

## 国际植物检疫措施标准

## ISPM 第 27 号诊断规程

## DP X 草案：

*Trogoderma granarium* Everts（谷斑皮蠹）

(201-)

## 出版历史

本文件日期	2012 年 1 月 18 日
文件类型	ISPM 27:2006（限定性有害生物诊断规程）新附件草案
文件目前所处阶段	提交给植物检疫措施委员会第七届会议的草案
来源	标准委员会在技术领域：2006-007 中增加的主题：2004-006，昆虫和螨类
主要阶段	标准委员会 2011 年批准供成员磋商。经 DP 技术小组修改，2011 年 12 月经标准委员会电子表决，批准提交给植物检疫措施委员会第七届会议审议
制订本诊断规程期间的主要讨论点	N/A
备注	按照 2011 年 11 月 14 日模板排版



## 目 录

1. 有害生物信息 .....	DP X-5
2. 分类学信息 .....	DP X-6
3. 检测 .....	DP X-7
4. 鉴定 .....	DP X-8
4.1 幼虫和幼虫虫蜕的制备程序 .....	DP X-9
4.2 成虫的制备程序 .....	DP X-10
4.3 常发生于储藏物中的皮蠹科的属 .....	DP X-11
4.3.1 皮蠹科幼虫的鉴别 .....	DP X-11
4.4 <i>Trogoderma</i> (斑皮蠹属) 幼虫的鉴定 .....	DP X-12
4.4.1 <i>Trogoderma</i> (斑皮蠹属) 幼虫的鉴别特征 .....	DP X-12
4.4.2 <i>Trogoderma</i> (斑皮蠹属) 末龄幼虫的鉴定 .....	DP X-12
4.4.3 <i>Trogoderma granarium</i> (谷斑皮蠹) 幼虫的鉴别特征 .....	DP X-13
4.4.4 <i>Trogoderma granarium</i> (谷斑皮蠹) 幼虫的描述 .....	DP X-14
4.5 <i>Trogoderma</i> (斑皮蠹属) 成虫的鉴定 .....	DP X-14
4.5.1 皮蠹科成虫的鉴别 .....	DP X-14
4.5.2 <i>Trogoderma</i> (斑皮蠹属) 成虫的鉴别特征 .....	DP X-14
4.5.3 <i>Trogoderma</i> (斑皮蠹属) 成虫的鉴定 .....	DP X-15
4.5.4 <i>Trogoderma granarium</i> (谷斑皮蠹) 成虫的鉴别特征 .....	DP X-17
4.5.5 <i>Trogoderma granarium</i> (谷斑皮蠹) 成虫的描述 .....	DP X-17
5. 记录 .....	DP X-18
6. 进一步提供信息的联络点 .....	DP X-18
7. 鸣谢 .....	DP X-19
8. 参考文献 .....	DP X-19
9. 图 .....	(另附)



## [1] 1. 有害生物信息

[2] *Trogoderma granarium* Everts (谷斑皮蠹) (鞘翅目: 皮蠹科), 是很重要的一种储藏物害虫。谷斑皮蠹的经济重要性不仅在于它对干燥储藏物所造成的严重危害, 还在于一些国家在有谷斑皮蠹定殖种群时所面临的出口限制。成活的种群可以长期存在于不干净的容器、包装材料和货仓中, 并侵染非寄主材料。*Trogoderma granarium* (谷斑皮蠹) 也可能增加 *Aspergillus flavus* (黄曲霉) 污染的可能性 (Sinha & Sinha, 1990)。

[3] *Trogoderma granarium* (谷斑皮蠹) 可能起源于印度次大陆, 目前分布于亚洲、中东、非洲一些地区和欧洲少数国家。谷斑皮蠹是在世界上仅为有限分布的极少数几种储藏物害虫之一。谷斑皮蠹可见于北纬 35° 和南纬 35° 之间, 但主要发生于赤道附近区域的干旱和炎热环境中。然而, 有繁殖力的种群应该可以在几乎任何国家密闭的储藏环境中存活。由于不能飞行, 没有人类帮助, *T. granarium* (谷斑皮蠹) 的传播能力非常有限, 因此寄主货物的国际运输可能是唯一的传播渠道。将有关在进口货物中截获谷斑皮蠹 (即在边境进行植物检疫检查时在货物中发现, 没有进一步扩散) 和那些已造成定殖的侵染的记录区分开来非常重要 (EPPO, 2011)。

[4] *T. granarium* (谷斑皮蠹) 通常发生于以植物源为主的不同的干燥储藏物中。主要寄主是谷类、荞麦、谷类产品、豆类、苜蓿、各类蔬菜种子、药草、香料和各类坚果。它在椰子干、水果干和各类树胶, 以及很多不同的全部或者部分动物源的干燥产品, 例如奶粉、皮革、干燥的狗粮、干血、死亡昆虫和干燥的动物尸体中也能够成功地完成其生活史。作为一种害虫, 它在可发生极严重侵染的干热条件下最为常见。在凉爽和湿热条件下, 作为害虫, 它一般竞争不过诸如 *Sitophilus spp* (米象类) 和 *Rhyzopertha dominica* (Fabricius) (谷蠹) 等其它种类害虫。储藏在传统仓库中的袋装货物比散装货物更易受到这种害虫的危害。

[5] *T. granarium* (谷斑皮蠹) 有重要的生物学特性, 使其可以在恶劣的条件下存活。

[6] 取决于食物供应和质量、温度及湿度, *T. granarium* (谷斑皮蠹) 一年可能有 1 至 10 多代。一次完整的生活历期可短至 26 天 (温度 32 - 35°C), 或在不利环境下长达 220 天甚至更长。在温带气候下, 幼虫在温度低于 5°C 时不再活动, 因此该害虫只能在保护环境中存活和繁殖。幼虫有两种遗传变异: 一些可以经历兼性滞育, 另一些则不能。第一类幼虫会由低温或高温和/或缺少食物等不利条件引起滞育。在滞育期间, 它们的呼吸降到极低的水平, 从而导致对熏蒸具有耐受力。滞育幼虫也能耐受寒冷, 可在低于 -10°C 的温度下存活。一旦恢复了有利的条件, 该害虫就能迅速繁殖并对货物造成严重危害 (EPPO/CABI, 1997)。

- [7] *T. granarium* (谷斑皮蠹) 以外的 *Trogoderma* (斑皮蠹属) 种也可见于储藏物中, 但只有其中的一些取食这类产品。在这些种类中, *T. variabile* Ballion (花斑皮蠹) 造成的经济损失最大, 它可能造成显著的经济损失, 在一些国家被视为检疫性有害生物。然而, 发生于储藏物中的 *Trogoderma* (斑皮蠹属) 的大多数种似乎是食腐者, 取食其它昆虫的尸体。在加利福尼亚开展的一项为期 12 年的调查中, 在储藏的种子、动物饲料和杂货商品中发现了 8 种 *Trogoderma* (斑皮蠹属) 昆虫 (Strong & Okumura, 1966)。Mordkovich 和 Sokolov (1999) 提到了可在储藏物中发现的 *Trogoderma* (斑皮蠹属) 的其它一些种。在它们中间, *T. longisetosum* (Chao & Lee) (长毛斑皮蠹) 在中国作为一种储粮害虫已受到关注。它和 *T. glabrum* (Herbst) (黑斑皮蠹) 非常相似。一些 *Trogoderma* (斑皮蠹属) 的热带种也在储藏物中存在 (Delobel & Tran, 1993)。其中之一是 *T. cavum* Beal (腔斑皮蠹), 它由 Beal (1982) 在研究过玻利维亚侵染储藏稻谷的一些标本后进行了描述。在储藏物中发生的一些种类和 *T. granarium* (谷斑皮蠹) 极为相似。
- [8] 有关 *T. granarium* (谷斑皮蠹) 的更多综合信息, 请查阅 EPPO PQR 数据库 (EPPO, 2011), 以及 Hinton (1945)、Lindgren 等 (1955)、Varshalovich (1963)、Bousquet (1990)、Kingsolver (1991)、EPPO/CABI (1997)、Pasek (1998)、OIRSA (1999a)、PaDIL (2011) 和 CABI (2011)。
- [9] *T. granarium* (谷斑皮蠹) 的诊断规程已由两个区域植保组织—OIRSA (1999a) 和 EPPO (2002) 发布。制定本规程的起点是 EPPO (2002) 发布的文件。

## [10] 2. 分类学信息

- 学名:** *Trogoderma granarium* Everts, 1898
- 异名:** *Trogoderma albonotatum* Reiche in Mulsant & Rey, 1868  
*Trogoderma quinquefasciata* Leesberg, 1906  
*Trogoderma khapra* Arrow, 1917  
*Trogoderma koningsbergeri* Pic, 1933  
*Trogoderma afrum* Priesner, 1951  
*Trogoderma granarium* ssp. *afrum* Attia & Kamel, 1965
- 俗名:** khapra beetle ( 英语)  
Trogoderme ( dermeste) du grain, dermeste des grains ( 法语)  
Trogoderma de los granos, escarabajo khapra, gorgojo khapra ( 西班牙语)  
خنفساء الحبوب الشعيرة ( 阿拉伯语)
- 分类地位:** 昆虫纲: 鞘翅目: 皮蠹科。

### [11] 3. 检测

[12] *Trogoderma granarium* (谷斑皮蠹) 具有以下发育阶段: 谷物及其它储藏物表面上的卵、储藏物中的幼虫 (5—11 龄) (可在包装材料或储藏设施中发现幼虫)、储藏物中存在于末龄虫蜕 (蜕皮) 中的蛹、储藏物中的成虫。

[13] 检测 *T. granarium* (谷斑皮蠹) 侵染的方法包含检验 (使用仪器设备)、使用食物饵料和信息素诱集。通常情况下, 受侵染物只含有幼虫, 因为: (1) 成虫寿命通常介于 12 至 25 天 (在不利条件下可长达 147 天), 而幼虫寿命通常为 19—190 天 (滞育幼虫最长可达 6 年); (2) 发生于储藏物中的大多数皮蠹科幼虫会部分或全部吃掉死亡的成虫; 以及(3) 当条件有利于种群发展时, 成虫最为常见。幼虫的虫蜕通常不被取食, 因此它们的存是可能发生了侵染的一个明确的标志。幼虫生来极为隐蔽。滞育幼虫尤为如此, 它们可以在很难或者几乎不可能存在的缝隙中以不活动的状态长期存在。

[14] 有很多属于 *Trogoderma* (斑皮蠹属) 以外其它属的皮蠹科的种可以在储藏物中发生。常常发现 *Dermestes* (皮蠹属) 和 *Attagenus* (毛皮蠹属) 的种取食动物源的物资, 例如狗粮、干肉和干血。它们也取食大鼠、小鼠和鸟类尸体。*Anthrenus* (圆皮蠹属) 和 *Anthrenocerus* 属的种可以是羊毛和羊毛制品的重大有害生物。在被其它储藏物害虫严重侵染的储藏物中, 常发现非害虫的 *Trogoderma* (斑皮蠹属)、*Anthrenus* (圆皮蠹属) 和 *Anthocerus* 属昆虫取食那些昆虫的尸体。

[15] *T. granarium* (谷斑皮蠹) 侵染常通过以下情况进行识别: (1) 存在该害虫 (尤其是在取食的幼虫和虫蜕) 和(2) 侵染症状。短期成活的成虫有时候无法看见。商品受到危害可以是一个预警信号, 但这常常是其它常见储藏物害虫取食的结果。幼虫常常先取食谷类种子的胚芽部分, 然后再取食胚乳。种皮的取食方式不规则。在散装货物中, 侵染常集中在表层, 那里有大量的虫蜕、碎刚毛和粪便 (排泄物) (图 1)。然而, 在散装谷物中 3—6m 的深度有时候也可以发现幼虫。因此, 在检验这些类型的害虫时很重要的一点是要考虑到取样偏差。

[16] 可疑物的样品必须在光线良好的地方使用 10 倍手持放大镜进行目检。样品应酌情使用筛孔和其颗粒大小相应的筛子过筛。通常, 要使用孔径为 1、2 和 3mm 的一套筛子。特定筛子上收集到的过筛后的物质应置于培养皿中, 并在至少能放大 10 倍到 25 倍的立体显微镜下检测该害虫。这一过筛技术可以检测到不同发育阶段的害虫。然而, 一些在谷粒中取食的幼虫可能仍然检测不到。因此, 可能有必要将样品加热到 40°C, 用诸如伯利斯漏斗一类的分离工具将害虫赶出谷粒, 在严重侵染的情况尤要如此。由于过筛容易破坏或严重损坏死亡的成虫和幼虫虫蜕, 进而使得形态鉴定非常困难或根本不可能, 目检比过筛更为可取。

