

Polen de la flora de Doñana (Huelva, España)

Concepción Sáenz (*)

Resumen: Sáenz, C. *Polen de la flora de Doñana (Huelva, España)*. *Lazaroa*, 2: 191-270 (1980).

Se ha estudiado el polen de 83 táxones procedentes de la flora de Doñana (Huelva, España) por medio de los microscopios óptico y electrónico de barrido. Además de la descripción palinológica para cada taxon, se incluyen ciertos datos corológicos y ecológicos sobre las plantas.

Abstract: Sáenz, C. *Pollen of the flora of Doñana (Huelva, Spain)*. *Lazaroa*, 2: 191-270 (1980).

Pollen grains of 83 taxa from plants collected in Doñana (Huelva, Spain) have been studied both under light and scanning electron microscopes. The palynological description of every taxa, as well as an indication of their Chorology and Ecology are included.

INTRODUCCION

El «Atlas de pólenes de Doñana (España)» que se publica es el resultado de los estudios palinológicos realizados con motivo del proyecto «Estudio de los Ecosistemas vegetales de Doñana», realizado por un equipo de botánicos del Instituto y dirigido por Salvador Rivas-Martínez, con ayuda de una beca de la Fundación Juan March (1976).

Todo el material estudiado fue recolectado por S. Rivas-Martínez, S. Castroviejo, M. Costa y E. Valdés-Bermejo, a quienes agradezco las facilidades prestadas. Los datos ecológicos y fitosociológicos me han sido sugeridos por S. Rivas-Martínez.

Dado que el polen tiene una resistente cubierta que permite identificarlo y que los caracteres polínicos son fijos para cada especie, el estudio sistematizado del polen actual de las plantas de una comarca, constituye la base de referencia para aplicaciones como Paleovegetación, Alergias polínicas (Aeropalinología), Análisis de mieles (Melisopalinología), etc. Por ello, actualmente se confeccio-

(*) Real Jardín Botánico, Claudio Moyano, 1 MADRID (7).

nan palinotecas con polen procedente tanto de los diversos herbarios nacionales como, en casos concretos, de territorios en los que se emprenden estudios sobre sus recursos naturales.

Todo el material polínifero estudiado proviene de las recolecciones efectuadas en el curso del citado programa de investigación. En principio se han elegido para su estudio táxones endémicos o característicos de la vegetación de la Reserva Biológica de Doñana. Se ha procurado asimismo que un amplio número de familias estuvieran representadas. Todos los ejemplares de las plantas testigo se guardan en el Herbario del Real Jardín Botánico de Madrid (MA). Las preparaciones microscópicas se hallan en la Palinoteca del Laboratorio de Palinología de dicha Institución.

El método de laboratorio ha consistido en tomar el polen directamente de las anteras para examinarlo en el Microscopio Óptico y en el Microscopio Electrónico de Barrido.

-Examen en el Microscopio óptico (M.O.)

Con una varilla de vidrio se aplastan las anteras contra las paredes del tubo de centrifuga en el que se han depositado, para dar lugar a la salida del polen. Se agrega ácido acético glacial, se centrifuga y se decanta. A continuación se le añade el líquido acetolítico resultante de mezclar una parte de ácido sulfúrico concentrado a nueve partes de anhídrido acético puro.

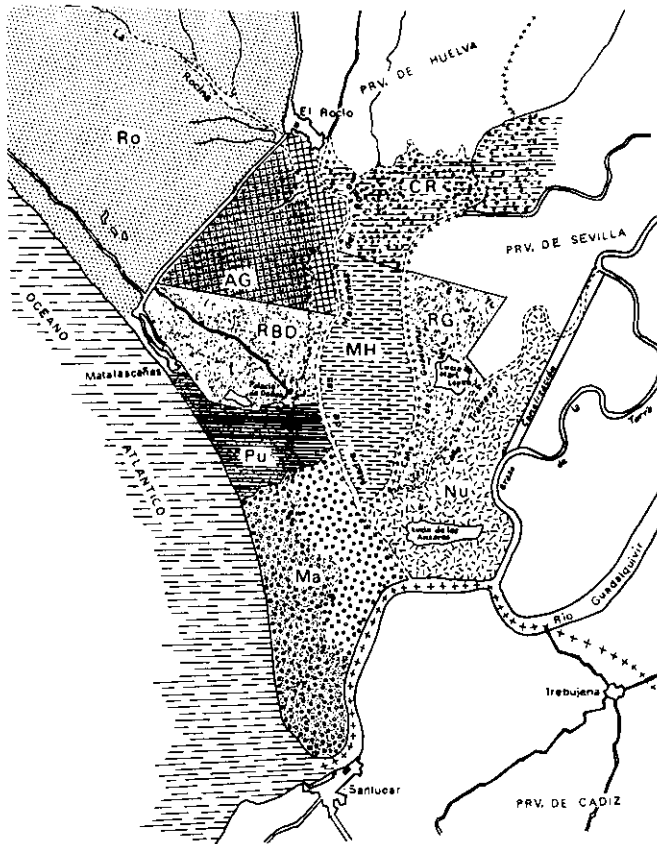
El polen con el líquido acetolítico se calienta en Baño María hasta que hierva durante cinco minutos. Se centrifuga y se decanta. Al sedimento se le añade varias veces agua, se vuelve a centrifugar y a decantar. A continuación el material se tamiza para purificarlo. Al sedimento se le agregan unas doce gotas de glicerina y agua a partes iguales, se aguarda 15 minutos, se centrifuga y decanta. Después de unas 24 horas se monta el material polínifero en un portaobjetos con glicerogelatina, y se sella la preparación con parafina.

Para el estudio óptico del polen se han elegido, siempre que ha sido posible, los siguientes caracteres: eje polar (P), o medida de su longitud máxima entre los polos; diámetro ecuatorial (E), o medida de su máxima anchura a nivel del ecuador; forma en vista polar, número, posición y forma de las aperturas, tamaños de apocolpio y mesocolpio; grosor de la exina y de sus componentes nexina y sexina.

Los resultados representan la media aritmética de 20 lecturas y entre paréntesis se consignan los tamaños máximo y mínimo hallados para cada medida. Las observaciones se han realizado en un fotomicroscopio Reichert.

-Examen en el Microscopio Electrónico de Barrido (M.E.B.)

El polen procedente de las anteras se ha depositado sobre el durofix adherido con planta coloidal a los portas especiales del aparato utilizado: un Super Mini SEM 100nm. Después de recubrir la muestra con oro evaporado en alto vacío, se ha procedido a su examen y se ha fotografiado.



Mapa de Doñana.-AG, La Algaida. CR, Coto del Rey. Ma, Las Marismillas. MH, Marisma de Hinojos. Nu, Las Nuevas. Pu, El Puntal. RBD, Reserva Biológica de Doñana. RG, Reserva del Guadamar, Ro, La Rocina.

Cupressaceae

Juniperus oophora O. Kuntze - Lám. 1: C,F,G.
(*Juniperus phoenicea* L. subsp. *lycia* (L.) O. Bolós)

Localidad: Sabinar del Marqués, RBD.

Ecología: Sabinars de dunas estabilizadas (*Rhamno oleoidi-Juniperetum lyciae*).

Polen: Esferoidal, con un diámetro sobre 26 μm (*) (33-25) de longitud. Inaperturado. La exina, de 1 μm de espesor, presenta una ornamentación debida a gránulos esferoidales que a su vez parecen estar compuestos de otros menores.

(*) μm , detrás de cualquier cifra, expresa micrómetros (μm).

Polygonaceae

Polygonum equisetiforme Sm. - Lám. 1: A,B,D,E.

Localidad: Caño Nuevo, Nu.

Ecología: Matorrales de suelos salinos (*Polygono equisetiformis* - *Limoniastretum*).

Polen: Prolato esferoidal, cuyo eje polar (P) mide alrededor de 25µm de longitud y el diámetro ecuatorial (E) sobre 22µm de anchura. Tricolporado, los colpos son rectilíneos y el mesocolpio mide sobre 10µm de anchura. En vista polar es trilobado, fosaperturado. La exina (de espesor sobre 2,5µm) consta de una sexina algo más gruesa que la nexina y está ornamentada con gránulos esféricos, escasos, esparcidos homogéneamente por toda la superficie.

Polygonum maritimum L.-Lám. 2: E,F,I,J.

Localidad: Playa de Torre la Higuera.

Ecología: Dunas móviles de las Playas (*Otantho-Ammophiletum arundinaceae*).

Polen: Subprolato con un eje polar (P) alrededor de 24 µm (25-23) de longitud y un diámetro ecuatorial de 20 µm (23-20) de anchura. Tricolporado, los colpos son largos, rectilíneos y el mesocolpio mide sobre 12,5µm. En vista polar es trilobado, fosaperturado. La exina (espesor sobre 2µm) tiene la sexina algo menor que la nexina y está ornamentada con gránulos esparcidos que alternan con pequeños poros por toda la superficie.

Polygonum salicifolium Brouss. ex Willd.-Lám. 3: A,B,C,D,E,F.
(*Polygonum serrulatum* Lag.)

Localidad: Estanque del Acebrón, Ro.

Ecología: Vegetación flotante de aguas dulces profundas y tranquilas que no se desecan en verano (*Myriophyllo-Nupharetum lutei*).

Polen: Esferoidal, con el diámetro de unas 40 µm (50-28) de longitud, lofado, con numerosas lagunas pentagonales, rodeadas de crestas con la superficie más o menos lisa. En las lagunas se observan las cabezas libres de los báculos.

Rumex angiocarpus Murb.-Lám. 2: A,B,C,D,G,H.
(*Rumex acetosella* L. subsp. *angiocarpus* Murb.)

Localidad: Fuente del Duque, RBD.

Ecología: Pastizales vivaces sabulícolas (*Centaureo exaratae* - *Armerietum gaditanae*)

Polen: Suboblato, con el diámetro ecuatorial (E) sobre 23 μm (25-22) de anchura y el eje polar (P) sobre 20 μm (23-19) de longitud. En vista polar se aprecia que los granos son tri o tetracolporados, fosaperturados. Los colpos son largos, curvados, dejando un mesocolpio que en el ecuador mide sobre 15 μm . La exina, de espesor sobre 1 μm , presenta en su superficie fovéolas en depresiones del tectum y unos diminutos gránulos sobre éste. A veces envuelven la superficie unos gránulos que parecen de cera.

Rumex bucephalophorus L. subsp. **hispanicus** (Steinh.) Rech. fil.-Lám. 4: A,E,F.

Localidad: Pinar de San Agustín, RBD.

Ecología: Pastizales efímeros sabulícolas (*Linario donyanae*-*Loeflingietum baeticae*).

Polen: Esferoidal, con el diámetro alrededor de unas 23 μm (25-20). Tricolporado, con una endoapertura porada de pequeño tamaño (1 μm de diámetro) y colpos largos que dejan un mesocolpio de unos 15 μm de anchura en la zona ecuatorial. En vista polar trilobado. La exina, de 1 μm de espesor, presenta un relieve tectal de prominencias rugosas en cuyas depresiones hay poros. A veces existen acúmulos de cera sobre la superficie.

Rumex dentatus L. subsp. **halacsyi** (Rech.) Rech. fil.-Lám. 4: B,C,D.

Localidad: Leo Biaggi, Nu.

Ecología: Pastizales efímeros halo-nitrófilos brevemente encharcados (*Haynardio cylindricae*-*Lophochloetum hispidae*).

Polen: Esferoidal de diámetro sobre 28 μm (33-23) de longitud. Tri o tetracolporado, los largos y curvados colpos dejan un apocolpio que en el ecuador mide sobre 12,5 μm de anchura. La endoapertura circular es pequeña (1 μm de diámetro). En vista polar, fosaperturado. La exina, de espesor sobre 2 μm , tiene equivalentes la sexina y la nexina. La ornamentación consiste en verrugas compuestas que dejan entre sí unos poros de diferentes tamaños.

Rumex tingitanus L.-Lám. 5: A,B,C,D,G.

Localidad: Santa Olalla, RBD.

Ecología: Pastizales efímeros subnitrófilos (*Linario viscosae*-*Carduetum meonanthei*).

Polen: Oblato-esferoidal cuyo diámetro ecuatorial (E) es de unas 27 μm (28-25) de anchura y el eje polar de 23 μm (25-20) de longitud. Tri o tetracolporado, en vista polar es fosaperturado. La endoapertura es muy pequeña, circular. Lon-

gicoldado, el mesocolpio mide sobre 18 μ m de anchura. La exina, de un espesor sobre 1 μ m, es tectada, con gránulos y poros situados en las depresiones que forma el tectum.

Chenopodiaceae

Chenopodium murale L.-Lám. 5: E,F,H.

Localidad: Leo Biaggi, Nu.

Ecología: Herbazales nitrófilos anuales (*Emici spinosae* - *Malvetum parviflorae*).

Polen: Esferoidal, con un diámetro alrededor de 19 μ m (20-18) de longitud. Pantoporado, con aperturas sobre 2 μ m de diámetro. Exina granulosa.

Halimione portulacoides (L.) Aellen - Lám. 6: C,D,E,F.
(*Obione portulacoides* L.)

Localidad: Salinas de San Diego, Ma.

Ecología: Matorrales halófilos sometidos a la influencia del agua del mar (*Cistancho luteae*-*Sarcocornietum fruticosi*).

Polen: Esferoidal, con un diámetro alrededor de 22 μ m (25-20) de longitud. Pantoporado, las aperturas circulares tienen unas 3 μ m de diámetro. La exina, de un espesor sobre las 2 μ m, está ornamentada con gránulos esféricos que cubren incluso las zonas aperturales.

Salsola soda L.-Lám. 6: A,B.

Localidad: Casa del Lobo, Ma.

Ecología: Vegetación anual crasicaule, pionera de suelos temporalmente encharcados (*Suaeda splendidis* - *Salicornietum ramosissimae*).

Polen: Esferoidal, poligonal en corte óptico, con el diámetro alrededor de 25 μ m (28-23) de longitud. Pantoporado, las aperturas circulares miden sobre 2 μ m de diámetro. La exina, de unas 2 μ m de espesor, está ornamentada de gránulos esféricos por toda la superficie.

Suaeda vera J.F. Gmelin - Lám. 7: A,B,C.

Localidad: Casa del Lobo, RG.

Ecología: Matorrales de suelos arcilloso-salinos (*Inulo crithmoidis*-*Arthrocnemum glauci*).

Polen: Esferoidal, con un diámetro alrededor de 21 μ m (25-18). Pantopora-

do, las aperturas circulares miden sobre 2 μm de diámetro. La exina, de un espesor alrededor de 2 μm , es tectada, con gránulos esféricos sobre toda la superficie, incluso las aperturas.

Caryophyllaceae

Arenaria algarviensis Welw. ex Willk.-Lám. 8.

Localidad: Sabinar del Marqués, RBD.

Ecología: Pastizales efímeros sabulícolas (*Linario donyanae-Loeflingietum baeticae*).

Polen: Esferoidal, con un diámetro de unas 26 μm (23-28) de longitud. Pantoporado, con los poros de unas 4,5 μm de diámetro. La exina, de un espesor alrededor de las 2,5 μm , está ornamentada con gránulos dispuestos homogéneamente por toda la superficie. Las aperturas llevan unos opérculos también granulosos, que en ocasiones se desprenden dejando al descubierto los báculos del infratécum.

Dianthus broteri Boiss. & Reuter - Lám. 7: D,E.

Localidad: Nave de la Laguna del Brezo, RBD.

Ecología: Matorrales sabulícolas de las paleodunas (*Halimio halimifolii-Stauracanthetum genistoidis*).

Polen: Esferoidal, poligonal, con el diámetro de unas 66 μm (70-60) de longitud. Pantoporado, operculado, con los poros de una diámetro sobre 6 μm . La exina, está ornamentada con gránulos más o menos puntiagudos menores de 1 μm de proyección, que alternan con pequeños poros por toda la superficie.

Silene colorata Poirét - Lám 17: A,B.

Localidad: Laguna del Ojillo, RBD.

Ecología: Pastizales efímeros subnitrofilos (*Linario viscosae-Carduetum meonanthei*).

Polen: Esferoidal, algo poligonal en corte óptico, con el diámetro de unas 47 μm (50-43) de longitud. Pantoporado, con aperturas circulares, operculadas, de unas 7 μm de diámetro. La exina está ornamentada con gránulos esparcidos algo puntiagudos, de repartición homogénea.

Silene gallica L.-Lám. 11.

Localidad: Caño del tío Antoño, RBD.

Ecología: Pastizales efímeros subnitrófilos (*Linario viscosae - Carduetum meonanthi*).

Polen: Esferoidal, de un diámetro sobre 40 μm (45-35) de longitud. Pantoporado, las aperturas circulares son operculadas, de un diámetro sobre las 6 μm . La exina, de un espesor sobre las 3 μm está salpicada de poros de hasta 2 μm de anchura, además de pequeños gránulos esféricos que la recubren densamente, incluso en el opérculo.

Silene micropetala Lag. - Lám. 9.

Localidad: Entre el Rocío y Matalascañas.

Ecología: Pastizales efímeros sabulícolas y subnitrófilos (*Linario viscosae - Carduetum meonanthi*).

Polen: Esferoidal con 39 μm (43-35) de eje mayor. Pantoporado, con los poros operculados y empotrados en la exina, de un diámetro sobre 5 μm . La exina, de unas 2,5 μm de espesor, tiene un relieve formado por gránulos más o menos puntiagudos, esparcidos regularmente.

Silene scabriflora Brot.-Lám. 10.

Localidad: Laguna del Taraje, RBD.

Ecología: Pastizales efímeros sabulícolas y subnitrófilos (*Linario viscosae - Carduetum meonanthi*).

Polen: Esferoidal, con el eje mayor alrededor de 44 μm (48-43) de longitud. Pantoporados, las aperturas circulares están provistas de opérculo y tienen unos 5 μm de anchura. La exina (2,5 μm de espesor) tiene un relieve compuesto por gránulos puntiagudos generalmente, que se reparten esparcidamente por toda la superficie.

Spergula arvensis L.-Lám. 12.

Localidad: Alrededores del Palacio, RBD.

Ecología: Herbazales nitrófilos anuales (*Emici spinosae - Malvetum parviflorae*).

Polen: Suboblato ($P/E = 0,86$) con un eje polar (P) alrededor de 25 μm (28-23) de longitud y un diámetro ecuatorial sobre 29 μm (30-25) de anchura. Granos exarugados, con aperturas dispuestas globalmente. Exina, de 2 μm de espesor, con gránulos esferoidales y diminutos poros homogéneamente distribuidos por toda la superficie.

Spergularia marginata (DC.) Kittel - Lám. 13.

Localidad: Sanlúcar de Barrameda (Cádiz)

Ecología: Matorrales halófilos (*Inula crithmoidis* - *Arthrocnemum glauci*).

Polen: Esferoidal, de un diámetro sobre 23 μ m (25-20) de longitud. Tricolpado, con mesocolpio sobre las 16 μ m de anchura. En vista polar fosaperturados. La exina, de unas 2 μ m de espesor, presenta sexina y nexina equivalentes. La ornamentación consiste en gránulos y diminutos poros.

Spergularia rubra (L.) J. & C. Presl - Lám. 14.

Localidad: Palacio de Doñana, RBD.

Ecología: Vegetación anual de caminos y lugares pisoteados (*Solivetum stoloniferae*).

Polen: Esferoidal, con un diámetro de unas 18 μ m (20-17) de longitud. Tricolpado, con largos colpos y un mesocolpio de unas 13 μ m de anchura. En vista polar trilobado, fosaperturado. La exina de un espesor de unos 2 μ m, tiene nexina y sexina equivalentes y una ornamentación de gránulos esféricos y pequeños poros alternando con ellos.

Euphorbiaceae

Euphorbia paralias L.-Lám. 15.

Localidad: Dunas de Torre la Higuera.

Ecología: Dunas móviles de las playas (*Otantho maritimi* - *Ammophiletum arundinaceae*).

Polen: Esferoidal, de unas 37 μ m (43-35) de diámetro. Tricolporado, con la endoapertura circular de unas 4 μ m de diámetro. En vista polar trilobado, fosaperturado. Exina de un espesor sobre las 5 μ m, con la sexina de doble grosor que la nexina. La superficie está densamente foveolada.

Ranunculaceae

Ranunculus bulbosus L. subsp. *aleae* (Willd.) Rouy & Fouc. - Lám. 16.

Localidad: Laboratorio Bolín, RBD.

Ecología: Prados juncuales (*Galio palustris* - *Juncetum maritimi*).

Polen: Oblato-esferoidal ($P/E = 0,94$) con un eje polar (P) alrededor de 29

um (30-28) de longitud y un diámetro ecuatorial (E) sobre 31 um (33-28) de anchura. Tricolpado. El mesocolpio, sobre 20 um de anchura, limita con largos colpos tenuimarginados. En vista polar de forma circular. La exina, con sexina y nexina equivalentes, tiene un espesor total de 2 um y un relieve de gránulos esparcidos regularmente.

Ranunculus sardous Crantz subsp. **trilobus** (Desf.) Rouy & Fouc. - Lám. 17: C,D,E,F.

Localidad: Caño de la Raya, RBD.

Ecología: Vegetación pionera de depresiones temporalmente encharcadas (*Loto subbiflori* - *Chaetopogonetum fasciculati*).

Polen: Esferoidal, con un diámetro sobre 35 um (38-33) de longitud. Tri o tetra-colpado, en vista polar es fosaperturado, circular. Los colpos son muy largos, dejando en el casquete polar un pequeño apocolpio. El mesocolpio mide sobre las 15 um de anchura. La exina, alrededor de 2 um de espesor, está ornamentada por gránulos.

Cistaceae

Cistus libanotis L.-Lám. 18.

Localidad: Sabinar del Marqués, RBD.

Ecología: Matorrales sabulícolas o jaguarzales de las paleodunas (*Halimio halimifolii* - *Stauracanthetum genistoidis*).

Polen: Esferoidal, con un diámetro alrededor de 48 um (50-46) de longitud. Tricolporado, longicolpado, con la exina de un grosor sobre 2,8 um, que varía de estriada en el mesocolpio a reticulada en el apocolpio. En vista polar fosaperturado, tendiendo a circular su contorno.

Halimium commutatum Pau - Lám. 19: A,B,C.

Localidad: Sabinar del Ojillo, RBD.

Ecología: Jaguarzales de las paleodunas (*Halimio halimifolii* - *Stauracanthetum genistoidis*).

Polen: Subprolado, con el eje polar sobre 66 um (70-62) de longitud y el diámetro ecuatorial de 50 um (58-48) de anchura. Tricolporado, en vista polar es circular. La exina, de un espesor sobre 2,8 um, es estriada, con una tendencia a la reticulación en el apocolpio.

Helianthemum croceum (Desf.) Pers. var. **stoechadifolium** (Brot.) Ball - Lám. 19: D,E.

Localidad: Sabinar del Ojillo, RBD.

Ecología: Jaguarzales (matorrales) de las paleodunas (*Halimio halimifolii* - *Stauracanthetum genistoidis*).

Polen: Subprolato de forma oval. El eje polar (P) sobre 51 μ m (56-46) de longitud y el diámetro ecuatorial (E) sobre 42 μ m (49-39) de anchura. Tricolporado, en vista polar con los lados plano-convexos. La exina, sobre 2,8 μ m de espesor, es estriada tendiendo a reticulada.

Tamaricaceae

Tamarix africana Poiret - Lám. 20: A,B,C,D.

Localidad: Marisma del Rocío, CR.

Ecología: Tarayares del borde de la marisma (*Polygono equisetiformis* - *Tamaricetum africanae*).

Polen: Prolato esferoidal ($P/E = 1,11$) con un eje polar (P) de 19 μ m (20-18) y un diámetro ecuatorial (E) de 17 μ m (20-15). En vista polar trilobado, fosaperturado. Tricolpado, con colpos largos, mesocolpio de unas 7 μ m de anchura. La exina (2 μ m de espesor) formada por una sexina mayor que la nexina. Superficie reticulada, con lúmenes irregulares, más anchos que los muros que los rodean, y que disminuyen en tamaño alrededor de los colpos, formando un margen.

Frankeniaceae

Frankenia pulverulenta L.-Lám. 20: E,F,G.

Localidad: Leo Biaggi, Nu.

Ecología: Pastizales efímeros halo-nitrófilos prolongadamente encharcados (*Parapholi incurvae* - *Frankenietum pulverulentae*).

Polen: Prolato-esferoidal con el eje polar (P) sobre 26 μ m (30-23) de longitud y el diámetro ecuatorial (E) sobre 25 μ m (28-20) de anchura. Tricolpado, en vista polar fosaperturado. La exina, de un espesor sobre 2 μ m, tiene una sexina de grosor equivalente al de la nexina. Reticulada, con muros lisos de una anchura algo menor que los lúmenes.

Fabaceae

Astragalus lusitanicus Lam.-Lám. 23: A,B,C.

Localidad: Nava del Marqués, RBD.

Ecología: Matorrales xerófilos (jaguarzales) de las paleodunas (*Halimio halimifolii* - *Stauracanthetum genistoidis*).

Polen: Prolato ($P/E = 1,4$) cuyo eje polar (P) mide unas 21 μm (18-22) de longitud, y el diámetro ecuatorial (D) unas 15 μm (13-18).

En vista polar tiene forma trilobada, y es fosaperturado. Tricolporado, con la endoapertura circular de un diámetro alrededor de 6 μm . La exina es foveolada, con un espesor aproximado de 1 μm .

Cytisus grandiflorus (Brot.) DC.-Lám. 21: A,B,C.

Localidad: Laguna del Rico, RBD.

Ecología: Matorrales (jaguarzales o monte blanco) de las paleodunas (*Halimio halimifolii* - *Stauracanthetum genistoidis*).

Polen: Prolato ($P/E = 1,33$) con un eje polar (P) sobre 31 μm (35-29) de longitud y un diámetro ecuatorial (E) sobre 23 μm (28-20) de anchura. En vista polar trilobado, fosaperturado. Granos tricolporados, longicollados. La exina, de un espesor sobre 1,5 μm , con la nexina aproximadamente igual a la sexina, es foveolada.

Dorycnium rectum (L.) Ser.-Lám. 21: D,E,F.

Localidad: Fresneda del Raposo, RBD.

Ecología: Zarzales (*Lonicero hispanicae* - *Rubetum ulmifolii*).

Polen: Subprolato ($P/E = 1,16$) con un eje polar (P) de unas 22 μm (25-20) de longitud y un diámetro ecuatorial (E) sobre 19 μm (20-18) de anchura. En vista polar trilobados, fosaperturados. Granos tricolporados, con una endoapertura circular de unas 2 μm de diámetro. La exina, de un espesor sobre 1 μm , es finamente granulosa tendiendo a psilada.

Genista triacanthos Brot. - Lám. 22: A,B,C.

Localidad: Santa Olalla, RBD.

Ecología: Matorrales (monte negro) de las depresiones de las paleodunas (*Erico scopariae* - *Ulicetum australis*).

Polen: Esferoidal que tiende a romboidal en vista meridiana, con un diámetro alrededor de 25 μm de longitud. En vista polar angulaperturado, circular, tricolpado, los colpos adoptan forma geniculada. La exina de un espesor sobre un 1 μm , presenta un tectum ondulado, tendiendo a escrobiculado. El relieve decrece en las zonas cercanas a las aperturas y en el apocolpio en que sólo se aprecian poros.

Lathyrus palustris L. subsp. **nudicaulis** (Willk.) P.W. Ball - Lám. 22: D,E.

Localidad: Caño de las Gangas, RBD.

Ecología: Zarzales (*Lonicera hispanicae* - *Rubetum ulmifolii*).

Polen: Prolato ($P/E = 1,4$) con un eje polar sobre 37 μm (40-35) de longitud y un diámetro ecuatorial sobre 26 μm (28-25). Tricolporado, con la endoapertura alargada de un diámetro alrededor de 5 μm y provista de anillo. En vista polar angulaperturado con la zona interapertural convexa. La exina es tectada, rugosa, algo reticulada en el mesocolpio.

Lupinus luteus L. - Lám. 25: A,C,D.

Localidad: Matalascañas.

Ecología: Pastizales efímeros subnitrofilos (*Linaria viscosae*-*Carduetum meonanthei*).

Polen: Prolato-esferoidal ($P/E = 1,05$) con un eje polar (P) sobre 20 μm (23-18) y el diámetro ecuatorial (E) sobre 19 μm (20-18). En vista polar angulaperturado. Tricolpado, con los colpos largos. Exina (2 μm de espesor) reticulada imperfectamente, con los lúmenes irregulares.

Melilotus indica (L.) All. - Lám. 24: D,E,F.

Localidad: Alrededores del Palacio de Doñana.

Ecología: Pastizales graminoides subnitrofilos (*Chamaemeli mixti* - *Vulpium alopcuroris*).

