

Zeitschrift: Candollea : journal international de botanique systématique = international journal of systematic botany

Herausgeber: Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève

Band: 51 (1996)

Heft: 1

Artikel: Morfología y anatomía foliar del complejo *Androcymbium gramineum* (sect. *Erythrostictus* Benth., Colchicaceae)

Autor: Mateu-Andrés, I. / Pedrola, J. / Güemes, J.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-879408>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 14.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Morfología y anatomía foliar del complejo *Androcymbium gramineum* (sect. *Erythrostictus* Benth., Colchicaceae)

I. MATEU-ANDRÉS
J. PEDROLA
&
J. GÜEMES

RESUMEN

MATEU-ANDRÉS, I., J. PEDROLA & J. GÜEMES (1996). Morfología y anatomía foliar del complejo *Androcymbium gramineum* (sect. *Erythrostictus* Benth., Colchicaceae). *Candollea* 51: 203-214. En español, resúmenes español y inglés.

Se estudian y describen las características morfológicas y anatómicas de los ferófilos de las especies que forman el complejo *Androcymbium gramineum* de la sección *Erythrostictus* Benth. (*A. gramineum*, *A. europaeum*, *A. palaestinum*, *A. rechingeri*, *A. wyssianum*, *A. hierrense*, *A. psammophilum*). Son plantas con cormo tunicado, expansiones foliares que se destacan del tallo a diferentes alturas y dan lugar a nomófilos e hipsófilos con flores dispuestas sobre la parte media de la lámina. El número de ferófilos, así como su tamaño y coloración, resultan buenos caracteres diferenciales. Referente a la anatomía, los ferófilos presentan epidermis anfistomáticas, de células prismáticas, y mesófilo formado por 6-9 capas de células, con idioblastos secretores de mucopolisacáridos azufrados.

ABSTRACT

MATEU-ANDRÉS, I., J. PEDROLA & J. GÜEMES (1996). Leaf morphology and anatomy of the *Androcymbium gramineum* (sect. *Erythrostictus* Benth., Colchicaceae) complex. *Candollea* 51: 203-214. In Spanish, Spanish and English abstracts.

Morphological and anatomical characters of leaf structures of the species included in the *Androcymbium gramineum* complex of section *Erythrostictus* Benth. are studied and described (*A. gramineum*, *A. europaeum*, *A. palaestinum*, *A. rechingeri*, *A. wyssianum*, *A. hierrense*, *A. psammophilum*). These plants have a tunicated corm, with leaves expansions detached from the stem at different sites, giving rise to nomophylls and hypsophylls with flowers on the central area of the lamina. Ferophylls number, size and color are good diagnostic features. In reference to anatomy, ferophylls have an epidermis of prismatic cells, stomata on both the upper and the lower surface of the blade, and a mesophyll of 6-9 cells layers, containing sulphur-mucopolysaccharide secreting idioblasts.

KEY-WORDS: *Androcymbium* – COLCHICACEAE – Morfología – Anatomía – Taxonomía.

Introducción

El género *Androcymbium* Willd. (Colchicaceae) comprende unas cuarenta especies que se distribuyen de forma disyunta por zonas áridas circunmediterráneas y sudafricanas. En este

último territorio, con unas 30 especies, es donde se encuentra el probable origen del género (PEDROLA, 1993). Son plantas perennes, que presentan un periodo de dormancia durante la estación seca que transcurre en forma de cormo tunicado subterráneo. La sección *Erythrostrictus* Benth. agrupa diversas especies europeas, macaronésicas y africanas, muchas de las cuales son endémicas de áreas restringidas, con escasas poblaciones, formadas por un número reducido de individuos. En esta sección se sitúa el complejo *Androcymbium gramineum* integrado por 6-7 especies distribuidas por el sur de Europa, Norte de África, alrededor del desierto del Sahara hasta el paralelo 20°, e Islas Canarias (GREUTER, 1967; PEDROLA, 1993; MARTÍN & al., 1993). Las restantes especies de la sección *Erythrostrictus* son sudafricanas y se extienden desde Angola al Cabo de Buena Esperanza.

La taxonomía del grupo se ha basado principalmente en los caracteres florales relativos a tépalos, anteras y cápsulas (KRAUSE, 1920; MAIRE, 1925, 1934; GREUTER, 1967; ROESSLER, 1974). No ocurre lo mismo con los caracteres vegetativos de *Androcymbium* que son poco conocidos y han sido escasamente usados en la taxonomía del género. Sin embargo, en otros grupos de monocotiledóneas como Musaceae (TOMLINSON, 1957; TRIPLETT & KIRCHOFF, 1990) e Iridaceae (GOLDBLATT & MANNING, 1990; RUDALL & MATHEW, 1990; RUDALL, 1991), los caracteres morfológicos y anatómicos de los órganos vegetativos han demostrado su utilidad taxonómica. Por ello nos hemos propuesto estudiar la morfología y la anatomía de los ferófilos de las especies del complejo *A. gramineum*, intentando extraer conclusiones taxonómicas.

Material y métodos

El material estudiado ha sido cultivado en el Jardín Botánico de Blanes y procede de recolecciones realizadas en poblaciones silvestres, en las localidades que se enumeran en el Anexo 1. Los datos morfológicos cuantitativos y cualitativos se han obtenido de la observación de plantas adultas en el comienzo de la antesis. La descripción de la estructura se da siguiendo la terminología de FONT QUER (1975), distinguiendo entre nomófilos u hojas e hipsófilos o brácteas, según se trate de órganos vegetativos o portadores de flores, respectivamente. También utilizamos el término ferófilo propuesto por BRIGGS & JOHNSON (1979) para hacer referencia a los órganos vegetativos, independientemente de su naturaleza bracteal o foliar. Los caracteres morfológicos observados fueron: color y consistencia de los catáfilos; forma, número, tamaño, color, distribución y número de expansiones de los nomófilos e hipsófilos; y número de flores desarrollados sobre los hipsófilos.

Anexo 1. Relación del material utilizado para el estudio morfológico y anatómico.