- [17] 在低度侵染的情况下, 这种害虫的检验特别困难。*Trogoderma* (斑皮蠹属) 的幼虫在黎明和黄昏最活跃。种群可持续存在于在建筑物或运输工具中的少量残余物中。滞育的幼虫没有食物也可长期存活。对滞育幼虫而言, 在成堆的灰尘、剥落的油漆和铁锈, 以及麻袋、帆布袋和瓦楞纸板等空包装物中寻找很重要。幼虫常隐藏在护墙板后、内衬下、底板间、绝缘材料下、干燥的臂架上、电线槽管和开关盒中等处。因为幼虫虫蜕非常容易随气流飘散, 因此窗台、通风口格栅和蜘蛛网必须进行检查。含有饵料的鼠类诱捕器总应进行检查。
- [18] 在初始检查之外, 也可能使用不同的诱捕器来监测是否有 *T. granarium* (谷斑皮蠹)。食饵诱捕器 (含有油料种子、花生、小麦胚芽等) 或引诱剂诱捕器 (含有小麦胚芽油) 可用于引诱幼虫。可在地板上放置诸如瓦楞纸板或麻袋等, 可为幼虫提供藏身之地的简单诱捕器。监测完成后, 所有诱捕器应销毁。成虫可使用信息素诱捕器检测, 具体是将信息素胶囊和不干胶诱捕器结合使用。然而, *Trogoderma* (斑皮蠹) 类信息素诱捕器不具有种特异性, 可以引诱很多种皮蠹科甲虫 (*Sapina*, 1984; Barak, 1989; Barak 等, 1990; Mordkovich & Sokolov, 2000)。可以购到能同时使用信息素和食饵的诱捕器。
- [19] 应小心地使用小镊子或吸管来收集发现的昆虫。收集害虫的多个标本很重要。幼虫的鉴定很困难, 如果对单一标本的解剖不成功, 口器受到严重破坏, 就不可能进行确切的鉴定。如果不能在同一地点立即进行鉴定, 标本应放置在 70% 的酒精溶液中, 以便保存和安全转运。

#### [20] 4. 鉴定

- [21] 近年来, 先后报道 *Trogoderma* (斑皮蠹属) 包含 117 个种 (Mroczkowski, 1968)、115 个种 (Beal, 1982)、130 个种 (Háva, 2003) 和 134 个种 (Háva, 2011)。还有很多其它的 *Trogoderma* (斑皮蠹属) 的种没有描述。对已经确定的异名需要十分小心, 因为它们很少是基于和模式标本的详细比较。
- [22] 目前还不能基于外部特征对 *Trogoderma* (斑皮蠹) 的卵和蛹进行鉴定。昆虫卵和蛹具有很少的外部特征, 因此研究得很少。幼虫鉴定也很困难。它要求有鉴定经验, 还要有对小昆虫的优良的解剖技术。蛹化发生在末龄幼虫虫蜕中。幼虫虫蜕可用于鉴定, 但由于该材料易碎, 需要更加小心。成虫最易鉴定, 但是出现鉴定错误的现象仍很普遍, 因此需要开展制作、封固和鉴定 *Trogoderma* (斑皮蠹属) 标本方面的培训。
- [23] 保存完好的成虫可以由有经验的人员在放大 10 倍到 100 倍的立体显微镜下进行鉴定。然而, 为了获得可靠的鉴定, 建议总要对外生殖器进行检查。移动储藏物, 特别是谷物会损坏死亡的成虫。在大多数情况下, 腿和触角会折断, 鞘翅和前胸背板上的刚毛也会磨掉。在标本受到损坏, 虫体部分丢失或者形态特征看不见的情况



下, 鉴定总要基于对外生殖器的检查。应取下外生殖器 (4.2 节) 并用甘油、霍耶氏封固剂 (50ml 水、30g 阿拉伯胶、200g 水合三氯乙醛、20ml 甘油<sup>1</sup>) 或类似封固剂临时封固在凹槽载玻片上。

[24] 为了鉴定幼虫, 应分离出口器 (4.1 节)。幼虫虫蜕和分离出的口器应使用霍耶氏封固剂 (Beal, 1960) 或诸如聚乙烯醇 (PVA) 等其他封固剂封固在一凹槽载玻片上。详细的封固程序包含在 4.1 节中。

[25] 成虫和幼虫的解剖可在 10 倍至 40 倍立体显微镜下进行。为了检查生殖器和幼虫口器, 特别是内唇上的乳突, 高质量的复式显微镜很有必要, 而且必须能明视野相差放大 400 倍到 800 倍。为获得更加满意的分辨率, 可能必须使用更高倍数的放大镜 (1 000 倍)。

[26] 出于特定目的, 已经开发出了使用免疫学 (ELISA 检测) 和分子技术来鉴定有限几种 *Trogoderma* (斑皮蠹) 害虫的方法。由于这些方法还不能可靠且清楚地区分 *T. granarium* (谷斑皮蠹) 和可能在储藏物中发生的 *Trogoderma* (斑皮蠹属) 的其他种, 对在储藏物和贸易中的植物材料货物进行检查的过程中发现的昆虫标本进行鉴定时, 它们仍不能用作检疫诊断技术。目前, 美国和澳大利亚正在开展这方面的研究。

#### [27] 4.1 幼虫和幼虫虫蜕的制备程序

[28] 在解剖前, 幼虫应在立体显微镜下进行检查。大小、体色、刚毛的排列和颜色应作记录。使用显微摄影可以对人为操作扰动前的材料进行记录, 从而允许对其进行正确的解释。

[29] 为了鉴定, 幼虫应使用以下方法封固在载玻片上的霍耶氏封固剂或诸如 PVA 等其他封固剂中:

- (1) 首先将标本置于载玻片上, 最好腹面向上, 以保护其鉴定特征。
- (2) 使用眼科手术剪沿中线从头壳下方到最末腹节将整个虫体切开。
- (3) 然后将幼虫放入装有 10% 氢氧化钾 (KOH) 溶液的试管中, 在水浴中加热至幼虫组织变得松散并开始从表皮上分离。
- (4) 在温热蒸馏水中彻底冲洗。
- (5) 使用精细短毛刷, 或 1 号昆虫针钩头的弧形表面, 或由微型针做成的圆环清除掉所有内部组织。清除掉第七和第八腹节一侧所有的刚毛; 可使用酸性品红或氯唑黑等进行染色, 从而使所分析的结构更加清晰可辨。
- (6) 取下头壳并将其放回热 KOH 溶液中 5 分钟。在温热蒸馏水中冲洗头壳。头部的解剖可在置于载玻片上的几滴霍耶氏封固剂或甘油中, 或在置于凹槽玻璃块中的水里进行。使头部腹面向上, 使用一根钝头的 1 号昆虫针将其固定在玻璃上。

<sup>1</sup> 一些专家倾向于使用含 16ml 甘油的霍耶氏封固剂。

- (7) 使用 jeweller's 镊和微型针分离上颚、下颚和下唇须。除掉内唇和触角, 可使用酸性品红或氯唑黑等染料对它们作进一步染色。使用霍耶氏封固剂或其他封固剂将头壳和上颚封固在载玻片的凹槽中。将清理干净虫皮完全展开, 封固在载玻片凹槽附近的平面部分上。通常最好要让腹面向上。内唇、触角、下颚和下唇须应和虫皮封固在同一盖玻片下。将虫体的所有部分封固在同一载玻片上。
- (8) 如是幼虫虫蜕, 在开始解剖前, 将标本浸入任意的实验室清洁剂的 5% 溶液中约两小时, 在蒸馏水中彻底冲洗。从前面将标本切开, 解剖出口器。它们可不经清洗就直接封固在霍耶氏封固剂中。
- (9) 封固好标本后立即对玻片进行标记, 将它们放入烘箱在 40°C 下至少保持 3 天, 以提高其质量 (最好的玻片要在 2-4 周后获得)。干燥后, 使用任何可用于密封载玻片的亮漆 (例如 Glyptal, Brunseal) 环封玻片, 或至少抹两层指甲油, 以防止霍耶氏封固剂变干以及对标本可能造成的损坏。然而, 载玻片也可在制作后直接检查。

[30] 永久玻片可使用 Euparal 胶或加拿大树胶封固, 但这些需要繁琐的脱水过程。

#### [31] 4.2 成虫的制备程序

[32] *Trogoderma* (斑皮蠹属) 成虫标本在鉴定前需要使用任何一种实验室清洁剂或使用超声波清洗机清洗干净。如果标本是使用不干胶诱捕器捕获的, 可用一些溶剂 (例如煤油) 来溶解胶水。这些溶剂可用任何一种实验室清洁剂从标本上去除掉。

[33] 在开始制备前, 将成虫浸泡在温热的蒸馏水中约一小时。按照以下方法进行制备:

- (1) 首先在标本仍然在水中时, 使用精细小镊子分离开腹部。干燥标本 (除去腹部) 并将其固定在一个长方形硬纸板上, 最好侧置。如果粘于侧面, 可使标本不易受到损坏, 从而可同时用于背面和腹面检查。
- (2) 然后将腹部侧面切开, 只留最后一个腹节不动。将其置于 10% 氢氧化钾 (KOH) 或氢氧化钠 (NaOH) 溶液中, 热水浴约 10 分钟。
- (3) 在水中冲洗标本并用钩形微型针小心分离开外生殖器。分离外生殖器后, 腹部应和昆虫粘于同一长方形硬纸板上, 腹面向上。
- (4) 外生殖器需要在碱液中进一步浸软。使用微型针将阳茎和围阳茎背板及第九腹节分开。它们可使用酸性品红或氯唑黑等染料进行染色, 以使其更加清晰可辨。

[34] 外生殖器可使用霍耶氏封固剂或诸如 PVA 等其他封固剂封固在载玻片上。阳茎应封固在凹槽载玻片上, 以保持其形状。雌性外生殖器可封固在平面载玻片上。

[35] 封固标本后, 玻片和针插昆虫应立即加上标签。载玻片应置于烘箱中在 40°C 下至少保存 3 天 (最好的玻片要在 2-4 周后获得)。干燥后所有载玻片应进行环封 (见 4.1.i 节)。

[36] 如果不需要使用永久或半永久性封固剂封固外生殖器, 它们可放在滴于载玻片上的甘油滴中进行检查。鉴定后, 这些器官可放在微试管中的甘油滴中, 或在长方形硬纸板上固定在腹部旁边。

### [37] 4.3 常发生于储藏物中的皮蠹科的属

[38] 除 *Trogoderma* (斑皮蠹) 外, 皮蠹科的其它一些属也可在储藏物中发现, 例如 *Anthrenus* (圆皮蠹属)、*Anthrenocerus* 属、*Attagenus* (毛皮蠹属) 和 *Dermestes* (皮蠹属)。对采集到的标本的第一步诊断是鉴定到属。这些甲虫的成虫, 在一些情况下是幼虫, 至少可使用 Mound (1989)、Haines (1991)、Kingsolver (1991)、Banks (1994)、Háva (2004) 和 Rees (2004) 的检索表之一进行鉴定。北美皮蠹科的一些属可使用 Kingsolver (2002) 的检索表进行鉴定。

[39] 以下简明检索表(检索表 1 和检索表 3)可很快将 *Trogoderma* (斑皮蠹属) 和常发生于储藏物的皮蠹科的其它四个属区分开来。鉴别性状由第 9 节中图 2 至 23 加以说明。应注意的是, 皮蠹科甲虫的其他属也可在储藏物中发现。这些属包含 *Thaumaglossa*、*Orphinus* 和 *Phradonoma* (Delobel & Tran, 1993)。然而, 储藏物不是这些属的典型生境, 因此它们未包含在上述检索表中。

#### [40] 4.3.1 皮蠹科幼虫的鉴别

[41] 皮蠹科幼虫可使用一个简明检索表(检索表 1)加以鉴别。使用该检索表鉴定为 *Trogoderma* (斑皮蠹属) 的幼虫或虫蜕标本很可能属于这个属的一个种, 因此有必要核对 4.4.1 节中它们的详细特征表。

[42] 如果所使用的检索表不是专门制定并包含了标本的产地(和截获地), 使用该检索表时应倍加小心, 因为在世界范围内皮蠹科还有很多种未被描述。

#### [43] 检索表 1: 鉴别皮蠹科幼虫的简明检索表

1. 第9腹节具尾突 第10节骨化, 圆筒形..... *Dermestes* spp. (皮蠹属)  
无尾突 第10腹节未骨化..... 2
2. 背部表面无箭刚毛, 下颚须4节..... *Attagenus* spp. (毛皮蠹属)  
背部表面具箭刚毛(图18(A)), 下颚须3节..... 3
3. 腹背板后缘微凸, 或具凹痕, 背板后缘膜质部分具箭刚毛簇  
第8腹背板不具箭刚毛簇..... *Anthrenus* spp. (圆皮蠹属)  
腹背板后缘不微凸, 或不具凹痕, 骨化背板上具箭刚毛簇 第8腹背板具箭刚毛簇..... 4
4. 第2触角节约为末节长度的2倍, 箭刚毛头部的长度至少是其最宽处宽度的3倍 *Anthrenocerus* spp.  
第2触角节和末节几乎相等, 箭刚毛头部的长度小于其最宽处宽度的3倍 *Trogoderma* (斑皮蠹属)

