

CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LOS HONGOS QUE VIVEN SOBRE MATERIAS FECALES (2.^a aportación)

J.M.^a BARRASA Y G. MORENO *

RESUMEN:

Se estudian especies de hongos recolectados sobre materias fecales, *Myxomycetes*, *Ascomycetes*, y *Basidiomycetes*. Resultan nuevas citas para el catálogo micológico español 14 especies: *Ascomycetes*: *Bombardia arachnoidea*, *Podospora dakotensis*, *P. pistillata*, *P. platensis*, *Saccobolus citrinus*, *S. obscurus*, *Sporormiella australis*, *S. dakotensis*, *S. grandispora*, *S. lageniformis*, y *S. vexans*; *Basidiomycetes*: *Coprinus stellatus*, *Coprinus cineratus*, *Panaeolus retirugis*. Se realizan estudios comparativos según la procedencia animal del estiércol, y se inician estudios de sucesión en estiércol, de distintas especies fúngicas.

SUMMARY:

Coprophilous *Myxomycetes*, *Ascomycetes* and *Basidiomycetes* were studied resulting 14 new species for the spanish mycological catalogue.

Comparative studies on the basis of the animal origin of the manure were made and studies on the secuential colonization were initiated.

INTRODUCCION

Continuando la línea de trabajo ya iniciada Moreno y Barrasa (1977), estudiando distintos grupos de hongos que se desarrollan sobre sustratos fecales, distinguimos como Ola'h (1969) dos estadios del estiércol: el fimícola y el coprófilo; debido a las observaciones realizadas con respecto a esta terminología, en el sentido de que estas palabras significan lo mismo etimológicamente, hemos creído conveniente cambiar ésta nomenclatura y utilizar la siguiente:

Estadio primario (1.^o) en el cual la fermentación es muy activa, corresponde al estadio fimícola de Ola'h (1969).

(*) Departamento de Botánica. Facultad de Farmacia. Universidad de Alcalá de Henares (Madrid). Comunicación presentada al III Simposio Nacional de Botánica Criptogámica. Málaga, 1978.

Estadio secundario (2.º) en el cual no existe fermentación, corresponde al estadio coprófilo de Ola'h (1969). Mantenemos sin embargo el concepto de subcoprófilo, para indicar aquellas especies que no se desarrollan directamente sobre estiércol, aunque necesiten la presencia de éste en el terreno para su fructificación, en forma de abono por ejemplo.

MATERIAL Y METODOS

El estiércol recolectado *in situ* lo introducimos en bolsas de plástico transparente, se cierran con objeto de mantener la humedad propia del estiércol, evitando así que se altere lo menos posible durante el transporte hasta llegar al laboratorio. Cada estiércol lo introducimos en bolsas independientes, con objeto de evitar una posible contaminación de esporas de un estiércol a otro.

Una vez en el laboratorio el estiércol será depositado en cristalizadores y cada uno de éstos llevará una etiqueta con los siguientes datos:

- Leg. Nombre y primer apellido del recolector.
- Loc. Localidad y provincia donde se recogió.
- Hab. Medio ecológico (tipo de vegetación dominante)
- Dat. Fecha de recolección.
- Fecha de comienzo del cultivo.
- Naturaleza del estiércol: vaca, caballo, etc.

A continuación todos los estiércoles son regados con agua abundante para crear un ambiente húmedo a su alrededor y así favorecer la germinación de las esporas que pudieran contener y el consiguiente desarrollo de carpóforos. Inmediatamente después serán tapados los cristalizadores con campanas de vidrio, todo ello deberá ser expuesto a una luz solar indirecta. La humedad añadida por nosotros, así como la temperatura del laboratorio y la luz solar van a ser los principales factores que actuarán sobre el estiércol y sobre el crecimiento de los micelios. Los estiércoles han sido regados periódicamente procurando en todo momento mantener siempre una atmósfera húmeda a saturación en su alrededor. También periódicamente observamos los estiércoles bajo la lupa recorriendo toda su superficie tratando de descubrir el mayor número posible de fructificaciones de hongos. A medida que van apareciendo las especies sobre determinado estiércol, éstas se irán apuntando junto con su fecha de aparición, a fin de tener al final del cultivo una lista completa del número de especies y en que cantidad han aparecido sobre el estiércol en estudio. Con esto se persigue el tratar de descubrir si un estiércol determinado es degradado por especies también determinadas, o lo que es lo mismo si diversas especies tienen afinidad por un tipo de estiércol u otro. Indudablemente esto es difícil de afirmar categóricamente, bien por no haber abarcado nuestros estudios mayor número de estiércoles, bien por la carencia de medios a nuestro alcance e incluso por habernos pasado desapercibidas diversas fructificaciones. También hemos pretendido investigar una posible secuencia en la aparición de las diferentes especies de hongos según el grado de degradación del estiércol. A este respecto diremos que se observa al principio del cultivo una proliferación de *Basi-*

diomycetes principalmente de los géneros *Coprinus*, *Panaeolus* y *Psathyrella*; según el estiércol iba avanzando en su estado de degradación iban apareciendo y predominando los *Ascomycetes*, la gran mayoría *Pyrenomycetes* pertenecientes a los géneros *Podospora* y *Sporormiella*; por último en la fase final de degradación parece que fructifican *Myxomycetes*; que aparecen con mayor abundancia, si bien esta abundancia es en cuanto al número de individuos ya que el número de especies es muy escaso, sólo hemos encontrado dos especies de los géneros *Arcyria* y *Didimiun*.

El tiempo de duración del cultivo depende de la rapidez con que se degrade el estiércol. Según avanza el tiempo de duración del cultivo, el estiércol va perdiendo consistencia paulatinamente; en este estadio suelen aparecer deformaciones en las especies, tales como carpóforos que no esporulan, mutaciones albinas, formas enanas, carencia de pigmentación en las esporas etc. Después de la aparición de éstas formas anómalas, el estiércol está degradado prácticamente en su totalidad y las especies fúngicas dejan de aparecer definitivamente.

DESCRIPCION DE ESPECIES CRITICAS PARA EL CATALOGO MICOLOGICO ESPAÑOL

ASCOMYCETES

Bombardia arachnoidea (Niessl) Cain; *Coprophilous Sphaeriales in Ontario*: 73 (1934).
= *Podospora arachnoidea* Niessl in lit.; *Krieger Fungi Sax.* 371 (1888)
= *Pleuraea arachnoidea* Griff., *Mem. Torrey Bot. Club* 11: 73 (1901)

Hábitat.— Sobre estiércol de oveja presentándose en el estadio 1.º y 2.º. País Vasco. Leg. J. M.^a Barrasa. Comienzo de cultivo (17-X-77), obtenido en cultivo (10-II-78). Sobre estiércol de camello. Coto de Doñana (Huelva). Leg. F. D. Calonge. Comienzo de cultivo (14-II-78), obtenido en cultivo (28-II-78). N.º herbario 1.603, 1604.

Periteca piriforme, cubierta toda ella de largos pelos. Presenta color marrón oscuro a negro, midiendo de 50-60 x 40 u. Aparecen aisladas, con el cuello corto de color negro más intenso que el resto de la periteca. Los pelos de la periteca no está agregados en flocones sino que salen aislados.

Células del peridio de contorno irregular más o menos circulares, algunas de estas células se alargan y son las que van a originar los pelos de la periteca que son septados, midiendo x 3-4 u., Ascas cilíndricas, en su parte superior redondeadas, a medida que se acerca al pie el asca se va estrechando y atenuando lentamente, midiendo de 100-130 u., de longitud. En la parte superior del asca puede apreciarse el aparato apical mediante el cual se produce su apertura para dejar libres las ascosporas. Cada asca tiene en su interior ocho ascosporas las cuales cuando están inmaduras, tienen aspecto alargado o vermiforme, con gotas lipídicas en su interior y con un apéndice en cada extremo, que serán los futuros apéndices secundarios de la espora cuando esté madura. Al salir las ascosporas del asca y si aún está inmadura, presenta una zona estrecha y alargada, que es el apéndice primario, al final del apéndice primario y por delante de la espora se observan dos apéndices secundarios fugaces y filiformes. Tanto la espora como el apéndice primario, presentan granula-

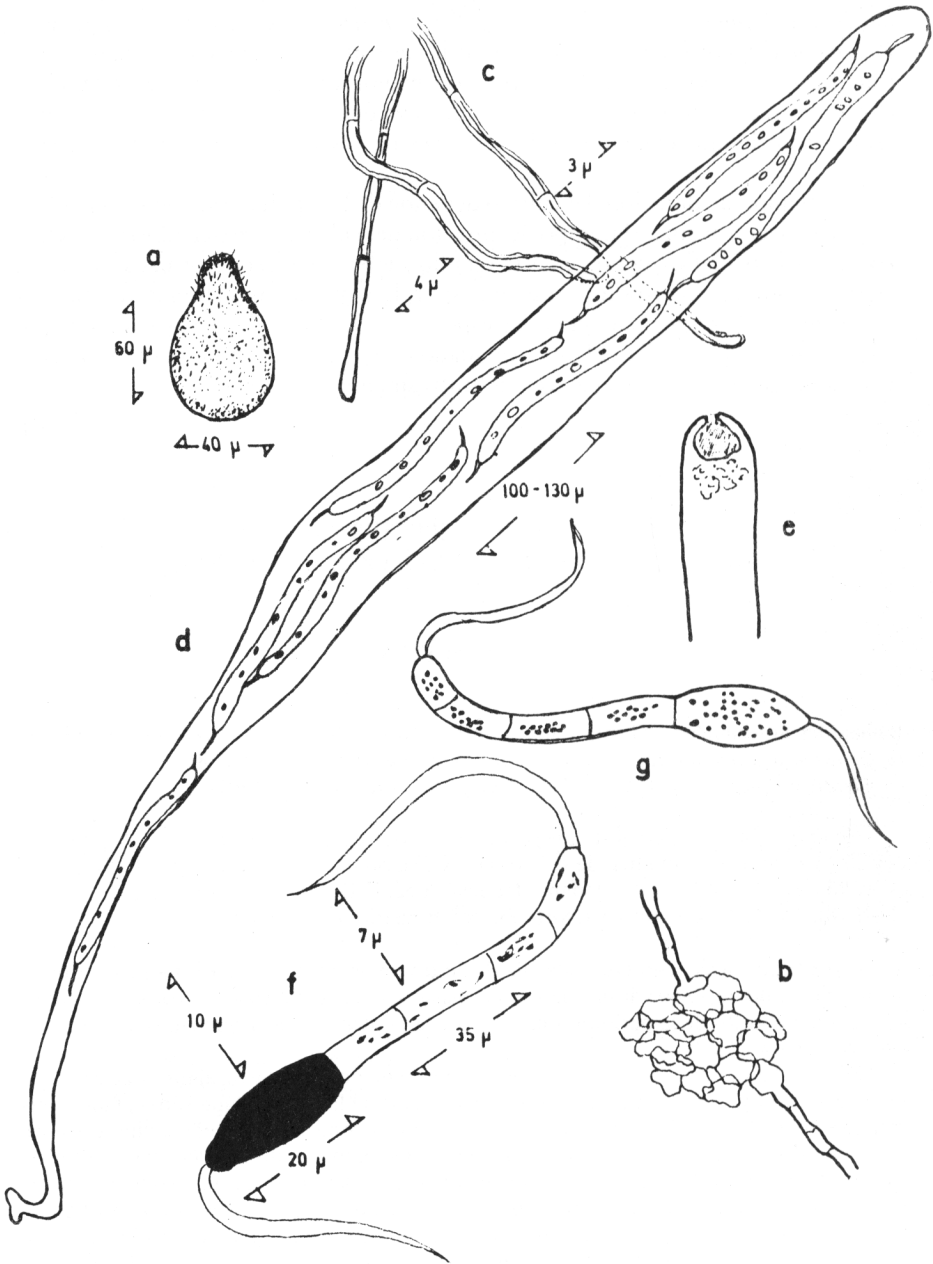


Fig. 1.- *Bombardia arachnoidea*, (Niessl.) Cain. A- Periteca. B-Células del peridio. C- Pelos de la periteca. D- Asca. E- Aparato apical del asca. F- Ascospora. G- Ascospora inmadura.

ciones en su interior. La espora madura aparece de color marrón oscuro midiendo de 20-23 x 10 u., y el apéndice primario tabicado midiendo de 35-40 x 6-7 u. (Fig. 1).

Observaciones.—Especie caracterizada por los pelos flexuosos de su periteca y sus ascoporas alargadas cuando están inmaduras. Especie ampliamente distribuida y desarrollándose sobre diversos estiércoles Cain, (1934), no conociéndose actualmente en la micoflora española.

Coniochaeta discospora (Auerswald) Cain; *Coprophilous sphaeriales in Ontario*: 62 (1934).
 = *Sordaria discospora* Auersw., in Niessl; *Verh. Nat. Ver. Brünn* 01 192 (1872).
 = *Hypocopra discospora* Fuckel, *Jahrb. Nass. Ver. Nat.* 27-28: 43 (1873).
 = *Fimetaria discospora* Griff. & Seaver; *N. Amer. Flora* 3: 68 (1910).

Hábitat.—Sobre estiércol de caballo presentándose en el estadio 2.º. Nacimiento del río Moros (Segovia). Leg. G. Moreno. Comienzo del cultivo (24-X-77), obtenido en cultivo (2-I-78). N.º herbario 1.606.

Periteca de formas variadas, subglobulosas o piriformes, pared marrón oscura a negra, membranosa. Cuello de la periteca cubierto de pelos rectos, marrones. Periteca midiendo de 250-350 x 200-300 u.

Ascas cilíndricas, redondeadas en el ápice, presentando en su base un pie corto; con aparato apical. Miden de 90-110 x 10-15 u. Ascosporas en número de ocho, dispuestas en una fila en el interior del asca, débilmente ovales, midiendo de 10-14 x 7-13 u., provistas de un sillón germinativo longitudinal.

Observaciones.—Especie próxima al gen. *Sordaria*, se distingue de éste por la presencia de pelos rectos en el cuello de la periteca y por la presencia de un canal germinativo en las ascoporas.

Delitschia bisporula (Cr. & Cr.) Hansen; *Vidensk. Medd. Dan Naturhist. Foren. Kbh.* 313 (1876).

= *Hormospora bisporula* Crouan; *Flore du Finistère* 21 (1867).
 = *Delitschia moravica* Niessl; *Verh. Nat. Ver. Brünn* 14: 207 (1876).