Androcymbium europaeum España: Almería: Cerro San Cristobal (728990EU). El Barranquete (756990EU). Playas de Monsul (718D990EU y 721990EU). Cerro de los Peligros (784A990EU).

Androcymbium gramineum Marruecos: Añ Harronda (13481290GR). Oualidia (10161290GR). Cabo Beddouza (1230B1290GR y 12191290GR).

Androcymbium psammophilum España: Islas Canarias: Fuerteventura (9641190PS, 9611190PS y 9461190PS).

Androcymbium hierrense España: Islas Canarias: Isla de La Palma (502990HI, 507990HI y 508990HI).

Androcymbium wyssianum Argelia: Taghit (601990WY). Nefta-1 (21b191WY). Igli (617990WY).

Androcymbium rechingeri Grecia: Creta (173691CR, 212691CR, 192691CR, 175691, 212691 y 173691CR).

Androcymbium palaestinum Israel: Tel Aviv (1025A1289PA y 10211189PA).

Para el estudio anatómico, el material fue fijado en Líquido de Carnoy (JOHANSEN, 1940), y se obtuvieron cortes siempre de la zona media de la lámina. Dichos cortes se realizaron con microtomo de congelación Reichert y se tiñeron con safranina y verde rápido. La presencia de mucopolisacáridos azufrados fue detectada mediante tinción con azul alcian (JENSEN, 1962; BENES, 1968). Se estudiaron al menos tres individuos de cada población y de cada individuo

tanto nomófilos como hipsófilos. Los caracteres anatómicos observados fueron: forma y tamaño de la sección, disposición de la epidermis, presencia y disposición de parénquimas y haces conductores, presencia y distribución de estomas e idioblastos.

Resultados

Morfología y disposición de los ferófilos

Las especies estudiadas presentan un cormo tunicado, formado por un bulbo subterráneo rodeado por varios catáfilos. Catáfilos envolventes que sobresalen del suelo 1-2 cm, de coloración blanquecina o verde y consistencia papirosa en la senectud. Sólo *A. hierrense* Santos presenta el catáfilo de color violáceo oscuro, con coloración más intensa hacia la zona apical. Los ferófilos se sitúan muy próximos entre sí y al suelo. *A. hierrense* es una excepción también en este sentido, por su porte claramente separado del suelo y ferófilos en disposición alterna, muy separados entre sí. Todas las especies estudiadas presentan la misma forma y coloración en nomófilos e hipsófilos, lo que no ocurre en algunas especies de la sección *Cymbanthes* Bentham, que pueden tener nomófilos e hipsófilos marcadamente distintos. Los ferófilos presentan, en ocasiones, expansiones foliares unidas entre sí y al tallo, a distintas alturas. En algunas especies se pueden desarrollar en los nomófilos dos expansiones laminares unidas en la base, en disposición opuesta (Fig. 1) y, ocasionalmente, tres expansiones laminares situadas a distintas alturas y dispuestas en espiral en torno al eje del tallo (Fig. 1). Los hipsófilos, formados también por varias expansiones laminares, pueden presentar una flor dispuesta sobre la parte media de la lámina, a cierta distancia de la inserción con el tallo (Fig. 1). Generalmente los hipsófilos suelen ser más cortos que los nomófilos, con la base más ancha y estrechados bruscamente en el ápice. En todas las especies estudiadas, los ferófilos presentan el margen irregularmente microaserrado, con pequeños dientes de consistencia dura.

Anatomía

Los nomófilos e hipsófilos de una especie presentan la misma estructura anatómica y forma de la sección (Figs. 2 y 3). *Sección*: de forma plana, con un depresión central marcada, o con forma de V (*A. wyssianum* Beauverd & Turrett.), y lámina de 225-550 μm de grosor. *Epidermis*: simple, la adaxial formada por células cuadrangulares o ligeramente rectangulares, con paredes celulares externas gruesas, mucho mayores que las internas (1-2 μm) y paredes anticlinales sinuosas. Las células epidérmicas pueden aumentar de tamaño hacia el centro de la lámina, pudiendo ser hasta tres veces mayores, si bien en algunas especies se mantiene un tamaño constante en toda la lámina. Cutícula de 1 μm con superficie rugosa. Epidermis abaxial de células morfológicamente similares a las de la epidermis adaxial, de tamaño igual o algo menor, y que se reducen hacia el centro de la lámina. Pared celular externa ligeramente más gruesa en las células de la epidermis adaxial, siendo la interna y la cutícula iguales en grosor. Tanto en la epidermis adaxial como en la abaxial, el tamaño de la pared celular externa puede variar entre poblaciones. *Estomas*: hojas anfiestomáticas, con estomas abundantes, de células anexas mayores que las estomáticas y cámaras subestomáticas grandes. *Mesófilo*: ocupa el 70-80% del grosor de la lámina. Está formado por (5-)6-9(-10) capas de células que poseen grandes cloroplastos situados en la periferia y según las especies puede distinguirse el parénquima en empalizada, de células prismáticas, y el parénquima lagunar, de células isodiamétricas; o presentar un parénquima indiferenciado de células isodiamétricas. En los ferófilos con parénquima diferenciado, el número de capas de células es doble en el parénquima en empalizada que en el lagunar. En *A. gramineum* (Cav.) McBride y *A. hierrense* Santos, el parénquima es indiferenciado de tipo lagunar, mientras en *A. psammophilum* Sventenius y *A. rechingeri* Greuter está diferenciado en parénquima en empalizada, situado hacia el haz y envés, y parénquima lagunar central. *A. palaestinum* Baker y *A. wyssianum* Beauverd & Turrett. presentan parénquima indiferenciado, aunque en algunas