#### [44] 4.4 *Trogoderma* (斑皮蠹属) 幼虫的鉴定

[45] 目前还没有发表涵盖 *Trogoderma* (斑皮蠹属) 所有种的检索表。部分原因是仍有很多未描述的种。只对具有经济重要性的种发表了几个检索表。Banks (1994) 发表了和储藏物有关的 *Trogoderma* (斑皮蠹属) 成虫和幼虫的一个检索表, 以及在仓库中发现的一些种的幼虫和成虫的检索表。Beal (1960) 建立了来自世界不同地区的 14 个 *Trogoderma* (斑皮蠹属) 种的幼虫检索表, 其中包含一些储藏物害虫。Mitsui (1967) 发表了一些日本 *Trogoderma* (斑皮蠹属) 种的幼虫和成虫的图解检索表。Kingsolver (1991) 和 Barak (1995) 发表了一些皮蠹科甲虫的成虫和幼虫检索表, 其中包含 *Trogoderma* (斑皮蠹属) 的几个种。Zhang 等 (2007) 发表了鉴定 *Trogoderma* (斑皮蠹属) 8 个具有经济重要性的种的检索表。

##### [46] 4.4.1 *Trogoderma* (斑皮蠹属) 幼虫的鉴别特征

[47] 以下 *Trogoderma* (斑皮蠹属) 幼虫的鉴别特征引自 Rees (1943)、Hinton (1945)、Beal (1954、1960)、Okumura & Blanc (1955)、Haines (1991)、Kingsolver (1991)、Lawrence (1991)、Peacock (1993)、Banks (1994) 和 Lawrence 等 (1999a):

- (1) 体长圆柱形, 略扁, 长度约为宽度的 6 倍, 两侧近平行, 但向尾部渐窄;
- (2) 头部发育良好, 骨化, 下口式;
- (3) 有 3 对具关节的足;
- (4) 爪腹面前跗节刚毛不等长;
- (5) 多毛, 被不同类型的刚毛: 箭刚毛、芒刚毛和/或端部分裂刚毛 (图 18 和 20);
- (6) 箭刚毛头部长度不超过宽度的 3 倍 (图 20);
- (7) 所有胸背板和腹背板被大量箭刚毛, 腹部 6 至 8 节背板后侧部具明显的直立箭刚毛簇 (在 *Anthrenus* (圆皮蠹) 属, 箭刚毛簇长在 5、6 和 7 节腹背板骨化部分后面的膜上);
- (8) 无尾突。

##### [48] 4.4.2 *Trogoderma* (斑皮蠹属) 末龄幼虫的鉴定

[49] 可使用以下简明检索表 (检索表 2) 将 *T. granarium* (谷斑皮蠹) (图 2(C)、2(D) 和 21) 和在储藏物中发生的其它 *Trogoderma* (斑皮蠹属) 种的幼虫分开。该检索表不能鉴定已知在储藏物中发生的所有 *Trogoderma* (斑皮蠹属) 的种。因此, 如有必要, 使用 Beal (1956、1960)、Banks (1994) 和 Peacock (1993) 的检索表, 可在合理的置信度下鉴定其它害虫和几个非害虫种的幼虫, 或者至少能够加以区分。使用该检索表鉴定为 *Trogoderma granarium* (谷斑皮蠹) 的幼虫标本的特征应

随后和 4.4.3 节中这个种的详细特征以及 4.4.4 节中幼虫的描述进行比较。

[50] **检索表 2: *Trogoderma granarium* (谷斑皮蠹) 幼虫的鉴定检索表**

1. 内唇具 4 个端乳突, 常在单一感觉杯中 (图 23(A)) .....2  
内唇一端感觉杯中具 6 个端乳突; 感觉杯外时具 1 或 2 个乳突 (图 23(B)、(C)) .....3
  2. 腹背板不均匀黄褐色, 大芒刚毛基部无灰白色斑; 端背片轻度骨化; 第 8 腹节前脊沟几乎总不存在 (如存在, 浅且通常断裂); 刚毛布满触角基节 50—70% 的区域, 第 2 节常具单一刚毛或不具刚毛, 端节基部具一些感觉孔;  
箭刚毛形态见图 20(A)、(B) .....*Trogoderma granarium* Everts (谷斑皮蠹)  
背板常暗灰褐色, 至少在主要的芒刚毛的基部如此; 端背片浅褐色, 骨化; 第 8 腹节前脊沟明显; 触角第 2 节不具刚毛;  
.....箭刚毛形态见图 20(C)、(D) *Trogoderma glabrum* (Herbst) (黑斑皮蠹)
  - 3 触角基节上刚毛聚集在内侧和内背侧, 外侧和外腹侧光滑; 在完全展开的触角上, 基节刚毛未达第 2 节末端, 触角端节上感觉孔不在基部; 端背片中部小芒刚毛长不超过前脊沟 (图 19(C); 和图 19(D) 比较); 胸和前腹背板 (图 19(A)) 上箭刚毛 (图 20(E)、(F)) 很稀少; .....背板具单行大芒刚毛 (图 19(B)) *Trogoderma variabile* Ballion (花斑皮蠹)
- 标本不具上述综合特征..... *Trogoderma* (斑皮蠹属) 其它种

[51] 如果只基于 1 个标本, 或虫蜕或一些损坏的标本, 幼虫鉴定应被视为不可靠。这是因为在很多种中, 种内变异使得在单个标本中可能看不到被认为是该种所特有的一些特征, 却可以看见其它种特有的一些特征。另外, 有大量非害虫 *Trogoderma* (斑皮蠹属) 种在储藏物中发生, 它们的很多特征尚未充分研究。

[52] **4.4.3 *Trogoderma granarium* (谷斑皮蠹) 幼虫的鉴别特征**

[53] *T. granarium* (谷斑皮蠹) 幼虫的鉴别特征如下:

- (1) 触角各节几乎相等;
- (2) 触角基节的刚毛布满该节 50—75% 的区域, 达到或超过第 2 节端部, 长至少为触角第 2 节的 3/4;
- (3) 末龄幼虫触角第 2 节常具 1 根刚毛或有时不具刚毛;
- (4) 触角最后一节基部至少具 1 个感觉孔;
- (5) 内唇 (图 22) 端感觉杯中具 4 个乳突, 常为单一单位 (图 23(A));
- (6) 不具端部分裂刚毛;
- (7) 不具指向中部的背板刚毛;
- (8) 第 1 腹背板上大芒刚毛前、前脊沟后至少具 6 根小芒刚毛;
- (9) 前脊沟前的前中部小芒刚毛长不超过该缝;
- (10) 第 1 腹节中部大芒刚毛光滑或被有不显眼的鳞片, 顶端光滑, 至少为刚毛直径的 4 倍;

- (11) 第 8 腹节背板上前脊沟几乎总不存在, 如存在则浅且中断;  
 (12) 第 7 腹节背板上前脊沟浅且中断;  
 (13) 胸和其它体节两侧不具灰白色斑, 即使在大侧芒刚毛基部也没有。

#### [54] 4.4.4 *Trogoderma granarium* (谷斑皮蠹) 幼虫的描述

[55] 1 龄幼虫 (图 2(C)) 长 1.6—1.8mm, 宽 0.25—0.3mm。体呈均匀黄白色, 头部和毛红褐色。成熟幼虫 (图 2(D)) 长 4.5—6mm, 宽 1.5mm, 体红褐色。幼虫体被两种毛: 芒刚毛 (图 18(B)), 其毛干上覆有微小、坚硬、向上的尖锐的鳞片; 和箭刚毛 (图 18(A)), 其毛干由多节构成, 且具箭头状末端。芒刚毛散布于头部和体节的背部表面。第 9 腹节上有两组长芒刚毛构成尾部。箭刚毛可见于所有胸节和腹节背板上, 但在最后 3 或 4 节上, 它们形成明显不同的成对的直立刚毛簇 (Beal, 1960、1991; EPPO/CABI, 1997)。

#### [56] 4.5 *Trogoderma* (斑皮蠹属) 成虫的鉴定

##### [57] 4.5.1 皮蠹科成虫的鉴别

[58] 可使用一个简明检索表 (检索表 3) 鉴别皮蠹科成虫。使用该检索表鉴定为 *Trogoderma* (斑皮蠹属) 的成虫标本很可能属于这个属的一个种, 因此有必要核对 4.5.2 节中它们的详细特征表:

##### [59] 检索表 3: 鉴别皮蠹科成虫的简明检索表

1. 不具中单眼.....*Dermestes* spp. (皮蠹属) (图15)  
 具中单眼..... 2
2. 身体被鳞片刚毛; 触角着生在触角窝内, 前面观完全可见(图14(A)) .....*Anthrenus* spp.  
 圆皮蠹属) (图17)  
 身体被简单刚毛, 其中部分发白、扁平(剑形), 但决不呈鳞片..... 3
3. 触角窝后缘完全封闭, 触角棒3节, 节间清晰..... *Anthrenocerus* spp.  
 触角窝后缘开放, 或部分由后隆线界定, 触角窝远比触角宽, 前面观不可见..... 4
4. 触角窝后缘开放, 后基节后缘具棱角, 后跗节第1节较第2节短  
 .....*Attagenus* spp. (毛皮蠹属) (图16)  
 触角窝后缘具隆线, 后基节后缘直, 呈弓形或微凸, 后跗节第1节较第2节长.....  
*Trogoderma* spp. (斑皮蠹属) (图2(A)、4(A)、14(B))

##### [60] 4.5.2 *Trogoderma* (斑皮蠹属) 成虫的鉴别特征

[61] 以下特征引自 Hinton (1945)、Beal (1954、1960)、Okumura & Blanc (1955)、Haines (1991)、Kingsolver (1991)、Lawrence & Britton (1991、1994)、Peacock (1993)、Banks (1994)、Lawrence 等 (1999b) 和 Háva (2004):

- (1) 体卵圆形, 密被刚毛, 刚毛简单, 常有 2—3 种不同类型的平伏的黄白色略扁平的剑形刚毛;
- (2) 具中单眼;
- (3) 前胸背板不具侧隆线;
- (4) 前面观, 前腹面上的触角窝不可见或仅略微可见(图 14(B));
- (5) 触角窝后具隆线, 至少达长度的一半, 侧面开放;
- (6) 前胸腹板前部形成一个“颈圈”;
- (7) 中胸腹板由深沟分开;
- (8) 后基节板后缘弯曲或微凸, 从不具棱角;
- (9) 后跗节第 1 节较第 2 节长;
- (10) 触角短, 9—11 节, 具 1—3—8 节触角棒, 触角轮廓常平滑或偶尔为扇形, 端节从不不成比例地增大;
- (11) 各腿跗节均分 5 节。

#### [62] 4.5.3 *Trogoderma* (斑皮蠹属) 成虫的鉴定

[63] 下列简明检索表(检索表 4)可用于将 *T. granarium* (谷斑皮蠹) 成虫和常发生于储藏物中的 *Trogoderma* (斑皮蠹属) 的其它一些种区分开来。该检索表不能鉴定已知在储藏物中发生的所有 *Trogoderma* (斑皮蠹属) 的种。因此, 如有必要, 未包含在该检索表中的其它种可使用 Beal (1954、1956)、Kingsolver (1991)、Banks (1994) 和 Mordkovich & Sokolov (1999) 的检索表进行鉴定。这些检索表包含发生于储藏物中的一些种, 因此可用于 *Trogoderma* (斑皮蠹属) 成虫的鉴定。应注意的是, 只有解剖外生殖器后才有可能确定不同 *Trogoderma* (斑皮蠹属) 种的成虫的性别(雄性和雌性外生殖器的形态见图 11 和 12)。只有对真正确定了性别的标本, 才能将触角棒的形态作为外部鉴别特征进行鉴定。

[64] 用该检索表鉴定为 *Trogoderma granarium* (谷斑皮蠹) 的成虫标本的特征应随后和 4.5.4 节中这个种的详细的鉴别特征以及 4.5.5 节中成虫的描述进行比较。

#### [65] 检索表 4: *Trogoderma granarium* (谷斑皮蠹) 成虫的鉴定检索表

1. 背毛单色..... *Trogoderma* spp. (斑皮蠹属) 非害虫种  
背毛非单色, 而是具斑纹或毛完全脱落; (除浅黄色和红褐色刚毛外, 还有剑形刚毛) ..... 2
2. 鞘翅不具界限清晰的斑纹, 单色或斑纹模糊..... 3  
鞘翅具界限清晰的亮色和暗色区域(图 3) ..... 4
3. 体壁黑色, 偶尔具模糊的浅褐色斑纹、基环、由浅黄色和浅白色剑形刚毛形成亚中和亚端带; 触角总是 11 节, 雄性触角棒 5—7 节, 雌性 4—5 节; 雄性第 5 腹片具一致的内伏刚毛..... *Trogoderma glabrum* (Herbst) (黑斑皮蠹) (图 6(B))

