

## Diagnostyka Diagnostic

### PM 7/13 (2) *Trogoderma granarium*

#### Zakres

Niniejszy standard opisuje protokół diagnostyczny dotyczący *Trogoderma granarium*.<sup>1</sup>

#### Zatwierdzenie i nowelizacja

Zatwierdzony po raz pierwszy we wrześniu 2001 r.

Poddany rewizji we wrześniu 2013 r. Rewizja ta została przygotowana w oparciu o Protokół Diagnostyczny IPPC przyjęty w 2012 r. (Dodatek 3 do ISPM 27). Pomimo tego, że niniejszy standard diagnostyczny EPPO różni się w zakresie terminologii i układu od standardu IPPC, w pełni odpowiada mu w zakresie zawartości.

#### Wprowadzenie

*Trogoderma granarium* Everts (2012)\* (Coleoptera: Dermestidae) jest ważnym szkodnikiem produktów przechowywanych. Jego znaczenie gospodarcze wiąże się nie tylko z poważnymi stratami, które powoduje w suchych produktach przechowywanych, ale także dotyczy ograniczeń eksportowych nakładanych na państwa, w których są zdomowione populacje tego szkodnika. Żywe populacje mogą występować w zanieczyszczonych kontenerach, materiale opakowaniowym oraz w ładunkach przetrzymywanych przez dłuższy okres czasu, zasiedlając inny materiał, w którym nie są obecne. *Trogoderma granarium* może również zwiększać prawdopodobieństwo zanieczyszczenia przez *Aspergillus flavus* (Sinha i Sinha, 1990).

*Trogoderma granarium* może pochodzić z subkontynentu indyjskiego i obecnie występuje na niektórych obszarach Azji, Środkowego Wschodu, Afryki i w kilku krajach Europy. Jest jednym z wielu szkodników produktów przechowywanych o ograniczonym występowaniu. Jest znajduwany na obszarze od 35°N do 35°S, ale głównie występuje w rejonach w pobliżu równika, w środowisku suchym i gorącym. Jednakże populacje o dużym stopniu żywotności powinny być zdolne przetrwać w prawie każdym kraju, w zamkniętym środowisku przechowalni. *T. granarium* wykazuje bardzo ograniczoną zdolność do rozprzestrzeniania się bez udziału czynnika ludzkiego, ponieważ chrząszcze nie są zdolne do lotu, tak więc międzynarodowy obrót artykułami, w których występuje, wydaje się być jedynym źródłem jego rozprzestrzeniania się. Bardzo ważne jest odróżnienie wykrycia związanego z przechwyceniem szkodnika w materiale importowanym (np. jego znalezienie

<sup>1</sup> Użycie w niniejszym standardzie EPPO markowych nazw odczynników lub wyposażenia nie oznacza, że wyklucza się inne marki, które mogą być także odpowiednie do wykorzystania.

\* Data w nawiasie jest pomyłkowa, w nazwie gatunku powinien być rok 1898. (przyp. tłum.)

w materiale podczas granicznej kontroli fitosanitarnej, bez dalszego rozprzestrzenienia się) od tego związanego z trwałym zdomowieniem się (EPPO, 2011).

*Trogoderma granarium* zazwyczaj występuje w różnych suchych produktach przechowywanych, głównie pochodzenia roślinnego. Głównie zasiedlanym materiałem są: zboża, gryka, produkty zbożowe, strączkowe, lucerna, różne nasiona warzyw, zioła, przyprawy i różne orzechy. Może pomyślnie przechodzić cykl rozwojowy w: koprze, suszonych owocach, różnych klejach, jak również w wielu różnych suchych produktach całkowicie lub częściowo pochodzenia zwierzęcego, takich jak: mleko w proszku, skóry, sucha karma dla psów, suszona krew, martwe owady i sucha padlina. W roli szkodnika jest bardziej rozpowszechniony w środowiskach suchych i gorących, w których może się bardzo silnie rozwijać. W warunkach chłodniejszych, jak również w środowisku gorącym i wilgotnym, ma tendencję do bycia wypieranym przez inne gatunki, takie jak przedstawiciele rodzaju *Sitophilus* i *Rhyzoperta dominica* (Fabricius). Artykuły przechowywane w workach, w tradycyjnych magazynach, są bardziej narażone na zasiedlenie przez tego szkodnika, niż materiał magazynowany w dużej masie. Istnieją ważne cechy w biologii *T. granarium*, które pozwalają szkodnikowi przetrwać w trudnych warunkach.

*Trogoderma granarium* może mieć od jednego do więcej niż dziesięciu pokoleń w roku, co jest uzależnione od dostępności i jakości pożywienia, temperatury i wilgotności. Kompletny cykl życiowy może trwać krótko, 26 dni (w temp. 32–35°C) albo dłużej, 220 dni lub więcej, w mniej optymalnych warunkach. W klimacie umiarkowanym larwy stają się nieaktywne w temperaturach poniżej 5°C, tak więc szkodnik jest zdolny przetrwać i żerować tylko w środowisku chronionym przed niekorzystnymi warunkami klimatycznymi. Istnieją dwie odmiany genetyczne larw: jedna, która może przechodzić fakultatywną diapauzę oraz druga, niezdolna do tego. Larwy pierwszego typu są stymulowane do diapauzowania poprzez niekorzystne warunki, takie jak niska lub wysoka temperatura i/lub brak pożywienia. Podczas diapauzy ich oddychanie spada do wyjątkowo niskiego poziomu uodporniającego na fumigację. Diapauzujące larwy są odporne na chłód i mogą przetrwać w temperaturach poniżej –10°C. Kiedy ponownie nastaną korzystne warunki, szkodnik jest w stanie gwałtownie zwiększyć swoją liczebność i spowodować poważne uszkodzenia materiału, który zasiedla (EPPO/CABI, 1997).

Gatunki z rodzaju *Trogoderma*, inne niż *T. granarium*, mogą również zostać znalezione w produktach przechowywanych, ale tylko niektóre z nich żerują na tym materiale. Spośród nich, największe straty gospodarcze powodowane są przez *T. variable* Ballion, który może wywoływać znaczące szkody i jest uznany za szkodnika kwarantannowego w niektórych krajach. Jednakże wiele gatunków z rodzaju *Trogoderma* występujących w produktach przechowywanych wydaje się być saprofitami odżywiającymi się martwymi owadami. W trakcie dwunastoletnich badań prowadzonych w Kalifornii, zostało wykrytych osiem gatunków z rodzaju *Trogoderma* w zmagazynowanych nasionach, karmie dla zwierząt i artykułach spożywczych (Strong i Okumura, 1966). Mordkovich i Sokolov (1999) wspominają o innych gatunkach z rodzaju *Trogoderma*, które mogą zostać znalezione w produktach przechowywanych. Spośród nich, *T. longisetosus* Chao et Lee był notowany jako szkodnik magazynowy w Chinach. Jest on bardzo podobny do *T. glabrum* (Herbst). Niektóre tropikalne gatunki z rodzaju *Trogoderma* mogą także występować w produktach przechowywanych (Delobel i Tran, 1993). Jednym z nich jest *T. cavum* Beal, który został opisany przez Beal (1982) po zbadaniu okazów zasiedlających zmagazynowany ryż w Boliwii. Niektóre gatunki występujące w produktach przechowywanych bardzo przypominają *T. granarium*.

Więcej ogólnych informacji o *T. granarium* można znaleźć w bazie danych EPPO PQR (EPPO, 2011) jak i w publikacjach: Hinton (1945), Lindgren i in. (1955), Varshalovich (1963), Bousquet (1990) Kingsolver (1991), EPPO/CABI (1997), Pasek (1998), OIRSA (1999a), PaDIL (2011) oraz CABI (2011).

Protokół diagnostyczny dotyczący *T. granarium* został opublikowany przez dwie regionalne organizacje ochrony roślin – OIRSA (1999a) i EPPO (2002). Punktem, który zapoczątkował przygotowanie protokołu IPPC był dokument wydany przez EPPO (2002).

## Tożsamość

**Nazwa:** *Trogoderma granarium* Everts, 1898

**Synonimy:** *Trogoderma khapra* Arrow, 1917

*Trogoderma koningsbergeri* Pic, 1933

*Trogoderma afrum* Priesner, 1951

*Trogoderma granarium* ssp. *afrum* Attia et Kamel, 1965

**Stanowisko taksonomiczne:** Insecta: Coleoptera: Dermestidae

**Komputerowy kod EPPO:** TROGGA

**Kategoria fitosanitarna:** lista A2 EPPO, pozycja 121

## Wykrywanie

*Trogoderma granarium* posiada następujące stadia rozwojowe: jaja znajdujące się na powierzchni ziarna i innych produktów przechowywanych; larwy (5–11 stadiów larwalnych) w produktach przechowywanych (larwy mogą zostać znalezione w materiale opakowaniowym lub w strukturach konstrukcyjnych magazynu); poczwarki w produkcie przechowywanym, w ostatniej wylince larwalnej; postaci dorosłe w produkcie przechowywanym.

Metody wykrywania zasiedlenia przez *T. granarium* obejmują: inspekcję, poszukiwanie fizyczne, użycie przynęt pokarmowych i pułapek feromonowych. Zasiedlony materiał często zawiera tylko larwy, ponieważ: (1) przeżywalność postaci dorosłych wynosi zazwyczaj 12–25 dni (może dochodzić do 147 dni w niesprzyjających warunkach), podczas gdy długość życia larw osiąga zwykle 19–190 dni (i może być wydłużona u larw diapauzujących do sześciu lat); (2) większość larw skórnikowatych stwierdzanych w materiale przechowywanym będzie częściowo lub całkowicie odżywiła się martwymi postaciami dorosłymi oraz (3) postaci dorosłe są bardziej powszechne w warunkach sprzyjających wzrostowi populacji. Wylinki larwalne nie są zazwyczaj zjadane, tak więc ich obecność jest czytelną wskazówką potencjalnej obecności żywych owadów. Larwy charakteryzują się wyjątkowo skrytym trybem życia, w szczególności diapauzujące larwy, które mogą pozostawać nieaktywne przez długi czas w szczelinach i otworach, gdzie są bardzo trudne lub prawie niemożliwe do zlokalizowania.

Wiele innych gatunków skórnikowatych, należących do rodzajów innych niż *Trogoderma*, może występować w produktach przechowywanych. Przedstawiciele rodzajów *Dermestes* i *Attagenus* są często znajdowani w trakcie żerowania w materiale pochodzenia zwierzęcego, takim jak: karma dla psów, suszone mięso i suszona krew. Często odżywiają się padłymi szczurami, myszami i ptakami. Gatunki z rodzaju *Anthrenus* i *Anthrenocerus* również mogą być poważnymi szkodnikami wełny i produktów wełnianych. Inne szkodniki magazynowe, nie należące do rodzajów *Trogoderma*, *Anthrenus* i *Anthrenocerus*, silnie zasiedlające produkty przechowywane, są zazwyczaj znajdowane w trakcie żerowania na padlinie ww. zwierząt.

Zasiedlenie materiału przez *Trogoderma granarium* zwykle rozpoznaje się poprzez: (1) obecność szkodnika (w szczególności żerujących larw i ich wylinek) oraz (2) objawów występowania. Krótko żyjące postaci dorosłe są czasami niezauważalne. Uszkodzenia artykułów mogą być sygnałem ostrzegawczym, ale często są skutkiem żerowania innych pospolitych szkodników magazynowych. Larwy zazwyczaj w pierwszej kolejności odżywiają się zarodkiem ziarna, a następnie endospermą. Łupina nasienna jest wyjadana w nieregularny sposób. Artykuły o dużej objętości są zwykle zasiedlane w warstwach powierzchniowych, w których znajdują się liczne wylinki larwalne, uszkodzone nasiona i odchody (Ryc. 1). Jednakże larwy mogą być sporadycznie znajdowane na głębokości 3–6 m. Dlatego istotne jest rozważenie ukierunkowania pobierania próbek podczas prowadzenia inspekcji w celu wykrycia szkodników tego rodzaju.

Próbki materiału podejrzanego o zasiedlenie muszą zostać poddane ocenie wizualnej na twardej powierzchni z wykorzystaniem lupy ręcznej o powiększeniu 10×. Jeśli ma to zastosowanie, próbki powinny zostać przesiane na sitach o średnicach oczek odpowiednich dla pojedynczych cząstek

produktów. Zwykle używa się zestawów sit o średnicach oczek: 1, 2 i 3 mm. Przesiew z poszczególnych sit powinien być umieszczony na szalkach Petriego i poddany ocenie w celu wykrycia szkodnika z wykorzystaniem mikroskopu stereoskopowego o powiększeniu co najmniej od 10 do 25×. Metoda przesiewania pozwala na znalezienie różnych stadiów rozwojowych szkodnika. Jednakże niektóre larwy żerujące w ziarnach mogą pozostać niewykryte. Dlatego też w celu wydobywania szkodników może być konieczne podgrzanie próbek do 40°C przy użyciu narzędzia do ekstrakcji, takiego jak lejek Berlesego, szczególnie w przypadku silnego zasiedlenia. Inspekcja wizualna jest bardziej preferowana od przesiewania, ponieważ w trakcie przesiewania można łatwiej zniszczyć lub poważnie uszkodzić martwe postaci dorosłe i wylinki larwalne przyczyniając się do utrudnienia lub uniemożliwienia przeprowadzenia identyfikacji w oparciu o cechy morfologiczne.