Hábitat.—Sobre estiércol de vaca presentándose en el estadio 2.º, Peñalara (Madrid). Leg. J. M.ª Barrasa. Comienzo de cultivo (10-VIII-77) obtenido en cultivo (3-I-78). N.º herbario 1.607.

Peritecas generalmente agregadas, semihundidas en el substrato piriformes, cubiertas de pequeños pelos de color marrón. Pared débilmente coriácea, marrón oscura. Miden de 40-50 x 30x35 u.

Ascas cilíndricas de doble pared, con un pie corto y ocho ascosporas en su interior; midiendo de 100-150 x 10-20 u. Parafisos filiformes. Ascosporas dispuestas en una fila, oblongas, divididas en dos por un tabique, en cada extremidad de la espóra, aparece un poro germinativo, midiendo 24-26 x 7-10 u.

Observaciones.—Esta especie se caracteriza principalmente por la presencia de pelos en el cuello de la periteca y por presentar sus ascospóras un poro germinativo en cada extremidad de las mismas.

Podospora dakotensis (Griff.) Mirza & Cain; *Can. J. Bot.* 47: 2.016-2.017 (1969).

= *Pleurage dakotensis* Gruff.; *Mem. Torrey Bot. Club*, 11: 87-88 (1901).

= *Philocopra dakotensis* (Griff.) Sacc., *Syll. Fung.* 17: 607 (1905).

Hábitat.— En estiércol de oveja presentándose en el estadio 1.º y 2.º, País Vasco, Leg. J. M.^a Barrasa y G. Moreno (17-X-77), obtenido en cultivo (31-I-78). N.º herbario 1610.

Periteca midiendo 500-600 x 200-400 u., la parte superior aparece cubierta por grupos de pelos cortos, marrones y aglutinados.

Ascas con 32 ascosporas midiendo 150-240 x 40-43 u. Ascosporas multiseriadas, elípticas, 22 x 13 u. Apéndice primario corto y fino midiendo 7 x 1,5 u.; en la parte opuesta al apéndice primario aparece un apéndice secundario muy largo y fino sumamente fugaz, que mide por ejemplo 200 x 2 u. Ambos apéndices, primario y secundario, son hialinos, no presentando estructura fibrilar. El apéndice secundario tiene una inserción excéntrica en la pared basal de la ascospora, opuesta al opérculo. (Fig. 2).

Observaciones.— Especie que se caracteriza macroscópicamente por presentar en su periteca pelos aglutinados, articulados subcilíndricos a globosos, y microscópicamente, por poseer 32 ascosporas por ascas. Especie nueva para la micología española, descrita por Mirza y Cain (1969) para Canadá, U. S. A. y México, posiblemente no esté citada en Europa. Recolectada a diferencia de estos autores en estiércol de oveja y no de conejo.

Podospora decipiens (Winter) Niesel, *Hedwigia*, 22: 156 (1883).

= *Sordaria decipiens* Winter; *Fuckel, Jahrb. Nass. Ver. Nat.* 27-28: 44 (1873).

= *Sordaria comunis* (Speg.) Sacc. var. *macrura* Speg., *Anal. Mus. Nac.* Buenos Aires, 6: 257 (1899).

Hábitat.— Sobre estiércol de caballo presentándose como fimícola. La Pedriza de Manzanares del Real (Madrid). Leg. C. Ladó. Comienzo de cultivo (18-VII-77), obtenido en cultivo (22-VII-77). N.º herbario 1611.

Periteca midiendo de 500-700 x 400-480 u., negra, sobre todo en su parte superior.

Ascas midiendo de 250-300 x 45-50 u., fusiformes. Ascosporas biseriadas y en número de ocho en el interior del ascas, midiendo de 39-40 x 22-23 u., apéndice primario cilíndrico, hialino, midiendo de 50-55 x 5-7 u. Con un apéndice secundario fibrilloso en la parte opuesta al ápice de la espora, midiendo alrededor de 25 x 15 u., y una serie de apéndices secundarios más cortos y finos en la base del apéndice primario. Células de la periteca poligonales, de contornos rectos. (Fig. 3).

Observaciones.— Especie caracterizada por presentar la periteca glabra y sus esporas con apéndices secundarios característicos. Conocida del Norte de España Lundqvist (1960).

Podospora pistillata Mirza and Cain; *Can. J. Bot.* 47: 2.035 (1969).

Hábitat.— En estiércol de cabra presentándose en el estadio 2.º. País Vasco, San Miguel de Aralar (Guipuzcoa), Leg. J. M.^a Barrasa. Comienzo del cultivo (17-X-7), obtenido en cultivo (27-I-78). N.º herbario 1.613.

Peritecas midiendo de 400-500 x 300-400 u., piriformes a ovoides, presentan en la parte superior cortos y pequeños pelos. Peridio membranoso a coriáceo, marrón opaco, células

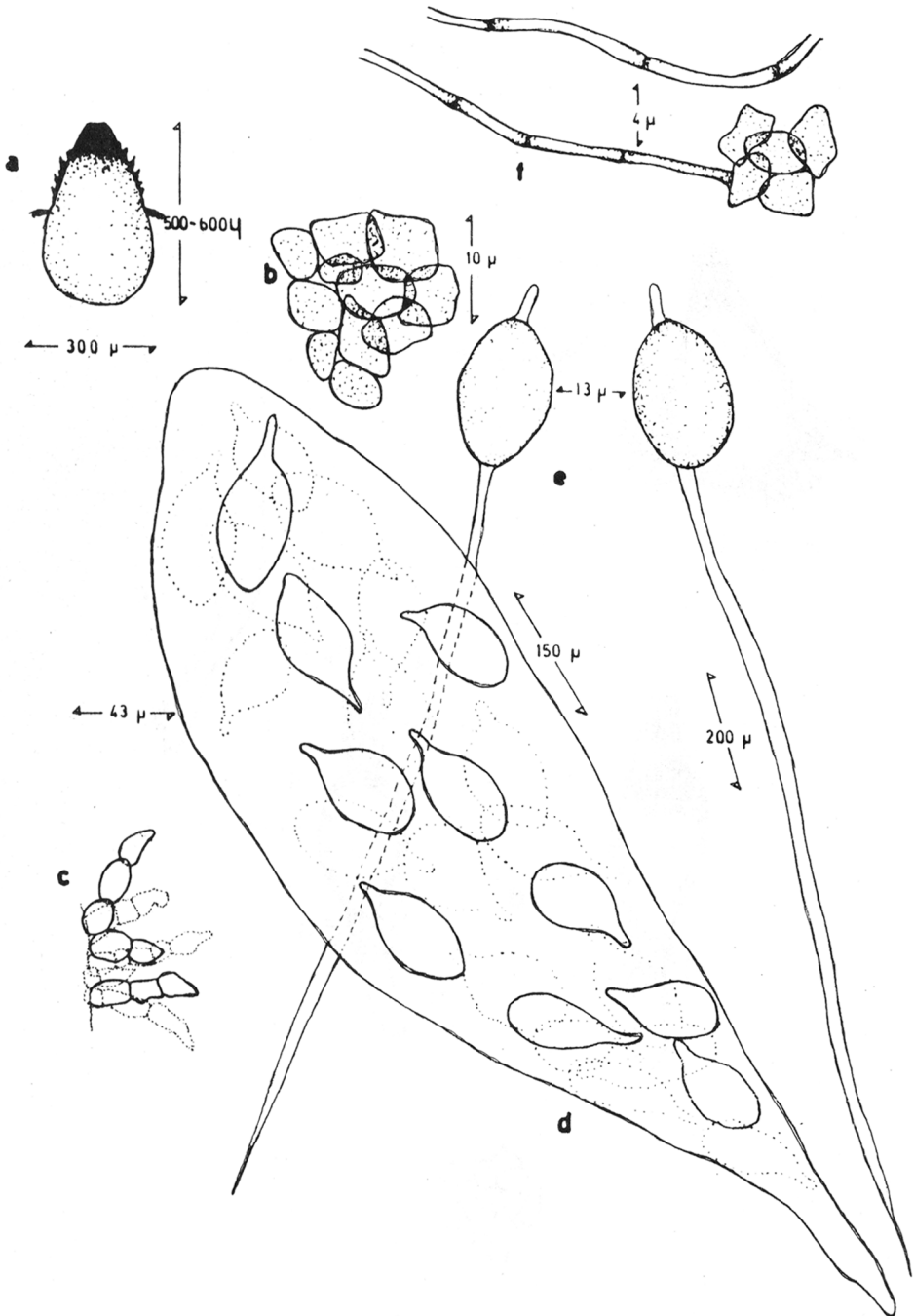


Fig. 2.— *Podospora dakotensis*. (Griff.) Mirza & Cain. A- Periteca. B- Células del peridio. C- Pelos aglutinados. D- Asca con ascosporas. E- Ascosporas. F- Pelos alargados.

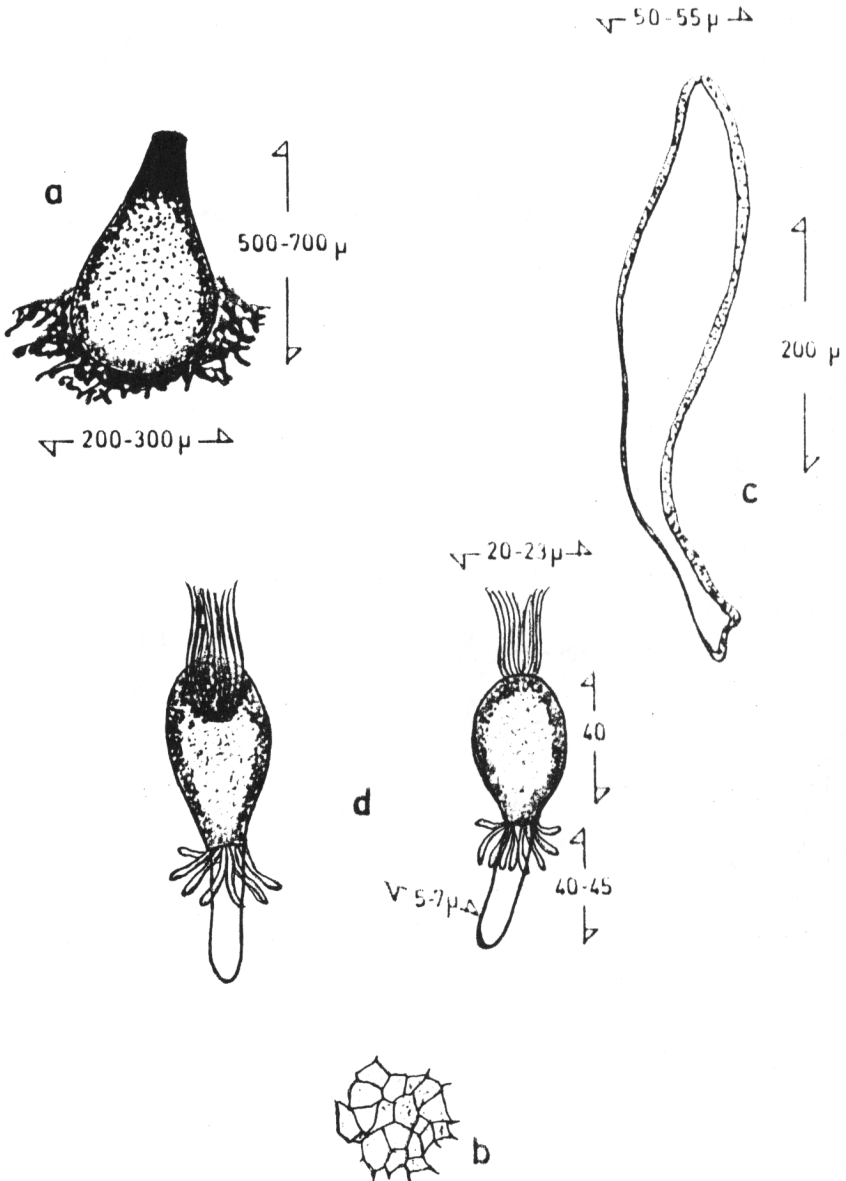


Fig. 3.— *Podospora decipiens* (Winter) Niessl. A- Peritecia. B- Células del peridio. C- Asca. D- Ascosporas.

del peridio con forma poligonal o rectangular, algunas incluso cuadradas, midiendo 15 u. de longitud.

Ascas con ocho ascosporas biseriadas, de 370 x 80 u., con el ápice redondeado. Ascosporas elípticas y oblongo-elípticas de 45-47 x 25 u., con un apéndice primario bien patente y grande midiendo de 47 x 7,5 u., apéndices secundarios y de gran longitud. (Fig. 4)

Observaciones.— Especie creada recientemente por Mirza y Cain (1969), para ciertas recolectas mejicanas en estiércol de cabra y vaca, próxima a *P. appendiculata* diferenciándose por las medidas esporales. Nuestra recolecta coincide totalmente con la descripción original de estos autores; posiblemente debido a estar recientemente creada esta especie no aparezca citada en Europa. Es nueva para el catálogo de hongos coprófilos españoles.

Podospora platensis (Spag.) Niessl, *Hedwigia*, 22: 156 (1883).

≡ *Philocopra platensis* Speg., *Anal. Soc. Ci. Argent.* 12: 107 (1881).

Hábitat.— Sobre estiércol de oveja presentándose en el estadio 2.º. San Miguel de Aralar (Navarra). Leg. J. M.^a Barrasa, comienzo de cultivo (17-X-77), obtenido en cultivo (12-II-78). N.º herbario 1.614.

Periteca semienterrada en el substrato, midiendo alrededor de 500 x 340 u., subglobosa a piriforme, de color marrón oscuro, con pelos septados midiendo de 78-80 x 3-4 u. Ascosporas multiseriadas, elípticas, midiendo de 16-17 x 11 u., apéndice primario en posición basal, cilíndrico, midiendo de 9-10 x 2-3 u.; apéndices secundarios filiformes, el que se inserta en la parte apical de la espora es excéntrico, midiendo de 30-60 u., de longitud. (Fig. 5).

Observaciones.— Especie caracterizada por el elevado número de esporas en el interior del asca y por sus pelos de la periteca septados. Es nueva cita para España.

Podospora tetraspora (Winter) Cain; *Can. J. Bot.* 40: 460 (1962).

≡ *Sordaria tetraspora* Wint., *Hedwigia* 10: 161 (1871).

≡ *Sordaria minuta* var. *tetraspora* Winter, *Abh. Nat. Ges. Halle* 13: 100 (1873).

Hábitat.— En estiércol de conejo, presentándose en el estadio 2.º, Ciudad Universitaria (Madrid), Leg. G. Moreno (2-XI-77), obtenido en cultivo (13-II-78). N.º herbario 1.615.

