

El ácaro del champiñón *Brennandania lambi* (Krczal) (*Acari: Pygmephoroidea*): introducción en España, importancia económica y separación de especies afines

F. FERRAGUT, F. J. GEA y J. A. GARCÍA-MORRÁS

En 1996 y en la primavera y verano de 1997 se observaron en los cultivos de champiñón de Castilla-La Mancha y La Rioja importantes poblaciones de ácaros que se alimentaban del micelio produciendo una notable pérdida en la producción. La especie responsable fue identificada como *Brennandania lambi* (Krczal), una de las principales plagas del cultivo en Australia y China donde produce importantes pérdidas y a veces la eliminación del cultivo, y que se cita aquí por primera vez en Europa. Los primeros datos de las especies de ácaros que se encuentran en cultivos comerciales sugieren que existen al menos tres especies de pigmefóridos diferentes: *B. lambi*, *Bakerdania mesbrinae* (Canestrini) y *B. sellnicki* (Krczal). Se incluye información sobre la separación de estas especies y una breve descripción de las hembras adultas. Las tres especies se han ilustrado y se propone una clave para su determinación.

F. FERRAGUT: Entomología Agrícola, Dpto. de Producción Vegetal, Universidad Politécnica, Camino de Vera, 14, 46022 Valencia.

F. J. GEA: Centro de Investigación Experimentación y Servicios del Champiñón, Apdo. 8, 16220 Quintanar del Rey (Cuenca).

J. A. GARCÍA-MORRÁS: Laboratorio Regional de La Rioja, Finca "La Grajera", Apdo. 1265, 26080 Logroño.

Palabras clave: Acaros del champiñón, *Brennandania lambi*, España.

INTRODUCCIÓN

Planteamiento del problema

El cultivo de los champiñones *Agaricus bisporus* (Lange) Imbach y *A. bitorquis* (Quélet) Saccardo (Agaricales: Agaricaceae), se encuentra localizado en nuestro país en dos comarcas diferentes: La Manchuela situada al sur de la provincia de Cuenca y norte de la de Albacete y perteneciente a la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha y el sureste de La Rioja, que comprende la Rioja Baja y el sur de Navarra. Ambas comarcas contribuyen prácticamente a la totalidad de la producción nacional que fue el pasado año 1995 de unas 74.500 Tm, de las

cuales el 55% fueron producidas en Castilla-La Mancha y el 40% en La Rioja. La zona ubicada en Castilla-La Mancha cuenta con unos 1500 cultivadores y con 23 plantas dedicadas a la preparación del sustrato o compost que fabrican más de 190.000 Tm anualmente. En La Rioja existen unos 280 cultivadores y 12 plantas de compost, con una fabricación de 122.670 Tm al año.

Tradicionalmente, los ácaros han sido considerados como un problema menor del cultivo del champiñón dado el escaso nivel de daños producidos. Únicamente el tarsonémido *Tarsonemus miceliophagus* (Hussey) puede afectar a las conexiones miceliales del champiñón y producir ligeros daños en la parte basal de los estipes. Otros ácaros pre-

sentes en el cultivo se alimentan de hongos de los géneros *Trichoderma*, *Monilia* y *Chaetomium*, como el pigmeofórido *Bakerdania mesembrinae* (Canestrini) o los acáridos *Tyrophagus* spp., o de bacterias como el anoétido *Histiostoma feroniarum* Dufour. En general, se ha considerado que la presencia de estos ácaros en una explotación era un indicador de un compost de calidad deficiente obtenido a partir de una incorrecta pasteurización, ya que estas especies sólo pueden desarrollarse si el compost no es selectivo para el micelio de *Agaricus* (FLEURAT LES-SARD y NAIL, 1978; CLIFT y TERRAS, 1995).

Sin embargo, en la primavera de 1996 se detectó en los cultivos de Castilla-La Mancha la presencia de poblaciones muy elevadas de pequeños ácaros que se comportaban de manera distinta a la habitual, provocando una lenta desaparición del micelio del champiñón y una importante pérdida de cosecha. A lo largo del pasado otoño-invierno los daños y la presencia de ácaros han sido menos evidentes, debido seguramente a las bajas temperaturas. En esta época los daños se detectaron a partir de la tercera florada y no desde la primera flor, como unos meses antes. En cualquier caso, la plaga ha sobrevivido al invierno y se encuentra en estos momentos repartida por toda la zona, habiéndose observado ya poblaciones importantes en algunos puntos y esperándose una situación similar a la del año anterior como consecuencia del aumento de las temperaturas.

En La Rioja la situación ha sido, en parte, diferente. Durante 1996 no se observaron poblaciones de ácaros distintas o más perjudiciales que las de otros años, pero en las primeras semanas de 1997 se localizaron dos explotaciones con unos problemas similares a los descritos, y en esta primavera se han encontrado varios cultivos más afectados por esta nueva plaga.