W przypadkach niskiego stopnia zasiedlenia, inspekcje prowadzone w kierunku wykrycia szkodnika mogą sprawiać częściowe trudności. Larwy gatunków z rodzaju *Trogoderma* są w większości aktywne o świcie i o zmierzchu. Populacje na niewielkim poziomie liczebnościowym są zdolne utrzymywać się w pozostałościach produktów mogących znajdować się w strukturze środków transportu. Diapauzujące larwy mogą przeżyć długi okres bez pożywienia. Przy wykrywaniu diapauzujących larw najważniejsze jest przeszukanie miejsc pod stertami śmieci, w płatach łuszczącej się farby i rdzy, a także w pustym materiale opakowaniowym, takim jak: worki jutowe, plandeki, tektura falista. Larwy są często znajduwane za okładzinami ścian, pod wyściółkami we wnętrzach, pomiędzy deskami podłogowymi, pod izolacjami, na suchych gzymsach, w kanałach instalacji elektrycznej, przewodach, przełącznikach itp. Z uwagi na dużą łatwość przemieszczania się wylinek larwalnych z prądami powietrza, należy sprawdzać parapety okienne, kratki i otwory wentylacyjne oraz pajęczyny. Zawsze powinny być kontrolowane pułapki na gryzonie zawierające przynętę.

Dodatkowo, w celu zainicjowania inspekcji, możliwe jest monitorowanie obecności *T. granarium* z wykorzystaniem różnych pułapek. Do zwabienia larw mogą zostać użyte pułapki z wabikiem pokarmowym (zawierające nasiona oleistych, orzeszki ziemne, zarodki pszenicy itp.) pułapki z atraktantem (zawierające olej z kielków pszenicznych). Na podłodze można umieścić proste pułapki dające larwom schronienie, takie jak kawałki tektury falistej lub worki jutowe. Po zakończeniu monitoringu wszystkie pułapki powinny zostać zniszczone. Postaci dorosłe mogą być wykrywane przy użyciu pułapek feromonowych, w których kapsułka z feromonem tworzy kombinację z niewysychającą pułapką lepową. Jednakże pułapki feromonowe do odłowu chrząszczy z rodzaju *Trogoderma* nie są gatunkowo specyficzne i mogą zwabiać wiele gatunków skórnikowatych (Saplina, 1984; Barak, 1989; Barak i in., 1990; Mordkovich i Sokolov, 2000). Dostępne są również w handlu pułapki przynętowe, łączące feromon i pokarm.

Znalezione owady powinny zostać uważnie zebrane za pomocą małej pęsety lub ekshaustora. Ważne jest zebranie wielu okazów szkodnika. Identyfikacja larw jest trudna; dokładna identyfikacja jest niemożliwa, jeśli spreparowanie pojedynczego okazu nie jest udane i występują poważne uszkodzenia aparatu gębowego. Okazy należy umieścić w 70% etanolu w celu zakonserwowania i bezpiecznego transportu, jeżeli identyfikacja nie jest wykonywana niezwłocznie w tym samym miejscu.

## Identyfikacja

W ostatnich latach włącza się do rodzaju *Trogoderma* 117 gatunków (Mroczkowski, 1968), 115 gatunków (Beal, 1982), 130 gatunków (Háva, 2003) i 134 gatunki (Háva, 2011). Pozostaje nieznanych jeszcze wiele nieopisanych gatunków z rodzaju *Trogoderma*. Dużą uwagę należy zwrócić na stosowane synonimy, ponieważ wiele z nich opiera się na szczegółowym porównaniu okazów typowych.

Identyfikacja jaj i poczwerek chrząszczy z rodzaju *Trogoderma* w oparciu o cechy zewnętrzne obecnie nie jest możliwa. Jaja i poczwarki owadów mają niewiele tych cech i dlatego są słabo opisane. Identyfikacja larw jest trudna. Wymaga doświadczenia oraz również dobrych umiejętności preparowania małych owadów. Przepoczwarzenie ma miejsce w ostatniej wylince larwalnej. Wylinki

larwalne mogą być użyte do identyfikacji, ale wymagają większej uwagi z powodu swojej kruchości. Postaci dorosłe są łatwiejsze do identyfikacji, chociaż pomyłki są ciągle powszechne, tak więc wymaga się posiadania przeszkolenia w preparowaniu, wykonywaniu preparatów mikroskopowych i określaniu okazów z rodzaju *Trogoderma*.

Postaci dorosłe w dobrym stanie mogą być zidentyfikowane przez doświadczony personel, z wykorzystaniem mikroskopu stereoskopowego o powiększeniu od 10 do 100×. Jednakże zawsze zaleca się przeprowadzenie analizy narządów genitalnych. Przemieszczanie produktów przechowywanych, w szczególności zbóż, prowadzi do uszkodzenia martwych postaci dorosłych. W większości przypadków odłamują się odnóża i czułki oraz również wycierają się szczeczinki na pokrywach i przedpleczu. W przypadku uszkodzonego okazu z utraconymi częściami ciała lub niewidocznymi cechami morfologicznymi, identyfikacja zawsze powinna opierać się o analizę narządów genitalnych. Okaz powinien zostać wypreparowany (patrz „Procedura preparowania postaci dorosłych”) i zamknięty tymczasowo w preparacie na szkiełku podstawowym z łożką w kropli gliceryny, płynu Hoyera (50 ml wody, 30 g gumy arabskiej, 200 g wodzianu chloralu, 20 ml gliceryny<sup>2</sup>) lub podobnego środka zamykającego.

W celu identyfikacji larw powinien zostać wypreparowany aparat gębowy (patrz „Procedura preparowania larw i wylinek larwalnych”). Oskórek larwy oraz aparat gębowy należy zamknąć w preparacie na szkiełku podstawowym z łożką w płynie Hoyera (Beal, 1960) lub innym środku zamykającym, takim jak alkohol poliwinylowy (PVA). Szczegóły procesu zamykania w preparacie mikroskopowym są zawarte w Dodatku 1.

Preparowanie larw i postaci dorosłych można przeprowadzić pod mikroskopem stereoskopowym, pod powiększeniem od 10 do 40×. Do analizy narządów genitalnych i aparatów gębowych larw, w szczególności brodawek nadgębia (epipharynx (ang.) (przyp. tłum.)) niezbędny jest dobrej jakości mikroskop biologiczny zdolny do uzyskania powiększenia od 400 do 800×, o jasnym polu widzenia i kontraście fazowym. Zastosowanie większego powiększenia (1000×) może być konieczne do osiągnięcia bardziej satysfakcjonującej rozdzielczości.

Rozwijane są metody identyfikacji ograniczonej liczby szkodliwych gatunków z rodzaju *Trogoderma*, wykorzystujące zarówno techniki immunologiczne (ELISA), jak i molekularne w określonych celach. Dopóki te metody ciągle nie pozwalają na niezawodne i jednoznaczne odróżnienie *T. granarium* od innych gatunków z rodzaju *Trogoderma*, które mogą wystąpić w produktach przechowywanych, nie mogą zostać przeznaczone do ciągłego użytku jako techniki diagnostyki kwarantannowej do identyfikacji okazów owadów znalezionych podczas inspekcji magazynów i przesyłek materiału roślinnego w handlu. Obecnie w USA i Australii prowadzi się badania w tym obszarze.

### **Procedura preparowania larw i wylinek larwalnych**

Larwa powinna zostać obejrzana pod mikroskopem stereoskopowym przed spreparowaniem. Powinno się odnotować kształt i kolor ciała oraz układ i barwę szczecinek. Zastosowanie fotografii mikroskopowej pozwala na zapisanie obrazu materiału przed zniekształceniem spowodowanym manipulowaniem okazem i pozwala na jego niezależną interpretację.

Szczegóły procesu zamykania materiału w preparacie mikroskopowym są zawarte w Dodatku 1.

### **Procedura preparowania postaci dorosłych**

Postaci dorosłe gatunków z rodzaju *Trogoderma* przed identyfikacją mogą wymagać oczyszczenia za pomocą dowolnego detergentu laboratoryjnego lub przy użyciu myjki ultradźwiękowej. Jeśli okaz został złowiony na pułapkę lepową, klej może zostać rozpuszczony

---

<sup>2</sup> Niektórzy specjaliści preferują płyn Hoyera zawierający 16 ml gliceryny.

wieloma rozpuszczalnikami (np. naftą). Te rozpuszczalniki mogą zostać usunięte dowolnymi detergentami laboratoryjnymi.

Szczegóły procesu zamykania materiału w preparacie mikroskopowym są zawarte w Dodatku 2.

Narządy genitalne można zamknąć w preparacie mikroskopowym w płynie Hoyera lub innym środku zamykającym, takim jak PVA. Edeagus powinien zostać zamknięty na szkiełku podstawowym z łożką, aby zachować jego kształt. Narządy genitalne samicy można zamknąć na szkiełku płaskim.

Preparaty mikroskopowe i naszpilone owady powinny zostać zaetykietowane niezwłocznie po spreparowaniu okazów. Preparaty powinny być umieszczone w suszarce laboratoryjnej na co najmniej trzy dni w temperaturze 40°C (najlepsze preparaty otrzymuje się po 2–4 tygodniach). Po wyschnięciu, wszystkie preparaty powinny zostać obwiedzione (patrz Dodatek 1, punkt 9).

Jeżeli nie ma potrzeby zamykania narządów genitalnych w preparatach trwałych lub półtrwałych, można je poddać analizie w kropli gliceryny na szkiełku podstawowym. Po zakończonej identyfikacji organy można umieścić w mikropróbówkach w kropli gliceryny, lub przykleić obok odwłoka na zaostrozonym kartoniku.

### **Rodzaje z rodziny *Dermestidae* często występujące w produktach przechowywanych**

Oprócz rodzaju *Trogoderma*, w produktach przechowywanych mogą również być znajdowani przedstawiciele innych rodzajów skórnikowatych, takich jak: *Anthrenus*, *Anthrenocerus*, *Attagenus* i *Dermestes*. Pierwszym krokiem zdiagnozowania zebranych okazów jest identyfikacja rodzaju. Postaci dorosłe tych chrząszczy i w niektórych przypadkach larwy, mogą zostać zidentyfikowane przynajmniej z użyciem kluczy: Mound (1989), Haines (1991), Kingsolver (1991), Banks (1994), Háva (2004) oraz Rees (2004). Rodzaje północnoamerykańskich przedstawicieli rodziny *Dermestidae* mogą być zidentyfikowane przy użyciu klucza Kingsolver (2002).

Poniżej przedstawione proste klucze (Klucz 1 i Klucz 3) umożliwiają szybkie odróżnienie rodzaju *Trogoderma* od czterech innych rodzajów skórnikowatych powszechnie występujących w produktach przechowywanych. Cechy odróżniające zostały zilustrowane na ryc. 2–23. Należy zauważyć, że przedstawiciele innych rodzajów skórnikowatych również mogą być znaleźni w magazynach. Należą do nich rodzaje: *Thaumaglossa*, *Orphinus* i *Phradonoma* (Delobel i Tran, 1993). Jednakże magazyny nie są typowym środowiskiem ich występowania, dlatego nie zostały objęte wyżej wymienionymi kluczami.

### **Odróżnianie larw skórnikowatych**

Larwy skórnikowatych mogą zostać odróżnione przy użyciu prostego klucza (Klucz 1). Jest bardzo prawdopodobne, że okazy larw lub wylinki larwalne zidentyfikowane do rodzaju *Trogoderma* z jego pomocą należą z dużym prawdopodobieństwem do gatunku z tego rodzaju i dlatego nakazuje się sprawdzić szczegółowy wykaz ich cech zawarty w części „Cechy odróżniające larwy z rodzaju *Trogoderma*”.

Jeśli stosowany klucz nie został specjalnie opracowany w odniesieniu do kraju pochodzenia (i przechwylenia) okazów, powinien być użyty z ostrożnością, ponieważ na całym świecie jest wiele nieopisanych gatunków z rodziny *Dermestidae*.

