

CONTRIBUCIÓ AL CONEIXEMENT MICOLÒGIC A LES ILLES BALEARS, XXII. FONGS COPRÒFILS, I.

J.C. SALOM¹, R. MAS¹ i J.LL. SIQUIER²

1.- Conselleria de Medi Ambient, Agricultura i Pesca. Carrer Gremi Corredors, 10. E-07009- Palma de Mallorca (Illes Balears). E-mail: joancarles.salom@gmail.com. rafelmas@gmail.com

2.- Carrer Major, 19. E-07300-Inca (Illes Balears). E-mail: pepemycete@hotmail.com

RESUM: Contribució al coneixement micològic a les Illes Balears, XXII. Fongs copròfils, I.

Durant l'any 2010 es varen realitzar incubacions humides d'una tifa de vaca i de buïnes d'ase i l'any 2012 d'un excrement de porc en estat salvatge, tot amb l'objectiu d'identificar i catalogar la funga que hi fructificava. També, en aquest article, s'han volgut incloure altres espècies copròfiles que fructificaven al camp sobre excrements o en llocs molts adobats de fems d'animal i que tot i haver estat identificades, encara estaven pendents de citar. En total se citen 19 tàxons, dels quals 10 són primeres citacions a les Illes Balears: *Pilobolus crystallinus* (F.H. Wigg.) Tode, *Coprinellus congregatus* (Bull.) P. Karst., *Coprinopsis tuberosa* (Qué.) Doveri, Granito & Lunghini, *Podospora intestinacea* N. Lundq., *Sordaria lappae* Poetbenia, *Cheilymenia dennisii* J. Moravec, *Cheilymenia pulcherrima* (P. Crouan & H. Crouan) Boud., *Schizothecium squamulosum* (H. Crouan & P. Crouan) N. Lundq., *Coprinellus heterosetulosus* (Locq. ex Watling) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson i *Coprinopsis pseudonivea* (Nender & Uljé) Redhead, Vilgalys & Moncalvo. A més, 3 són noves citacions a Mallorca: *Cheilymenia granulata* (Bull.) J. Moravec, *Coprinopsis cordispora* (T. Gibbs) Watling & M. J. Richardson i *Agrocybe fimicola* (Speg.) Singer. També s'incorporen dades sobre la fenologia observada i la successió d'espècies durant les incubacions humides, així com altres dades sobre taxonomia, ecologia i distribució.

Paraules clau: Funga copròfila, fongs copròfils, incubació humida, fenologia, Illes Balears.

ABSTRACT: Contribution to the knowledge of the coprophilous fungal flora of the Balearic Islands. I.

Results from the wet incubation of different animal excrements (cow, ass, pig) and others found on dung in the nature are presented here. 18 taxa are commented. After the information available to us, 10 of them seem to us new records for the Balearic Islands: *Pilobolus crystallinus* (F.H. Wigg.) Tode, *Coprinellus congregatus* (Bull.) P. Karst., *Coprinopsis tuberosa* (Qué.) Doveri, Granito & Lunghini, *Podospora intestinacea* N. Lundq., *Sordaria lappae* Poetbenia, *Cheilymenia dennisii* J. Moravec, *Cheilymenia pulcherrima* (P. Crouan & H. Crouan) Boud., *Schizothecium squamulosum* (H. Crouan & P. Crouan) N. Lundq., *Coprinellus heterosetulosus* (Locq. ex Watling) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson i *Coprinopsis pseudonivea* (Nender & Uljé) Redhead, Vilgalys & Moncalvo. The following 3 taxa seem to us new records for the mycological flora of the Mallorca island: *Cheilymenia granulata* (Bull.) J. Moravec, *Coprinopsis cordispora* (T. Gibbs) Watling & M. J. Richardson and *Agrocybe fimicola* (Speg.) Singer. Remarks on their ecology, taxonomy and corology are also included.

Key words: Coprophilous funga, dung fungi, incubation, phenology, Balearic Islands.

INTRODUCCIÓ

Amb aquest treball es pretén continuar amb la catalogació de la funga balear la qual, des dels treballs de recopilació de SIQUIER & SALOM (2013) i LADO & SIQUIER (2014), s'ha anat completant amb altres articles de coneixement general, com SIQUIER *et al.* (2015), i altres més específics, com el dedicat al gènere *Cortinarius* (SALOM *et al.*, 2015), o a algunes espècies en concret, com SALOM & SIQUIER (2014) i MUÑOZ *et al.* (2015). En aquest cas ens centram en augmentar el coneixement dels fongs copròfils, ja que fins ara només eren catalogats quan les observàvem i recol·lectàvem sobre les femtes dels animals al camp. No obstant, amb el mètode de

la incubació en cambra humida, hem pogut comprovar que espècies que encara no estaven catalogades són presents a les Illes. Podem doncs afirmar, que els substrats fecals són hàbitats que presenten una gran riquesa en biodiversitat fúngica.

MATERIAL I METODOLOGIA

Per realitzar les incubacions humides es varen utilitzar barrals de plàstic (PET) buits, de 5 litres d'aigua de capacitat. Aquest recipients es tallaven pel mig amb la fi d'obtenir una part inferior que fèiem servir com a base per dipositar el coprosubstrat a incubar, i una part superior, que utilitzàvem com a tapa. A la "tapa", hi havia la boca del barral que omplíem amb paper de cel·lulosa per afavorir la transpiració. El substrat periòdicament (quasi diàriament) es ruixava amb un esprai d'aigua perquè sempre estàs completament hidratat, i una vegada tapat el recipient, dins el seu interior, es creava una atmosfera humida adequada per a la fructificació dels fongs i mixomicets presents.

Durant el període que va durar la incubació humida, els carpòfors que anaven fructificant, primer es fotografiaven "in situ" mitjançant càmeres digitals Olympus C-7070 i Nikon D 7000 amb trípode i llum natural. Per fotografiar els carpòfors de mides molt reduïdes, es va utilitzar una càmera digital Olympus C-7070 que, amb un adaptador, s'instal·lava a un dels oculars de la lupa Olympus SZ de fins x40 proveïda de llum freda (led). Després, les mostres es recollien del substrat pel seu estudi macro i microscòpic. Les descripcions microscòpiques s'han realitzat utilitzant microscopis Olympus BX51 i BX40, utilitzant aigua destil·lada i els colorants habituals (Roig congo i Melzer). Les microfotografies s'han fet amb càmeres Olympus C-7070 i Fujifilm Finepix JX, que s'instal·laven, amb un adaptador, al triocular, o a un ocular dels microscopis esmentats. Finalment, les mostres s'assecaven i es guardaven. Totes es troben dipositades a l'herbari personal JCS (J.C. Salom).

Els carpòfors observats al camp també es fotografiaven "in situ" amb càmeres Nikon D70, D7000 i Olympus C-7070, utilitzant trípodes i llum natural (llevat dels de mida molt reduïda, que, com ja s'ha descrit, també es va fer servir lupa binocular amb càmera adaptada). Una vegada recollits, pel seu estudi, es va seguir la mateixa metodologia que s'ha esmentat anteriorment. Totes les mostres recol·lectades al camp estan guardades a l'herbari personal JCS (J. C. Salom) amb duplicats d'algunes mostres a l'herbari JLS (J.L. Siquier). Quan no es menciona en el text, els que han recollit el coprosubstrat per incubar o han recol·lectat les mostres per estudiar i/o les han determinades, han estat, al menys, un dels autors.

A) INCUBACIONS EN CAMBRA HUMIDA

A1) SUBSTRAT -TIFA DE VACA

La tifa de vaca que es va fer servir com a substrat d'estudi, es va recol·lectar a: Mallorca, Muro, Es Ras (Parc Natural de s'Albufera), 31N ETRS89 509098/4405209, alt. 0 m, el 20/02/2010.

Fenologia de la funga copròfila que va fructificar durant la incubació humida:

- El 22/02/10 es va posar la tifa de vaca a incubar.
- El 23/02/10 a les 8:00 a.m. s'observa que la tifa de vaca està totalment entapissada de *Pilobolus crystallinus*, però a les 13'00 h gairebé tots s'han assecat i desaparegut.
- El 25/02/10 es torna observar un entapissat molt dens de *P. crystallinus*.
- El 02/03/10 desapareix *P. crystallinus* i comencen a fructificar ascomes de *Cheilymenia granulata* i *Ascobolus furfuraceus*. També es comencen a observar alguns primordis de *Coprinellus*, que encara no es poden identificar, però que es determinaran posteriorment com a *Coprinellus congregatus*.

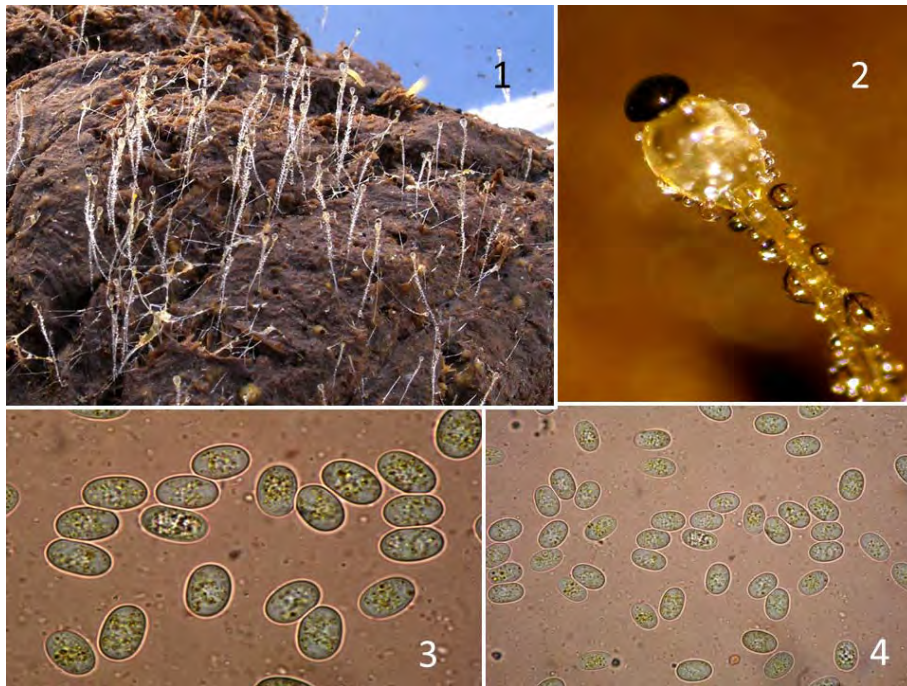


Fig. 1.- *Pilobolus crystallinus* (F.H. Wigg.) Tode, JCS-1Z. 1) Esporangis colonitzant la tifa de vaca. 2) Detall d'un esporangi. 3-4) Espores.

