
HOJAS DE DATOS SOBRE ORGANISMOS CUARENTENARIOS PARA LOS PAISES MIEMBROS DEL
COSAVE
FICHA CUARENTENARIA

Trogoderma granarium Everts
Coleoptera: Dermestidae



Sinónimo	Potencial de la plaga
Nombres comunes	Formas de
Principales	introducción
hospedantes	Identificación
Distribución geográfica	Inspecciones relevantes
Biología	Tratamiento
Importancia	Referencias
económica	

Sinónimo:

Trogoderma affrum Priesner

Nombres comunes:

Khapra beetle.
Trogoderme (dermeste) du grain.
Khaprakäfer.
Escarabajo "Khapra".

Principales hospedantes :

Cereales y productos cerealeros.
Oleaginosas, especialmente maní y bagazo.
Legumbres y sus productos.
Raciones para animales.

Su aparición en otros productos, así como en sacos vacíos y gomas, etc., es probablemente accidental por contaminación.

Distribución geográfica (1, 13, 17, 18, 19):

Es muy importante distinguir entre los registros que se relacionan con las introducciones y aquéllos que se relacionan con infestaciones establecidas.

Trogoderma granarium está establecido dentro de un área angosta limitada al norte por el paralelo 35, al sur con la línea del Ecuador, al oeste por África Oeste y al este por Myanmar (Birmania, Burma); comprende las regiones cálidas y secas a lo largo de la ruta de Suez del sub-continente hindú hasta Europa.

T. granarium ha sido introducido en áreas con condiciones climáticas similares, especialmente en la ruta alternativa entre India y Europa alrededor de África. Inicialmente, estas introducciones causaron severos daños, pero los brotes han sido localizados y, en la mayoría de los casos, erradicados.

En general, *T. granarium* compete bien con otras importantes plagas de productos almacenados, sólo en condiciones de baja humedad.

T. granarium también se ha establecido en algunas áreas de clima desfavorable, sólo en ambientes protegidos, por ejemplo, en el oeste europeo.

África: Argelia, Burkina-Faso, Egipto, Libia, Mali, Mauritania, Marruecos, Níger, Nigeria (principalmente en el norte), Senegal, Somalia, Sudán, Túnez, Zambia, Zimbabue.

América del Sur: Venezuela.

Asia: Afganistán, Arabia Saudita, Chipre, India, Irán, Irak, Israel, Líbano, Myanmar (Burma, Birmania), Pakistán, Sri Lanka, Siria, Taiwán, Turquía (sudeste), Yemen.

Europa: Austria (solamente en ambientes protegidos), España, Grecia, Suiza (solamente en ambientes protegidos).

Biología (7, 8, 13, 14, 15, 16, 20, 21):

Los adultos tienen un ciclo de vida corto, las hembras apareadas viven 4-7 días, y las no apareadas 20-30 y los machos de 7-12; ellos no vuelan y se alimentan muy poco, si lo hacen.

El apareamiento ocurre luego de 5 días de haber emergido.

La hembra puede efectuar una puesta completa de huevos luego de un sólo apareamiento, pero es evidente que un segundo apareamiento incrementa mucho el número total de huevos producidos (las hembras apareadas una vez pusieron 66 huevos, mientras que las apareadas 2 veces pusieron cerca de 58 y 50 respectivamente luego de cada apareamiento).

Un retraso en el apareamiento de 15-20 días resulta en hasta un 25% de reducción en la fecundidad.

El período de pre-oviposición, el cual no es afectado por la humedad, es insignificante a 40°C, de 1 día a 35°C, de 2 días a 30°C, de 2-3 días a 25°C y, a 20°C, no se producen huevos.

Bajo condiciones óptimas, la hembra pone un promedio de 50-90 huevos sueltos en el material hospedante. Los huevos se rompen en 3-14 días. El desarrollo completo tiene lugar a los 21 días a 40°C.

El ciclo de vida desde huevo a adulto dura, en promedio, 220 días a 21°C, 39-45 días a 30°C y 75% de H.R. y 26 días a

35°C, siendo éste el óptimo.