Antecedentes de la nueva plaga: distribución geográfica, biología y control

Una de las primeras iniciativas que se tomó al surgir el problema fué la de identi-

car a la especie causante de los daños. Muestras procedentes de champiñoneras de la provincia de Cuenca fueron enviadas al Museo Británico y al Plant Protection Service de la universidad de Wageningen (Holanda), donde la especie fue identificada como *Brennandania lambi* (Krczal) (Acari: Pygmephoroida).

La consulta de la bibliografía existente sobre esta especie demuestra que desde un punto de vista agronómico se trata de un problema con una incidencia económica importante, relativamente reciente y poco conocido y restringido, hasta ahora, a dos zonas geográficas concretas: el sur de Australia y Nueva Zelanda y el este de China.

B. lambi fue descrita por Krczal en 1964 a partir de unos ejemplares recolectados sobre champiñón en Nueva Zelanda (KRCZAL, 1964). Posteriormente, su presencia es señalada en Nueva Gales del Sur (Australia) asociado siempre a champiñones cultivados donde produce pérdidas de consideración (CLIFT y TOFFOLON, 1981 a, b), y más recientemente en el este de China, donde es considerada la plaga más importante del champiñón en la provincia de Shanghai (GAO *et al.*, 1986). En China las pérdidas de producción por la presencia de este ácaro pueden llegar al 30% (WU y MA, 1988). Cuando la densidad de los ácaros es pequeña su presencia pasa inadvertida; sin embargo, su número se multiplica rápidamente, emigrando a continuación a la superficie de la tierra y a la de los champiñones. Cuando se alcanza esta fase la pérdida de la producción es notoria y en muchos casos prácticamente no se cosechan champiñones.

No existen datos de esta especie fuera de las zonas geográficas mencionadas, por lo que su presencia en España constituye la primera cita de este ácaro en el continente europeo y la constatación de que se trata, evidentemente, de una plaga introducida.

La peligrosidad de este ácaro diminuto, que no alcanza los 0,3 mm. de longitud, se debe a que se alimenta exclusivamente del micelio de *Agaricus*. CLIFT y TOFFOLON (1981 b) y WU y ZHANG (1993 b) han estu-

diado los hábitos alimenticios de esta especie, comparándola con otras que se desarrollan en el cultivo del champiñón. Clift y Toffolon demuestran que *B. lambi* puede alimentarse y reproducirse sobre *Agaricus bisporus* y *A. bitorquis*, pero no sobre *Trichoderma* sp., *Chaetomium* sp., *Sepedonium* sp., *Oedocephalum* sp., *Scopulariopsis* sp. y *Coprinum* sp. Por su parte Wu y Zhang, en el estudio más completo realizado sobre las preferencias alimenticias de este ácaro confirman su afinidad por *Agaricus*, señalando que puede reproducirse también cuando es alimentado con los micelios de *Auricularia auricula* (Hook.) Under., *Hericium erinaceus* (Fr.) Pers. y *Tremella fuciformis* Berk. Sin embargo, no es capaz de completar su desarrollo sobre *Lentinus edodes* (Berk.) Sing., *Flammulina velutipes* (Fr.) Kar., *Pleurotus ostreatus* Fr. y *P. sajor-caju* (Fr.) Sing.

El hecho de que el área de distribución original de esta especie se encuentre muy alejada de nuestro país y que sea prácticamente dependiente del micelio de los *Agaricus* sugiere que el ácaro se ha introducido de forma accidental a través de material contaminado en un momento no determinado del pasado y que se ha establecido, extendiéndose con rapidez y sobreviviendo al menos durante un año completo. La presencia de este ácaro y su manifestación como plaga desde el primer año de localización plantea una situación nueva en las champiñoneras europeas, donde hasta ahora las especies existentes como *B. mesembrinae* u otras micófagas o bacteriófagas han sido consideradas de escasa importancia agrícola.

Se desconocen todavía muchos aspectos de la biología y ecología de *B. lambi*, especialmente los relacionados con la forma en que el ácaro infesta y se distribuye por el cultivo y las relaciones que establece con otras especies de micófagos o depredadores que coexisten en el medio, a pesar de que su conocimiento es esencial para el desarrollo de medidas de control eficaces. En Australia se sabe que *B. lambi* se dispersa encima de pequeñas moscas esciáridas que contribuyen así a su extensión (CLIFT y TOFFOLON, 1981