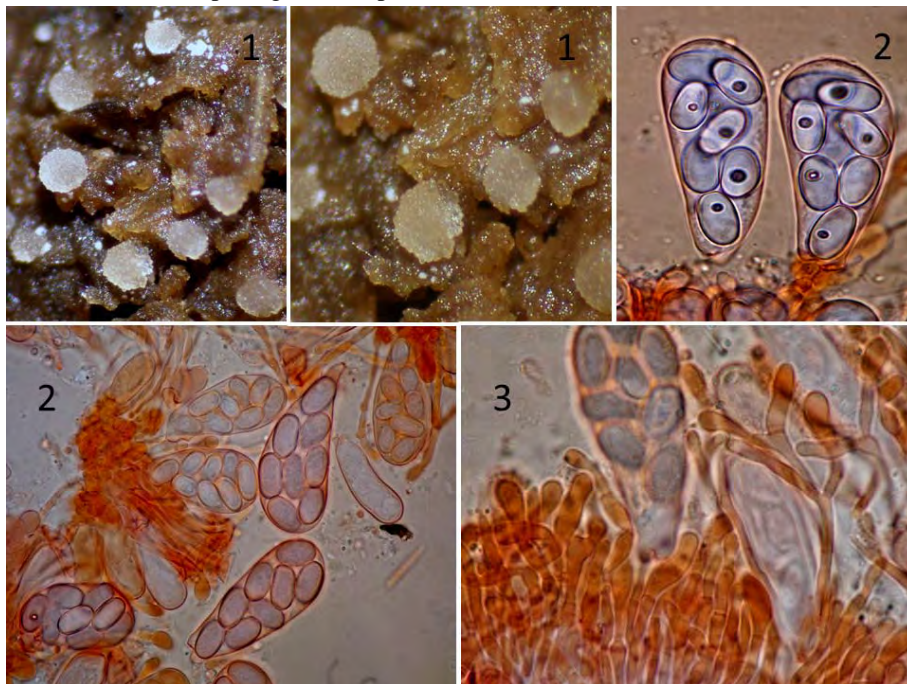


Fig. 2.- *Coprotus granuliformis* (P. Crouan & H. Crouan) Kimbr. JCS-136A. 1) Ascomes. 2) Ascs i ascòspores. 3) Ascs i paràfisi.

- El 04/03/10 cobertura gran, sobre la tifa, de *C. congregatus*; el pïeu d'alguns basidiomes comença a sobresortir del substrat. Segueixen madurant ascomes de *C. granulata* que cobreixen un 40 % del substrat.
- El 12/03/10 segueixen madurant *C. granulata* i *A. furfuraceus*. Tornen aparèixer *P. crystallinus* (pocs). S'alenteix el creixement dels *C. congregatus*.
- El 15/03/10 segueix fructificant *C. congregatus*. Es comencen a observar esclerocis blanquinosos (frescos) de *Coprinopsis tuberosa*.
- El 17/03/10 s'obrin els pïeus de *C. congregatus*; molts ja estan excoriats.
- El 18/03/10 alguns esclerocis de *C. tuberosa* esdevenen grisosos (comencen a madurar). Més pïeus de *C. congregatus* segueixen obrint-se i excoriant-se. Encara s'observen alguns *A. furfuraceus*.
- El 22/03/10 quasi totes les fructificacions desapareixen, resten només els esclerocis de *C. tuberosa*.
- El 24/03/10 tornen a fructificar més *C. congregatus* (immadurs). D'un dels esclerocis s'observa que creix un carpòfor de *C. tuberosa*.
- El 06/04/10 apareixen altres carpòfors de *C. tuberosa* i s'observen més esclerocis frescos i altres que van madurant. Acaba la fructificació de *C. congregatus*.
- El 09/04/10 hi ha una explosió d'exemplars immadurs de *Coprinopsis stercorea* amb una cobertura mínima del 30%. Tornen a sortir alguns (5-6) esporangis de *P. crystallinus*.
- El 10/04/10 comencen a fructificar apotecis de *Coprotus granuliformis*.
- El 12/04/10 molts basidiomes de *C. stercorea* ja són madurs.
- El 19/04/10 torna a haver-hi una explosió de *C. stercorea*, amb una cobertura mínima del 20% sobre la tifa.
- El 20/04/10 maduren més exemplars de *C. stercorea* (uns 20).
- El 10/05/10 segueix madurant *C. stercorea*. Apareixen 3 primordis de *Coprinopsis cordispora*.
- El 12/05/10 es tornen a observar alguns *P. crystallinus*.
- El 20/05/10 s'observa 6 exemplars aïllats de *C. cordispora*.
- El 07/06/10 tornen a fructificar de manera minsa 6 exemplars de *C. congregatus* i alguns *C. stercorea* (10% cobertura) i 3 exemplars de *C. cordispora*.
- El 06/07/10 apareix 1 exemplar de *Coprinellus* sp., que no es pot identificar. No s'observa res més.
- El 29/07/10 després de varis dies de no observar res sobre la tifa de la vaca, es decideix concloure amb la incubació en cambra humida.

ESPÈCIES ESTUDIADAES

ZIGOMICETS

Pilobolus crystallinus (F.H. Wigg.) Tode

OBSERVACIONS. Tot i que es tracta d'una espècie força freqüent, se cita per primera vegada a les Balears. *Herb.*: JCS-1Z.

ASCOMICETS

Ascobolus furfuraceus Pers.

= *A. stercorearius* (Bull.) J. Schröt.

OBSERVACIONS. Citada a Menorca i Mallorca (dades recollides a SIQUIER & SALOM (2013). A Mallorca, ja hi ha una citació prèvia al parc natural de s'Albufera, sobre el mateix substrat (RIDDIFORD, 2002: 36). *Herb.*: JCS-131A.

Cheilymenia granulata (Bull.) J. Moravec
= *Coprobria granulata* (Bull.) Boud.

OBSERVACIONS. Citada a Menorca a MALENÇON & BERTAULT (1972), ara se cita com a nova per a Mallorca. *Herb.*: JCS-132A.

Coprotus granuliformis (P. Crouan & H. Crouan) Kimbr.

DESCRIPCIÓ. Ascomes sèssils, de 0,2-0,5 mm de diàmetre, inicialment globosos-subesfèrics, després més plans, o pulvinats, de blanquinosos a un poc ocracis, més groguencs a la sequedat o maduresa; himeni granulós.

Ascòspores 10-12 x 6-7 µm, hialines, congòfobes, amplament el·lipsoidals, amb els àpexs molt arrodonits, llises, de parets gruixudes; les més madures presenten una gran bombolla de Bary. Ascs 42-55 x (12) 13,5-18 µm, no amiloides, amb 8 espores irregularment biseriades, de claviformes a més amples (subsacciformes) amb l'àpex arrodonit i base amb un curt peduncle lobulat. Paràfisis sinuoses o recorbades, que sobresurten superant els ascs, cilíndric-filiformes, septades, de 1-2 µm de diàmetre, bifurcades o ramificades, amb elements apicals més gruixuts, de claviformes a més capitats de 3-7 µm de diàmetre, i altres més corbats; presència de pigment vacuolar no massa abundant, groguenc. Exciple ectal de textura *globulosa-angularis*, amb cèl·lules d'arrodonides a lleugerament anguloses, de 9-17 µm de diàmetre, que van adoptant formes més claviformes vora el disc himenial.

OBSERVACIONS. Aquesta espècie de *Coprotus* es caracteritza pels seus apotecis blanquinosos, més groguencs amb la sequedat, espores amplament el·lipsoidals, disposades dins els ascs en nombre de 8 de forma irregularment biseriada, ascs claviformes i poc pedunculats i paràfisis amb elements terminals més gruixuts (DOVERI, 2004; VAN VOOREN, 2010). No obstant, SPOONER & BUTTERFILL (1999:553) indiquen que aquest darrer caràcter no és constant. Citada prèviament a LARSEN (1970). *Herb.*: JCS-136A.

BASIDIOMICETS

Coprinellus congregatus (Bull.) P. Karst.
= *Coprinus congregatus* (Bull.) Fr.

OBSERVACIONS. La presència de sètules lageniformes a la pileipel·lis (pileocistidis) i a l'estipitipel·lis (caulocistidis) i l'absència de fíbules (nosaltres hem mirat l'estipitipel·lis a la part més basal de l'estipit i no les hem observades), caracteritzen aquesta espècie (ULJE & BAS 1991; VILA & ROCABRUNA, 1996; DOVERI, 2004; ULJÉ, 2005; NAGY, 2007 i PRYDIUK, 2010). Es diferencia de *C. ephemerus* (Bull.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo (= *Coprinus ephemerus* (Bull.) Fr.) espècie molt afí, perquè aquesta darrera sí que presenta fíbules. Primera citació a les Illes Balears. *Herb.*: JCS-965B.

Coprinopsis cordispora (T. Gibbs) Watling & M.J. Richardson
= *C. patouillardii* (Quéll.) G. Moreno ss. autors; = *Coprinus cordisporus* T. Gibbs

OBSERVACIONS. Els caràcters que es varen observar en els exemplars que anaven fructificant són: els carpòfors joves i sense desenvolupar, presentaven coloracions brunes-ocràcies, que persistien



Fig. 3.- *Coprinellus congregatus* (Bull.) P. Karst. JCS-965B. 1) Basidiomes. 2) Caulocistidis. 3 i 5) Pileocistidis-sètules. 4) Hifes afibulades.

