

Daños de *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) (Acari: Acaridae) en explotaciones de champiñón de Castilla-La Mancha

M.J. NAVARRO, A. ESCUDERO, F.J. GEA, F. FERRAGUT

Se presentan las primeras observaciones sobre la incidencia del ácaro *Tyrophagus putrescentiae* en explotaciones de champiñón *Agaricus bisporus* Lange (Imbach) de Castilla-La Mancha. Los daños ocasionados por este ácaro sobre los carpóforos de champiñón se caracterizan por la presencia de agujeros negros en sombrero y pie, en cuyo interior se pueden observar puestas de huevos y parte del tejido necrosado debido a putrefacción bacteriana. Por lo tanto, *T. putrescentiae* afecta fundamentalmente a la calidad comercial del producto. Se incluyen, así mismo, los caracteres morfológicos que permiten el diagnóstico de este ácaro y su separación de especies próximas.

M.J. NAVARRO, F.J. GEA. Centro de Investigación, Experimentación y Servicios (C.I.E.S.) del champiñón. c/ Peñicas s/n. Apdo. nº 8. 16220 Quintanar del Rey, Cuenca. A. ESCUDERO, F. FERRAGUT. Dpto. Ecosistemas Agroforestales. E.T.S.I. Agrónomos. Universidad Politécnica de Valencia. Camino de Vera, 14. 46022 Valencia.

Palabras clave: *Tyrophagus putrescentiae*, *Agaricus bisporus*, ácaro miceliófago, daños, diagnóstico

INTRODUCCIÓN

Tyrophagus putrescentiae (Schrank), conocido con el nombre de ácaro del moho, es una especie de distribución cosmopolita, dotada de una extraordinaria versatilidad ecológica que le permite desarrollarse en los ambientes más extremos e insospechados. Entre las sustancias que permiten su desarrollo se encuentran muchos de los productos almacenados destinados al consumo humano, especialmente aquellos que tienen un elevado contenido en grasas y proteínas, como quesos, jamones curados, carnes secas, salazones, frutos secos y granos almacenados (HUGHES, 1976; VAN HAGE-HAMSTEN y JOHANSSON, 1992). Todos estos productos se caracterizan, además, por tener un bajo contenido en humedad y, en ocasiones,

por tener elevadas concentraciones de sal, condiciones que no constituyen un obstáculo para el desarrollo de este ácaro. En España es frecuente encontrarlo en la superficie de quesos y jamones curados donde forma finas capas pulverulentas que llegan a ser visibles a simple vista, motivo por el que este ácaro es considerado una plaga en los procesos de fabricación de estos productos (ARNAU y GUERRERO, 1994). Puede alimentarse también de polen y materia orgánica y es un habitante habitual del polvo doméstico. Así mismo, *T. putrescentiae* se alimenta de hongos, especialmente de los géneros *Penicillium* Link, *Aspergillus* Link y *Eurotium* Link.

Desde el punto de vista médico es una especie de gran interés, ya que se ha demostrado que puede producir reacciones alérgi-

cas en personas sensibles, dando lugar a síntomas de rinitis por la aspiración de sus restos y de algunas de las sustancias que produce (TERHO *et al.*, 1985; ARMENTIA *et al.*, 1994) y diversas reacciones anafilácticas si se ingiere a través de alimentos contaminados (MATSUMOTO *et al.*, 1996).

La biología de esta especie ha sido estudiada por RIVARD (1961), BARKER (1967), CUNNINGTON (1969) y SÁNCHEZ-RAMOS y CASTAÑERA (2001), especialmente la influencia de la temperatura y la humedad relativa sobre el desarrollo del ácaro, en un intento de conocer qué combinación de estas condiciones ambientales detiene su crecimiento y puede utilizarse en su control. De estos resultados se desprende que su temperatura óptima de desarrollo es de alrededor de 30 °C y que temperaturas extremas, por debajo de 10 °C y por encima de 34 °C, provocan una gran mortalidad, especialmente en las formas inmaduras (SÁNCHEZ-RAMOS y CASTAÑERA, 2001).