a, b), por lo que estos autores proponen la eliminación de los dípteros como la medida que contribuye mejor a reducir las poblaciones de pigmeofóridos. En Shanghai, por el contrario, la contaminación a través de moscas que transportan a los ácaros tiene poca importancia y la fuente de infección principal es la semilla que está ya contaminada cuando se mezcla con el compost (WU y MA, 1988; WU y ZHANG, 1993 a). En esta zona los esfuerzos por erradicar el problema se han centrado en la desinfección de la semilla por exposición a temperaturas muy bajas durante 24 horas. De este modo se garantiza la muerte de todos los ácaros. (WU y ZHANG, 1993 a, b). En España se desconoce la vía utilizada por este ácaro para su distribución, aunque en ocasiones se han encontrado numerosos ácaros sobre las moscas esciáridas y fóridas que sobrevuelan los cultivos y se ha observado que las cajas de recolección que son reutilizadas sin haberse desinfectado pueden constituir una fuente de transmisión. Quizás las corrientes de aire sean también un vehículo de dispersión de estos organismos que seguramente pueden mantenerse flotando durante un tiempo en ausencia de viento gracias a su escaso peso.

A pesar de la importancia económica de *B. lambi*, existe una información muy escasa sobre las medidas de control útiles para reducir sus poblaciones, si se exceptúan las recomendaciones higiénicas de rutina que son de aplicación para otras plagas del cultivo (CLIFT y TOFFOLON, 1981 a, b; FLETCHER *et al.*, 1986) y las comentadas anteriormente en sus dos zonas geográficas de influencia. No existen datos de la sensibilidad de estos ácaros a los productos químicos, insecticidas, acaricidas o simplemente desinfectantes, y no existen antecedentes, tampoco, de las posibilidades del control biológico utilizando depredadores de entre la abundante fauna que puede vivir en el compost y en la tierra de cobertura.

En cada una de las zonas donde *B. lambi* se manifiesta como perjudicial al cultivo se han desarrollado medidas de control diferentes. En China, donde la infección tiene

lugar a través de la semilla, se ha estudiado el efecto de temperaturas extremas sobre la supervivencia de los ácaros. Se sabe que la exposición a 50°C durante 1 hora o a -10°C durante 24 horas produce la muerte de todos los estados de desarrollo, por lo que un correcto tratamiento calórico durante la fase II de compostaje junto a la congelación de la semilla durante 24 horas a -10°C elimina o al menos reduce los problemas causados por esta plaga (WU y ZHANG, 1993 a). Asimismo, WU y ZHANG (1993 b) demuestran que la congelación de la semilla no produce ningún efecto negativo sobre la viabilidad de este material ni sobre la posterior cosecha.

La utilidad del control químico no ha sido considerado, hasta ahora, para combatir a esta plaga. En principio, no se contempla el uso de insecticidas o acaricidas por la toxicidad que puede representar su aplicación directa sobre los champiñones, aunque podrían utilizarse para desinfectar las naves en los momentos en que no hay producción. No se conoce la sensibilidad de *B. lambi* a los productos químicos y la información sobre el efecto de estas sustancias sobre los dípteros que actúan como vehículo para la dispersión de los ácaros es, también, escasa. En este sentido, hay que tener en cuenta que aunque las plagas del champiñón suelen tener un carácter cosmopolita, las especies de mosquitos sobre las que desplazan los ácaros son diferentes según las zonas geográficas y la identidad de las que se encuentran en las zonas productoras españolas no se conoce todavía.

Tampoco existen antecedentes de la utilización de enemigos naturales para controlar este ácaro. En este sentido, en los últimos meses se han llevado a cabo algunas iniciativas por parte de los productores de la provincia de Cuenca que han realizado sueltas del ácaro depredador *Hypoaspis miles* (Berlese), (Acari: Laelapidae). Este ácaro es un depredador polífago que se alimenta de pequeños artrópodos del suelo y que es producido y comercializado por algunas empresas europeas para el control de larvas de dípteros esciáridos en cultivos hortícolas de inverna-

deros y en la industria del champiñón. Aunque no existen referencias ni información previa que justifique el interés de este depredador en el control de los pigmeóridos, las sueltas se siguen realizando en un intento de encontrar una solución rápida y sencilla al problema. El seguimiento de estos tratamientos biológicos se ha realizado muchas veces sin asesoramiento técnico y en estos momentos existen en el sector opiniones encontradas en cuanto a su eficacia, desde los que afirman que elimina a *B. lambi* hasta los más escépticos que dudan del interés práctico de estos enemigos naturales.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los resultados publicados en este trabajo proceden de las primeras observaciones y recogida de muestras para conocer la presencia y extensión de *B. lambi* y la composición de la comunidad de ácaros que se desarrolla sobre el cultivo del champiñón.

