

2013 年 1 月

	منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة	联合国 粮食及 农业组织	Food and Agriculture Organization of the United Nations	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture	Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
---	--	--------------------	---	---	---	--

# 植物检疫措施委员会

第八届会议
2013 年 4 月 8—12 日，罗马
语言审查小组
议题 8.1.5
国际植保公约秘书处起草

## I. 引言

1. 植物检疫措施委员会第五届会议（CPM-5，2010 年）通过了一项关于设立语言审查小组的程序，对已获通过的国际植物检疫措施标准各语文版本中的编辑性错误进行纠正。国际植保公约秘书处（下称“秘书处”）在国际植检门户网站 [https://www.ippc.int/index.php?id=1110770&no\\_cache=1](https://www.ippc.int/index.php?id=1110770&no_cache=1) 上提供了关于该语言审查小组的设立和工作过程情况。

## II. 语言审查小组的设立

- 2012 年，没有设立任何新的语言审查小组。
- 原先设立的中文、法文和西班牙文语言审查小组审查了植检委第七届会议（2012 年）通过的标准。
- 俄文语言审查小组协调员在植检委第七届会议（2012 年）之后辞职，因此，该小组没有审查植检委第七届会议（2012 年）通过的标准。为了继续审查通过的标准的俄文版本，需要指定一位新的协调员。建议植检委第八届会议（2013 年）会议通过的标准、诊断规程和植检处理方法共有 43 项，都将进行语言审查。

为尽量减轻粮农组织工作过程对环境的影响，促进实现对气候变化零影响，本文件印数有限。敬请各位代表、观察员携带文件与会，勿再索取副本。  
粮农组织大多数会议文件可从互联网 [www.fao.org](http://www.fao.org) 网站获取。

5. 讲阿拉伯语的成员尚未设立语言审查小组。

### III. 对植检委第七届会议通过的标准的审查

6. 秘书处收到了中文、法文和西班牙文语言审查小组提交的建议对植检委第七届会议（2012 年）通过的国际植检措施标准作出的修改跟踪。秘书处曾将这些修改跟踪提交给粮农组织翻译服务部门，由其对建议的修改进行了审校，并对审校过程中提出的问题、有争议的词语和意见分歧作了说明。

7. 秘书处强调要尊重植检委批准的语言审查小组程序中规定的截止日期，请各语言审查小组及时提交经其审查的标准，以便有足够时间进行处理，将这些标准提交随后的一届植检委会议，并以此分散秘书处的工作负担。

### IV. 中文（详细修改意见仅以中文提供）

8. 中文语言审查小组没有审查对《第五号国际植物检疫措施标准：植物检疫术语表》及其补编 1 的修正，但同意植检委第七届会议通过的建议的译文。

9. 粮农组织中文翻译组同意语言审查小组建议的所有修改。

### V. 法文

10. 粮农组织法文翻译组同意语言审查小组建议的所有修改。

### VI. 西班牙文（详细修改意见仅以西班牙文提供）

11. 所考虑的翻译问题以及对国际植物检疫措施标准西班牙文版的讨论结果，请见本文件的西班牙文版。

### VII. 建议

12. 请植检委：

- 1) 注意中文、法文和西班牙文语言审查小组及粮农组织翻译服务部门已审查各项国际植检措施标准。
- 2) 注意到讲俄语的成员需要挑选人员替补俄文语言审查小组协调员。
- 3) 敦促其参加语言审查小组的成员确保遵守植检委通过的语言审查小组程序的截止日期，并尊重到期日期。
- 4) 要求秘书处接受附件 1 至 17 中跟踪修改所示的所有修改，以下列经修改的版本取代植检委第七届会议（2012 年）通过的中文、法文和西班牙文版国际植检措施标准。

**A. 仅载于本文件中文版的附件的清单：**

- 附件 1： 国际植物检疫措施标准第 35 号  
实蝇（实蝇科）有害生物风险管理系统方法
- 附件 2： 国际植物检疫措施标准第 36 号  
种植用植物综合措施
- 附件 3： 第 2 号诊断规程： *Plum pox virus*
- 附件 4： 第 3 号诊断规程： *Trogoderma granarium* Everts（谷斑皮蠹）