Polen: Prolato ($P/E = 1,4$) con un eje polar (P) sobre 24 μm (25-20) de longitud y un diámetro ecuatorial (E) sobre 16 μm (18-15). En vista polar angulaperturado con los lados convexos tendiendo a planos. Tricolporado, longicolpado, con la endoapertura de un diámetro sobre 2 μm . La ectexina está ausente a lo largo del colpo. La exina (1 μm de espesor) es foveolada.

Ononis pinnata Brot. - Lám. 24: A,B,C.

Localidad: Playa de Matalascañas.

Ecología: Matorrales de las dunas costeras (*Artemisia crithmifoliae* - *Armerietum pungentis*).

Polen: Subprolato ($P/E = 1,2$) con un eje polar (P) sobre 21 μm (22-20) de longitud y un diámetro ecuatorial (E) sobre 17 μm (18-15), con apocolpio plano. En vista polar angulaperturado con los lados planoconvexos, fosaperturado. Tricolporado, la endoapertura tiene un diámetro sobre 4 μm y la ectexina se interrumpe a su alrededor. La exina (1 μm de espesor) es foveolada.

Ononis subspicata Lag. - Lám. 23: D,E,F.

Localidad: Torre la Higuera.

Ecología: Pastizales efímeros sabulícolas (*Linario donyanae-Loeflingietum baeticae*).

Polen: Prolato ($P/E = 1,38$) con un eje polar (P) sobre 18 μm (20-18) y un diámetro ecuatorial (E) sobre 13 μm (15-13). Tricolporado, la endoapertura es un poro prolongado de unos 5 μm de eje mayor. La exina (1 μm de espesor) es reticulada, con unos lúmenes regulares cuyo tamaño disminuye en las inmediaciones del colpo, formando un margen.

Ornithopus sativus Brot. subsp. *isthmocarpus* (Cosson) Dostal - Lám. 26: D,E,F.

Localidad: Matalascañas.

Ecología: Pastizales efímeros subnitrófilos (*Linario viscosae-Carduetum meonanthei*).

Polen: Prolato-esferoidal, con el eje polar (P) sobre 27 μm (28-25) de longitud y el diámetro ecuatorial alrededor de 24 μm (25-23), de anchura. En vista meridiana presenta una forma algo romboidal debido a tener los colpos geniculados. Tricolporado, la endoapertura circular alcanza las 3 μm de diámetro. En vista polar es angulaperturado, con los lados planos. Los apocolpos son muy planos. La exina, de un espesor menor de 2 μm , es rugosa y lisa en las zonas apocólicas.

Stauracanthus genistoides (Brot.) Samp. - Lám. 27: A,B,C,D.

Localidad: Nave del Marquesito, RBD.

Ecología: Matorrales (jaguarzales o monte blanco) de las naves sobre los suelos secos arenosos de las paleodunas (*Halimio halimifolii-Stauracanthetum genistoidis*).

Polen: Prolato-esferoidal ($P/E = 1,09$) con un eje polar sobre 25 μm (28-23) de longitud y un diámetro ecuatorial sobre 23 μm (25-20) de anchura. En vista polar angulaperturado, circular. Granos tricolporados, con la exina (2 μm de espesor) formada por una nexina igual o menor que la sexina. Tectum ondulado, escrobiculado.

Trifolium nigrescens Viv. - Lám. 25: B,E,F.

Localidad: Alrededores del Palacio de Doñana.

Ecología: Gramales y vallicares (*Trifolio resupinati-Caricetum chaetophyllae*).

Polen: Prolato, con un eje polar (P) de unas 27 μm (30-25) de longitud y un

diámetro ecuatorial (E) sobre 19 μm (20-17). Tricolporado, la endoapertura circular mide sobre 2 μm de diámetro. En vista polar es angulaperturado con los lados convexos tendiendo a circulares. La exina, de menos de 2 μm de espesor, es rugosa en la parte del mesocolpio y lisa hacia los casquetes polares. Toda ella está perforada por diminutos poros.

Ulex australis Clemente - Lám. 26: A,B,C.

Localidad: Santa Olalla, RBD.

Ecología: Matorrales de las paleodunas (*Erico scopariae* - *Ulicetum australis*).

Polen: Prolato-esferoidal con un eje polar (P) sobre 33 μm (35-30) de longitud y un diámetro ecuatorial (E) de 31 μm (33-25) de anchura. Tricolpado, en vista polar trilobado, fosaperturado. La exina, muy fina (1 μm de espesor) es ligeramente reticulada, con muros poco prominentes y escrobículos en las depresiones.

Vicia villosa Roth subsp. *varia* (Host) Corb.-Lám. 27: E,F,G,H.

Localidad: Caño de la Raya, RBD.

Ecología: Zarzales y matorrales enriquecidos en sustancias nitrogenadas (*Lonice-ro hispanicae* - *Rubetum ulmifolii*).

Polen: Prolato ($P/E = 2$) con un eje polar (P) sobre 37 μm (40-35) de longitud y un diámetro ecuatorial alrededor de 18 μm (20-17) de anchura. En vista polar angulaperturado con los lados convexos. Tricolporado, la endoapertura es alargada, rodeada de un engrosamiento exínico. La exina (1 μm de espesor) es ondulotectada, lisa en los apocolpos, cuya forma es convexa.

Lythraceae

Lythrum junceum Banks & Solander - Lám. 28.

Localidad: Alrededores del laboratorio de Bolín, RBD.

Ecología: Praderas juncuales (*Galio palustris* - *Juncetum maritimi*).

Polen: De contorno prolato-esferoidal cuyo eje polar mide alrededor de 22 μm (25-20) de longitud, y el diámetro ecuatorial 20 μm (22-19) de anchura. Posee tres colpos largos que actúan como pseudocolpos ya que no tienen y otros tres colpos provistos de endoaperturas poradas, cuya longitud es menor que la de los primeros. El tamaño de las endoaperturas es alrededor de 6 μm de diámetro. En vista polar se observan los tres lados de las aperturas colporadas convexos y los tres de las colpadas, planos. Otra peculiaridad del polen de esta especie es que se han hallado, en la misma preparación granos de un tamaño menor, aunque con

menos frecuencia que los grandes. La exina, de espesor de unas 2 μ m, es estriada, excepto en las zonas circumporales en que se aprecia un relieve granuloso.

Linaceae

Radiola linoides Roth - Lám. 29.

Localidad: Navazo del Toro, RBD.

Ecología: Pastizales sabulícolas efímeros ligeramente encharcados durante las épocas lluviosas (*Loto subbiflora* - *Chaetopogonetum fasciculati*).

Polen: Esferoidal, con el diámetro sobre 20 μ m (23-18) de longitud. Tricolpado, en vista polar fosaperturado. La exina de un espesor sobre 2 μ m tiene un grosor equivalente a la sexina y la nexina. La ornamentación consiste en unas verrugas compuestas a su vez de otras más pequeñas sobre su superficie. Las verrugas de primer orden son grandes, de un diámetro alrededor de las 2 μ m.

Geraniaceae

Erodium aethiopicum (Lam.) Brumh. & Thell. - Lám. 30: C,D,E,F.

Localidad: Nava del Marquesito, RBD.

Ecología: Pastizales efímeros sabulícolas (*Linario donyanae* - *Loeflingietum baeticae*).

Polen: Esferoidal, con un diámetro aproximado de 29 μ m (30-28) de longitud. En vista polar angulaperturado, de forma circular. Tricolporado, con mesocolpio sobre las 20 μ m de anchura. La exina, de unas 2 μ m de espesor, tiene la sexina menos gruesa que la nexina. Reticulado, con muros lisos, prominentes, muy estrechos, que se entrecruzan repetidamente.

Geranium purpureum Vill. - Lám. 30: A,B.

Localidad: Sabinar del Marqués, RBD.

Ecología: Vegetación terofítica escionitrófila (*Geranio purpurei* - *Galietum minutuli*).

Polen: Oblato-esferoidal, con el eje polar (P) alrededor de 56 μ m (60-53) de longitud y el diámetro ecuatorial (E) sobre 62 μ m (65-58) de anchura. En vista polar trilobado, fosaperturado. Tricolporado, con colpos cortos. La exina, de unas 5 μ m de espesor, es reticulada, con lúmenes de unos 2 μ m de anchura y muros formados por las prominentes cabezas de los báculos, lo que confiere al relieve un aspecto toscamente granuloso.

Apiaceae

Oenanthe globulosa L. subsp. **kuntzei** (Willk.) Nyman - Lám. 31.

Localidad: El Rocío.

Ecología: Juncuales higrófilos (*Juncetum rugoso-effusi*).

Polen: Perprolato, de forma oval, con el eje polar (P) alrededor de 39µm (43-35) de longitud y el diámetro ecuatorial (E) sobre 17µm (18-15) de anchura, ambos medidos siguiendo el contorno de la endexina. Tricolporado, con largos colpos y apocolpios circulares. En vista polar trilobado, fosaperturado. La exina tiene un espesor de unas 4µm en el ecuador y de 2µm en los polos, debido a que la endexina está engrosada en la zona ecuatorial. La ornamentación es rugulada, con diminutos poros.

Thapsia villosa L. - Lám. 32: A,B,C.

Localidad: Santa Olalla, RBD.

Ecología: Zonas aclaradas del matorral o monte negro (*Erico scopariae-Ulicetum australis*).

Polen: Perprolato, de forma oval, con el eje polar (P) alrededor de 40µm (43-38) de longitud y el diámetro ecuatorial (E) sobre 17µm (18-15) de anchura. Tricolporado con largos colpos, mesocolpio de 8µm de anchura, circulares apocolpios y en vista polar fosaperturado. En vista meridiana presenta una constricción ecuatorial. La exina, de unas 2,5µm de espesor en los polos, es rugulada y perforada por pequeños poros. Forma unas crestas salientes a ambos lados del ecuador (3µm). La endoapertura oval rectangular, saliente, mide sobre 4µm.

Plumbaginaceae

Armeria gaditana Boiss. - Lám. 33: D,E,F.

Localidad: Rancho María Manuela, RBD.

Ecología: Pastizales vivaces sabulícolas (*Centaureo exaratae-Armerietum gaditanae*).

Polen: Suboblato, con el eje polar (P) sobre 63µm (68-58) de longitud y el diámetro ecuatorial (E) de 75µm (83-70) de anchura. Tricolpados, en vista polar, circulares. Dimórfico, dentro de la misma preparación aparecen granos cuya exina es reticulada, con lúmenes sobre las 2µm y otros de exina lofada, con crestas que separan lagunas de unas 6µm de anchura.

Armeria pungens (Link) Hoffmanns. & Link - Lám. 33: A,B,C.

Localidad: Cota 32, RBD.

Ecología: Matorrales abiertos de las dunas costeras (*Artemisia crithmifoliae*-*Armerietum pungentis*).

Polen: Suboblato, con el eje polar (P) sobre 70 μ m (74-68) de longitud y el diámetro ecuatorial (E) de 78 μ m (82-76) de anchura. Tricolpados, en vista polar, circulares. Dimórfico, en la misma preparación hay granos reticulados, y otros lofados, con lagunas de hasta 12 μ m de anchura.

Armeria velutina Welw. ex Boiss. - Lám. 34.

Localidad: Sabinar del Marqués, RBD.

Ecología: Matorrales o monte blanco de los suelos arenosos secos de las paleodunas (*Halimio halimifolii* - *Stauracanthetum genistoidis*).

Polen: Suboblato con un eje polar sobre 59 μ m (62-57) y el diámetro ecuatorial sobre 64 μ m (68-60). Tricolpado, circular en vista polar. Polen dimórfico, unos granos son reticulados, con gránulos sobre los muros que separan lúmenes poligonales homogéneos. Otros granos de la misma preparación son lofados, con crestas de hasta 7 μ m de espesor que separan amplias ventanas.

Ericaceae

Erica ciliaris L. - Lám. 35: A,B.

Localidad: Caño de las Gangas, RBD.

Ecología: Brezales de los suelos higroturbosos (*Erica ciliaris* - *Ulicetum lusitanici*) *minoris*).

Polen: Tétrades tetraédricas cuyo eje máximo es alrededor de 40 μ m (43-38). Con aperturas tricolporadas, la exina es tectada, rugulada.

Empetraceae

Corema album (L.) D. Don - Lám. 35: C,D.

Localidad: Matalascañas.

Ecología: Matorrales y orla de los sabinares costeros (*Rubio longifoliae*-*Coremetum albae*).

Polen: En tétrades tetraédricas cuyo eje mayor mide sobre 39 μ m de longitud. Tricolporado. La exina es rugosa, con gránulos que la recubren.

Oleaceae

Phillyrea angustifolia L. - Lám. 32: D,E,F.

Localidad: Encinillas Altas, RBD.

Ecología: Matorrales densos, espinares y madroñales (*Asparago - Rhamnetum oleidis*).

Polen: Esferoidal, con 19 μ m (20-18) de diámetro. En vista polar trilobado, fosaperturado. El mesocolpio mide unas 15 μ m de anchura. Tricolporado, con la exina de unas 20 μ m de espesor, la sexina mayor que la nexina. Polen regularmente reticulado, con muros lisos de un espesor algo menor que los lúmenes en general.

Gentianaceae

Centaureum maritimum (L.) Frisch - Lám. 36: A,B,C,D,E.

Localidad: Pinar del Raposo, RBD.

Ecología: Gramales y vallicares (*Trifolio resupinati - Caricetum chaetophyllae*).

Polen: Prolato-esferoidal ($P/E = 1,08$) con un eje polar (P) sobre 27 μ m (30-35) de longitud y un diámetro ecuatorial sobre 25 μ m (28-25) de anchura. Apocolpio plano. En vista polar es trilobado, fosulado, con unos engrosamientos de exina en la zona interapertural. Granos tricolporados con una endoapertura circular de alrededor de 3 μ m de diámetro. El mesocolpio mide unas 13 μ m y está limitado por largos y rectilíneos colpos. La exina, de un espesor de unas 2 μ m es irregularmente estriada, alternando las estrias con poros.

Centaureum tenuiflorum (Hoffmanns. & Link) Fritsch - Lám. 36: H,I,J.

Localidad: Marisma del Martinazo, RBD.

Ecología: Prados juncuales (*Galio palustris - Juncetum maritimi*).

Polen: Oblato-esferoidal, con el eje polar (P) sobre 33 μ m (35-30) de longitud y el diámetro ecuatorial (E) de 30 μ m (32-28) de anchura. Tricolporado, en vista polar de lados convexos. La exina, de un espesor sobre las 3 μ m, tiene de grosor equivalente sexina y nexina. La superficie es estriado-reticulada.

Boraginaceae

Cerithe major L. - Lám. 38: A,B,C,D.

Localidad: Coto del Rey, CR.

Ecología: Cardales de suelos removidos (*Scolymo maculati - Silybetum mariani*).

Polen: Prolato, con un eje polar sobre 20 μ m de longitud y un diámetro ecuatorial de 10 μ m de anchura. Las zonas polares son más anchas que el ecuador, con una medida alrededor de 12 μ m de anchura. Los apocolpios son planos y el grano presenta 7 aperturas colporadas cuyas endoaperturas circulares se hallan en la zona estrechada del ecuador. La exina es granulosa y está compuesta por una sexina algo más gruesa que la nexina.

Lamiaceae

Rosmarinus officinalis L. - Lám. 38: E,F,G.

Localidad: Pinar de la Porquera, RBD.

Ecología: Matorrales (jaguarzales) de los suelos arenosos secos de las dunas fósiles (*Halimio halimifolii* - *Stauracanthetum genistoidis*).

Polen: Subprolato ($P/E = 1,22$) con un eje polar (P) de unas 44 μ m (47-40) y un diámetro ecuatorial sobre 36 μ m (40-29) de anchura. En vista polar, circular-exagonal. Exacolpado, con largos colpos tenuimarginados. La exina, de un espesor sobre 3 μ m tiene una sexina y nexina equivalentes, es foveolada tendiendo a reticulada, con lúmenes desiguales, redondos, más estrechos que los muros.

Rubiaceae

Rubia peregrina L. subsp. *longifolia* (Poiret) O. Bolós - Lám. 37: C,D,E.

Localidad: Sabinar del Marqués.

Ecología: Sabinares densos de las dunas (*Rhamno oleoidi* - *Juniperetum lyciae*).

Polen: Subprolato con un eje polar (P) sobre 20 μ m (22-19) de longitud y un diámetro ecuatorial (E) alrededor de 18 μ m (19-17) de anchura. Exacolporado. La exina, de un espesor sobre 2 μ m, tiene equivalentes los grosores de sexina y nexina. La ornamentación es granulosa.

Dipsacaceae

Pterocephalus intermedius (Lag.) Coutinho - Lám. 37: A,B.

Localidad: Sabinar del Ojillo, RBD.

Ecología: Pastizales efímeros subnitrófilos (*Linario viscosae* - *Carduetum meonanthes*).

Polen esferoidal con un diámetro sobre las 87 μ m (93-82) de longitud. Tricolporado, en vista polar los lados planoconvexos. La exina es de un espesor sobre las 7,5 μ m, con la sexina dos veces más gruesa que la nexina. La ornamentación consiste en espínulas que cubren toda la superficie.

Asteraceae

Andryala arenaria Boiss. & Reuter - Lám. 39: A,B,C.

Localidad: Santa Olalla, RBD.

Ecología: Pastizales efímeros de suelos removidos (*Linario viscosae*-*Carduetum meonanthi*).

Polen: Esferoidal, lofado, con un diámetro de unas 33 µm (30-35) de longitud. Las lagunas limitadas por las crestas tienen una anchura de unas 7,5 µm. La exina, de un espesor total sobre 5 µm, está ornamentada con unas espinas dispuestas linealmente sobre las crestas.

Helichrysum picardii Boiss. & Reuter - Lám. 39: D,E,F.

Localidad: Sabinar del Marqués.

Ecología: Matorrales de suelos arenosos secos de dunas (*Halimio halimifolii*-*Stauracanthetum genistoidis*).

Polen: Esferoidal, cuya anchura máxima, sin espinas, es sobre 20 µm (23-18) de longitud. Granos tricolporados, en vista polar trilobados, fosaperturados. La exina, de un espesor de 2,5 µm, está ornamentada con unas espinas que alcanzan hasta las 3 µm de longitud y que se reparten por toda la superficie.

Leontodon maroccanus (Pers.) Ball - Lám. 40: A,E,F.

Localidad: Brazo de la Torre, Nu.

Ecología: Pastizales efímeros halo-nitrófilos y eútrofos, encharcados sólo durante cortos periodos (*Haynardia cylindrica*-*Lophochloetum hispidae*).

Polen: Esferoidal, con un diámetro sobre 25 µm (26-23) de longitud. Tricolporados, con oralalargados. Lofados, las lagunas miden sobre 7,5 µm de anchura y están separadas por crestas provistas de espínulas en disposición lineal y horadadas por numerosos poros. La sexina es dos veces más gruesa que la nexina.

Otanthus maritimus (L.) Hoffmanns. & Link - Lám. 40: B,C,D.

Localidad: Dunas de Matalascañas.

Ecología: Dunas móviles de las playas (*Otantho maritimi*-*Ammophiletum arundinaceae*).

Polen: Esferoidal con un diámetro sobre 28 µm (30-27) de longitud, tricolporados, en vista polar fosaperturado, con engrosamientos de sexina sobre los lados. La sexina es casi tres veces más gruesa que la nexina. La exina, de espesor total sobre 8 µm, está ornamentada por espinas y perforada por pequeños poros en toda la superficie.

Liliaceae

Dipcadi serotinum (L.) Medicus - Lám. 41: A,B.

Localidad: Encinillas altas, RBD.

Ecología: Claros de los matorrales de las dunas fósiles (*Halimio halimifolii* - *Stauracanthetum genistoidis*).

Polen de forma oval con el eje mayor sobre las 88 μ m (100-63) de longitud. Monosulcado, la larga hendidura recorre longitudinalmente la cara distal. La exina, de un espesor sobre 1,5 μ m, es lisa con zonas suavemente foveoladas.

Fritillaria hispanica Boiss. & Reuter - Lám. 41: C,D.

Localidad: Nava del Marquesito, RBD.

Ecología: Claros de los matorrales o jaguarzales de las dunas fósiles (*Halimio halimifolii* - *Stauracanthetum genistoidis*).

Polen: Oval tendiendo a piriforme, con el eje mayor sobre 54 μ m (60-45) de longitud. Monosulcado, la larga hendidura recorre longitudinalmente la cara distal. La exina sobre las 2 μ m de espesor, es reticulada, con lúmenes grandes (hasta tres veces más anchos que los lisos muros) que van haciéndose menores en las terminaciones del sulco.

Scilla autumnalis L. - Lám. 42: A,B.

Localidad: Acebuche de las Palomas, RBD.

Ecología: Claros del matorral de los corrales (*Erico scopariae* - *Ulicetum australis*).

Polen: Oval, con el eje mayor sobre 60 μ m (68-82) de longitud. Monosulcado, con una larga hendidura que recorre la cara distal. La exina, de 1,5 μ m de espesor, es lisa alrededor del sulco, y reticulada irregularmente, con lúmenes redondos de tamaños muy variados, en el resto del grano.

Smilax aspera L. - Lám. 42: C,D,E.

Localidad: Encinillas Altas, RBD.

Ecología: Espinares y matorrales densos formadores de sombra (*Asparago albi-Rhamnetum oleoidis*).

Polen: Esferoidal con un diámetro alrededor de 22 μ m. En el microscopio óptico no se observa apertura alguna (polen inaperturado). Sin embargo, en el microscopio electrónico de barrido hemos encontrado una porción de exina deprimida que tal vez sea una zona aperturoide más o menos en forma de poro. La exina, de espesor sobre 1 μ m, ornamentada con gránulos densamente repartidos y espinulas esparcidas por toda la superficie.

Amaryllidaceae

Narcissus humilis (Cav.) Traub. - Lám. 43.

Localidad: Finca de las Marismillas, Ma.

Ecología: Pastizales efímeros débilmente halófilos (*Haynardia cylindrica* - *Lophochloetum hispidae*).

Polen: Oval, con el eje más largo sobre las 38 μm (40-37) de longitud. Monosulcado, la larga apertura recorre la cara distal en toda su longitud. La exina, de un espesor sobre 1 μm , es reticulada, con lúmenes redondeados de anchura aproximadamente igual a los muros.

Narcissus papyraceus Ker-Gauler - Lám. 44.

Localidad: Fresnedas de El Rocío, CR.

Ecología: Praderas juncuales y gramales (*Galio palustris* - *Juncetum maritimi*).

Polen: Oval con el eje mayor sobre 38 μm (40-35) de longitud. Monosulcado, el sulco recorre la cara distal a todo lo largo. La exina, sobre 1 μm de espesor, es reticulada, con lúmenes redondeados, homogéneos, de anchura casi igual a los lisos muros.

Iridaceae

Iris pseudacorus L. - Lám. 45: A,B,C.

Localidad: Laguna del Sopotón, Pu.

Ecología: Juncuales de suelos inundados (*Scirpetum maritimi*).

Polen: Elipsoidal con el eje mayor sobre 88 μm (90-82) de longitud. Monosulcado, con un largo sulco en la cara distal. La exina, de un espesor sobre 2 μm , es reticulada, con amplios lúmenes hasta tres veces de mayor diámetro que los lisos muros. En los lúmenes se observan los báculos libres.

Iris xiphium L.-Lám. 45: D,E.

Localidad: Caño de la Raya, RBD.

Ecología: Claros de los matorrales de las depresiones de las dunas fósiles (*Erico scopariae* - *Ulicetum australis*).

Polen: Elipsoidal con el eje mayor sobre 70 μm (80-68) de longitud. Un largo sulco recorre la cara distal del grano. La exina, de un espesor sobre 2 μm , está finamente reticulada tendiendo a foveolada.

Juncaceae

Juncus acutus L.-Lám. 46: A.

Localidad: Laguna del Taraje, RBD.

Ecología: Juncuales de suelos arenosos encharcados (*Holoschoeno-Juncetum acutii*).

Polen: Más o menos redondeado o elipsoidal, con el eje mayor de unas 40 μm de longitud, generalmente en tétrades. Con un poro en el polo distal, poco visible. La exina es granulosa.

Juncus striatus Schousboe - Lám. 46: B,C.

Localidad: Laguna del Taraje, RBD.

Ecología: Praderas juncuales (*Galio palustris - Juncetum maritimi*).

Polen: Piriforme, con una longitud máxima de unas 42 μm (45-40). Monoporado. La exina, de un espesor sobre 1 μm , está ornamentada con gránulos colocados muy densamente, sobre toda la superficie.

Cyperaceae

Cyperus rotundus L.-Lám. 46: D,E.

Localidad: Matascañas.

Ecología: Herbazales subnitrófilos (*Anacyclo radiati - Hordeetum leporini*).

Polen: Piriforme, con el eje mayor de unas 33 μm (38-28) de longitud. Monoaperturado, con la exina fina, de un espesor sobre 1 μm , granulosa.

Scirpus cernuus Vahl - Lám. 47: A,B.

Localidad: Acebuche de las Palomas, RBD.

Ecología: Vegetación pionera de suelos temporalmente encharcados por aguas dulces (*Loto subbiflora - Chaetopogonetum fasciculati*).

Polen: Más o menos esferoidal, algo piriforme, con el eje mayor sobre 35 μm (38-33) de longitud. Monoporado, además de la apertura distal circular posee tres aperturas laterales alargadas en sentido longitudinal. La exina, sobre 1 μm de espesor, es finamente granulosa, excepto en las zonas aperturales de los lados en que los gránulos son más gruesos.

Scirpus holoschoenus L. var. **australis** (Murr.) Koch - Lám. 47: C,D.

Localidad: Charco del Toro, RBD.

Ecología: Praderas juncuales (*Galio palustris* - *Juncetum acuti*).

Polen: Piriforme, con el eje mayor sobre 30 μ m (32-28) de longitud. Con una apertura porada en el polo distal y otras tres alargadas en el sentido del eje mayor. La exina, de menos de 1 μ m de grosor, está provista de gránulos finos y otros más gruesos en las zonas aperturales.

Scirpus littoralis Schrad. var. **thermalis** Trabut - Lám. 48: C,D.

Localidad: Vetas Altas, Nu.

Ecología: Juncuales y carrizales de aguas salobres (*Scirpetum compacto-littoralis*).

Polen: Piriforme, con el eje mayor sobre 35 μ m (48-28) de longitud. Una apertura porada en el polo distal y otras tres alargadas en el sentido del eje mayor, laterales. La exina, sobre 1 μ m de espesor, es granulosa. En las zonas aperturales los gránulos son más gruesos.

Poaceae

Aeluropus littoralis (Gouan) Parl. - Lám. 48: A,B.

Localidad: Leo Biaggi, Nu.

Ecología: Matórrales y juncuales de la marisma salobre (*Inulo crithmoidis* - *Arthrocnemum glauci*).

Polen: Más o menos esferoidal, dimórfico, con unos granos de un tamaño sobre las 35 μ m y otros más pequeños de unas 25 μ m de diámetro. Todos monoporados, operculados. La exina, alrededor de 1 μ m de espesor, es granulosa.

Lophochloa cristata (L.) Hyl. - Lám. 49: A,B.

(*Koeleria phleoides* (Vill.) Pers.)

Localidad: Alrededores del Palacio de Doñana, RBD.

Ecología: Herbazales nitrófilos (*Emici spinosae* - *Malvetum parviflorae*).

Polen: Esferoidal, con un diámetro sobre 32 μ m (33-30). Monoporado, con la apertura alrededor de 2 μ m de diámetro, provista de un opérculo. Exina (1 μ m de espesor) con un relieve densamente granuloso, incluida la zona del opérculo.

Trisetum paniceum (Lam.) Pers. - Lám. 49: C,D,E.

Localidad: Marisma de Hinojos, MA.

Ecología: Pastizales efímeros subnitrófilos (*Linario viscosae* - *Carduetum meo-nanthi*).

Polen: Piriforme cuyo eje mayor es alrededor de 24 μ m (28-23) de longitud. Monoporado, la apertura circular (2 μ m de diámetro) está rodeada de un anillo engrosado y tiene opérculo. La exina (1 μ m de espesor) tiene un relieve formado por gránulos que se disponen en pequeños islotes (insulada).

Typhaceae

Typha domingensis Pers. - Lám. 50.

Localidad: El Lobo, MH.

Ecología: Juncuales y carrizales de la marisma salobre (*Scirpetum compacto-littoralis*).