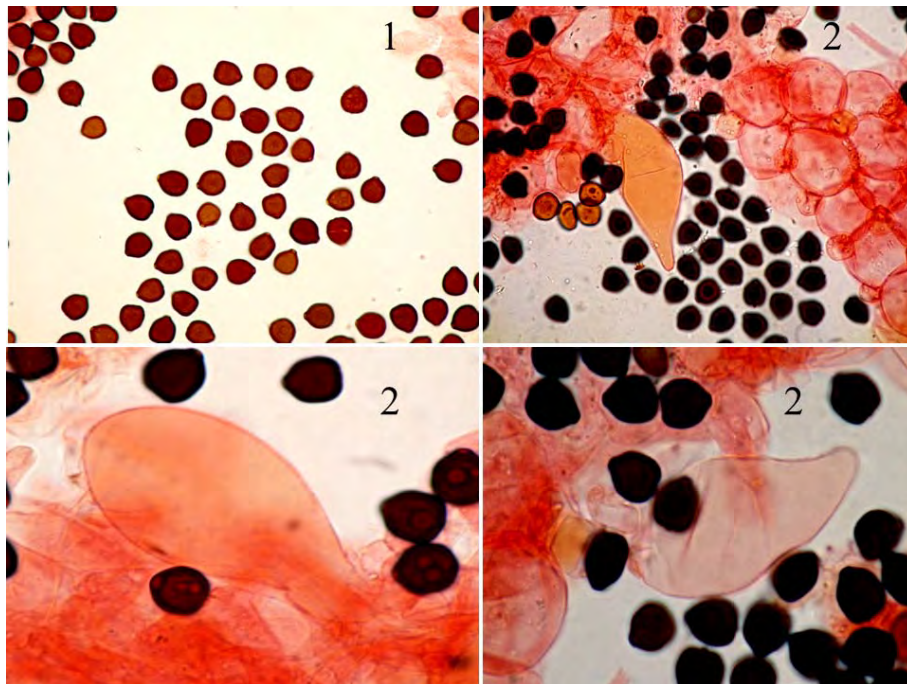


Fig. 4.- *Coprinopsis cordispora* (T. Gibbs) Watling & M.J. Richardson. JCS-972B. 1) Espores. 2) Queilocistidis.

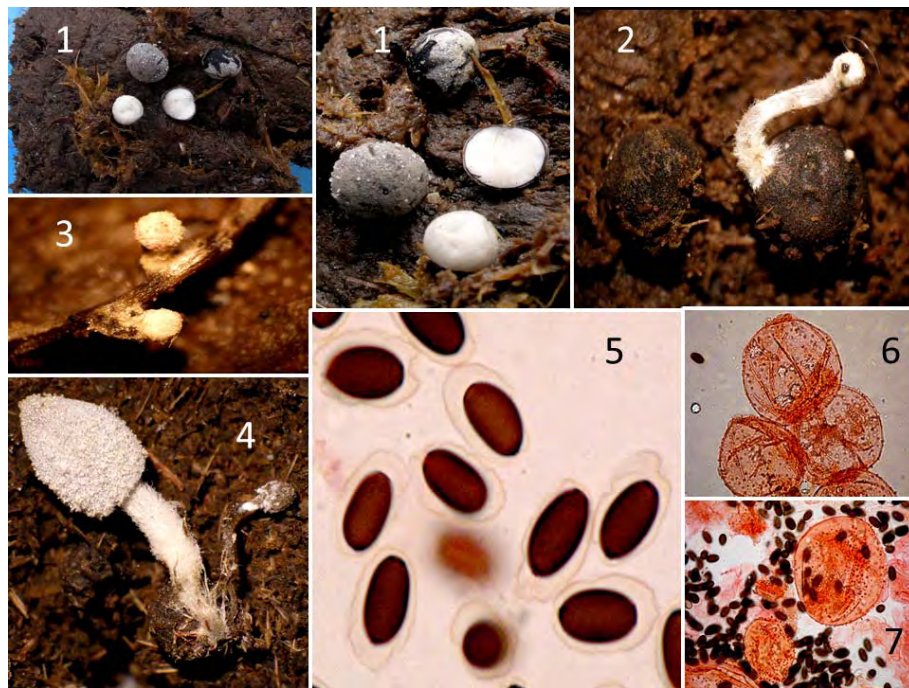


Fig. 5.- *Coprinopsis tuberosa* (Quél.) Doveri, Granito & Lunghini. JCS-966B. 1) Esclerocis. 2) Carpòfor emergint d'un escleroci. 3) Carpòfors creixent d'una pseudoriza. 4) Carpòfor creixent d'un escleroci. 5) Espores i detall del perispori. 6) Esferocists del vel. 7) Esferocists i espores.

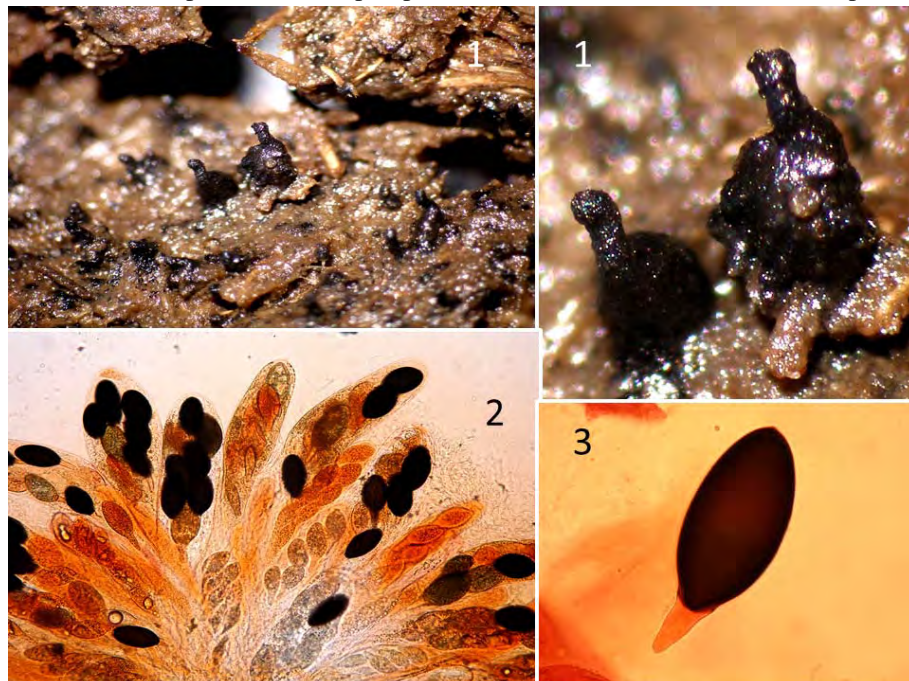


Fig. 6.- *Podospora intestinacea* N. Lunq. JCS-137A 1) Peritecis. 2) Ascs i ascòspores. 3) Ascòspora.

al discs centrals quan els píleus s'obrien, fins assolir mides de fins a 15 mm de diàmetre. La base dels estípits es presentava més ampla (subbulbosa) i estava recoberta amb restes de vel general ocràcies, a manera de pseudovolves. Caràcters microscòpics: espores de subglobuloses a pentagonals (angles més o menys marcats), majoritàriament cordiformes, de 6,5-8,5 x 6-7 μm ($X_m=7,95 \times 6,37 \mu\text{m}$; $Q=1,24$), amb l'apex més o menys allargat i la base més plana; presència de porus germinatiu central de fins a 2 μm i apicle molt minso i minúscul; basidis 15-30 x 6-8 μm , claviformes, alguns més esferopedunculats, tetraspòrics; pleurocistidis 36-60 x 17-21 μm , d'amplament claviformes a subglobulosos fins a més globosos o utriformes; queilocistidis similars als pleurocistidis, però presència d'alguns de sublageniformes amb el coll curt de 60-92 x 20-32 μm . Elements del vel al píleu de 30-49 μm de diàmetre, d'amplament claviformes a subglobulosos, fins a globosos (esferocists) i superfície de llisa a més granulosa.

La presència a les mostres estudiades d'alguns queilocistidis sublageniformes, pseudovolva a la base de l'estípit i l'absència d'anell, ens apropen més a aquest tàxon i el diferencien d'altres molt afins com *Coprinopsis ephemeroides* (DC) G. Moreno que sol presentar anell i *Coprinopsis patouillardii* (Quél.) G. Moreno que no presenta queilocistidis lageniformes. No obstant, hi ha molts d'autors que consideren aquest darrer tàxon com a sinònim de *C. cordisporus* i, altres, que amplien la sinonímia a tots tres, indicant que són diferents expressions fenotípiques de la mateixa espècie (DOVERI, 2004:186). A KEIRLE *et al.* (2004), mitjançant estudis moleculars, demostren que la variabilitat intraespecífica de *C. cordisporus* inclou a *C. patouillardii* i, també, a *Coprinopsis cardiaspora* (Bender) Noordel., tàxon que es descriu amb espores que s'estrenyen més vers al porus germinatiu, adoptant morfologies piriformes (ULJÉ, 2005:101). Citada com a *Coprinus cordisporus* a Eivissa a SIQUIER *et al.* (2000), ara la citam a Mallorca. Cal esmentar que per a aquesta darrera illa, hi ha una citació de *Coprinus ephemeroides* BARCELO I COMBIS (1879-1881) i també de *C. patouillardii* LARSEN (1970). *Herb.*: JCS-972B.

***Coprinopsis stercorea* (Fr.) Redhead, Vilgays & Moncalvo**

= *Coprinus stercoreus* Fr.

OBSERVACIONS. Aquesta espècie va fructificar nombrosament sobre la tifa de vaca incubada i els seus carpòfors emanaven una olor molt forta, narcòtica, com a gas d'enllumenat recordant a la del *Tricholoma sulphureum*. Altres caràcters observats varen ser: espores de 6,5-7,7 x 3,2-4 μm ($X_m=7,12 \times 3,58 \mu\text{m}$; $Q=1,98$), cilíndric-el·lipsoidal, amb apicle petit, porus germinatiu central de fins a 2 μm i reminiscència de perispori en algunes d'elles, basidis tetraspòrics i esferocists del vel general, de fins a 60 μm de diàmetre. Dins la subsecció *Narcotici* Uljé & Noordel. de la secció *Veliformes* (Fr.) Penn., aquesta espècie es caracteritza per presentar l'amplada de les espores més reduïda < 4,2 μm (ULJÉ, 2005:103). Citada prèviament a Mallorca a KAJAN *et al.* (1995) i a SIQUIER & SALOM (2005). *Herb.*: JCS-967B.

