

**Título:** ENTOMOFAUNA ASOCIADA A LA TRUFA NEGRA (TUBER MELANOSPORUM VITTADINI) CULTIVADA EN ESPAÑA CENTRAL: INCIDENCIA Y VALORACIÓN DE LAS PRINCIPALES ESPECIES MICÓFAGAS (COLEOPTERA, LEIODIDAE; DIPTERA, HELEOMYZIDAE)

**Nombre:** Pérez Andueza, Guillermo

**Universidad:** Universidad de Salamanca

**Departamento:** Biología animal, parasitología, ecología, edafología y química agrícola

**Fecha de lectura:** 01/02/2016

**Programa de doctorado:** Manejo y Conservación de Recursos Naturales. Aplicación a la Gestión Ambiental.

**Dirección:**

- > **Director:** MANUEL PORTILLO RUBIO
- > **Codirector:** Marcelino De Los Mozos Pascual

**Tribunal:**

- > **presidente:** JUAN JOSÉ PRESA ASENSIO
- > **secretario:** JOSÉ TORMOS FERRANDO
- > **vocal:** Juan Mateo Pérez Zaballos

**Descriptor:**

- > ENTOMOLOGIA
- > MORFOLOGIA DE LOS INSECTOS
- > ECOLOGIA DE LOS INSECTOS
- > TECNOLOGIA DE CONTROL DE INSECTOS

**El fichero de tesis** no ha sido incorporado al sistema.

**Resumen:** Las trufas son hongos muy apreciados comercialmente, en especial la trufa negra de Perigord (*Tuber melanosporum*), cultivada sobre encinas micorrizadas en varias comarcas del centro y este de España. Entre los insectos de los ecosistemas truferos, destacan algunas especies micófagas estrictas cuyas larvas se alimentan del cuerpo fructífero del hongo, principalmente las ¿moscas de la trufa¿ (*Diptera*, *Heleomyzidae*), conocidas por su papel como indicadores de la presencia del hongo maduro en la recolección, y los ¿escarabajos de la trufa¿ pertenecientes a la familia de los leiódidos (*Coleoptera*, *Leiodidae*).

En el presente estudio, se ha llevado a cabo una amplia revisión bibliográfica previa, con el objetivo de poner al día el estado de conocimiento, tanto de la trufa cultivada como de su entomofauna micófaga, incluyendo varios capítulos de antecedentes sobre clasificación y faunística, morfología y biología básicas, y ecología química de la trufa y su entomofauna asociada, aspecto crucial en el manejo de las poblaciones de estos insectos. Asimismo, se incluye un capítulo sobre la truficultura en España, con los datos disponibles más recientes sobre agronomía y producción de las trufas cultivadas.

Los objetivos que nos propusimos fueron los siguientes: 1) diagnóstico y descripción de las principales especies de insectos micófagos de la trufa negra, pertenecientes a las familias Leiodidae (¿escarabajos de la trufa¿; Coleoptera) y Heleomyzidae (¿moscas de la trufa¿; Diptera); 2) establecimiento del ciclo biológico de las principales especies micófagas, en relación con la fenología del hongo hospedador en la zona productora, tanto en campo como en laboratorio; 3) estudio de la dinámica poblacional e incidencia de las principales especies, tanto a nivel temporal (por fechas de muestreo) como a nivel espacial (por sectores en que se divide la zona de estudio), incluyendo la influencia de los parámetros meteorológicos; 4) estimación de daños y relación con la incidencia de los insectos micófagos, establecimiento de plagas clave y secundarias para el cultivo de la trufa y propuesta de medidas de control en caso de ser necesarias; 5) ensayo de métodos de monitoreo empleados para los insectos micófagos, mediante trampas de captura y atrayentes, estudio de su eficacia.

El trabajo experimental se llevó a cabo durante dos campañas en una explotación trufera ubicada en la provincia de Soria. Se describen los aspectos fundamentales de la explotación, para entender el planteamiento metodológico posterior, basado en un estudio temporal y espacial de la dinámica poblacional de los dos principales grupos de insectos estudiados. Para realizar el seguimiento de los insectos, durante la 1ª campaña se emplearon trampas de caída en suelo y trampas triangulares adhesivas, cebadas con dos atrayentes, mientras que en la 2ª se optó por un único sistema de captura (trampas de caída) una vez vista la eficacia en la 1ª campaña. Además, se estudiaron diferentes aspectos del ciclo biológico tanto de la principal especie de mosca como, fundamentalmente, del escarabajo de la trufa. Por último, se analizaron los daños en trufas según tres niveles de daño (trufas sanas, con daño moderado y con daño severo), con el fin de correlacionar la incidencia de la plaga con la intensidad del daño.