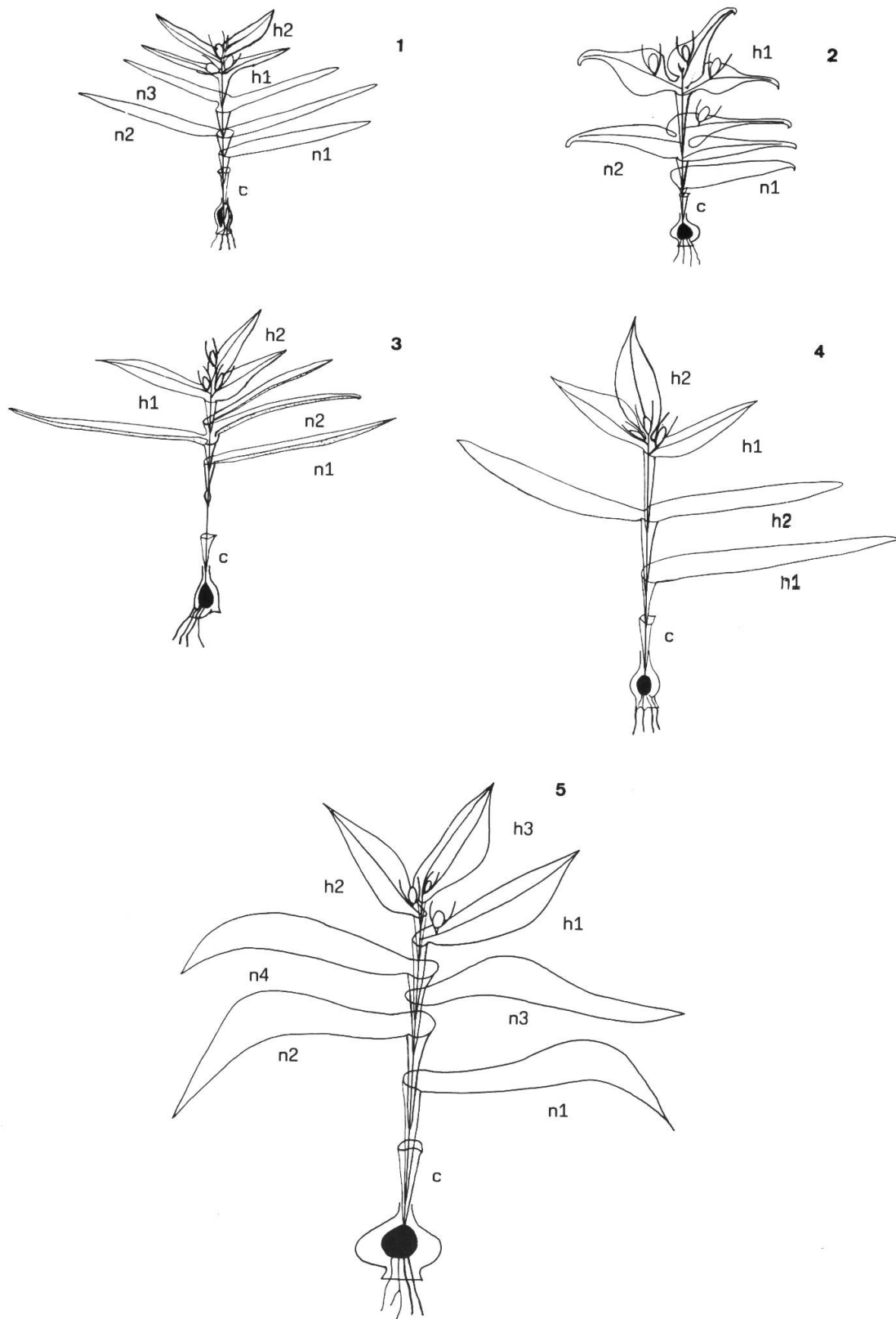


Fig. 1. – Morfología del cormo y disposición de los ferófilos. 1: *A. europaeum* – *A. gramineum*; 2: *A. rechingeri* – *A. palaestinum*; 3: *A. wyssianum*; 4: *A. psammophilum*; 5: *A. hierrense*. c: catáfilos; h: hipsófilos; n: nomófilos.