Periteca midiendo 400-600 x 150-260 u., ovoide a cónico-oblongo, de color marrón oliváceo, con pelos aglutinados en la parte superior.

Asca caracterizadas por presentar cuatro ascosporas midiendo de 100 x 16 u., son cilíndricas. Ascosporas uniseriadas, elípticas, midiendo de 20-22 x 13 u., apéndice primario corto y fino, midiendo de 9 x 2 u., de forma tubular; apéndices secundarios más largos y finos, con inserción algo excéntrica en la espora, miden aproximadamente 25 u., de longitud. Los pelos de la periteca son articulados y se presentan agregados con la parte superior muy pigmentada, miden alrededor de 10 u., de longitud. Células del peridio caracterizadas por presentar un contorno irregular. (Fig. 6)

Observaciones.— Especie macroscópicamente igual que *P. curvula* diferenciándose por la presencia de cuatro ascosporas por asca, aparece citada de España peninsular por Lundqvist (1960) como *Pleurage minuta* f. *tetraspora* (Wint.) C. Moreau. Es una especie ampliamente distribuida por Europa y América.

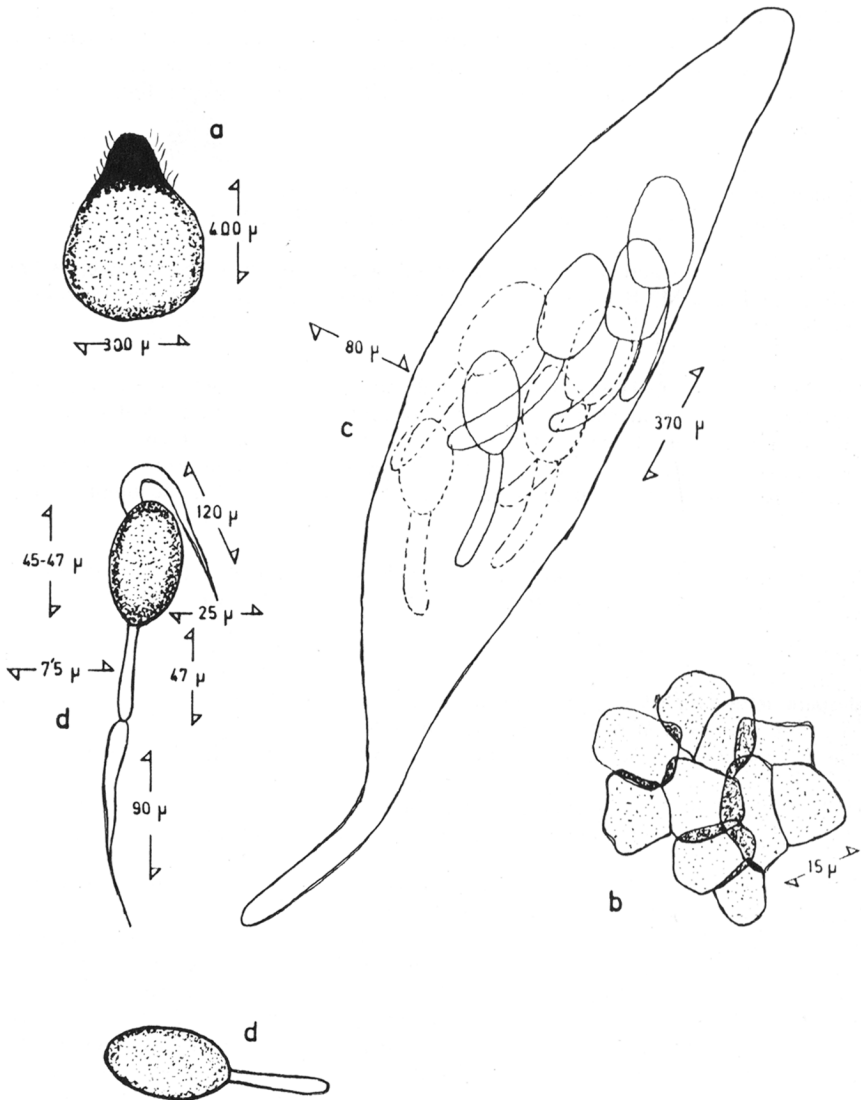


Fig. 4.— *Podospora pistillata*. Mirza & Cain. A- Periteca. B- Células del peridio. C- Asca. D- Ascospora.

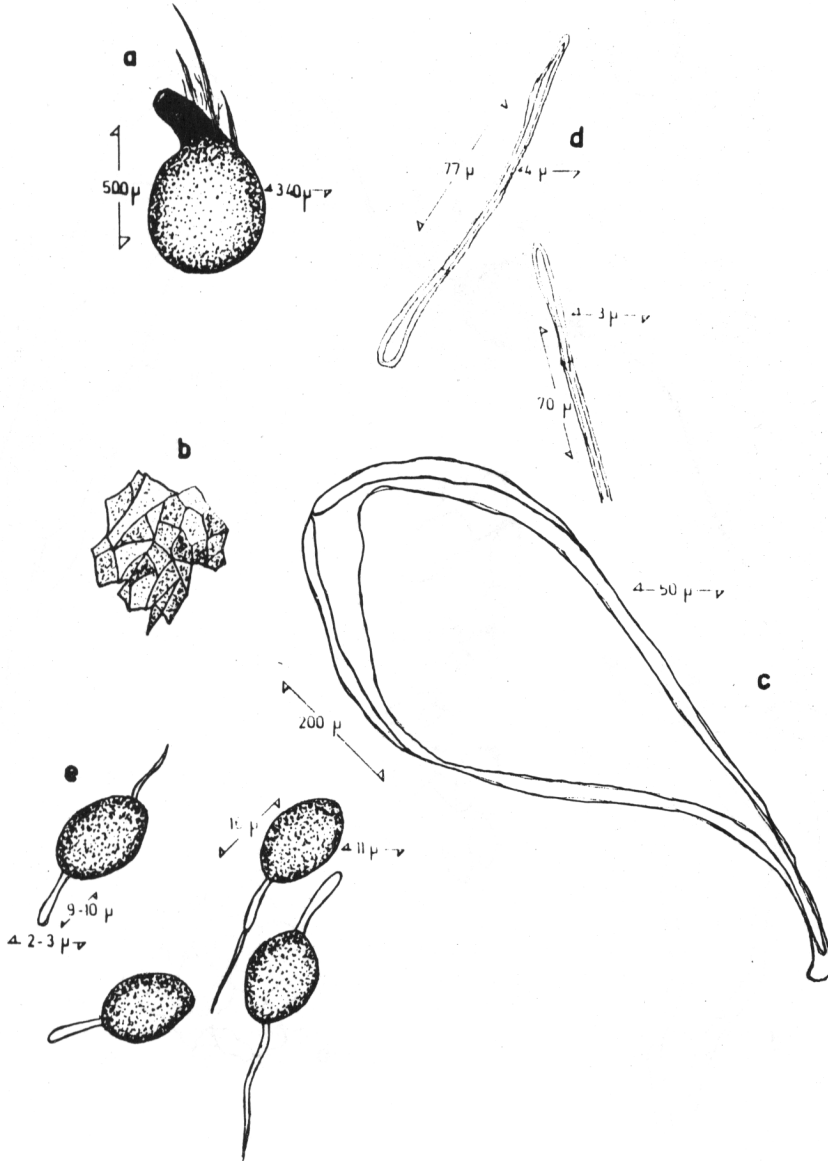


Fig. 5.—*Podospora platensis* (Speg.) Niessl. A- Periteca. B- Células del peridio. C- Asca. D- Pelos de la periteca. E- Ascosporas.

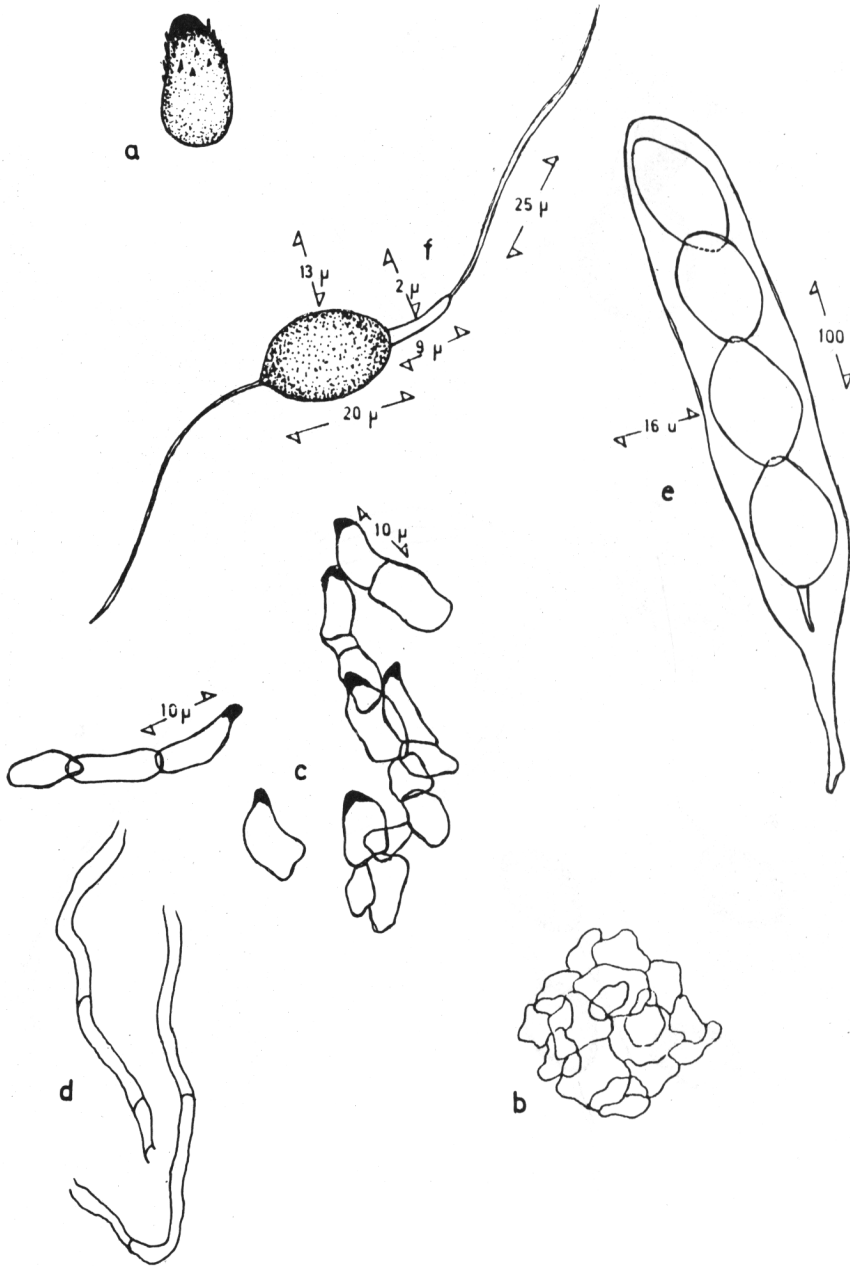


Fig. 6.— *Podospora tetraspora* (Winter.) Cain A. Periteca. B- Células del peridio. C- Pelos de la periteca. D- Hifas. E- Asca. F- Ascospora.

Saccobolus citrinus Boud. & Torrend, *Bull. Soc. Mycol. Fr.* 27-131 pl. 6 f. I (1911).

Hábitat.— Sobre estiércol de oveja presentándose en el estadio 1.º y 2.º. País Vasco. J. M.ª Barrasa. Comienzo de cultivo (17-X-77), obtenido en cultivo (14-III-78). N.º herbario 1.617.

Apotecios solitarios o agregados en pequeños grupos, sésiles, midiendo 25 x 20 mm. Receptáculo en forma de lenteja, vesiculoso, de color amarillento. Himenio amarillento y vesiculoso en donde aparecen a simple vista puntos negros que corresponden a las ascas maduras.

Ascas mazudas con el ápice truncado y provistas de un pie corto, midiendo de 105-130-140 x 28-30 u., con 8 ascosporas en su interior. Las ascosporas salen delasca agrupadas de acuerdo con el patrón I (Fig. 7), estos paquetes de esporas miden de 45-48 x 16-17 u. Posteriormente las esporas se liberan del paquete y quedan libres paulatinamente. Las esporas aisladas presentan una fina ornamentación, formada por una capa granulosa de color rosado, que se irá desprendiendo de la pared esporal lentamente, paratomar una coloración marrón-púrpura. Son elípticas-fusiformes, ventradas y con los extremos truncados, midiendo de 21-22 x 9-10 u., Parafisos simples o ramificados, septados, cilíndricos, midiendo 55-60 x 3-4 u., con una coloración amarillenta en su interior. (Fig. 8)

Observaciones.— Especie descrita por primera vez en Portugal (1911), por lo que en parte es lógica su recolección en España peninsular, de donde no se conocía hasta la actualidad. Se ha recolectado en Francia, Italia, Checoslovaquia, Gran Bretaña, Canadá y Brasil. Se caracteriza por sus ascosporas truncadas (Fig. 4) y el color amarillo específico de sus apotecios jóvenes y maduros.

Saccobolus obscurus (Cooke) Phill., *Brit. Discom.* 295 (1887).

≡ *Ascobolus obscurus* Cooke in *Grevillea* 4: 112 (1876).

Hábitat.— Sobre estiércol de conejo, apareciendo en el estadio 2.º Bargas (Toledo), Leg. J. M.ª Barrasa y G. Moreno. Comienzo de cultivo (16-XI-77), obtenido en cultivo (20-I-78). N.º herbario 1.618.

Apotecio sésil, de 0,8 mm. de diámetro, receptáculo al principio en forma de lenteja, posteriormente más aplanado, apareciendo una red marrón con la edad, liso; margen no diferenciado. Disco convexo, de color marrón pálido provisto de pequeños puntos negros que corresponden a la parte superior de las ascas maduras.