Las muestras se han recogido durante la primavera y el verano de 1997 en las dos comarcas productoras. Los ácaros se han extraído a través de embudos de Berlese, se han digerido en ácido láctico y montado entre porta y cubre para su observación microscópica, empleando el líquido de Hoyer como montante. Los dibujos que ilustran esta publicación se han realizado en una cámara clara NIKON mediante observación en contraste interferencial.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Recomendaciones de lucha contra *Brennandania lambi*

Los primeros datos recogidos en las dos comarcas productoras al estudiar la presencia de *B. lambi* en el cultivo han puesto de manifiesto que existen diferencias en la incidencia de este ácaro en *A. bisporus* y *A. bitorquis*. Durante la primavera y el verano de 1997 se han examinado alrededor de

un centenar de muestras de las dos especies de champiñones. Sobre *A. bisporus* el ácaro del champiñón resultó muy frecuente y abundante, mientras que sobre *A. bitorquis* se encontró en pequeño número y en una sola muestra. Estas primeras observaciones han servido para recomendar a los productores el cultivo preferente de *A. bitorquis* en los meses de verano en los que la incidencia de la plaga es mayor.

En estos momentos no existen datos de la sensibilidad de estos ácaros a los productos químicos, insecticidas, acaricidas o simplemente desinfectantes. En este sentido, cuando se hace referencia a su uso hay que subrayar dos aspectos importantes: por un lado, la dificultad de llevar a cabo un mezclado íntimo y eficaz del producto químico por toda la masa de compost; y por otro, el posible efecto fitotóxico que puede tener esta operación sobre el micelio del champiñón.

Por el momento las medidas de control recomendadas se basan principalmente en la observación estricta de medidas higiénicas, entre las que cabe destacar las siguientes:

- Controlar los riesgos de contaminación de la semilla.
- Realizar una correcta pasteurización y acondicionamiento del compost, procurando filtrar el aire utilizado para enfriar el compost.
- Garantizar el control de los dípteros, especialmente en la fase de incubación del micelio.
- Asegurar el lavado y desinfección de las cajas de recolección.
- Realizar una desinfección eficaz del local de cultivo vacío, procurando dejarlo vacío 10 días entre cultivo y cultivo.
- Depositar el compost agotado y los residuos generados durante el ciclo de cultivo en vertederos o centros de recogida de compost utilizado. No verter en lugares no controlados.
- Cultivar preferentemente *Agaricus bitorquis* en los meses de verano dada la escasa asociación que se ha encontrado con *B. lambi*.

Diagnóstico de *Brennandania lambi* y separación de especies afines

El cultivo del champiñón constituye un ecosistema muy particular que permite el desarrollo de una abundante fauna de pequeños artrópodos entre los que destacan los insectos y los ácaros. En España, la identidad de las especies de ácaros y el papel que juegan en este medio es en gran parte desconocida, debido a la escasa importancia económica que estos organismos han representado hasta ahora.

Los primeros estudios realizados en Castilla-La Mancha y La Rioja para conocer la extensión e importancia de *B. lambi* han puesto de manifiesto que existe un complejo de especies cuyo conocimiento es necesario para comprender el funcionamiento de este medio. Entre ellas destacan por su frecuencia y abundancia tres especies englobadas en la superfamilia *Pygmephoroidae* Cross de aspecto muy parecido pero cuya incidencia en el cultivo parece ser muy diferente. Se trata de *Brennandania lambi*, *Bakerdania mesembrinae* y *Bakerdania sellnicki* (Krczal). A continuación se exponen las características morfológicas de estas especies, algunos aspectos de su biología y una clave para su separación.

Brennandania lambi (fig. 1). Hembra de unos 250 µm de longitud. Gnatosoma con dos pares de setas dorsales, la anterior muy corta y difícil de ver, la posterior gruesa, serrada y situada junto a los órganos pseudoestigmáticos.

Superficie dorsal del idiosoma con cuatro terguitos (denominados C, D, EF y H, ver fig. 3). Todos ellos llevan setas gruesas y ligeramente serradas, de una longitud media (entre 16 y 28 µm) y su superficie está ligeramente granulada y surcada en ocasiones por ligeras estriaciones. Terguito C con dos pares de setas y ornamentado con estrias longitudinales en su margen posterior. Terguito D con un par de setas que no alcanzan el margen posterior de la placa y un par de poros situados cerca de los márgenes laterales. Terguito EF con dos pares de setas y li-

geramente estriado en su mitad posterior. Terguito H con dos pares de setas cortas y un par de poros que se localizan por encima de las inserciones del par de setas exterior.

Superficie ventral con dos apodemas (resaltes esclerotizados del tegumento que se han punteado en las ilustraciones) en forma de Y entre los dos primeros pares de patas y superpuestos, alrededor de los cuales se encuentran cuatro pares de setas. Apodema en forma de cruz entre las bases del tercer par de patas que no llega a las caderas de estos apéndices. El idiosoma termina con dos pares de setas cortas y de la misma longitud.

Tarso de la pata I (primer par de patas) sin uña terminal y con tres solenidios (setas quimiosensibles cortas y redondeadas que aparecen rayadas en las ilustraciones). Pata II terminada en un par de uñas y un empodio membranoso, con dos solenidios situados en la base del tarso, el mayor, y sobre la tibia, el más pequeño.