***Coprinopsis tuberosa* (Quél.) Doveri, Granito & Lunghini**

= *Coprinus tuberosus* Quél.

OBSERVACIONS. Al dia devuit del període d'incubació, observàrem unes estructures fúngiques que no vàrem saber identificar. Dites estructures eren de formes esfèriques, coloracions grisesques, blanques quan es tallaven i feien olor de patata crua. Nou dies després, d'una d'aquestes estructures ja completament negra i més coriàcia, es va poder veure com creixia un carpòfor coprinoides, cosa que ens indicà, que aquelles mena de bolles eren esclerocis frescos. No obstant, *C. tuberosa* també pot créixer directament des d'una pseudoriza, tal i com observàrem durant la incubació.

Altres característiques observades a les mostres estudiades varen ser: espores de 9-10 x 4,5-5,5 μm ($X_m= 9,29 \times 4,91 \mu\text{m}$; $Q= 1,89$) d'el·lipsoidal a amplament el·lipsoidal fins a subovoides, amb apex arrodonit, més subcilíndriques vistes frontalment, amb apicle molt minso, porus germinatiu central, de fins a 2 μm i envoltades d'un perispori transparent molt evident que es col·lapsa,

quedant com a restes reminiscents, basidis tetraspòrics i vel general amb esferocists globosos, de fins a 80 µm, força ornamentats amb petites vesícules i berrugues. Tots aquesta caràcters es descriuen per aquesta espècie a LACONELLI, 1990; VILA & ROCABRUNA, 1996; VILA & LLISTOSELLA, 1999; DOVERI, 2004 i ULJÉ, 2005. Primera citació a les Balears. *Herb.*: JCS-966B.

A2) SUBSTRAT: BUINES D'ASE

Les quatre buines d'ase que es varen fer servir com a substrat d'estudi, es varen recol·lectar a: Mallorca, Artà, Pla de ses Bitles (Parc natural de Llevant), 31N ETRS89 531080/4402295, alt. 159 m, el 8/03/2010.

Fenologia de la funga copròfila que va fructificar durant la incubació humida:

- El 10/03/10 es posen a incubar les 4 buines d'ase.
- El 17/03/10 s'observen, sobre una de les buines, 4 primordis de *Marasmius anomalus* que surten d'un miceli blanc que l'entapissa, també apareix una mena de plasmodi que encara no es pot identificar.
- El 12/04/10 del plasmodi apareixen esporangis d'*Arcyria cinerea* sobre el miceli del *M. anomalus*.
- El 20/04/10 apareixen més esporangis d'*A. cinerea*, altres resten ja madurs. També comencen a fructificar 4 primordis més de *M. anomalus*. Dels primers observats, 2 ja estan secs i 2 estan desenvolupats.
- El 28/04/10 es comença a observar, a la part inferior d'una de les buines, peritecis de *Podospora intestinacea*.
- El 03/05/10 a una de les buines on encara no s'havia observat res, comencen a fructificar primordis d'*Agrocybe fimicola*.
- El 18/05/10 segueixen fructificant *A. fimicola* (6-7 exemplars) d'un miceli blanquinós que està colonitzant quasi tot la buina. També, a l'altra buina, segueix fructificant *M. anomalus*.
- El 20/05/10 s'observa que els basidiomes d'*A. fimicola* ja han crescut, però encara estan immadurs (el píleus comencen a obrir-se).
- El 31/05/10 *P. intestinacea* colonitza amb cobertura d'un 80% la part basal de totes les buines.
- El 7/06/10 es deixen d'incubar les buines d'ase ja que fa uns dies que només s'observen peritecis de *P. intestinacea*.

ESPÈCIES ESTUDIADES

MIXOMICETS

Arcyria cinerea (Bull.) Pers.

OBSERVACIONS. Aquesta espècie de mixomicet s'ha recol·lectat a totes les Illes sobre diversos substrats vegetals (LADO & SIQUIER, 2014). Es coneix una citació prèvia, a Mallorca, també sobre excrements equins incubats dins cambra humida (SIQUIER & SALOM, 2005). *Herb.*: JCS-10 M.

ASCOMICETS

Podospora intestinacea N. Lundq.

OBSERVACIONS. Els peritecis dels exemplars observats a la lupa, estaven mig enfonsats al substrat i sovint tan sols sobresortien el seus colls. Aquests tenien forma de pera, amb base més globulosa i

colls més o menys allargats i flexuosos; presència de pèls hifoides, septats, recobrint els peritecis, menys els colls, que es presentaven glabres i tuberculosos.

Al microscopi, ascòspores amb forma de cullera, amb subunitat apical de 50-72 x 22-30 µm, d'el·lipsoïdal a estretament el·lipsoïdal (navicular), lleugerament inequilateral, de bru a castany obscur (les espores més madures), amb porus germinatiu subapical i excèntric; proveïdes a la base d'un pedicel obcònic, de fins a 30 µm, sovint corbat, que es col·lapsa amb l'edat (hi ha espores que no en tenen). En algunes d'elles es veuen, a cada àpex, reminiscències d'apèndixs gelatinosos, i, en altres, aquests resten formant collars o embolcallen el pedicel descrit. Ascs amb 8 espores biseriades, sense opercles, amb àpexs arrodonits i base força allargada. Paràfisis cilíndricomoniliformes, amb vacúols, septades i ramificades. Peridis triestratificats, amb endostrat de cèl·lules poligonals i exostrat de cèl·lules més arrodonides, amb parets gruixudes. Tots aquests caràcters es descriuen a DOVERI, 2004 i DOVERI, 2008. Primera citació a les Illes Balears. *Herb.*: JCS-137A.

BASIDIOMICETS

Agrocybe fimicola (Speg.) Singer

= *Agrocybe pediades* var. *fimicola* (Speg.) Nauta

DESCRIPCIÓ. Els carpòfors observats es varen presentar atípics i molt esvelts (alguns creixien de forma fasciculada), amb píleus de 5-10 mm de diàmetre, d'hemisfèrics a convexos, no umbonats, amb els marges molt involuts de joves, sense obrir-se del tot. Cutícula llisa, glabra, un xic viscosa en atmosfera humida, lleonat-rogenca amb temps humit, més lleonada amb el centre bru amb la sequedat. Els primordis estaven completament recoberts per un vel flocós groguenc pàl·lid que, amb el desenvolupament dels píleus, quedava formant plaques sobre ells o com a restes penjant del marge. Làmines adnato-escotades, denses, bru-tabac, més rogenques amb l'edat i amb lamèl·lules; aresta sencera i més pàl·lida. Estípits molt llargs de fins a 50 x 2 mm, fistulosos, cilíndrics, flexuosos o recorbats, amb bases no bulboses; superfície fibril·losa-estriada (lupa), ocre-groguenca, que es taca un xic de bru-lleonat amb la manipulació, més blanquinosa vers a la base i pruïnosa vers l'àpex (presència de restes de vel groguenques als individus més joves). Miceli abundant, blanquinós. Carn minsa, blanca al píleu i del color de la superfície, a l'estípit; olor farinosa instantània i molt evident al tall, després desapareix; sabor també farinós amb el temps.

Espores 9-13 x 7-9 µm, amplament el·líptiques lateralment, de subovoïdes a ovoïdes vistes frontalment, llises, de parets gruixudes i amb porus germinatiu de fins a 2,5 µm. Basidis 25-36 x 8-11 µm, tetraspòrics (tots els observats), de claviformes a amplament claviformes. Queilocistidis 26-30 x 10-12 µm, no massa abundants, aïllats i lageniformes. N'hi ha d'altres amb l'àpex d'arrodonit a més capitat (sublecitiformes) i d'altres de subutriformes a utriformes. Pleurocistidis només presents vora l'aresta de la làmina, de les mateixes mides i formes que els queilocistidis. Pileipèl·lis gelificada. Fíbules presents, no massa constants i intermitents.

OBSERVACIONS. La presència de vel que resta sobre el píleu donant-li un aspecte areolat o que sol penjar del marge, l'absència de pleurocistidis, els quals tant sols els hem trobat vora l'aresta de les làmines (de la mateixa forma i mida que els queilocistidis) i el seu hàbitat copròfil caracteritzen a aquesta espècie (NAUTA, 2005 com a *A. pediades* var. *fimicola*), i la diferencien d'espècies afins com: *A. ochracea* Nauta o *Agrocybe pediades* (Fr.) Fayod. Citada a Eivissa com a *A. pediades* var. *fimicola* a SIQUIER *et al.* (2011) i més recentment a Menorca SIQUIER *et al.* (2015), ara és primera citació a Mallorca. *Herb.*: JCS-975B.

Marasmius anomalus Lasch

OBSERVACIONS. Espècie citada a Cabrera, Menorca i Mallorca sobre restes vegetals seques o

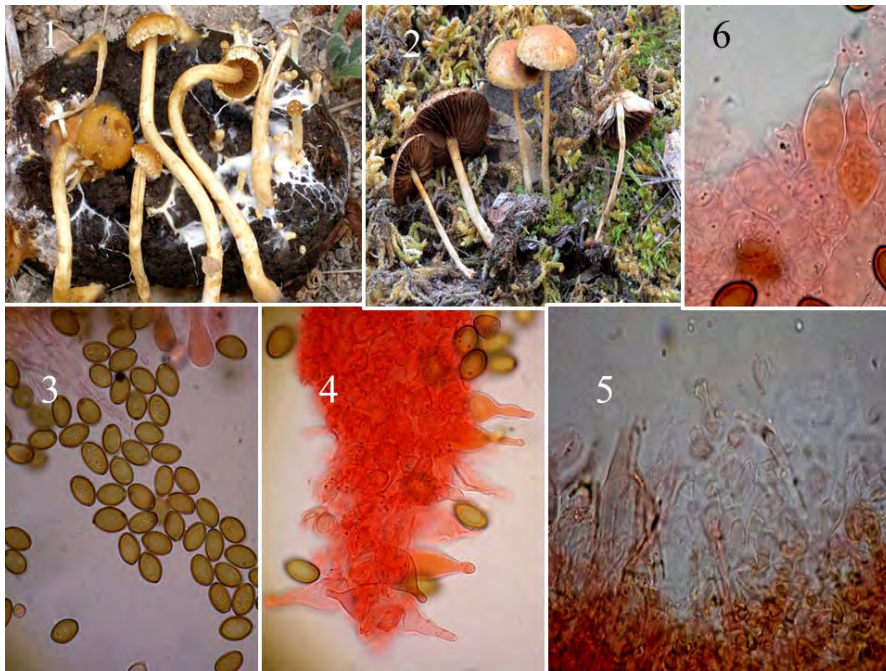


Fig. 7.- *Agrocybe fimicola* (Speg.) Singer. 1) Basidiomes-incubació humida, JCS 975B. 2) Basidiomes al camp, JCS 1068B. 3) Espores, JCS-975B. 4) Queilocistidis, JCS-1068B. 5) Pileipel·lis gelificada, (JCS-1068B). 6) Pleurocistidis vora l'aresta de la làmina, JCS-1068B.