En relación al cultivo de champiñón, estudios realizados para conocer la acarofauna en los sustratos de cultivos australianos determinaron la presencia conjunta de dos especies de ácaros de esta familia: *Tyrophagus putrescentiae* (Schränk) y *Caloglyphus mycophagus* (Megnin). Son ácaros de movimientos lentos, con el cuerpo blanquecino,

translúcido y blando, a menudo recubierto con pelos largos y finos. Estas dos especies de ácaros son capaces de sobrevivir en un medio en el que la única fuente nutritiva sea el micelio de champiñón y el grano de cereal que se utiliza como soporte (CLANCY, 1981). Así mismo se alimentan también de los champiñones ya formados, produciendo agujeros en pies y sombreros, llegando incluso a agujerearlos por completo (WHITE, 1982). Este efecto se ve acompañado por la acción de bacterias que, en muchos casos, son transportadas por ellos mismos. También se ha encontrado que algunos de estos ácaros se alimentan de los esporóforos de un hongo patógeno del champiñón (*Diehliomyces microsporus* (Diehl & Lambert) Gilkey), conocido como falsa trufa, por lo que podrían ser vectores de esta enfermedad (CLANCY, 1981). El ciclo de vida de estos ácaros se completa en 13 días en condiciones de incubación del micelio de champiñón (temperatura de 26-28 °C), mientras que durante el periodo de fructificación (16-18 °C) el ciclo se alarga hasta los 36 días (WHITE, 1982).

No hay descrito ningún tratamiento fitosanitario específico para este ácaro por lo que se debe hacer hincapié en el seguimiento estricto de medidas preventivas, limitando el acceso al interior de la explotación de dípteros, que los pueden transportar por forosis.



Figura 1: Carpóforos de champiñón atacados por *Tyrophagus putrescentiae*.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los resultados publicados en este trabajo proceden de las primeras observaciones y recogida de muestras llevadas a cabo para conocer la presencia de *T. putrescentiae* dentro de la comunidad de ácaros que se desarrolla sobre el cultivo del champiñón.

Las muestras se han recogido durante la campaña 2001-02 en la comarca de La Manchuela (N.E. de la provincia de Albacete y S.E. de Cuenca). Los ácaros se han extraído a través de embudos de Berlese-Tüllgren, se han digerido en ácido láctico y montado entre porta y cubre para su observación microscópica, empleando 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

Descripción de daños en cultivo de champiñón

El ataque de *T. putrescentiae* en las explotaciones de champiñón se detecta por la presencia de champiñones aislados con agujeros en el pie y/o en el sombrero (Fig. 1). La infestación se extiende lentamente afectando a champiñones cercanos, llegando a contaminar toda la explotación. En casos extremos se aprecia la total desaparición del micelio en el interior de los sustratos de cultivo, con una elevada concentración de ácaros sobre la capa de cobertura, lo que otorga a la superficie de los paquetes un aspecto pulverulento.

Los agujeros se inician como pequeñas roturas de la superficie de los champiñones sin cambios de color; son incisiones superficiales esféricas con diámetro entre 1 y 3 mm (Fig. 2a). Cuando estas incisiones se localizan en la zona lateral del sombrero no son perforaciones esféricas, sino que presentan forma de huso, orientado en la misma dirección que el pie, y con una longitud aproximadamente dos veces la anchura.