Bakerdania mesembrinae (fig. 2). Hembra de unos 265 μm de longitud. Gnatosoma con tres pares de setas dorsales largas y bien visibles, las dos anteriores situadas entre los estigmas y los órganos pseudoestigmáticos. La posterior muy larga alcanza la inserción de las setas del terguito C.

Terguitos dorsales con setas largas, gruesas y serradas y con el tegumento de los márgenes posteriores granulado. Terguito C con dos pares de setas, siendo las exteriores de mayor longitud. Terguito D con un par de setas que superan el margen posterior de la placa. Terguito EF con dos pares de setas, de las que el par exterior es muy corto y el interior muy largo, ya que alcanza el final del cuerpo. Terguito H con dos pares de setas, las exteriores cortas y la internas largas, gruesas y serradas.

Superficie ventral con gruesos apodemas entre los dos primeros pares de patas, alrededor de los cuales se localizan seis pares de setas. Apodemas ininterrumpidos hasta las caderas del tercer par de patas. Apodemas interrumpidos hasta las caderas de las patas IV. El idiosoma termina con tres pares

de setas, de las cuales el primer y tercer par son cortas y el segundo largas.

Tarso de la pata I con una gruesa uña terminal curvada en forma de gancho y cuatro solenidios de tamaños diferentes. Pata II terminada en un par de uñas y un empodio membranoso, y con un solenidio situado cerca de la base del tarso.

Bakerdania sellnicki (fig. 3). Hembra de unos 325 μm de longitud. Gnatosoma con dos pares de setas dorsales, la anterior corta y la posterior larga, gruesa y serrada, alcanzando las bases de las setas del terguito C.

Terguitos dorsales con setas largas, gruesas y serradas. Margen posterior de los terguitos C y D cóncavo. Márgen posterior del terguito EF irregular. Terguito C con dos pares de setas de la misma longitud. Terguito D con un par de setas que superan el margen posterior de la placa. Terguito EF con dos pares de setas, de las que el par exterior es corto y el interior muy largo, ya que supera el final del cuerpo. Terguito H con dos pares de setas largas y de una longitud similar.

Superficie ventral con los apodemas dispuestos como en la figura 3. El idiosoma termina con tres pares de setas más bien cortas y de un tamaño parecido.

Tarso de la pata I con una uña terminal y cuatro solenidios de tamaños y formas diferentes. Pata II terminada en un par de uñas y un empodio membranoso, con un solenidio situado cerca de la base y dos setas transformadas en espinas gruesas, agudas y ligeramente curvadas que destacan por su forma y tamaño del resto de estructuras de este segmento.

De acuerdo con las características externas de estas especies se propone la siguiente clave para su separación, basada en el examen de las hembras:

1. Primer par de patas sin uña terminal. Setas dorsales más bien cortas (entre 16 y 28 μm). Las del terguito D no alcanzan el margen posterior de esta placa. Terguitos D y H con un par de poros. Terguitos C, EF y H con ligeras estriaciones *B. lambi*