## Klucz 1. Prosty klucz do odróżniania larw skórnikowatych.

---

1.	Urogomphi obecne na 9. członie odwłoka, człon 10. zesklekotyzowany, cylindryczny.	<i>Dermestes</i> spp.
	Brak urogomphi, człon 10. odwłoka nie jest zesklekotyzowany.	2
2.	Powierzchnia grzbietowa bez włosków strzałkowych, głaszczki szczękowe złożone z 4 członów	<i>Attagenus</i> spp.
	Powierzchnia grzbietowa z włoskami strzałkowymi (Ryc. 18A), głaszczki szczękowe złożone z 3 członów.	3
3.	Tyłna krawędź tergitów odwłoka wygięta lub wcięta, pęczki włosków strzałkowych umiejscowione na tylnej błoniastej części tergitu, 8. tergit odwłokowy bez pęczków włosków strzałkowych.	<i>Anthrenus</i> spp.
	Tyłna krawędź tergitów odwłoka nie jest wygięta lub wcięta, pęczki włosków strzałkowych umiejscowione na zesklekotyzowanych płytkach tergitów, tergit 8. z pęczkami włosków strzałkowych.	4
4.	Drugi człon czułka prawie dwukrotnie dłuższy od członu ostatniego, główki włosków strzałkowych co najmniej trzy razy dłuższe od swojej szerokości w najszerszym miejscu.**	<i>Anthrenocerus</i> spp.
	Drugi i ostatni człon czułka prawie równej długości, główki włosków strzałkowych mniej niż trzy razy dłuższe od swojej szerokości w najszerszym miejscu.	<i>Trogoderma</i> spp.

---

### Identyfikacja larw z rodzaju *Trogoderma*

Nie ma opublikowanego klucza obejmującego wszystkie gatunki z rodzaju *Trogoderma*. Częściowo ma to miejsce, ponieważ istnieje wiele gatunków nieopisanych. Zostało opublikowanych kilkanaście kluczy odnoszących się do gatunków gospodarczo ważnych. Banks (1994) opublikował klucz do postaci dorosłych i larw z rodzaju *Trogoderma* związanych z produktami przechowywanymi, jak i klucze do larw i postaci dorosłych niektórych gatunków spotykanych w magazynach. Beal (1960) skonstruował klucz do identyfikacji larw 14 gatunków z rodzaju *Trogoderma* z różnych części świata, włączając szkodniki przechowywane. Mitsui (1967) opublikował ilustrowane klucze do identyfikacji larw i postaci dorosłych niektórych japońskich gatunków z rodzaju *Trogoderma*. Kingsolver (1991) i Barak (1995) opublikowali klucze do postaci dorosłych i larw niektórych skórnikowatych, włączając kilka gatunków z rodzaju *Trogoderma*. Zhang i in. (2007) opublikowali klucz do identyfikacji ośmiu gospodarczo ważnych gatunków z rodzaju *Trogoderma*.

#### Cechy odróżniające larwy z rodzaju *Trogoderma*

Przedstawione poniżej cechy odróżniające larwy z rodzaju *Trogoderma* zostały dostosowane według publikacji: Rees (1943), Hinton (1945), Beal (1954, 1960), Okumura i Blanc (1955), Haines (1991), Kingsolver (1991), Lawrence (1991), Peacock (1993), Banks (1994) oraz Lawrence i in. (1999a):

---

\*\* W oryginale niniejszego standardu w tym miejscu (teza punktu 4.) znajduje się błędnie wstawiona, powtórzona antyteza z punktu 3. Po dokonaniu porównania brzmienia niniejszego standardu z odpowiadającym mu protokołem diagnostycznym ISPM 27, skorygowano błąd – fragment z błędem przetłumaczono zgodnie z brzmieniem tego samego fragmentu protokołu diagnostycznego ISPM 27. (przyp. tłum.)

- (1) Ciało wydłużone, cylindryczne, nieco spłaszczone, w przybliżeniu sześć razy dłuższe od swojej szerokości, boki prawie równoległe ale stopniowo zwężające się ku tyłowi.
- (2) Głowa dobrze rozwinięta, zesklerotyzowana, hypognatyczna.
- (3) Obecne trzy pary członowanych odnóży.
- (4) Szczecinki pretarsalne na brzusznej stronie pazurka nie są równe.
- (5) Bardzo owłosione, pokryte różnymi rodzajami szczecinek: strzałkowymi, kolcowymi i/lub koszykowymi (oryg. *fiscisetae* (ang.), od łac. *fiscus* – koszyk (przyp. tłum.)) (Ryc. 18 i 20).
- (6) Główna szczecinek strzałkowych nie więcej niż trzy razy dłuższa od swojej szerokości (Ryc. 20).
- (7) Liczne szczecinki strzałkowe na wszystkich tergitech, z wydatnymi pęczkami wyprostowanych szczecinek strzałkowych umieszczonych w tylnobrzożnej części płytek tergitów na członach odwłoka 6–8 (w przypadku rodzaju *Anthrenus* pęczki szczecinek strzałkowych są umieszczone na błonie pomiędzy zesklerotyzowanymi częściami tergitu 5., 6. i 7.).
- (8) Brak urogomphi.

#### Identyfikacja ostatniego stadium larwalnego *Trogoderma*

Larwy *T. granarium* (Ryc. 2C, 2D, i 2I) mogą zostać odróżnione od innych gatunków z rodzaju *Trogoderma* występujących w magazynach używając poniższego krótkiego klucza (Klucz 2). Klucz ten nie pozwala zidentyfikować wszystkich gatunków z rodzaju *Trogoderma* znanych z występowania w magazynach. Tak więc, jeśli jest to konieczne, larwy innych szkodników i kilku nieszkodliwych gatunków mogą zostać zidentyfikowane, lub przynajmniej odróżnione z umiarkowaną pewnością za pomocą kluczy: Beal (1956, 1960), Banks (1994) oraz Peacock (1993). Cechy okazów larw zidentyfikowanych jako *Trogoderma granarium* z wykorzystaniem tego klucza powinny następnie zostać porównane ze szczegółowym wykazem cech tego gatunku zawartym w części „Cechy odróżniające larwy z rodzaju *T. granarium*” oraz opisem larwy w części „Opis larwy *Trogoderma granarium*”.

#### Klucz 2. Klucz do identyfikacji larw *Trogoderma granarium*.

1.	Nadgębie z 4 brodawkami dystalnymi, zazwyczaj na pojedynczym polu czuciowym (Ryc. 23(A)).	2
	Nadgębie z 6 brodawkami dystalnymi na dalszym polu czuciowym, czasami jedna lub dwie brodawki występują poza polem czuciowym (Ryc. 23(B), (C)).	3
2.	Tergity jednolicie żółtawobrązowe, bez szarawej pigmentacji u nasady dużych szczecinek kolcowych; akrotergity słabo zesklerotyzowane; prawie zawsze brak szwu antekostalnego na 8. członie odwłoka (jeśli występuje, jest słabo zarysowany i zazwyczaj przerwany); szczecinki zajmują 50–75% nasadowego członu czułka, drugi człon zwykle z pojedynczą szczecinką lub jej brak, człon wierzchołkowy z porami czuciowymi w nasadowej ćwiertci; budowa szczecinek strzałkowych jak na ryc. 20A, B).	<i>Trogoderma granarium</i> Everts
	Tergity zazwyczaj ciemnoszarawobrązowe, przynajmniej u nasady głównych szczecinek kolczastych; akrotergity brązowawe, zesklerotyzowane; szew antekostalny na 8. członie odwłoka wyraźny; drugi człon czułka bez szczecinek; budowa szczecinek strzałkowych jak na ryc. 20 C, D).	<i>Trogoderma glabrum</i> (Herbst)



<p>3. Szczecinki nasadowego człona czułek zgrupowane na wewnętrznej i wewnętrzno-grzbietowej stronie zostawiając zewnętrzną i zewnętrzno-brzuszną stronę gładką; całkowicie wydłużona szczecinka na członie nasadowym czułka nie osiąga swoim wierzchołkiem drugiego członu, por(y) czuciowy(e) wierzchołkowego członu czułka nie występuje(ą) w nasadowej ćwierci; środkowe, małe szczecinki kolczaste akrotergitów nie są wystarczająco długie, aby zachodzić na szew antekostalny (Ryc. 19C, porównać z ryc. 19D); szczecinki strzałkowe (Ryc. 20E, F) bardzo rzadkie na tergitach tułowiowych i przednich tergitach odwłoka (Ryc. 19A); tergit z pojedynczym rzędem dużych szczecinek kolczastych (Ryc. 19B).</p>	<p><i>Trogoderma variable</i> Ballion</p>
<p>Okaz bez powyższej kombinacji cech.</p>	<p>inne <i>Trogoderma</i> spp.</p>

Identyfikacja larw powinna być uważana za niepewną, jeśli opiera się tylko na jednym okazie lub egzuwium, albo też na okazie uszkodzonym. Wynika to z faktu, iż w rezultacie zmienności wewnątrzgatunkowej u wielu gatunków, indywidualne cechy okazów, uważane za specyficzne dla danego gatunku, mogą nie być zauważalne, podczas gdy inne mogą występować. Dodatkowo nie została dobrze zbadana duża liczba nieszkodliwych gatunków z rodzaju *Trogoderma* występujących w zmagazynowanych artykułach oraz wiele ich cech.

#### Cechy odróżniające larwy *Trogoderma granarium*

Cechy odróżniające larwy *Trogoderma granarium* przedstawiono poniżej.

- (1) Prawie równe człony czułek.
- (2) Szczecinki nasadowego członu czułka zajmują 50–75% jego obwodu, osiągają lub przekraczają wierzchołek drugiego członu, osiągają długość co najmniej 3/4 długości drugiego członu czułka.
- (3) Drugi człon czułka ostatniego stadium larwalnego zazwyczaj z jedną szczecinką lub czasami jej brak.
- (4) Ostatni człon czułka z przynajmniej jednym porem czuciowym w nasadowej ćwierci.
- (5) Nadgębie (Ryc. 22) z czterema brodawkami na dalszym polu czuciowym, zazwyczaj w jednej grupie (Ryc. 23A).
- (6) Brak szczecinek koszykowych.
- (7) Na tergitach brak szczecinek skierowanych ku podłużnej osi ciała.
- (8) Na pierwszym tergicie odwłoka przynajmniej sześć małych szczecinek kolcowych umieszczonych tylnie w stosunku do szwu antekostalnego i z przodu w stosunku do dużych szczecinek kolcowych.
- (9) Przedniobrzeżne małe szczecinki kolcowe umieszczone z przodu w stosunku do szwu antekostalnego, nie są wystarczająco długie, aby sięgać poza szew.
- (10) Duże szczecinki kolcowe na pierwszym członie odwłoka gładkie lub pokryte niepozornymi łuseczkami, z końcówkami gładkimi na odcinku długości czterech średnich szczecinki.
- (11) Prawie zawsze brak szwu antekostalnego na 8. tergicie odwłoka, ale jeżeli występuje jest słabo zarysowany i przerwany.
- (12) Szew antekostały na 7. tergicie odwłoka słabo zarysowany i przerwany.
- (13) Brak szarawej pigmentacji na bokach członów tułowiowych i pozostałych członów, ani nawet u nasady dużych szczecinek kolcowych.

#### Opis larwy *Trogoderma granarium*

Larwa pierwszego stadium (Ryc. 2C) osiąga długość 1,6–1,8 mm i szerokość 0,25–0,3 mm. Ciało jest jednolicie żółtawobiałe, głowa i włoski czerwonawobrazowe. W pełni wyrosnięta larwa (Ryc. 2D) ma 4,5–6 mm długości i 1,5 mm szerokości, ciało jest czerwonawobrazowe. Ciało larwy

jest pokryte dwoma rodzajami włosków: szczecinkami kolcowymi (Ryc. 18B), których trzon jest pokryty drobnymi, sztywnymi, skierowanymi do góry, ostro zakończonymi łuseczkami oraz szczecinkami strzałkowymi (Ryc. 18A), których trzon jest złożony z wielu członów i kończy się wierzchołkiem w kształcie grotu. Szczecinki kolcowe są rozproszone na stronie grzbietowej głowy i członów ciała. Dwie grupy długich szczecinek kolcowych na 9. członie odwłoka układają się w kształcie ogona. Szczecinki strzałkowe znajdują się na wszystkich tergitach i członach odwłoka, ale na ostatnich trzech lub czterech członach przyjmują kształt parzystych, wyprostowanych pęczków (Beal, 1960, 1991; EPPO/CABI, 1997).

## **Identyfikacja postaci dorosłych z rodzaju *Trogoderma***

### Odróżnianie postaci dorosłych skórnikowatych

Postaci dorosłe skórnikowatych mogą zostać odróżnione za pomocą prostego klucza (Klucz 3). Jest bardzo prawdopodobne, że okazy postaci dorosłych zidentyfikowane do rodzaju *Trogoderma* z jego wykorzystaniem należą do gatunku z tego rodzaju i dlatego nakazuje się sprawdzić szczegółowy wykaz ich cech zawarty w części „Cechy odróżniające postaci dorosłe rodzaju *Trogoderma*”.

Klucz 3. Prosty klucz do odróżniania postaci dorosłych skórnikowatych.