体壁浅红褐色, 常具不清晰的浅色斑纹, 分散的剑形刚毛偶尔形成 2—3 个不清晰的条带; 触角常 11 节, 偶尔 9 节或 10 节, 雄性触角棒 4—5 节, 雌性 3—4 节; 雄虫第 5 腹片端部具一粗密刚毛斑

- ..... *Trogoderma granarium* Everts (谷斑皮蠹)
- 4. 鞘翅体壁具明显的浅色基环..... 5  
鞘翅体壁只具明显条带和斑点..... 7
- 5. 眼前缘明显具凹痕..... *Trogoderma inclusum* LeConte (肾斑皮蠹) (图6(D))  
眼前缘直或微凸..... 6
- 6. 基环从不和前中带相连  
..... *Trogoderma variabile* Ballion (花斑皮蠹) (图4(A)—4(C)、5、6(H))  
鞘翅斑纹的基环由一条或一些纵带和前中带相连(眼具较不明显凹痕的肾斑皮蠹可由此排除) ..... *Trogoderma ornatum* (Say) (丽斑皮蠹)  
(图6(E))、*T. simplex* Jayne (简斑皮蠹) (图6(F))、*T. sternale* Jayne (北美斑皮蠹) (图6(G))、*T. versicolor* (Creutzer) (拟肾斑皮蠹) (图6(I))
- 7. 鞘翅体壁具 3 条清晰(基、亚中和端)横带, 横带上刚毛主要为白色、剑形, 具稀疏浅黄色平伏刚毛 ..... *Trogoderma angustum* (Solier) (长斑皮蠹) (图 6(A))

鞘翅体壁具清晰基带和中或后斑点(图5, 左) .....  
..... *Trogoderma variabile* (花斑皮蠹) (退化型)

[66] 一般来说, *Trogoderma* (斑皮蠹属) 种的鞘翅横带常形成多少有些完整的基环、前中和中带及端斑点。一些标本具一退化的鞘翅色斑, 其基环显示为由小斑点组成的弯曲前带、前中和/或中带, 端斑点常缺失。

[67] 对肯定性鉴定而言, 应观察所有的(特别是在标本损坏的情况下)鉴别特征(4.5.4 节)。

[68] 应进行外生殖器解剖, 由于有大量未描述的 *Trogoderma* (斑皮蠹属) 种; 通过检查外生殖器, 错误鉴定的概率会显著降低。

[69] Maximova (2001) 提供了区分 *Trogoderma granarium* (谷斑皮蠹) 和 *T. variabile* (花斑皮蠹) 以及 *T. glabrum* (黑斑皮蠹) 成虫的更多特征。后翅的大小和形态对鉴定损坏的标本有用, 尽管考虑这两个特征并非必须, 但它有助于提高基于其它特征(图 9、10)所作的鉴定的确定性。在解剖过程中, 必须分离后翅并用甘油或霍耶氏封固剂封固。

[70] *T. granarium* (谷斑皮蠹) 的后翅较小(相对于 *T. variabile* (花斑皮蠹) 和 *T. glabrum* (黑斑皮蠹) 的 2.5mm, 其平均长度为 1.9mm); 它们颜色更浅, 脉序较不易看见; 前缘脉上的刚毛 S1 的数量(平均=10)是 *T. variabile* (花斑皮蠹) 和 *T. glabrum*



(黑斑皮蠹)上的一半(平均=20-23);前缘脉和翅痣间小刚毛 S2 的数量(平均=2,有时缺失)较 *T. variabile* (花斑皮蠹)和 *T. glabrum* (黑斑皮蠹)(平均=8)少(图 9、10)。

#### [71] 4.5.4 *Trogoderma granarium* (谷斑皮蠹) 成虫的鉴别特征

[72] *T. granarium* (谷斑皮蠹)成虫是长卵圆形甲虫,长 1.4—3.4mm,宽 0.75—1.9mm。头部向下弯曲,头部和前胸背板较鞘翅色深,腿和腹部带浅褐色。鞘翅褐色。雌性比雄性略大,颜色较浅。

[73] 为了准确鉴定成虫阶段的 *T. granarium* (谷斑皮蠹),标本应符合那些用于鉴定皮蠹科、*Trogoderma* (斑皮蠹属)和 *granarium* (谷斑皮蠹)种的特征。这些特征具体如下:

- (1) 鞘翅表皮层单色,常浅褐色或红褐色,或斑驳模糊,无清晰色斑;
- (2) 鞘翅刚毛主要为褐色(也可能存在浅黄色或白色刚毛形成的不清晰的带状色斑;甲虫四处活动时这些刚毛会逐渐脱落,成虫外表因而具光泽);
- (3) 触角 9—11 节,雄性触角棒 4—5 节,雌性触角棒 3—4 节(图 7、8);
- (4) 眼内缘平或微凸;
- (5) 雄性腹背板 8 多少均匀骨化,沿边缘具刚毛,有时往中间聚集;背板 9 具基缘近 U 形的较宽部分;背板 10 具很多长刚毛;
- (6) 雌性交配囊内齿状骨片小,不长于受精囊的波纹状部分,具 10—15 齿(图 12、13A);
- (7) 雄性外生殖器具等宽直桥,和阳茎侧叶连接处较宽(图 11(A)、(D))。

#### [74] 4.5.5 *Trogoderma granarium* (谷斑皮蠹) 成虫的描述

[75] 成虫阶段的 *T. granarium* (谷斑皮蠹)图示见图 2(A)、(B)。

##### [76] 雄性成虫

[77] 虫体:长 1.4—2.3mm(平均 1.99mm),宽 0.75—1.1 mm(平均 0.95mm),长宽比约 2.1:1。头部和前胸背板暗红褐色;鞘翅红褐色,常具不清晰的浅红褐色横带。胸腹部腹面红褐色;腿黄褐色。

[78] 刚毛:背部表面被均匀分布、半直立的黄褐色和少量散布的暗红褐色粗刚毛,刚毛颜色和其下表皮层颜色一致;前胸背板中部和侧面具不清晰的黄白色剑形刚毛斑,鞘翅具 2 或 3 不清晰的黄白色剑形刚毛带。腹面具密集简单的毛穴,它们在节腹面更加密集,刚毛精细、短小、平伏,黄褐色。

[79] 头部:刻点大,前部最大,具单眼,间距约为 1 至 5 个刻点的直径宽度,它们之间的表皮有光泽。触角黄褐色,9-、10-或 11-节,具 4-或 5-节触角棒。触角窝浅,触角着生不紧密。眼中间平,有的微凸。

- [80] 胸部: 前胸背板前缘具一排黄褐色粗刚毛, 指向前缘中部, 中域前半部分上的刚毛指向后方, 后半部分上的则指向小盾片。前缘和侧缘处刻点略大且更加密集, 而中部中域上的刻点小且简单, 间隔约 2—4 个直径的距离。  
后侧端平滑、有光泽, 其它则密布精细刻点。前胸腹板密布刻点, 后部突起两侧平, 向端部逐渐变窄。  
鞘翅密布刚毛穴构成的刻点, 刻点小, 侧面更加密集, 在中域上间隔 2—4 个直径的距离, 两侧间隔距离则为 1—2 个直径。  
后翅脉序不清晰; 前缘脉上大刚毛 S1 的平均数量为 10, 前缘脉和翅痣间小刚毛 S2 的平均数量为 2, 但有时候缺失 (详见图 9)。  
沿茎节外侧具小刺。后跗节基节约和第 2 节等长, 端节长度约为第四节的 2 倍。
- [81] 腹部: 第一节腹面具或不具浅腿节线。节腹面被黄褐色的平伏小刚毛, 亚末节腹面后半部被很密集的半直立暗黄褐色刚毛。
- [82] 外生殖器: 阳茎中叶突端部比阳基侧叶的端部短。阳基侧叶宽, 内外缘具稀疏短刚毛, 刚毛延伸至阳茎长度的一半。阳基侧叶桥位于距顶端总长约 1/3 处, 端部和基部平直, 桥和阳茎等宽或在连接处更宽, 基部突起变窄。

### [83] 雌性成虫

- [84] 虫体: 长 2.1—3.4mm (平均 2.81mm), 宽 1.7—1.9mm (平均 1.84mm), 长宽比约 1.6:1。  
触角有时少于 11 节, 触角棒 3—4 节。  
亚末节腹面后半部不具半直立、黄褐色粗刚毛形成的密集缨毛。  
其它外部形态特征同上述雄性成虫。

- [85] 外生殖器: 交配囊具 2 小型齿状骨片, 骨片长度和受精囊波纹状部分相等或更短。

## [86] 5. 记录

- [87] 应保存 ISPM 第 27 号 2.5 节中详细记录的记录和证据。
- [88] 在其它缔约方有可能受诊断结果不利影响的情况下, 记录和证据 (特别是处理过的幼虫和成虫、玻片固定标本、照片) 应至少保存 1 年。

## [89] 6. 进一步提供信息的联络点

- [90] 有关本规程的进一步信息可获自:

- [91] 西澳大利亚农业和食品部生物安全和研究处植物生物安全组昆虫学小组, 3 Baron-Hay Court, South Perth, WA 6151, Australia (电话: +61 8 9368 3248、+61 8 9368 3965; 传真: +61 8 9368 3223、+61 8 9474 2840; 电子邮件: [aszito@agric.wa.gov.au](mailto:aszito@agric.wa.gov.au))

- [92] 中央实验室植物健康和种子局主检验员, Żwirki i Wigury 73, 87-100 Toruń, Poland (电话: +48 56 639 1111、+48 56 639 1115; 传真: +48 56 639 1115; 电子邮件: [w.karnkowski@piorin.gov.pl](mailto:w.karnkowski@piorin.gov.pl))。
- [93] 阿根廷动物及食品检疫局植物病虫害实验室 (SENASA), Av. Ing. Huergo 1001, C1107AOK Buenos Aires, Argentina (电话: +54 11 4362 1177 转 117、118、129 和 132; 传真: +54 11 4362 1177 转 171; 电子邮件: [abriano@senasa.gov.ar](mailto:abriano@senasa.gov.ar), [albabriano@hotmail.com](mailto:albabriano@hotmail.com))。
- [94] 全俄罗斯植物检疫中心消毒部, 32 Pogranichnaya street, Bykovo-2, Ramensky area, Moscow region, Russian Federation (电话: +7 499 2713824, 传真: +7 495 2237241, 电子邮件: [artshamilov@mail.ru](mailto:artshamilov@mail.ru))。

## [95] 7. 鸣谢

- [96] 本规程第一稿由 Andras Szito (西澳大利亚农业和食品部植物生物安全处, 澳大利亚南珀斯)、Witold Karnkowski (中央实验室植物卫生和种子局主检验员, 波兰托伦) 和 Alba Enrique de Briano (阿根廷动物及食品检疫局植物病虫害实验室, 阿根廷布宜诺斯艾利斯) 撰写。

## [97] 8. 参考文献

- Banks, H.J.** 1994. *Illustrated identification keys for Trogoderma granarium, T. glabrum, T. inclusum and T. variabile (Coleoptera: Dermestidae) and other Trogoderma associated with stored products*. CSIRO Division of Entomology Technical Paper, No. 32. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, Canberra. 66 pp.
- Barak, A.V.** 1989. Development of new trap to detect and monitor Khapra beetle (Coleoptera: Dermestidae). *Journal of Economic Entomology*, 82: 1470–1477.
- 1995. Chapter 25: Identification of common dermestids. In V. Krischik, G. Cuperus & D. Gallart, eds. *Stored product management*, pp. 187–196. Oklahoma State University, Cooperative Extension Service Circular No. E-912 (revised).
- Barak, A.V., Burkholder, W.E. & Faustini, D.L.** 1990. Factors affecting the design of traps for stored-products insects. *Journal of the Kansas Entomological Society*, 63(4): 466–485.
- Beal, R.S. Jr.** 1954. Biology and taxonomy of nearctic species of *Trogoderma*. *University of California Publications in Entomology*, 10(2): 35–102.
- 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.
- 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.
- 1982. A new stored product species of *Trogoderma* (Coleoptera: Dermestidae) from Bolivia. *The Coleopterists Bulletin*, 36(2): 211–215.
- 1991. Dermestidae (Bostrychoidea) (including Thorictidae, Thylodriidae). In F.W. Stehr, ed. *Immature insects*, pp. 434–439. Duboquo, Iowa, Michigan State University, Kendall/Hunt. Vol. 2, xvi+ 975 pp.