El desarrollo puede llevarse a cabo a una humedad relativa tan baja como un 2%, en cuyo caso el ciclo de vida se prolonga.

El grado de incremento de las poblaciones a 33-37°C es de unas 12.5 veces por mes (comparable a las 20 veces a 32-35°C (30% de H.R. mínima) de *Rhizopertha dominica*, "taladro pequeño del grano" y con las 25 veces a 27-31°C (50% de H. R. mínima) de *Sitophilus oryzae*, "gorgojo del arroz", los principales competidores de *T. granarium* como plagas de grano entero).

En la zona endémica favorable, en donde las temperaturas medias están generalmente por encima de 25°C, la larva se desarrolla rápidamente al estado de pupa, por ejemplo, en 15 días a 35°C.

Si la temperatura desciende por debajo de 25°C durante cualquier período de tiempo y, a veces, si las larvas son muchas, éstas pueden entrar en diapausa y el desarrollo cesa.

Las larvas son resistentes al frío sobreviviendo a temperaturas por debajo de los -8°C.

La diapausa ocurre frecuentemente a una temperatura constante, por debajo de 30°C. Durante la diapausa, las larvas pueden cambiar de muda pero se encuentran relativamente inactivas y raramente se alimentan. Las larvas tienden a buscar grietas para la construcción de sus galerías. Una larva puede permanecer en este estado durante varios años, pero el aprovisionamiento de nuevo alimento, especialmente en condiciones cálidas, puede estimular la reanudación del desarrollo, así como la pupación.

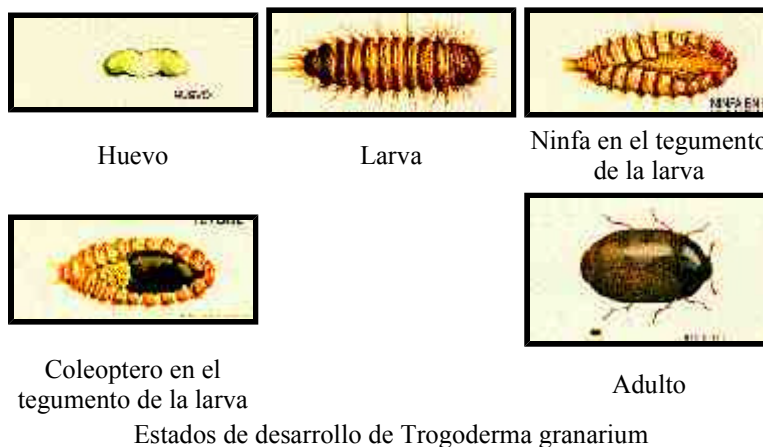
Las larvas jóvenes son incapaces de alimentarse con granos enteros, dependiendo de la existencia de granos dañados para su alimentación (éstas rápidamente atacan alimentos más blandos como las nueces). Estos granos dañados, se encuentran siempre presentes, en los lotes de granos almacenados.

Las larvas más viejas pueden alimentarse de granos enteros. La cantidad y estado del alimento disponible afecta la velocidad de desarrollo, pero las larvas pueden sobrevivir largos períodos (al menos de 13 meses) sin alimento. Estas larvas hambrientas, pupan durante una semana con el retorno de condiciones favorables, alta temperatura y disponibilidad de alimento.

La inanición de las larvas durmientes durante 3 meses, seguida de un breve período de alimentación, resulta en la producción del 41% del número normal de huevos. Sin embargo, este porcentaje es alto para la sobrevivencia de la plaga.

La inanición de 1 a 3 meses no afecta la tasa de pupación de las larvas durmientes.

La diseminación de la plaga se lleva a cabo principalmente por larvas en mercancías, sacos vacíos y dentro de la estructura de embarcaciones y contenedores de carga seca



Importancia económica (1, 17, 18, 19):

El escarabajo "Khapra" es principalmente una plaga importante de productos almacenados bajo condiciones cálidas y secas; pudiendo, en un corto período, llevarse a cabo la completa destrucción de granos y legumbres.