1.	Brak przyoczka.	<i>Dermestes</i> spp. (Ryc. 15)
	Przyoczko występuje.	2
2.	Ciało pokryte łuseczkowatymi szczecinkami; bruzda czułkowa wypełniona przez czułki, w pełni widoczna z przodu (Ryc. 14A).	<i>Anthrenus</i> spp. (Ryc. 17)
	Ciało pokryte szczecinkami prostymi, niektóre z nich są białawe, spłaszczone (szablaste), ale nigdy łuseczkowate.	3
3.	Bruzda czułkowa z tyłu całkowicie zamknięta, buławka czułka 3-członowa i dobrze zaznaczona.	<i>Antrenocerus</i> spp.
	Bruzda czułkowa otwarta z tyłu lub częściowo ograniczona przez tylne żeberko, znacznie szersza niż czulek, niewidoczna z przodu.	4
4.	Bruzda czułkowa otwarta z tyłu, tylna krawędź tylnego biodra wyciągnięta kątowo, pierwszy człon tylnej stopy krótszy od członu drugiego.	<i>Attagenus</i> spp. (Ryc. 16)
	Bruzda czułkowa w tylnej części żeberkowata, tylna krawędź tylnego biodra prosta, łukowata lub wygięta, pierwszy człon tylnej stopy dłuższy od członu drugiego.	<i>Trogoderma</i> spp. (Ryc. 2A, 4A i 14B)

### Cechy odróżniające postaci dorosłe rodzaju *Trogoderma*

Poniżej przedstawione cechy zostały dostosowane z publikacji: Hinton (1945), Beal (1954, 1960), Okumura i Blanc (1955), Haines (1991), Kingsolver (1991), Lawrence i Britton (1991, 1994), Peacock (1993), Banks (1994), Lawrence i in. (1999b) oraz Háva (2004).

- (1) Ciało owalne, gęsto oszczecinione, szczecinki proste, zazwyczaj 2–3 różnych rodzajów, leżące, żółtawobiałe są lekko spłaszczone, szablaste.
- (2) Obecne przyoczko.
- (3) Przedplecze bez poprzecznego żeberka.

- (4) Bruzda czułkowa z niewidoczną od przodu powierzchnią przedniobrzuszną, lub tylko widoczną nieznacznie (Ryc. 14(B)).
- (5) Bruzda czułkowa w tylnej części żeberkowata przynajmniej do połowy długości i otwarta bocznie.
- (6) Przedpiersie w części przedniej przyjmuje kształt kołnierza.
- (7) Śródpiersie głęboko podzielone przez wgłębienie.
- (8) Tylne krawędzie płatu tylnego biodra zakrzywiona lub wygięta, nigdy nie jest kątowo wyciągnięta.
- (9) Pierwszy człon tylnej stopy dłuższy od członu drugiego.
- (10) Czułki krótkie, złożone z 9–11 członów, z buławką z 3–8 członów, czułki zazwyczaj gładkie w zarysie, rzadko wachlarzykowate, ostatni człon nigdy nie jest nieproporcjonalnie powiększony.
- (11) Stopa wszystkich odnóży 5-członowe.

#### Identyfikacja postaci dorosłych rodzaju *Trogoderma*

Do odróżnienia postaci dorosłych *T. granarium* od kilku innych gatunków z rodzaju *Trogoderma* często występujących w produktach przechowywanych powinien być użyty poniższy krótki klucz (Klucz 4). Klucz ten nie pozwala na identyfikację wszystkich gatunków z rodzaju *Trogoderma* znanych z występowania w magazynach. Tak więc jeśli jest to konieczne, inne gatunki nie objęte tym kluczem mogą zostać zidentyfikowane za pomocą kluczy: Beal (1954, 1956), Kingsolver (1991), Banks (1994) oraz Mordkovich i Sokolov (1999). Te klucze obejmują gatunki występujące w produktach przechowywanych i dlatego można ich użyć do identyfikacji postaci dorosłych z rodzaju *Trogoderma*. Należy zauważyć, że identyfikacja płci postaci dorosłych u wielu gatunków rodzaju *Trogoderma* jest praktycznie możliwa tylko po wypreparowaniu narządów genitalnych (budowa morfologiczna narządów genitalnych samców i samic została przedstawiona na ryc. 11 i 12). Sprawdzenie zewnętrznych cech odróżniających, jak budowa buławki czułka, powinno być przeprowadzone na okazach o płci zidentyfikowanej w pewny sposób.

Cechy okazów postaci dorosłych zidentyfikowanych z wykorzystaniem tego klucza jako *Trogoderma granarium* powinny następnie zostać porównane ze szczegółowym wykazem cech odróżniających tego gatunku w części „Cechy odróżniające postaci dorosłe *Trogoderma granarium*” oraz opisem postaci dorosłej z części „Opis postaci dorosłych *Trogoderma granarium*”.

#### Klucz 4. Klucz do identyfikacji postaci dorosłych *Trogoderma granarium*.

1.	Omszenie strony grzbietowej jednobarwne.	<i>Trogoderma</i> spp., inne niż szkodniki	
	Omszenie strony grzbietowej nie jest jednobarwne, ale z wzorem lub omszeniem całkowicie startym (wśród szczecinek żółtawobrazowych i czerwawobrazowych dodatek szczecinek szablanych).		2
2.	Pokrywy bez dobrze zaznaczonego wzoru, jednobarwne lub niewyraźnie plamkowane.		3
	Pokrywy z wyraźnie zaznaczonymi jaśniejszymi i ciemniejszymi obszarami (Ryc. 3).		4
3.	Integument czarny, rzadko z niewyraźnym brązowym plamkowaniem, w części nasadowej pętla, przyśrodkowo i w okolicy wierzchołka paski uformowane przez żółtawe i białawe szczecinki szablane; czułki zawsze 11-członowe, buławka czułka samca złożona z 5–7 członów, u samicy z 4–5 członów; u samca sternit 5. z jednakowymi, leżącymi szczecinkami.	<i>Trogoderma glabrum</i> (Herbst) (Ryc. 6(B))	

Integument jasnoczerwonawobrazowy, często z niewyraźnymi jaśniejszymi plamistościami, rozproszone szczecinki szablaste rzadko tworzą 2–3 niewyraźne paski; czułki zazwyczaj 11-, rzadko 9- lub 10-członowe, buławka czułka samca złożona z 4–5 członów, u samicy z 3–4 członów, u samca sternit 5. na wierzchołku ze ścieżką, gęstych, szorstkich szczecinek.	<i>Trogoderma granarium</i> Everts	
4. Integument pokryw w części nasadowej z wyraźną jasną pętlą.		5
Integument pokryw jedynie z wyraźnymi paskami lub plamami.		7
5. Przednia krawędź oczu wyraźnie obrzeżona.	<i>Trogoderma inclusum</i> Le Conte (Ryc. 6(D))	
Przednia krawędź oka prosta lub lekko łukowata.		6
6. Pętla w nasadowej części pokryw nigdy nie łączy się z przedniośrodkowym paskiem.	<i>Trogoderma variable</i> Ballion (Ryc. 4A–4C, 5, 6 H)	
Pętla plamistości pokryw w ich nasadowej części połączona z przedniośrodkowym paskiem za pomocą podłużnego paska lub pasków (w tym miejscu może zostać mylnie zidentyfikowany okaz <i>T. inclusum</i> z mniej wyraźnym obrzeżeniem oczu).	<i>T. simplex</i> Jayne (Ryc. 6F), <i>T. sternale</i> Jayne (Ryc. 6G), <i>T. versicolor</i> (Creutzer) (Ryc. 6I)	
7. Integument pokryw z trzema dobrze zaznaczonymi (w części nasadowej, przyśrodkowej i wierzchołkowej) pasami, szczecinki na pasach przeważnie białe, szablaste, obecne również bardzo rozproszone. leżące, żółtawe szczecinki.	<i>Trogoderma ornatum</i> (Say) (Ryc. 6E)	
Integument pokryw w części nasadowej z dobrze zaznaczonym paskiem i plamą w części środkowej i tylnej (Ryc. 5, z lewej).	<i>Trogoderma variable</i> (ze zredukowanym wzorem)	

Ogólnie rzecz biorąc, paskowanie pokryw u gatunków z rodzaju *Trogoderma* zazwyczaj przyjmuje kształt bardziej lub mniej całkowitej pętli w ich części nasadowej, pasków przedniośrodkowych i środkowych oraz plam wierzchołkowych. Niektóre okazy mają zredukowany wzór na pokrywach, gdzie pętla w nasadowej części przyjmuje postać zakrzywionego paska przedniego, paski przedniośrodkowe i/lub środkowe przyjmują kształt małych plam, a plamy wierzchołkowe zazwyczaj zanikają.

W celu pozytywnej identyfikacji powinny zostać zaobserwowane wszystkie (szczególnie w przypadku okazów uszkodzonych) cechy odróżniające (część „Cechy odróżniające postaci dorosłe *Trogoderma granarium*”).

Z uwagi na dużą liczbę nieopisanych gatunków z rodzaju *Trogoderma* powinno się wypreparować narządy kopulacyjne. Poprzez analizę ich budowy ryzyko pomyłki zostaje znacznie zmniejszone.

Maximova (2001) prezentuje dodatkowe cechy pozwalające na odróżnienie postaci dorosłych *Trogoderma granarium* od *T. variable* i *T. glabrum*. Wielkość i budowa skrzydeł mogą być przydatne do identyfikacji okazów uszkodzonych, aczkolwiek analiza tych dwóch cech nie jest obowiązkowa, pomaga jedynie zwiększyć pewność identyfikacji opartej na innych cechach (Ryc. 9, 10). W trakcie preparowania skrzydeł, należy je oddzielić od ciała i zamknąć w preparacie mikroskopowym w glicerynie lub płynie Hoyer'a.

Skrzydła *T. granarium* są mniejsze (średniej długości 1,9 mm; 2,5 mm u *T. variable* i *T. glabrum*), jaśniej zabarwione, z mniej widocznym użyłkowaniem; liczba szczecinek S1 na żyłce kostalnej (średnio 10) jest o połowę mniejsza, niż u *T. variable* i *T. glabrum* (średnio 20–23); liczba

małych szczecinek S2 pomiędzy żyłką kostalną a znamieniem skrzydłowym (średnio 2, czasami szczecinki nie występują) mniejsza niż u *T. variable* i *T. glabrum* (średnio 8) (Ryc. 9, 10).

### Cechy odróżniające postaci dorosłe *Trogoderma granarium*

Postaci dorosłe *T. granarium* są chrząszczami podłużnoowalnymi w zarysie, długości 1,4–3,4 mm i szerokości 0,75–1,9 mm. Głowa skierowana do dołu. Głowa i przedplecze ciemniejsze od pokryw, odnóża i odwłok brązowe. Pokrywy brązowe. Samice są nieznacznie większe od samców i jaśniej ubarwione.

W celu poprawnej identyfikacji postaci dorosłych *T. granarium*, okazy powinny posiadać cechy wykorzystywane do identyfikacji rodziny *Dermestidae*, rodzaju *Trogoderma* oraz gatunku *granarium*. Cechy te są następujące.

- (1) Kutikula pokryw jednobarwna, zazwyczaj jasnobrązowa lub czerwonawobrzowa, albo niewyraźnie plamkowana bez jasno określonego wzoru.
- (2) Szczecinki na pokrywach głównie brązowe (mogą również występować żółtawe lub białe szczecinki układające się w nieokreślony wzór; szczecinki te stopniowo wycierają się w trakcie przemieszczania się chrząszczy i stąd owady mają lśniący wygląd).
- (3) Czułki złożone z 9–11 członów; buławka czułka samca złożona z 4–5 członów; samicy z 3–4 członów (Ryc. 7, 8).
- (4) Wewnętrzna krawędź oka prosta lub łukowata.
- (5) Tergit 8. odwłoka samca bardziej lub mniej równomiernie zeszklerotyzowany, ze szczecinkami wzdłuż krawędzi, czasami z tendencją do grupowania się w części środkowej; tergit 9. z bliższą krawędzią szerszej części prawie przyjmuje kształt litery U; tergit 10. z wieloma długimi szczecinkami.
- (6) Piłkowane skleryty torebki kopulacyjnej samic małe i nie dłuższe niż karbowana część spermateki, z 10–15 ząbkami (Ryc. 12, 13A).
- (7) Narządy genitalne samców z prostym mostkiem, równomiernie szerokim, poszerzonym w miejscu łączenia się z paramerami (Ryc. 11A, D).

### Opis postaci dorosłych *Trogoderma granarium*

Postać dorosła *T. granarium* została przedstawiona na ryc. 2A, B.

#### **Samiec**

##### Ciało

Długość 1,4–2,3 mm (średnio 1,99 mm), szerokość 0,75–1,1 mm (średnio 0,95 mm), stosunek długości do szerokości około 2,1:1. Głowa i przedplecze ciemnoczerwonawobrzowe, pokrywy czerwonawobrzowe, zwykle z niewyraźnym, jaśniejszym, czerwonawobrzowym paskowaniem. Strona brzuszna tułowia i odwłoka czerwonawobrzowa, odnóża żółtawobrzowe.

##### Szczecinki

Strona grzbietowa z równomiernie rozmieszczonymi, szorstkimi, częściowo wyprostowanymi, żółtawobrzowymi oraz kilkoma rozproszonymi, ciemnoczerwonawobrzowymi szczecinkami; barwa szczecinek odpowiada barwie kutikuli pod nimi; przedplecze w części środkowej i bocznej z niewyraźnymi ścieżkami z żółtawobiałych szczecinek szablastych; pokrywy z dwoma lub trzema niewyraźnymi paskami żółtawobiałych szczecinek szablastych. Powierzchnia brzuszna z gęstym, prostym oszczecinionym punktowaniem, gęstszym na widocznych na zewnątrz częściach sternitów, szczecinki delikatne, krótkie, leżące, żółtawobrzowe.