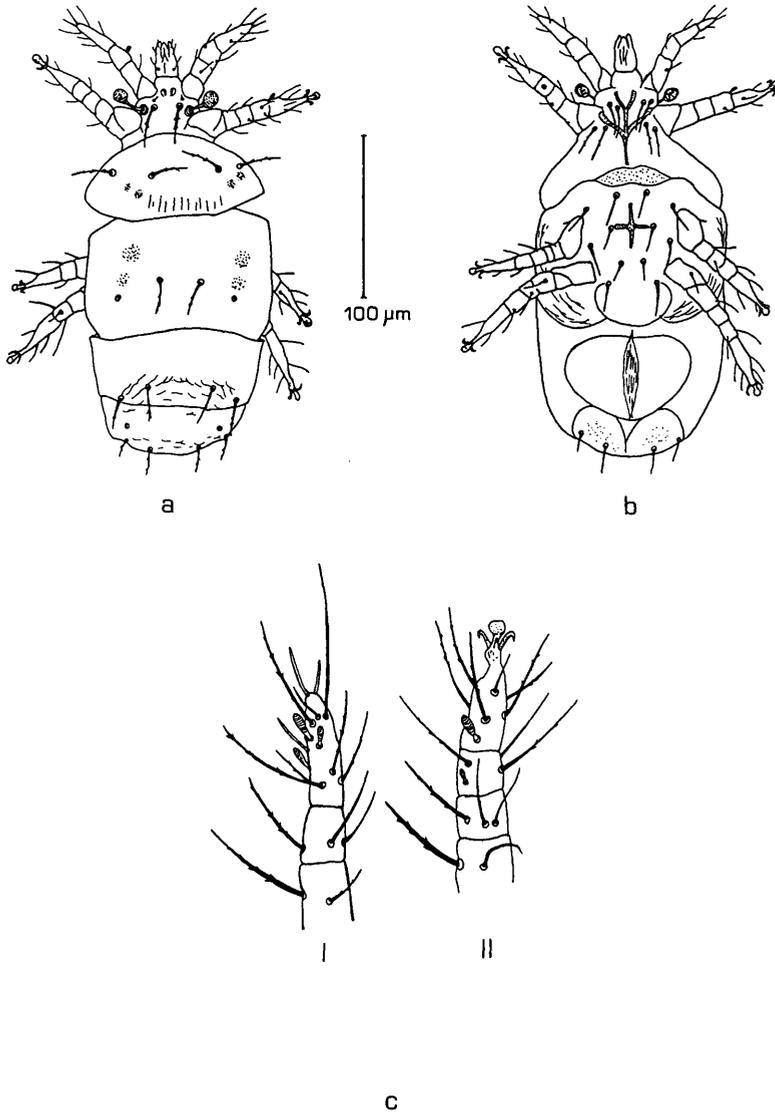


Fig. 1.—*Brennandania lambi* (hembra): a) superficie dorsal, b) superficie ventral, c) patas I y II.

– Con una uña en el extremo del primer par de patas. Setas dorsales largas (todas o la mayoría mayores de 30 μm). Las del terguito D superan el borde posterior de esta placa

2. Gnatosoma con tres pares de setas dorsales. Setas del terguito C de distinta longitud, siendo mayores el par exterior. Setas del terguito H de desigual longitud, siendo mayores el par interior. Tarso de la pata I termi-

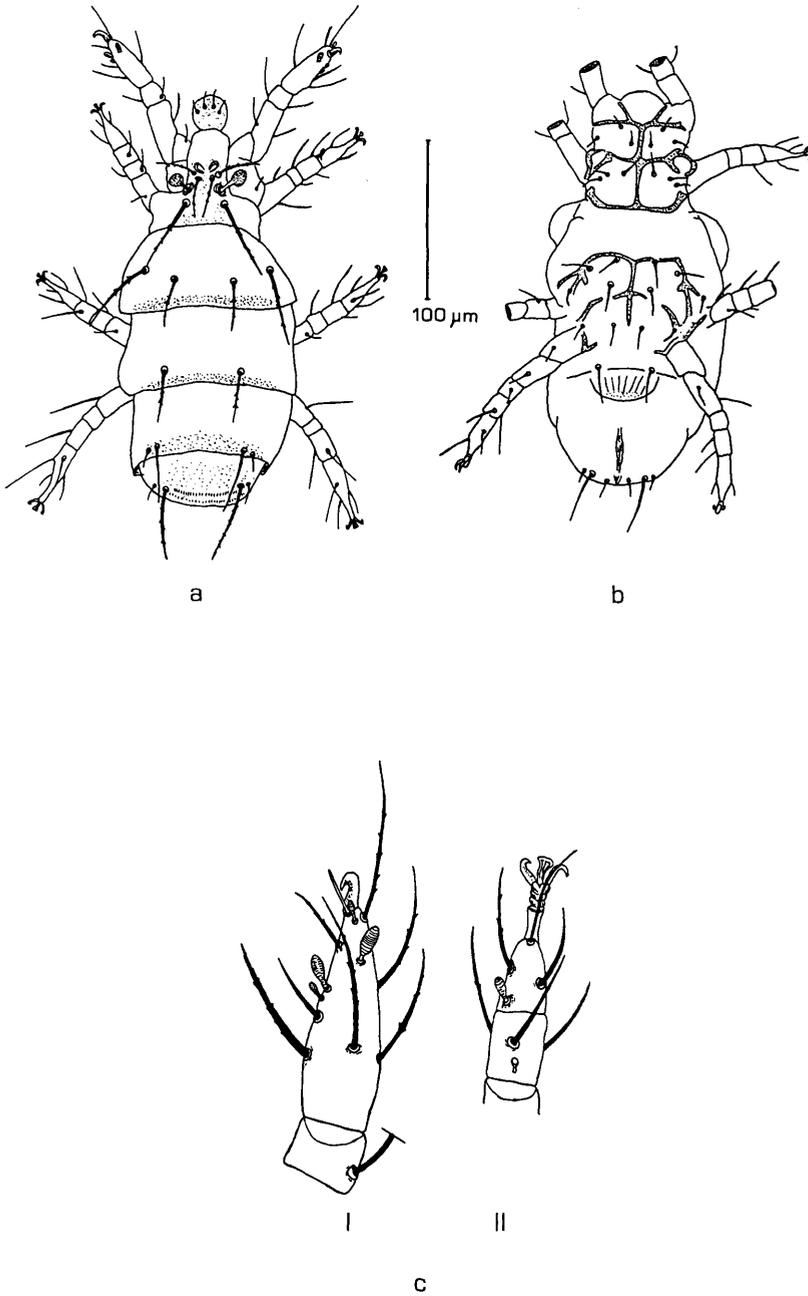


Fig. 2.—*Bakerdania mesembrinae* (hembra): a) superficie dorsal, b) superficie ventral, c) patas I y II.