En climas húmedos, la tasa de incremento de sus competidores es mayor lo que determina un establecimiento dificultoso de esta plaga. No obstante, en esos lugares y debido a la actividad de otras especies, vive marginalmente en lugares más cálidos de pilas o bodegas.

En la actualidad en la región mediterránea europea, *T. granarium* es de considerable importancia económica en Chipre, Túnez y Turquía y de importancia económica relativa en otros países en donde se ha establecido.

Potencial de la plaga:

La continua aparición de *T. granarium* en productos importados de países en donde esta plaga es endémica, y el potencial de diseminación debido al incremento en el uso de contenedores de carga seca y al transporte por ruta llamado "roll-on roll-off", hace que sea una continua amenaza.

Esto no sólo genera un riesgo de su establecimiento en construcciones calefaccionadas en las áreas con clima desfavorable a la plaga, sino también en aquellos países próximos al área endémica, donde aún, aparentemente, no se ha establecido.

Un período mínimo de 4 meses con una temperatura promedio de 20°C se considera necesario para que *T. granarium* sea una plaga.

Formas de introducción:

En partidas de granos y en otros productos almacenados.

De acuerdo con la información procedente del Reino Unido donde, durante muchos años, se han llevado a cabo amplios monitoreos para medir la infestación de los productos importados, la mayoría de las intercepciones de *T. granarium* durante 5 años (1970-1975) se encontraron en productos provenientes de Myanmar, Sudán, Nigeria, India, y Senegal. Por lejos, la mercancía más comúnmente infestada fue el bagazo de maní, seguido del bagazo de semilla de algodón, la goma arábica y la goma verec, salvado de arroz y arroz, legumbres y vainas de sen.

Las bolsas de segunda mano son también una forma de diseminación.

Identificación (4, 5, 13, 15):

Morfología:

Huevo: inicialmente de color blanco lechoso, luego de color amarillo pálido; típicamente cilíndrico, de 0.7 mm de largo y 0.25 mm de ancho; con un extremo redondeado, el otro más puntiagudo y con un número de proyecciones en forma de espina, siendo más ancho en su base y cónico distalmente.

Larva: el largo total del primer instar larval es de 1.6 a 1.8 mm, un poco más de la mitad consiste de una larga cola, formada por un número de pelos nacidos del último segmento abdominal.

El ancho del cuerpo es de 0.25 a 0.3 mm, y el color de un blanco uniformemente amarillento, excepto los pelos de la cabeza y del cuerpo que son de color marrón.

La cabeza posee una corta antena con tres articulaciones.

Un rasgo característico de la larva es la presencia de dos clases de pelos corporales:

1. pelos simples, en los cuales hay muchos pequeños apéndices, firmes y dirigidos hacia arriba.
2. pelos con barbas, en los que el eje se encuentra comprimido a intervalos regulares, y el ápice consiste de una cabeza con barbas. Esta cabeza es tan larga como la longitud total de los 4 segmentos precedentes.

Los pelos simples se encuentran dispersos sobre la superficie dorsal de la cabeza y segmentos del cuerpo.

La cola consiste de dos grupos de largos pelos simples, que nacen en el noveno segmento abdominal. Los pelos con barbas se encuentran en pares de manojos, saliendo de ciertos tergitos abdominales.

A medida que la larva aumenta de tamaño, el color cambia progresivamente desde el blanco pálido amarillento del primer instar larval hasta un marrón dorado o rojizo.

La densidad de los pelos del cuerpo aumenta, pero estos pelos y la cola se tornan mucho más cortos en proporción al largo y ancho del cuerpo de la larva, y en el cuarto instar, los pelos dan la apariencia de 4 bandas oscuras transversales.

La larva madura es de aproximadamente 6 mm de largo y 1.5 mm de ancho.

La característica visible de una infestación del escarabajo "Kapa" es la abundante cantidad de estas larvas con pelos y sus mudas.

Morfológicamente, la larva madura de *T. granarium* puede ser separada de aquella de *T. versicolor* por la ausencia de una línea pre-tergal oscura en el séptimo y octavo segmento abdominal, siendo esta línea tenue o estando aún ausente en el séptimo segmento y nunca presente en el octavo segmento en *T. granarium*.