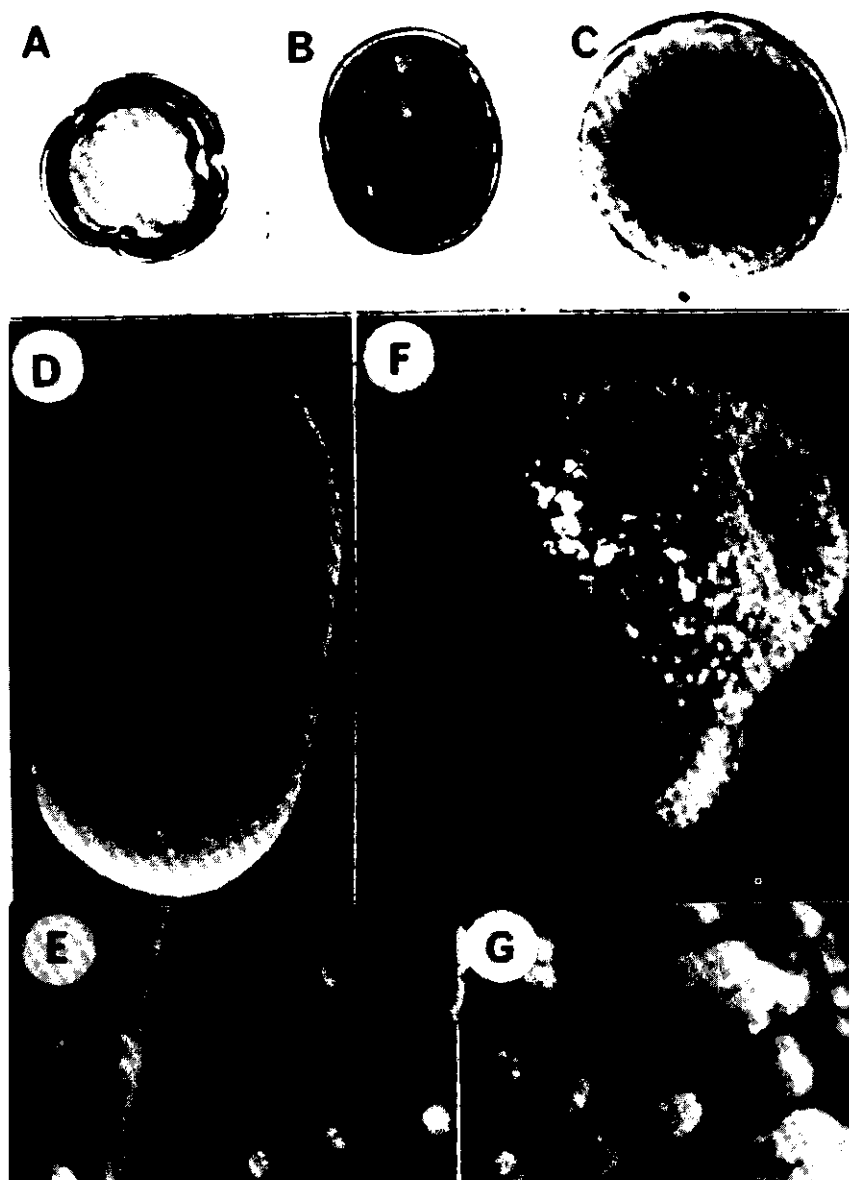
Polen: Piriforme cuyo eje mayor es alrededor de 26 μ m (28-25) de longitud. Exina reticulada con gruesos muros irregulares y pequeños lúmenes, de un espesor sobre 2 μ m, con la nexina mayor que la sexina. Monoporado, el poro mide sobre 3 μ m de diámetro.

INDICE ALFABETICO

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| Aeluropus littoralis, 215. | Corema album, 208. |
| Amaryllidaceae, 213. | Cupressaceae, 193. |
| Andryala arenaria, 211. | Cyperaceae, 214. |
| Apiaceae, 207. | Cyperus rotundus, 214. |
| Arenaria algarviensis, 197. | Cytisus grandiflorus, 202. |
| Armeria gaditana, 207. | Dianthus broteri, 197. |
| Armeria pungens, 208. | Dipcadi serotinum, 212. |
| Armeria velutina, 208. | Dipsacaceae, 210. |
| Asteraceae, 211. | Dorycnium rectum, 202. |
| Astragalus lusitanicus, 201. | Empetraceae, 208. |
| Boraginaceae, 209. | Ericaceae, 208. |
| Caryophyllaceae, 197. | Erica ciliaris, 208. |
| Centaurium maritimum, 209. | Erodium aethiopicum, 206. |
| Centaurium tenuiflorum, 209. | Euphorbiaceae, 199. |
| Cerithe major, 209. | Euphorbia paralias, 199. |
| Chenopodiaceae, 196. | Fabaceae, 201. |
| Chenopodium murale, 196. | Frankeniaceae, 201. |
| Cistaceae, 200. | Frankenia pulvérulenta, 201. |
| Cistus libanotis, 200. | Fritillaria hispanica, 212. |

- Genista triacanthos*, 202.
Gentianaceae, 209.
Geraniaceae, 206.
Geranium purpureum, 206.
Halimione portulacoides, 196.
Halimium commutatum, 200.
Helianthemum croceum var. *stoechadifolium*, 201.
Helichrysum picardii, 211.
Iridaceae, 213.
Iris pseudacorus, 213.
Iris xiphium, 213.
Juncaceae, 214.
Juncus acutus, 214.
Juncus striatus, 214.
Juniperus oophora, 193.
Lamiaceae, 210.
Lathyrus palustris subsp. *nudicaulis*, 203.
Leontodon maroccanus, 211.
Liliaceae, 212.
Linaceae, 206.
Lophocloa cristata, 215.
Lupinus luteus, 203.
Lythraceae, 205.
Lythrum junceum, 205.
Melilotus indica, 203.
Narcissus humilis, 213.
Narcissus papyraceus, 213.
Oenanthe globulosa subsp. *kunzei*, 207.
Oleaceae, 209.
Ononis pinnata, 203.
Ononis subspicata, 204.
Ornithopus sativus subsp. *isthmocarpus*, 204.
Othantus maritimus, 211.
Phillyrea angustifolia, 209.
Plumbaginaceae, 207.
Poaceae, 215.
Polygonaceae, 194.
Polygonum equisetiforme, 194.
Polygonum maritimum, 194.
Polygonum salicifolium, 194.
Pterocephalus intermedius, 210.
Radiola linoides, 206.
Ranunculaceae, 199.
Ranunculus bulbosus subsp. *aleae*, 199.
Ranunculus sardous subsp. *trilobus*, 200.
Rosmarinus officinalis, 210.
Rubiaceae, 210.
Rubia peregrina subsp. *longifolia*, 210.
Rumex angiocarpus, 194.
Rumex bucephalophorus subsp. *hispanicus*, 195.
Rumex dentatus subsp. *halacsyi*, 195.
Rumex tingitanus, 195.
Salsola soda, 196.
Scilla autumnalis, 212.
Scirpus cernuus, 214.
Scirpus holoschoenus var. *australis*, 215.
Scirpus littoralis var. *thermalis*, 215.
Silene colorata, 197.
Silene gallica, 198.
Silene micropetala, 198.
Silene scabriflora, 198.
Smilax aspera, 212.
Spergula arvensis, 198.
Spergularia marginata, 199.
Spergularia rubra, 199.
Stauracanthus genistoides, 204.
Suaeda vera, 196.
Tamaricaceae, 201.
Tamarix africana, 201.
Thapsia villosa, 207.
Trifolium nigrescens, 204.
Trisetum paniceum, 216.
Typhaceae, 216.
Typha domingensis, 216.
Ulex australis, 205.
Vicia villosa subsp. *varia*, 205.

LAMINAS

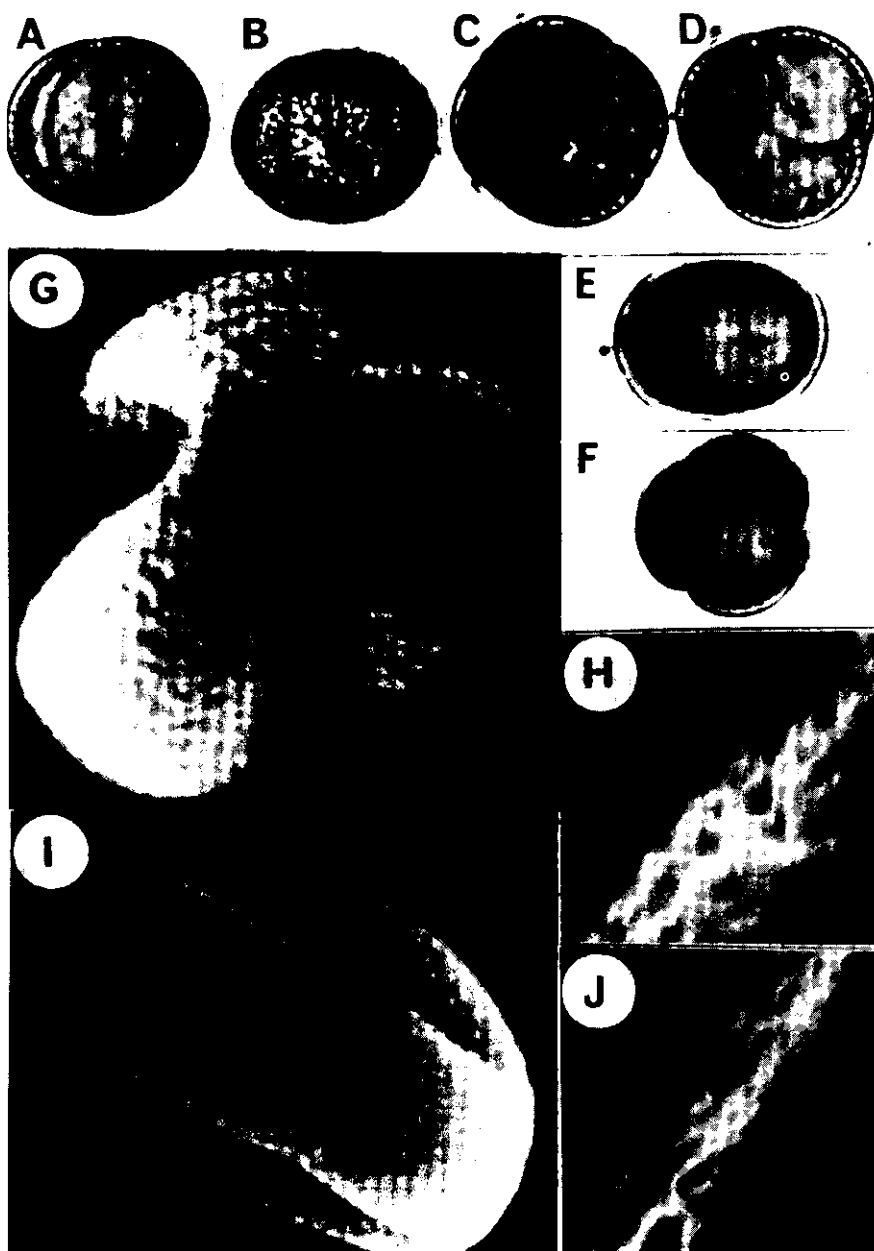


LAMINA 1

A, B, D, E, *Polygonum equisetiforme*.

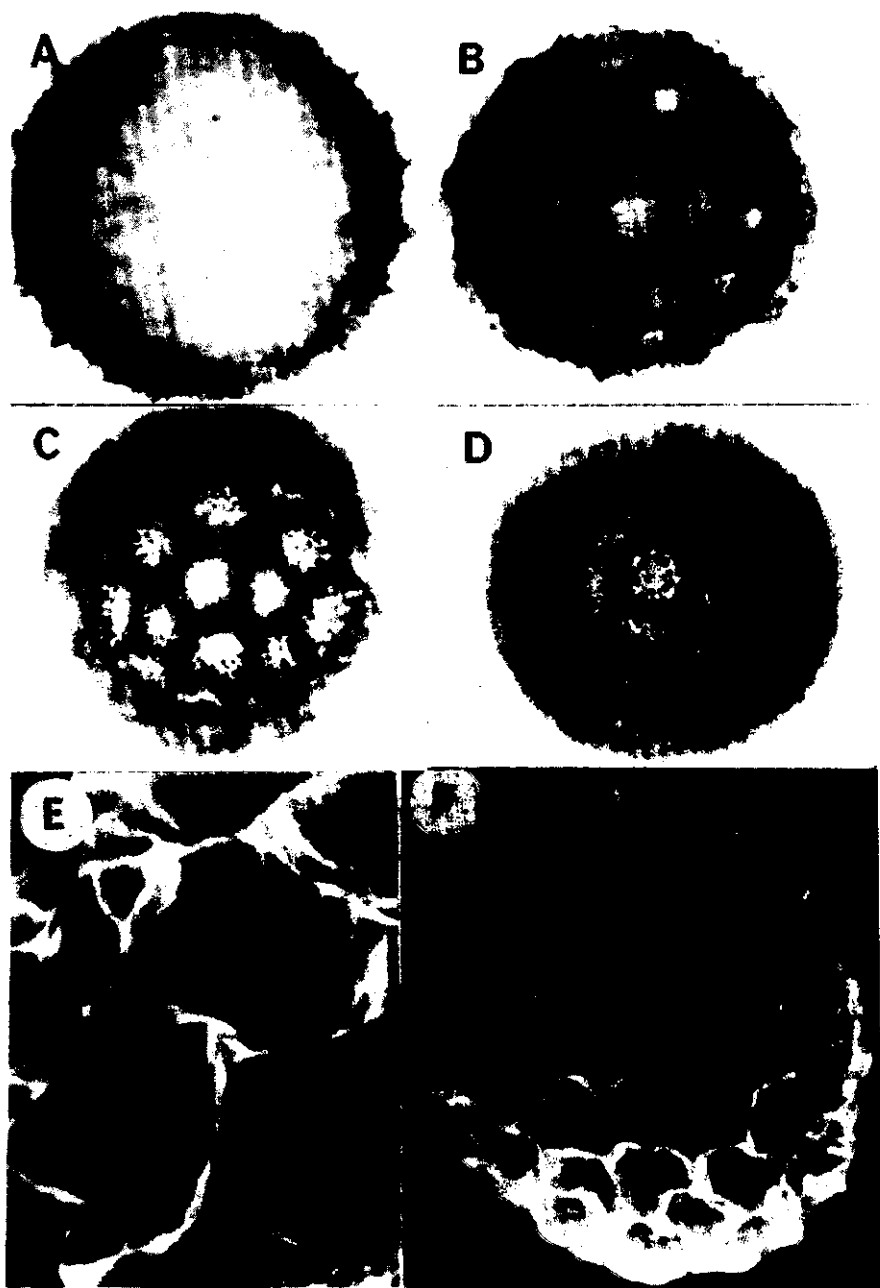
C, F, G, *Juniperus oophora*.

M.O. (A, B, C); M.E.B. (D, E, F, G).



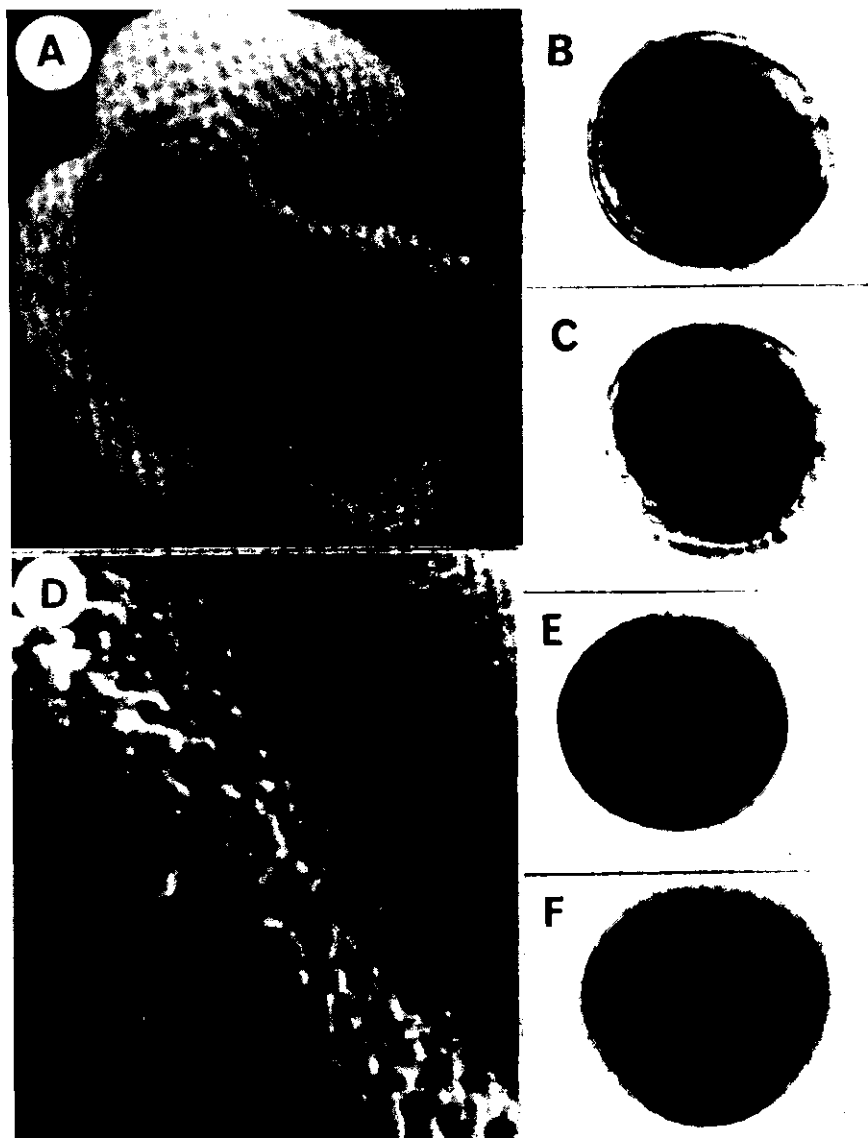
LAMINA 2

A, B, C, D, G, H, *Rumex angiocarpus*.
 E, F, I, J, *Polygonum maritimum*.
 M.O. (A, B, C, D, E, F); M.E.B. (G, H, I, J).



LAMINA 3

A, B, C, D, E, F, *Polygonum salicifolium*.
M.O. (A, B, C, D); M.E.B. (E, F).

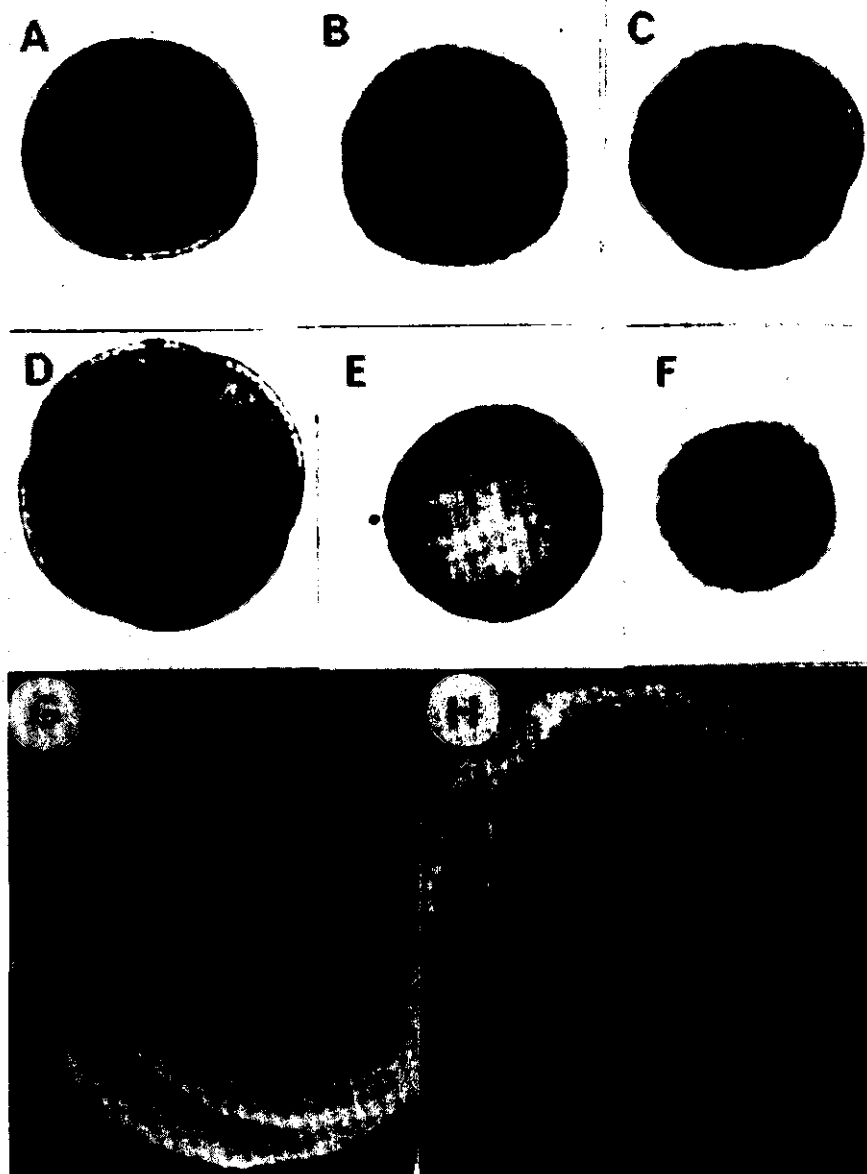


LAMINA 4

A, E, F, *Rumex bucephalophorus* subsp. *hispanicus*.

B, C, D, *Rumex dentatus* subsp. *halacsyi*.

M.O. (B, C, E, F); M.E.B. (A, D).

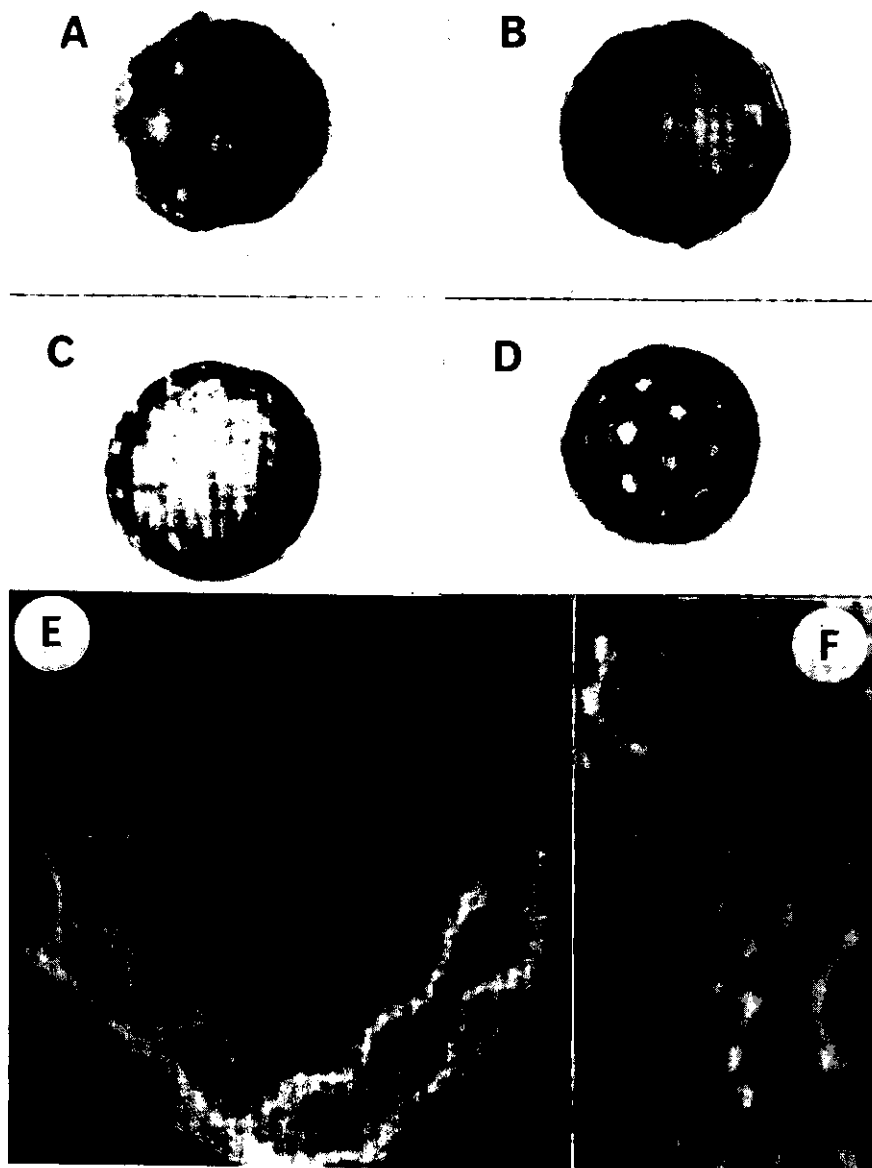


LAMINA 5

A,B,C,D,G, *Rumex tingitanus*.

E,F,H, *Chenopodium murale*.

M.O. (A,B,C,D,E,F); M.E.B. (G,H).

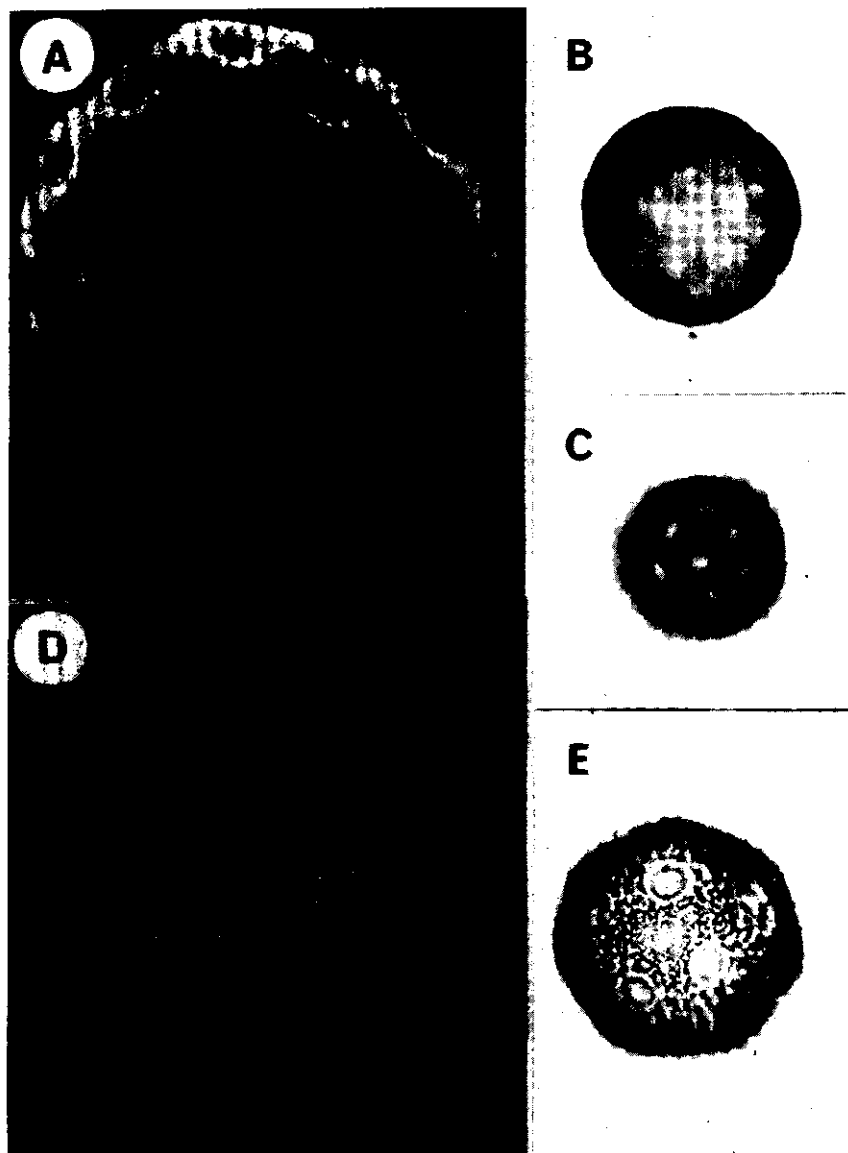


LAMINA 6

A, B, *Salsola soda*.