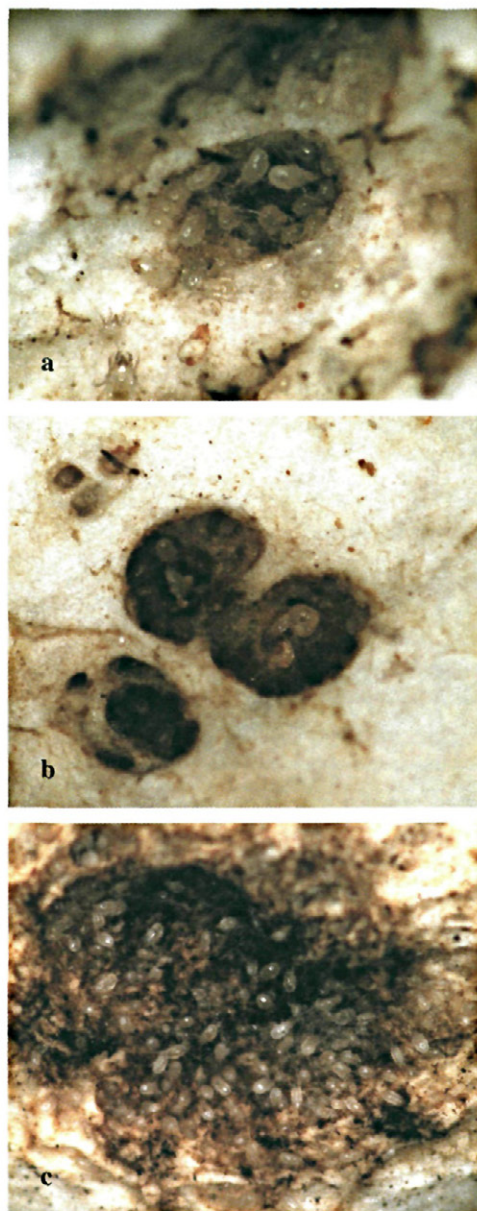


Figura 2: Agujeros producidos por *T. putrescentiae* sobre carpóforos de champiñón; a) incisiones iniciales carentes de coloración; b) estado más avanzado de la perforación en el que se aprecia ligeramente una coloración más oscura; c) agujero en el que se observa el aumento en diámetro y en profundidad, así como el color negro producido por la putrefacción del tejido debido a la presencia de bacterias que acompañan al ácaro.