## Głowa

Punktowanie duże, zwiększające się ku przodowi, oczkowate, punkty oddzielone od siebie na odległość około średnicy jednego do pięciu punktów, powierzchnia pomiędzy nimi błyszcząca. Czułki żółtawobrazowe, 9-, 10- lub 11-członowe z 4- lub 5-członową buławką. Bruzda czułkowa płytka, luźno wypełniona przez czułek. Oczy w części środkowej proste lub czasami lekko łukowate.

## Tułów

Przednia krawędź przedplecza z rzędem żółtawobrazowych, szorstkich szczecinek skierowanych do środka przedniej krawędzi, szczecinki na przedniej połowie powierzchni środkowej skierowane do tyłu, na tylnej połowie w kierunku tarczki. Punktowanie lekko powiększa się i zagęszcza wzdłuż krawędzi przedniej i boków oraz przyśrodkowo, albo też jest drobne, proste na powierzchni środkowej, punkty oddzielone od siebie na odległość około 2–4 średnic punktu.

Zakończenie w rejonie tylnobrzożnym gładkie, błyszczące, albo też bardzo delikatnie i gęsto punktowane, boki wyrostka tylnego proste i stopniowo zwężające się ku wierzchołkowi.

Pokrywy gęsto punktowane, punktowanie oszczecinione, punkty małe, gęstsze z boków, na powierzchni środkowej oddzielone od siebie na odległość 2–4 średnic punktu, z boków 1–2 średnic.

Skrzydła ze słabo widocznym użyłkowaniem, średnia liczba większych szczecinek S1 na żyłce kostalnej wynosi 10, średnia liczba małych szczecinek S2 pomiędzy żyłką kostalną a znamieniem skrzydłowym wynosi 2, ale czasami ich brak (dodatkowe szczegóły na ryc. 9).

Golenie z małymi kolcami wzdłuż zewnętrznej krawędzi. Pierwszy człon tylnych stóp prawie tej samej długości co drugi, dalszy prawie dwa razy dłuższy od członu czwartego.

## Odwłok

Widoczna na zewnątrz część pierwszego sternitu ze słabymi liniami udowymi lub bez nich. Części sternitów widoczne na zewnątrz pokryte delikatnymi, żółtawobrazowymi, leżącymi szczecinkami, tylna połowa widocznej części przedostatniego sternitu z bardzo gęstymi, szorstkimi, prawie wyprostowanymi, ciemnożółtawobrazowymi szczecinkami.

## Narządy genitalne

Dalsze i środkowe płyty edeagusa krótsze od wierzchołków paramer. Paramery szerokie, z nielicznymi, krótkimi szczecinkami na krawędziach wewnętrznych i zewnętrznych, szczecinki osiągają połowę długości edeagusa. Mostek paramer umieszczony w około 1/3 całkowitej długości od dalszego końca, prosty w części dalszej i bliższej, mostek jest tak szeroki lub szerszy od edeagusa w miejscu przecięcia, wyrostek nasadowy zwężony.

## Samica

### Ciało

Długość 2,1–3,4 mm (średnio 2,81 mm), szerokość 1,7–1,9 mm (średnio 1,84 mm), stosunek długości do szerokości około 1,6:1.

Czułki czasami mniej niż 11-członowe, buławka 3–4 członowa.

Tylna połowa widocznej na zewnątrz części przedostatniego sternitu bez gęstej strzępiny z prawie wyprostowanymi, żółtawobrazowymi, szorstkimi szczecinkami.

Inne zewnętrzne cechy budowy morfologicznej takie jak powyżej, u samca.

## Narządy genitalne

Torebka kopulacyjna z dwoma małymi, ząbkowanymi sklerytami, długość sklerytów równa lub krótsza od długości karbowanej części spermateki.

## Material odniesienia

Okazy są dostępne w: Centre de Biologie et de Gestion des Populations, Montferrier-sur-Lez, Francja, UMR 106; AGES (Institute for Sustainable Plant Production, Department for healthy plants in Field Crops and Horticulture), Spargelfeldstrasse 191 A-1220, Wiedeń, Austria.

## Sprawozdawczość i dokumentacja

Wskazówki dotyczące sprawozdawczości i dokumentacji są przedstawione w Standardzie EPPO PM 7/77 (1) Sprawozdawczość i dokumentacja w diagnostyce.

## Kryteria walidacji

Jeżeli kryteria walidacji są dostępne, to zostały przedstawione wraz z opisem metody. Dane walidacyjne są również umieszczone w bazie danych ekspertyz diagnostycznych EPPO (<http://dc.eppo.int>). Zaleca się wykorzystanie tej bazy danych, jako dodatkowego źródła informacji (więcej szczegółowych danych dotyczących specyficzności analitycznej, pełne raporty walidacji itp.).

## Dalsze informacje

Dalsze informacje na temat organizmu można uzyskać od:

Department of Agriculture and Food Western Australia, Biosecurity & Research Division, Plant Biosecurity Branch, Entomology Unit, 3 Baron-Hay Court, South Perth, WA 6151, Australia (tel: +61 8 9368 3248, +61 8 9368 3965; fax: +61 8 9368 3223, +61 8 9474 2840; e-mail: [aszito@agric.wa.gov.au](mailto:aszito@agric.wa.gov.au));

Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Centralne Laboratorium, ul. Żwirki i Wigury 73, 87-100 Toruń, Polska (tel: +48 56 639 1111, +48 56 639 1115; fax: +48 56 639 1115; e-mail: [w.karnkowski@piorin.gov.pl](mailto:w.karnkowski@piorin.gov.pl));

Laboratorio de Plagas y Enfermedades de las Plantas. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), Av. Ing. Huergo 1001, C1107AOK Buenos Aires, Argentyna (tel: +54 11 4362 1177, extns 117, 118, 129 and 132; fax: +54 11 4362 1177, extn 171; e-mail: [abriano@senasa.gov.ar](mailto:abriano@senasa.gov.ar), [albabriano@hotmail.com](mailto:albabriano@hotmail.com));

Disinfection Department of All-Russian Plant Quarantine Centre, 32 Pogranichnaya street, Bykovo-2, Ramensky area, Moscow region, Federacja Rosyjska (tel: +7 499 2713824, fax: +7 4952237241, e-mail: [artshamilov@mail.ru](mailto:artshamilov@mail.ru)).

## Opinie dotyczące niniejszego protokołu diagnostycznego

Jeśli macie Państwo jakieś opinie dotyczące niniejszego protokołu diagnostycznego albo opisanych metod, lub też możecie dostarczyć dodatkowe dane z ich walidacji do udostępnienia, prosimy o kontakt e-mail: [diagnostics@eppo.int](mailto:diagnostics@eppo.int).



## Rewizja protokołu

Każdego roku protokoły diagnostyczne są poddawane przeglądowi w celu określenia potrzeby wniesienia poprawek. Te, które zostaną zidentyfikowane jako ich wymagające, zostają oznaczone na stronie internetowej EPPO. W przypadku, kiedy errata znajduje się w druku, również zostaje to zaznaczone na stronie internetowej EPPO.

## Podziękowania

Pierwsza wersja wstępna niniejszego protokołu została napisana przez: Andras Szito (Department of Agriculture and Food Western Australia, Plant Biosecurity Branch, South Perth, Australia), Witolda Karnkowskiego (Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Centralne Laboratorium, Toruń, Polska), Alba Enrique de Briano (Laboratorio de Plagas y Enfermedades de las Plantas, SENASA, Buenos Aires, Argentyna) oraz Ana Lía Terra (Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca, Laboratorios Biológicos, Montevideo, Urugwaj).

## Historia publikacji IPPC

11.2004 – SC dodało zagadnienie 2004–06 w obszarze technicznym 2006–07: Owady i roztocza.  
04.2006 – CPM-1 dodało temat protokołu diagnostycznego dla *Trogoderma granarium* (2004–06).  
09.2008 – SC zatwierdziło do elektronicznej konsultacji członkowskiej.  
06.2011 – konsultacje członkowskie.  
03.2012 – CPM-7 przyjęło Załącznik 3 do ISPM 27.  
ISPM 27. 2006: Załącznik 3 *Trogoderma granarium* Everts (2012).

## Materiały źródłowe\*\*\*

- Banks HJ (1994) *Illustrated Identification Keys for Trogoderma granarium, T. glabrum, T. inclusum and T. variabile* (Coleoptera: Dermestidae) and Other *Trogoderma* Associated with Stored Products. 66 pp. CSIRO Division of Entomology Technical Paper, No. 32. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, Canberra, ACT (Australia).
- Barak AV (1989) Development of new trap to detect and monitor Khapra beetle (Coleoptera: Dermestidae). *Journal of Economic Entomology* **82**, 1470–1477.
- Barak AV (1995) Chapter 25: identification of common dermestids. In: *Stored Product Management* (Ed. Krischik V, Cuperus G & Galliard D), pp. 187–196. Oklahoma State University, Cooperative Extension Service Circular No. E-912 (poddane rewizji).
- Barak AV, Burkholder WE & Faustini DL (1990) Factors affecting the design of traps for stored-products insects. *Journal of the Kansas Entomological Society* **63**, 466–485.
- Beal Jr RS (1954) Biology and taxonomy of nearctic species of *Trogoderma*. *University of California Publications in Entomology* **10**, 35–102.
- Beal Jr RS (1956) Synopsis of the economic species of *Trogoderma* occurring in the United States with description of new species (Coleoptera: Dermestidae). *Annals of the Entomological Society of America* **49**, 559–566.
- Beal Jr RS (1960) Descriptions, Biology and Notes on the Identification of Some *Trogoderma* Larvae (Coleoptera, Dermestidae). Technical Bulletin, United States Department of Agriculture, No. 1226, 26 pp.

---

\*\*\* Został zachowany oryginalny sposób zapisu tytułów. (przyp. tłum.)



- Beal Jr RS (1982) A new stored product species of *Trogoderma* (Coleoptera: Dermestidae) from Bolivia. *The Coleopterists Bulletin* **36**, 211–215.
- Beal Jr RS (1991) Dermestidae (Bostrychoidea) (including Thorictidae, Thylodriidae). In: *Immature Insects* (Ed. Stehr FW), pp. 434–439. Michigan State University, Kendall/Hunt, Duboquet, IA (US), Vol. 2, xvi+ 975 pp.
- Bousquet Y (1990) *Beetles Associated with Stored Products in Canada: An Identification Guide*. 214 pp. Agriculture Canada Research Branch Publication 1837. Supply and Services Canada, Ottawa, ON (Kanada).
- CABI (2011) *Trogoderma granarium*. *Crop Protection Compendium*. CAB International, Wallingford (Wielka Brytania). <http://www.cabi.org> (dostęp 1 września 2013 r.).
- Delobel A & Tran M (1993) *Les coleopteres des denrees alimentaires entreposees dans les regions chaudes*. 424 pp. Faune tropicale XXXII. ORSTOM, Paris (Francja).
- EPPO/CABI (1997) *Trogoderma granarium*. In: *Quarantine Pests for Europe*, 2nd edn (Ed. Smith IM, McNamara DG, Scott PR & Holderness M), 1425 pp. CAB International, Wallingford (Wielka Brytania).
- EPPO (2002) Diagnostic protocols for regulated pests, *Trogoderma granarium*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **32**, 299–310.
- EPPO (2011) PQR – EPPO database on quarantine pests. <http://www.eppo.int> (dostęp 1 września 2013 r.).
- Green M (1979) The identification of *Trogoderma variable* Ballion *T. inclusum* and *T. granarium* Everts (Coleoptera, Dermestidae), using characters provided by their genitalia. *Entomologists Gazette* **30**, 199–204.
- Haines CP (Ed.) (1991) *Insects and Arachnids of Tropical Stored Products: Their Biology and Identification (A Training Manual)*. 246 pp. Natural Resources Institute, Chatham Maritime (Wielka Brytania).
- Hava J (2003) World catalogue of the Dermestidae (Coleoptera). Studie a zpravy Okresniho muzea Praha-Vychod, Supplementum 1. 196 pp.
- Hava J (2004) World keys to the genera and subgenera of Dermestidae (Coleoptera) with descriptions, nomenclature and distributional records. *Acta Musei Nationalis Pragae, Series B, Natural History* **60**, 149–164.
- Hava J (2011) Dermestidae of the world (Coleoptera). Catalogue of the all known taxons. [http://www.dermestidae.wz.cz/catalogue\\_of\\_the\\_all\\_known\\_taxons.pdf](http://www.dermestidae.wz.cz/catalogue_of_the_all_known_taxons.pdf) (dostęp 1 stycznia 2012 r.).
- Hinton HE (1945) *A Monograph of the Beetles Associated with Stored Products*, Vol. 1. 443 pp. British Museum (Natural History), London (Wielka Brytania).
- Kingsolver JM (1991) Dermestid beetles (Dermestidae, Coleoptera). In: *Insect and Mite Pests in Food. An Illustrated Key* (Ed. Gorham JR), pp. 113–136. USDA ARS and USDHHS, PHS, Washington, DC (USA), Agriculture Handbook No. 655, Vol. 1: 324 pp.
- Kingsolver JM (2002) Dermestidae. In: *American Beetles*, Vol. 2 (Ed. Arnett Jr RH, Thomas MC, Skelley PE & Frank JH), pp. 228–232. CRC Press, Boca Raton, FL (USA), 861 pp.
- Lawrence JF (koordynator) (1991) Order Coleoptera. In: *Immature Insects* (Ed. Stehr FW), pp. 144–658. Kendall/Hunt, Duboquet, IA (USA), Vol. 2. xvi + 975 pp.
- Lawrence JF & Britton EB (1991) Coleoptera (beetles). In: *Insects of Australia*, 2nd edn, Vol. 2 (Ed. CSIRO), pp. 543–683. Melbourne University Press, Carlton, NSW (Australia), 2 vols, xvi + 1137 pp.
- Lawrence JF & Britton EB (1994) *Australian Beetles*. x + 192 pp. Melbourne University Press, Carlton, NSW (Australia).
- Lawrence JF, Hastings AM, Dallwitz MJ, Paine TA & Zurcher EJ (1999a) *Beetle Larvae of the World: Descriptions, Illustrations, and Information Retrieval for Families and Subfamilies*. CD-ROM, Version 1.1 for MS-Windows. CSIRO Publishing, Melbourne, Vic. (Australia).