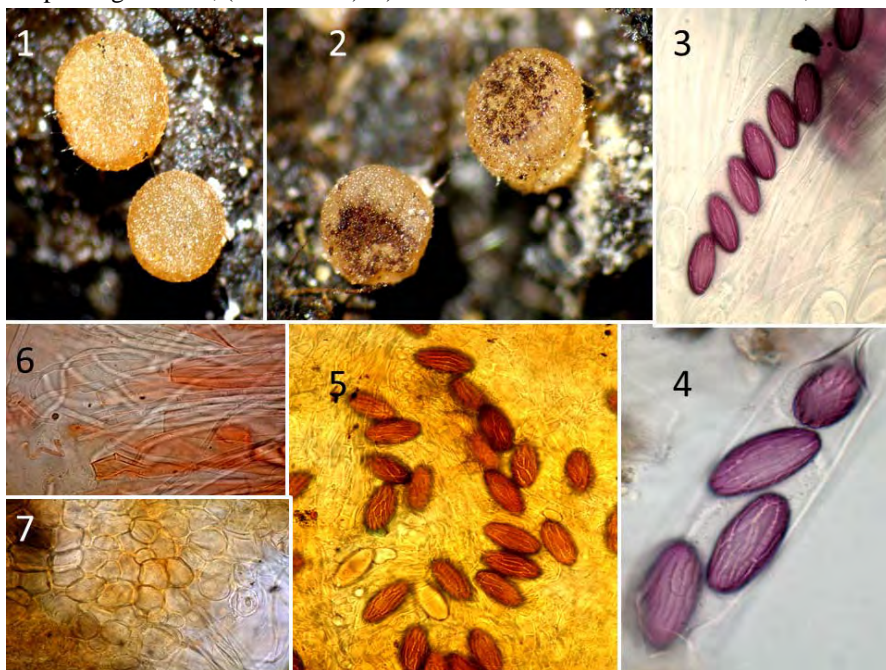


Fig. 8.- *Ascobolus michaudii* Boud. JCS-152A. 1) Apotecis immadurs. 2) Apotecis madurs. 3) Asc i ascòspores. 4) Detall ornamentació ascòspores. 5) Ascòspores en Melzer. 6) Paràfisis. 7) Exciple ectal.

carbonitzades (SIQUIER & SALOM, 2013). Cal esmentar que els exemplars recol·lectats a Cabrera també creixien entre excrements d'herbívoros (SIQUIER & LILLO, 1996). *Herb.*: JCS-968B.

A3) SUBSTRAT- EXCREMENT DE PORC

L'excrement de porc en estat salvatge que es va fer servir com a substrat d'estudi, es va recol·lectar a Mallorca, Banyalbufar, camí dels Aljubets de la finca pública de Planícia (paratge natural de la Serra de Tramuntana), 31N ETRS89 458529/4390879, alt. 700-750 m, el 17/04/2012 per L.R. Martínez.

Fenologia de la funga copròfila que va fructificar durant la incubació en cambra humida:

- El 23/04/12 es posa a incubar l'excrement de porc en estat salvatge.
- El 27/04/12 s'observa que l'excrement, amb un 15 % de cobertura, està colonitzat per *Pilobolus crystallinus*.
- El 2/05/12 comencen a fructificar apotecis d'*Ascobolus michaudii*.
- El 4/05/12 segueixen fructificant apotecis d'*A. michaudii* i es comencen a observar, a la part més humida de l'excrement, peritecis de *Sordaria lappae*.
- El 6/05/12 alguns dels apotecis de *A. michaudii* ja han madurat i hi ha una fructificació abundant de peritecis de *S. lappae* a les zones més humides de l'excrement; també fructifiquen alguns *P. crystallinus*.
- El 28/05/2012 observant que ja fa un parell de dies que només hi ha peritecis de *S. lappae* sobre l'excrement, es decideix concloure amb la incubació humida.

ESPÈCIES ESTUDIADAES

ASCOMICETS

Ascobolus michaudii Boud.

OBSERVACIONS. Es varen observar a la lupa binocular apotecis de sèssils a subestipitats de 0,7-1,2 mm de diàmetre. Al principi eren de color groguenc, més grocs a mesura que maduraven fins esdevenir bruns a la vellesa i presentant els marges crenulats.

Al microscopi, espores madures de 18-19 (21) x 9-10,5 µm (Xm= 18,60 x 9,40 µm; Q=1,97) el·lipsoidals, amb parets gruixudes, de rosa-lilacines fins a brunes, ornamentades amb 3-7 costelles longitudinals, majoritàriament poc anastomitzades, que es ramifiquen. Les espores immadures són hialines i no presenten costelles. Ascs 147-150 x 17-20 µm, dèbilment amiloides, amb 8 espores indistintament uniseriades o irregularment biseriades, amb àpexs que tendeixen a aplanar-se i pedicels curts. Paràfisis filiformes, septades, que es ramifiquen vers l'àpex, amb articles de 2-3 µm de gruix; els terminals no s'eixamplen significativament. Exciple ectal constituït per elements d'angulars a més globulosos, amb presència de pèls hifoides basals.

Aquesta espècie es pot confondre amb *A. furfuraceus* Pers. (= *A. stercorarius* (Bull.) J. Schröt.), que presenta apotecis madurs de mides molt més grans i espores de fins a 21 µm de llargària, més ornamentades i amb un nombre més gran de costelles. Una altra espècie afí és *A. crenulatus* P. Karst. (no citat a les Illes Balears), que presenta ascocarps una mica més grans (fins a 3 mm) i espores que no ultrapassen els 16,2 µm de llargària, amb un nombre més gran de costelles (RICHARDSON & WATLING, 1997; DOVERI, 2004). A les Balears, aquesta espècie ja ha estat citada a Mallorca per LARSEN (1970). *Herb.*: JCS-152A.

Sordaria lappae Potebnia= *S. fimicola* (Roberge ex Desm.) Ces. & De Not. ss. *autors*

OBSERVACIONS. Els individus estudiats presentaven peritecis amb el colls més o menys desenvolupats i espores madures d'amplement ovoïdes a subglobuloses, de color des d'olivaci a bru fosc, amb porus germinatiu evident i envoltades de perispori gelatinós. Segons DOVERI (2004), el nostres exemplars macroscòpicament serien més afins a *S. fimicola* (Roberge ex Desm.) Ces. & De Not., ja que alguns tenien el coll dels peritecis ben desenvolupat, en canvi, microscòpicament, tots varen presentar les espores madures més o menys subglobuloses, cosa que les acostaria més aviat a *S. lappae*, ja que per a *S. fimicola* s'han descrites més el-lipsoïdals. No obstant, hi ha autors que consideren que *S. lappae* és una forma de *S. fimicola*, la qual presenta espores extremadament variables (LUNDQVIST, 1972). *S. humana* (Fuckel) G. Winter és una altra espècie afí a les dues anteriors, però aquesta darrera es diferencia per no presentar perispori gelatinós envoltant les espores. Els nostres exemplars, per la forma de les espores s'acosten més a *S. lappae*, i com a aquesta espècie, se cita per primera vegada a les Balears, ja que *S. fimicola* sí que ja ha estat citada a Mallorca per LARSEN (1970). *Herb.*: JCS-153A.

NOTES I COMENTARIS SOBRE LES INCUBACIONS HUMIDES REALITZADES

La tifa de vaca ha estat el coprosubstrat a on han fructificat més espècies de fongs i el que s'ha pogut cultivar més temps, respecte als altres dos, que han sigut la meitat o menys de fructífers que el de vaca (vegeu taula 1).

Els basidiomicets han estat la classe de fongs que han fructificat amb un major nombre d'espècies, seguit dels ascomicets i en el mateix rang els mixomicets i zigomicets. No obstant, *Pilobolus crystallinus* ha colonitzat dos dels tres coprosubstrats incubats.

Dins la dinàmica de fructificació de les nostres incubacions, en sentit general, *Pilobolus crystallinus* és el que primer fructifica seguit dels ascomicets, i ja en darrer terme els basidiomicets.

RESUM DE LES ESPÈCIES PER SUBSTRAT

- Tifa de vaca: *Ascobolus furfuraceus*, *Cheilymenia granulata*, *Coprinellus congregatus*, *Coprinopsis cordispora*, *C. stercorea*, *C. tuberosa*, *Coprotus granuliformis*, *Pilobolus crystallinus*.
- Buina d'ase: *Agrocybe fimicola*, *Arcyria cinerea*, *Marasmius anomalus*, *Podospora intestinacea*.
- Excrement de porc: *Ascobolus michaudii*, *Pilobolus crystallinus*, *Sordaria lappae*.