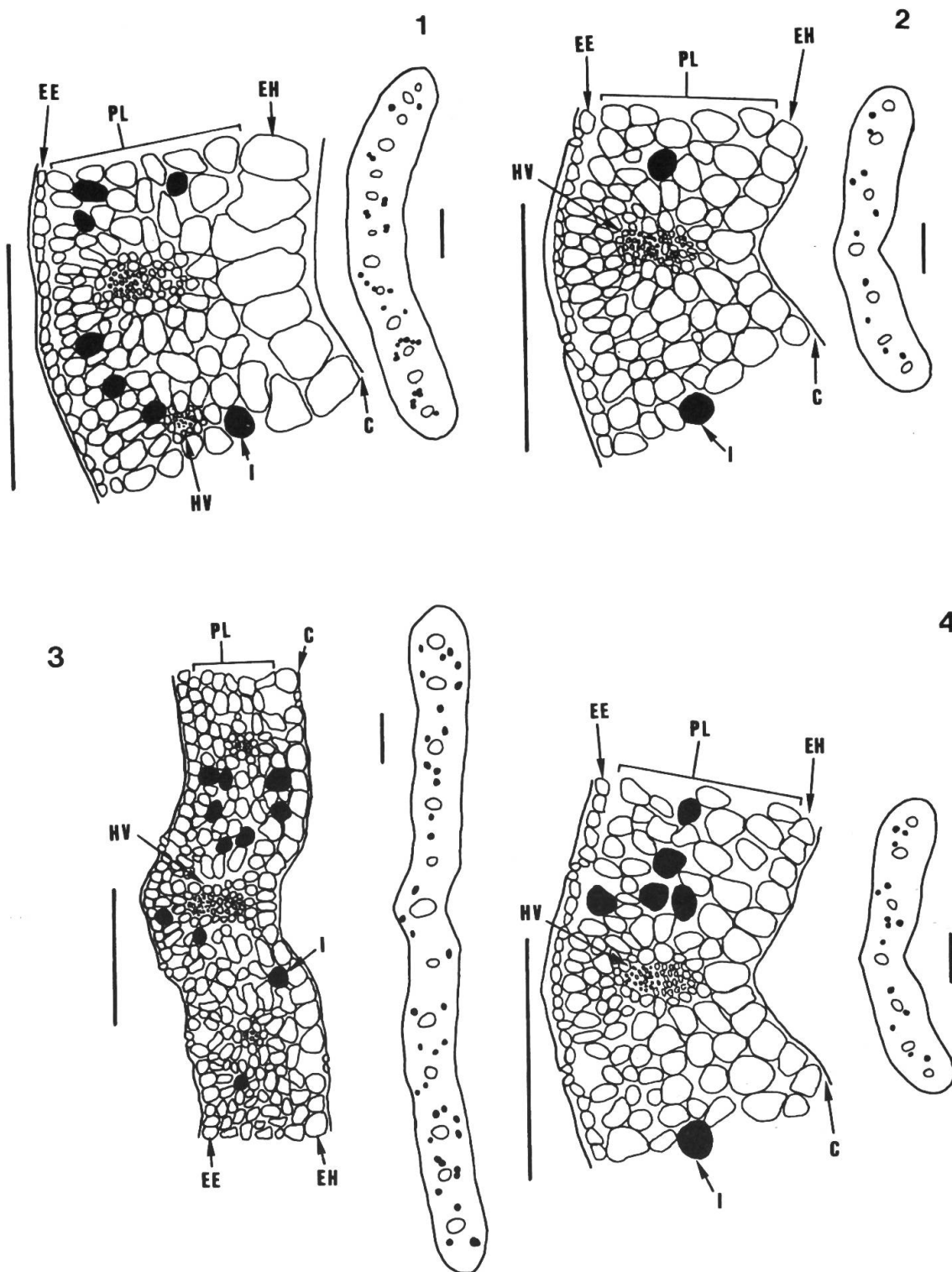


Fig. 2. – Anatomía de los ferófilos. 1: *A. palaestinum*; 2: *A. europaeum*; 3: *A. hierrense*; 4: *A. gramineum*. Para cada especie se da un dibujo de la sección completa en el que se representan en hueco los haces vasculares y en oscuro los idioblastos, así como un dibujo detallado de la estructura interna. C: cutícula; EE: epidermis del envés; EH: epidermis del haz; HV: haz vascular; I: idioblasto; PE: parénquima en empalizada; PL: parénquima lagunar. Todas las escalas equivalen a 250 μ m.

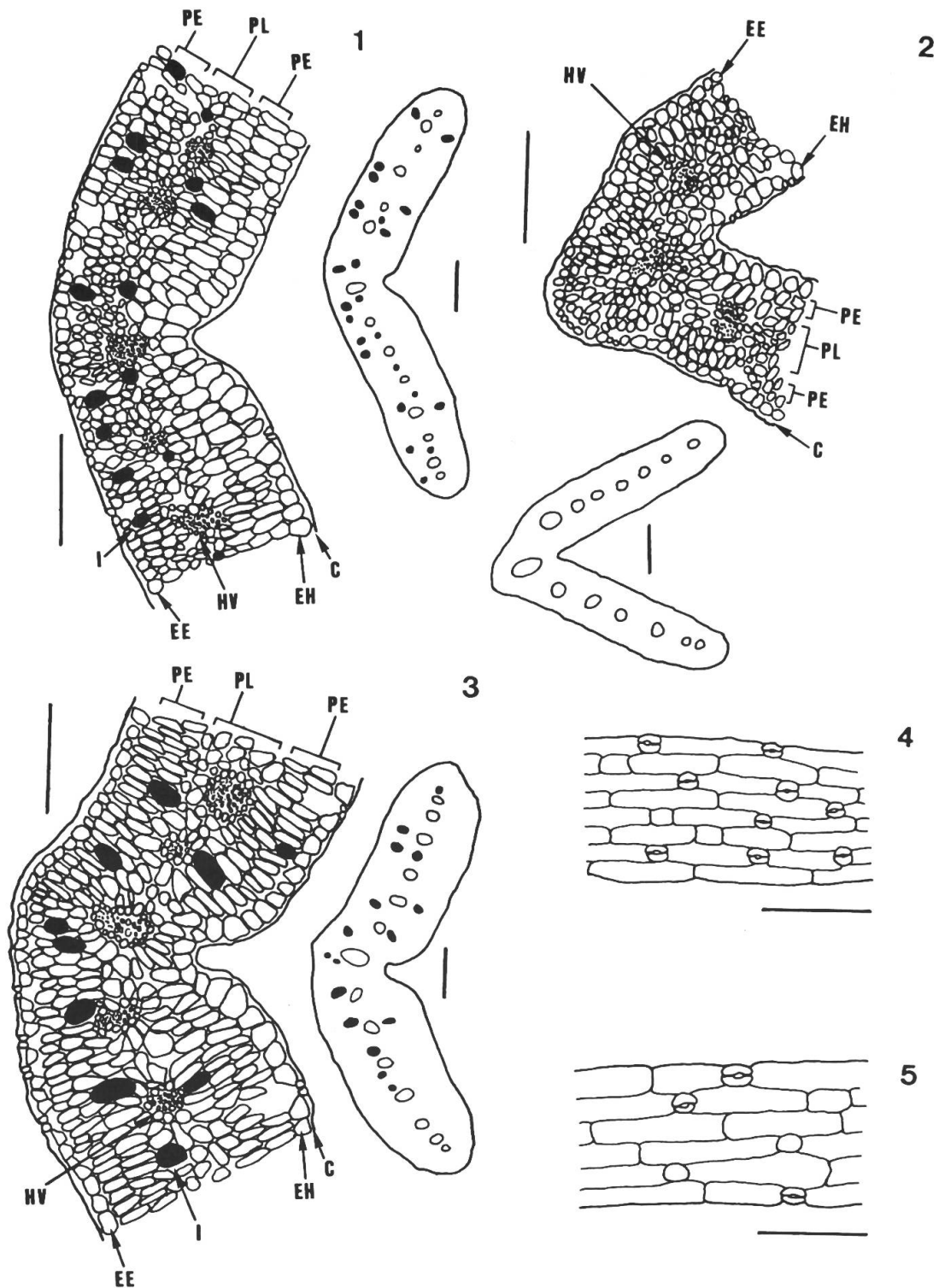


Fig. 3. — Anatomía de los ferófilos. 1: *A. rechingeri*; 2: *A. wyssianum*; 3: *A. psammophilum*; 4: epidermis del nomófilo de *A. gramineum*; 5: epidermis del nomófilo de *A. wyssianum*. Para cada especie se da un dibujo de la sección completa en el que se representan en hueco los haces vasculares y en oscuro los idioblastos, así como un dibujo detallado de la estructura interna. C: cutícula; EE: epidermis del envés; EH: epidermis del haz; HV: haz vascular; I: idioblasto; PE: parénquima en empalizada; PL: parénquima lagunar. Todas las escalas equivalen a 250 μ m, excepto las de 4 y 5 que equivalen a 1 cm.