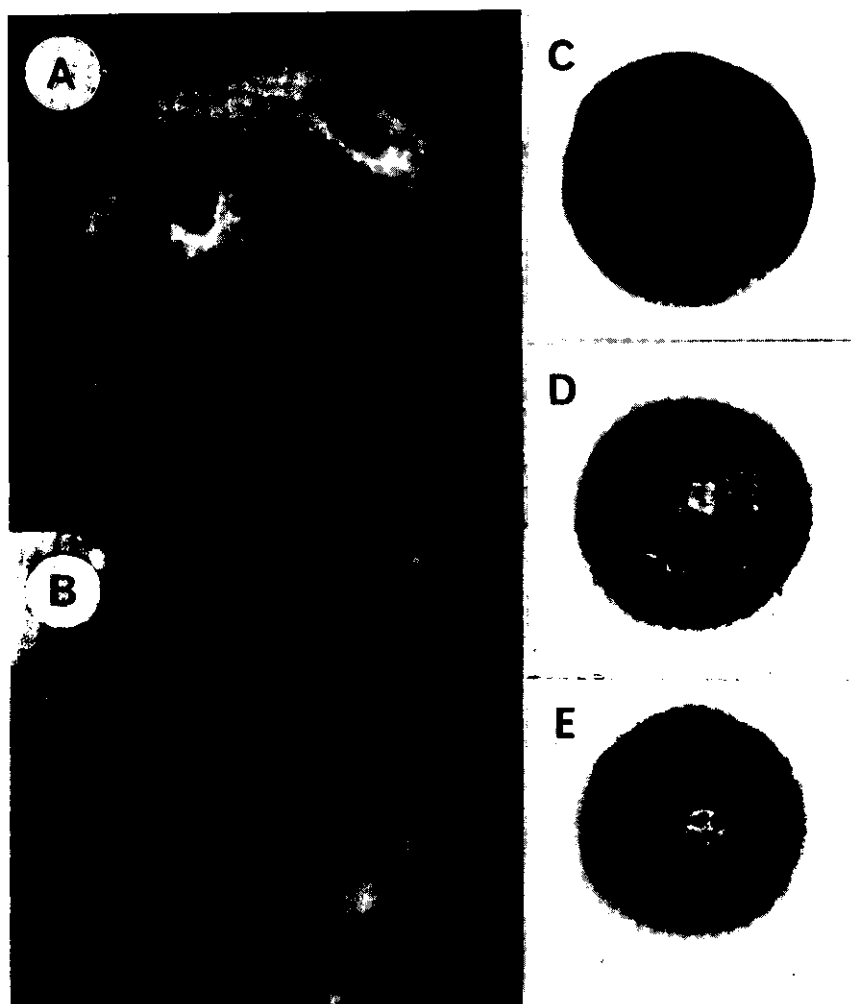
C, D, E, F, *Halimione portulacoides*.

M.O. (A, B, C, D); M.E.B. (E, F).



LAMINA 7

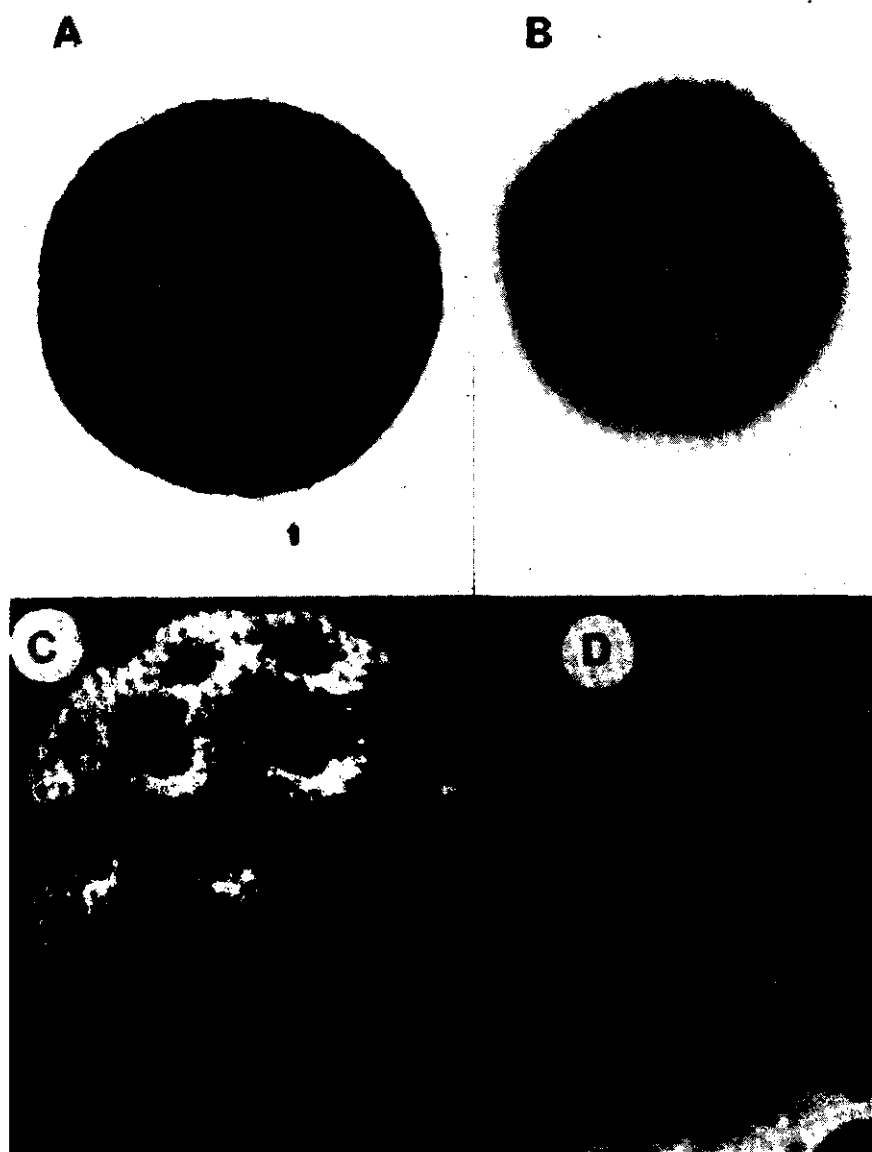
A, B, C, *Suaeda vera*.
 D, E, *Dianthus broteri*.
 M.O. (B, C, E); M.E.B. (A, D).



LAMINA 8

Arenaria algarviensis.

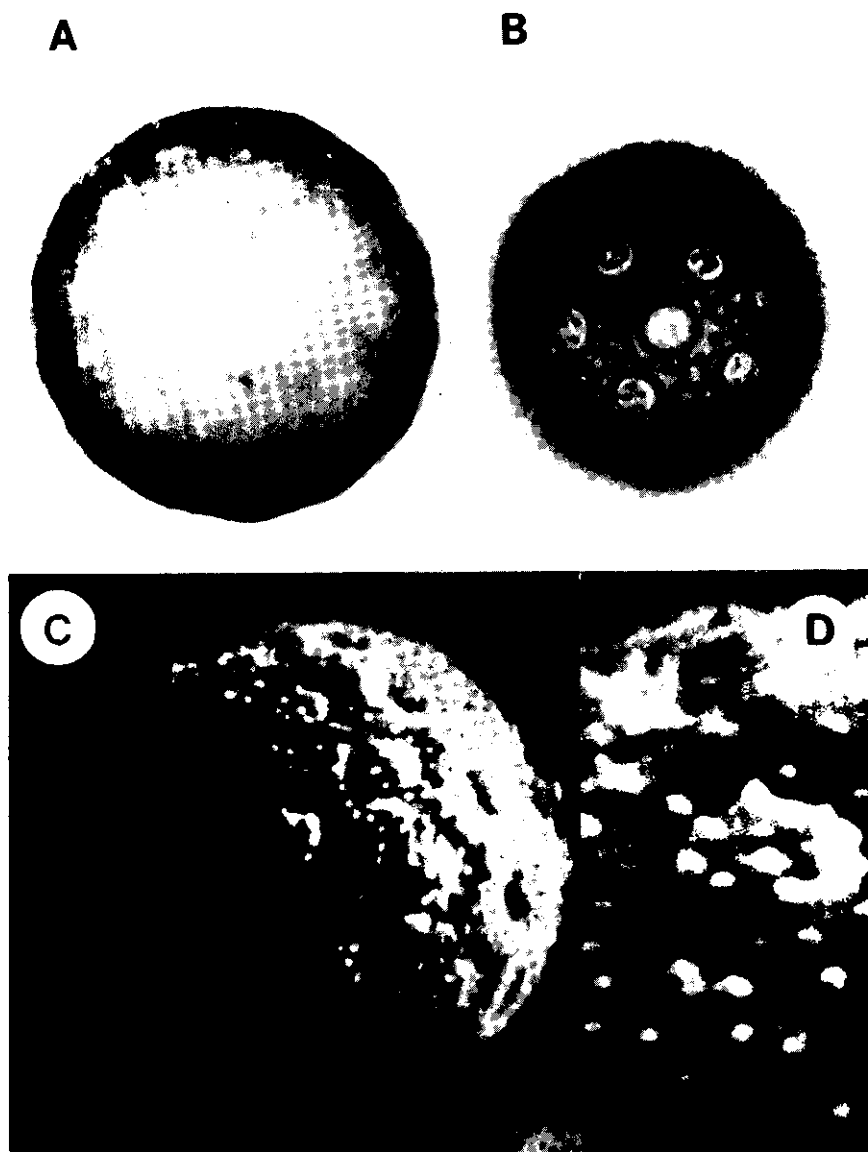
M.O. (C, D, E); M.E.B. (A, B).



LAMINA 9

Silene micropetala.

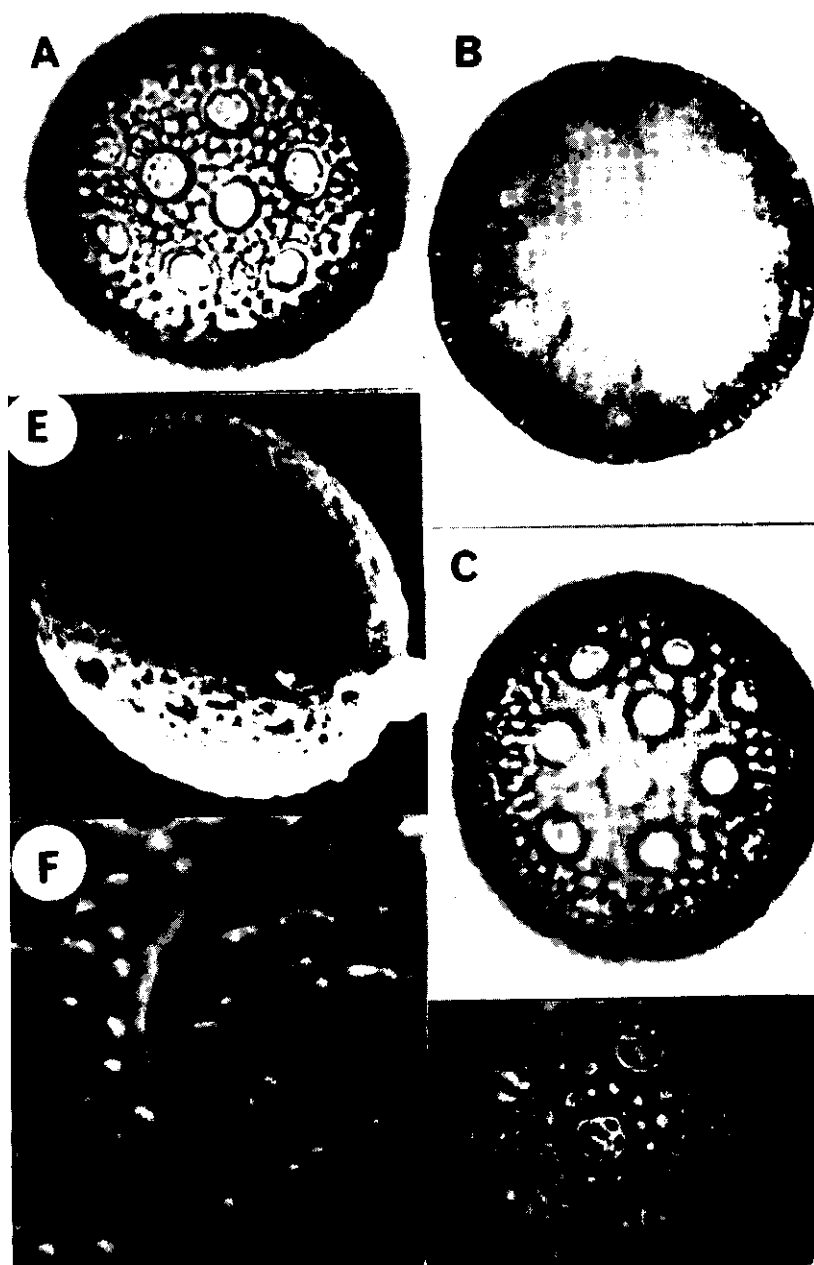
M.O. (A, B); M.E.B. (C, D).



LAMINA 10

Silene scabriflora.

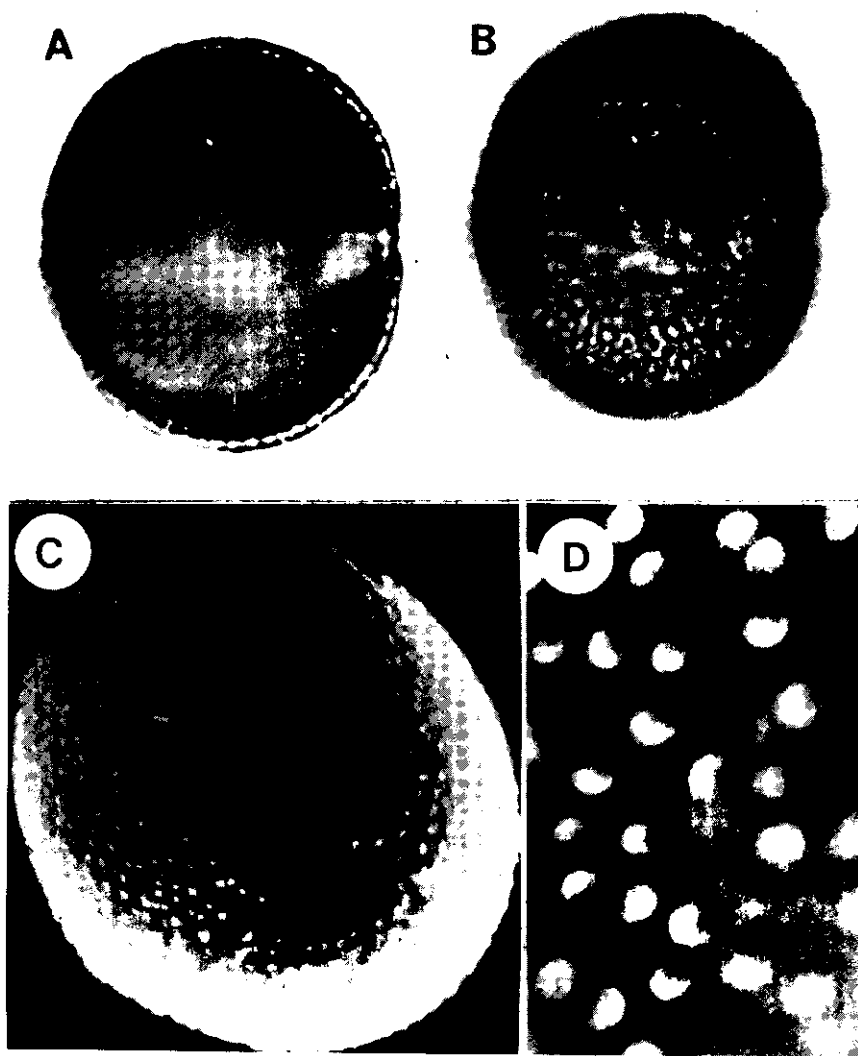
M.O. (A, B); M.E.B. (C, D).



LAMINA 11

Silene gallica.

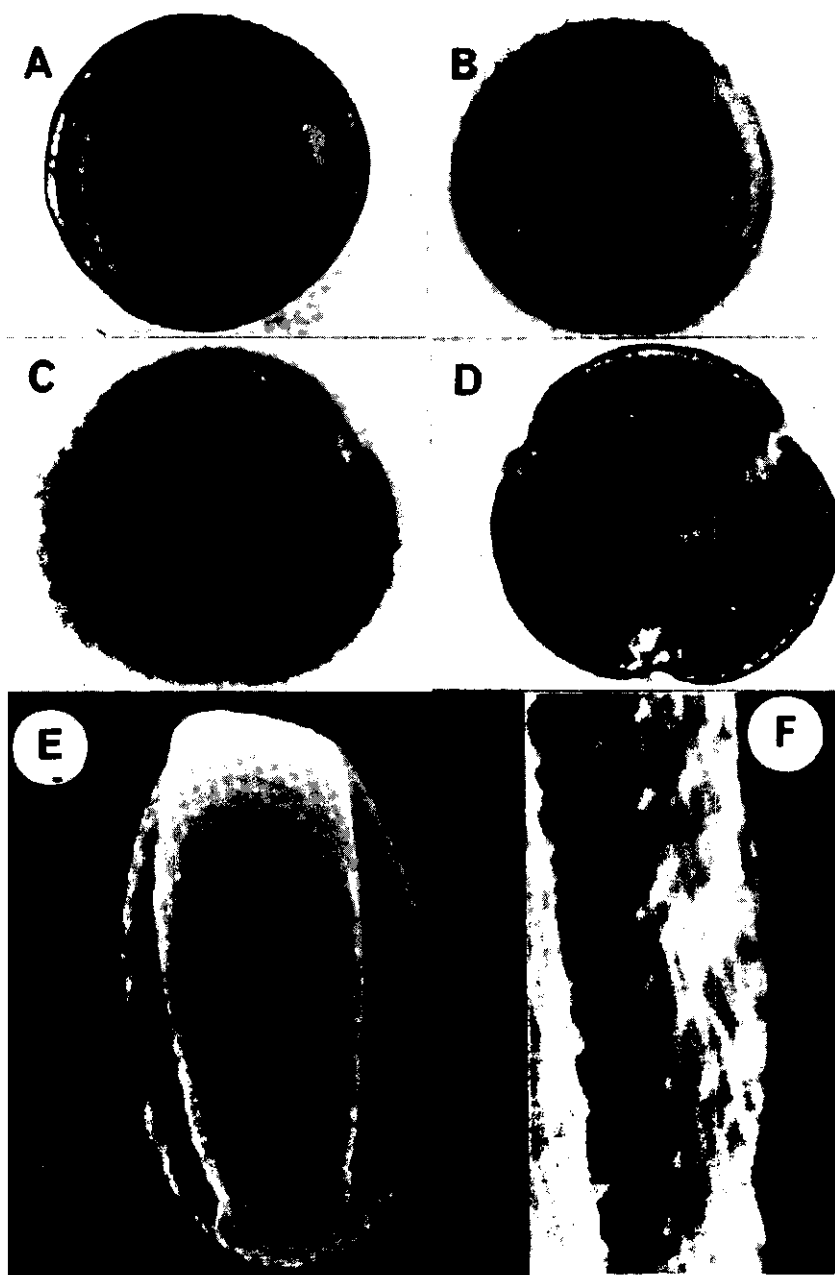
M.O. (A, B, C, D); M.E.B. (E, F).



LAMINA 12

Spergula arvensis.

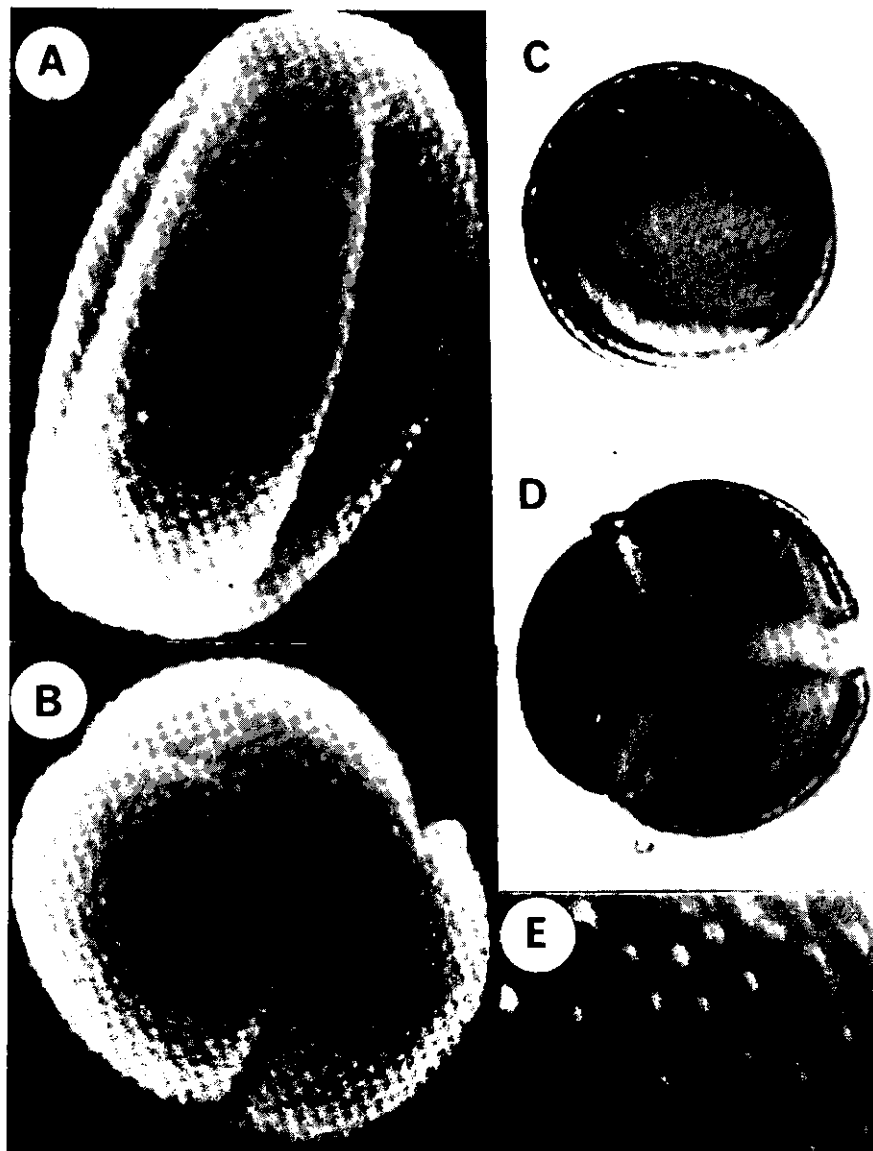
M.O. (A, B); M.E.B. (C, D).



LAMINA 13

Spargularia marginata.

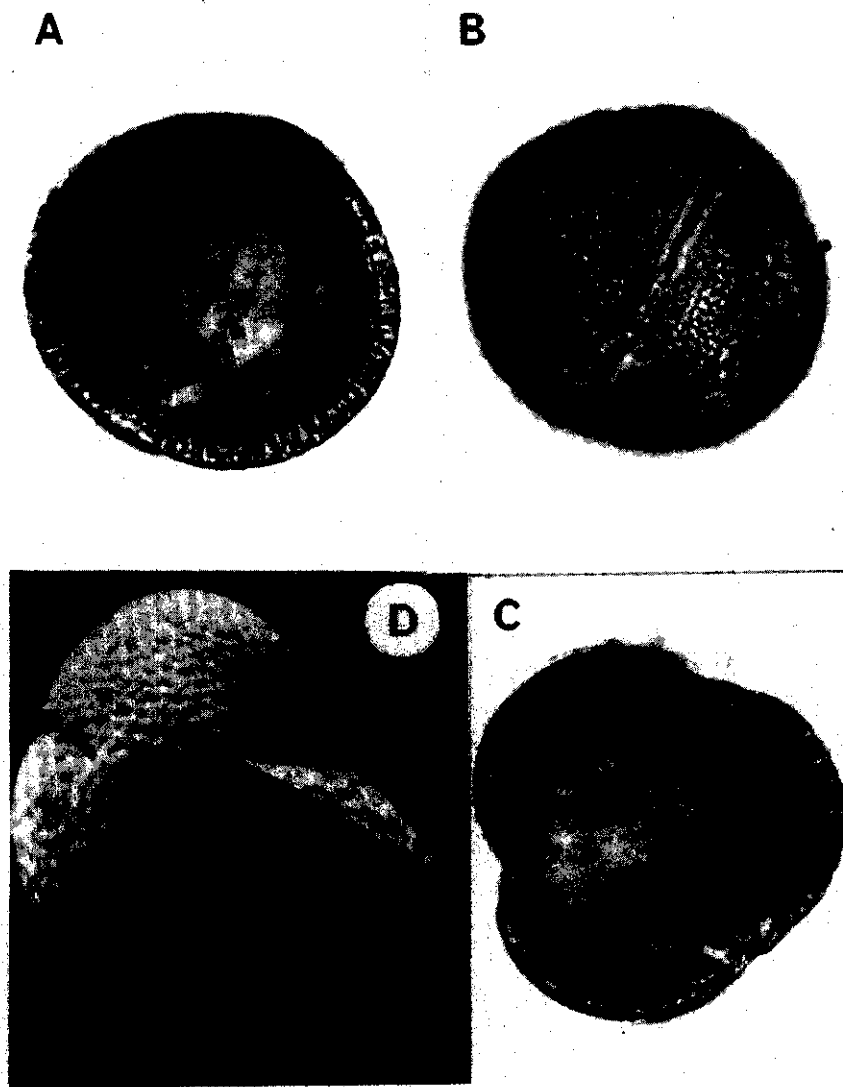
M.O. (A, B, C, D); M.E.B. (E, F).



LAMINA 14

Spargularia rubra.

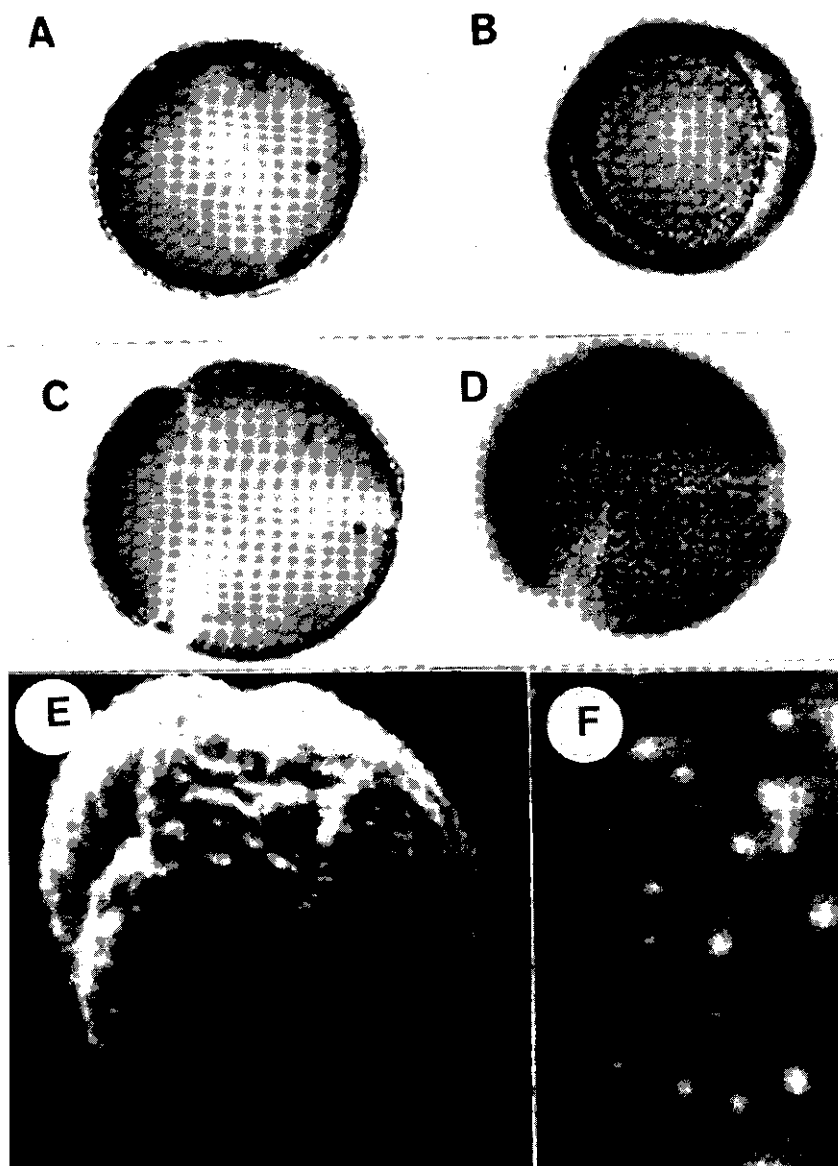
M.O. (C, D); M.E.B. (A, B, E).