Ascas claviformes con el ápice típicamente truncado midiendo 80 x 35 u. Son hialinas, se tiñen débilmente de azul con reactivo de Melzer, presentan ocho ascosporas. Las esporas salen delasca agrupadas en paquetes de forma característica según el patrón III cambiando al IV, la medida de un paquete es 45 x 19 u. Las ascosporas al principio se agrupan en el paquete como observamos en la Fig. 7, pero van cambiando gradualmente en la madurez, son elípticas a fusiforme-elípticas, al principio hialinas, después violetas, finalmente púrpura-marrón, miden de 17-18,5 x 9-10 u., ornamentadas con finas granulaciones, al cabo del tiempo la capa de granulaciones se desprende bajo el microscopio, esta capa granulada constituye el episporio. Parafisos simples, septados, filiformes, midiendo alrededor de 5 u., en el ápice en donde son algo más ensanchados que en el resto del parafiso, su longitud oscila entre 80-90 u., hialinos o marrón amarillentos debido a la presencia de un pigmento intercelular en la parte superior. (Fig. 9)

Observaciones.— Especie nueva para el catálogo micológico español, suele recolectarse según J. van Brummelen (1967) en estiércol de mula, cabra y conejo, nuestras recolectas provienen de estiércol de este último animal. Se caracteriza microscópicamente porque el

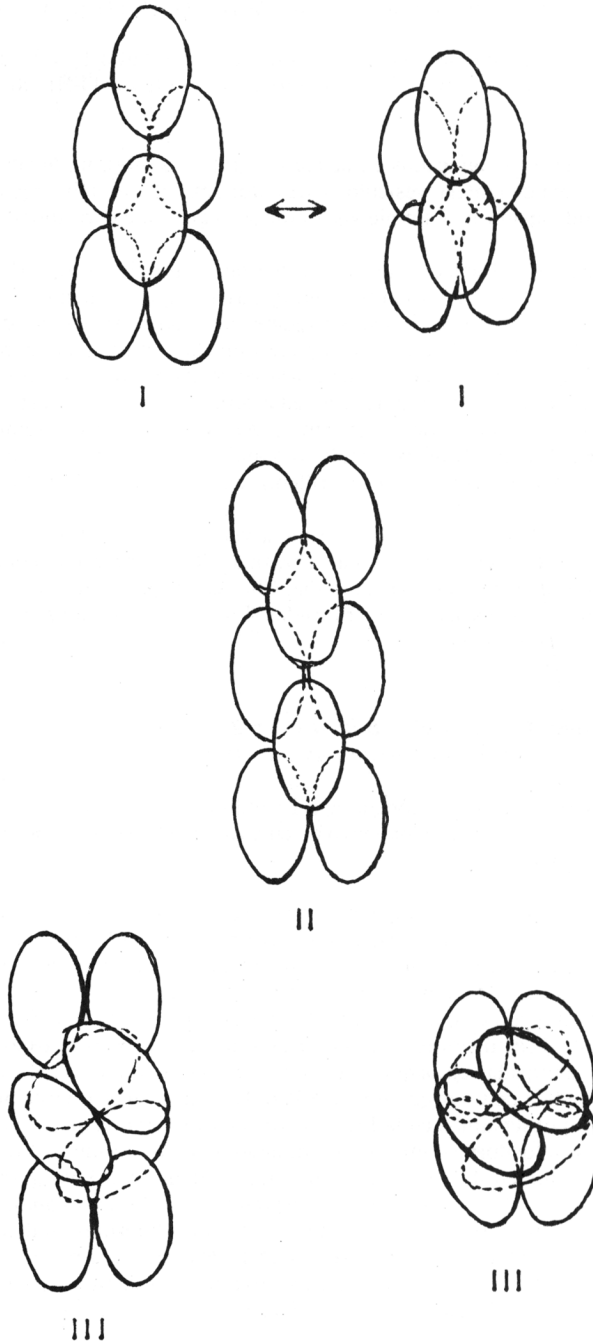


Fig. 7.— Disposición de las ascosporas en Saccobolus.

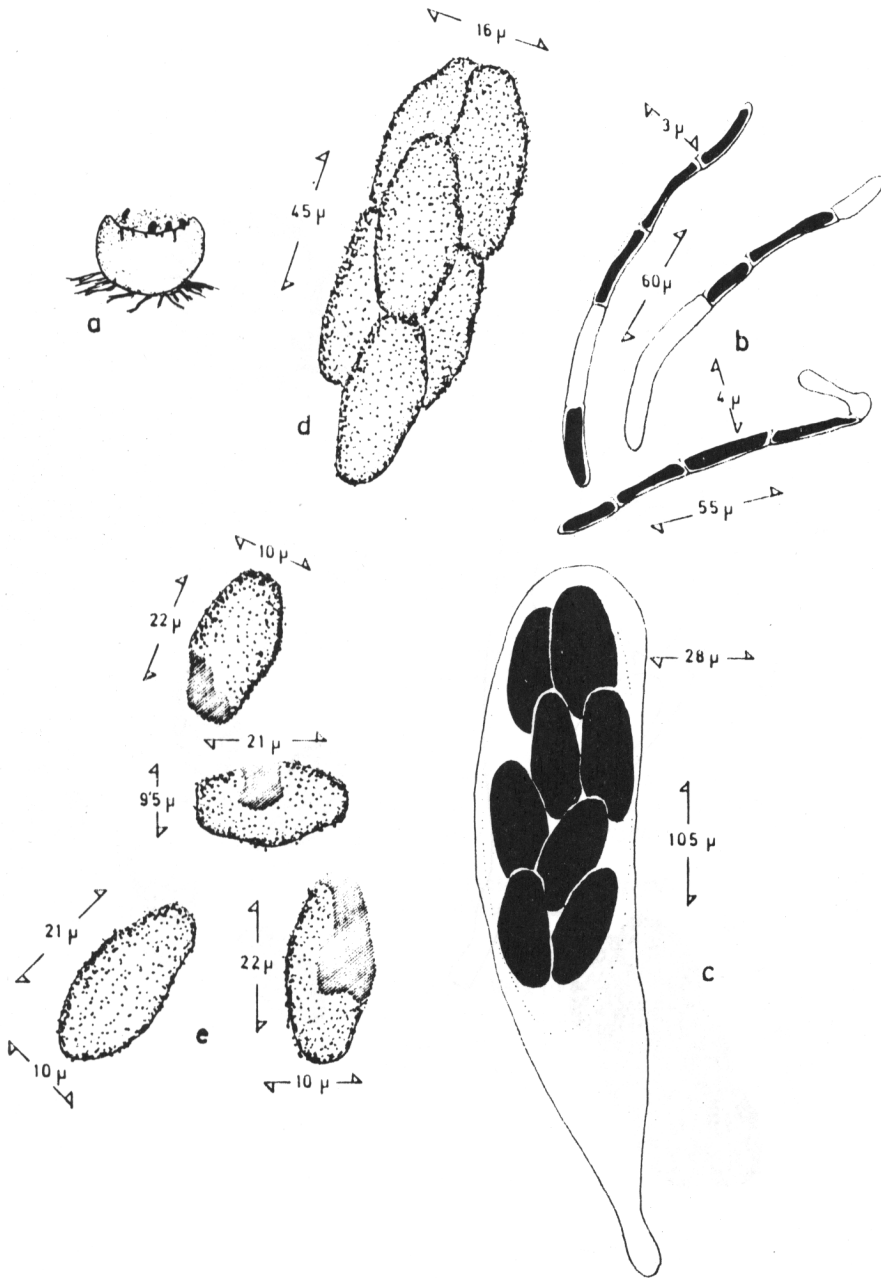


Fig. 8.— *Saccobolus citrinus* Bound and Torrend. A- Apotecio. B- Parafisos. C- Asca. D- Ascosporas agrupadas. E- Ascas.

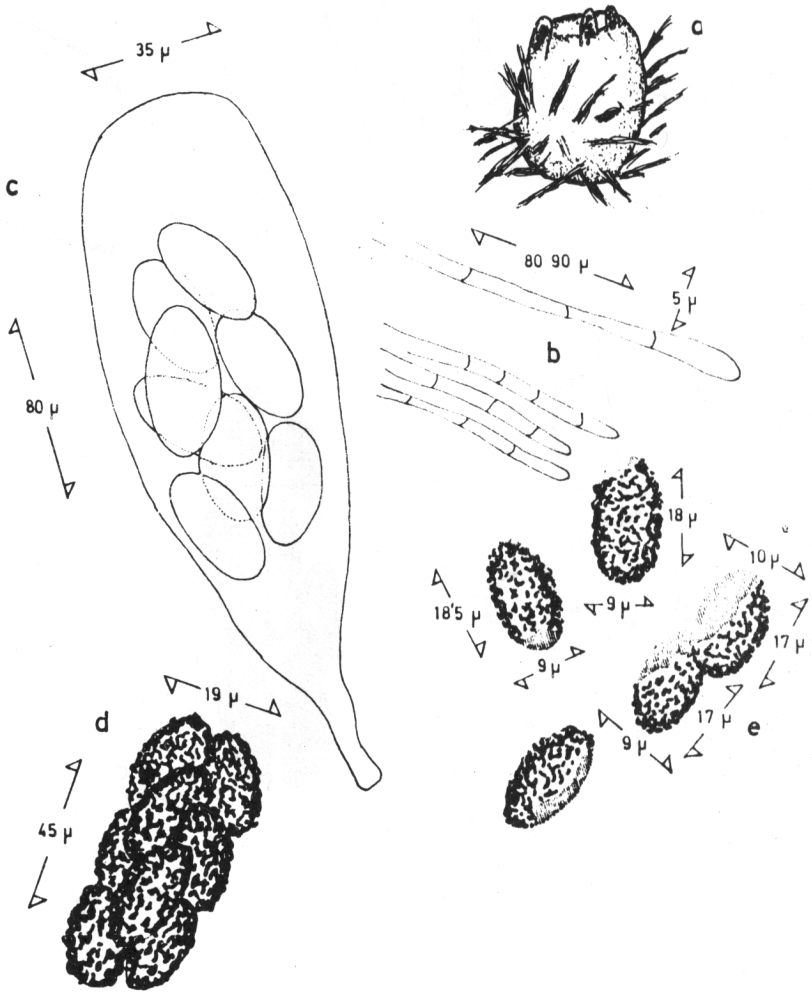


Fig. 9.— *Saccobolus obscurus* (Cooke.) Phill. A- Periteca. B- Arafasis. C- Asca. D- Ascosporas agrupadas. E- Ascosporas aisladas.

episporio es fuertemente granuloso y macroscópicamente por el color negro ceniciento de su apotecio.

Saccobolus versicolor (P. Karst.) P. Karst., *Acta Soc. Fauna Fl. Fenn.* II 6: 123 (1885).
= *Ascobolus versicolor* P. Karst., *Fungi Fenn.* 659 (1867).

Hábitat.— Sobre estiércol de vaca, presentándose en el estadio 2.º. Canencia (Madrid), Leg. J. M.^a Barrasa y G. Moreno. Comienzo de cultivo (10-VIII-77), obtenido en cultivo (25-VIII-77). N.º herbario 1.619. Sobre estiércol de vaca. Doñana (Huelva), Leg. F. D. Calonge. Comienzo de cultivo (7-IV-78), obtenido en cultivo (11-IV-78). N.º herbario 1.629.

Apotecio sésil, de 0,1-0,5 mm. de diámetro, globoso de color violáceo oscuro a negro, emergiendo de él se observa una gran cantidad de ascas.

Ascas claviformes de 100-125 x 30-34 u., hialinas, reaccionan débilmente en azul con Melzer. Ascosporas en número de ocho y biseriadas, salen del asca en paquetes según el patrón III ó IV, éstos suelen terminar por dos esporas, la medida de un paquete es por ejemplo de 55 x 20 u., las esporas son elípticas de frente, algo curvadas lateralmente a asimétricas, a veces algo ventrudas, son de color violáceo, miden 19-21 x 8,5-10 u., lisas con episporio finamente granuloso con escasas grietas. Parafisos septados, hialinos, capitados de 4-6 u., de diámetro generalmente con un pigmento intercelular en la parte superior (Fig. 10).

Observaciones.— Es una especie ampliamente distribuida por Europa de donde se conoce de la mayoría de los países (Brummelen, 1967).

Sporormiella australis (Speg.) Ahmed. & Cain; *Can. J. Bot.*, 5 (3): 434-435 (1972).
= *Sporormia australis* Speg., *Soc. Acad. Nac. Cienc. Córdoba*, 11: 50 (1887).
= *Sporormia intermedia* Aversw. var. *lagopina* Bres., *Malpighia*. 11: 52 (1897).

Hábitat.— En estiércol de camello y gamo presentándose en el estadio 1.º. Coto Doñana (Huelva). Leg. F. D. Calonge (14-II-78), obtenido en cultivo (14-II-78). N.º herbario 1.621.

Periteca piriforme, sin pelos midiendo 200-300 x 100-200 u. aproximadamente, de color marrón a negro. Peridió membranoso compuesto de células más o menos esféricas.

Ascas con pie muy corto, subcilíndricas, midiendo 90-100-120 x 15-20 u., con 8 ascosporas. Ascosporas bi o triseriadas en el asca compuesta de 4 células, midiendo 42-45 x 7-8 u., de color marrón, septadas transversalmente, con línea germinativa que recorre la espóra longitudinalmente y no diagonalmente. Las 4 células que forman la espóra son fácilmente separables entre sí. La línea germinativa aparece como una hendidura mas clara que recorre toda la espóra en sentido longitudinal (Fig. 11).

Observaciones.— Especie descrita de Argentina, Canadá, U.S.A., México, de América y en escasas localidades europeas, no aparece citada en el Catálogo Micológico español. se caracteriza microscópicamente por presentar un asca con el pie muy corto y los septos de las células de las esporas transversales.