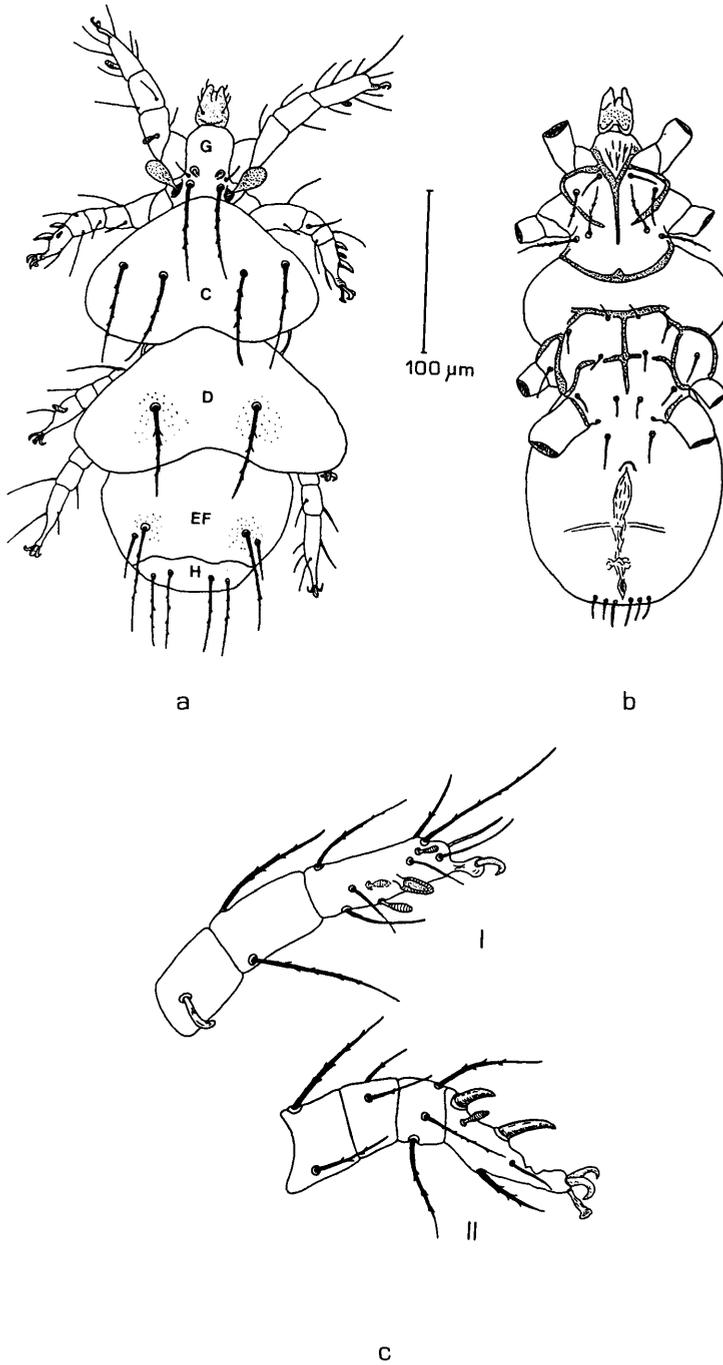


Fig. 3.—*Bakerdania sellnicki* (hembra): a) superficie dorsal, b) superficie ventral, c) patas I y II, G) gnatosoma, C, D, EF y H) Terguitos C, D, EF y H.

nado en una uña gruesa y ganchuda. Tarso II sin espinas (fig. 2).....*B. mesembrinae*
 – Gnatosoma con dos pares de setas dorsales. Setas de los terguitos C y H de la misma longitud. Tarso de la pata I terminado en una uña curva. Tarso II con dos gruesas espinas (fig. 3) *B. sellnicki*

Tanto *B. mesembrinae* como *B. sellnicki* son especies conocidas en las zonas productoras de champiñón de varios países de Europa y de Norteamérica, donde se asocian a la existencia de *Trichoderma* y otros hongos (GURNEY y HUSSEY, 1967). Ninguno de los dos puede reproducirse cuando se alimenta únicamente de micelio de *Agaricus*, por lo que no son capaces de causar los daños directos que se atribuyen a *B. lambi*.