LAMINA 15

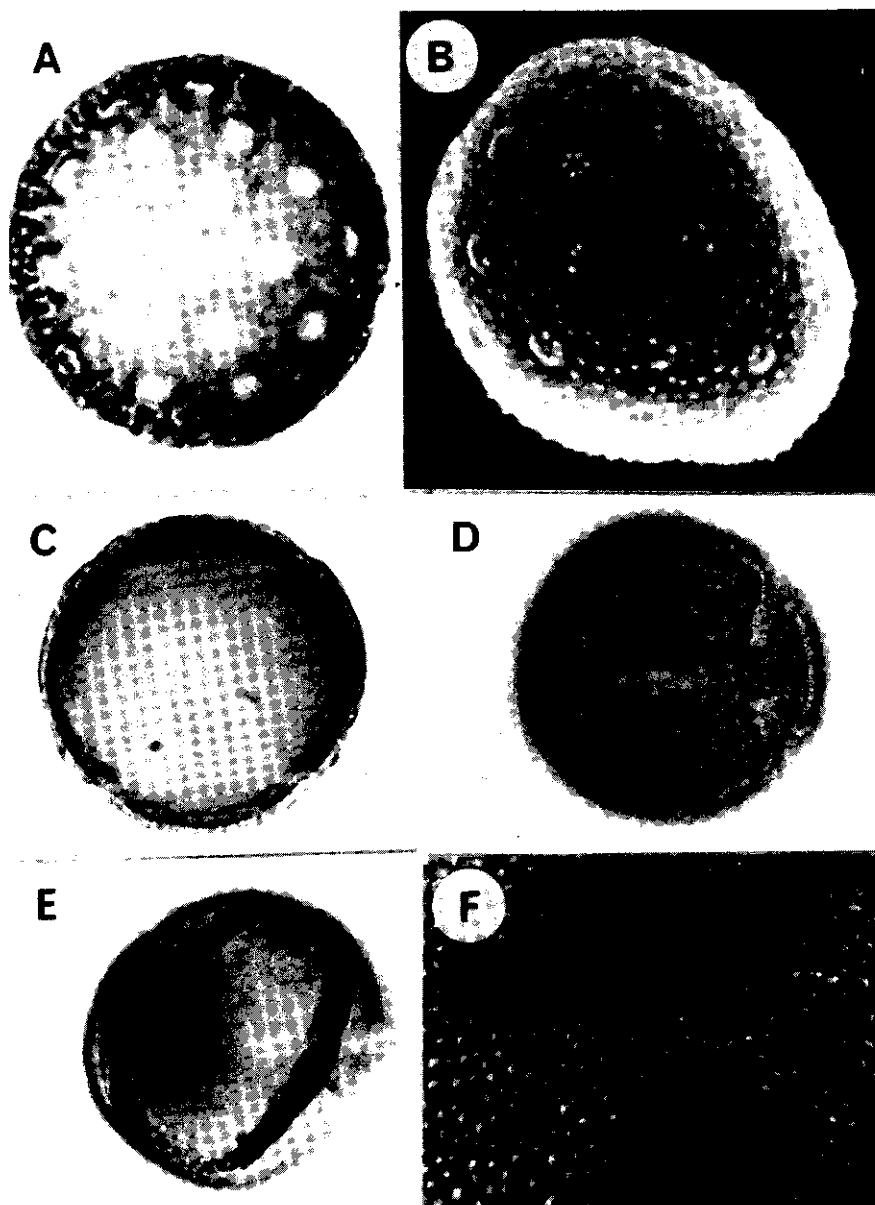
Euphorbia paralias.

M.O. (A, B, C); M.E.B. (D).



LAMINA 16

Ranunculus bulbosus subsp. *alcae*
M.O. (A, B, C, D); M.E.B. (E, F).

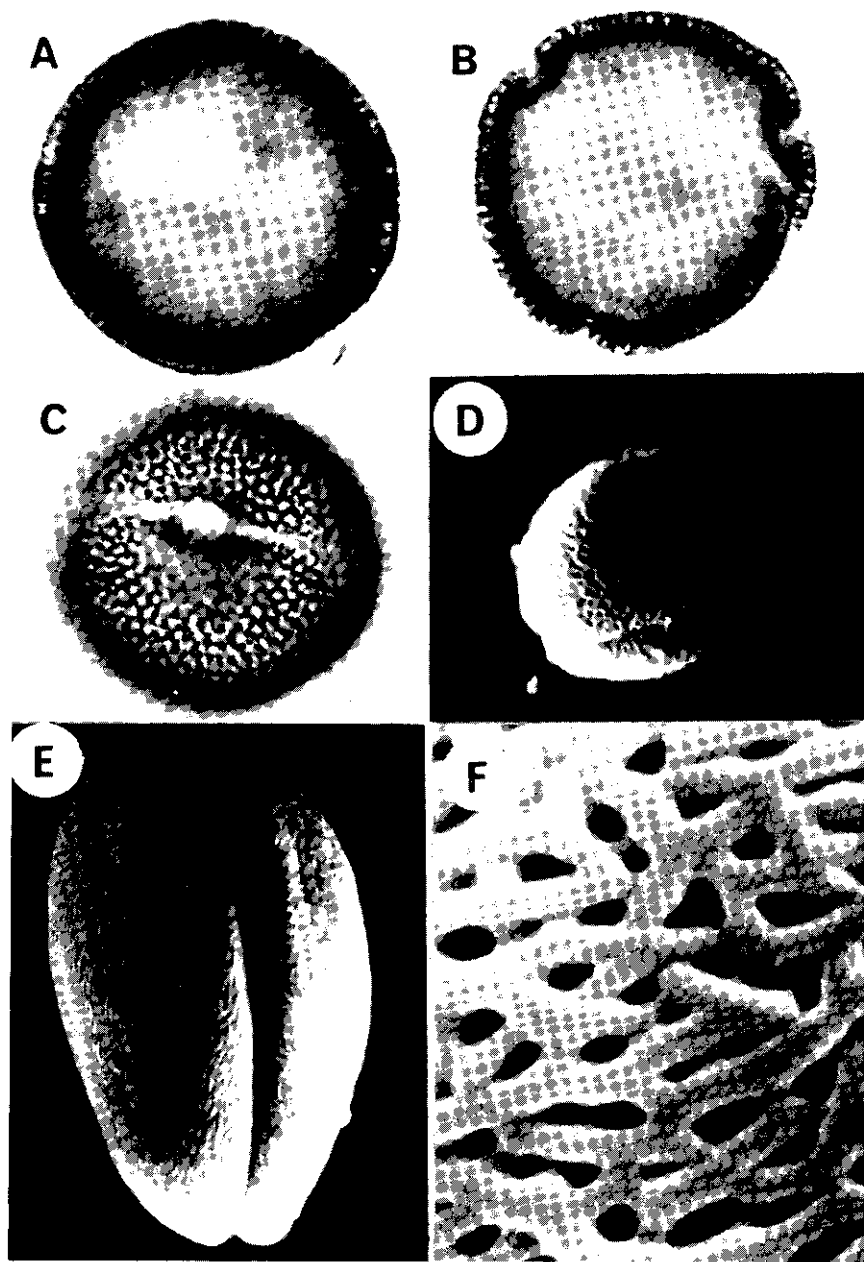


LAMINA 17

A, B, *Sili-ne colorata*.

C, D, E, F, *Ranunculus sardous* subsp. *trilobus*

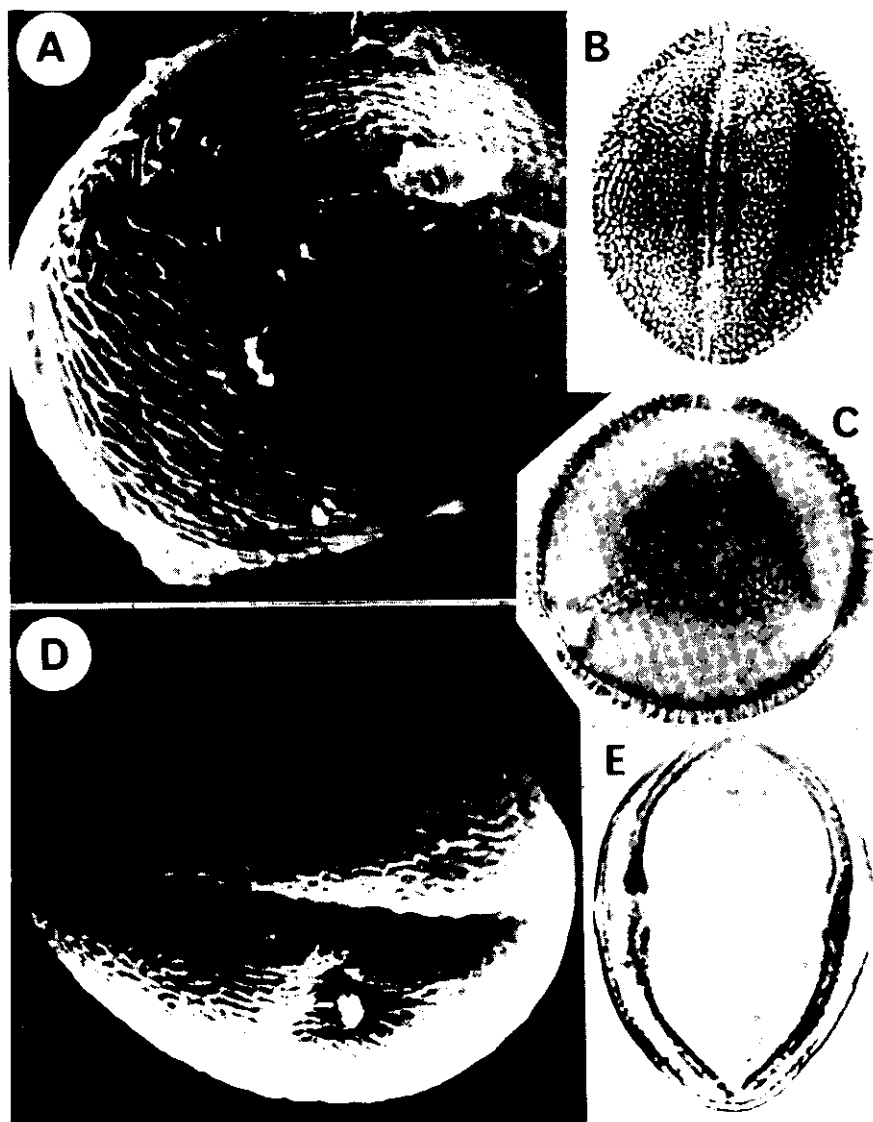
M.O. (A, C, D, E); M.E.B. (B, F).



LAMINA 18

Cistus libanotis

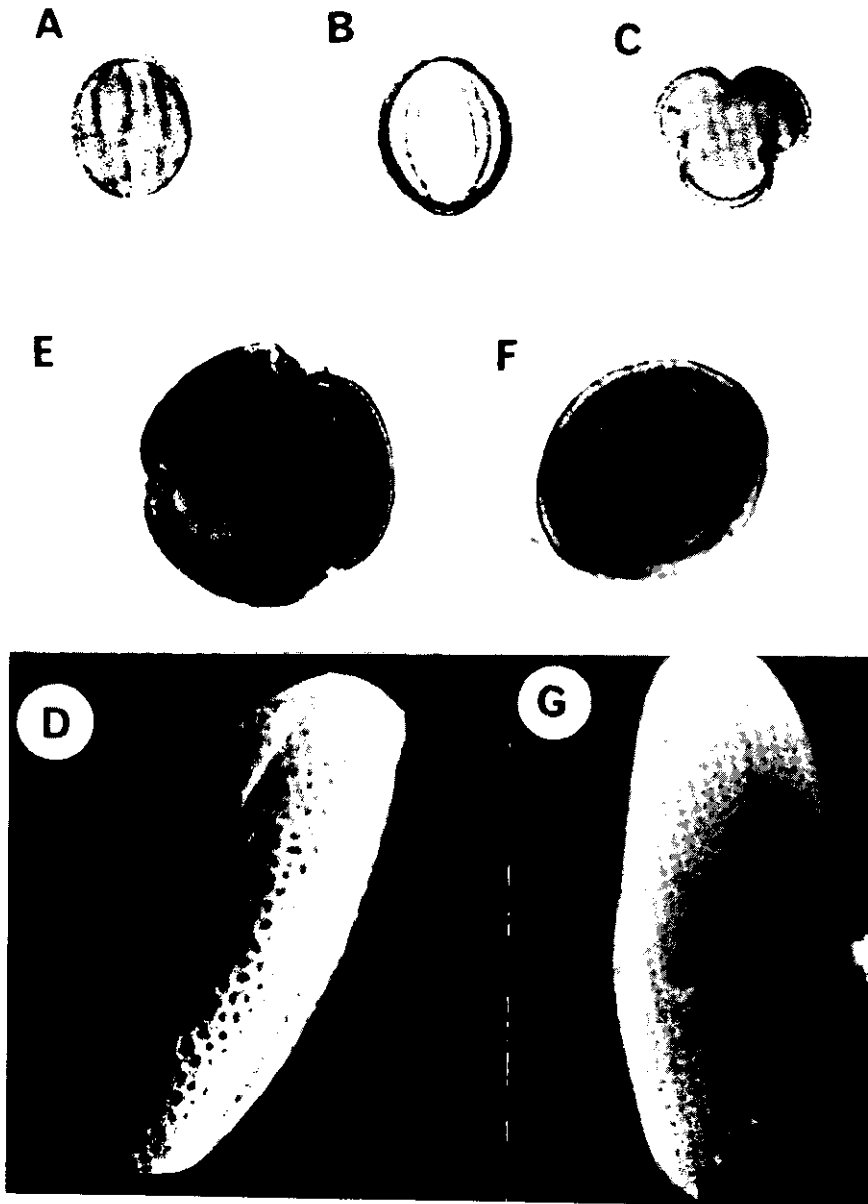
M.O. (A, B, C); M.E.B. (D, E, F).



LAMINA 19

A, B, C, *Halimium commutatum*.

D, E, *Helianthemum coccum* var. *stoechadifolium*
M.O. (B, C, E); M.E.B. (A, D).

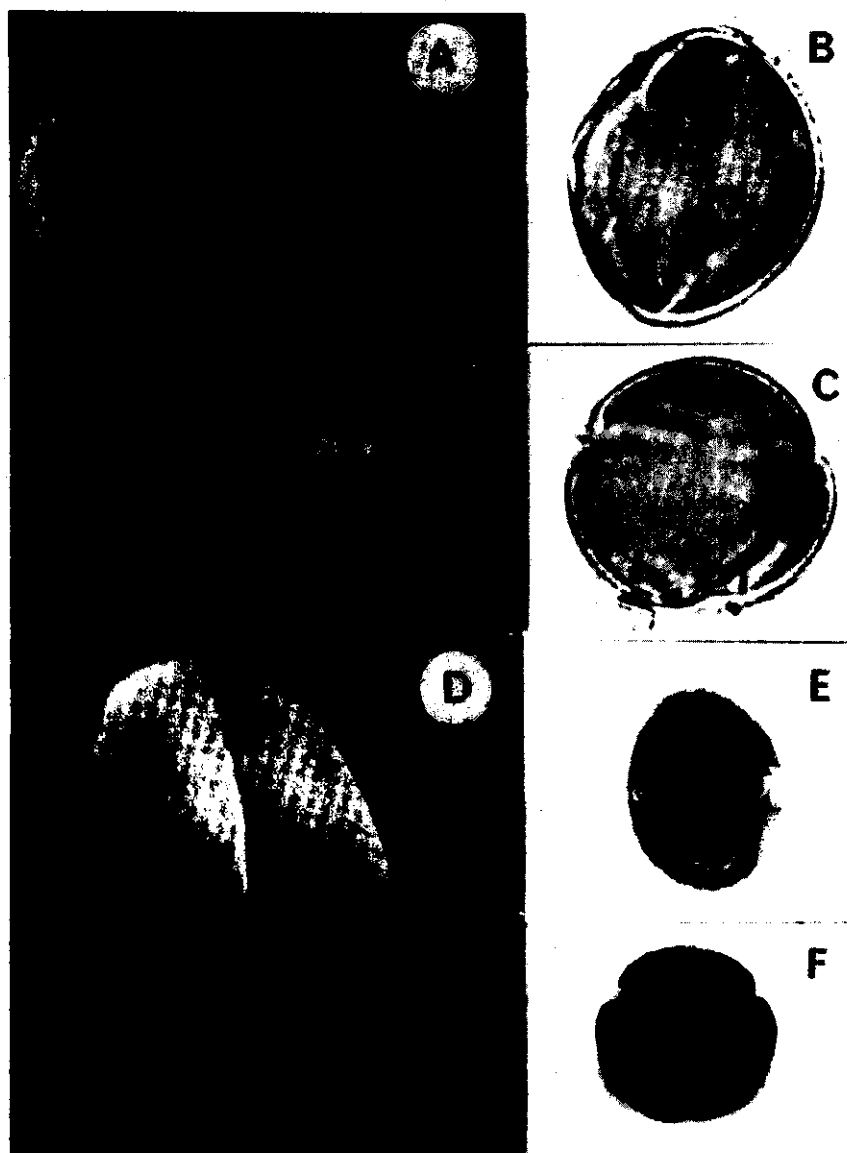


LAMINA 20

A, B, C, D, *Tamarix africana*.

E, F, G, *Frankenia pulverulenta*.

M.O. (A, B, C, E, F); M.E.B. (D, G).

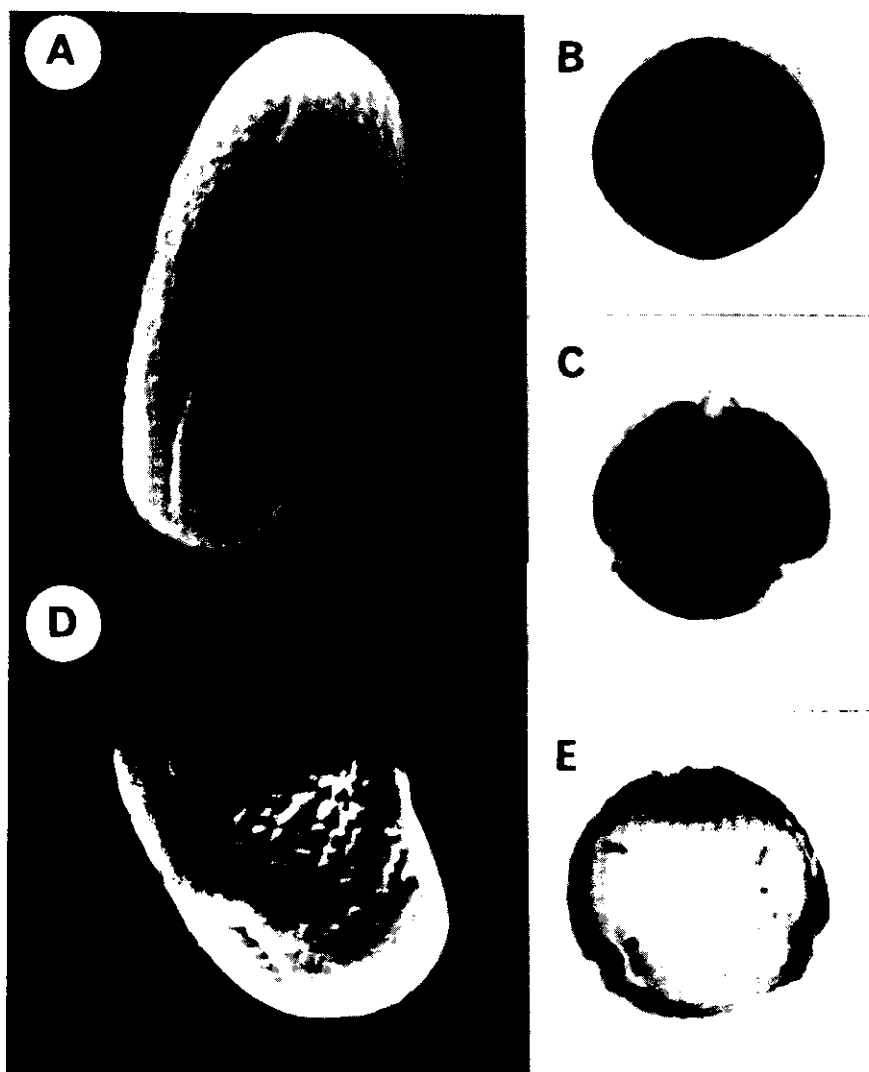


LAMINA 21

A, B, C, *Cytisus grandiflorus*.

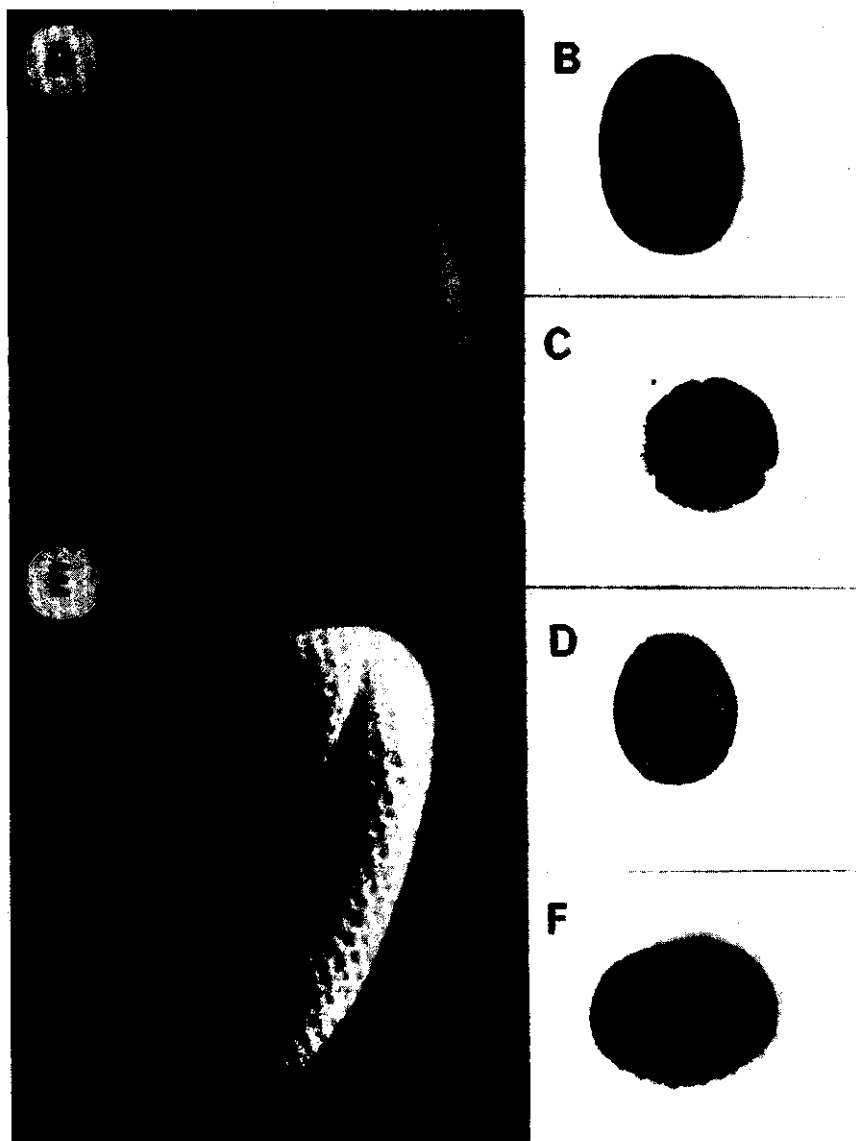
D, E, F, *Dorycnium rectum*.

M.O. (B, C, E, F); M.E.B. (A, D).



LAMINA 22

A, B, C, *Genista triacanthos*.
 D, E, *Lathyrus palustris* subsp. *nudicaulis*.
 M.O. (B, C, E); M.E.B. (A, D).

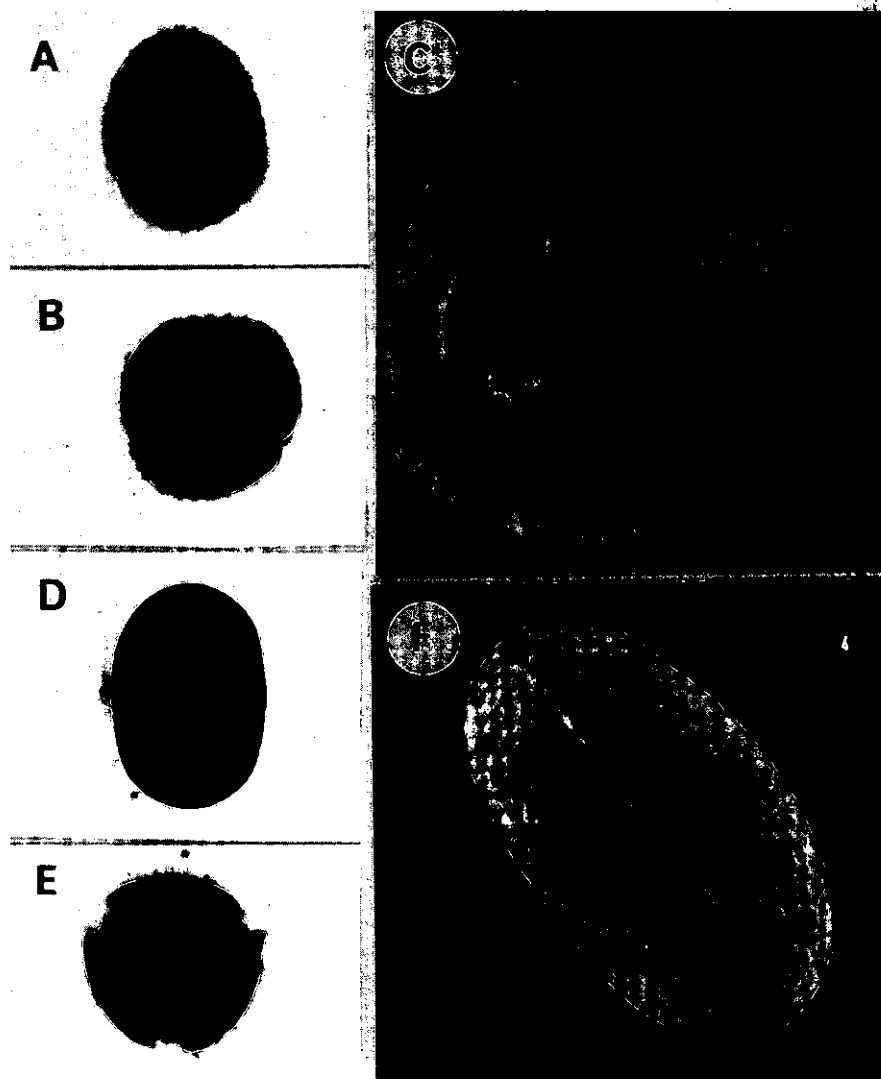


LAMINA 23

A, B, C, *Astragalus lusitanicus*.

D, E, F, *Ononis subspicata*.

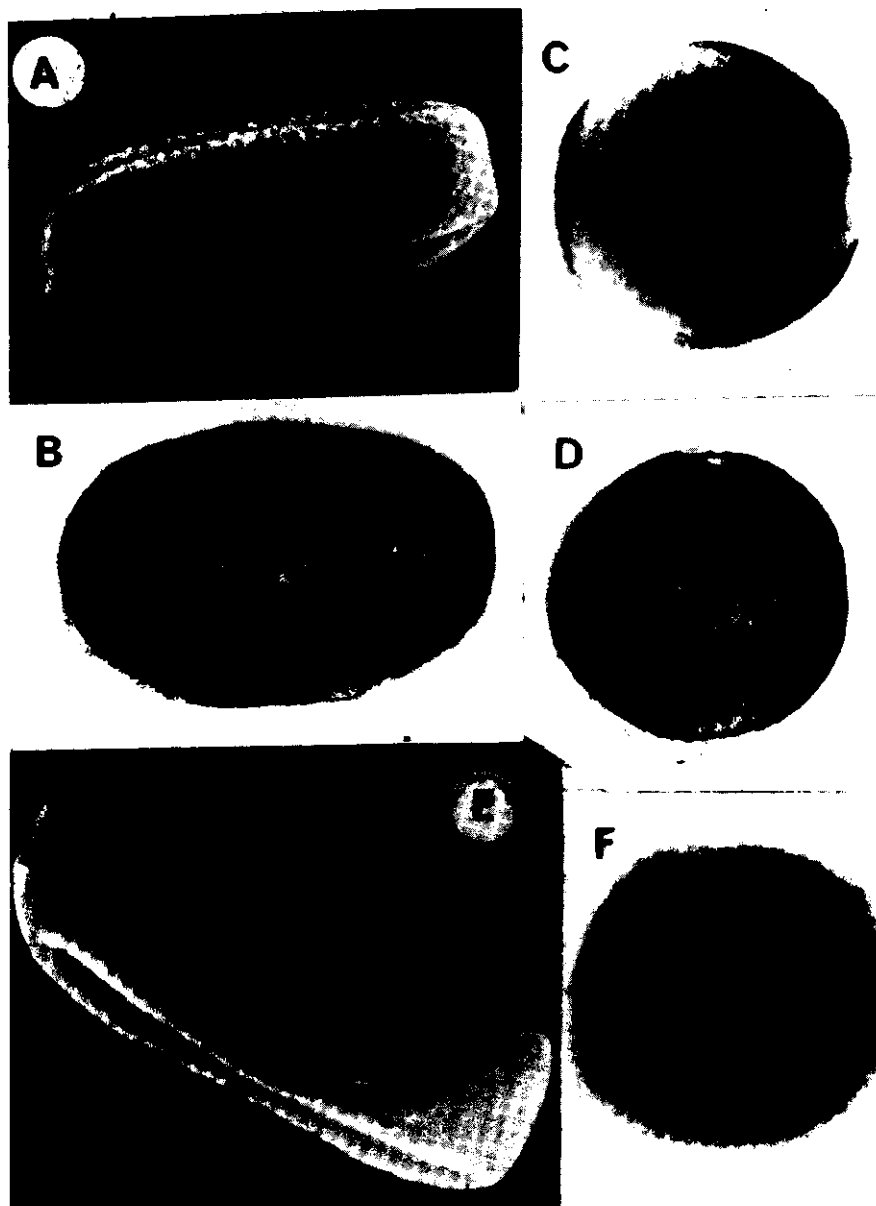
M.O. (B, C, D, F); M.E.B. (A, E).