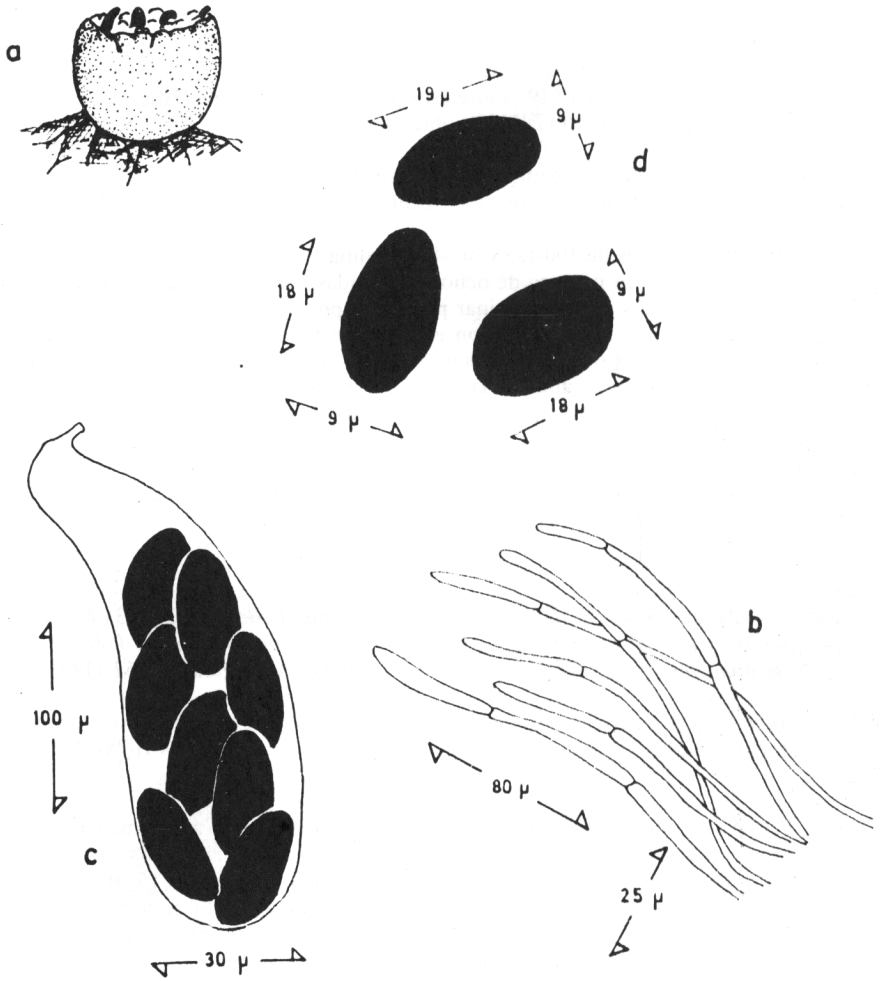


Fig. 10.— *Saccobolus versicolor* (P. Karst.) P. Karst. *A- Periteca. B- Parafisos. C- Asca. D- Ascosporas.

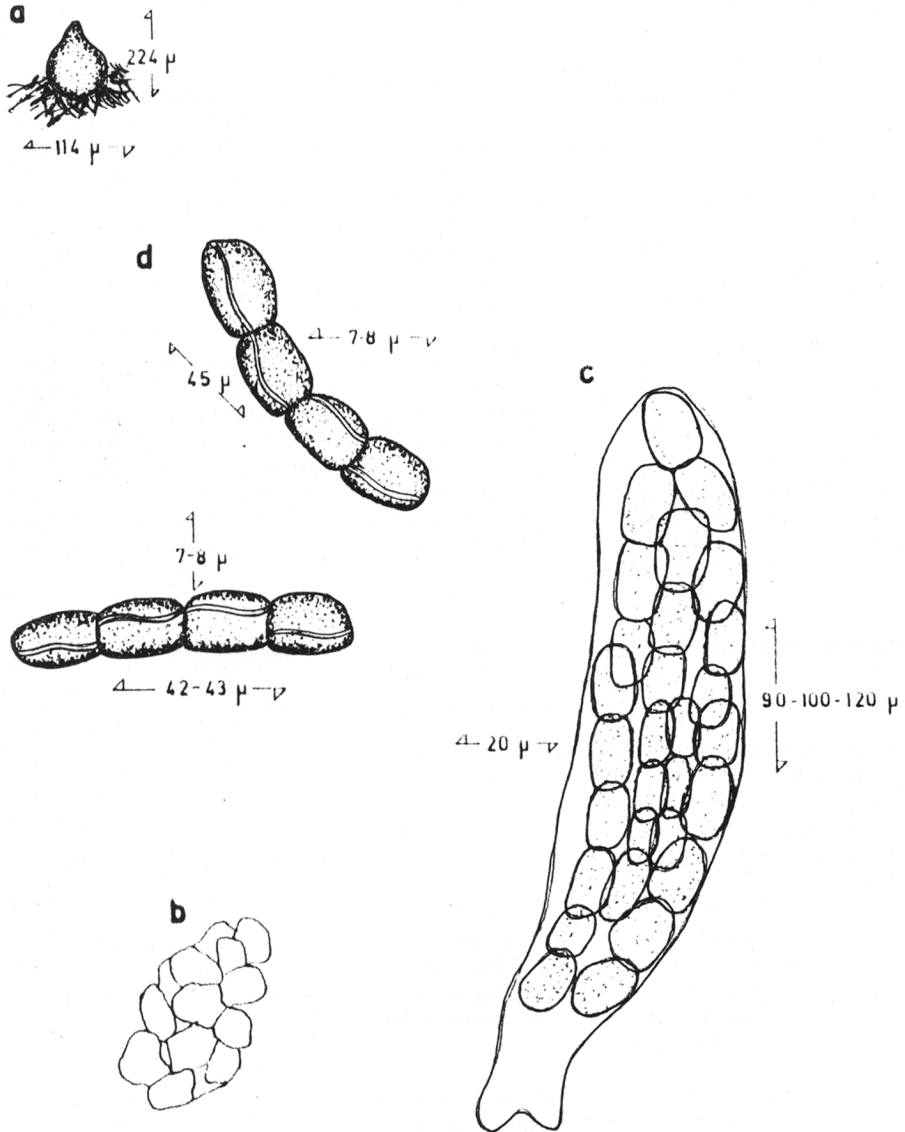


Fig. 11.— *Sporormiella australis* (Speg) Ahmed & Cain. A- Periteca. B- Células del peridio. C- Ascas con ascosporas. D- Ascosporas.

Sporormiella dakotensis (Griff.) Ahmed & Cain; *Can. J. Bot.* 50 (3): 439 (1972).
 = *Sporormia dakotensis* Griff., *Mem. Torrey Bot. Club*, 11: 114 (1901).

Hábitat.— Sobre estiércol de conejo presentándose en el estadio 1.º. Ciudad Universitaria (Madrid) Leg. G. Moreno, N.º herbario 1.622.

Peritecas aisladas o agregadas en pequeños grupos, inmersas en el estiércol, midiendo 300-400 u., de diámetro, lisas sin pelos, marrones o negras, cuello cilíndrico recto o débilmente curvado, liso, negro midiendo 130-150 x 50-70 u. Peridio membranoso. (Fig. 12).

Ascas con 8 ascosporas en su interior, claviformes, midiendo 70-100 x 15-17 u. ápice redondeado y ancho, con un pie largo característico midiendo unas 43 u., de longitud. Ascosporas en disposición biseriada dentro del asca, compuestas de 4 células separadas entre sí por septos transversales, midiendo 23-25-28 x 4-5 u.; célula terminal de la espora con forma redondeada de color oliváceo marrón para pasar a marrón oscuro al madurar. Hendidura germinativa paralela, es decir, sigue una trayectoria longitudinal a lo largo de la espora siendo paralela y próxima a la pared de la misma.

Observaciones.— Especie descrita de U.S.A. y conocida actualmente de Cánada, recolectada sobre estiércol de oveja, conejo y ratón, según Ahmed & Cain (1972). Nuestras recolectas de estiércol de conejo son iguales macro y microscópicamente a la descrita por estos autores, exceptuando las medidas de las ascas, 100-120 x 9-11 u.; como apreciamos se separan en anchura en algunas micras de las nuestras, ahora bien, las demás características coinciden perfectamente, inclinándonos por esta especie por presentar la base de las ascas de gran longitud, y por la línea germinativa de la espora paralela a las paredes de sus células. Posiblemente no esté citada en la actualidad en Europa, siendo una nueva cita para el Catálogo Micológico español.

Sporormiella grandispora. (Speg.) Ahmed & Cain in Krug, *Trans. Bot. Soc. Edinb.* 41 (2): 198. 1971.
 = *Sporormia grandispora* Speg., *Fungi Copr. Ven.* 1: 230. 1878.

Hábitat.— Sobre estiércol de vaca presentándose en el estadio 1.º. Coto de Doñana (Huelva). Leg. F. D. Calonge (14-II-78), obtenido en cultivo (17-II-78). N.º herbario 1.623.

Peritecas aisladas o agregadas en pequeños grupos, semienterradas en el estiércol, globosas, midiendo 300-400 u., de diámetro, lisas, de color marrón a negro, presentan un cuello corto. Peridio membranoso.

Ascas conteniendo 8 ascosporas, cilíndricas midiendo de 170 a 195 u. x 25-30 u., redondeadas en el ápice y con un corto pie. Ascosporas bi o triseriadas, formadas por 4 células en donde la terminal tiene forma cónica, midiendo de 50-52 x 10-11-13 u., de color marrón, con los septos transversales, las partes que forman la espora no son fácilmente separables como en otras especies de *Sporormiella*. La línea germinativa tiene un recorrido paralelo a la pared de la espora (Fig. 13).

Observaciones.— Especie conocida de Italia, Canadá, U.S.A., sobre estiércol de oveja, conejo, vaca y ciervo, nosotros la hemos recolectado en vaca. Se diferencia de especies próximas principalmente por sus grandes ascosporas. No aparece citada en el Catálogo Micológico español.

Sporormiella intermedia (Aversw.) Ahmed. & Cain in Kobayasi, Hiratsuka, Otani, Tubaki, Udagawa, and Soneda, *Bull. Natl. Sci. Mus. Tokyo*, 12: 311-430 (1969).
 = *Sporormia intermedia* Aversw., *Hedwigia*, 7: 67 (1868).

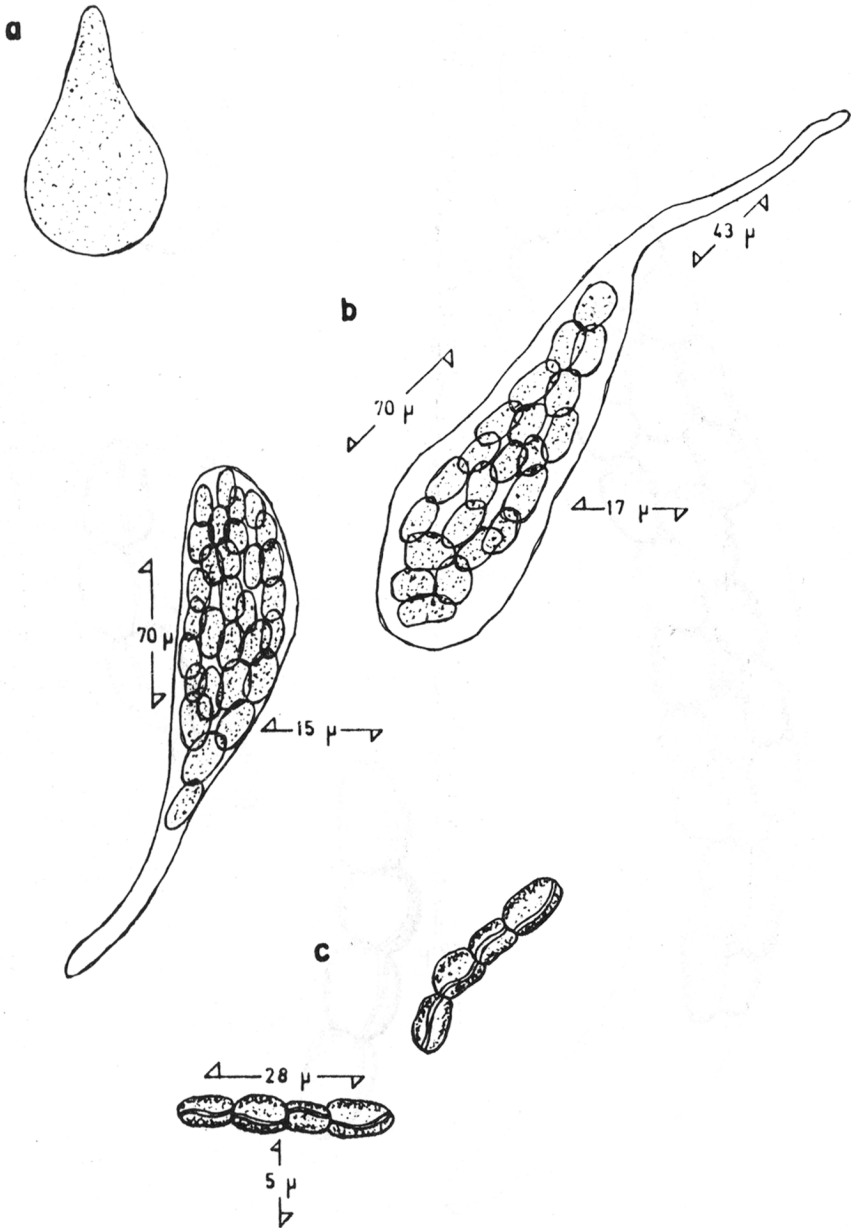


Fig. 12.— *Sporormiella dakotensis*. (Griff.) Ahmed & Cain. A- Periteca. B- Ascas con ascosporas. C- Ascosporas.

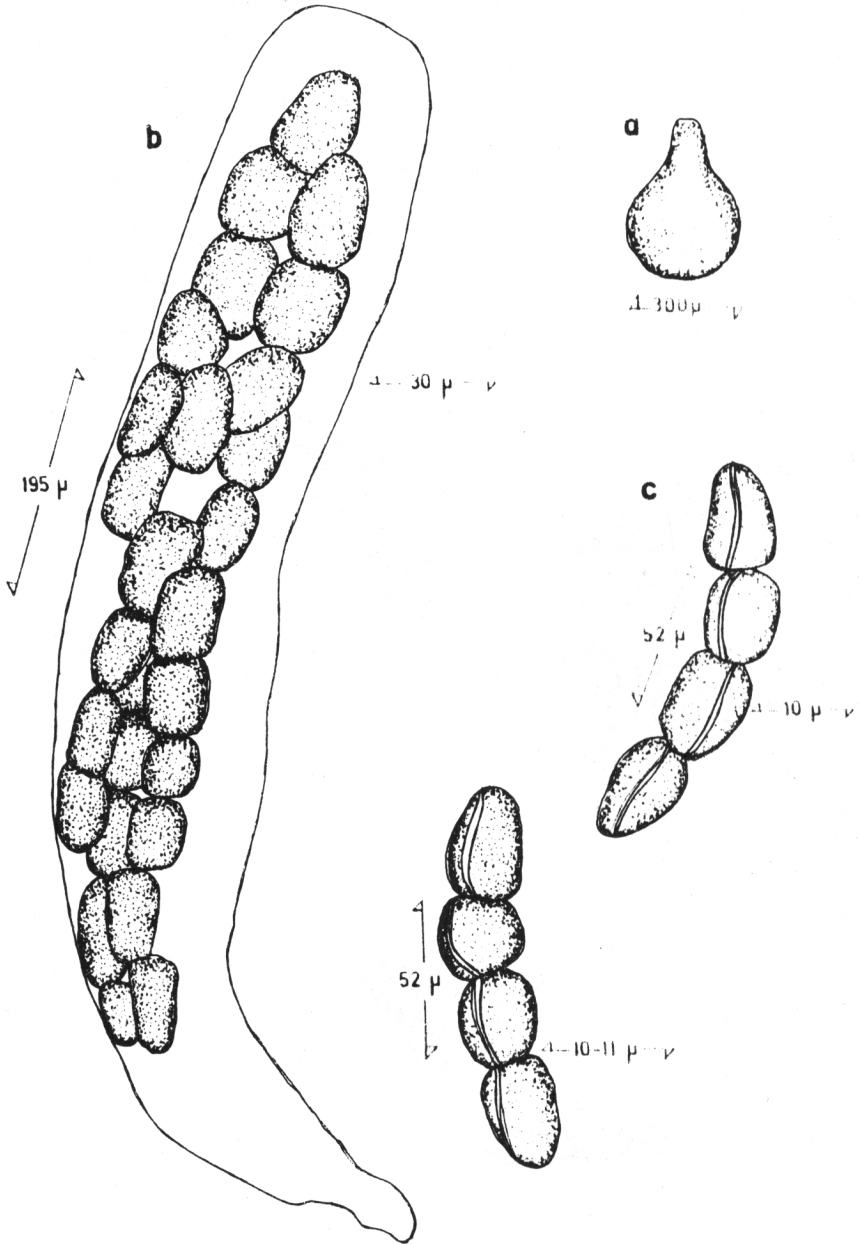


Fig. 13.— *Sporormiella grandispora*. (Speg.) Ahmed & Cain. A- Periteca. B- Ascus con ascosporas. C- Ascosporas.

