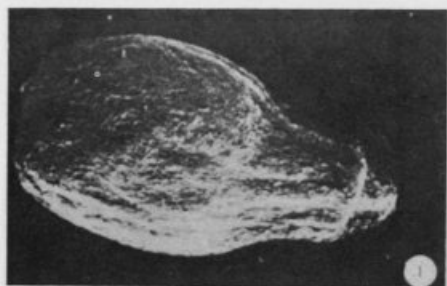
PLANCHE III

Microphotographies du test des akènes d'*Artemisia* vu au microscope électronique à balayage (M. E. B.)

- 1 et 2 — Microphotos du test des akènes d'*A. ifranensis*.
 1 — Vue d'ensemble de l'akène ($\times 45$).
 2 — Détail du test ($\times 65$).
 3 et 4 — Microphotos du test des akènes d'*A. vallesiaca*.
 3 — Vue d'ensemble de l'akène ($\times 30$).
 4 — Détail du test ($\times 235$).
 5, 6, 7 et 8 — Microphotos du test des akènes d'*A. herba-alba*.
 5 et 6 — Vue d'ensemble de l'akène ($\times 41$).
 7 et 8 — Détails du test ($\times 235$).







APUNTES SOBRE LA FLORA CALLEGA — X

J. ABISO VÁZQUEZ & J. GÓMEZ DE AZCÁRATE

Departamento de Botánica Vegetal, Laboratorio de Botánica,

Facultad de Biología, Universidad de Santiago

PLANCHE IV

1 et 2 — Microphotos du test des akènes d'*A. caerulescens* subsp. *gallica*.

1 — Vue d'ensemble de l'akène ($\times 26$).

2 — Détail du test ($\times 235$).

3 et 4 — Microphotos du test des akènes d'*A. campestris* subsp. *lloydii*.

3 — Vue d'ensemble de l'akène ($\times 140$).

4 — Détail du test ($\times 565$).

5 et 6 — Microphotos du test des akènes d'*A. verlotorum*.

5 — Vue d'ensemble de l'akène ($\times 91$).

6 — Détail du test ($\times 565$).

7 et 8 — Microphotos du test des akènes d'*A. arborescens*.

7 — Vue d'ensemble de l'akène ($\times 120$). Le tégument de la graine est visible dans la partie supérieure de l'akène après détachement du péricarpe.

8 — Détail du test avec des glandes sécrétrices abimés ($\times 565$).

Rehmannia tripartita (L.) L. All.

Orense: Robiá; Cobas, en las calbas de El Estrecho, 21/3-1984. 207 PH7808.

Encontramos varios ejemplares en comunidades de *Oncosida-Asperularietes* que se asientan en los puntos más secos y pedregosos del interesante enclave calizo que limita la provincia de Orense con la de León.

Parce ser la primera localidade de la provincia. Ya había sido denunciada en Galicia aunque siempre en localidades costeras de Lago (cf. Lajolo, 1971: 34) y Pontevedra (cf. Gaspo Borinco Galindo, 1989 y Boudeur (cf. A. S. Gritz, 1989).



FIGURE 1

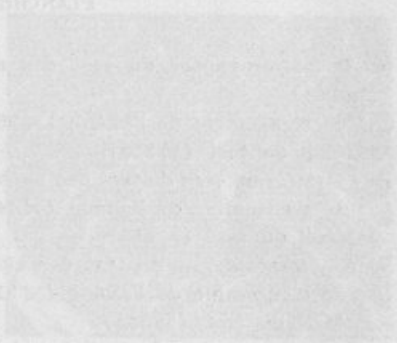


FIGURE 2



FIGURE 3



FIGURE 4

APUNTES SOBRE LA FLORA CALLEGA — X

J. AMIGO VÁZQUEZ & J. GIMÉNEZ DE AZCÁRATE

Departamento de Biología Vegetal, Laboratorio de Botánica.

Facultad de Farmacia, Universidade de Santiago.

15706-Santiago de Compostela

Recibido el 15-VIII-1989.

RESUMEN

Se comentan diversas recolecciones de diez táxones diferentes, seis de los cuales constituyen novedad en la flora de Galicia. Se aportan datos corológicos, fitosociológicos y taxonómicos acerca de ellos y se resaltan los casos en que la presencia en Galicia fue, en otro tiempo, sospechada y descartada.

RÉSUMÉ

Sont commentés ici dix taxons récoltés en Galice parmi lesquels six constituent des nouveautés pour la Flore de cette région. Nous en précisons les données chorologiques, phytosociologiques et taxonomiques et mettons en relief les espèces dont la présence en Galice a été, jadis, mise en doute et écartée.

Bellardia trixago (L.) All.

Orense: Rubiá; Cobas, en las calizas de El Estrecho. 21/5/
/1988. 29T PH7806.

Encontramos varios ejemplares en comunidades de *Ononido-Rosmarinetea* que se asientan en los puntos más secos y pedregosos del interesante enclave calizo que limita la provincia de Orense con la de León.

Parece ser la primera localidad de la provincia. Ya había sido denunciada en Galicia aunque siempre en localidades costeras de Lugo (cf. LAÍNZ, 1971: 14) y Pontevedra (cf. GRUPO BOTÂNICO GALLEGO, 1989 y RODRÍGUEZ-OUBIÑA & ORTIZ, 1989).

Bromus rubens L.

Orense: Rubiá; embalse de Penarrubia, orilla derecha en las inmediaciones de la vía férrea. 17/7/1987. 29T PH7903.

En formaciones gramínoideas viarias referibles a la *Brometalia rubenti-tectori*.

Taxon de óptimo mesomediterráneo cuya similitud con *B. madritensis* L. ha sido causa de numerosas confusiones. Una de ellas fué la que sufrió MERINO (1909: 375), cuyo error fué puesto en evidencia por LAÍNZ (1966: 329) quien concluyó que no debía considerarse *B. rubens* como planta gallega.