LAMINA 24

A, B, C, *Ononis pinnata*.D, E, F, *Melilotus indica*.

M.O. (A, B, D, E); M.E.B. (C, F).

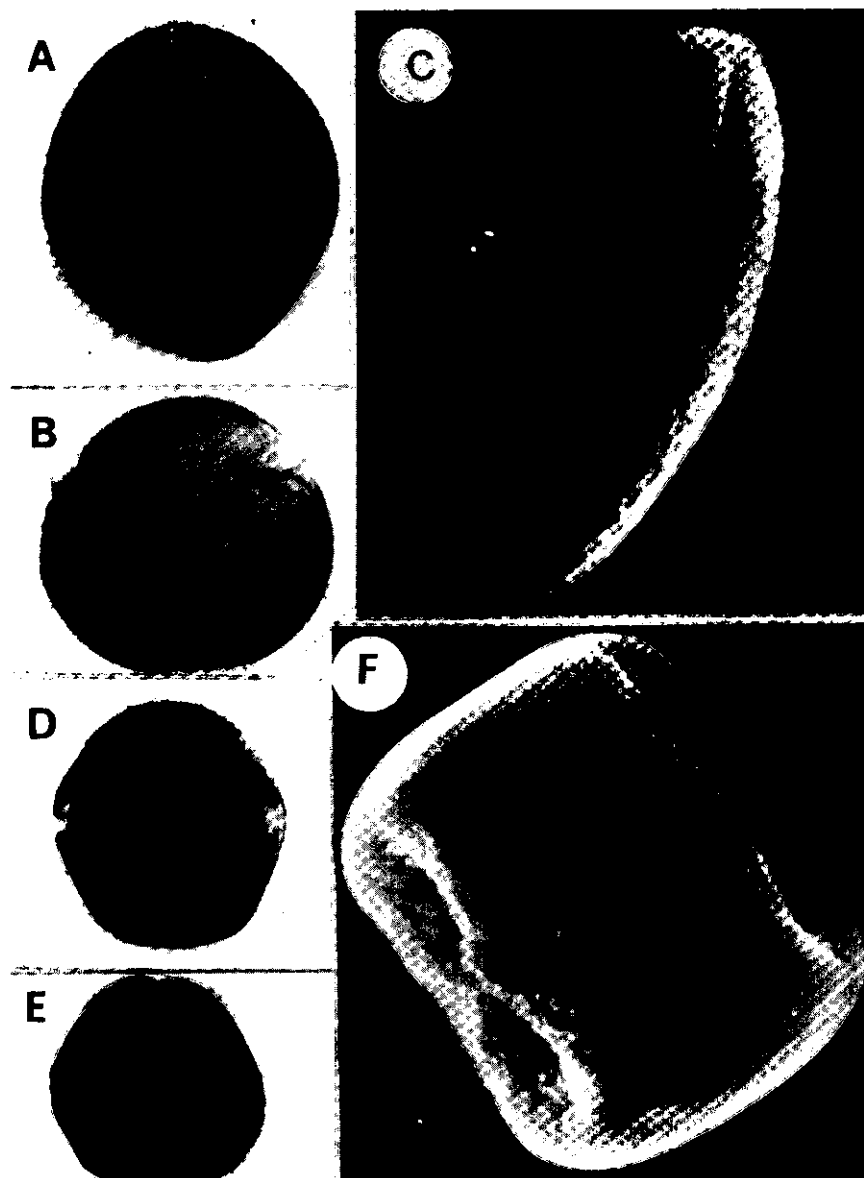


LAMINA 25

A, C, D, *Lupinus luteus*.

B, E, F, *Trifolium nigrescens*.

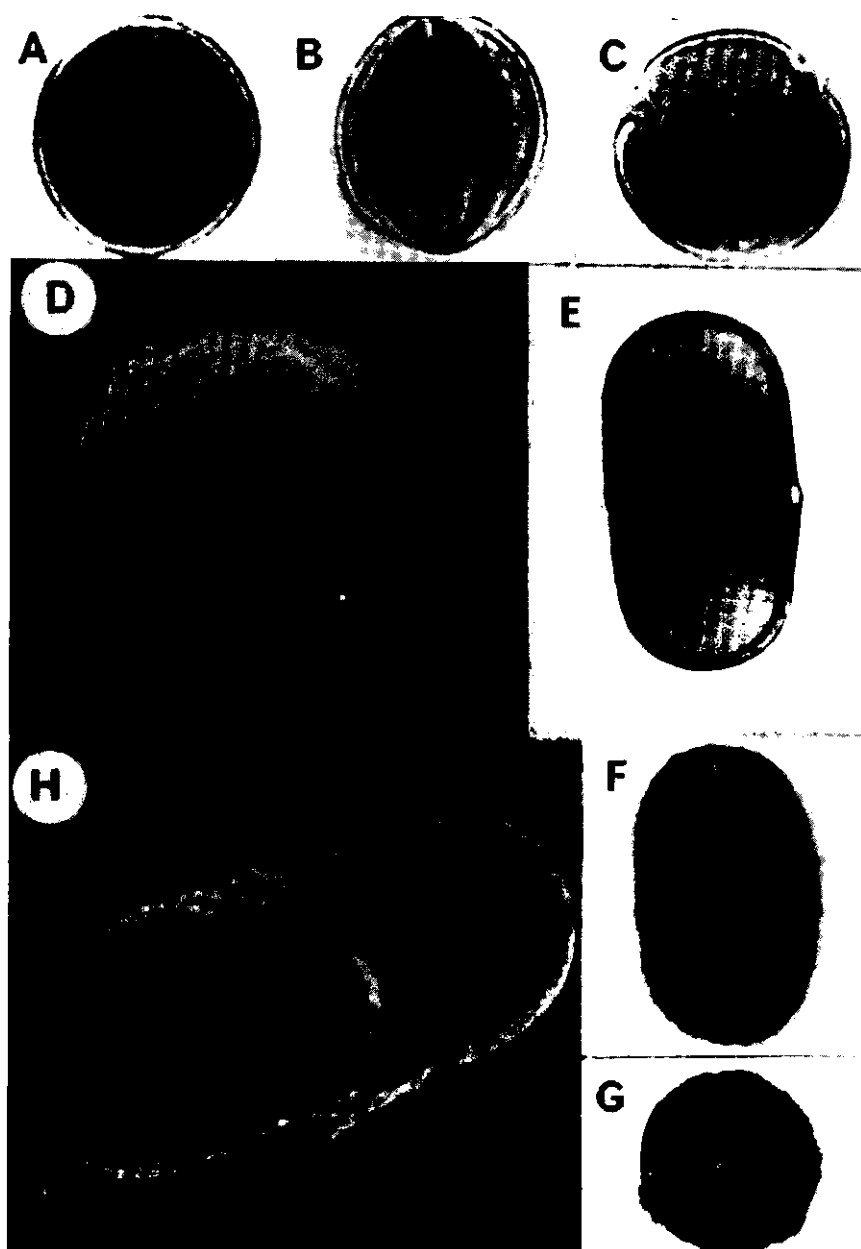
M.O. (B, C, D, F); M.E.B. (A, E).



LAMINA 26

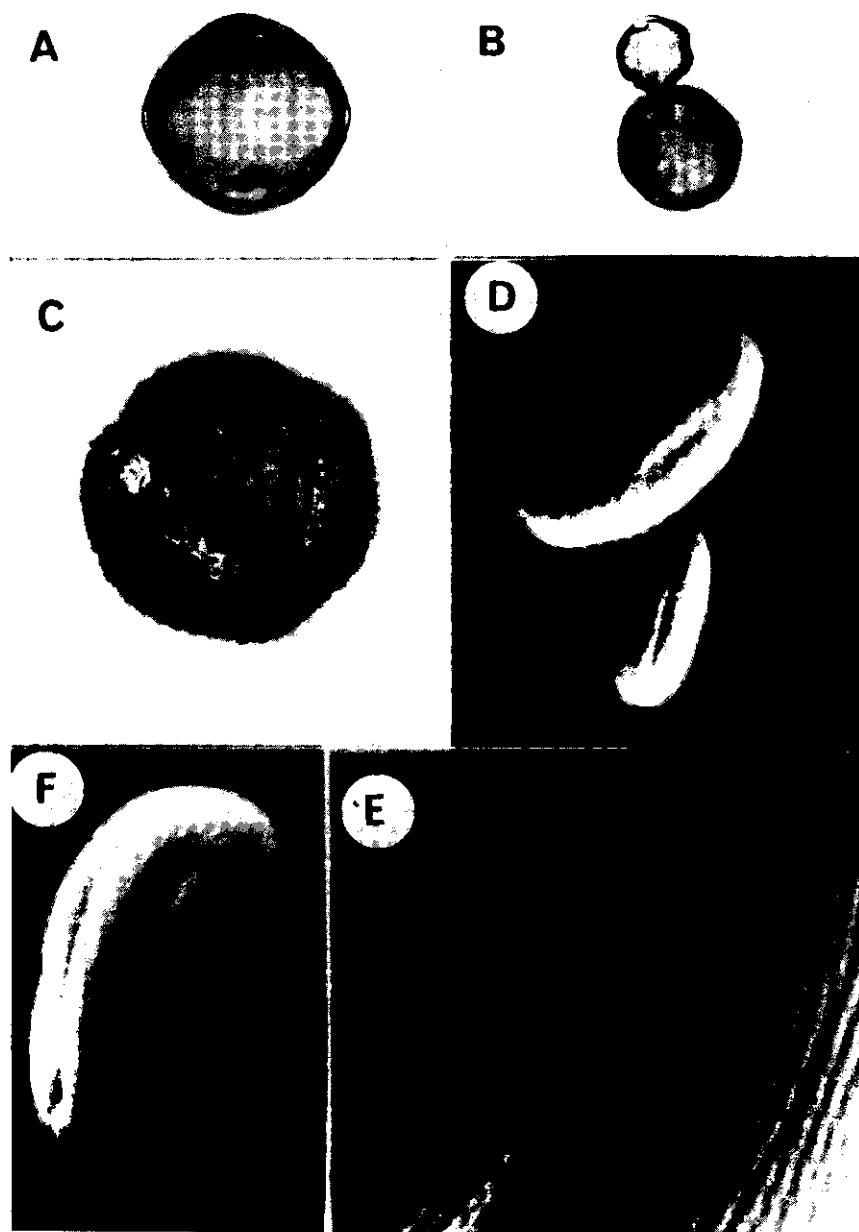
A, B, C, *Ulex australis*.D, E, F, *Ornithopus sativus* subsp. *isthmocarpus*.

M.O. (A, B, D, E); M.E.B. (C, F).



LAMINA 27

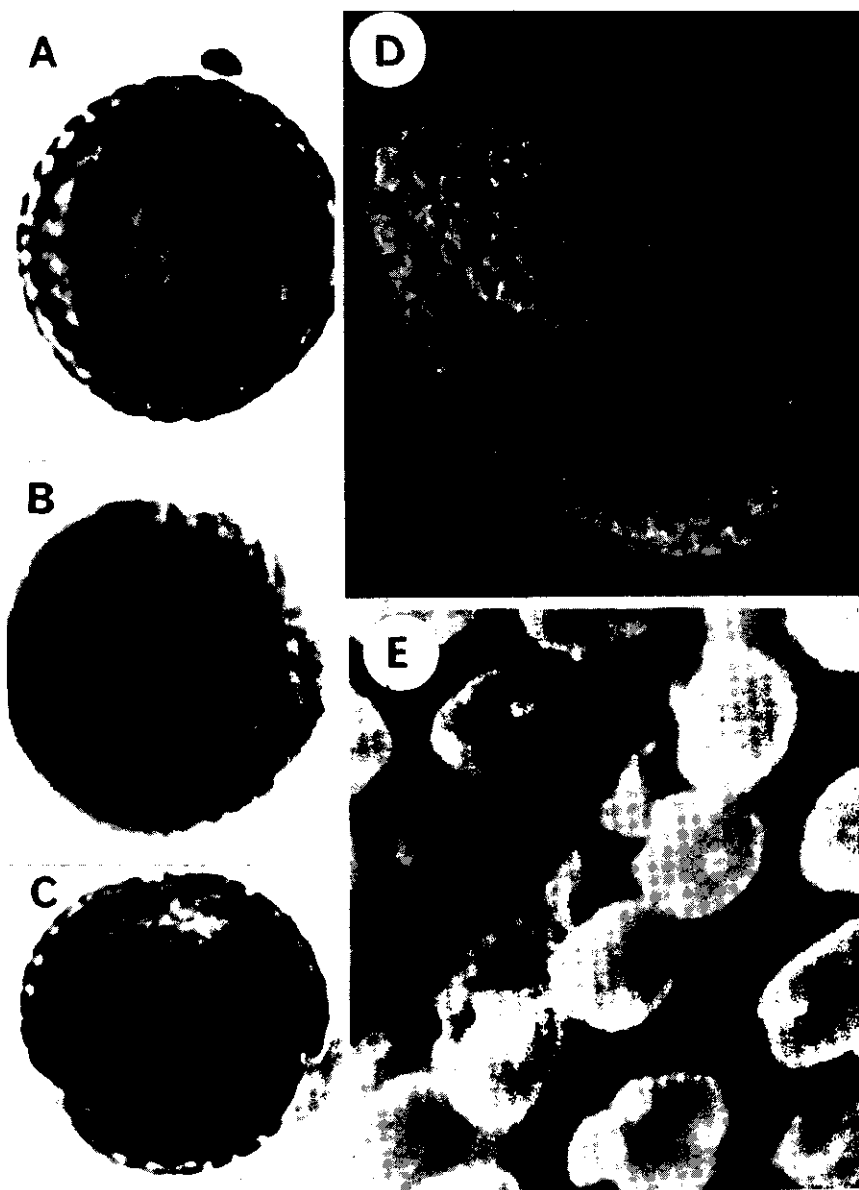
A, B, C, D, *Stauracanthus genistoides*.
 E, F, G, H, *Vicia villosa* subsp. *varia*.
 M.O. (A, B, C, E, F, G); M.E.B. (D, H).



LAMINA 28

Lythrum junceum.

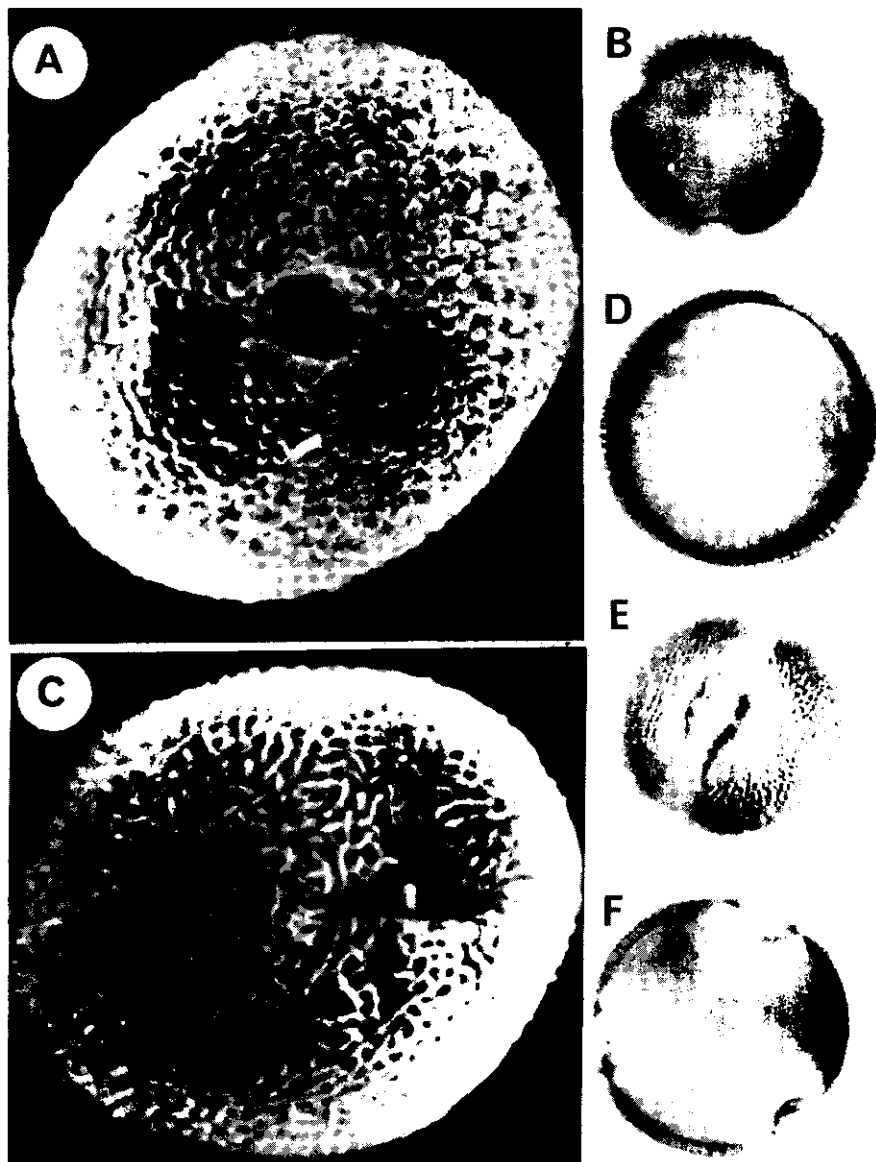
M.O. (A, B, C); M.E.B. (D, E, F).



LAMINA 29

Radiola linoides.

M.O. (A, B, C); M.E.B. (D, E).

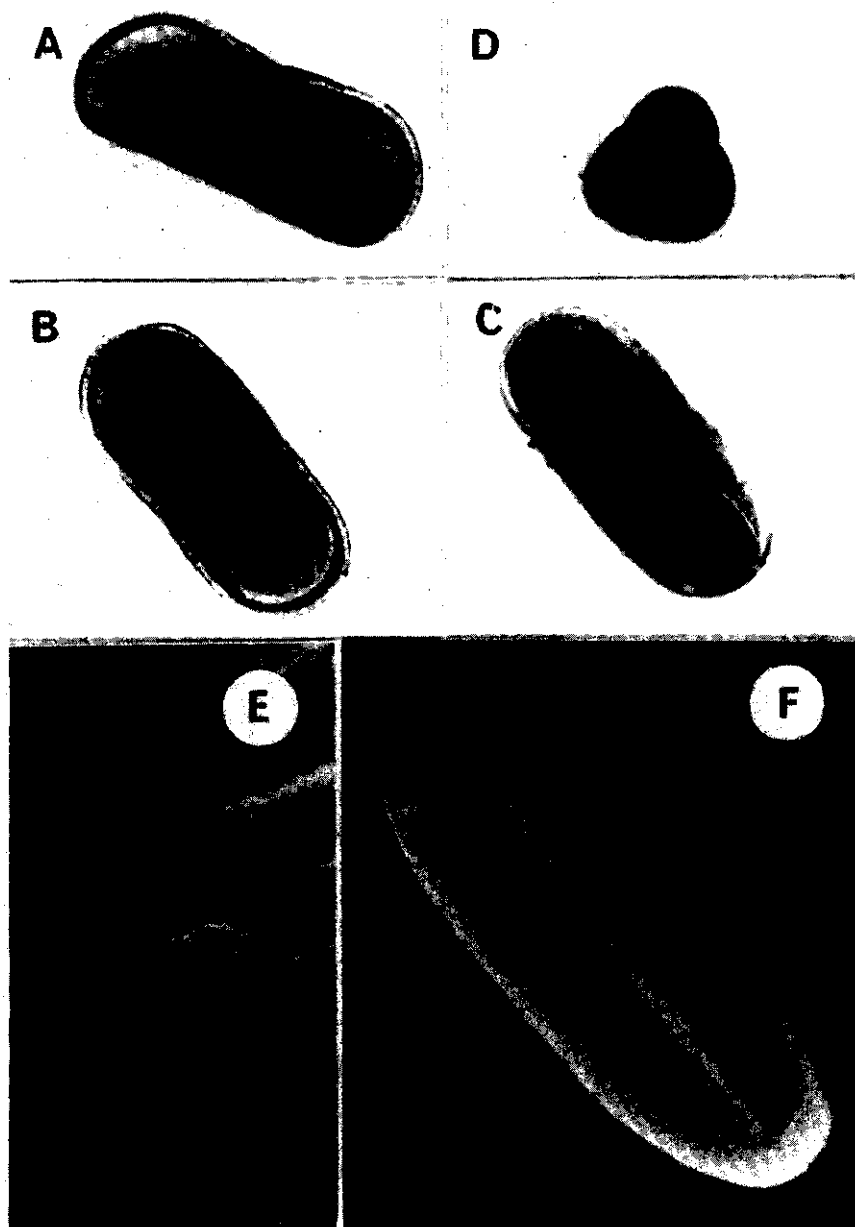


LAMINA 30

A, B, *Geranium purpureum*.

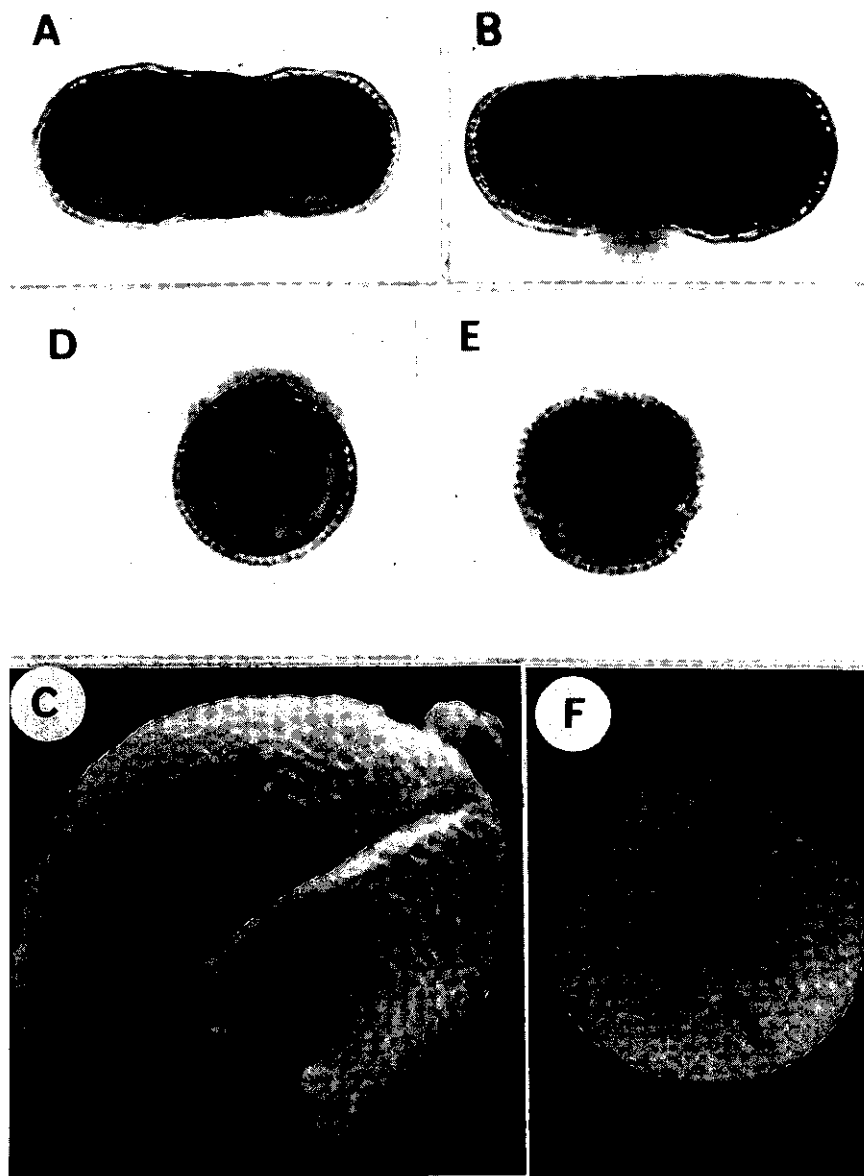
C, D, E, F, *Erodium aethiopicum*.

M.O. (B, D, E, F.); M.E.B. (A, C).



LAMINA 31

Oenanthë globulosa subsp. *kunzei*
M.O. (A, B, C, D); M.E.B. (E, F).

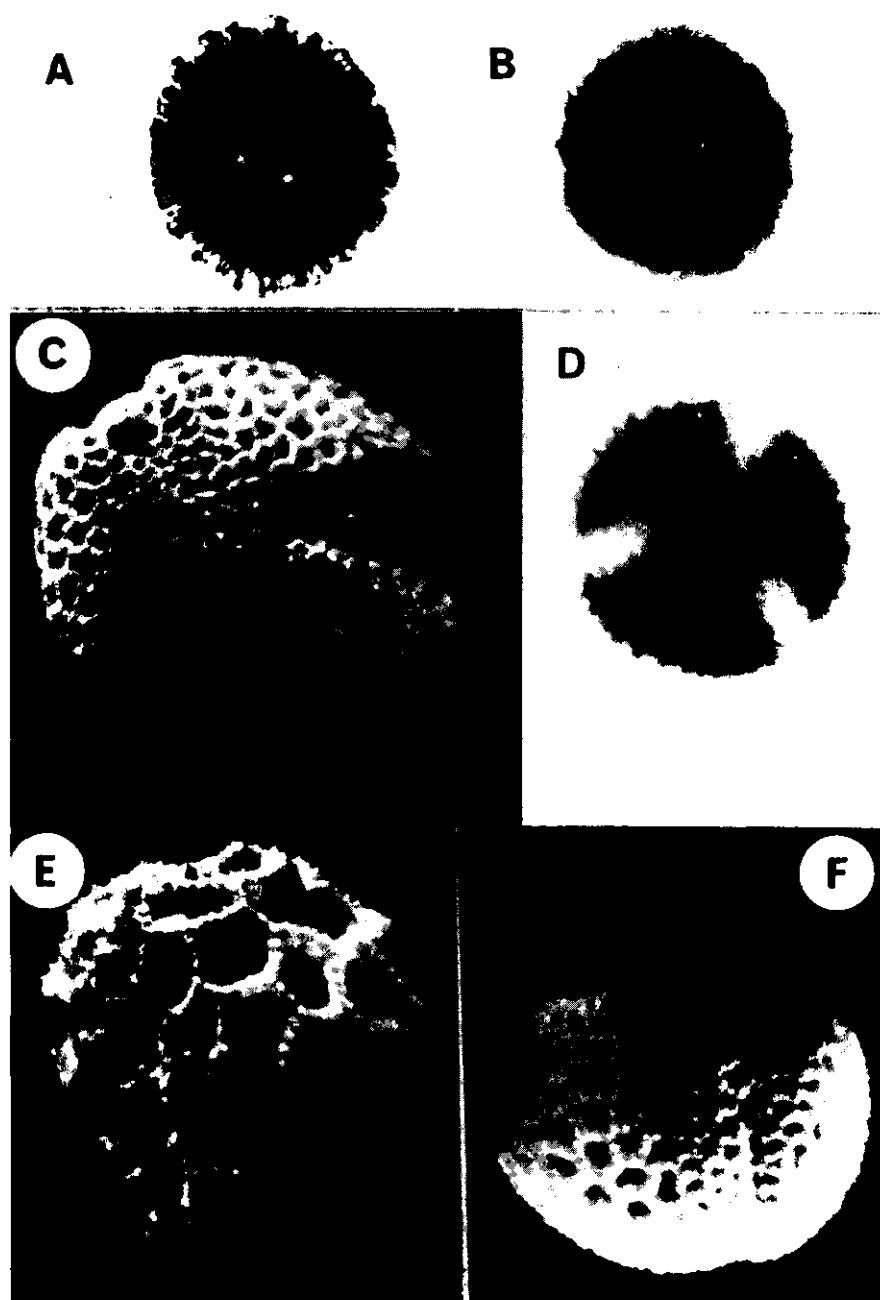


LAMINA 32

A, B, C, *Thapsia villosa*.