- Lawrence JF, Hastings AM, Dallwitz MJ, Paine TA & Zurcher EJ (1999b) *Beetles of the World: A Key and Information System for Families and Subfamilies*. CD-ROM, Version 1.0 for MS-Windows. CSIRO Publishing, Melbourne, Vic. (Australia).
- Lindgren DL, Vincent LE & Krohne HE (1955) The Khapra beetle, *Trogoderma granarium* Everts. *Hilgardia* **24**, 1–36.
- Maximova VI (2001) Идентификация капрowego жука. Защита и карантин растений **4**, 31.
- Mitsui E (1967) [On the identification of the Khapra beetle.] *Reports of the Japan Food Research Institute, Tokyo* **22**, 8–13 (w jęz. japońskim).
- Mordkovich YaB & Sokolov EA (1999) Определитель карантинных и других опасных вредителей сырья, продуктов запаса и посевного матерьяла, Колос, Москва. 384 pp.
- Mordkovich YaB & Sokolov EA (2000) Выявление капрowego жука в складских помещениях. Защита и карантин растений **12**, 26–27.
- Mound L (Ed.) (1989) *Common Insect Pests of Stored Food Products. A Guide to Their Identification*. 68 pp. British Museum (Natural History), London (Wielka Brytania).
- Mroczkowski M (1968) Distribution of the Dermestidae (Coleoptera) of the world with a catalogue of all known species. *Annales Zoologici* **26**, 1–191.
- OIRSA (1999a) *Trogoderma granarium* Everts. In: *OIRSA, Hojas de Datos sobre Plagas y Enfermedades de Productos Almacenados de Importancia Cuarentenaria y/o Economica para los Países Miembros del OIRSA*, pp. 120–145. El Salvador, OIRSA, Vol. 6. 164 pp.
- OIRSA (1999b) *Trogoderma variabile* Ballion. In: *OIRSA, Hojas de Datos sobre Plagas y Enfermedades de Productos Almacenados de Importancia Cuarentenaria y/o Economica para los Países Miembros del OIRSA*, pp. 146–161. El Salvador, OIRSA, Vol. 6. 164 pp.
- Okumura GT & Blanc FL (1955) Key to species of *Trogoderma* and to related genera of Dermestidae commonly encountered in stored grain in California. In California Legislature Joint Interim Committee on Agricultural and Livestock Problems, Special Report on the Khapra Beetle, *Trogoderma granarium*, pp. 87–89. Sacramento, California.
- PaDIL (2011) Khapra beetle (*Trogoderma granarium*). Pest and diseases image library (PaDIL). <http://www.padil.gov.au/pests-and-diseases/Pest/Main/135594> (dostęp 15 listopada 2011).
- Pasek JE (1998) *Khapra Beetle (Trogoderma granarium* Everts): Pest-Initiated Pest Risk Assessment. 46 pp. USDA, Raleigh, NC (USA).
- Peacock ER (1993) Adults and larvae of hide, larder and carpet beetles and their relatives (Coleoptera: Dermestidae) and of derontid beetles (Coleoptera: Derontidae). *Handbooks for the Identification of British Insects* No. 5. 144 pp. Royal Entomological Society, London (Wielka Brytania).
- Rees BE (1943) Classification of the Dermestidae (larder, hide, and carpet beetles) based on larval characters, with a key to the North American genera. USDA Miscellaneous Publication No. 511. 18 pp.
- Rees DP (2004) *Insects of Stored Products*. viii +181 pp. CSIRO Publishing, Melbourne, Vic. (Australia), Manson Publishing, London (Wielka Brytania).
- Saplina GS (1984) Обследование складских помещений с помощью ловушек. Защита и карантин растений **9**, 38.
- Sinha AK & Sinha KK (1990) Insect pests, *Aspergillus flavus* and aflatoxin contamination in stored wheat: a survey at North Bihar (India). *Journal of Stored Products Research* **26**, 223–226.
- Strong RG & Okumura GT (1966) *Trogoderma* species found in California, distribution, relative abundance and food habits. *Bulletin, Department of Agriculture, State of California* **55**, 23–30.
- Varshalovich AA (1963) Капровый жук опаснейший вредитель пищевых запасов. Сельхозиздат, Москва, 1–52.
- Zhang SF, Liu H & Guan W (2007) [Identification of larvae of 8 important species from genus *Trogoderma*]. *Plant Quarantine* **21**, 284–287 (w jęz. chińskim).

## **Dodatek 1 – Szczegóły procedury zamykania larw w preparatach mikroskopowych.**

W celu identyfikacji, larwa powinna zostać zamknięta w preparacie mikroskopowym w płynie Hoyera lub w innym środku zamykającym, takim jak PVA, w następujący sposób.

- (1) Umieścić okaz na szkiełku podstawowym, najlepiej ułożyć go stroną brzuszną do góry w celu zachowania cech diagnostycznych.
- (2) Przeciąć ciało wzdłuż osi symetrii, na odcinku od głowy do ostatniego członu odwłoka, używając nożyczek stosowanych w chirurgii oka.
- (3) Następnie umieścić larwę w próbówce zawierającej 10% roztwór wodorotlenku potasu (KOH) i podgrzewać w łaźni wodnej dopóki tkanki nie rozluźnią się i oddzielą od kutikuli.
- (4) Wypłukać dokładnie w ciepłej wodzie destylowanej.
- (5) Usunąć wszystkie tkanki wewnętrzne za pomocą bardzo małego pędzelka z krótkiego włosa lub wypukłej części hakowato zagiętego wierzchołka szpilki entomologicznej nr 1, albo też pętelki uformowanej z minucji. Z jednej strony 7. i 8. członu odwłoka powinny zostać usunięte wszystkie szczecinki. W celu lepszego uwidocznienia analizowanych struktur można zastosować barwienie za pomocą kwaśnej fuksyny lub czerni chlorazolowej.
- (6) Oddzielić głowę i umieścić ją w roztworze KOH na 5 minut. Wypłukać w wodzie destylowanej. Preparowanie głowy można przeprowadzić w kilku kroplach płynu Hoyera lub gliceryny na szkiełku podstawowym lub w wodzie w bloczku szklanym z wgłębieniem. Umieścić głowę stroną brzuszną do góry i przycisnąć do szkła stępioną szpilką entomologiczną nr 1.
- (7) Oddzielić żuwaczki, szczęki i głaszczki szczękowe za pomocą pęsety jubilerskiej i minucji. Oddzielić nadgębie i czułki, które mogą zostać zabarwione za pomocą roztworów barwiących, takich jak kwaśna fuksyna lub czerni chlorazolowa. Zamknąć głowę i żuwaczki w preparacie mikroskopowym we wgłębieniu szkiełka podstawowego z łezką w płynie Hoyera lub innym środku zamykającym. Oczyszczone okrywy ciała, całkowicie rozwinięte, umieścić na gładkiej części szkiełka, obok wgłębienia. Zazwyczaj najlepiej stroną brzuszną do góry. Nadgębie, czułki, szczęki i głaszczki wargowe powinny zostać zamknięte wraz z okrywami ciała pod tym samym szkiełkiem nakrywkowym. Wszystkie części ciała zamknąć w tym samym preparacie.
- (8) W przypadku wylinek larwalnych, przed przystąpieniem do preparowania, namoczyć okaz w 5% roztworze dowolnego detergentu laboratoryjnego na około dwie godziny i wypłukać dokładnie w wodzie destylowanej. Rozciąć okaz w części przedniej i wypreparować aparat gębowy. Materiał może zostać zamknięty bezpośrednio w płynie Hoyera, bez czyszczenia.
- (9) Zaetykietować preparaty niezwłocznie po zamknięciu w nich okazów i umieścić w suszarce laboratoryjnej na co najmniej trzy dni w temperaturze 40°C, aby poprawić ich jakość (najlepsze preparaty otrzymuje się po 2–4 tygodniach). Po wyschnięciu obwieść szkiełko nakrywkowe lakierem zalecanym do uszczelniania preparatów mikroskopowych (np. Glyptal, Brunseal) lub w ostateczności dwiema warstwami lakieru do paznokci w celu ochrony przed wysychaniem płynu Hoyera i możliwemu uszkodzeniu okazu. Jednakże, preparaty mikroskopowe mogą być poddane analizie zaraz po wykonaniu.
- (10) Preparaty trwałe mogą zostać wykonane z zastosowaniem euparalu lub balsamu kanadyjskiego, ale wymagane jest przeprowadzenie laboratoryjnego procesu odwodnienia materiału.

## **Dodatek 2 – Szczegóły procedury zamykania postaci dorosłych w preparatach mikroskopowych.**

Przed rozpoczęciem preparowania, namoczyć postać dorosłą w ciepłej wodzie destylowanej na około godzinę. Preparowanie prowadzi się w następujący sposób.

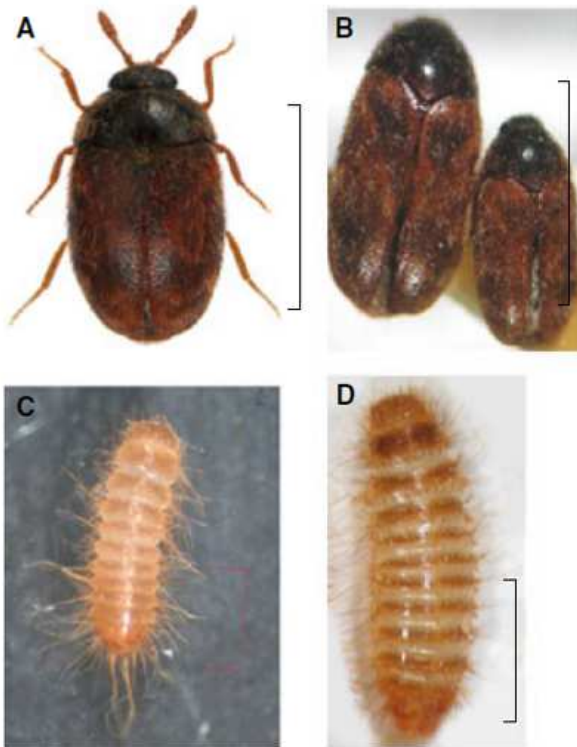
- (1) Oddzielić odwłok przy pomocy małej pęsety, kiedy okaz pozostaje ciągle w wodzie. Osuszyć okaz (bez odwłoka) i nakleić, najlepiej bocznie, na zaostroszony kartonik. Okaz tak naklejony

będzie mniej narażony na uszkodzenia i bardziej dostępny do analizy ze strony brzusznej i górnej, niż przyklejony na boku.