**B. 仅载于本文件法文版的附件的清单：**

- 附件 6： NIMP 35:2012 *Approche systémique de gestion du risque phytosanitaire lié aux mouches des fruits (Tephritidae)*
- 附件 7： NIMP 36:2012 *Mesures intégrées applicables aux végétaux destinés à la plantation*
- 附件 8： Amendements à apporter à la NIMP 5 *Glossaire des termes phytosanitaires*
- 附件 9： NIMP 5 - Supplément 1: *Directives sur l'interprétation et l'application des concepts de « lutte officielle » et de « non largement disséminé »*
- 附件 10： PD 2 (2012) *Plum pox virus*
- 附件 11： PD 3 (2012) *Trogoderma granarium* Everts

**C. 仅载于本文件西班牙文版的附件的清单：**

- 附件 12： NIMF 35:2012 *Enfoque de sistemas para el manejo del riesgo de plagas de moscas de la fruta (Tephritidae)*
- 附件 13： NIMF 36:2012 *Medidas integradas para plantas para plantar*
- 附件 14： Enmiendas a la NIMF 5 (Glosario de términos fitosanitarios)
- 附件 15： NIMF 5 - Suplemento 1: *Directrices sobre la interpretación y aplicación de los conceptos de “control oficial” y “no ampliamente distribuida”*
- 附件 16： PD 2 (2012) *Plum pox virus*
- 附件 17： PD 3 (2012) *Trogoderma granarium* Everts



ISPM 35

## 国际植物检疫措施标准

国际植物检疫措施标准第 35 号

# 实蝇（实蝇科） 有害生物风险管理系统方法

(2012年)

国际植物保护公约秘书处编制



#### 出台背景说明

本部分不属于本标准的正式内容。

2004 植检委第六届会议批准关于“实蝇非疫区和系统防治方法”的主题(2004-022)

2007-06 技术小组起草规格 2 (第 2 次修订)

2009-05 标准委批准草案供成员磋商

2010-04 标准委草案发送成员磋商

2011-05 标准委 7 人小组根据 2010 年成员磋商意见修订草案

2011-08 果蝇技术小组按照术语目标果蝇种类检查草案的一致性

2011-11 标准委讨论并批准提交 2012 年植检委第七届会议审议

2012-03 植检委第七届会议通过标准

**ISPM 35**。2012 年。实蝇 (实蝇科) 有害生物风险管理方法。罗马, 国际植保公约, 粮农组织。

## 目录

通过.....	35-5
引言 .....	35-5
范围.....	35-5
参考资料.....	35-5
定义.....	35-5
要求概要.....	35-5
背景 .....	35-6
要 求.....	35-6
1. 执行实施实蝇系统防治方法的决定 .....	35-6
2. 建立实蝇系统防治方法 .....	35-7
3. 记录和保存 .....	35-8
4. 验证 .....	35-9
5. 允许量 .....	35-9
6. 不合规和不履约 .....	35-9



## 通过

本标准由植物检疫措施委员会第七届会议于 2012 年 3 月通过。

## 引言

## 范围

本标准作为确立、采用建立、实施和验证作为具有经济重要性的实蝇（实蝇科）有害生物风险管理备选方式的系统防治方法中的综合措施提供准则。

## 参考资料

**国际植保公约。** 国际植物检疫措施委员会。罗马，国际植保公约，粮农组织。

**第 2 号国际植检措施标准**，2007。有害生物风险分析危险性分析框架。罗马，国际植保公约，粮农组织。

**第 5 号国际植检措施标准**，植物检疫术语表。罗马，国际植保公约，粮农组织。

**第 11 号国际植检措施标准**，2004。检疫性有害生物风险分析，包括对环境风险和活体转基因生物的分析。罗马，国际植保公约，粮农组织。

**第 13 号国际植检措施标准**，2001。违规和紧急行动通知指南准则。罗马，国际植保公约，粮农组织。

**第 14 号国际植检措施标准**，2002。有害生物风险管理系统中综合措施的应用采用系统综合措施进行有害生物风险治理。罗马，国际植保公约，粮农组织。

**第 24 号国际植检措施标准**，2005。植物检疫措施等效性确定和认可准则等同性的确定和认可准则。罗马，国际植保公约，粮农组织。

**第 26 号国际植检措施标准**，2006。建立实蝇实蝇（实蝇科）非疫区的建立。罗马，国际植保公约，粮农组织。

## 定义

本标准中使用的植物检疫术语及定义见第 5 号国际植检措施标准（植物检疫术语表）。

## 要求概要

为了确立建立实蝇系统防治方法（FF-SA），应当考虑寄主、目标实蝇和及寄主水果和蔬菜<sup>1</sup>生产地区之间的关系。有害生物风险管理措施的备选方案应当通过有害生物风险分析（PRA）的方式确定。