- Bousquet, Y.** 1990. *Beetles associated with stored products in Canada: An identification guide*. Agriculture Canada Research Branch Publication 1837. Ottawa, Supply and Services Canada. 214 pp.
- CABI.** 2011. *Trogoderma granarium*. In Crop Protection Compendium, Wallingford, UK, CAB International (available online) <http://www.cabi.org>.
- Delobel, A. & Tran, M.** 1993. *Les coléoptères des denrées alimentaires entreposées dans les régions chaudes*. Faune tropicale XXXII. Paris, ORSTOM. 424 pp.
- EPPO/CABI.** 1997. *Trogoderma granarium*. In I.M. Smith, D.G. McNamara, P.R. Scott, & M. Holderness, eds. *Quarantine pests for Europe*, 2nd edition. Wallingford, UK. CAB International. 1425 pp.
- EPPO.** 2002. Diagnostic protocols for regulated pests, *Trogoderma granarium*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 32: 299–310.
- 2011. PQR - EPPO database on quarantine pests (available online). <http://www.eppo.int>.
- 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, C.P.** (ed.) 1991. *Insects and arachnids of tropical stored products: their biology and identification (a training manual)*. Chatham Maritime, UK, Natural Resources Institute. 246 pp.
- Háva, J.** 2003. *World catalogue of the Dermestidae (Coleoptera)*. Studie a zprávy Okresního muzea Praha-Východ, Supplementum 1. 196 pp.
- 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 (3–4): 149–164.
- 2011. Dermestidae of the world (Coleoptera). Catalogue of the all known taxons. Available online: [http://www.dermestidae.wz.cz/catalogue\\_of\\_the\\_all\\_known\\_taxons.pdf](http://www.dermestidae.wz.cz/catalogue_of_the_all_known_taxons.pdf), accessed January 2012.
- Hinton, H.E.** 1945. *A monograph of the beetles associated with stored products*, Vol. 1. London, British Museum (Natural History). 443 pp.
- Kingsolver, J.M.** 1991. Dermestid beetles (Dermestidae, Coleoptera). In J.R. Gorham, ed. *Insect and mite pests in food. An illustrated key*, pp. 113–136. Washington, DC, USDA ARS and USDHHS, PHS, Agriculture Handbook No. 655, Vol. 1: 324 pp.
- 2002. Dermestidae. In R.H. Arnett Jr., M.C. Thomas, P.E. Skelley, & J.H. Frank, eds. *American beetles*, Vol. 2, pp. 228–232. Boca Raton, Florida, CRC Press. 861 pp.
- Lawrence, J.F.** (coordinator). 1991. Order Coleoptera. In F.W. Stehr, ed. *Immature insects*, pp. 144–658. Dubuque, Iowa, Kendall/Hunt, Vol. 2. xvi + 975 pp.
- Lawrence, J.F. & Britton, E.B.** 1991. Coleoptera (beetles). In CSIRO, ed. *Insects of Australia*, 2nd edition, Vol. 2, pp. 543–683. Carlton, Melbourne University Press. 2 vols, xvi + 1137 pp.
- . 1994. *Australian beetles*. Carlton, Melbourne University Press. x + 192 pp.
- Lawrence, J.F., Hastings, A.M., Dallwitz, M.J., Paine, T.A. & Zurcher, E.J.** 1999a. Beetle larvae of the world: Descriptions, illustrations, and information retrieval for families and subfamilies. CD-ROM, Version 1.1 for MS-Windows. Melbourne, CSIRO Publishing.
- . 1999b. Beetles of the world: A key and information system for families and subfamilies. CD-ROM, Version 1.0 for MS-Windows. Melbourne, CSIRO Publishing.
- Lindgren, D.L., Vincent, L.E. & Krohne, H.E.** 1955. The Khapra beetle, *Trogoderma granarium* Everts. *Hilgardia*, 24(1): 1–36.
- Maximova, V.I.** 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. (in Japanese)

- Mordkovich, Ya.B. & Sokolov, E.A.** 1999. Определитель карантинных и других опасных вредителей сырья, продуктов запаса и посевного материала, Колос, Москва: 384.
- 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. London, British Museum (Natural History). 68 pp.
- Mroczkowski, M.** 1968. Distribution of the Dermestidae (Coleoptera) of the world with a catalogue of all known species. *Annales Zoologici*, 26(3): 1–191.
- OIRSA.** 1999a. *Trogoderma granarium* Everts. In OIRSA, *Hojas de Datos sobre Plagas y Enfermedades de Productos Almacenados de Importancia Cuarentenaria y/o Económica para los Países Miembros del OIRSA*, pp. 120–145. El Salvador, OIRSA. Vol. 6. 164 pp.
- 1999b. *Trogoderma variabile* Ballion. In OIRSA, *Hojas de Datos sobre Plagas y Enfermedades de Productos Almacenados de Importancia Cuarentenaria y/o Económica para los Países Miembros del OIRSA*, pp. 146–161. El Salvador, OIRSA. Vol. 6. 164 pp.
- Okumura, G.T. & Blanc, F.L.** 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), available online: <http://www.padil.gov.au/pests-and-diseases/Pest/Main/135594>, accessed 15 November 2011.
- Pasek, J.E.** 1998. *Khapra beetle (Trogoderma granarium Everts): Pest-initiated pest risk assessment*. Raleigh, NC, USDA. 46 pp.
- Peacock, E.R.** 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, Royal Entomological Society, London. 144 pp.
- Rees, B.E.** 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, D.P.** 2004. *Insects of stored products*. Melbourne, Australia, CSIRO Publishing; London, UK, Manson Publishing. viii +181 pp.
- Saplina, G.S.** 1984. Обследование складских помещений с помощью ловушек. *Защита растений*, 9: 38.
- Sinha, A.K. & Sinha, K.K.** 1990. Insect pests, *Aspergillus flavus* and aflatoxin contamination in stored wheat: A survey at North Bihar (India). *Journal of Stored Products Research*, 26(4): 223–226.
- Strong, R.G. & Okumura, G.T.** 1966. *Trogoderma* species found in California, distribution, relative abundance and food habits. *Bulletin, Department of Agriculture, State of California*, 55: 23–30.
- Varshalovich, A.A.** 1963. Капровой жука – опаснейший вредитель пищевых запасов. Сельхозиздат, Москва: 1–52.
- Zhang, S.F., Liu H. & Guan, W.** 2007. [Identification of larvae of 8 important species from genus *Trogoderma*], *Plant Quarantine*, 21(5): 284–287 (in Chinese).

9. 图



(A)



(B)



(C)



(D)

图1：储藏物*Trogoderma granarium*（谷斑皮蠹）侵染症状：(A) 受损的小麦籽粒；(B) 被侵染的油菜籽；(C) 完全遭破坏的小麦籽粒（粉末和谷物残余）；(D) 污染储藏物的虫蛻（Paweł Olejarski, Instytut Ochrony Roślin - Państwowy Instytut Badawczy, Poznań, 波兰）

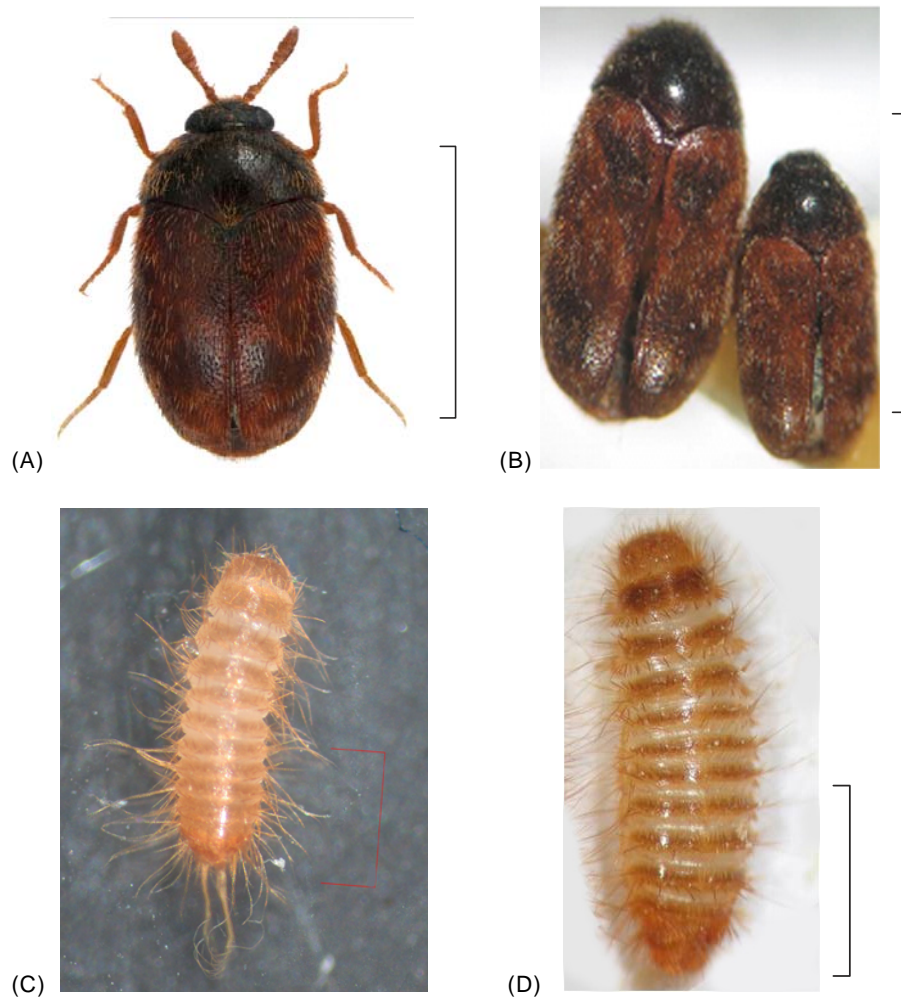


图2: *Trogoderma granarium* (谷斑皮蠹): (A) 成虫, 雌虫; (B) 雌虫 (左) 和雄虫 (右) 的形态比较; (C) 幼虫; (D) 老熟幼虫。标尺: (A), (B), (D)=2毫米; (C)=1毫米。((A), Tomasz Klejdysz, Instytut Ochrony Roślin - Państwowy Instytut Badawczy, Poznań, 波兰; (B)、(D), Ya.B. Mordkovich和E.A. Sokolov, 全俄罗斯植物检疫中心, Bykovo俄罗斯; (C), Cornel Adler, Julius Kühn-Institut; (JKI) 德国



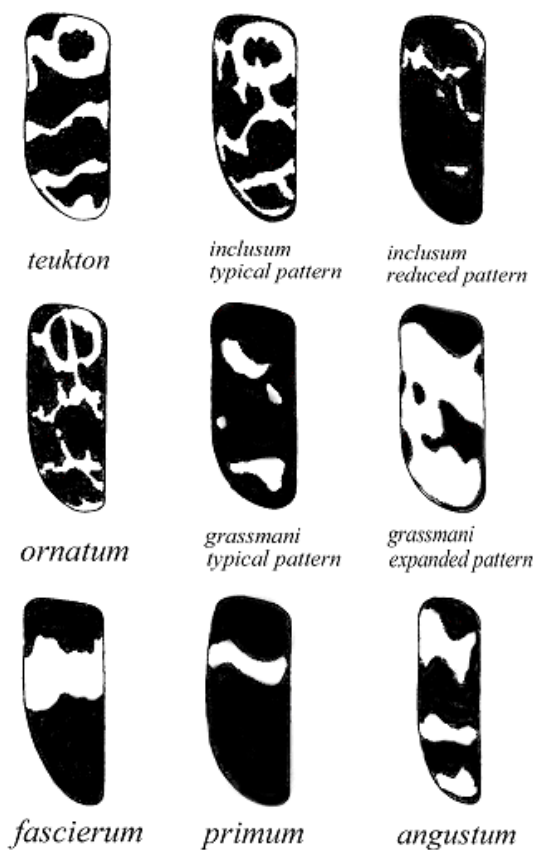


图 3: *Trogoderma* spp. (斑皮蠹属) 鞘翅斑纹 (Beal, 1954)