D, E, F, *Phillyrea angustifolia*.

M.O. (A, B, D, E); M.E.B. (C, F).

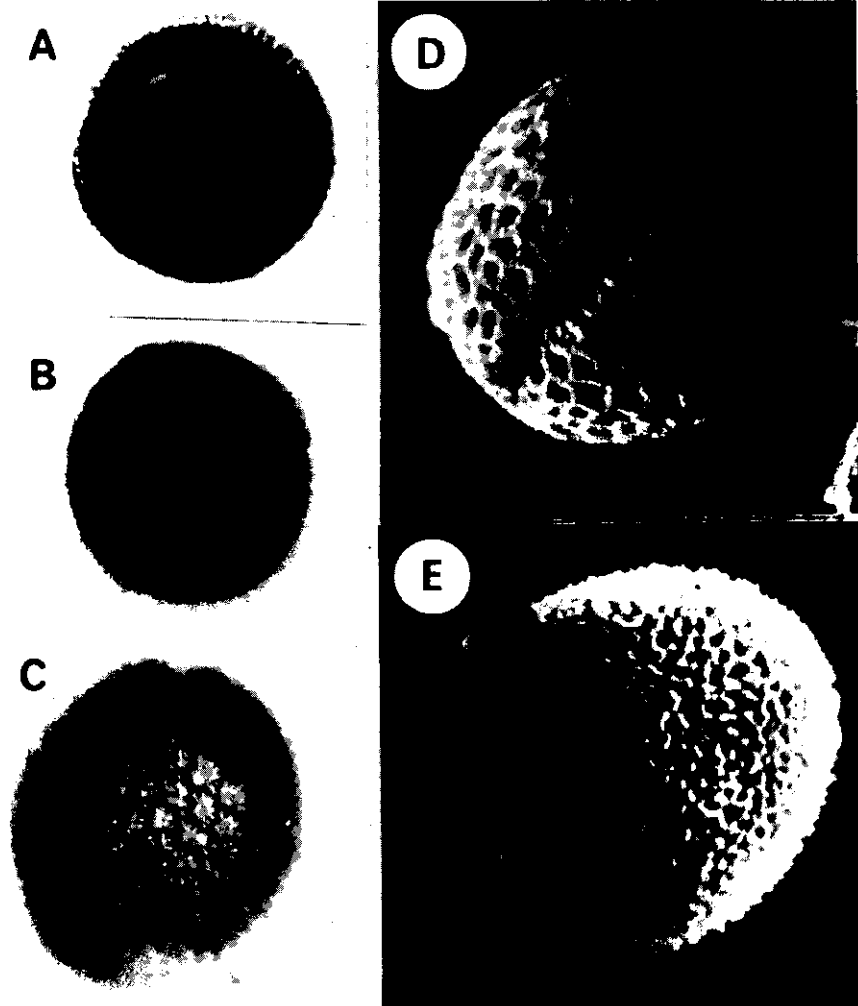


LAMINA 33

A, B, C, *Armeria pungens*.

D, E, F, *Armeria gaditana*.

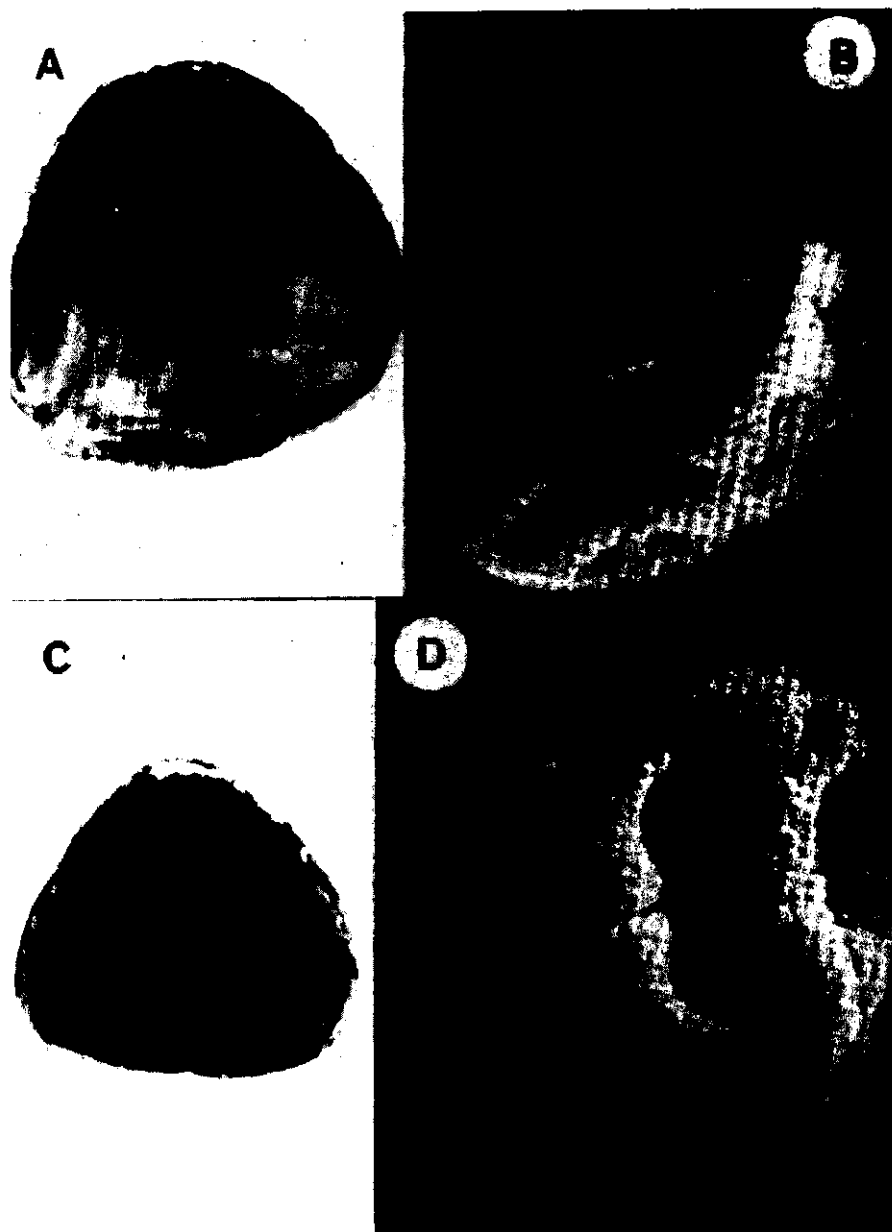
M.O. (A, B, D); M.E.B. (C, E, F).



LAMINA 34

Armeria velutina.

M.O. (A, B, C); M.E.B. (D, E).

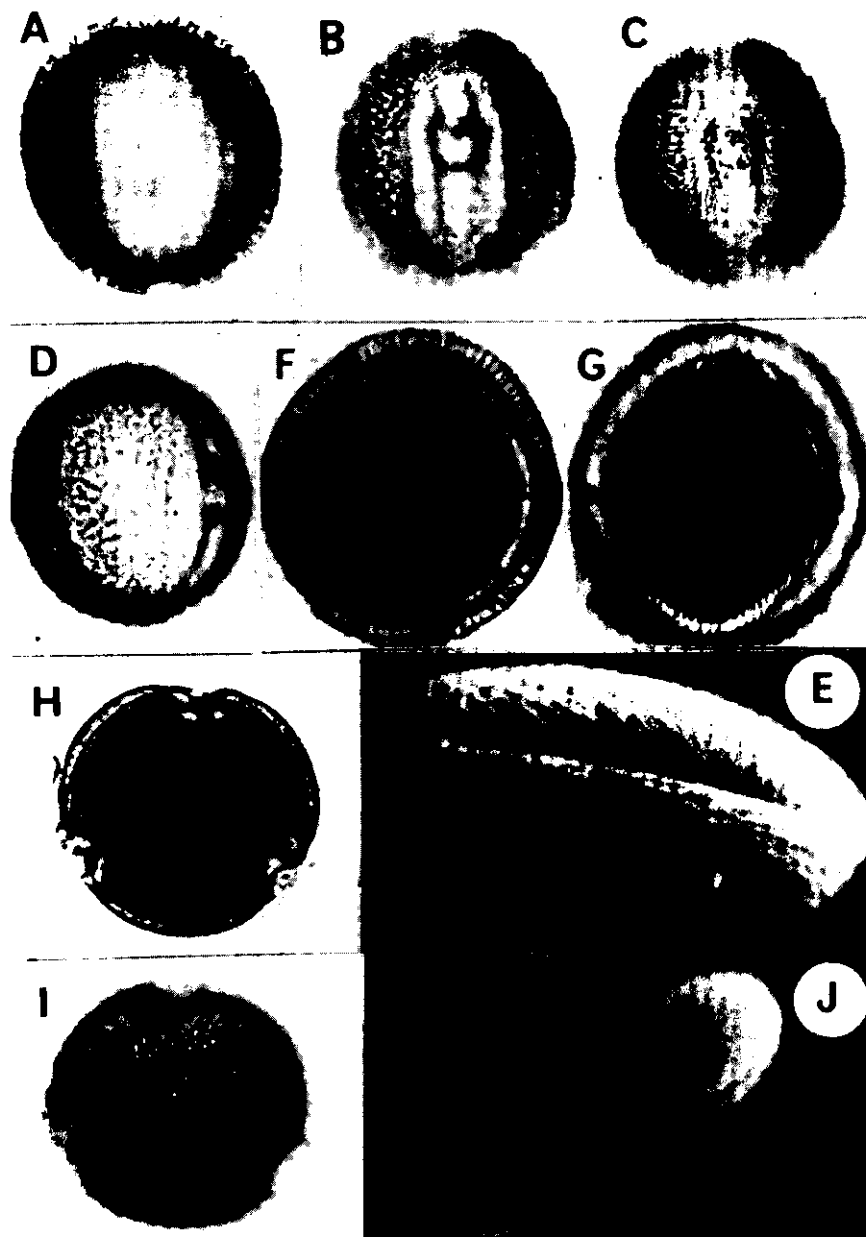


LAMINA 35

A, B, *Erica ciliaris*.

C, D, *Corema album*.

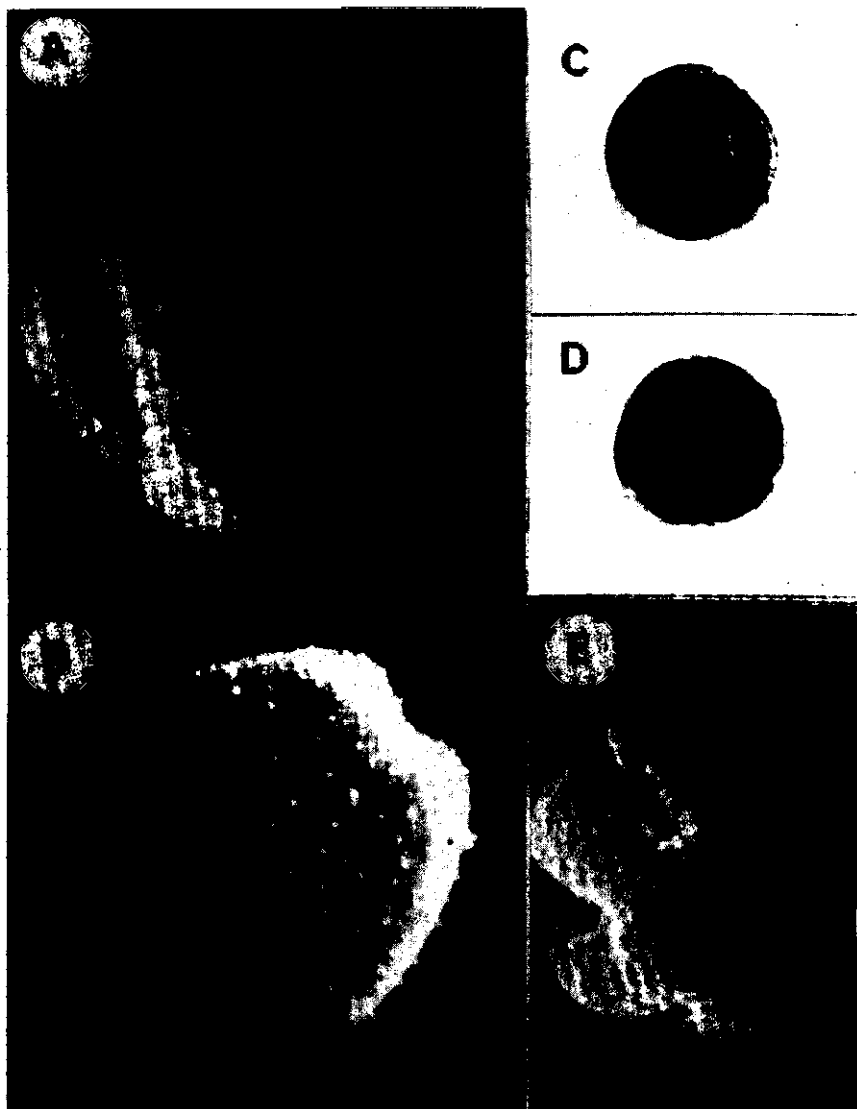
M.O. (A, C); M.E.B. (B, D).



LAMINA 36

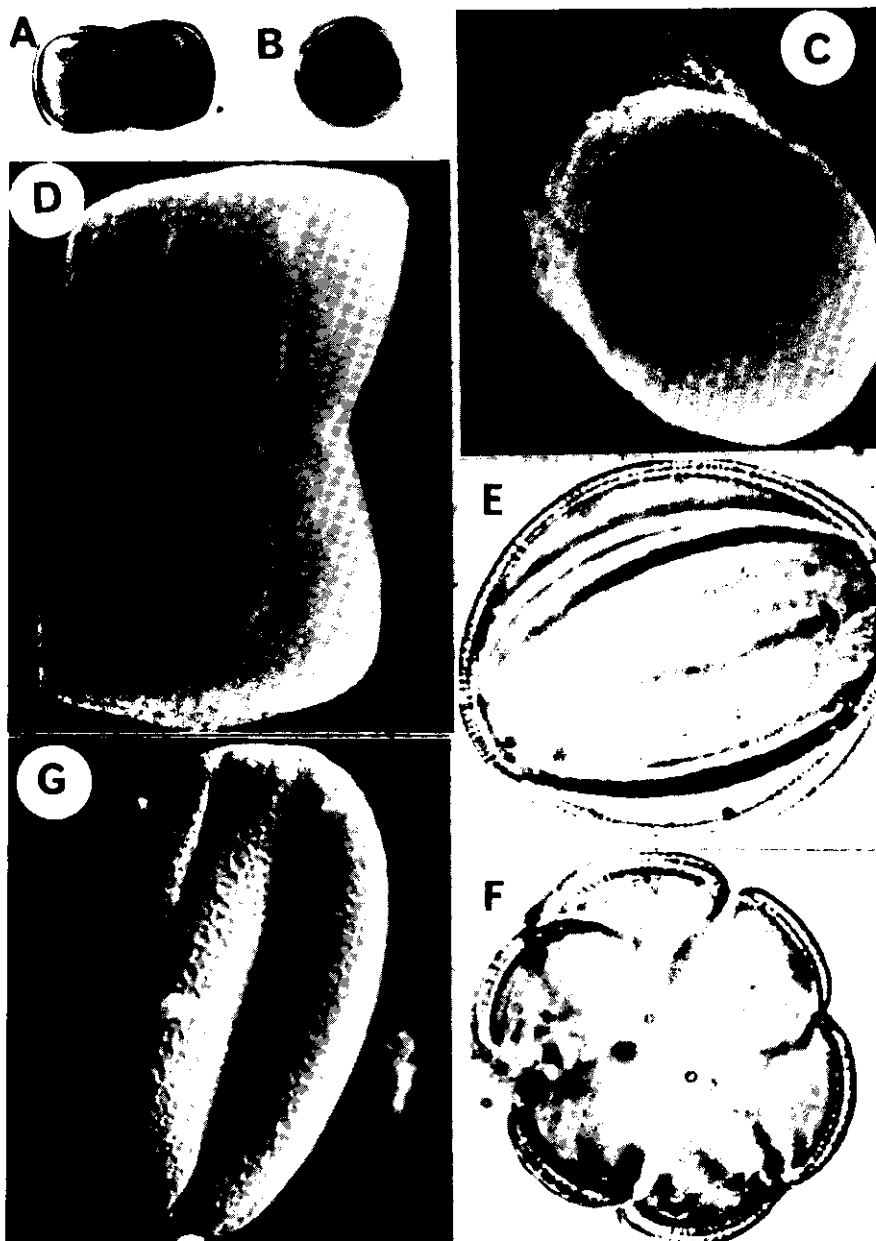
A,B,C,D,E, *Centaurium maritimum*.H,I,J, *Centaurium tenuiflorum*.

M.O. (A,B,C,D,F,G,H,I): M.E.B. (E,J).



LAMINA 37

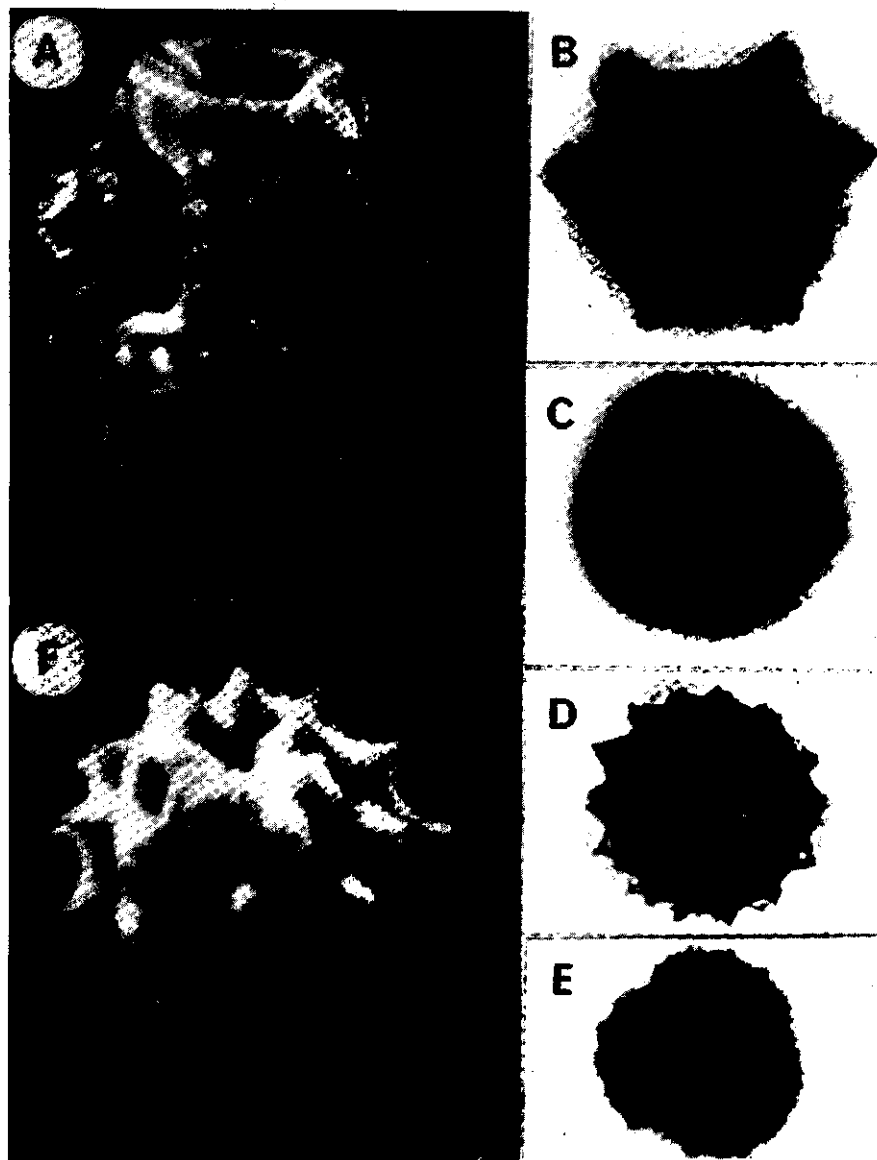
A, B, *Pterocephalus intermedius*.
C, D, E, *Rubia peregrina* subsp. *longifolia*.
M.O. (C, D); M.E.B. (A, B, E).



LAMINA 38

A, B, C, D, *Cerithe major*.E, F, G, *Rosmarinus officinalis*.

M.O. (A, B, E, F); M.E.B. (C, D, G).

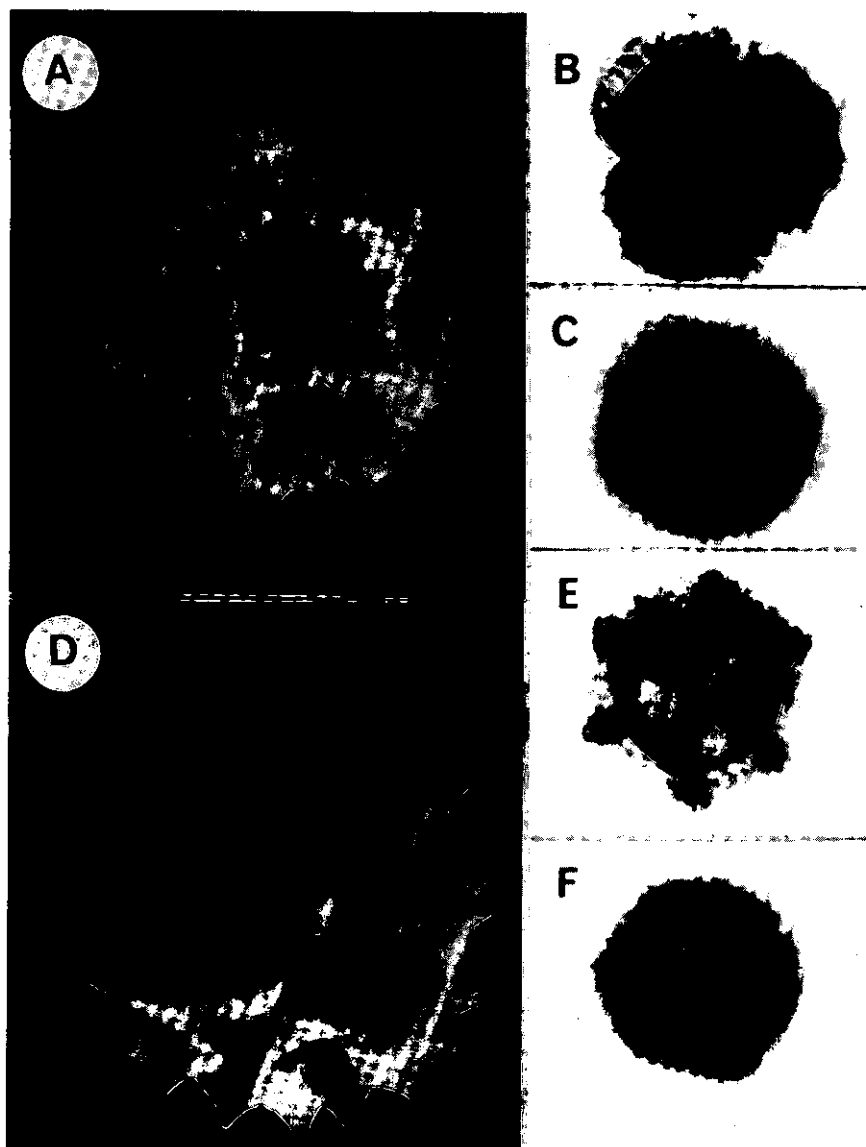


LAMINA 39

A, B, C, *Andryala arenaria*.

D, E, F, *Helichrysum picardii*.

M.O. (B, C, D, E); M.E.B. (A, F).

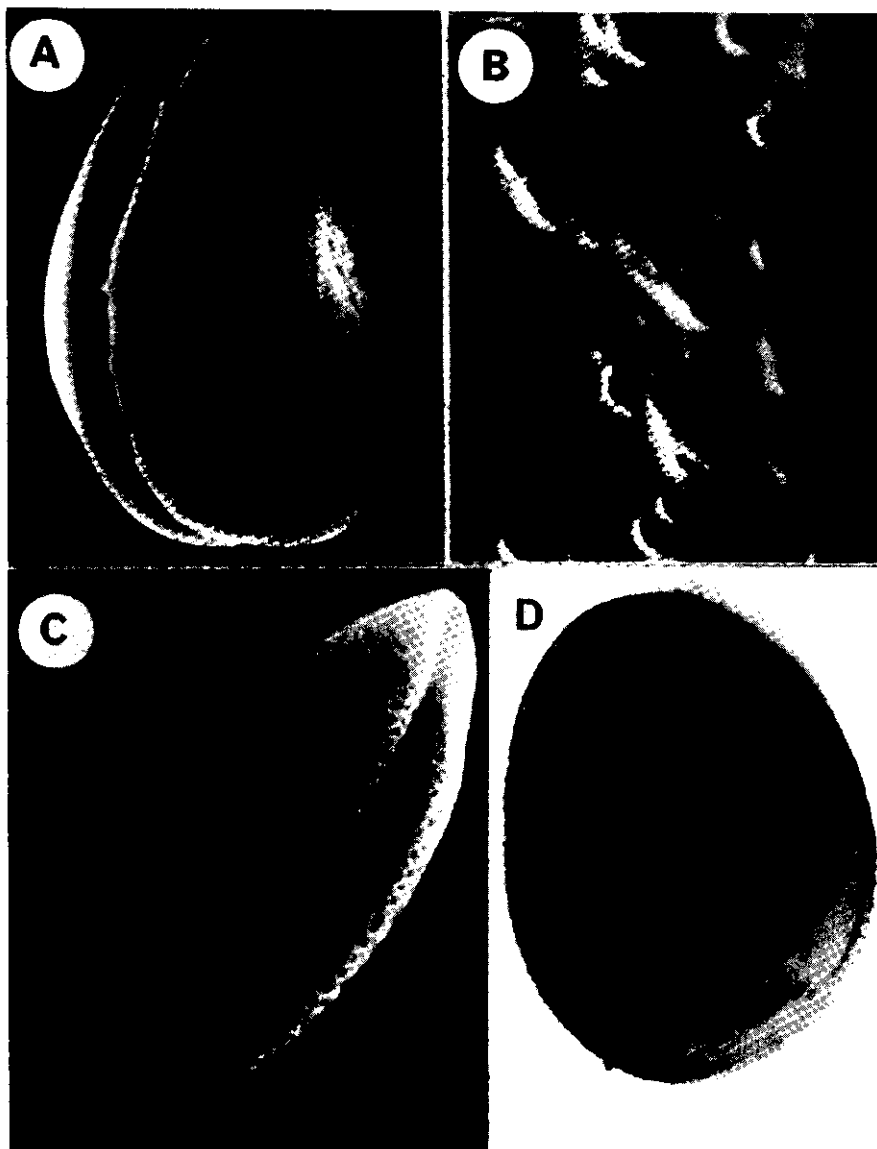


LAMINA 40

A, E, F, *Leontodon maroccanus*.