TAULA 1: resultats de les incubacions

TIPUS DE SUBSTRAT	TEMPS CULTIU	NÚM. D'ESPÈCIES	DISTRIBUCIÓ PER CLASSES
tifa de vaca	159 dies	8	Zigomicets: 1 Ascomicets: 2 Basidiomicets: 5
buines d'ase	89 dies	4	Mixomicets: 1 Ascomicets: 1 Basidiomicets: 2
excrement de porc	35 dies	3	Zigomicets: 1 Ascomicets: 2

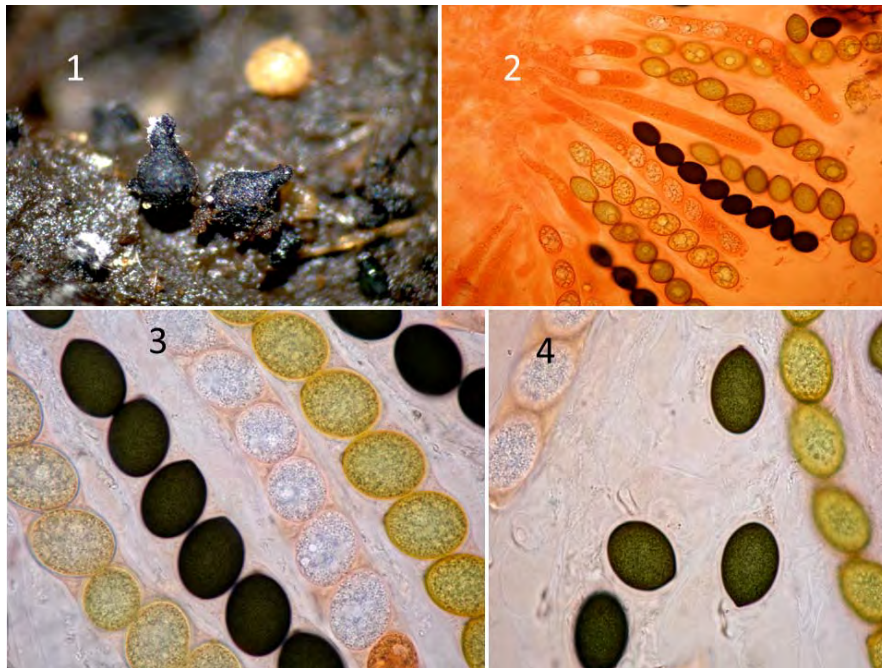


Fig. 9.- *Sordaria lappae* Potebnia. JCS-153A. 1) Perithecis. 2) Ascs i ascòspores. 3) Ascòspores en diferents estadis de maduració. 4) Ascòspores presentant involucre gelatinós.

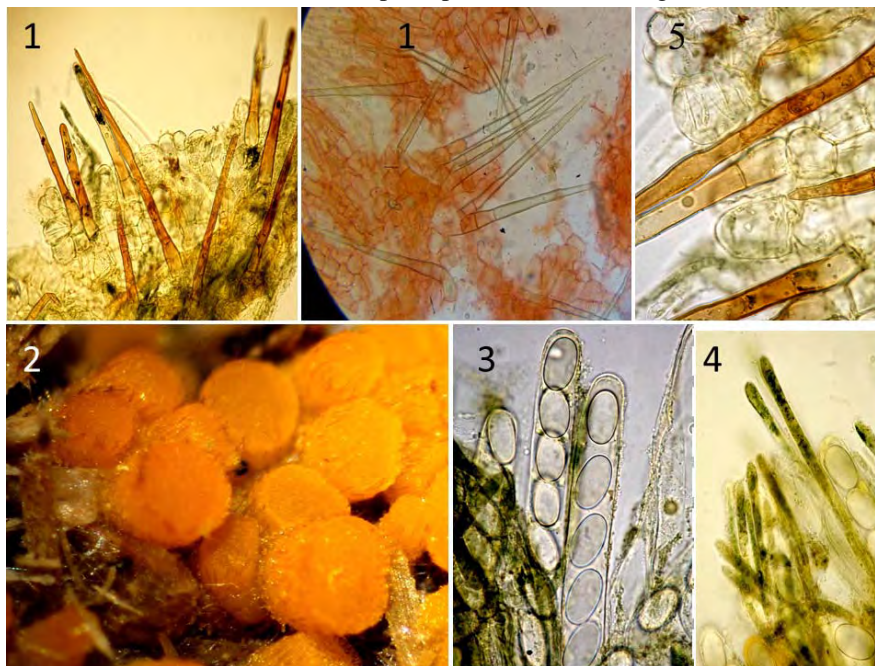


Fig. 10.- *Cheilymenia pulcherrima* (P. Crouan & H. Crouan) Boud. JCS-159A i JLS 3897. 1) Pèls. 2) Detall apotecis. 3) Ascs i ascòspores. 4) Paràfisis amb contingut tenyit de verdós en Melzer. 5) Pèl creixent sobre cèl·lula abortiva de l'exciple ectal.

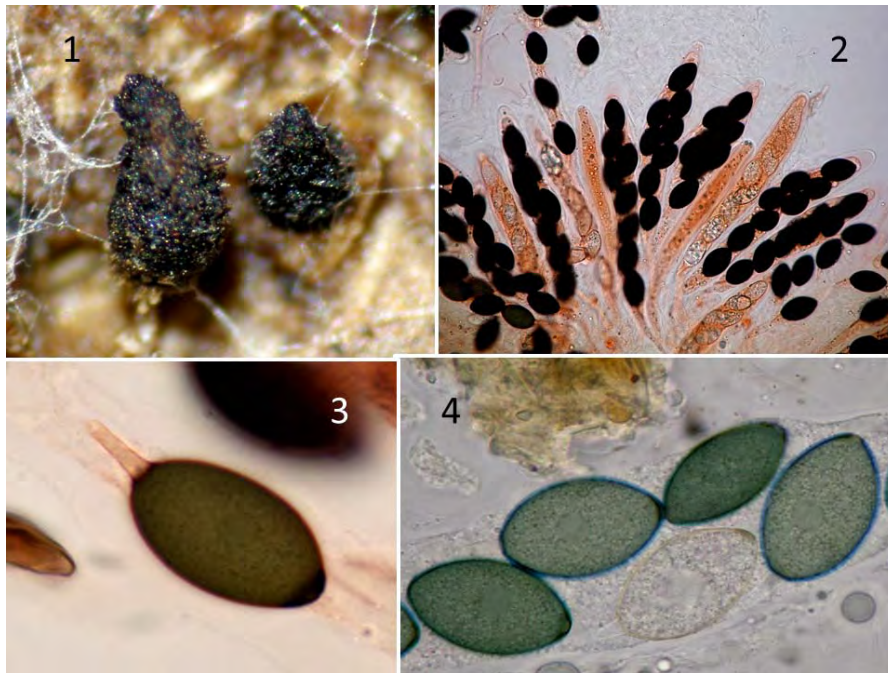


Fig. 11.- *Schizothecium squamulosum* (P. Crouan & H. Crouan) N. Lundq. JCS-187A. 1) Peritecis. 2) Ascs i ascòspores. 3) Detall ascòspora. 4) Ascòspores: detall porus germinatiu.

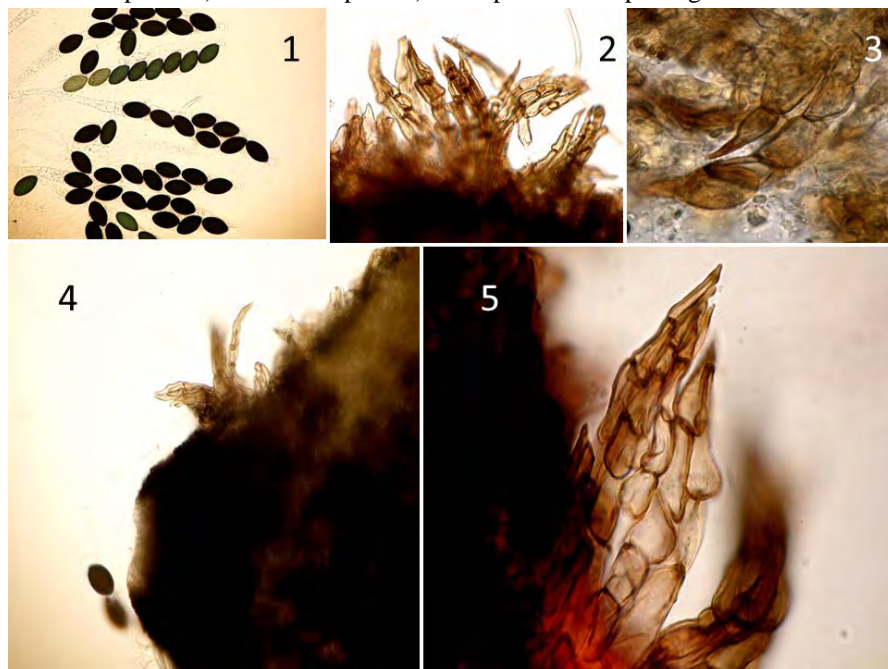


Fig. 12.- *Schizothecium squamulosum* (P. Crouan & H. Crouan) N. Lundq. JCS-187A. 1) Ascs irregularment biseriades. 2) Pèls del coll del periteci. 3 i 5) Detall dels pèls. 4) Coll del periteci amb pèls i ostíol.

B) ESPÈCIES COPRÒFILES INTERESSANTS RECOL·LECTADES AL CAMP

ASCOMICETS

***Cheilymenia dennisii* J. Moravec**= *C. fimicola* (Bagl.) Dennis ss. auct.- pro parte

MATERIAL ESTUDIAT. Mallorca: Santanyí, camí des Mirador (parc natural de Mondragó), 31SDD5484, alt. 0-20 m, sobre excrement humà, 13-XII-2014, JCS-171A, JLS 3861.

DESCRIPCIÓ. Apotecis inicialment globulosos, amb pèls hialins llargs, després més turbinats i amb la part superior cupuliforme, amb parets gruixades i pèls hialins més aïllats i petits (lupa); zona externa blanca o lleugerament groguenca; marge gruixut, groc, o de lleugerament ocraci a un xic ataronjat; himeni groguenc.

Espores el·líptiques, de 16,5-18,5 x 10-11 µm ($X_m = 17,6 \times 10,5$ µm; $Q = 1,59-1,76$; $Q_m = 1,66$) de llises a irregulars, lleugerament verrucoses, disposades de manera uniseriada al asc; asc allargats, de 240-260 x 10-14 µm; paràfisis cilíndriques, a vegades ramificades vers la base, septades, amb articles de fins a 210 x 5 µm; presenten tonalitats ocràcies clares, en algunes zones. Pèls de 180-315 x 10-18 µm, septats, amb parets gruixudes, de fins a 3 µm, base simple i àpex més o menys punxegut; exciple ectal, de textura *globosa-angularis*; la de la medul·la és *subintrincata*.