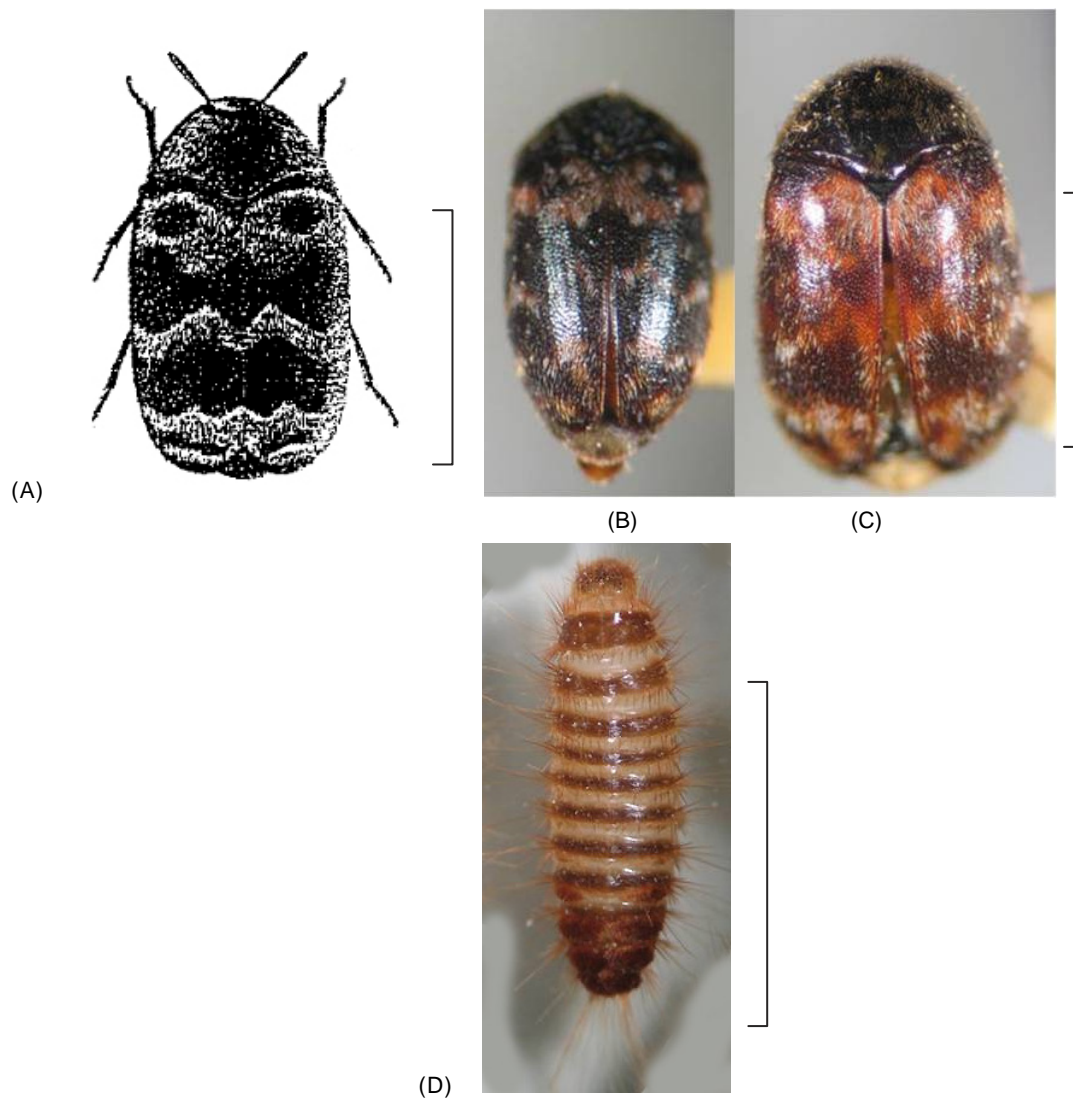


图 4: *Trogoderma variabile* (花斑皮蠹) : (A) 成虫示意图; (B) 雄虫; (C) 雌虫; (D) 幼虫。标尺=2 毫米。  
(A), OIRSA (1999b); (B)–(D), Ya.B. Mordkovich 和 E.A. Sokolov, 全俄罗斯植物检疫中心, Bykovo, 俄罗斯)



图 5: *Trogoderma variabile*（花斑皮蠹）鞘翅斑纹：左，退化型；中，标准型；右，扩展型（Beal, 1954）

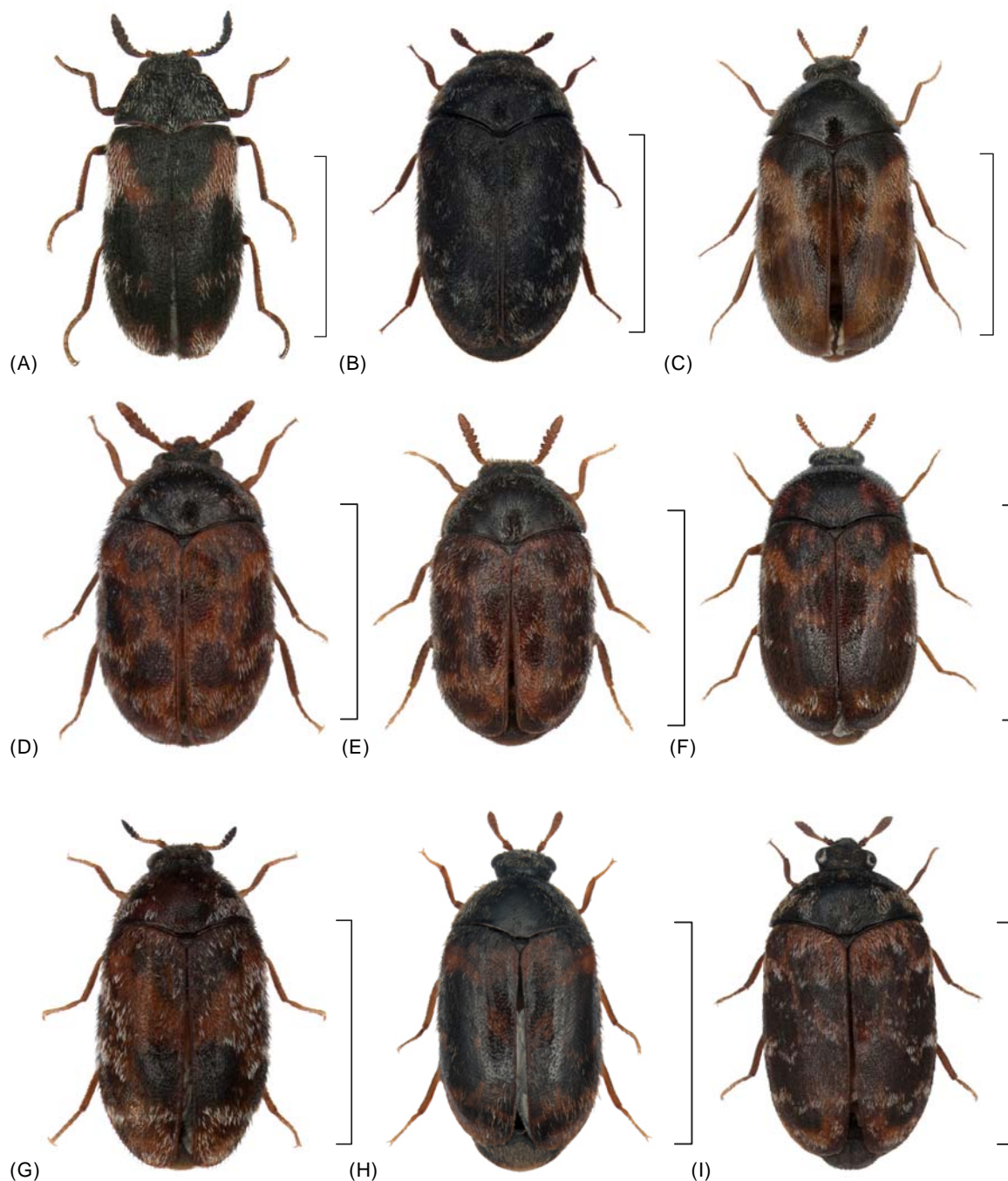


图 6: *Trogoderma* (斑皮蠹属) 一些 non-*granarium* (非谷斑皮蠹) 种的雌虫比较: (A) *T. angustum* (长斑皮蠹); (B) *T. glabrum* (黑斑皮蠹); (C) *T. grassmani*; (D) *T. inclusum* (肾斑皮蠹); (E) *T. ornatum* (丽斑皮蠹); (F) *T. simplex* (简斑皮蠹); (G) *T. sternale* (北美斑皮蠹); (H) *T. variabile* (花斑皮蠹); (I) *T. versicolor* (拟肾斑皮蠹)。标尺=2 毫米。(Tomasz Klejdysz, Instytut Ochrony Roślin - Państwowy Instytut Badawczy, Poznań, 波兰)

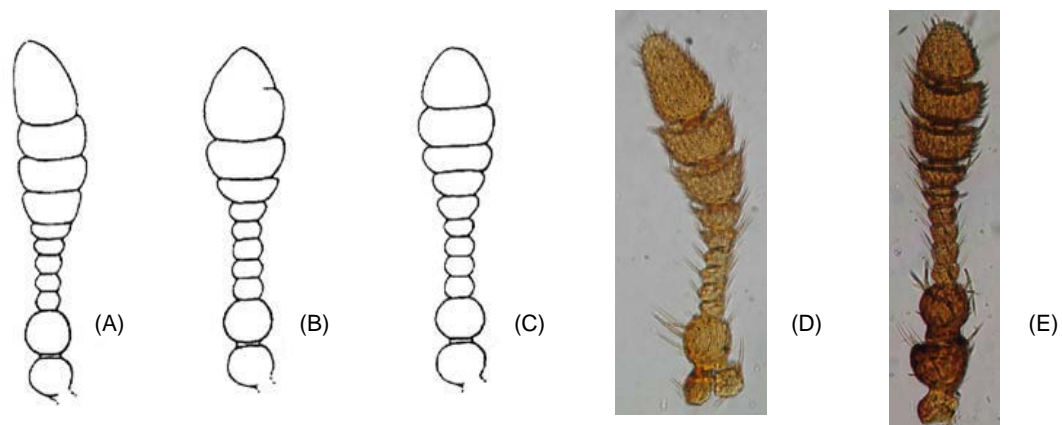
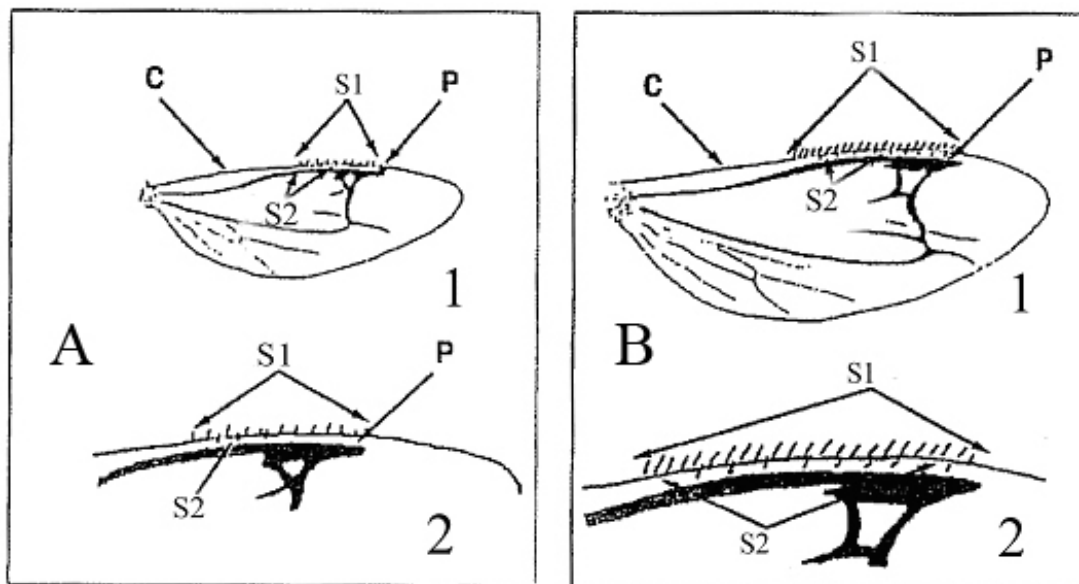


图 7: *Trogoderma granarium* (谷斑皮蠹) 触角: (A)、(D) 具正常节数的雄性触角; (B) 节数减少的雌性触角; (C)、(E) 具正常节数的雌性触角 ((A)–(C), Beal (1956); (D)、(E), Ya.B. Mordkovich 和 E.A. Sokolov, 全俄罗斯植物检疫中心, Bykovo, 俄罗斯)

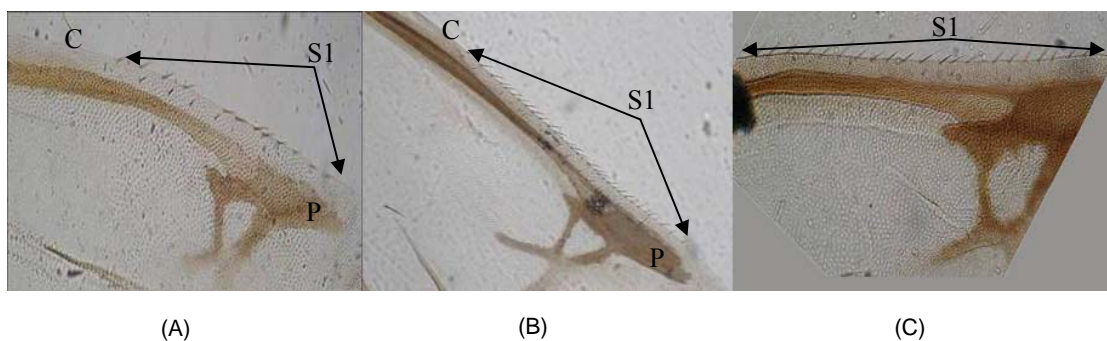


图 8: 一些 *Trogoderma* (斑皮蠹属) 种的触角: (A) *T. variabile* (花斑皮蠹); (B) *T. glabrum* (黑斑皮蠹); (C) *T. teukton* (条斑皮蠹);