Entre los resultados faunísticos más relevantes, se han identificado 6 especies del género *Suillia*, siendo las más importantes cuantitativamente *Suillia tuberiperda* (47% de las capturas) y *Suillia pallida* (38%), mientras que las citas de *S. umbratica* y *S. flagripes* son las primeras sobre trufa negra en Europa y las otras cuatro especies se citan por primera vez asociadas a este hongo en España. Por otra parte, se ha descrito el ciclo biológico de la especie principal (*S. tuberiperda*) en nuestra zona de estudio, que presenta dos generaciones. En cuanto a los leiódidos, se han diagnosticado dos especies, *Leiodes cinnamomeus* (99% de las capturas) y *Leiodes distinguendus* (1%), esta especie es la primera vez que se cita sobre trufa negra a nivel europeo. Se ha estudiado el ciclo de *L. cinnamomeus* por primera vez en España, tanto en campo como en laboratorio, aportando datos morfológicos y demográficos de los diferentes estadios de desarrollo, y haciendo una propuesta muy completa de ciclo anual en campo. Los aspectos más destacables son la larga presencia de los diferentes estadios (adultos y tres estadios larvarios micófagos) incidiendo sobre las trufas y provocando graves daños, así como la evolución escalonada de la población que va colonizando el hábitat trufero en oleadas o cohortes, manteniendo un alto nivel poblacional mientras hay trufa en el suelo.

En lo referente a la dinámica poblacional temporal, los heleomícidos se comportan como grupo funcional, ya que sus larvas producen daños muy similares en la trufa, presentando cuatro picos poblacionales íntimamente relacionados con el ciclo del hongo. El parámetro meteorológico más influyente sobre las moscas fue la temperatura. De hecho, el estudio fenológico por especie ha revelado que existen dos grupos de heleomícidos en relación a sus preferencias tróficas y térmicas: el primero, formado por *S. pallida* y *S. humilis*, con preferencia estricta por *T. melanosporum* y cuyos adultos vuelan en las épocas más frías (enero y febrero); y el segundo,

constituido por *S. tuberiperda* y *S. umbratica*, asociadas tanto a *T. melanosporum* como probablemente a *T. aestivum* (trufa de verano), y cuyos vuelos presentan los máximos en épocas de temperaturas más suaves (septiembre-octubre y abril-mayo). Entre las dos especies más abundantes (*S. tuberiperda* y *S. pallida*) existe una clara complementariedad fenológico-temporal, que implica un reparto de los recursos tróficos para evitar la competencia interespecífica.

La dinámica temporal de *Leiodes cinnamomeus* ha presentado tres máximos poblacionales bastante consistentes a lo largo de los años, en noviembre, enero y marzo. La media de individuos por trampa, sector y fecha fue muy similar en ambas campañas (unos 54 individuos), lo que da idea de los elevados niveles de población en la finca. Los leiódidos parecen muy dependientes de la precipitación y humedad moderadas, que permiten suelos aptos para su comportamiento edáfico, mientras que las heladas o nevadas impiden volar a los adultos en busca de nuevas trufas. Por su parte, *Leiodes distinguendus* presentó un solo pico poblacional en abril-mayo, presentando una población muy baja, quizá asociada a la trufa de verano, por lo que es un parásito muy secundario en la explotación que no puede competir con *L. cinnamomeus*, mucho más adaptado a la trufa negra. El análisis de distribución espacial según los sectores de la finca, no mostró un patrón consistente siendo muy variable entre las dos campañas, tanto para helemícidos como para leiódidos. Las grandes fluctuaciones de abundancia entre los diferentes sectores, no indicaron una tendencia reconocible, de hecho en sectores no productivos hubo mucha plaga, lo que sólo puede explicarse por la habilidad del leiódido en localizar a distancia el atrayente.

Los daños detectados en trufas recolectadas han sido elevados en ambas campañas, el responsable es *Leiodes cinnamomeus*, las moscas son irrelevantes y sólo acuden a trufas descompuestas, contribuyendo a dispersar las esporas. Al relacionar incidencia con severidad del daño, encontramos relaciones positivas tanto en el análisis de daños por sectores como por fechas, aunque con fiabilidad variable. Es indudable que *Leiodes cinnamomeus* es la plaga clave de la trufa negra en el centro de España y los daños que produce son intolerables para las explotaciones que han entrado plenamente en producción, por lo que sería necesario implementar medidas de control como el trampeo masivo mediante trampas de caída y atrayentes para tratar de desagregar a las poblaciones del insecto y así evitar los daños severos.

Por último, de los sistemas de muestreo ensayados, la combinación de trampas de caída con uno de los atrayentes testados, ha sido la más eficiente desde el punto de vista estadístico. Este sistema de monitoreo es una herramienta muy potente que por primera vez se aplica de forma sistemática para el estudio de esta plaga con unos resultados sobresalientes. El semioquímico tiene una gran capacidad de atracción, mientras que la trampa es de bajo coste y muy adecuada al comportamiento del leiódido, sirviendo además para el seguimiento de las moscas, plagas potenciales que es preciso vigilar.