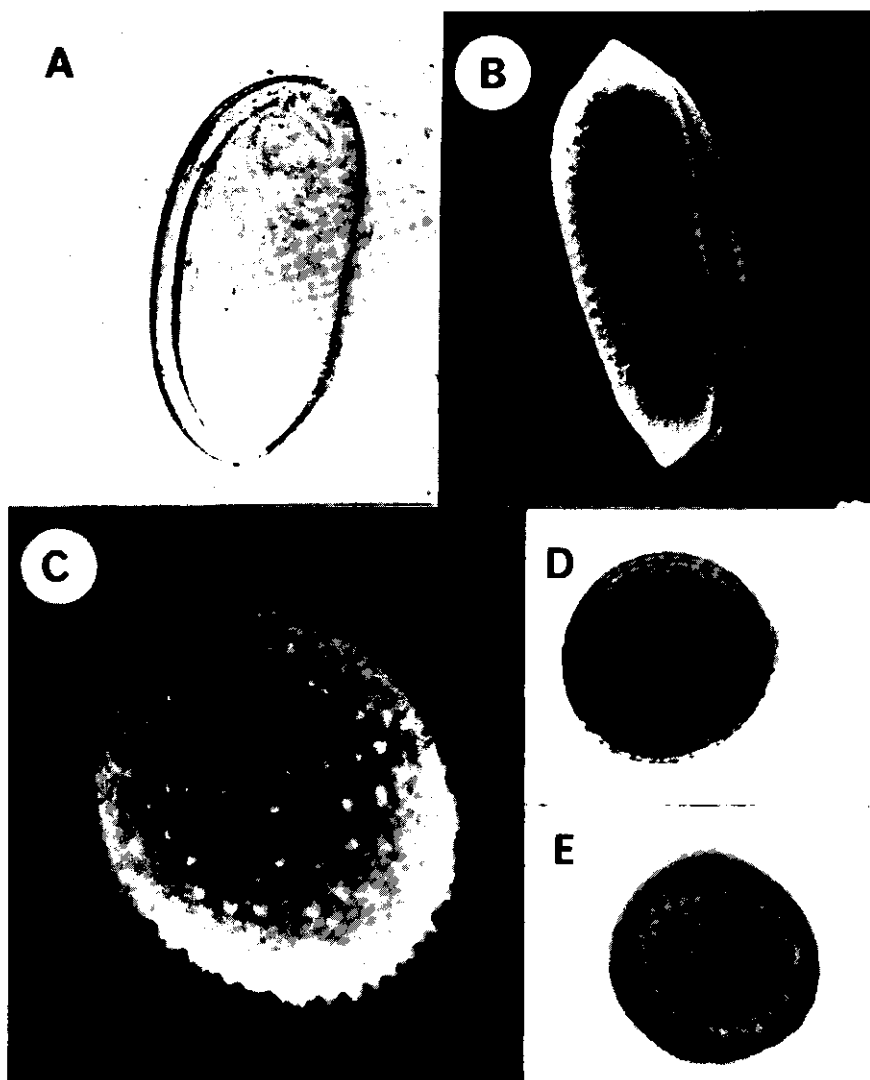
B, C, D, *Oranthis maritimus*.

M.O. (B, C, E, F); M.E.B. (A, D).



LAMINA 41

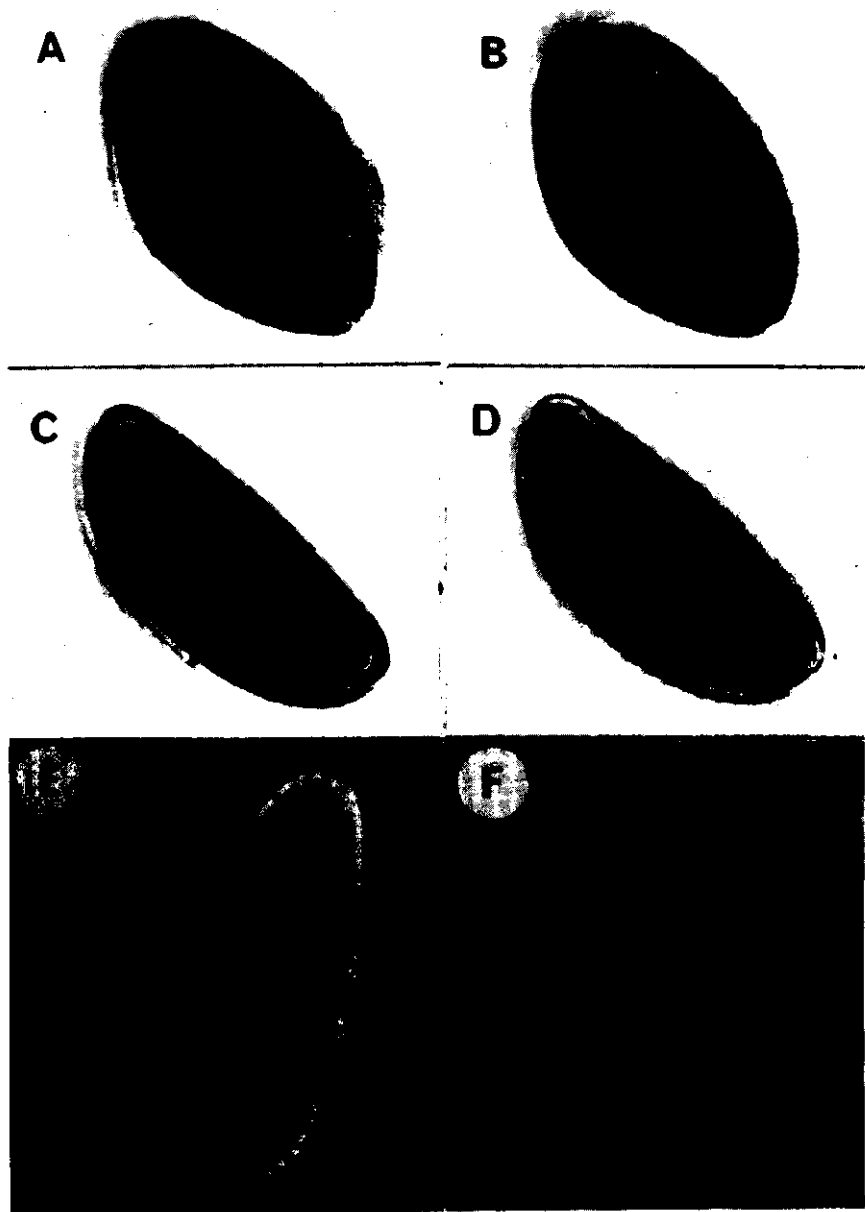
A, B, *Dipcadi serotinum*.
C, D, *Fritillaria hispanica*.
M.O. (D); M.E.B. (A, B, C).



LAMINA 42

A, B, *Scilla autumnalis*.C, D, E, *Smilax aspera*.

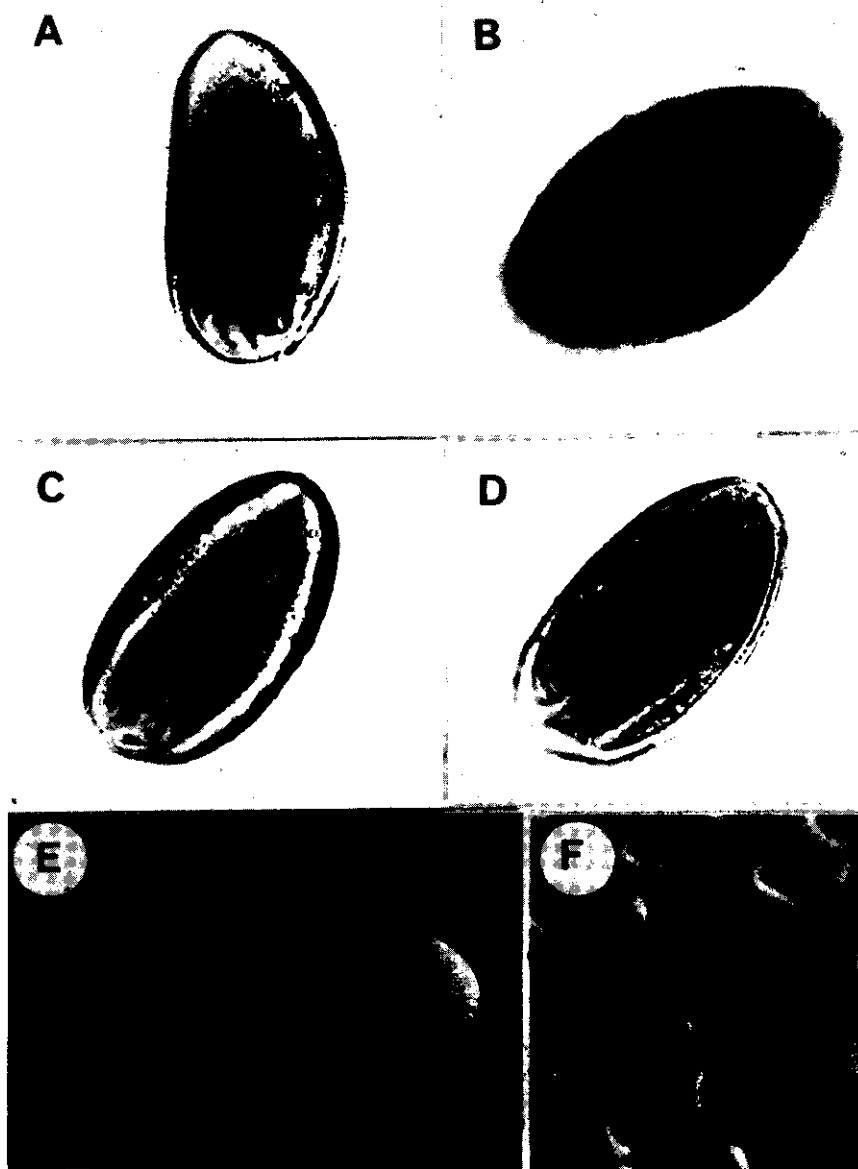
M.O. (A, D, E); M.E.B. (B, C).



LAMINA 43

Narcissus humilis.

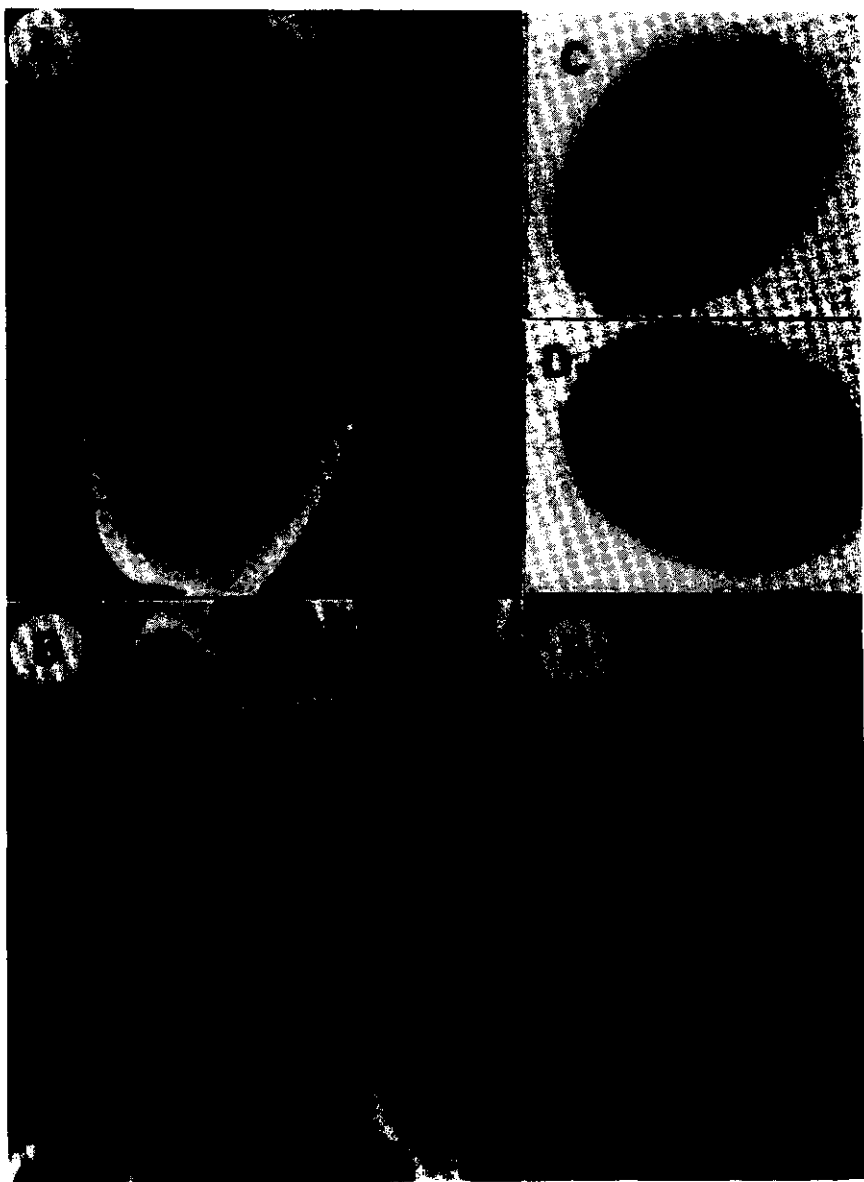
M.O. (A, B, C, D); M.E.B. (E, F).



LAMINA 44

Narcissus papyraceus.

M.O. (A, B, C, D); M.E.B. (E, F).

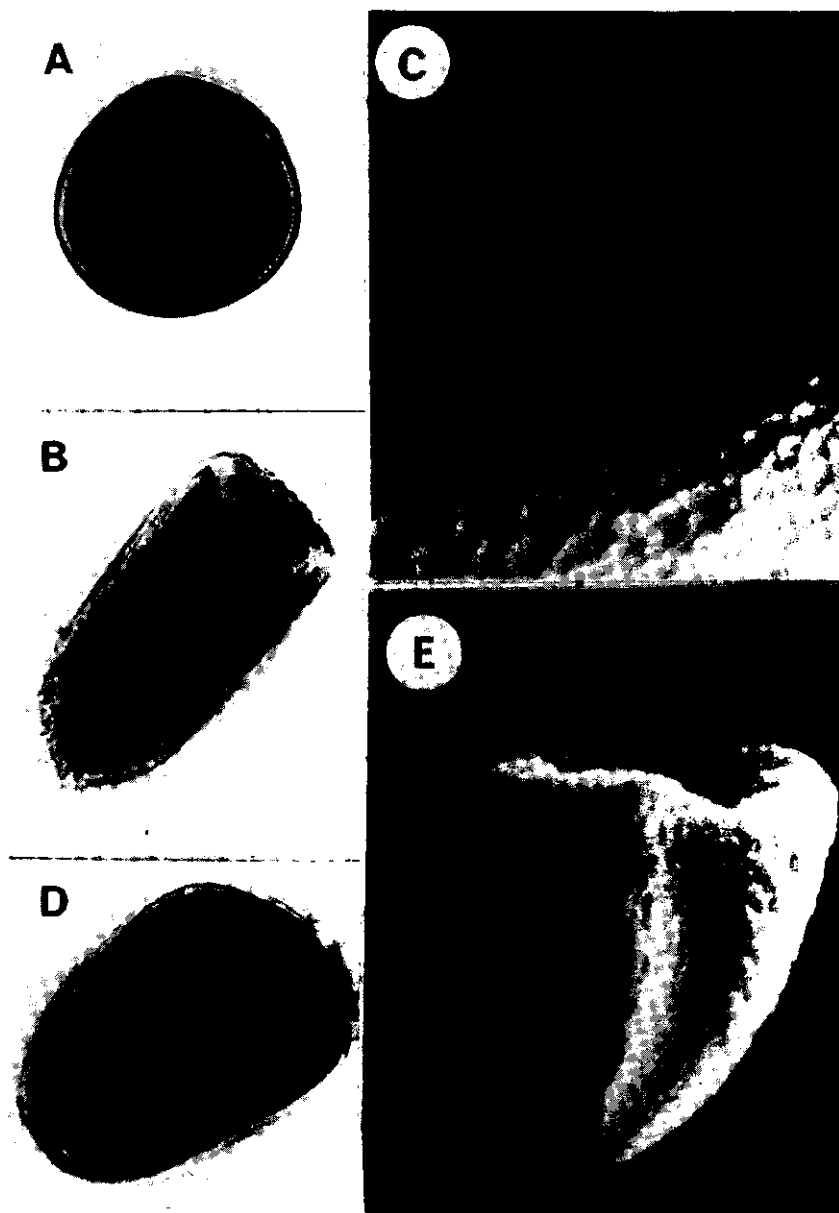


LAMINA 45

A, B, C, *Iris pseudacorus*.

D, E, *Iris xiphium*.

M.O. (C, D); M.E.B. (A, B, E).



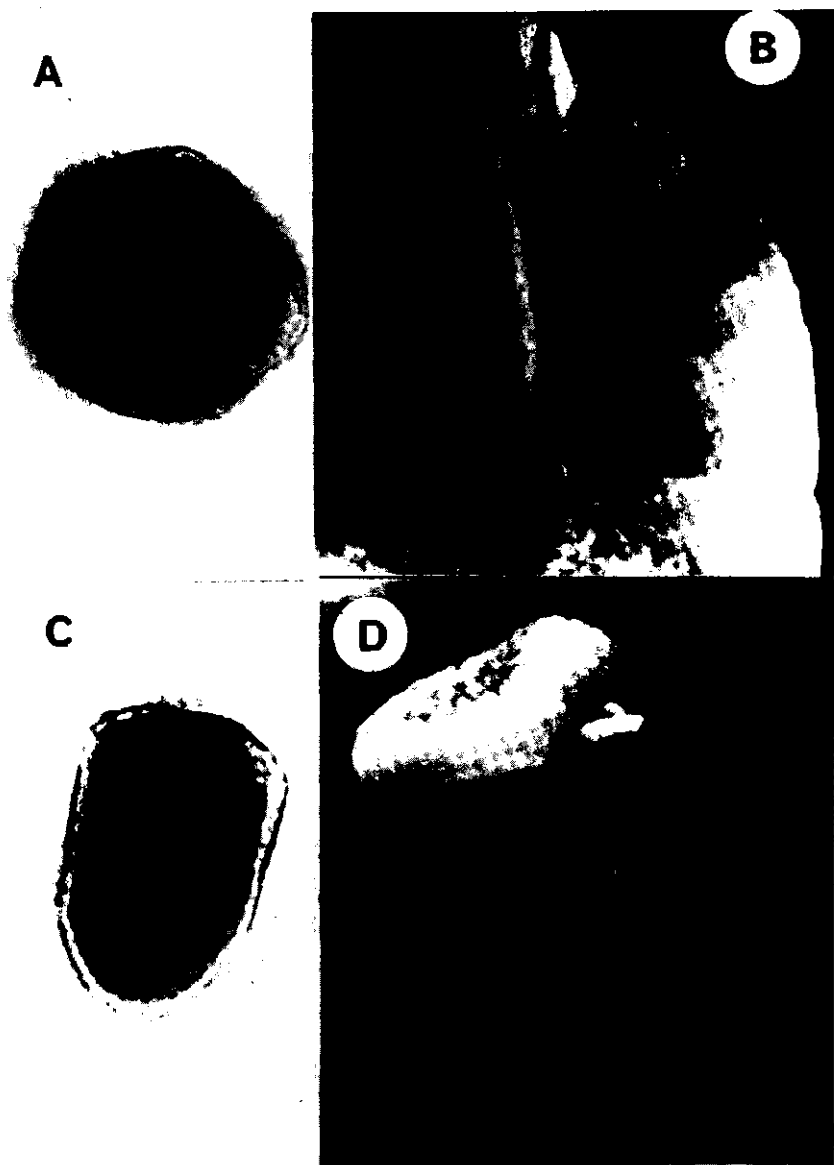
LAMINA 46

A, *Juncus acutus*.

B, C, *Juncus striatus*.

D, E, *Cyperus rotundus*.

M.O. (A, B, D); M.E.B. (C, E).

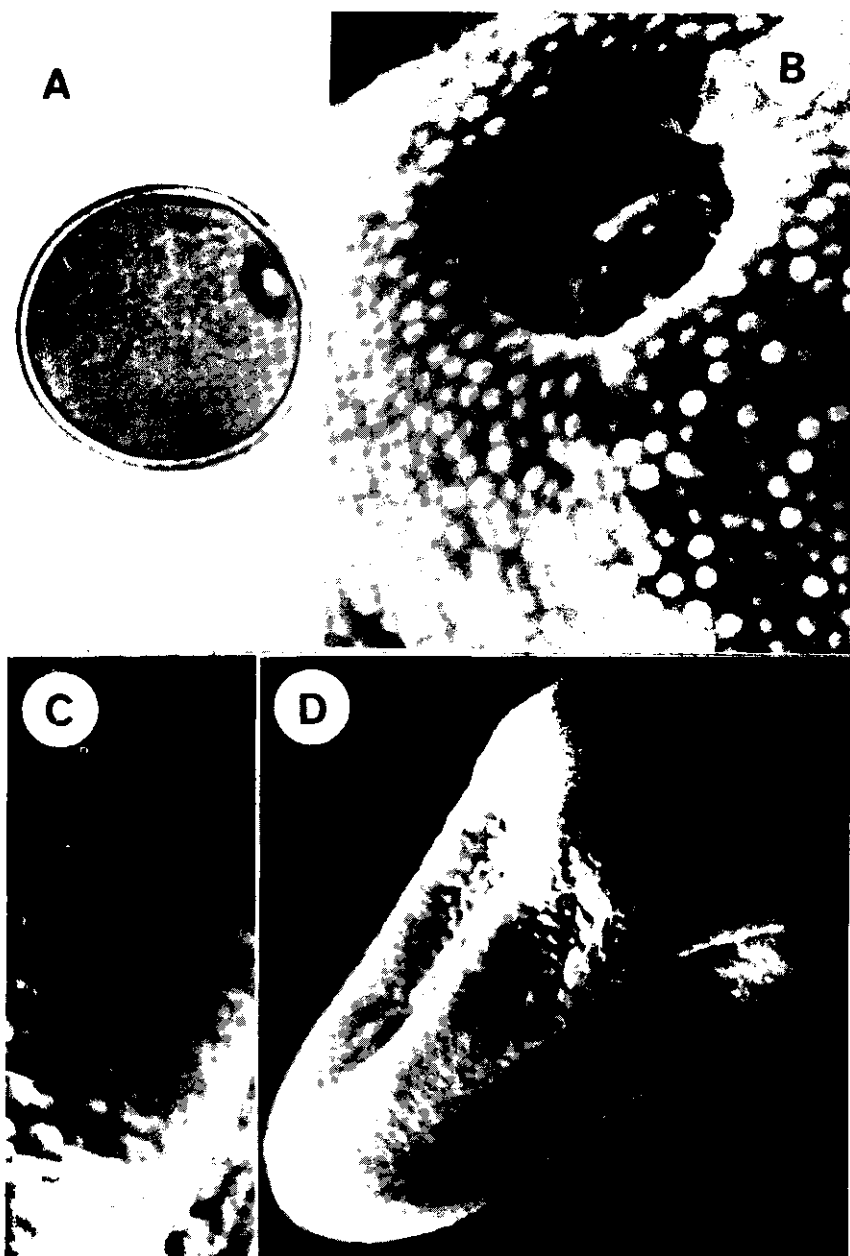


LAMINA 47

A, B, *Scirpus cernuus*.

C, D, *Scirpus holoschoenus*, var. *australis*.

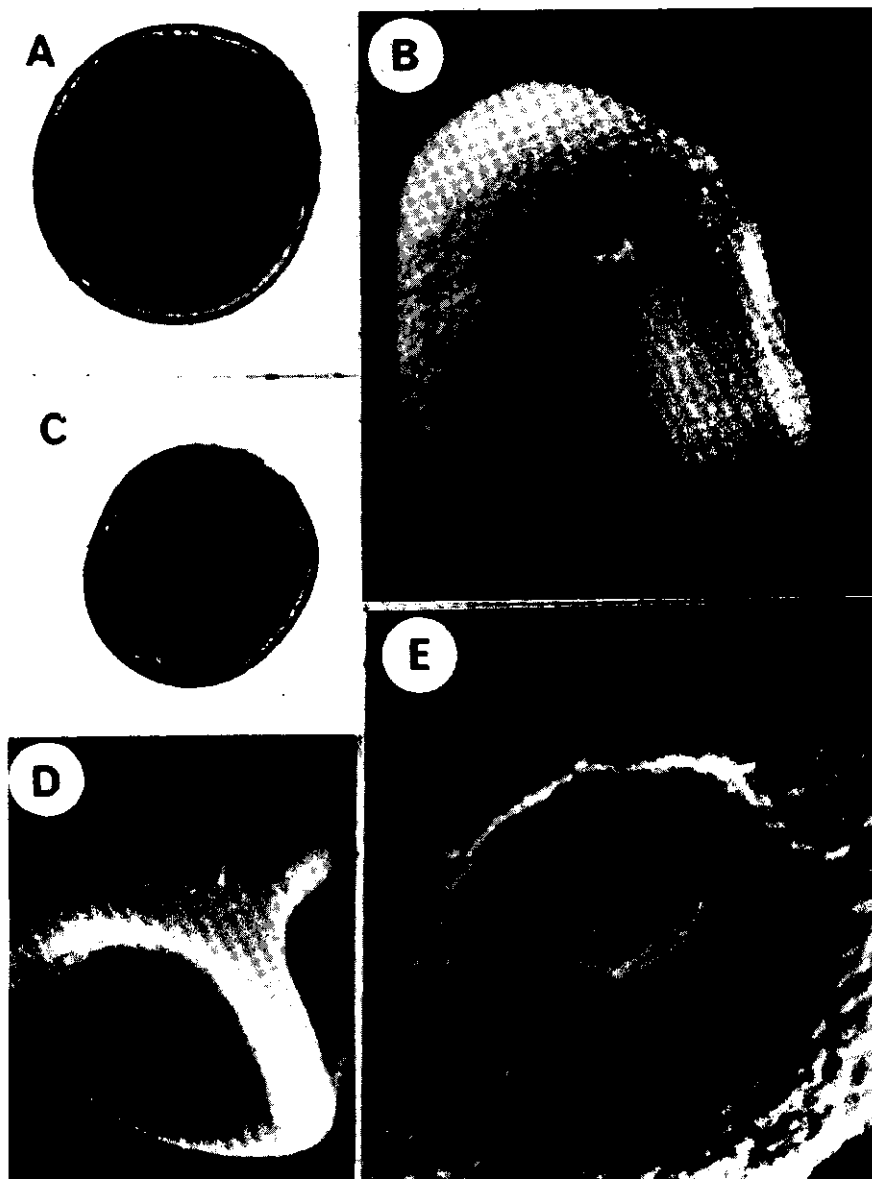
M.O. (A, C); M.E.B. (B, D).



LAMINA 48

A, B, *Aeluropus littoralis*.C, D, *Scirpus littoralis* var. *thermalis*.

M.O. (A); M.E.B. (B, C, D).

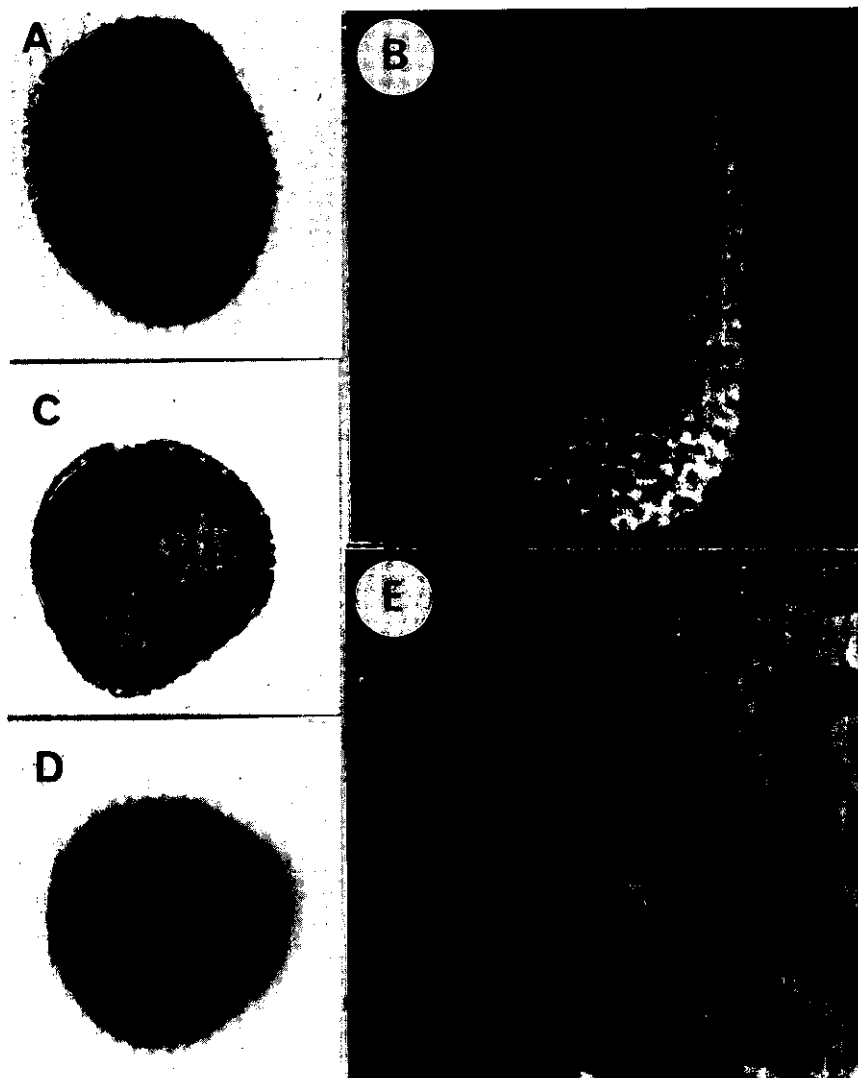


LAMINA 49

A, B, *Lophocloa cristata*.

C, D, E, *Trisetum paniceum*.

M.O. (A, C); M.E.B. (B, D, E).



LAMINA 50

Typha domingensis.

M.O. (A,C,D); M.E.B. (B,E).