Pupa: en la última écdesis, la piel de la larva se rompe, pero la pupa permanece dentro de esta piel durante todo el resto de su vida.

La pupa es del tipo exarata; siendo el macho más pequeño que la hembra, y el largo, en promedio, es de 3.5 mm y 5 mm, respectivamente.

Adulto: escarabajo oblongo-ovalado; con 1.6-3 mm de largo por 0.9-1.7 mm de ancho; siendo los machos de color marrón a negro, con marcas marrones rojizas indistintamente en la cubierta de las alas; las hembras son un poco más grandes que los machos, y de color más claro; con antenas de 11 segmentos; cabeza pequeña y generalmente curva.

Existen muchas otras especies que también ocurren en granos y otros productos almacenados, a veces en grandes cantidades, y que pueden ser confundidas con *T. granarium*.

Es importante que cualquier identificación de campo sea verificada en el laboratorio.

Prueba de ELISA:

Se ha desarrollado una prueba de ELISA usando anticuerpos monoclonales altamente específicos a *T. granarium*; con este método, fue posible distinguir adultos, pupas y larvas de *T. granarium* de otras seis especies de *Trogoderma* (*T. anthrenoides*, *T. glabrum*, *T. inclusum*, *T. simplex*, *T. sternale* plagifer, *T. variabile*). Los autores de esta investigación creen que este método podría ser importante para fines cuarentenarios debido a que provee una rápida y segura identificación de *T. granarium*.

Inspecciones relevantes:

El estado que principalmente se encuentra durante las inspecciones es la larva y la evidencia más usual es la presencia de sus mudas. Se debe prestar especial atención a cualquier producto proveniente de áreas endémicas conocidas, especialmente semillas y productos oleaginosos, legumbres, cereales y gomas, así como también a las bolsas nuevas y usadas y arpillera proveniente de estas áreas.

Examinar cuidadosamente malta proveniente de áreas templadas.

En depósitos que pudieran estar infestados, examinar grietas y mirar detrás de los paneles de las paredes.

En las embarcaciones, mirar incluso debajo de la capa de herrumbre, bajo las cubiertas de madera de los tanques, en anaqueles, etc..

En los contenedores de carga seca, mirar entre las tablas del piso y detrás de los revestimientos.

Las larvas tienden a ser vistas una hora antes del atardecer, ya que tienden a estar más activas durante ese período.

Tratamiento en tránsito (12):

La larva del escarabajo "Khapra" es algo más resistente a los fumigantes que la mayoría de los escarabajos de productos almacenados. Sin embargo, la fumigación con bromuro de metilo brinda un buen control para un amplio rango de mercaderías.

Un control efectivo en la estructura de edificios y embarcaciones requiere altas concentraciones mantenidas por más de un período de fumigación para permitir que el gas penetre en las grietas. Un catálogo de dosis puede encontrarse en el Boletín EPPO de 1976. Varias investigaciones sobre la efectividad de la fumigación con bromuro de metilo son señaladas en las referencias 6, 10, 11 y 22.