OBSERVACIONS. A MORAVEC (2005) es pot trobar una àmplia discussió sobre les afinitats i diferències d'aquesta espècie amb *C. fimicola*, que es considera un tàxon ambigu, fruit d'una insuficient descripció en el moment de la seva publicació i interpretat de manera diferent per diversos autors. Primera citació a les Illes Balears i al parc natural de Mondragó (Santanyí).

***Cheilymenia pulcherrima* (P. Crouan & H. Crouan) Boud.**

MATERIAL ESTUDIAT. Mallorca: Calvià, torrent de na Mata (finca pública des Galatzó), 31SDD5484, alt. 200-300 m, sobre tifa de vaca, 10-12-2012, leg. J. Salom, P. Tomàs i J. C. Salom, JCS-159 A, JLS 3897.

OBSERVACIONS. Es varen observar a la lupa binocular apotecis, de fins a 1 mm de diàmetre que creixien molt junts, formant masses sobre el substrat, subglobulosos de joves, més turbinats o en forma de barril quan són madurs; de color groc-ataronjat viu i presència de pèls marginals i laterals més o menys atapeïts, però més dispersos als apotecis més madurs. Al microscopi, espores de 19,5-22 (23) x 10,5-14 (14,5) µm ($X_m = 21,22 \times 13,91$ µm; $Q = (1,44)1,5-1,64$; $Q_m = 1,52$), d'el·líptiques a amplemment el·líptiques, inicialment, amb una mena de cristal·lització amb paret doble, però a la maduresa són llises; asc no amiloides, de fins a 18 mm d'amplada, amb pedicels curts, sovint lobulats; contenen 8 espores disposades de manera uniseriada; paràfisis cilíndriques, a vegades ramificades vers la base, septades, amb els àpexs arrodonits de fins 8 µm, contingut que es teneix de verdós amb Melzer; exciple ectal, constituït per una textura *globosa* amb una certa tendència a passar a *globosa-angularis* o únicament a *angularis*; pèls, de 150-250 x 10-16 µm, septats (1-4), de paret gruixuda, amb els àpexs de punxeguts a un xic arrodonits i de bases simples i planes o, a vegades, un poc inflades, sovint els pèls creixen directament sobre les cèl·lules de l'exciple ectal, però mai en forma de pota de cavall. Totes aquestes característiques es descriuen per aquesta espècie a DOVERI, 2004 i VAN VOOREN, 2010. Primera citació a les Balears.

***Schizothecium squamulosum* (H. Crouan & P. Crouan) N. Lundq.**= *Podospora squamulosa* (H. Crouan & P. Crouan) Niessl

MATERIAL ESTUDIAT. Mallorca: Calvià, Ses Sínies (finca pública des Galatzó), 31SDD5486, alt. 252 m, sobre tifa de vaca, 29/03/2015, herb. JCS-187A.

OBSERVACIONS. La mostra recol·lectada va presentar peritecis amb l'exoperidi format per cèl·lules d'arrodonides a un poc anguloses; pèls brunencs, glutinosos i articulats, amb els darrers articles

punxeguts i amb parets gruixudes. Ascs amb 8 espores uni- i biseriades irregularment. Espores amb porus germinatiu i llarg pedicel, un poc corbat i acuminat que, a vegades, està recobert per una fina beina gelatinosa. Tots aquests caràcters es descriuen a DOVERI, 2004 i DOVERI, 2008. Primera citació a les Balears.

BASIDIOMICETS

Agrocybe fimicola (Speg.) Singer

= *Agrocybe pediades* var. *fimicola* (Speg.) Nauta

MATERIAL ESTUDIAT. Mallorca: Alaró, camí de pujada al castell, 31SDD8197, alt. 550-600m, sobre buïnes d'ase 15/05/2011, *herb.* JCS-1068B.

OBSERVACIONS. D'aquesta mostra s'aporten les fotografies macro i microscòpiques realitzades, amb les quals es vol complementar la descripció que s'inclou en el present article de la mostra incubada JCS-975B també identificada com aquesta espècie.

Coprinellus heterosetulosus (Locq. ex Watling) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson

= *Coprinus heterosetulosus* Locq. ex Watling

MATERIAL ESTUDIAT. Mallorca: Calvià, Ses Sínies (finca pública des Galatzó), 31SDD5486, alt. 252 m, sobre tifa de vaca, 29/03/2015, *leg.* J. Salom i J. C. Salom, JCS-1345B.

OBSERVACIONS. Els caràcters microscòpics observats a la mostra estudiada han estat: espores de 9,5-12 (13,5) x 5-6,5 μm ($X_m = 11,06 \times 5,87 \mu\text{m}$; $Q = 1,88$) el·lipsoidals frontalment, més amigdaliformes de perfil, amb porus germinatiu oblic, de fins a 2 μm i apicle petit; basidis tetraspòrics, sovint constrictes al mig; queilocistidis globosos, amb alguns lageniformes intercalats; pleurocistidis absents; pileipel·lis amb cèl·lules globuloses; presència de pileocistidis (sètules) de 42-75 x 12-15 μm , lageniformes, de base ample, àpex punxegut de fins a 7 μm i parets primes (leptocistidis), juntament amb aquests, s'han observat (sobretot vers el disc de píleu) alguns esclerocistidis aïllats, de 20-43 x 6-9 μm , de parets gruixudes, de color d'ambre amb roig congo, subcilíndrics, ondulats, sovint amb les bases més amples i àpexs també aguts o acuminats. Aquesta espècie, dins de la Subsecció *Setulosi* J. Lange, es diferencia d'altres espècies copròfiles pels seus carpòfors molt petits, presència d'esclerocistidis a la pileipel·lis i espores amb porus germinatiu excèntric (MORENO & BARRASA, 1977; DOVERI, 2004; ULJÉ, 2005; PRYDIUK, 2010) Primera citació a les Balears.

Coprinopsis pseudonivea (Bender & Uljé) Redhead, Vilgalys & Moncalvo

= *Coprinus pseudoniveus* Bender & Uljé

MATERIAL ESTUDIAT. Mallorca: Calvià, Ses Sínies (finca pública des Galatzó), 31SDD5486, alt. 252 m, sobre tifa de vaca, 29/03/2015, *leg.* J. Salom i J. C. Salom, JCS- 1343B.

OBSERVACIONS. Els carpòfors observats inicialment, es varen presentar completament recoberts d'una floccositat blanquinosa amb tons brunencs, que amb l'edat, es tornava més pulverulenta i grisosa i es desprenia fàcilment, deixant veure la cutícula pileica grisosa amb tonalitats rosado-carnícines marcades. L'olor és poc perceptible, però agradable, i recorda la del llevat, amb matisos de coco.

Pel que fa als caràcters microscòpics observats: espores de color bru fosc, el·lipsoidals de perfil, de 10-12 x 7-8,5 μm ($X_m = 11 \times 7,66 \mu\text{m}$; $Q = 1,43$), més lenticulars o sovint amb una papil·la (citriformes) vistes de front, de 10-13 x 8,5-10,5 μm ($X_m = 11,80 \times 9,80 \mu\text{m}$; $Q = 1,20$), amb porus

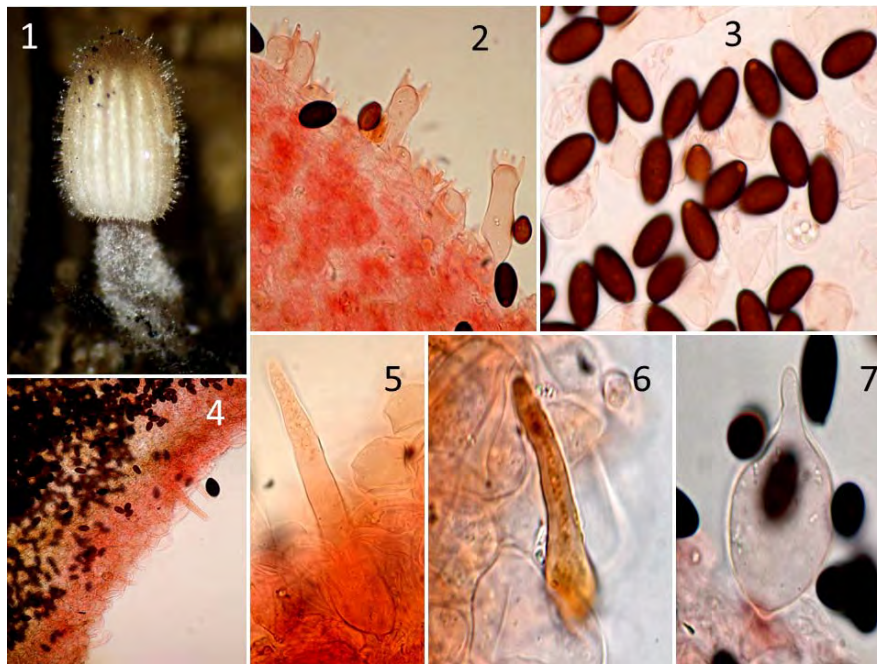


Fig. 13.- *Coprinellus heterosetulosus* (Locq. ex Watling) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson. JCS-1345B.
 1) Basidioma. 2) Basidis. 3) Espores amb porus oblic. 4) Vel i pileipellis. 5) Pileocistidi. 6) Esclerocistidi. 7) Queilocistidi.