1. 具正常节数的雄性触角; 2. 具正常节数的雌性触角 (Ya.B. Mordkovich and E.A. Sokolov, 全俄罗斯植物检疫中心, Bykovo, 俄罗斯)



**图 9：后翅形态的示意图：**(A) *Trogoderma granarium* (谷斑皮蠹) (Maximova, 2001)，前缘脉大刚毛 S1 的数量至多 14 根 (平均=10S1)，前缘脉和翅痣间小刚毛 S2 的数量在 2—5，但有时缺失 (平均=2S2)；(B) *Trogoderma variabile* (花斑皮蠹) 和 *T. glabrum* (黑斑皮蠹) 有 16 根或超过 16 根 S1 大刚毛。  
详细：1. 翅的一般形态；2. 放大的翅前部 (C，前缘脉；P，翅痣；S1，前缘脉上的刚毛；S2，前缘脉和翅痣间小刚毛)。由于尚不知道其它种 S2 刚毛的数量特征，S2 刚毛的数量不作为鉴定依据。



**图 10：后翅的形态：**(A) *T. granarium* (谷斑皮蠹)；(B) *T. glabrum* (黑斑皮蠹)；(C) *T. variabile* (花斑皮蠹) (Ya.B. Mordkovich 和 E.A. Sokolov, 全俄罗斯植物检疫中心, Bykovo, 俄罗斯)

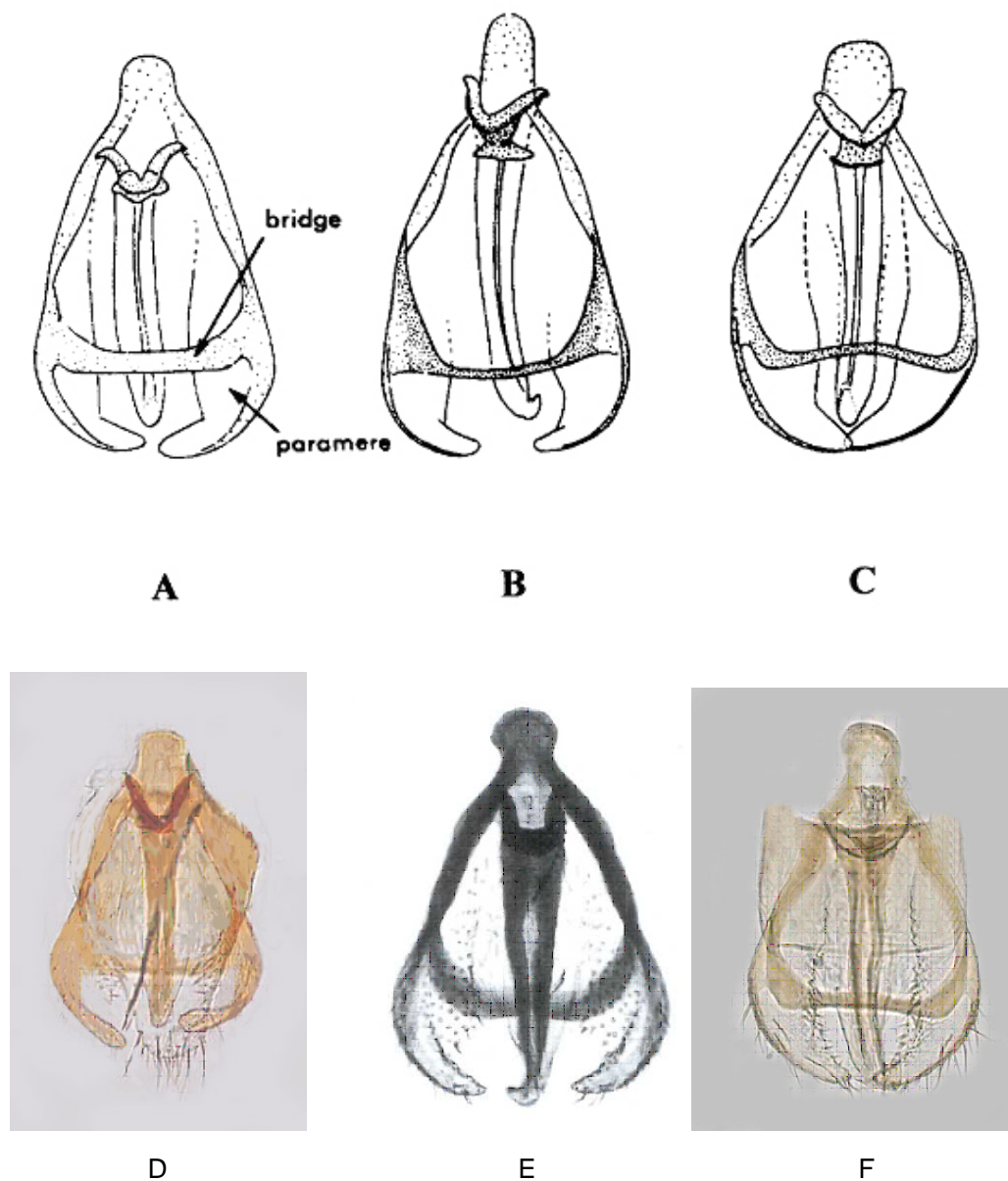


图 11：雄性外生殖器：(A)、(D) *Trogoderma granarium*（谷斑皮蠹）；(B) *T. inclusum*（肾斑皮蠹）；(C)、(F) *T. variabile*（花斑皮蠹）；(E) *T. glabrum*（黑斑皮蠹）（(A)–(C)，Green (1979)；(D)–(F)，Ya.B. Mordkovich 和 E.A. Sokolov，全俄罗斯植物检疫中心，Bykovo，俄罗斯）。

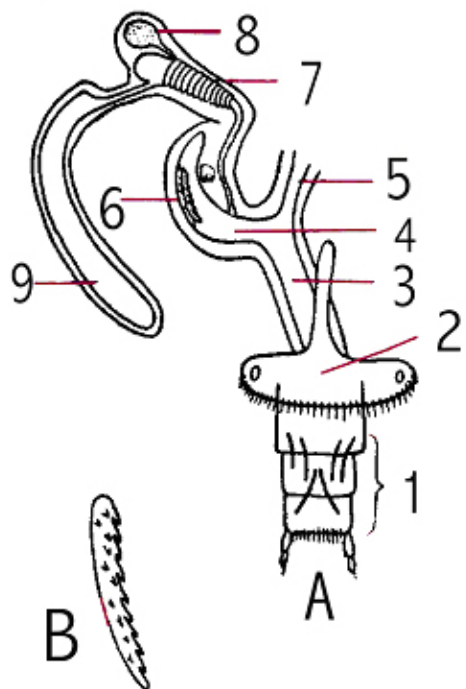


图 12: *Trogoderma granarium* (谷斑皮蠹) 雌性外生殖器: (A) 外生殖器概观; (B) 交配囊中齿状骨片之一 (Varshalovich, 1963)。

详细: 1. 产卵器; 2. 第七腹节骨片; 3. 阴道; 4. 交配囊; 5. 输卵管; 6. 交配囊上两个齿状骨片; 7. 受精囊波纹状部分; 8. 受精囊; 9. 副腺。





(A)



(B)

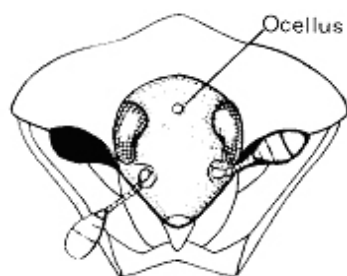


(C)

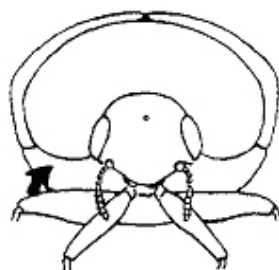


(D)

图 13: *Trogoderma* (斑皮蠹属) 不同种的雌性外生殖器中的交配囊齿状骨片: (A) *T. granarium* (谷斑皮蠹); (B) *T. variable* (花皮蠹); (C) *T. glabrum* (黑斑皮蠹); (D) *T. teukton* (条斑皮蠹) (Ya.B. Mordkovich 和 E.A. Sokolov, 全俄罗斯植物检疫中心, Bykovo, 俄罗斯)。

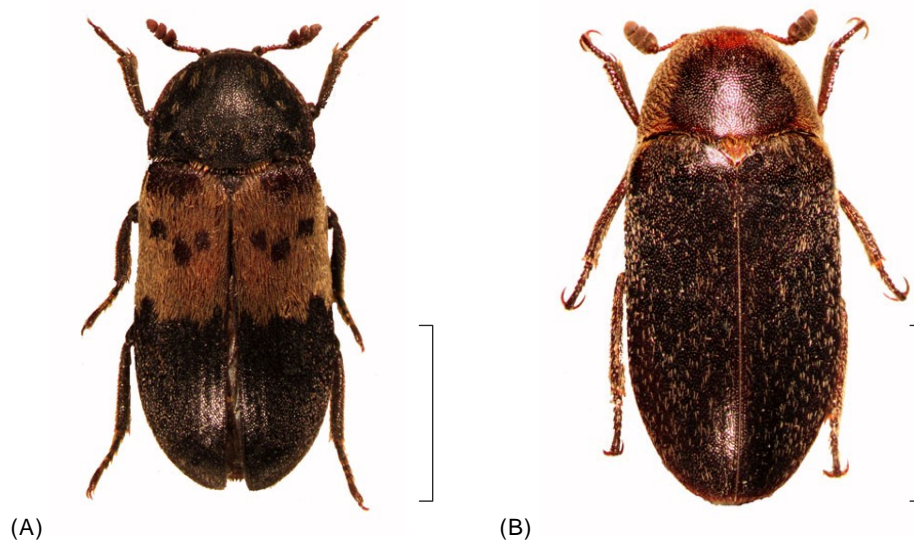


(A)



(B)

图 14: 触角窝: (A) 前面观, 触角窝清晰可见 (*Anthrenus* (圆皮蠹属)), 触角紧密着生于触角窝; (B) 前面观, 触角窝不可见 (*Trogoderma* (斑皮蠹属)), 触角在触角窝中着生不紧密 ((A), Mound (1989); 版权: 自然历史博物馆, 伦敦, 英国; (B), Kingsolver (1991))



(A)

(B)

图 15: *Dermestes* (皮蠹属) 种成虫: (A) *D. lardarius* (火腿皮蠹); (B) *D. maculatus* (白腹皮蠹)。标尺=2毫米。(Marcin Kadej, Instytut Zoologiczny, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław, 波兰)

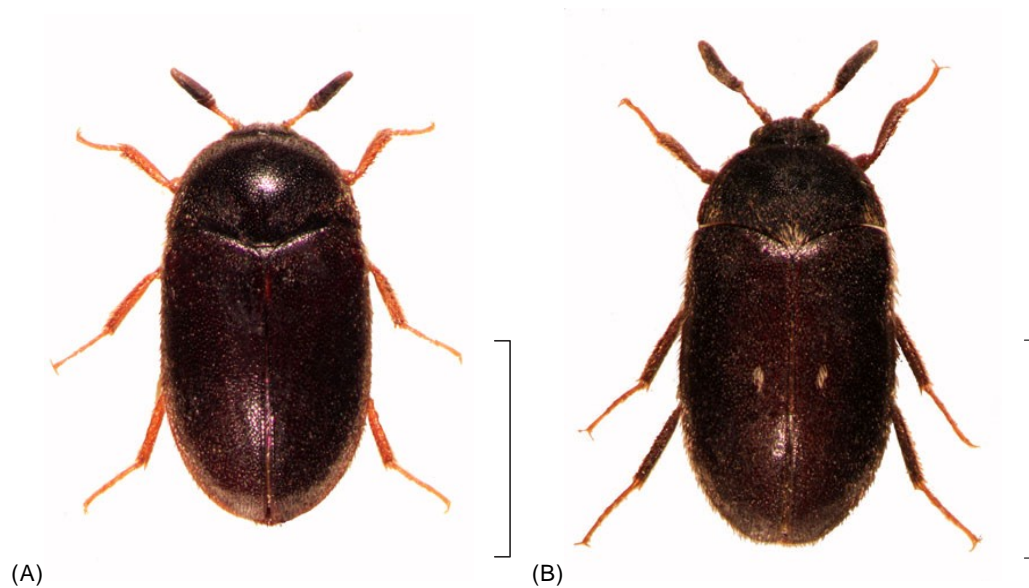


图 16: *Attagenus*（黑皮蠹）属种成虫：(A) *A. unicolor*（黑皮蠹）；(B) *A. pellio*（二星毛皮蠹）。标尺=2 毫米。（Marcin Kadej, Instytut Zoologiczny, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław, 波兰）