Referencias

1. AITKEN, A.D. (1975). Insect Travellers. 1. Coleoptera. Min. Agric. Fish. Fd Tech. Bull. 31: 82-86.
2. ANON. (1969, 1972). Khapra beetle (*Trogoderma granarium* Everts). Selected references 1967-1969, 1970; Additional Selected references 1967-1969; Selected references 1947-1966. Coop. Econ. Insect Rep. 19 (40): 770 ; 22 (31): 512-513; 22 (37): 628-630; 22 (38): 647-653.
3. BAILEY, S.W. (1958). The position of khapra beetle in Australia. FAO Pl. Prot. Bull. 6 (5): 1-2.
4. BEAL, R.S. Jr. (1956). Synopsis of the economic species of *Trogoderma* occurring in the United States with description of a new species (Coleoptera, Dermestidae). Ann. ent. Soc. Amer. 49 (6): 559-566.
5. -(1960). Descriptions, biology and notes on the identification of some *Trogoderma* larvae (Coleoptera: Dermestidae). Tech. Bull. U.S. Dep. Agric. 1228, 26pp.
6. BOGS, D.(1976). Zur Wirksamkeit von Methylbromid gegen Vorratsschädlinge bei niedrigen Temperaturen. NachrBl. PflSchutz DDR 30 (11): 221-222.
7. BURGESS, H.D. (1959). Studies on the dermestid beetle, *Trogoderma granarium* Everts. III. Ecology in malt stores. Ann. appl. Biol. 47 (3): 445-462.
8. -(1963). Studies on the Dermestid Beetle, *Trogoderma granarium* Everts. VI. Factors inducing diapause. Bull. ent. Res. 54 (3): 571-587.
9. CAB International (1992). Quarantine Pests for Europe. Data sheets on Quarantine Pests for the European Communities and for the European and Mediterranean Plant Protection Organization. *Trogoderma granarium*. 334-340 pp.
10. EL-LAKWAH, F. (1977). Untersuchungen zur Wirkung von Methylbromid besonders bei niedrigen Temperaturen gegen Khaprakäfer-Larven (*Trogoderma granarium* Everts) (Dermestidae, Coleoptera). Anz. Schädlingssk. 50 (5): 68-73.
11. -(1977). Einfluss der relativen Feuchte auf die Wirkung von Methylbromid bei Khaprakäfer-Larven (*Trogoderma*

granarium Everts) (Dermestidae, Coleoptera). Anz. Schädlingssk. 50 (6): 81-83.

12. EPPO (1976). EPPO Recommendations on fumigation standards. EPPO Bull. 6 (1): 22-24, 40-42.
13. EPPO Reporting Service N° 7 (1994). EPPO Distribution List for *Trogoderma granarium* (94/139).
14. EPPO Reporting Service N° 7 (1994). Specific ELISA test to identify *Trogoderma granarium* (94/140).
15. EPPO Reporting Service N° 4 (1998). *Trogoderma granarium* is not present in United Kingdom (98/062).
16. FABER, W. (1971). Der Khaprakäfer, ein gefährlicher Weltbürger. Pflanzenart 24 (6): 65-68.
17. HADAWAY, A.B. (1956). The biology of the Dermestid Beetles, *Trogoderma granarium* Everts and *T. versicolor* (Creutz). Bull. ent. Res. 46: 781-796.
18. HINTON, H.E. (1945) A monograph of the beetles associated with stored products. Vol. 1. Brit. Museum (Nat. Hist.), London.
19. HOWE, R.W. (1952). Entomological problems of food storage in northern Nigeria. Bull. ent. Res. 43: 111-144.
20. -(1958). A theoretical evaluation of the potential range and importance of *Trogoderma granarium* Everts in North America (Col. Dermestidae). Proc. 10th int. Congr. Ent., Montreal, 1956 4: 23-28.
21. -(1963). The prediction of the status of a pest by means of laboratory experiments. Wld. Rev. Pest Control 2 (1): 30-40.
22. HOWE, R.W. & D.L. LINDGREN (1957). How much can the khapra beetle spread in the USA ? J. econ. Ent. 50 (3): 374-375.
23. KARNAVAR, G.K. (1972). Mating behaviour and fecundity in *Trogoderma granarium* (Coleoptera: Dermestidae). J. stored Prod. Res. 8: 65-69.
24. NAIR, K.S.S. & A.K. DESAI (1972). Some new findings on factors inducing diapause in *Trogoderma granarium* Everts (Coleoptera: Dermestidae). J. stored Prod. Res. 8: 27-54.
25. WOHLGEMUTH, R., J. DROSIHIN & EL-LAKWAH (1976). Versuche zur Begasung unter Quarantäne liegender geschütteter Expeller in Schuten gegen Khaprakäfer (*Trogoderma granarium* Ev.). Mit. biol. BundAnst. Ld-u. Forstw., Berlin-Dahlem N° 173, 29 pp.

* Adaptado de la Hoja de Datos sobre Organismos Cuarentenarios N° 121 (Octubre 1979) de la Organización Europea y Mediterránea de Protección Vegetal (EPPO).