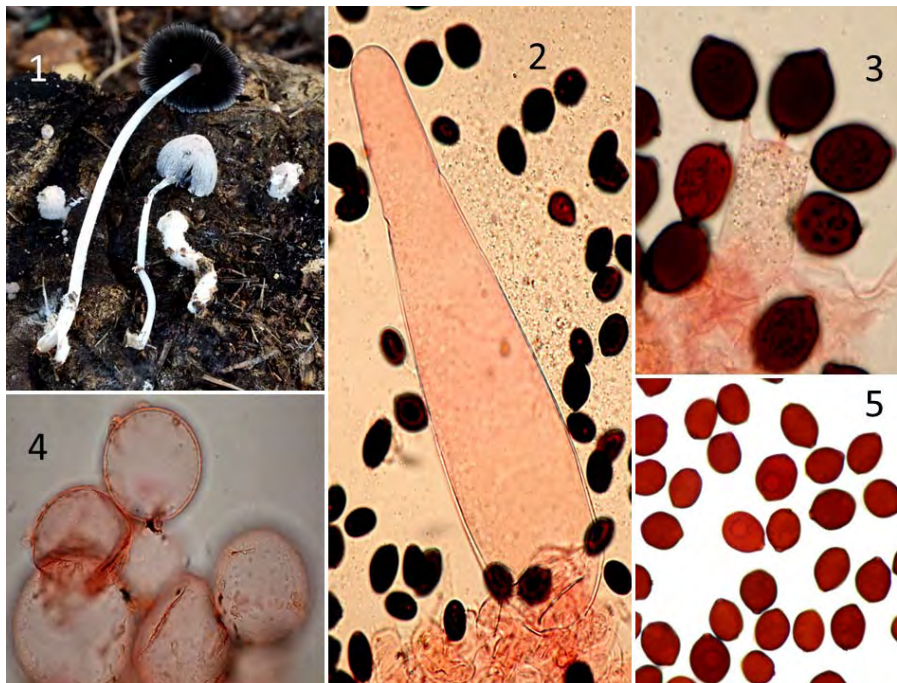


Fig. 14.- *Coprinopsis pseudonivea* (Bender & Uljé) Redhead, Vilgalys & Moncalvo. JCS-1343B.
 1) Basidiomes madurs. 2) Pleurocistidi. 3) Basidi i espores. 4) Esferocists del vel. 5) Espores.



Fig. 15.- *Coprinellus heterosetulosus* (Locq. ex Watling) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson. JCS-1345B: Basidiomes. (esquerra). *Coprinopsis pseudonivea* (Bender & Uljé) Redhead, Vilgalys & Moncalvo. JCS-1343B: basidioma jove (dreta).



Fig. 16.- *Cheilymenia dennisii* J. Moravec. JCS 171A-JLS 3861: ascomes.

germinatiu central, de fins 1,5 µm, un xic oblic vist de perfil i apicle curt però visible; basidis tetraspòrics; pleurocistidis subcilíndrics o utriformes de fins a 175 (200) x 40-50 µm; vel constituït per esferocists de fins a 70 µm de diàmetre, lleugerament granuloses i amb parets de fins 1,5 µm.

***Coprinopsis nivea* (Pers.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo**

= *Coprinus niveus* Pers.

OBSERVACIONS. També creix sobre el mateix substrat i a vegades pot fructificar conjuntament i se'l pot confondre amb l'espècie que es descriu. No obstant, presenta espores de mides majors de fins a 19 x 15,5 µm, pleurocistidis més amples, coloracions més blanquinoses i no fa cap mena d'olor (ULJE, 2005; DOVERI, 2004). Primera citació a les Balears.

AGRAÏMENTS

J. C. Salom i R. Mas volen agrair al personal del servei d'Educació Ambiental de la Conselleria de Medi Ambient (2010) i, especialment a Magdalena Alzamora, Pep Alorda, Aina Borràs i Francesca López (Cuca), la paciència envers nosaltres quan realitzàvem les incubacions en cambra humida, així com, la seva comprensió, ajuda i suport. També els autors agraïm a Luís Rubén Martínez, Joan Salom i Paquita Tomàs la localització i ajuda en la recol·lecció de mostres per realitzar aquest treball.

BIBLIOGRAFIA

- BARCELÓ I COMBIS, F. (1879-1881). *Flora de las Islas Baleares*. P.J. Gelabert ed. Palma de Mallorca.
- DOVERI, F. (2004). *Fungi Fimicoli Italici*. Éd. A.M.B. Trento, 1.104 pp.
- DOVERI, F. (2008). A bibliography of *Podospora* and *Schizothecium*, a key to the species, and a description of *Podospora dasyogon* newly recorded from Italy. *Pagine di Micologia (PdM)A.M.B.*, 29:61-160.
- KAJAN, E., MULLER, K. & HANS, J. (1995). Pilzfunde auf Mallorca. *Mitt. Arbeitsgemeinschaft Pilzk. Niederrhein*, 13 (2):141-150.
- KEIRLE, M.R., HEMMES, D.E. & DESJARDIN, D.E. (2004). Agaricales of the Hawaiian Islands. 8. Agaricaceae: *Coprinus* and *Podaxis*; Pstahyrellaceae: *Coprinopsis*, *Coprinellus* and *Parasola*. *Fungal diversity*, 15:33-124.
- LACONELLI, L. (1990). Una specie rara a lugo di Romagna. *Coprinus tuberosus* Quélet. *A.M.B.*, XXXIII (1):67-69.
- LADO, C. & SIQUIER, J.L. (2014). *Myxomycetes de las Islas Baleares. Catálogo de especies*. Ed. C. Lado & J.L. Siquier. 64 pp.
- LARSEN, K. (1970). Coprofile Svampe fra Mallorca. In: Theophrastos Studierejrapport. 1969:86-100. Kopenhagen.
- LUNDQVIST, N. (1972). Nordic *Sordariaceae* s. lat. *Symb. Bot. Upsal.*, 20(1):1-374.
- MALENÇON, G. & BERTAULT, R. (1972). Champignons de la Péninsule Ibérique. IV. Les Îles Baléares. *Acta Phytotax. Barcinon.*, 11:1-64.
- MORAVEC, J. (2005). A World Monograph of the genus *Cheilymenia* (Discomycetes, Pezizales, Pyrenomataceae). Libri Botanici vol. 21. IHW-Verlag. Eching bei München. 256 pp.
- MORENO, G., BARRASA, J.M. (1977). Contribución al estudio de hongos que viven sobre materias fecales (1.ª aportación). *Acta Bot. Malacitana*, 3:5-33.
- MUÑOZ, G., CABALLERO, A., SALOM, J.C., ERCOLE, E. & VIZZINI, A. (2015). *Leucoagaricus viridiorum* (Agaricaceae, Agaricales) a new species from Spain. *Phytotaxa* 236 (3): 226-236.
- NAUTA, M. (2005). The genus *Agrocybe*. In: *Flora Agaricina Neerlandica* 6. Ed. Noordeloos, Kuyper & Vellinga. 227 pp.
- NAGY, L. (2007). Additions to the Hungarian mycobiota 1. *Coprinus*. *Mikológiai Közlemények, Clusiana*, 46(1):65-90.
- PRYDIUK, M.P. (2010). New records of dung-inhabiting *Coprinus* species in Ukraine I. Section *Pseudocoprinus*. *Czech Mycol.* 62(1):43-58.
- RICHARDSON, M. J. & WATLING, R. (1997). *Keys to Fungi on Dung*. British Mycological Society, 68 pp.
- RIDDIFORD, N. (2002). Catàleg de biodiversitat del parc natural de s'Albufera de Mallorca 1998. *Inventaris tècnics de biodiversitat* 3. Conselleria de Medi Ambient. 88 pp.
- SALOM, J.C. & SIQUIER, J.L. (2014). *Lactocollybia variicystis* D.A. Reid & Eicker, una rara espècie alòctona encontrada en Menorca (Illes Balears, España). *Zizak*, 10:59-67.

- SALOM, J.C., SIQUIER, J.L. & MAHIQUES, R. (2015) El gènere *Cortinarius* a les Illes Balears (Espanya). I. *Rev. Catalana de Micol.*, 36:11-27.
- SIQUIER, J.L. & LILLO, F. (1996). Contribución al conocimiento micológico del parque nacional del Archipiélago de Cabrera, II (Islas Baleares, España). *Bol. Soc. Micol. Madrid*, 21:99-112.
- SIQUIER, J.L., SALOM, J.C. & CONSTANTINO, C. (2000). Contribución al conocimiento micológico de las Islas Baleares (España). IX. *Bol. Soc. Micol. Madrid*, 25:93-104.
- SIQUIER, J.L. & SALOM, J.C. (2005). Contribució al coneixement micològic de les Illes Balears. XIII: El Parc Natural de Mondragó (Santanyí, Mallorca) (II). *Rev. Catalana Micol.*, 27:1-16.
- SIQUIER, J.L., SALOM, J.C., ESPINOSA, J. & SERRA, A. (2011b). Notes corològiques sobre la flora micològica d'Eivissa (Illes Balears). III. *Rev. Catalana Micol.*, 33:51-87.
- SIQUIER, J.L. & SALOM, J.C. (2013). *Catálogo de Hongos y Mixomicetos de las Islas Baleares*. Ed. Micobaleares. Sóller. 527 pp.
- SIQUIER, J.L., SALOM, J.C., ESPINOSA, J., ESTEVE-RAVENTÓS, F., GOMES, S. & LLISTOSELLA, J. (2015). Contribució al coneixement micològic de les Illes Balears (Espanya). XXI. *Rev. Catalana de Micol.*, 36:61-85.
- SPOONER, B.M. & BUTERFILL, G.B. (1999). *Coprophilus Discomycetes* from the Azores. *Kew Bull.*, 54(3):541-560.
- ULJÉ, C.B. & BAS, C. (1991). Studies in *Coprinus*-II. Subsection *Setulosi* of section *Pseudocoprinus*. *Persoonia Rijksherbarium, Leiden*, 14 (3):275-339.
- ULJÉ, C.B. (2005). The genus *Coprinus*. In: *Flora Agaricina Neerlandica* 6. Ed. Noordeloos, Kuyper & Vellinga. 227 pp.
- VAN VOOREN, N. (2010). Contribution à l'inventaire des discomycètes coprophiles (*Ascomycota*) de Corse. *Bull. FAMM., N.S.*, 37:65-78.
- VILA, J. & ROCABRUNA, A. (1996). Aportación al conocimiento del género *Coprinus* Pers. en Cataluña. II. *Rev. Catalana Micol.*, 19:73-90.
- VILA, J. & LLISTOSELLA, J. (1999). Aportación al conocimiento del género *Coprinus* Pers. en Cataluña. III. Notas sobre *Coprinus tuberosus* Quél. *Rev. Catalana Micol.*, 19:73-90.