图 17: *Anthrenus verbasci*（小圆花皮蠹）成虫：标尺=2 毫米。（Marcin Kadej, Instytut Zoologiczny, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław, 波兰）

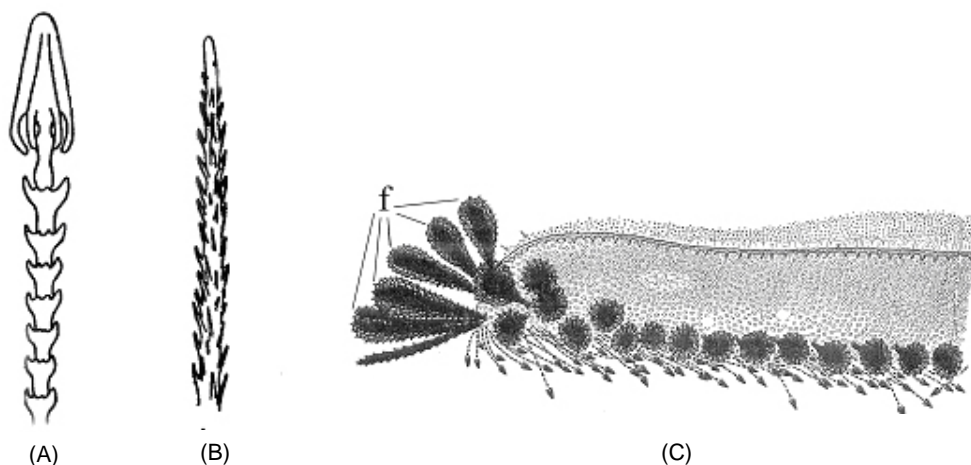


图 18：幼虫刚毛：(A) 箭刚毛；(B) 芒刚毛；(C) 端部分裂刚毛；(f) 在 *Trogoderma carteri* 幼虫第 1 腹节背板上 ((A)、(B), Varshalovich (1963); (C), Beal (1960))

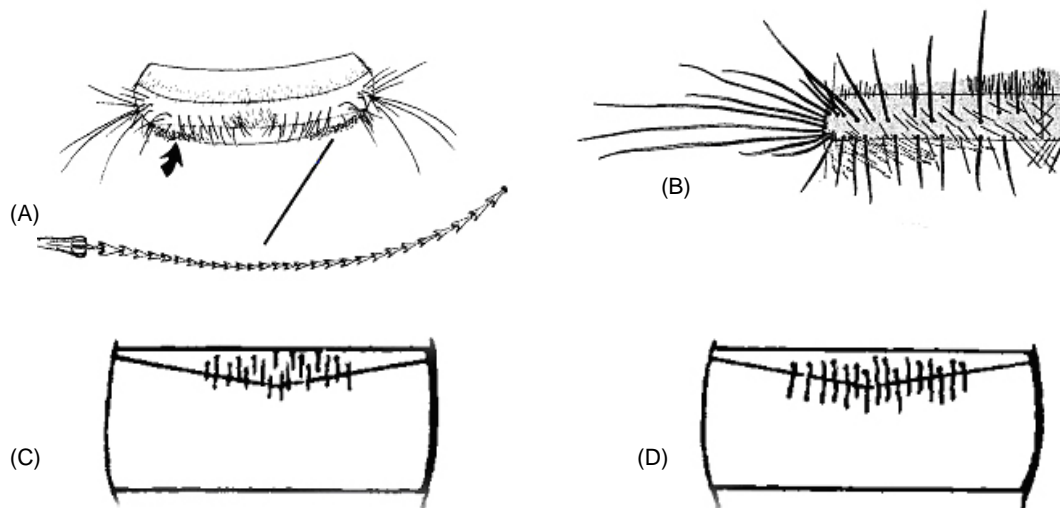


图 19：腹背片和刚毛：(A) 具增大箭刚毛的 *Trogoderma variable* (花斑皮蠹) 幼虫的腹背片；(B) *T. variable* (花斑皮蠹) 幼虫第 1 腹背片；(C) 第 1 腹背片前部刚毛向尾部延伸不超过前脊沟 (*T. variable* (花斑皮蠹))；(D) 同样刚毛向尾部延伸超过前脊沟 (*T. non-variable* (斑皮蠹属中非花斑皮蠹种)) ((A), Kingsolver (1991); (B), Beal (1954); (C)、(D), Berg (1999a))

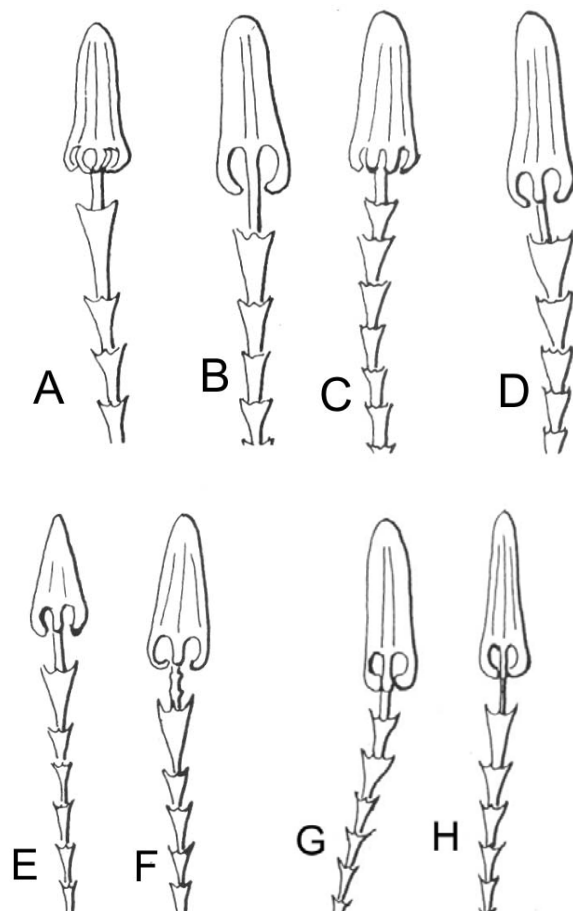


图 20: *Trogoderma* (斑皮蠹属) 不同种的箭刚毛形态比较: (A)、(B) *T. granarium* (谷斑皮蠹); (C)、(D) *T. glabrum* (黑斑皮蠹); (E)、(F) *T. variabile* (花斑皮蠹); (G)、(H) *T. inclusum* (肾斑皮蠹); 版权: 自然历史博物馆, 伦敦, 英国 (Peacock, 1993)

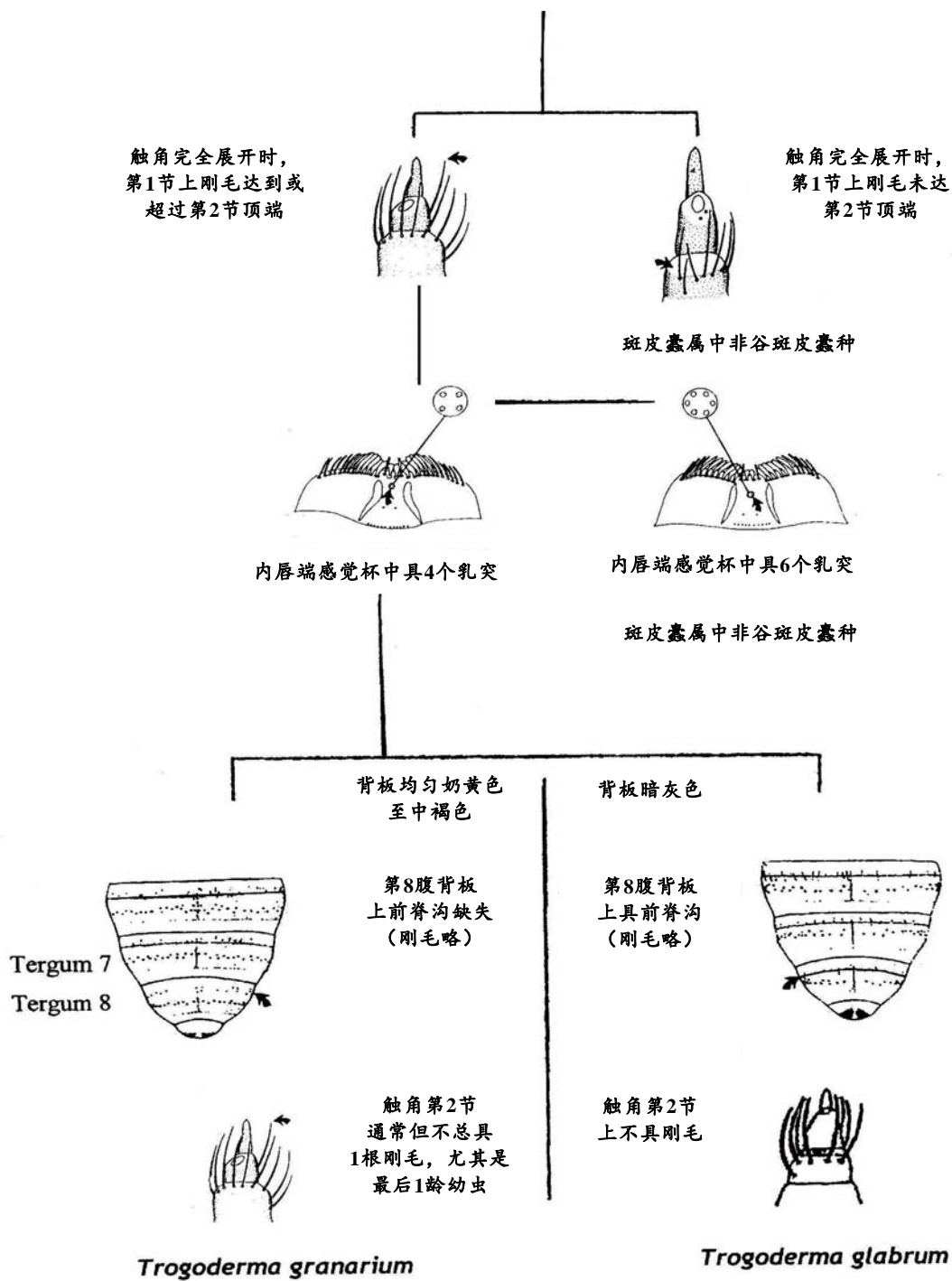


图 21: 区分 *Trogoderma granarium* (谷斑皮蠹) 和 *Trogoderma* (斑皮蠹属) 其它种幼虫的图解检索表 (Kingsolver, 1991; OIRSA, 1999a)



图 22：箭头标示为 *Trogoderma* sp.（谷斑皮蠹）幼虫内唇的感觉杯（Ya.B. Mordkovich 和 E.A. Sokolov，全俄罗斯植物检疫中心 Bykovo，俄罗斯）

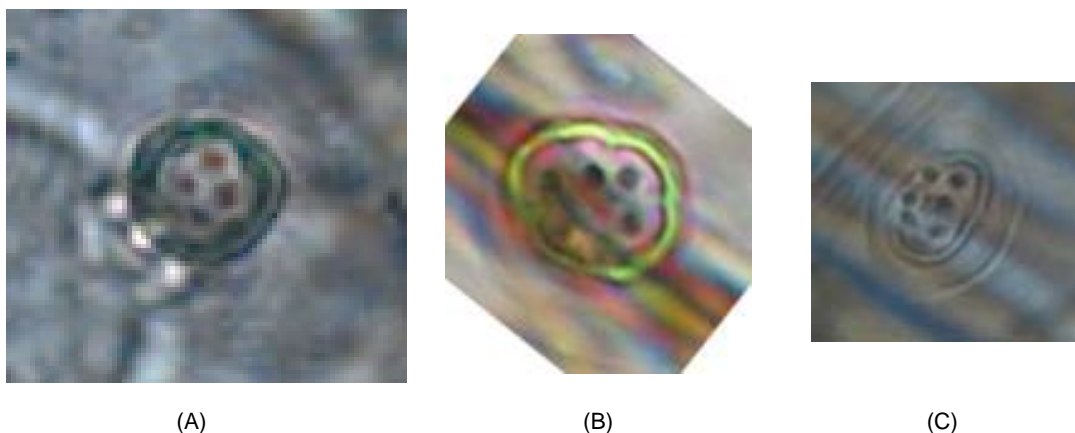


图 23：端乳突：(A) *T. granarium*（谷斑皮蠹）幼虫感觉杯中的 4 个端乳突；(B) *T. variabile*（花斑皮蠹）的 6 个端乳突；(C) *T. glabrum*（黑斑皮蠹）的 6 个端乳突。（Ya.B. Mordkovich 和 E.A. Sokolov，全俄罗斯植物检疫中心，Bykovo，俄罗斯）