实蝇系统防治方法应至少包括两个独立的措施，并可用于在整个过程的不同阶段贯穿应用，具体特别是在生长和收获阶段、收获后和运输阶段、进口国进口和在进口国的分销阶段。实蝇系统防治方法可在目标实蝇低发生率地区或、暂时或局部无疫区建立，结合与其他措施（诸如选择不易受影响感染的寄主、实施作物管理实践，或收获后处理）相结合，降低有害生物风险，以满足符合进口国家的植物检疫要求。

<sup>1</sup> 下文水果和蔬菜以下统称为水果。

为了确立、执行建立、实施和验证实蝇系统防治方法，有必要制定操作程序。出口国家的国家植保机构（NPP0）应确保符合这些程序并予以核查验证。执行实施期间应对程序进行监测，违反反约时应予以采取纠正行动。

实蝇系统防治方法的确立、执行建立、实施和验证应有充分充足的记录，必要时由出口国的国家植保机构对记录进行审查和更新。

## 背景

实蝇科中很多种类许多实蝇物种是具有经济重要性的有害生物，它们的传入可能造成有害生物风险。为了确定和管理目标实蝇种类物种的风险，应当由进口国的国家植保机构进行有害生物风险分析，并可采取相应的植物检疫措施（ISPM 2：2007，ISPM 11：2004）。

没有当单一措施或其不可行，或者系统防治方法比可用的单一措施更有效时，可以确立将系统防治方法作为治理有害生物风险的治理措施。采用一种特定的实蝇系统防治方法的决策，取决于寄主水果、目标实蝇种类与特定水果产区之间的特殊关系。

系统防治方法至少需要至少由两项相互独立的措施进行的组合，但还可以包括任意项数量的相互依赖的措施（ISPM 14：2002）。在实蝇系统防治方法中采取的处理方法，是那些单独使用时防效功效不足的方法。这些方法可在不同的地方地点、不同的时间使用，因而可能涉及许多多个组织和个人。

为了便利进口或调运寄主水果，许多国家经常采用诸如处理或建立实蝇类有害生物非疫区（FF-PFAs）（ISPM 26：2006）之类的等植物检疫措施以便于水果的进口和调运。在另外一些情形下在其他情况下，则采取应用了禁止的措施。实蝇系统防治方法可成为一种替代方法，用于促进实蝇寄主出口和调往受威胁地区的替代方法。国家植保机构可承认实蝇系统防治方法等同于单项措施。出口国可争取进口国正式承认认可这些措施的等同性。在实蝇系统防治方法得到有效实施的情形下，其组成部分可为其他进口或出口国家采用，促进从条件类似的地区调运水果。

实蝇系统防治方法的应用范围可大可小，小到水果产区中的一个生产点，大到整个国家。

## 要求

### 1. 执行实施实蝇系统防治方法的决定

确立和通报技术上合理的植物检疫进口要求是进口国的责任。作为植物检疫进口要求的基础条件，将若干项有害生物风险管理措施整合为一种实蝇系统防治方法，是进口国作为一种植物检疫进口要求基础的可选方案之一（ISPM 14：2002）。

建立实蝇系统防治方法是出口国家的国家植保机构的责任。实蝇系统防治方法可以在下列情况下建立和实施：

- (1) 进口国家在其植物检疫进口要求中指定出口国家应采用的系统防治方法。
- (2) 进口国家没有明确要求系统防治方法，但是出口国家的国家植保机构认为系统防治方法对于满足进口国家的植物检疫进口要求是适宜和有效的，出口国家可能需要就措施的等同性与进口国家进行磋商以获得正式认可（ISPM 24：2005）。

为了实现适当程度的保护，实蝇系统防治方法应当有适当组合的措施。这些措施应当是科学上合理的，并经选择以符合植物检疫进口要求。操作可行性方面包括应用措施的成本效用，同时寻找为管理目标实蝇种类风险管理采取的限制性最小的必要措施。