Especie	N	Ca	No	Hi	Lnb	Anb	Cf
<i>A. gramineum</i>	50	b-v	3-4	4(2-6)	12-17	1-1.5	v.o.
<i>A. europaeum</i>	30	b-v	3-4	4(2-6)	12-17	1-1.5	v.o.
<i>A. rechingeri</i>	25	b-v	2-3	5(2-8)	9-11	2-3	v.o.
<i>A. palaestinum</i>	7	b-v	2-3	3(1-5)	9-11	2-3	v.g.
<i>A. wyssianum</i>	50	b-v	2-4	3(2-4)	15-20	1-1.5	v.g.
<i>A. hierrense</i>	25	v-v	4-5	4(3-6)	30-35	3-4	v.c.
<i>A. psammophilum</i>	25	b-v	2-3	2(2-3)	15-30	1.5-3	v.g.

Tabla 1. – Relación de características vegetativas en las especies estudiadas del género *Androcymbium*. **N**: número de individuos estudiados; **Ca**: Color del catafilo (b-v: blanquecino y verdoso; v-v: verde-violáceo); **No**: número de nomófilos; **Hi**: número de hipsófilos; **Lnb**: Longitud del nomófilo basal, en cm; **Anb**: Anchura del nomófilo basal, en cm; **Cf**: Color de los ferófilos (v.o.: verde oscuro; v.g.: verde glauco; v.c.: verde claro).

Especie	TS	FS	Eh	Ch	Ee	PE		Pi	Tp	NC	I
						haz	envés				
<i>A. gramineum</i>	120-130	Pl	23-48×20-38	=	25-35×20-25	6-7	4-6	1-2	L	6-8	+++
<i>A. europaeum</i>	85-130	Pl	23-48×20-38	=	23-35×20-25	4-7	4-6	1-2	L	6-7	+
<i>A. rechingeri</i>	172-210	Pl	55-77×30-48	1.5	48-50×23-47	9-13	8-15	1-2	E/L	7-9	++/+++
<i>A. palaestinum</i>	130-140	Pl	30-35×30-35	3	28-38×23-25	5-6	6-7	1	L	9-10	++
<i>A. wyssianum</i>	120-173	V	35-50×28-38	1.2	30-38×25-36	6-8	8-12	1-2	E/L	6-9	-/+
<i>A. hierrense</i>	97-125	Pl	53-58×38-45	1.5	33-50×27-45	6-7	7-8	1	L	5-8	+ / ++
<i>A. psamophilum</i>	165-220	Pl	43-55×25-45	1.5	40-55×38-55	12-16	14-15	1-2	E/L	6-8	++/+++

Tabla 2. – Datos anatómicos de las especies estudiadas del género *Androcymbium*. **TS**: tamaño de la sección; **FS**: forma de la sección (**Pl**: plana; **V**: en forma de V); **Eh**: tamaño de las células epidérmicas del haz; **Ch**: tamaño relativo de las células epidérmicas centrales del haz respecto a las restantes; **Ee**: tamaño de las células epidérmicas del envés; **PE**: grosor de la pared externa; **Pi**: grosor de la pared interna de las células epidérmicas; **Tp**: tipo de parénquima (**E**: en empalizada; **L**: lagunar); **NC**: número de capas de células parenquimáticas; **I**: abundancia relativa de idioblastos. Todos los caracteres métricos se expresan en μm .

zonas las células más externas del mesófilo presentan orientación perpendicular a la sección, pero sin que predomine claramente ninguna dimensión en ellas. *Idioblastos*: entre las células parenquimáticas, se encuentran idioblastos, secretores de mucopolisacáridos azufrados, responsables del fuerte olor a azufre que despiden las hojas al ser cortadas. La forma de los idioblastos es similar a la de las células parenquimáticas y también están provistos de plastidios. La abundancia de los idioblastos varía entre poblaciones de una misma especie, siendo sumamente escasos o llegando a faltar en *A. wyssianum*. *Haces vasculares*: siempre dispuestos en una fila. Colaterales, provistos de vaina del haz formada por una capa de células esféricas, no clorofílicas, y de tamaño variable, tendiendo a ser mayores las centrales que las restantes de cada vaina del haz. El haz vascular central es siempre mayor que los restantes, alternando en la lámina haces de diferentes tamaños (Figs. 2 y 3).

Androcymbium gramineum (Cav.) McBride y *A. europaeum* (Lange) K. Richter

Debido a la semejanza en la morfología y anatomía de los ferófilos de las poblaciones estudiadas de *A. gramineum* y *A. europaeum* hemos optado por unificar la descripción, aunque en las Tablas 1 y 2 se aportan los datos propios de cada taxon.

Morfología (Fig. 1.1). Ferófilos de bordes paralelos, suavemente estrechados hacia el ápice. Con 3-4 nomófilos separados entre sí 0.5-1 cm. Nomófilo basal con una única expansión foliar de 12-17 cm de longitud y 1-1.5 cm de anchura que es regular a lo largo de toda su longitud. Los demás nomófilos están formados, generalmente por dos expansiones foliares en disposición opuesta y unidas por su base, cerca de la zona de inserción con el tallo. Presentan (2-) 4 (-6) hipsófilos. A veces, en la zona apical del tallo, hay pequeñas hojas de 5-15 mm de longitud y 2 mm de anchura, que en ocasiones presentan flores atrofiadas. Escapos cortos, de 3-4 mm, que surgen de la base de los hipsófilos, en el punto de unión del nervio central con el tallo. La forma de los nomófilos e hipsófilos es plana y la coloración verde oscura.