Ciertamente, en la localidad orensana que citamos hay abundancia de *B. madritensis* L. Pero también se puede localizar, en poblaciones abundantes y mezclados con éste, al *B. rubens* L. El estudio de los detalles que resalta RIVAS-PONCE (1988) confirma esta afirmación.

Carex spicata Hudson

(*C. contigua* Hoppe)

Orense: Rubiá; Vilardesilva, en praderas de *Arrhenatheretalia* por debajo del pueblo. 28/5/1988. 29T PH7903.

Ejemplares de más de 0,5 m de altura se mezclaban en una pradera poco antes de su siega anual. El carácter ininterrumpido de la inflorescencia y la neta mayor longitud de los utrículos (sobre 5 mm) permiten diferenciar este cárice del *C. muricata* L. con el cual muchos autores lo han sinonimizado erróneamente (cf. VICIOSO, 1959: 50s).

En contra, pues, de lo que en algún momento se especuló (ver LAÍNZ, 1971: 33), es planta gallega.

Chaenorrhinum rubrifolium (Mobill. & Cast. ex DC.) Fourr.
subsp. **rubrifolium**

Orense: Rubiá; Vilardesilva por la pista a Pardollán en comunidades nanoterófitas. 12/5/1989. 29T PH7803.

León: Sobrado; entre La Ribera y La Friera, por la carretera paralela al río Selmo. 5/5/1989. 29T PH7709.

La estación orensana se trataba de una ladera expuesta al Sur, con calizas aflorantes y suelo escaso que favorecen el desarrollo de extensos céspedes de *Trachynion distachyae* en esta ya clásica localidad gallega.

También con este pequeño *Chaenorrhinum* de hojas basales purpúreas por el envés y, en nuestros ejemplares, de corola amarillo tenue, se dudó de su presencia en Galicia (cf. LAÍNIZ, 1968: 27). Sobre su posible confusión con *Ch. minus* (L.) Lange la ornamentación de las semillas es concluyente (ver LOZA ESPAÑA, 1963).

Así pues, se confirma que en este territorio galaico-berciano se localizan las tres especies del género del catálogo gallego: la fisurícola *Ch. originifolium* (L.) Fourr. y las anuales *Ch. minus* (L.) Lange y *Ch. rubrifolium* que aquí comentamos.

Hordeum hystrix Roth

(*H. geniculatum* All.; *H. gussoneanum* Parl.; *H. maritimum* Withering, non Stokes)

Orense: Rubiá; Biobra en comunidades viarias entre las casas del pueblo. 29/5/1988. 29T PH7605.

Parece corresponderse con lo que describe MERINO (1909: 381) como *H. maritimum* Withering, para el que da tres localidades gallegas, una en cada provincia con excepción de Pontevedra. La nuestra sería la segunda para Orense.

Nuestros ejemplares eran esbeltos y de buen tamaño, con cañas erguidas de unos 40 cm de media. La inflorescencia total es más fina y corta que la del vulgarísimo *H. murinum* L. lo cual ayuda a diferenciarlo al primer golpe de vista de este último tan frecuente en Galicia en comunidades viarias.

Melilotus italica (L.) Lam.

(*M. rotundifolia* Parl.)

Orense: Rubiá; Cobas, a la entrada del túnel de la carretera. 5/5/1989. 29T PH7706.

Asimismo novedad para Galicia que se disemina en ambientes moderadamente nitrófilos sobre suelos sueltos.

Sus folíolos anchos de hasta 25 mm, denticulados pero no agudos en su cima, sus estípulas claramente dentadas, así como el verde levemente glauco y raquis de sus hojas rojo fuerte en fase juvenil, lo hacen bien distinguible aún antes de desarrollar la inflorescencia. Estos caracteres lo separan perfectamente de otro táxon del mismo género que LAÍNZ (1968: 8) encontró en Vilardesilva como novedad regional: *M. neapolitanus* Ten.

Para ratificar el hallazgo, volvimos sobre aquellas poblaciones en el mes de Junio, para conseguir frutos maduros, y en efecto, la ornamentación irregularmente alveolado-rugosa de la legumbre, su falta de pico y su disposición siempre colgante no dejan dudas sobre su identidad (cf. PIGNATTI, 1982: Tomo 1, 706). Aunque no hace mucho se publicó un mapa de distribución de esta planta (BOLÓS & VIGO, 1984: 548) que lo considera ausente de la Península Ibérica, hay que recordar que se le conocía ya en los entornos de dos ciudades portuguesas: Braga y Coimbra (cf. FRANCO, 1971: 351), por lo cual no nos parece raro que ahora alcance estaciones más septentrionales como la que aquí traemos.

Orchis provincialis Balb.

Orense: Rubiá; Vilardesilva, por las calizas de encima del pueblo. 12/5/1988. 29T PH7803.

Aunque ya era conocida en la provincia por material de MERINO revisado por LAÍNZ (1953: 158), traemos aquí la cita para que conste su presencia en este área de calizas de Vilardesilva, sin duda el territorio gallego con mayor diversidad y profusión de *Orchidaceae*. Sirva, pues, esta cita de apoyo al mapa de distribución regional que dan SILVA-PANDO & al. (1988: 33).

Psilurus incurvus (Gouan) Schinz & Thell.

(*Nardus incurva* Gouan; *N. aristata* L.; *Psilurus narduroides* Trin.)

Orense: Rubiá; embalse de Penarrubia, orilla derecha. 12/5/1989. 29T PH7903.

Localizable por en medio de otros nanoterófitos de las comunidades ya mencionadas del *Trachynion distachyae*. El aspecto