建议执行实施实蝇系统防治方法的水果生产地区应由出口国家的国家植保机构界定，参与的生产者应当经出口国家的国家植保机构批准。

国家植保机构让其他相关方参与建立实蝇系统防治方法可能是明智可取的（ISPM 2：2007）。

建立实蝇系统防治方法所需基本信息包括：

- 寄主应当被确定到种的水平。如果风险在品种间有变化（例如，因为不同的侵染耐受性），寄主应当被确定到品种水平。
- 受检查水果的成熟阶段是相有关的（例如，生理上成熟的香蕉被认为不是实蝇的适合寄主）。
- 应当可以获得与寄主相关的目标实蝇种类数据（诸如学名、有害生物发生率及其变动、寄主选择性偏好）。
- 对确定实施执行实蝇系统防治方法的水果生产地区应加以描述并充分记录，适当时，应特别注意商业生产地区和非商业生产地区寄主的分布。

实际上，实蝇系统防治方法可以被用于同一个水果生产地区的一个或多个寄主或目标实蝇种类。

## 2. 建立实蝇系统防治方法

从出口国家内的水果生产到进口国家内水果分发的不同阶段均可采取防治措施。进口国家的国家植保机构也可以在货物到达后采取一项或多项措施。不同阶段为防止实蝇侵染采取的措施可包括：

### 种植前

- 选择目标实蝇种类发生率低种植地点（例如，有害生物发生率低的地低流行区，因为地理位置、纬度和气候而不适合的地区）
- 选择不易受感染的水果物种或品种
- 卫生措施
- 管理寄主以外的其他作物
- 与非实蝇寄主植物间作
- 在目标实蝇发生率低或短暂不存在的特定时期栽培阶段生长寄主水果

### 生长期

- 花期控制和水果产期的安排
- 化学防治，如杀虫毒饵诱杀处理、诱饵站、雄性不育技术和生物防治，~~如~~自然天敌
- 物理保护机制（例如水果套袋、防护实蝇的设施）
- 不育昆虫技术
- 大规模诱捕
- 对生产区内非商业化寄主进行管理（例如，酌情清除或者以非寄主植物替代其他的寄主植物）
- 监测和调查目标实蝇种类，例如利用诱捕器或水果抽样

- 卫生措施（即收集、[清](#)去除和适当处置果园中的落果，或从树上[摘](#)去除成熟水果）
- 脱果

#### 收获时

- 在一年中水果发育的特定阶段或时间收获
- 收获时防止侵染的防护措施
- 监测，包括剖果
- 卫生措施（例如落果的安全[清](#)去除和处置）

#### 收获后及其处置

- 防止侵染的防护措施，例如冷却水果→，[冷藏](#)运输→，[在加防护网的包装室内加工](#)，仓库和转运工具，[使用](#)冷藏，果实包装
- [通过](#)在包装房内和周围[通过](#)诱捕进行监测，以确保不存在目标实蝇种类
- 卫生措施（例如在包装房内去除有侵染症状的水果(选果)）
- 取样、检验（例如通过剖果）或检测
- 有效性不足以作为单项措施使用的处理
- 包装要求（例如用防虫包装）
- 确保货物批次的可溯源

#### 运输和分发

- 防止目标实蝇侵染的防护措施
- 有效性不足以作为单项措施使用的处理（运输前、运输中和运输后）
- [因地理上](#)或季节性限定，[在目标实蝇种类无法定植的](#)，或不存在适宜寄主的地区或时期分销

#### 几个或所有阶段都应用的措施

- 社区宣传[计划](#)以获得公众的支持
- [对地区调运对进入该地区的](#)寄主水果和其他[途径途径](#)的控制（例如生产地点或岛屿的要求）。

### 3. 记录和保存

实蝇系统防治方法的建立、[执行实施](#)和验证，应当由出口国家的国家植保机构[形成适当文献妥善记录](#)。出口国家和进口国家的国家植保机构的作用和职责应当规定明确并形成文档。文档和记录应当定期审议和更新，至少[保持保存](#) 24 个月，并根据要求[向提供给](#)进口国家的国家植保机构[提供](#)。

文档可以包括：

- 植物检疫进口要求，如果有的话，[应提供一个](#)有害生物风险[分析](#)报告
- 确定并说明降低风险的措施
- 对实蝇系统防治方法操作程序要求的描述
- 对打算执行实蝇系统防治方法的地区的描述
- 对出口的寄主水果和目标实蝇种类的描述
- 对涉及的机构及其作用、责任和联系方式的描述，例如包括：