Anatomía (Figs. 2.2 y 2.4). Sección plana. Epidermis adaxial con células ligeramente mayores que las de la epidermis abaxial. Células de la zona central de la lámina de tamaño igual que en el resto de la lámina. Mesófilo con parénquima indiferenciado, de 6-8 capas de células isodiamétricas.

Androcymbium palaestinum Baker

Morfología (Fig. 1.2). Ferófilos bruscamente estrechados hacia el ápice. Con 2-3 nomófilos, de los que el basal presenta una sola expansión foliar de $9-11 \times 2-3$ cm, en la base. Los restantes nomófilos suelen presentar tres expansiones foliares que se disponen a distintas alturas en espiral a lo largo del eje. En ocasiones en una de estas expansiones se forma una flor en su punto central, a una distancia de la base de 1-2 cm. Los hipsófilos, (1-) 3 (-5), suelen presentar una única expansión foliar. Los escapos florales son cortos, de 3-4 mm. También se observan pequeñas brácteas que nacen del ápice del tallo, con o sin flores atrofiadas visibles. La forma de los nomófilos e hipsófilos es plana y su coloración es glauca.

Anatomía (Fig. 2.1). Sección plana. Epidermis adaxial y abaxial de células de tamaño similar. En el centro de la lámina, las células de la epidermis adaxial aumentan de tamaño, haciéndose tres veces mayores que las restantes. Mesófilo con parénquima indiferenciado, de 9-10 capas de células isodiamétricas, aunque las células próximas a la epidermis presentan tendencia a la orientación perpendicular.

Androcymbium rechingeri Greuter

Morfología (Fig. 1.2). Ferófilos bruscamente atenuados hacia el ápice. Con 2-3 nomófilos, de los que el basal presenta una sola expansión foliar de $9-11 \times 2-3$ cm, en la base. Los restantes nomófilos suelen presentar tres expansiones foliares que se disponen a distintas alturas en espiral a lo largo del eje. En ocasiones en una de estas expansiones foliares se forma una flor en su punto central a una distancia de la base de 1-2 cm. Los hipsófilos, (2-) 5 (-8), suelen presentar una única expansión foliar. También se observan pequeñas brácteas que nacen del ápice del tallo con o sin flores atrofiadas. Escapos cortos de 3-4 mm. La forma de los nomófilos e hipsófilos presenta la característica única entre los táxones estudiados, de que el ápice y los márgenes son, generalmente, revolutos. La coloración de los ferófilos es verde oscura.

Anatomía (Fig. 3.1). Sección plana. Epidermis adaxial de células mayores que las de la epidermis abaxial. Células centrales de la epidermis adaxial de mayor tamaño (hasta $\times 1.5$) que las del resto de la lámina. Pared celular externa muy gruesa (8-15 μm). Mesófilo con parénquima en empalizada y lagunar diferenciados, con 7-9 capas de células. Las células del parénquima en empalizada son prismáticas, orientadas anticlinalmente y se disponen apretadamente, sin espacios intercelulares, mientras las células del parénquima lagunar son isodiamétricas y dejan pequeños espacios entre ellas. Las células del parénquima en empalizada son mayores hacia el haz que hacia el envés.

Androcymbium wyssianum Beauverd & Turrett.

Morfología (Fig. 1.3). Algunas plantas presentan un engrosamiento en forma de nudo, entre el catáfilo y los nomófilos a unos 2-6 cm del primero que produce en ocasiones un alargamiento visible del tallo, generalmente de coloración violácea intensa. Posteriormente se observan 2-4 nomófilos separados 0.5-2 cm entre sí. El nomófilo basal tiene una única expansión foliar de $15-20 \times 1-1.5$ cm, con anchura constante a lo largo de toda su longitud. Los demás nomófilos tienen dos expansiones foliares opuestas o tres dispuestas en espiral. El número de hipsófilos es de (2-) 3 (-4), con una flor en cada expansión laminar. También se observan pequeñas brácteas que nacen del ápice del tallo. Tienen escapos cortos, 3-4 mm, que nacen en el punto de inserción de la base de los hipsófilos con el tallo. Los nomófilos son siempre estrechos, rectos y cóncavos, a diferencia de los hipsófilos que suelen tener la lámina más plana, aunque de igual longitud. Ambos presentan coloración verde glauca. Esta diferencia entre nomófilos e hipsófilos es más

evidente en esta especie que en las otras estudiadas. Los ferófilos tienen los bordes paralelos y se estrechan gradualmente hacia el ápice.

Anatomía (Fig. 3.2). Sección en forma de V. Epidermis adaxial de células ligeramente mayores que las de la abaxial y con células centrales de igual tamaño que en el resto de la lámina. Mesófilo con parénquima en empalizada y lagunar levemente diferenciados, formados por 6-9 capas de células, de las que las más externas tienden a orientarse perpendicularmente a la sección. Las células del parénquima en empalizada son prismáticas, orientadas anticlinalmente, y se disponen laxamente, dejando espacios intercelulares, mientras las células del parénquima lagunar son isodiamétricas y también dejan espacios intercelulares apreciables. Células del parénquima en empalizada similares en haz y envés. Los idioblastos son muy escasos o llegan a faltar.

Androcymbium hierrense Santos

Morfología (Fig. 1.5). La planta se alza del suelo a una altura de 18-36 cm. Presenta 4-5 nomófilos, separados a lo largo del eje por una distancia de 3-6 cm. Todos ellos presentan una sola expansión foliar. Nomófilo basal de 30-35 × 3-4 cm, anchura constante a lo largo de toda su longitud. (3-) 4 (-6) hipsófilos. Se observan pequeñas brácteas que nacen del ápice del tallo. Escapos cortos que pueden nacer de la inserción de la base del hipsófilo con el tallo, o del propio hipsófilo a 1-3 cm de la zona de inserción del hipsófilo con el tallo. La forma de los ferófilos es plana, con bordes paralelos y suavemente estrechados hacia el ápice, con coloración verde más clara que en las restantes especies.