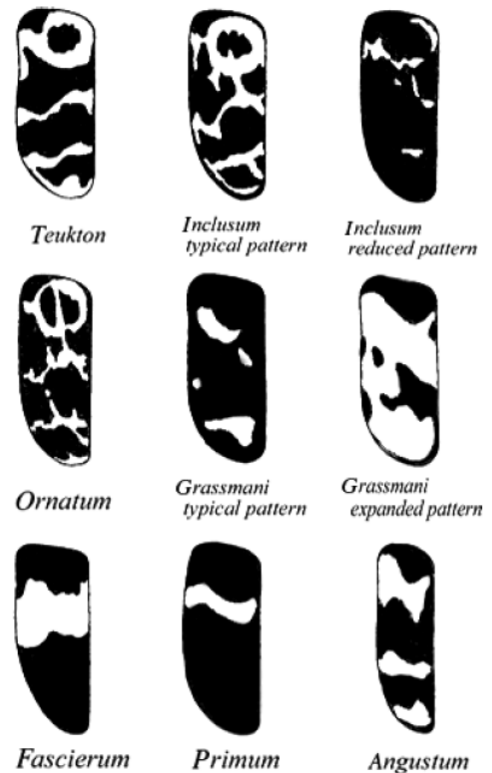
- (2) Następnie rozciąć odwłok z boku, pozostawiając nietknięty ostatni człon odwłoka. Umieścić całość w 10% roztworze KOH lub wodorotlenku sodu (NaOH) i podgrzewać w łaźni wodnej przez około 10 minut.
- (3) Przenieść materiał do wody i przy pomocy zakrzywionych minucji ostrożnie wyjąć narządy genitalne. Po wyjęciu narządów genitalnych, odwłok powinien zostać przyklejony wraz okazem na tym samym zaostrzonym kartoniku, stroną brzuszną do góry.
- (4) Narządy genitalne wymagają dalszej maceracji w roztworze zasady. Oddzielić edeagus od tergitu peryfallusa i 9. człon odwłoka za pomocą minucji. Można je zabarwić za pomocą takich barwników jak kwaśna fuksyna lub czerń chlorazolowa, w celu lepszego uwidocznienia ich cech.



Ryc. 1. Objawy zasiedlenia produktów przechowywanych przez *Trogoderma granarium*: A – uszkodzone ziarna pszenicy, B – zasiedlone nasiona rzepaku, C – całkowicie zniszczone ziarno pszenicy (pył i pozostałości ziaren), D – wyniki larwalne zanieczyszczające produkt przechowywany (Paweł Olejarski, Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań, Polska).

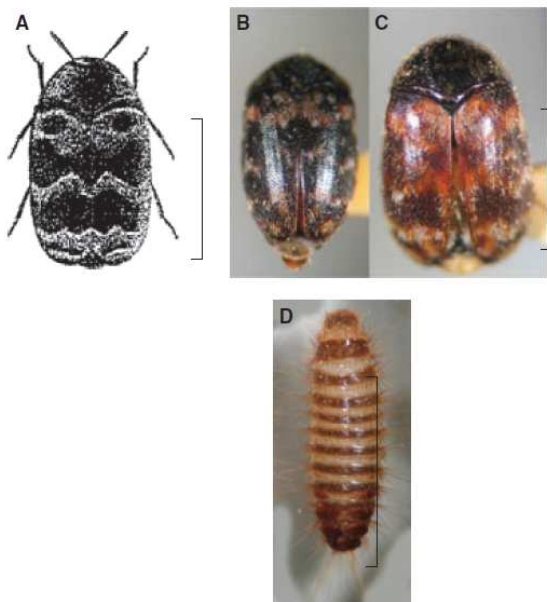


Ryc. 2. *Trogoderma granarium*: A – postać dorosła, samica, B – porównanie kształtu samicy (z lewej) i samca (z prawej), C – młoda larwa, D – larwa w pełni wyrosnięta. Miarka: A, B, D – 2 mm, C – 1 mm. (A – Tomasz Klejdysz, Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań, Polska, B, D – Ya. B. Mordkovich i E. A. Sokolov All-Russian Plant Quarantine Centre, Bykovo, Rosja), C – Cornel Adler, Julius Kühn-Institut; (JKI) Niemcy))



Ryc. 3. *Trogoderma* spp., wzory na pokrywach (Beal, 1954).

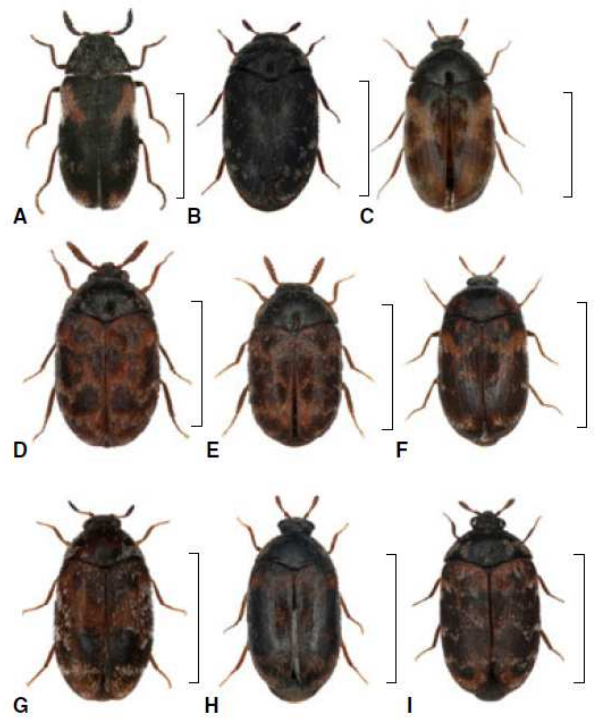




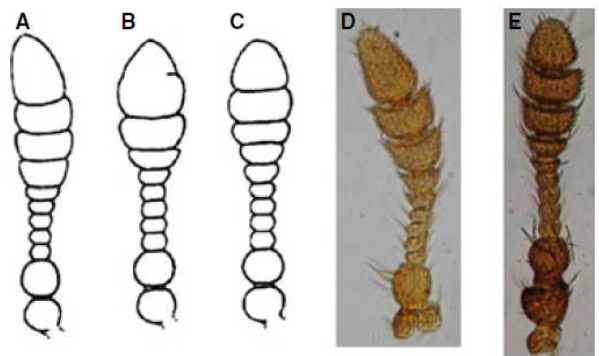
Ryc. 4. *Trogoderma granarium*: A – rysunek schematyczny budowy postaci dorosłej, B – samiec, C – samica, D – larwa. Miarka – 2 mm. (A – OIRSA (1999b), B–D – Ya. B. Mordkovich i E. A. Sokolov All-Russian Plant Quarantine Centre, Bykovo, Rosja)



Ryc. 5. Wzór na pokrywach *Trogoderma variable*: z lewej – wzór zredukowany, w środku – wzór typowy, z prawej – wzór rozbudowany (Beal, 1954).



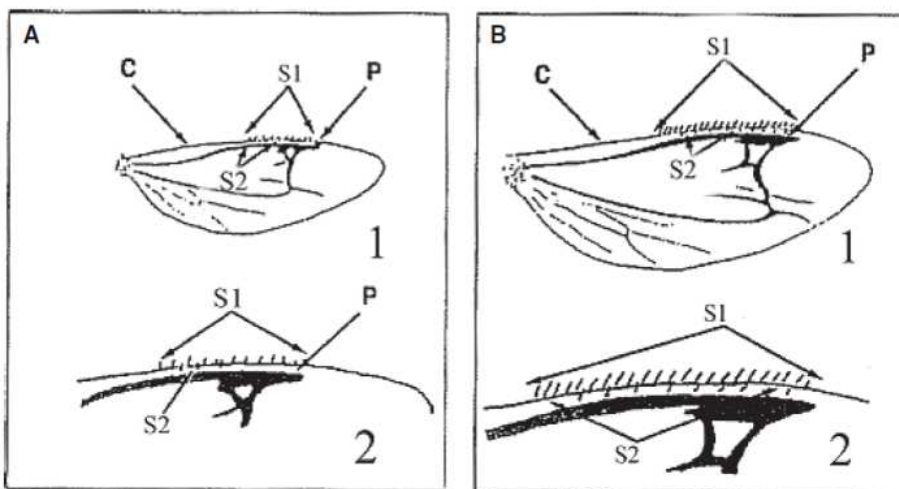
Ryc. 6. Porównanie samic różnych gatunków z rodzaju *Trogoderma* (innych niż *T. granarium*): A – *T. angustum*, B – *T. glabrum*, C – *T. grassmani*, D – *T. inclusum*, E – *T. ornatum*, F – *T. simplex*, G – *T. sternale*, H – *T. variable*, I – *T. versicolor*, (miarka: 2 mm) (Tomasz Klejdysz, Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań, Polska).



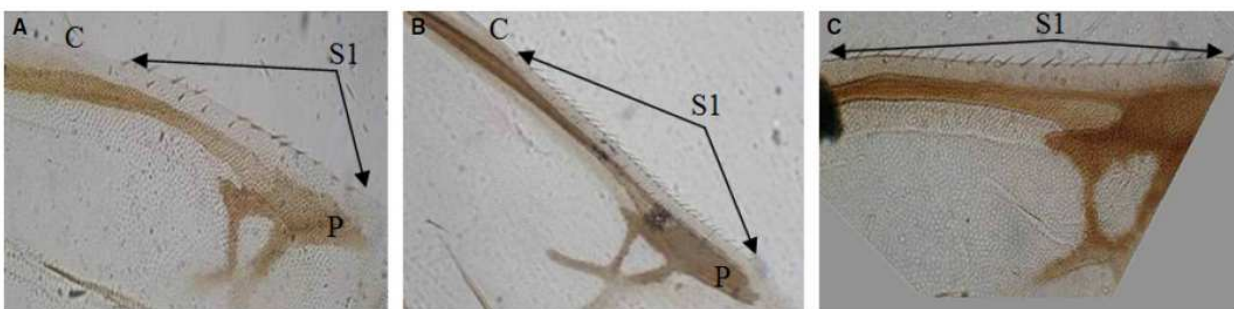
Ryc. 7. Czułki *T. granarium*: A, D – czułki samca z normalną liczbą członów, B – czułek samicy ze zredukowaną liczbą członów, C, E – czułki samicy z normalną liczbą członów (A–C – Beal (1956), D, E – Ya. B. Mordkovich i E. A. Sokolov All-Russian Plant Quarantine Centre, Bykovo, Rosja).



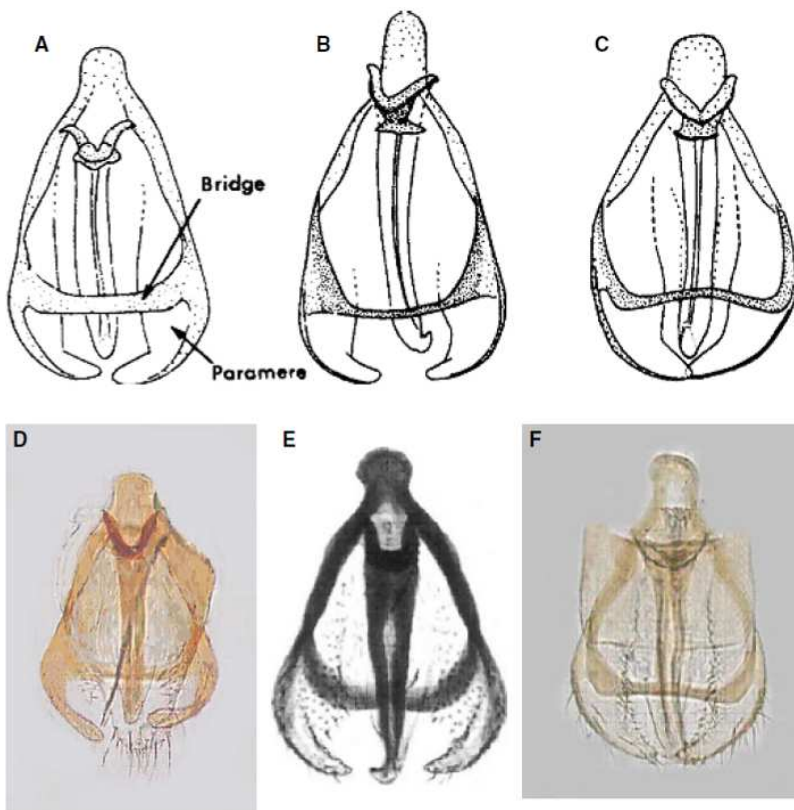
Ryc. 8. Czułki niektórych gatunków z rodzaju *Trogoderma*: A – *T. variable*, B – *T. glabrum*, C – *T. teukton*, 1 – czułek samca z normalną liczbą członów, 2 – czułek samicy z normalną liczbą członów (Ya. B. Mordkovich i E. A. Sokolov All-Russian Plant Quarantine Centre, Bykovo, Rosja).



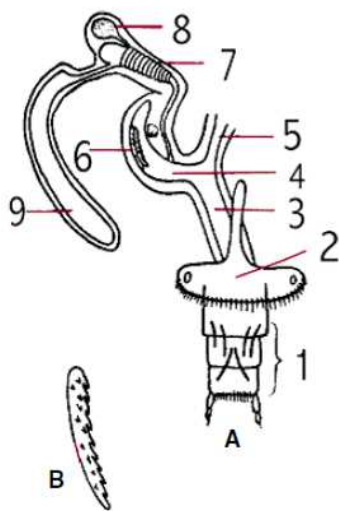
Ryc. 9. Schematyczne przedstawienie budowy morfologicznej skrzydła: A – *Trogoderma granarium* (Maximova, 2001) z maksymalnie 14 szczecinkami S1 na żyłce kostalnej (średnio 10) oraz 2–5 szczecinkami S2 (lub ich brakiem) pomiędzy żyłką kostalną a znamieniem skrzydłowym (średnio 2); B – *Trogoderma variable* i *T. glabrum* z 16 lub większą ilością szczecinek S1. Szczegóły: 1 – ogólna budowa morfologiczna skrzydła, 2 – powiększona przednia część skrzydła (C – żyłka kostalna, P – znamię skrzydłowe, S1 – szczecinki na żyłce kostalnej, S2 – małe szczecinki pomiędzy żyłką kostalną a znamieniem skrzydłowym). Liczba szczecinek S2 nie jest wykorzystywana przy identyfikacji z uwagi na to, że nie są znane ich cechy w przypadku innych gatunków.