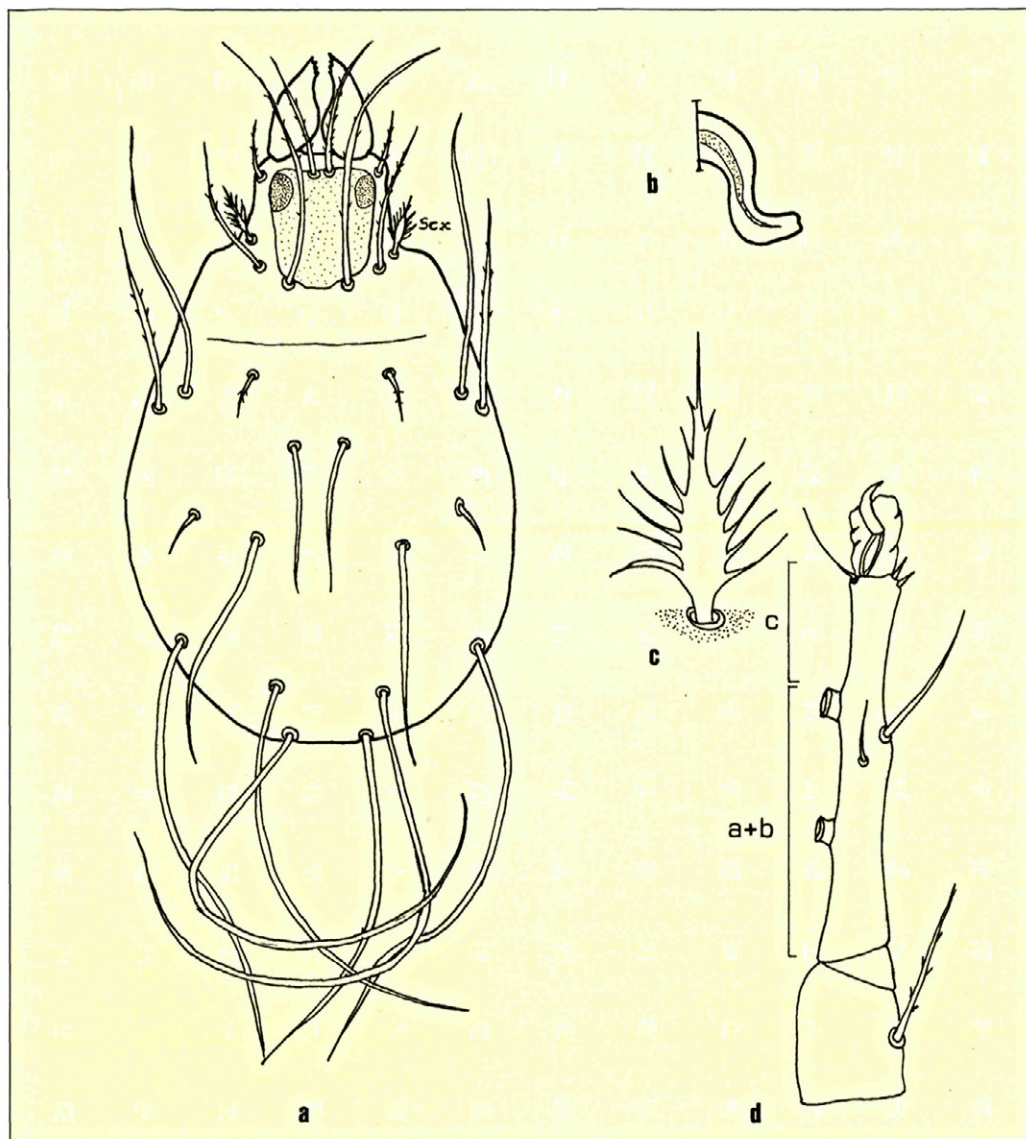


Figura 3: *Tyrophagus putrescentiae*; a) aspecto dorsal del macho; b) visión lateral del pene o edeago; c) seta supracoxal scx; d) tarso del cuarto par de patas mostrando las dos ventosas copuladoras y las distancias a+b y c.

Posteriormente las incisiones se van agrandando, tanto en profundidad como en diámetro, y van adquiriendo una coloración más oscura (Fig. 2b y c), a la vez que se observa en su interior la presencia de puestas de huevos del ácaro. Los agujeros de la superficie del

sombrero llegan a alcanzar la zona de las laminillas; los del pie llegan a perforarlo por completo; las ranuras de la zona lateral del sombrero no profundizan tanto sino que, debido al crecimiento del carpóforo, se abren por la parte más próxima al pie.

El análisis de las posibles fuentes de infestación del proceso de cultivo de champiñón por estos ácaros ha determinado su ausencia en las materias primas utilizadas para la elaboración del compost, así como en el sustrato una vez pasteurizado (NAVARRO, 2002). Sin embargo, al igual que CLANCY (1981), se han encontrado individuos en los sustratos durante el ciclo de cultivo, lo que indica su entrada a las explotaciones utilizando alguna vía alternativa. Una de estas vías pueden ser los dípteros, que transportan ácaros mediante foresis; para ello, uno de los estadios larvarios del ácaro, normalmente la deutoninfa, se modifica convirtiéndose en una forma de resistencia llamado hipopus que se une al organismo vector (BINNS, 1982). En el caso de los acáridos, se han encontrado un elevado número de hipopus unidos a esciáridos adultos (CLANCY, 1981; WHITE, 1982).

Diagnóstico de *Tyrophagus putrescentiae*

Para la correcta identificación de esta especie y su separación de especies con un aspecto similar al binocular es necesario examinar los machos en preparaciones

microscópicas. Estos suelen ser abundantes en las poblaciones y pueden distinguirse con un poco de práctica por su menor tamaño en relación a las hembras y la ausencia de huevos en su interior.

Los caracteres morfológicos que ayudan a reconocer los machos de esta especie son: la presencia de manchas oculares pigmentadas en la placa dorsal, la posición que ocupan las ventosas copuladoras en el tarso del cuarto par de patas, la forma del pene o edeago y la estructura de la seta supracoxal *scx* (Figura 3a, b, c y d).

El pene tiene forma de S y el tercio distal forma un ángulo de unos 75° con el resto de la estructura (Fig. 3b). Para poder apreciar con detalle esta estructura es necesario montar de lado los machos, ya que la forma del pene sólo se aprecia en visión lateral. La seta supracoxal es ancha en su base y está provista de 5 a 8 pares de pectinaciones (Fig. 3c). Por último, en el tarso del cuarto par de patas de *T. putrescentiae*, la distancia a+b (distancia de la ventosa copuladora distal a la base del segmento) es unas dos veces más larga que la distancia c (distancia de la ventosa copuladora distal al extremo del segmento) (Fig. 3d).