Anatomía (Fig. 2.3). Sección plana. Epidermis adaxial de células ligeramente mayores que las de la abaxial y con células centrales de tamaño mayor (hasta × 1.5) que en el resto de la lámina. Mesófilo indiferenciado, formado por 5-8 capas de células prismáticas orientadas anticlinalmente en el haz y envés y periclinalmente en el centro.

Androcymbium psammophilum Sventenius

Morfología (Fig. 1.4). Presentan 2-3 nomófilos separados entre sí por una distancia de 1-3 cm. Nomófilo basal con una única expansión foliar de 15-30 × 1.5-3 cm, anchura constante en toda la lámina, suavemente estrechados hacia el ápice. Al comienzo de la emergencia vegetativa la planta tiende a elevarse del suelo unos 4-10 cm. Los restantes nomófilos pueden presentar o bien una única expansión foliar o, más comunmente, dos expansiones foliares siempre opuestas. El número de hipsófilos es de 2 (-3), aunque también pueden desarrollarse otros pequeños que nacen del ápice tallo. Escapos cortos insertos 3-4 mm en el punto de unión de la base de los hipsófilos con el tallo. La forma de estos ferófilos es plana con coloración verde glauca.

Anatomía (Fig. 3.3). Sección plana. Epidermis adaxial y abaxial de células de tamaño similar. Las células situadas en el centro de la lámina son de mayor tamaño (hasta × 1.5) que las del resto. Pared celular externa muy gruesa (12-16 µm). Mesófilo con parénquima en empalizada y lagunar diferenciados. El primero se sitúa hacia el haz y el envés, mientras el segundo ocupa el centro del mesófilo. Parénquima en empalizada de células prismáticas, orientadas anticlinalmente, que dejan espacios intercelulares, siendo similares en la zona abaxial y adaxial. Parénquima lagunar de células isodiamétricas que dejan abundantes espacios intercelulares.

Discusión y conclusiones

Las especies estudiadas de *Androcymbium*, presentan un cormo subterráneo bulbiforme y tunicado similar a los de otras Colchicaceae (DAHLGREN & al., 1985). También la morfología de los ferófilos es semejante a ellas, pero difieren en su disposición al poseer dos o más expansiones laminares, y en la de las flores, que se sitúan en ocasiones, en el centro de la lámina de los hipsófilos.

En las láminas de los órganos vegetativos y florales aparecen idioblastos secretores de mucopolisacáridos azufrados. Estas células, apreciables a simple vista en la planta seca, dan un aspecto punteado a todos los órganos de la planta y son los responsables del fuerte olor azufrado que desprenden al tocarlas. La presencia de los idioblastos podría relacionarse con mecanismos de defensa frente a herbívoros. Dentro de la familia no se encuentran compuestos de este tipo en otros géneros, y entre las monocotiledóneas, sólo las Liliaceae producen sulfuros orgánicos (BERNHARD, 1970) que han demostrado tener valor taxonómico (SAGHIR & al., 1966). La variabilidad en cuanto a la abundancia de idioblastos en los ferófilos (Tabla 2), no permite utilizar este dato como carácter de discriminación taxonómica en los estudiados.

Tanto los caracteres morfológicos como los anatómicos permiten diferenciar las especies estudiadas. Respecto a la morfología, los caracteres de tamaño, forma, color y número de nomófilos e hipsófilos, son los que resultan discriminativos. *A. hierrense* se diferencia de las restantes especies por la mayor separación de los nomófilos respecto a la base de la planta, y por la coloración verde-violácea de los catáfilos, así como por la coloración verde claro de los nomófilos y su mayor tamaño. Entre las otras especies pueden encontrarse diferencias morfológicas en la longitud de los nomófilos basales, lo que permite establecer tres grupos: los nomófilos de *A. rechingeri* y *A. palaestinum* presentan el tamaño menor (9-11 cm); los de *A. gramineum*, tienen un tamaño intermedio (12-17 cm); y los de *A. wyssianum* y *A. psammophilum* son mayores (15 cm). En estos grupos pueden diferenciarse *A. rechingeri* de *A. palaestinum* por el color verde oscuro del catáfilo y de los ferófilos, y el mayor número de hipsófilos; mientras que *A. psammophilum* se separa de *A. wyssianum* por la mayor anchura de sus nomófilos y menor número de hipsófilos.

En cuanto a los caracteres anatómicos, la diferenciación o no de los parénquimas del mesófilo, permite distinguir tres grupos de táxones. *A. gramineum* y *A. hierrense* con mesófilo indiferenciado, *A. psammophilum* y *A. rechingeri* con parénquima en empalizada y lagunar diferenciados, mientras que *A. palaestinum* y *A. wyssianum* presentan una situación intermedia, con células del mesófilo orientadas perpendicularmente, sin un empaquetamiento denso ni un predominio claro de una dimensión sobre otra que permita hablar de parénquima en empalizada típico. Otros aspectos como el tamaño de las células epidérmicas adaxiales y abaxiales, el grosor de la pared celular o el tamaño relativo de las células centrales de la epidermis respecto a las demás, aportan datos que permiten diferenciar los distintos táxones estudiados. Así, *A. gramineum* y *A. wyssianum* se distinguen de las otras especies por tener todas las células epidérmicas de igual tamaño en toda la lámina, mientras que en *A. palaestinum* las células situadas en el centro de la lámina son tres veces mayores que las laterales, siendo sólo 1.5 veces mayores las centrales que las laterales en las otras especies. *A. wyssianum* se caracteriza por la forma en V de la sección foliar y la escasez de idioblastos. *A. rechingeri* y *A. psammophilum* presentan pared celular externa más gruesa que las restantes especies, y entre ellas pueden distinguirse por el tamaño de las células epidérmicas, mayor en *A. rechingeri* que en *A. psammophilum*.