Ryc. 10. Budowa morfologiczna skrzydła: A – *T. granarium*, B – *T. glabrum*, C – *T. variable* (Ya. B. Mordkovich i E. A. Sokolov All-Russian Plant Quarantine Centre, Bykovo, Rosja).



Ryc. 11. Narządy genitalne samców: A, D – *Trogoderma granarium*, B – *T. inclusum*, C, F – *T. variable*, E – *T. glabrum* (A–C – Green (1979), D–F – Ya. B. Mordkovich i E. A. Sokolov All-Russian Plant Quarantine Centre, Bykovo, Rosja) (paramere – paramera, bridge – mostek paramer, przyp. tłum.).

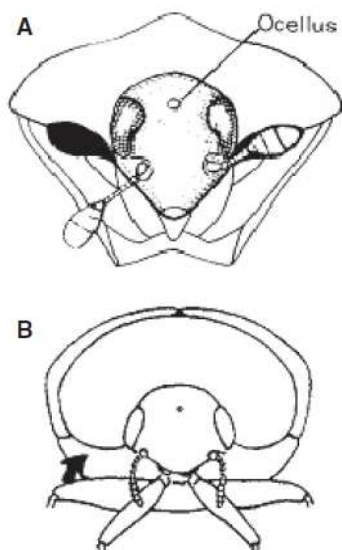


Ryc. 12. Narządy genitalne samicy *Trogoderma granarium*: A – widok gólny, B – jeden z ząbkowanych sklerytów torebki kopulacyjnej (Varshalovich, 1963). Szczegóły: 1 – pokładelko, 2 skleryt 7. członu odwłoka, 3 – wagina, 4 – torebka kopulacyjna, 5 – jajowód, 6 – dwa ząbkowane skleryty torebki kopulacyjnej, 7 – sfałdowana część spermateki, 8 – spermateka, 9 – gruczoły dodatkowe.



Ryc. 13. Ząbkowane skleryty torebki kopulacyjnej różnych gatunków z rodzaju *Trogoderma*: A – *T. granarium*, B – *T. variable*, C – *T. glabrum*, D – *T. teukon* (Ya. B. Mordkovich i E. A. Sokolov All-Russian Plant Quarantine Centre, Bykovo, Rosja).

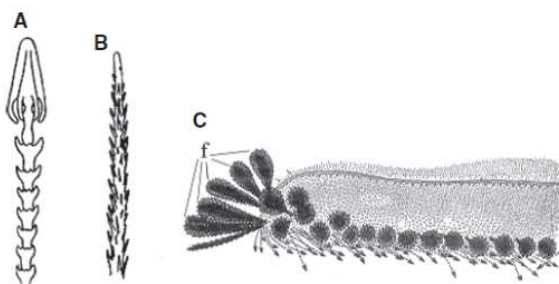




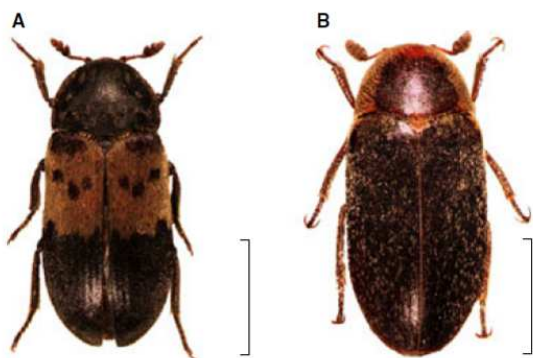
Ryc. 14. Bruzda czułkowa: A – bruzda czułkowa wyraźnie widoczna z przodu (*Anthrenus*), bruzda wyraźnie wypełniona przez czulek, B – bruzda czułkowa niewidoczna z przodu (*Trogoderma*), czulek luźno wypełnia bruzdę (A – Mound (1989), copyright: Natural History Museum, Londyn, Wielka Brytania, B – Kingsolver (1991)).



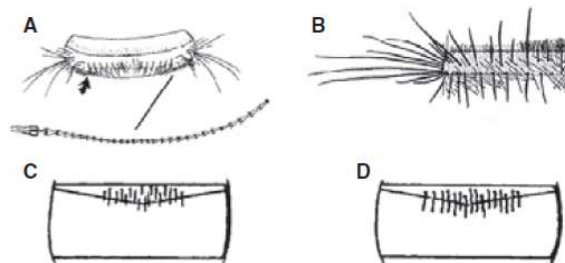
Ryc. 17. Postać dorosła *Anthrenus verbasci*. Miarka – 2 mm. (Marcin Kadej, Instytut Zoologiczny, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław, Polska)



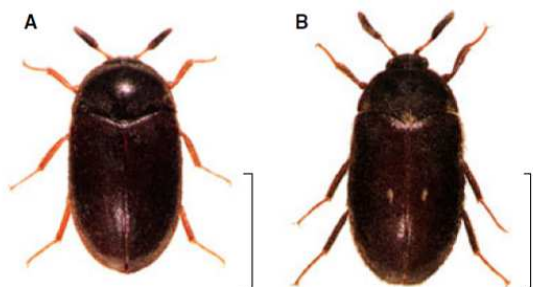
Ryc. 18. Szczecinki larwy: A – szczecinka strzałkowa, B – szczecinka kolcowa, C – szczecinka koszykowa (f) na pierwszym tergicie odwłoka larwy *Trogoderma carteri* (A, B – Varshalovich (1963), C – Beal (1960)).



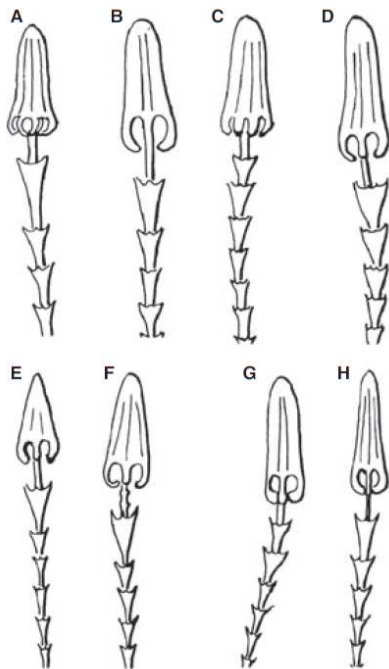
Ryc. 15. Postaci dorosłe chrząszczy z rodzaju *Dermestes*: A – *D. lardarius*, B – *D. maculates*. Miarka – 2 mm. (Marcin Kadej, Instytut Zoologiczny, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław, Polska).



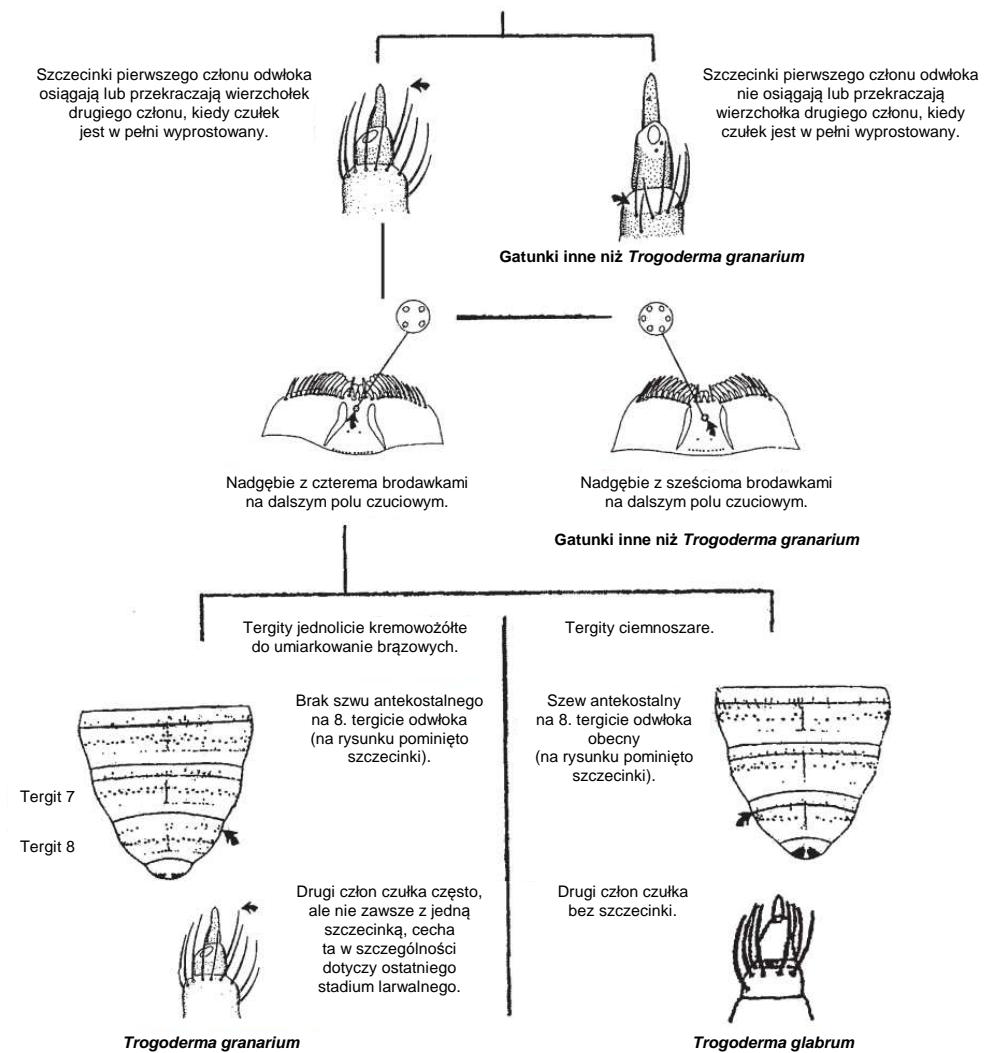
Ryc. 19. Tergity odwłoka oraz szczecinki: A – tergity odwłoka larwy *Trogoderma variable* z powiększonymi szczecinkami strzałkowymi, B – pierwszy tergity odwłoka larwy *T. variable*, C – szczecinki przedniej części pierwszego tergity odwłoka niewystarczająco długie, aby sięgać poza szew antekostalny (*T. variable*), D – te same szczecinki sięgające poza szew antekostalny (gatunki inne od *T. variable*) (A – Kingsolver (1991), B – Beal (1954), C, D – OIRSA (1999a)).



Ryc. 16. Postaci dorosłe chrząszczy z rodzaju *Attagenus*: A – *A. unicolor*, B – *A. pellio*. Miarka – 2 mm. (Marcin Kadej, Instytut Zoologiczny, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław, Polska).



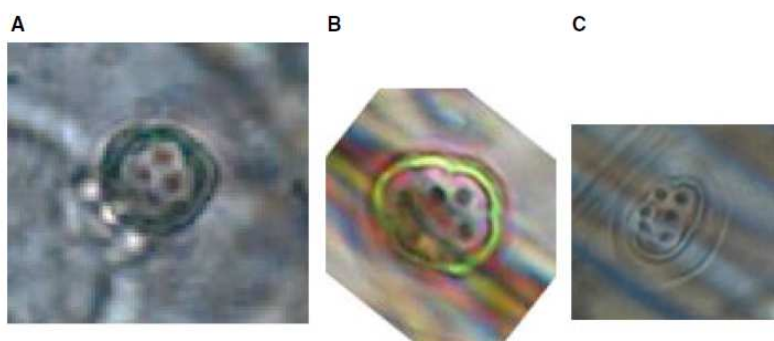
Ryc. 20. Porównanie budowy szczecinek strzałkowych larw różnych gatunków z rodzaju *Trogoderma*: A, B – *T. granarium*, C, D – *T. glabrum*, E, F – *T. variable*, G, H – *T. inclusum*, copyright: Natural History Museum, Londyn, Wielka Brytania (Peacock, 1993).



Ryc. 21. Obrazkowy klucz do odróżniania larwy *Trogoderma granarium* od larw innych gatunków z rodzaju *Trogoderma* (Kingsolver, 1991; OIRSA, 1999a).



Ryc. 22. Nadgębie larwy z rodzaju *Trogoderma*, dalsze pole czuciowe oznaczone strzałką (Ya. B. Mordkovich i E. A. Sokolov All-Russian Plant Quarantine Centre, Bykovo, Rosja).



Ryc. 23. Brodawki na dalszym polu czuciowym: A – cztery brodawki na polu czuciowym larwy *T. granarium*, B – sześć brodawek u *T. variable*, C – sześć brodawek u *T. glabrum* (Ya. B. Mordkovich i E. A. Sokolov All-Russian Plant Quarantine Centre, Bykovo, Rosja).