ABSTRACT

NAVARRO M.J., A. ESCUDERO, F.J. GEA, F. FERRAGUT. 2004. Damage caused by *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) (Acari: Acaridae) on mushroom growing crops in Castilla-La Mancha. *Bol. San. Veg. Plagas*, 30: 41-46.

We present the first observations on the incidence of the mite *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) in commercial mushroom *Agaricus bisporus* Lange (Imbach) farms in Castilla-La Mancha, Spain. The damage caused by this mite is characterised by black holes in the cap and stipe of the mushroom, where eggs and bacterial putrefaction can be detected. *T. putrescentiae* therefore affects the commercial quality of the mushroom. We describe morphological characters that will enable its diagnosis and differentiation from similar species.

Key words: *Tyrophagus putrescentiae*, *Agaricus bisporus*, myceliophagus mite, damage, diagnosis.

REFERENCIAS

- ARMENTIA, A., FERNÁNDEZ, A., PÉREZ-SANTOS, C., DE LA FUENTE, R., SÁNCHEZ, D., SANCHIS, F., MÉNDEZ, J. y STOLLE, R., 1994: Occupational allergy to mites in salty ham, chorizo and cheese. *Allergol. Immunopathol.*, **22**: 152-154.
- ARNAU, J. y GUERRERO, I., 1994: Physical methods of controlling mites in dry-cured ham. *Fleischwirtsch.*, **74**: 1311-1313.
- BARKER, P.S., 1967: The effects of high humidity and different temperatures on the biology of *Tyrophagus putrescentiae* (Acarina: Tyroglyphidae). *Can. J. Zool.*, **45**: 91-96.
- BINNS, E.S., 1982: Phoresy as migration-some functional aspects of phoresy in mites. *Biol. Rev.*, **57**: 571-620.
- CLANCY, G., 1981: Observations of mites associated with the low yielding crops of cultivated *Agaricus bisporus* in Australia. *Mushroom Sci.*, **XI**: 233-241.
- CUNNINGTON, A.M., 1969: Physical limits for complete development of the copra mite *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) (Acarina: Acaridae). En: G. O. Evans (Ed.), *Proc. II Intern. Congress Acarol.*, 1967, 241-248.
- HUGHES, A.M., 1976: *The mites of stored food and houses*. Tech. Bull. Minist. Agric. Fish. Food, n° 9, 400 pp.
- MATSUMOTO, T., HISANO, T., HAMAGUCHI, M. y MIKE, T., 1996: Systemic anaphylaxis after eating storage-mite contaminated food. *Int. Arch. Allergy Immunol.*, **109**: 197-200.
- NAVARRO, M.J., 2002: Biología y control del ácaro miceliófago *Brennandania lambi* (Krczal) (Acari: Pygmephoridae) en los cultivos de champiñón de Castilla-La Mancha. Tesis Doctoral inédita. Universidad de Castilla-La Mancha. 225 pp.
- RIVARD, I., 1961: Influence of temperature and humidity on mortality and rate of development of immature stages of the mite *Tyrophagus putrescentiae* (Acarina: Acaridae) reared on mold cultures. *Can. J. Zool.*, **39**: 419-426.
- SÁNCHEZ-RAMOS, I. y CASTAÑERA, P., 2001: Development and survival of *Tyrophagus putrescentiae* (Acari: Acaridae) at constant temperatures. *Environm. Entomol.*, **30**: 1082-1089.
- TERHO, E.O., HUSMAN, K., VOLHONEN, I., RAUTALAHTI, M. y TUKIANEN, H., 1985: Allergy to storage mites or cow danger as a cause of rhinitis among Finnish dairy farmers. *Allergy*, **40**: 23-26.
- VAN HAGE-HAMSTEM, M. y JOHANSSON, S.G.O., 1992: Storage mites. *Exp. Appl. Acarol.*, **16**: 117-128.
- WHITE, P.F., 1982: Mushroom pests. En: *Rep. Glasshouse Crops Res. Inst.*, 1982. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (Ed.). Littlehampton, Sussex. 14 pp.

(Recepción: 23 mayo 2003)

(Aceptación: 29 mayo 2003)