Hay que resaltar que los caracteres estudiados en este trabajo no permiten establecer ninguna diferencia entre *A. gramineum* y *A. europaeum* lo cual concuerda con un estudio reciente que consideraba a estos dos táxones como conoespecíficos (PEDROLA, 1993; MARTÍN & al., 1993). La independencia taxonómica de todas las demás especies queda evidenciada por la morfología y la anatomía de los ferófilos. En el caso de *A. psammophilum*, que fue relacionado y subordinado a *A. gramineum* (BRAMWELL, 1976; KUNKEL, 1977), los caracteres estudiados ponen de manifiesto su independencia y, en todo caso, su mayor proximidad a *A. wyssianum* que a *A. gramineum*, como también han destacado los caracteres polínicos (MARTÍN & al., 1993)

Clave de determinación

- Planta con nomófilos separados del suelo 18-36 cm y catáfilo verde-violáceo
..... **A. hierrense**
- Planta con nomófilos en roseta a ras de suelo, catáfilos verde glauco a verde oscuro . . . 1

1. Ferófilos con bordes paralelos, suavemente atenuados hacia el ápice 2
- 1b. Ferófilos triangulares, bruscamente atenuados hacia el ápice 4
2. Ferófilos cóncavos, con escasos idioblastos y mesófilo levemente diferenciado **A. wyssianum**
- 2b. Ferófilos planos, con idioblastos abundantes y mesófilo diferenciado o no 3
3. Ferófilos de color verde glauco con mesófilo claramente diferenciado **A. psammophilum**
- 3b. Ferófilos de color verde oscuro con mesófilo indiferenciado **A. gramineum**
4. Ferófilos de color verde oscuro, con células epidérmicas centrales de tamaño similar o algo mayor ($\times 1.5$) que las laterales y mesófilo claramente diferenciado **A. rechingeri**
- 4b. Ferófilos de color verde glauco, con células epidérmicas centrales mucho mayores ($\times 3$) que las laterales y mesófilo levemente diferenciado **A. palaestinum**

BIBLIOGRAFÍA

- BENES, J. (1968). On the stainability of plant cell walls with alcian blue. *Biol. Pl.* 10: 334-347.
- BERNHARD, R. A. (1970). Chemotaxonomy: distribution studies of sulphur compounds in *Allium*. *Phytochemistry* 9: 2019-2027.
- BRAMWELL, D. (1976). The Endemic Flora of the Canary Islands: Distribution, Relationships and Phytogeography. In: G. KUNKEL (Ed.), *Biogeography and Ecology in the Canary Islands*: 207-240. Dr. W. Junk, Publishers. The Hague.
- BRIGGS, B. & L. A. S. JOHNSON (1979). Evolution in the Myrtaceae – evidence from inflorescence structure. *Proc. Linn. Soc. New South Wales* 102: 157-256.
- DAHLGREN, R. M. T., H. T. CLIFFORD & P. F. YEO (1985). *The families of the Monocotyledons. Structure, Evolution, and Taxonomy*. Springer-Verlag, Berlin.
- FONT QUER, P. (1975). *Diccionario de Botánica*. Ed. Labor, Barcelona
- GOLDBLATT, P. & J. C. MANNING (1990). Leaf and corm structure in *Lapeirousia* (Iridaceae-Ixidoideae) in relation to phylogeny and infrageneric classification. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 77: 365-374.
- GREUTER, G. (1967) Contributiones floristicae Austro-Aegaeae. *Candollea* 22(2): 233-253.
- JOHANSEN, D.A. (1940). *Plant microtechnique*. Mc Graw-Hill Book Co. New York.
- JENSEN, J. (1962). *Botanical histochemistry*. W. H. Freeman. San Francisco.
- KRAUSE, K. (1920). Revision der Gattung *Androcymbium* Willd. *Notizbl. Bot. Gart. Berlin* 7: 512-526.
- KUNKEL, G. (1977). Cuatro nuevas combinaciones nomenclatorias para las islas orientales. *Cuad. Bot. Canar.* 28: 11-12.
- MAIRE, R. C. (1925). Troisième contribution à l'étude de la Flore du Sahara Occidental. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N.* 16(3): 95-97.
- MAIRE, R. C. (1934). Contribution a l'étude de la Flore de l'Afrique du Nord. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N.* 25(22): 319-320.
- MARTÍN, J., J. PEDROLA & J. CAUJAPÉ (1993). Pollen morphology and biometry in *Androcymbium* (Colchicaceae). *Canad. J. Bot.* 71: 1369-1374.
- PEDROLA, J. (1993). *Biología poblacional del complejo Androcymbium gramineum (Cav.) Mc Bride secció Erythrodictus Benth. género Androcymbium (Colchicaceae)*. M. Sc. Thesis. Departament of Botany, University of Valencia. Spain.
- ROESSLER, H. (1974). Die Gattung *Androcymbium* Willd. (Liliaceae) im Südwestafrika. *Mitt. Bot. Staatssamml. München* 11: 545-566.
- RUDALL, P. (1991). Leaf anatomy in Tigridiaea (Iridaceae). *Pl. Syst. Evol.* 175: 1-10.

- RUDALL P. & B. MATHEW (1990). Leaf anatomy in *Crocus* (Iridaceae). *Kew Bull.* 45 (3): 535-544.
- SAGHIR, A. R., L. K. MANN, M. OWNBEY & R. Y. BERG (1966). Composition of volatiles in relation to taxonomy of American *Alliums*. *Amer. J. Bot.* 53: 477-484.
- TOMLINSON, P. B. (1957). An anatomical approach to the classification of the Musaceae. *Bot. J. Linn. Soc.* 55: 779-809.
- TRIPLETT, J. K. & B. K. KIRCHOFF (1990). Lamina architecture and anatomy in the Heliconiaceae and Musaceae (Zingiberales). *Canad. J. Bot.* 69: 887-900.