Hábitat.— Sobre estiércol de conejo presentándose en el estadio 1.º. Ciudad Universitaria (Madrid). Leg. G. Moreno (15-I-78), obtenido en cultivo (17-II-78). N.º herbario 1.624.

Peritecas aisladas o agrupadas, subglobosas o piriformes, midiendo 150-280 x 150-200 u. lisas, de color marrón oscuro a negro en la madurez; cuello papiliforme y liso.

Ascas con 8 ascosporas de forma mazuda, con el ápice ancho y redondeado y pie corto, midiendo 130-150-170 x 24-28 u. Ascosporas bi o triseriadas, compuestas de 4 células separadas por tabiques transversales cilíndricas, midiendo 49-55 x 9-10-11 u. La célula terminal de la espora es redonda y cilíndrica. La línea germinativa es oblicua y diagonal a lo largo de la espora. Las células del peridio tienen un contorno irregular a modo de mosaico, el peridio es coriáceo (Fig. 14).

Observaciones.— Citada por Lundqvist (1960) del norte español como *Sporormia intermedia* Awd. en estiércol de cabra, oveja, conejo, vaca, caballo y mula, nosotros la hemos recolectado en conejo. Es una especie abundante en Europa y América.

***Sporormiella lageniformis* (Fuckel) Ahmed & Cain**

= *Sporormia lageniformis* Fuckel; *Symbol. Mycol. Jahrb. Nass. ver. Naturk.* 23-24: 242 (1869-1870).

= *Sporormia ambigua* Niessl; *Oesterr. Bot. Z.* 28: 97 (1878).

Hábitat.— Sobre estiércol de caballo, presentándose en el estadio 1.º. Nacimiento del río Moros (Segovia). Leg. G. Moreno. Comienzo de cultivo (24-X-77), obtenido en cultivo (8-XI-77). N.º herbario 1.625.

Peritecas agregadas, enterradas en el substrato, subglobosas, midiendo de 200-300 u. de diámetro, de color marrón; cuello corto y cilíndrico. Peridio membranoso.

Ascas con ocho ascosporas en su interior, claviformes o cilíndricas, midiendo de 150-170 x 15-20 u., con un pie corto. Ascosporas dispuestas en una, dos o tres filas, con cuatro células, cilíndricas, midiendo de 35-40 x 7-9 u., ligeramente curvadas, de color marrón, separado de separación entre las cuatro células en posición oblicua, la línea germinativa recorre cada célula de la espora en diagonal; las células terminales de la espora tienen forma cónica u oval (Fig. 15).

Observaciones.— Especie anteriormente citada como *Sporormia ambigua* Niessl, hoy pasada al gen. *Sporormiella*. El gen. *Sporormia* comprende actualmente aquellas especies que tienen sus ascosporas compuestas por quince o más células, y carecen de línea germinativa a lo largo de la espora. Las especies de *Sporormiella* tienen siempre líneas germinativas, y la espora nunca pasa de quince células. Esta especie se encuentra siempre inmersa en el estiércol.

***Spormiella vexans* (Aversw.) Ahmed & Cain; *Can. J. Bot.* 50 (3): 473-474 (1972).**

= *Sporormia vexans* Aversw. *Hedwigia.* 7: 137 (1868).

Hábitat.— En estiércol de conejo presentándose en el estadio 2.º. Villar del Olmo (Madrid). Leg. J. L. García Manjón (20-I-78), obtenido en cultivo (14-IV-78) N.º herbario 1.626.

Periteca piriforme, inmersa en el estiércol, midiendo 200-300 x 200-250 u. de color marrón a negro cuando está madura, lisa, sin pelos, cuello más o menos cilíndrico, papili-

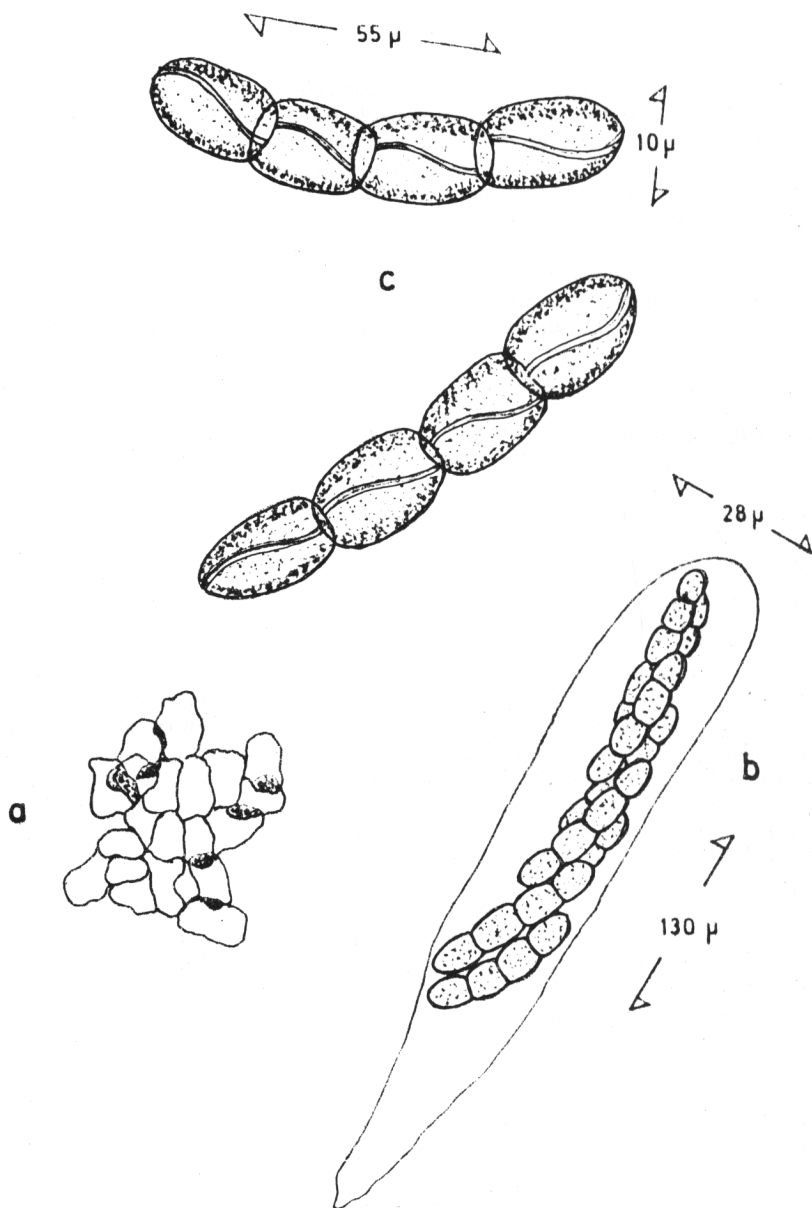


Fig. 14.— *Sporormiella intermedia* (Auersw.) Ahmed & Cain. A- Células de la periteca. B- Asca. C- Ascosporas.

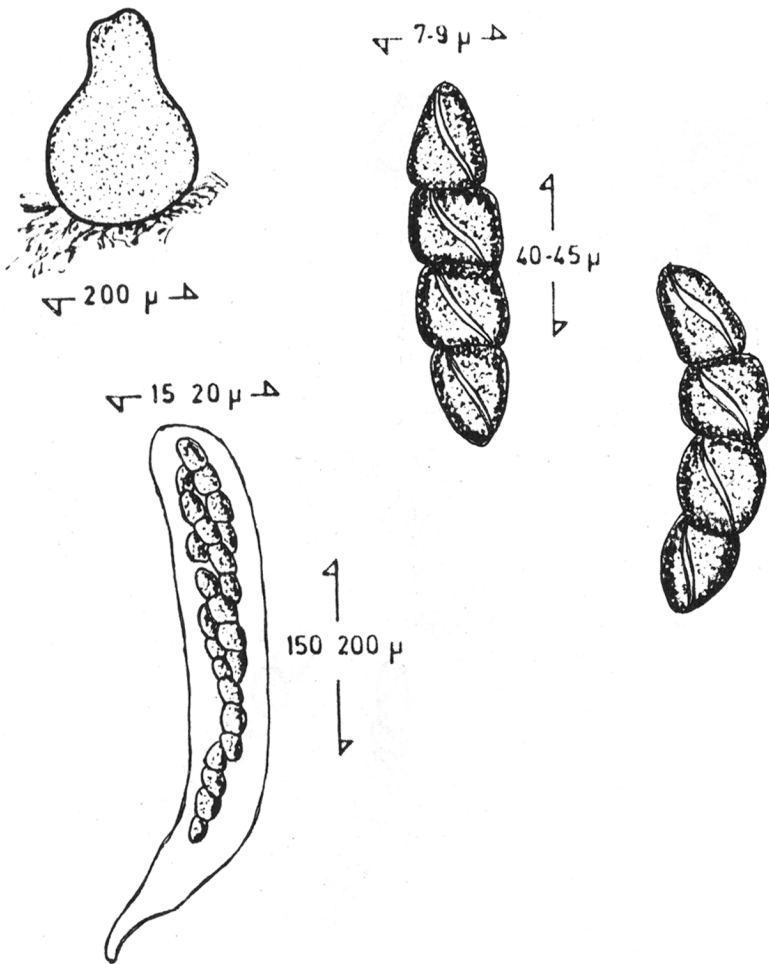


Fig. 15.— *Sporormiella lageniformis*. (Fuckel.) Ahmed & Cain. A- Periteca. B- Asca. C- Ascosporas.

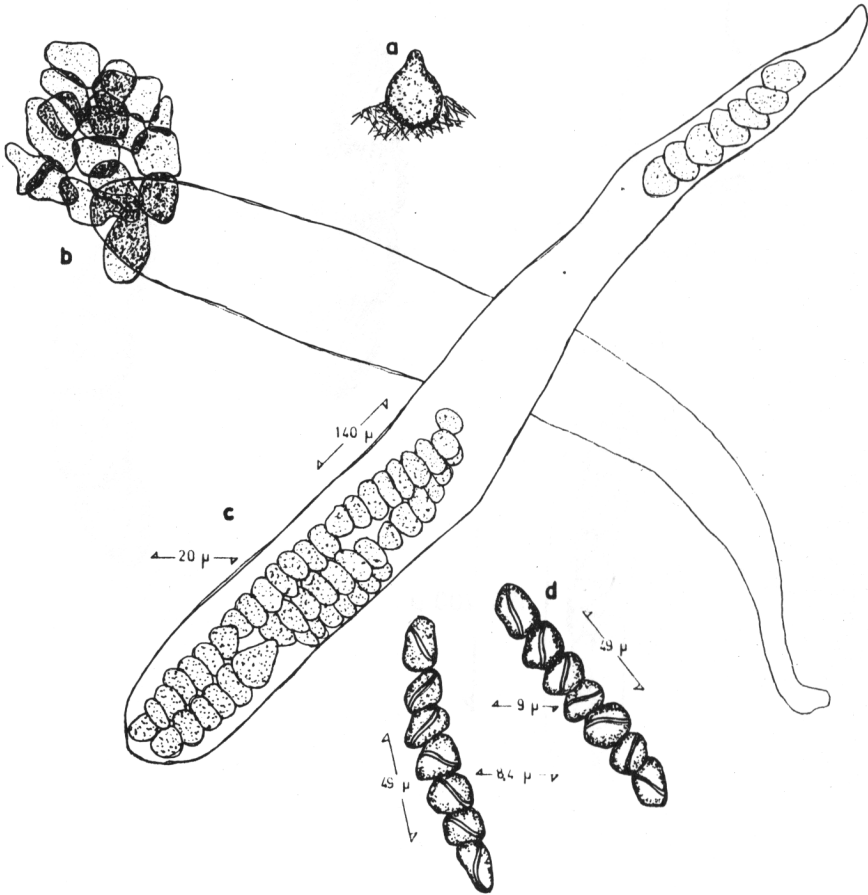


Fig. 16.— *Sporormiella vexans* (Auersw.) Ahmed & Cain. A- Peritecia. B- Células del peridio. C- Ascus. D- Ascosporas.

forme, midiendo aproximadamente 125 u. Peridio membranoso formado por células de forma irregular, algo alargadas, nunca esféricas.

Ascas con 8 ascosporas, claviformes 140-170 x 15-17-20 u., con el ápice redondeado y provistas de un pie corto y ensanchado en la base. Ascosporas biseriadas o uniseriadas cilíndricas, compuestas por 7 células separadas cada una de ellas por septos oblicuos a ligeramente inclinados, nunca transversales, midiendo de 41-45-49 x 8,4-9 u. Presentan la hendidura germinativa en diagonal, es decir atravesando la célula y pasando aproximadamente por el centro, presentándose como una línea más clara, que recorre cada una de la 7 células de la espora. Esporas de color marrón oscuro, la célula terminal tiene forma cónica, el resto de las células tienen forma oblonga a romboidal (Fig. 16).

Observaciones.— Especie descrita de Europa y recolectada en Canadá y U.S.A., en estiércol de caballo, ratón y antilope según Ahmed & Cain (1972), nuestras recolectas provienen de estiércol de conejo, caracterizándose por sus ascosporas heptacelulares con septos oblicuos mientras que en *S. septenaria* son estrictamente transversos. No aparece citada en el Catálogo Micológico Español.