En general, se considera que *B. mesembrinae* presenta sus poblaciones más abundantes al principio del cultivo, mientras que *B. sellnicki* se manifiesta de forma especial en las últimas floradas. Como ya se ha comentado con anterioridad, la importancia económica de *B. mesembrinae* se ha visto incrementada recientemente al ser uno de los principales vectores de *Trichoderma*, ya que contribuye a su dispersión al almacenar las esporas en un órgano especial, la esporoteca, y transportarlas a ambientes favorables para su germinación. Los problemas ocasionados por *Trichoderma harzianum* en países como Irlanda y Canadá en los últimos años se han asociado al papel de este ácaro en la dispersión del hongo (AL-AMIDI, 1995; TERRAS *et al.*, 1995).

ABSTRACT

FERRAGUT, F.; GEA, F. J. & GARCÍA-MORRÁS, J. A., 1997: The mushroom mite *Brennandania lambi* (Krczal) (Acari: Pygmephoridae): introduction in Spain, economic importance and distinction of related species. *Bol. San. Veg. Plagas*, 23(3): 301-311.

During 1996 and the spring and summer of 1997 mite infestations were observed in the mushrooms cultures of Castilla-La Mancha and La Rioja causing yield losses in mushroom production by feeding on the mycelia. The species responsible was identified as *Brennandania lambi* (Krczal), one of the most serious mite pest of mushrooms in Australia and China where it causes significant losses and sometimes the elimination of the crop, and is reported by the first time for Europe. The first data of the mite species inhabiting commercial mushrooms crops indicate that coexist at least three different species of pygmephorids: *B. lambi*, *Bakerdania mesembrinae* (Canestrini) and *B. sellnicki* (Krczal). Information is given on the diagnosis of these species and includes the brief description of adult females. The three species are illustrated and a key for their determination is given.

Key words: Mushroom mites, *Brennandania lambi*, Spain.

REFERENCIAS

- AL-AMIDI, A. H. K., 1995: Occurrence of insects and mites in mushroom compost in Ireland. En *Science and Cultivation of Edible Fungi*, Elliot (ed.). Rotterdam: 539-546.
- CLIFT, A. D. y TERRAS, M. A., 1995: Mites as indicators of compost conditioning. En *Science and Cultivation of Edible Fungi*, Elliot (de.) Rotterdam: 507-513.
- CLIFT, A. D. y TOFFOLON, R. B., 1981a: Biology, fungal host preferences and economic significance of two Pygmephorid mites (Acarina: Pygmephoridae) in cultivated mushrooms. N.S.W., Australia. *Mushroom Science XI*: 245-253.
- CLIFT, A. D. y TOFFOLON, R. B., 1981b: Insects and mites associated with mushroom cultivation on three commercial farms near Sydney, N.S.W., Australia. *Mushroom Science XI*: 537 - 549.
- FLETCHER, J. T.; WHITE, P. F. y GAZE, R. H., 1989: Mushrooms: Pest and Disease Control. Intercept. England: 174 pp.
- FLEURAT LESSARD, F. y NAIL, P., 1978: Les acariens des champignonnières et leur action sur les cultures. Proceedings of the Tenth International Scientific Congress on the Cultivation of Edible Fungi. *Mushroom Science X* (Part II): 357-366.
- GAO, J. R.; ZOU, P. y MA, E. P., 1986: Two new records of mushrooms pygmephorid mites from China (Acari: Pygmephoridae). *Acta Agric. Shanghai*, **2**(3): 27-32 (en chino).
- GURNEY, B. y HUSSEY, N. W., 1967: Pygmephorus species (Acarina: Phymotidae) associated with cultivated mushrooms. *Acarologia*, t. IX, fasc. 2: 353-358.
- KRCZAL, H., 1964: *Pygmephorus lambi*, eine neue Pyemotide aus Champignonkulturen. *Zool. Angew.*, **172**: 318-322.
- TERRAS, M. A.; HALES, D. F. y ELLIOT, T. J., 1995: Red pepper mites are vectors of Trichoderma. En *Science and Cultivation of Edible Fungi*, Elliot (ed.) Rotterdam. Vol. 2: 485-490.
- WU, J. y MA, E. P., 1988: Studies on biological characters of *Brennandania lambi* (Krczal) the most harmful mite for mushroom production in Shanghai region. *Acta Agric. Shanghai*, **4**(3): 41-46 (en chino).
- WU, J. y ZHANG, Z-Q., 1993a: Host feeding, damage and control of the mushroom pest, *Brennandania lambi* (Acari: Pygmephoridae) in China. *Experimental & Applied Acarology*, **17**: 233-240.
- WU, J. y ZHANG, Z-Q., 1993b: Control of *Brennandania lambi* (Acari: Pygmephoridae) by freezing: evaluation of its efficacy and effects on mushroom growth and yield. *Experimental & Applied Acarology*, **17**: 531-540.

(Aceptado para su publicación: 27 julio 1997)