BASIDIOMYCETES

Conocybe pubescens (Gill.) Kühn. le genre *Galera*: 85-88 (1935).

Hábitat.— Sobre estiércol de vaca, presentándose en el estadio 2.º. Leg. J. M.ª Barrasa. Cercedilla (Madrid). Comienzo de cultivo (9-X-76), obtenido en cultivo (17-XI-76; 19-XI-76). N.º herbario 1.635.

Sombrero marrón ocráceo, campanulado, midiendo de 1-2 cm., de diámetro, cubierto de una fina pruina debido a la presencia de pequeños y cortos pelos de tonalidad blanquecina que confieren al sombrero un aspecto pubescente cuando está fresco; esta pruina es sumamente fugaz. Láminas de color ocre. Pie largo, cilíndrico, midiendo de 9-10 x 0,05 cm., no radicante, marrón-ocráceo, filamentoso, todo él pruinoso por la presencia de pelos.

Cutícula constituida por células globosas y abundantes, con pelos coloreados de amarillo en el microscopio, con un largo cuello terminado en un botón apical, midiendo de 21-28 x 5,6-7 u., en la zona apical mide 4-5 u., de diámetro aparecen otros pelos alargados carentes de botón globoso en el ápice, midiendo de 15-28 x 5-6 u. El pie aparece cubierto de pelos tanto en su parte superior, media e inferior, pero nunca son capitados. Esporas ocras, midiendo de 14-16 x 9-10 u. Basidios tetraspóricos y algunos bispóricos, claviformes, midiendo de 25-30 x 12-15 u. Cistidios típicamente capitados, terminados en botón globoso, midiendo de 25-30 x 10-13 u., el ápice mide 4 u. de diámetro.

Observaciones.— Especie que se ha mostrado sumamente rara en nuestros cultivos, caracterizada por la presencia del pie cubierto de pelos generalmente no capitados. Kühner (1935) no hace mención del revestimiento cuticular y la presencia de pelos amarillentos entre las células globosas. Revisado el material por el Prof. Romagnesi (Paris), pensó junto con nosotros se trate de la especie de Kühner. Se conoce una cita en España peninsular de este taxon de Codina y Font Quer (1930).

Coprinus cineratus Quél.*Coprinus stercorarius sensu* Lange, Ricken

Hábitat.— Sobre estiércol de conejo, presentándose en el estadio 2.º. Villar del Olmo (Madrid). Leg. J. L. García-Manjón. Comienzo de cultivo (5-II-78), obtenido en cultivo (10-IV-78). N.º herbario 1.637.

Sombrero muy pequeño, ovoide, de un bello color blanco cuando está en el primordio, después más bien grisáceo, mide de 0,4-1 cm. de diámetro, frecuentemente acanalado. Láminas apretadas, con lamélulas. Pie blanco de longitud variable, midiendo 0,5-2 x 0,05-0,1 cm., presentando en la base amplios rizomorfos blancos que sujetan el carpóforo al estiércol, de longitudes variables, siempre muy patentes.

Esporas elípticas, opérculo apical de 10-12 x 5-7 u., esporio fuertemente hinchado en soluciones alcalinas. Revestimiento cuticular formado por células esféricas, esferocistos verrugosos, de diámetro variable midiendo de 20-40 u.

Observaciones.— Especie coprófila caracterizada por sus esporas con la pared externa hinchándose en contacto con soluciones alcalinas, y rizomorfos presentes en la base del pie. Especie nueva para el catálogo micológico español.

Coprinus stellatus Buller. *sensu* Kühn. & Romagn. 379 (1953).

Hábitat.— Sobre estiércol de oveja, presentándose en el estadio 1.º. País Vasco. Leg. G. Moreno, J. M.ª Barrasa. Comienzo de cultivo (17-X-77), obtenido en cultivo (25-X-77). N.º herbario 1.698.

Carpóforo caracterizado por la presencia de pelos sobre el sombrerillo y sobre el pie. Encima del revestimiento piléico no aparecen células esféricas, careciendo por tanto de velo universal. Carpóforos rápidamente delicuescentes. Micelio carente de hifas con asas de anastomosis.

Basidios tetraspóricos, mazudos, midiendo de 18-19 x 8-9 u. Esporas midiendo de 9-10 x 4,5-6 u., elípticas, de color marrón. Cistidios faciales presentes, cilíndricos con el ápice redondeado, midiendo de 20-23 x 4-5 u.

Observaciones.— Especie próxima a *C. pellucidus* Karst., diferenciándose por la presencia de cistidios faciales, posiblemente se engloben aquí varias especies con esta característica, pero la dificultad de su estudio por su delicuescencia no nos ha permitido diferenciar las distintas recolectas, por lo que describimos la recogida en el País Vasco, que nos pareció más de acuerdo con Kühner y Romagnesi (1953).

Crucibulum laeve (Bull. ex D.C.) Kambly; *Gast. of Iowa*: 164 (1936).

≡ *Nidularia laevis* Bulliard; *Champ.* 1: 64 (1791).

≡ *Crucibulum* vulgare* Tul.; *Ann. Sci. natur.*, sér. 3,1: 90 (1844).

Hábitat.— Sobre estiércol de vaca, presentándose en el estadio 2.º. Canencia (Madrid). Leg. J. M.ª Barrasa, G. Moreno. Dat (20-III-76). Canencia (Madrid). Leg. G. Moreno, J. M.ª Barrasa. Dat. (30-V-76). N.º herbario 1699.

Fructificaciones acopadas midiendo hasta 1 cm., de altura y 0,5 cm. de diámetro con peridioles blanquecinos a ligeramente grises en su interior, midiendo 2-3 milímetros de diámetro.

Esporas amigdaliformes o ligeramente ovales, midiendo de 9-11 x 5 u., provistas de una pared hialina. Basidios tetraspóricos. Esta especie posee células esclerenquimatosas de formas diversas, midiendo de 21-25 x 5-7 u. Presencia de pelos alargados de color marrón, midiendo de 3-4 u., de anchura.

Observaciones.— Especie muy común sobre estiércol, principalmente de vaca, aunque no es exclusiva de éste medio, sino que también se da sobre maderas, ramas y demás substratos leñosos.

Cyatus stercoreus (Schw.) De Toni, in Saccardo, *Syll. Fung.*: 40 (1888).

= *Nidularia stercorea* Schw.; *Trans. Amer. Phil. Soc.*, 4: 253 (1834).

Hábitat.— Sobre estiércol de vaca, presentándose en el estadio 2.º. Canencia (Madrid). Leg. G. Moreno, J. M.ª Barrasa. Dat. (20-III-76). N.º herbario 1.700.

Cuerpos fructíferos midiendo de 0,5-1,5 cm. de altura y de 0,5-0,8 cm. de diámetro, acopados, atenuándose hacia la base, con 6-8 peridiolos en su interior de color grisáceo o ceniciento, midiendo de 1-2,5 mm. de diámetro.

Esporas subesféricas, con doble pared, en su interior presentan numerosas granulaciones, midiendo de 19-25 x 17-23 u. Presencia de células esclerenquimatosas, alargadas, de dobles paredes, midiendo de 20-25 x 5-7 u. Pelos del cuerpo fructífero coloreados de marrón, midiendo de 3-4, de ancho.

Observaciones.— Especie no muy común sobre estiércol de vaca con la particularidad de no haberla obtenido nosotros en cultivo en cámara húmeda, sino siempre en condiciones naturales.

Panaeolus retirugis Fr. *Epicr.* 235 (1838) *sensu* Ola'h (1969).

= *Chalymmota retirugis* Karst. *Hattsv.* 519 (1870).

Hábitat.— Sobre estiércol de vaca, presentándose en el estadio 2.º. Canencia (Madrid). Leg. J. M.ª Barrasa, G. Moreno. Comienzo de cultivo (27-III-76), obtenido en cultivo (21-VIII-76). N.º herbario 1.705.

Sombrero midiendo de 1-1,5 cm., de alto y 1-1,3 cm., de ancho, cónico-campanulado, de color marrón, no mamelonado. Margen frecuentemente apendiculado y blanco, con denticulos fugaces. Sombrero agrietándose característicamente con la edad. Láminas anchas y ventradas, adnadas, de coloración gris o negruzcas pasando a negro mate, la arista se mantiene de color grisáceo. Pie midiendo de 10-13 cm., de longitud y 0,5-2 mm. de anchura, cilíndrico, de color gris ceniciento o marrón, ligeramente acanalado y a veces liso. Esporada de color negro mate. (Medidas tomadas sobre material de herbario).

Esporas midiendo de 10-15 x 8-11,5 u., citriformes, marrón-negras, con amplio poro germinativo no excéntrico. Basidios cilíndricos, tetraspóricos. Arista del margen del sombrero compuesta de células mazudas, largamente pediceladas, abundantes, hialinas, midiendo de 60-85 x 13-16 u. Carece de cistidios faciales. Revestimiento piléico compuesto de células esféricas con sustancias amarillo-verdosas en su interior, y numerosos pileocistidios claviformes, alargados y estrechos, con el ápice redondeado, abundantes hacia el margen piléico.

Observaciones.— La presencia de pileocistidios claviformes en el margen piléico es específica para esta especie, Ola'h (1969), separándolo de especies próximas como *P. campanulatus* y *P. sphinctrinus*. Tan sólo se conoce una cita de esta especie en España peninsular de E. Guinea (1931 tesis doct. ined.).

AGRUPACION DE ESPECIES SEGUN LA PROCEDENCIA ANIMAL DEL ESTIERCOL

Las diferentes especies de hongos que viven sobre sustratos coprófilos, se pueden agrupar por un lado, según el estiércol en el que se desarrollan, y por otro, según el orden de aparición dentro de un mismo cultivo. Hemos pensado que una exposición detallada de ambos tipos de distribución puede dar una idea más completa sobre la ecología y el modo de vida de éstos hongos.

Por otro lado, creemos que es interesante resaltar el grado de desarrollo con que crecen las diferentes especies, tanto a nivel de cada individuo (tamaño, madurez, capacidad de esporulación etc.) como a nivel de población dentro de una misma especie (n.º de individuos superficie ocupada por la población etc. . .). Estos dos últimos aspectos señalados, pueden estar directamente relacionados con el grado de degradación del estiércol. Si éste se encuentra poco degradado, tendrá más sustancias atacables y por tanto, estará más favorecido el desarrollo de hongos. La fecha de aparición de una especie en el estiércol junto con la fecha de comienzo del cultivo, nos aportará importantes datos sobre éste aspecto.

Para una visión mas clara de esta problemática, hemos pensado en la elaboración de dos cuadros de distribución; En el primero, de ellos, exponemos los tipos de estiércol sometidos a cultivo, a cada uno de éstos, adjuntamos una lista con los nombres de las especies que han aparecido. Este cuadro nos permitirá comparar las especies que crecen en los diferentes estiércoles, y poder ver si hay alguna especie que sea específica de un estiércol determinado, de un cierto animal o si son indiferentes y aparecen en distintos sustratos. En el segundo cuadro, exponemos igualmente, los tipos de estiércol sometido a cultivo, a cada uno de ellos, le adjuntamos una lista de especies obtenidas, pero indicando en cada una, la fecha de su obtención relacionada con la fecha de comienzo del cultivo, y el grado de desarrollo y abundancia, aquí pues, guardamos un orden de aparición con lo que se puede, una vez se obtengan datos amplios y continuados, lograr obtener una sucesión de hongos que se desarrollan, según el estado de descomposición de un estiércol determinado.

Las especies que pensamos que pueden ser específicas de un estiércol en particular, las señalamos con un asterisco. Aquellas que hemos estudiado en un estiércol determinado, pero que en la bibliografía consultada, aparecen más amplias, dato que no hemos podido confirmar, las señalamos con una cruz, y por último, aquellas especies más amplias que se desarrollan y fructifican, en diversos estiércoles de diferentes especies animales, no aparecen señaladas de ninguna forma.

ESTIERCOL DE CABALLO

BASIDIOMYCETES

- F. Coprinaceae
G. Coprinus Link (1795)
C. miser Karst. ss. Lange
C. patouillardii QuéL.
C. bulbillosus Pat. +
C. pellucidus Karst. +
C. niveus Fr. ex Pers.
- G. Psathyrella Fries (1836)
Ps. coprobia (Lange) Kühn-Romagn.
Ps. coprophila Watling
- F. Strophariaceae
G. Stropharia Fries (1863) pro parte
St. semiglobata Fr. ex Batsch.
- G. Psilocybe Fries (1821)
Ps. merdaria (Fr.) Ricker *
Ps. coprophila (Bull. ex Fr.) QuéL.
Ps. coprophila var subcoprofila Britz.
- F. Bolbitiaceae
G. Conocybe Fayord (1889) emerd. Kühner (1935)
C. pubescens (Gill) Kühn. *

ASCOMYCETES

- Pirenomycetales
F. Sordariaceae
G. Podospora Césati (1856)
P. curvula
P. decipiens +
- F. Sporormiaceae
G. Sporormiella De Notaris (1849)
Sp. lageniformis (Fukel) Ahmed & Cain +
- F. Conichaetaceae
G. Coniochaeta Hennings (1903)
C. discospora Averswald +
- Discomycetes
Poronia punctata *

MYXOMYCETES

No obtenidos

ESTHERCOL DE VACA

B. ASIDIOMYCETES

F. Coprinaceae

- G. Panaeolus Fries (1836)
- P. sphinctrinus (Fr.) Quelét
- P. semiovatus (Fr.) Lundell et Narr.
- P. campanulatus (Fr.) Quelét
- P. retirugis Fr. +
- G. Coprinus Link (1795)
- C. miser karst. ss. Lange
- C. patouillardii Quel.
- C. pellucidus Karst.
- C. niveus Fr. ex Pers.
- C. heterosetus Locq. +
- C. poliomallus Romagn.
- C. radiatus Fr. ex Bolt. +
- C. stellatus Buller
- G. Psathyrella Fries (1836)
- Ps. coprobia (Lange) Kühn-Romagn.
- Ps. coprophila Watling
- Ps. stercoraria (Kühn. & Joss) Moser +

F. Strophariaceae

- G. Stropharia Fries (1863) pro parte
- St. semiglobata Fr. ex Batsch.
- G. Psilocybe Fries (1821)
- Ps. coprophila (Bull. ex Fr.) Quel.

F. Bolbitiaceae

- G. Conocybe Fayod (1889) emend. Kühner (1935)
- C. coprophila Kühn. +
- G. Bolbitus Fries (1836)
- B. vitellinus Fr. ex Pers.

ASCOMYCETES

Pirenomycetales

F. Sordariaceae

- G. Podospora Césati (1856)
- P. curvula
- P. fimicola +

F. Sporormiaceae

- G. Delitschia Averswald (1866)
- D. bisporula (Cr.&Cr.) Hanser +

Discomycetales

F. Ascobolaceae

- G. Acobolus Pers. per Hook.
- A. furfuraceus Pers. per. Hook. +
- G. Saccobolus Boud.
- S. versicolor (P. Karst.) P. Karst. +

F. Pezizaceae

- G. Peziza
- P. vesiculosa (Fr. ex Bull.) Boud. *

F. Pyronemataceae

- G. Cheilymenia
- Ch. stercorea Pers. ex Fr. +

MYXOMYCETES

F. Trichiaceae

- G. Arcyria Wigg.
- A. cinerea (Bull.) Pers.

ESTIERCOL DE OVEJA

BASIDIOMYCETES

F. Coprinaceae

- G. Coprinus Link (1795)
- C. stellatus Bull.
- C. poliomallus Romagn.
- C. filamentifer Kühn. (sobre estiércol de cabra)

ASCOMYCETES

Pirenomyces

F. Sordariaceae

- G. Podospora Césati (1856)
- P. curvula (De Bary) Niessl.
- P. pistillata Mirza & Cain *
- P. dakotensis Griff. +
- Bombardia arachnoidea (Niessl.) Cain +

Discomycetes

F. Ascobolaceae

- G. Saccobolus Boud.
- S. citrinus Boud. & Torrend. +

MYXOMYCETES

No obtenidos

ESTIERCOL DE CONEJO

BASIDIOMYCETES

F. Coprinaceae

- G. Coprinus Link (1795)
- C. cineratus QuéL.

ASCOMYCETES

Pirenomyces

F. Sordariaceae

- G. Podospora Césati (1856)
- P. pleiospora (Winter) Niessl. +

Discomycetes

F. Ascobolaceae

- G. Saccobolus Boud.
- S. obscurus (Cooke) Phill. *

MYXOMYCETES

F. Didymiaceae

- G. Didymiun
- D. trachisporum G. Lister.

ESTIERCOL DE CABALLO

Loc. San Miguel de Aralar (Navarra)

Dat. 10-X-77

Comienzo de cultivo: 17-X-77

- 1.º- *Coprinus bulbillosus* Pat.
Obtenido el 24-X-77, con 10 carpóforos bien desarrollados.
Obtenido el 25-X-77, con 25 carpóforos apróx., bien desarrollados, ocupando gran parte del estiércol.
- 2.º- *Coprinus miser* Karst. ss. Lange
Obtenido el 25-X-77, con 10 carpóforos aprox., creciendo junto a *C. bulbillosus* pero en menor número.
- 3.º- *Coprinus pellucidus* Karst.
Obtenido el 25-X-77, con sólo 5 carpóforos, escaso.
- 4.º- *Coprinus bulbillosus* Pat.
Obtenido el 29-X-77, con sólo 5 carpóforos, pero ya más pequeños y menos desarrollados.
- 5.º- *Coprinus pellucidus* Karst.
Obtenido el 29-X-77, solamente 2-3 carpóforos, poco desarrollados.
- 6.º- *Coprinus miser*. Karst. ss. Lange
Obtenido el 29-X-77, poco abundantes.
- 7.º- *Podospora curvula* (De Bary) Niessl.
Obtenido el 14-XI-77, bien desarrollados, abundantes en el sustrato.
- 8.º- *Conocybe pubescens* (Gill.) Kühn.
Obtenido el 29-XI-77, sólo dos carpóforos, pero bien desarrollados.
Obtenido el 2-XII-77, sólo dos carpóforos, pero bien desarrollados.
Obtenido el 9-XII-77, con cuatro carpóforos, bien desarrollados.

ESTIERCOL DE VACA

Loc. San Miguel de Aralar (Navarra)

Dat. 10-X-77

Comienzo de cultivo: 17-X-77

- 1.º- *Coprinus poliomallus* Romagn.
Obtenido el 24-X-77, apareciendo unos 10 carpóforos apróx., bien desarrollados.
Obtenido el 25-X-77, apareciendo unos 40 carpóforos apróx., ocupando la mayor parte del estiércol.
Obtenido el 29-X-77, apareciendo unos 20 carpóforos, igualmente bien desarrollados.

- 2.º- *Coprinus stellatus* Buller
Obtenido el 29-X-77, con sólo 4 carpóforos, aparece escaso pero bien desarrollado.
- 3.º- *Ascobolus furfuraceus* Pers. per Hook.
Obtenidos el 29-X-77, apareciendo 7 ascocarpos, apróx., poco abundante, en zonas localizadas del estiércol.
- 4.º- *Coprinus poliomallus* Romagn.
Obtenido el 14-XII-77, con sólo 3 carpóforos, aislados y poco desarrollados.
- 5.º- *Cheilymenia stercorea* Pers. ex Fr.
Obtenido el 14-XII-77, solamente un ascocarpo.

ESTIERCOL DE OVEJA

Loc. San Miguel de Aralar (Navarra)

Dat. 10-X-77

Comienzo de cultivo: 17-X-77

- 1.º- *Coprinus stellatus* Bull.
Obtenido el 25-X-77, con sólo 5 carpóforos, aislados en el estiércol.
Obtenido el 30-X-77, con sólo 5 carpóforos poco desarrollados y escasos.
- 2.º- *Coprinus poliomallus* Romagn.
Obtenido el 22-XI-77, muy abundante, cubriendo la mayor parte del estiércol, bien desarrollados.
Obtenido el 2-XII-77, abundantemente desarrollados, adquiriendo el óptimo de crecimiento.
Obtenido el 9-XII-77, con numerosos carpóforos bien desarrollados, pero menos abundantes que en las fechas anteriores.
- 3.º- *Podospora curvula* (De Bary) Niessl.
Obtenido el 27-XII-77, poco abundante.
- 4.º- *Saccobolus citrinus* Boud. & Torrend.
Obtenido el 28-XII-77, abundante sobre el estiércol, bien desarrollados.
Obtenido el 2-I-78, abundante sobre el estiércol, bien desarrollados.
- 5.º- *Podospora pistillata* Mirza & Cain
Obtenido el 27-I-78, sólo 4 ejemplares, poco abundante pero bien desarrollado.
- 6.º- *Podospora dakotensis* Griff.
Obtenido el 31-I-78, poco abundantes pero bien desarrollados.
- 7.º- *Bombardia arachnoidea* (Niessl.) Cain
Obtenido el 10-II-78, abundante sobre el estiércol, pero generalmente inmaduros.

Como consecuencia de lo expuesto en los tres últimos cuadros podemos hacer las siguientes observaciones:

Parece ser que el primer estadio en la degradación del estiércol corresponde al *Gen. Coprinus*, como vemos en los estiércoles de vaca, caballo y oveja. Dentro de este género hay que destacar varias especies. Una de ellas es *C. poliommallus* Romagn., que se presenta como la principal especie que actúa en los primeros momentos de la degradación del estiércol de vaca y oveja concretamente. Hay que hacer notar que la aparición de las primeras especies en el cultivo no se produce hasta pasados seis o siete días después del comienzo del mismo una vez cumplido este plazo empiezan a desarrollarse con pujanza numerosos carpóforos de *C. poliommallus*, siendo su óptimo de aparición de diez a quince días de empezar el cultivo, en el caso del estiércol de vaca y oveja. *C. stellatus* Buller también es otra especie característica de las primeras fases de degradación del estiércol de vaca y oveja, aunque suele presentarse en menor número y frecuencia que el anterior.

Posteriormente, y a partir de los quince-veinte días de cultivo, comienza a escasear el desarrollo de *Basidiomycetes (Coprinus)* y aparecen los *Ascomycetes*, generalmente del *Gen. Podospora*, así como el *Gen. Saccobolus* y el *Gen. Ascobolus*. Estos se desarrollan en las últimas fases de degradación del estiércol, ya sea este de vaca, oveja o caballo.

En el estiércol de caballo hay que destacar la presencia del *Gen. Coprinus* en las primeras fases de degradación, igual que anteriormente, pero haciendo la salvedad de que no aparece *C. poliommallus* Romagn., siendo substituido por *C. bulbillosus* Pat., *C. miser* Karst. ss. Lange y *C. pellicidus* Karst., dándose simultáneamente estas especies en el estiércol de caballo. Aproximadamente a los veinticinco días del comienzo de cultivo de este estiércol aparecen *Ascomycetes* como, por ejemplo, el *gen. Podospora*. Por último es interesante resaltar la fecha de aparición de *Conocybe pubescens* (Gill.) Kühn. un *Basidiomycete*, al cabo de casi dos meses desde el comienzo de cultivo del estiércol de caballo, obteniéndose después del *Gen. Podospora* y en una fase muy avanzada de degradación.

BIBLIOGRAFIA

- BRUMMELEN, J. Van. 1967. A world Monograf of the gen. *Ascobolus* and *Saccobolus*. *Persoonia*. Rijksherbarium Leiden. Netherlands.
- CAILLEUX, R. 1971. Recherches sur la mycoflore coprophile centrafricaine. Les genres *Sordaria*, *Bombardia*, *Gelasinospora*. *Bull. Soc. Mycol. France* 87 (3): 461-567.
- CAIN, R. F. 1934. Studies of coprophilous *Sphaeriales* in Ontario. Verlag von J. Cramer. Reprint 1968.
- DISSING, H. 1960. Morphology and cultural characters of *Coprinus patouillardii* and *Coprinus ephemeroides*. *Saertryk of botanisk Tidsskrift*. 56: 235-241.
- JENG, R. S., LUCK. ALLON, E. R. and CAIN, R. 1977. New species and new records of *Delitschia* from Venezuela. *Can. J. Bot.* 55 (4): 383-392.
- JOSSERAND, M. 1944. Etude sur quelques Coprins. Descriptions de deux espèces nouvelles. *Bull. Soc. Mycol. France*. 60 (1-4): 5-18.
- KITS, van WAVEREN, E. 1972. Notes on the genus *Psathyrella* III. *Persoonia*. 7 (1): 23-54.
- 1974. *Psathyrella*. Feuilleton VI: Onmerkinge over de niet koprophiele soorten, die Romagnesi in de groepen *Atomatae* and *Pronae* plaats. *Coolia*. 17 (4): 96-98.
- 1976. *Psathyrella*. Feuilleton VII: Sleutel en check list van de soorten van de sekte *Atomatae*. *Coolia*. 18 (2): 45-51.
- KORF, R. P. 1972. Synoptic key to the genera of the *Pezizales*. *Mycologia*. 64 (5).
- KÜHNER, R. & JOSSERAND, M. 1944. Etude de quatre Coprins du groupe lagopus. *Bull. Soc. Mycol. France*. 60 (3): 19-37.
- & ROMAGNESI, H. 1953. Flore analytique des champignons superieurs, Paris.
- LADO, C. & MORENO, G. 1976. Contribución al estudio de los Myxomycetes en España peninsular. I. *Anal. Inst. Bot. A. J. Cavanilles*. 33: 125-133. Madrid.
- 1978. Estudio sistemático, ecológico y corológico de la Clase *Myxomycetes* en la provincia de Madrid (España peninsular) Trabajo licenciatura Fac. Farmacia, Madrid, inéd.
- LISTER, A. 1925. A monograf of the Mycetoza. British Museum 3.^a ed. London.
- LOCQUIN, M. 1947. Etude sur le genre *Coprinus* I. Quelques *Coprinus* fimicoles. *Bull. Soc. Mycol. France*. 63 (1-2): 75-88.
- LUNDQVIST, N. 1960. Coprophilous *Ascomycetes* from Northen Spain. *Svensk Botanisk Tidsskrift* 54 (4): 523-529.
- MALENÇON, G. & BERTAULT, R. 1970. Flore des champignons superieurs du Maroc. T. I. Rabat.
- MALLOCH, D. & BENNY, G. L. 1973. California *Ascomycetes*: Four new species and a new species and a new record. *Mycologia*. 65 (3): 648-660.
- MARTIN, G. W. & ALEXOPOULÓS, C. J. 1969. The Myxomycetes. University of Iowa Press.
- MIRZA, J. H. & CAIN, R. R. 1969. Revision of the genus *Podospora*. *Can. J. Bot.* 47 (12): 1999-2048.
- MOREAU, C. 1953. Les genres *Sordaria* et *Pleurogaster*. *Ed. Paul Lechevalier*. Paris.
- MORENO, G. & CALONGE, F. D. 1975. Contribución al estudio micológico de la sierra de Guadarrama. II. Algunos *Basidiomycetes* nuevos o raros para la flora española. *La-gascalía*. 5 (1): 3-14.
- CALONGE, F. D. & DE LA TORRE, M. 1975. Estudio ecológico y descriptivo de algunos hongos interesantes españoles. *Bol. Est. central Ecol.* 4 (7): 35-49. Madrid.

- Contribución al estudio micológico de Andalucía Nota I. Agaricales nuevos o raros para España peninsular. *Acta Bot. Malacitana*, 2: 5-20. Málaga.
- MOSEY, M. 1967. Basidiomyceten II. Teil. Die Röhrlinge und Blätterpilze (Agaricales) Gustav Fischer verlag, Stuttgart.
- OLA'H, G. M. 1969. Le genre *Panaeolus*. Herbar Louis Marie, Université Laval, Québec. Paris.
- QUELET, L. 1888. Flore mycologique de la France et des pays limitrophes. Reimpression A. ASHER & CO. Amsterdam 1962.
- RICHARDSON & WATLING, R. 1968. Keys of Fungi on dung. *Bull. of the British Mycological Soc.* 2 (1): 18-43.
- ROMAGNESI, H. 1945. Etude de quelques Coprins (2.^a serie) *Revue Mycol.* 10 (5-6): 73-89.
- 1951. Etude de quelques Coprins (3.^a serie) *Revue Mycol.* 16 (2): 108-128.
- 1975. Description de quelques espèces de *Drosophila* Quéél. (*Psathyrella* ss. dilat.) *Bull. Soc. Mycol. France.* 91 (2): 137-224.
- TORRE, M. DE LA. 1975. Estudio sobre *Discomycetes* operculados: clave y géneros nuevos para la flora española peninsular. *Anal. Inst. Bot. A. J. Cavanilles.* 32 (2): 85-101. Madrid.
- 1975. Estudio sobre *Discomycetes* operculados: Algunas especies nuevas o interesantes para la flora española. *Bol. Est. central Ecol.* 4 (7): 51-55. Madrid.

(Recibido el 20 de mayo de 1979)