- \_\_\_\_ 涉及的机构或相关方的登记
- \_\_\_\_ 监测和防治程序方面的合作协议
- \_\_\_\_ 与实蝇系统防治方法要求的一致性（水果的来源、从生产地的调出、水果的选择和包装、水果的运输和防护）
- \_\_\_\_ 采取适当纠正行动的协议
- \_\_\_\_ 记录的保持和提供
- 有害生物监测和防治计划
- 调查结果
- 实蝇系统防治方法使用者培训计划
- 可溯源程序
- 特定程序的技术基础
- 调查、检测和诊断方法 y
- 对纠正行动的描述及其后续的记录
- 对实蝇系统防治方法执行的检查
- 应急计划。

#### 4. 验证

实蝇系统防治方法的措施应当根据官方批准的程序**执行实施**，且应当由出口国家的官方植保机构**监测监督**以确保系统达到其目标。

出口国家的国家植保机构负有**监测监督**实蝇系统防治方法各阶段执行及其有效性的责任。如果实蝇系统防治方法的操作程序得到适当执行，但是一个或多个组分未能提供充分的有害生物管理**以达到以提供**各阶段要求的效果，应当修订实蝇系统防治方法以确保符合植物检疫进口要求。修订未必涉及贸易的中断。实蝇系统防治方法的其他组分可不必重新验证。验证频率应由实蝇系统防治方法的设计决定。

进口国家的国家植保机构可以与出口国家的国家植保机构商定，对实蝇系统防治方法进行审查。

#### 5. 允许量

在许多情况下，建立实蝇系统防治方法的基础，可能是在限定地区，如有害生物**发生率低的地低流行区**（ALPP）内，把目标实蝇种类的发生率**保持维持**在进口国家的国家植保机构规定的允许量水平上或**以下低于该允许量**（关于实蝇，术语“规定的有害生物种群水平”有时被用来代替“允许量”）。这可能是目标实蝇种类自然发生率低或实施防治措施的结果。

有时可能需要提供证据来证明目标实蝇种类发生率保持在或低于规定的允许量，若是**这样如此**，应当通过诱捕和果实抽样获得证据。对目标实蝇**的发生率**的监测不仅可以在寄主水果生长阶段，而且可以在非生长阶段进行。

#### 6. 不合规和不履约

违约包括未正确执行实蝇系统防治方法或该方法无效。在该情形下，出口国家的国家植保机构可以中止实蝇系统防治方法中违约部分的贸易，直到在违约方面采取了纠正行动。违约可能发生在实蝇系统防治方法的一个或多个阶段。重要的是确定哪个阶段发生了违约。

出口国的国家植保机构应将任何可能影响到一批货物和植检证书的违约通知进口国家的国家植保机构。

进口国的国家植保机构应向出口国的国家植保机构通报任何违规情况（见 ISPM 13:2001）。



[ISPM 国际植检措施标准第 36 号](#)

## 国际植物检疫措施标准

### 国际植物检疫措施标准第 36 号

#### 种植用植物综合措施

(2012)

国际植物保护公约秘书处编制



#### 出台背景说明

这部分不属于本标准的正式内容

出版物仅指该语言版本。出台背景的完整说明参见本标准的英文版。

植检委第七届会议（2012年）通过了国际植检措施标准第36号 **国际植检措施标准第36号**，2012年。《种植用植物综合措》。罗马，国际植物保护公约，粮农组织。

## 目录

通过.....	36- <del>555</del>
引言 .....	36- <del>555</del>
范围.....	36- <del>555</del>
参考资料.....	36- <del>555</del>
定义.....	36- <del>555</del>
要求概要.....	36- <del>555</del>
背景 .....	36- <del>666</del>
要求 .....	36- <del>666</del>
1. 制定管理措施的基础管制基础 .....	36- <del>666</del>
2. 综合措施 .....	36- <del>777</del>
2.1 一般性综合措施.....	36- <del>777</del>
2.1.1 产地审批.....	36- <del>777</del>
2.1.2 对产地的要求.....	36- <del>777</del>
2.2 有害生物风险较高时采取的补充综合措施.....	36- <del>888</del>
2.2.1 有害生物风险较高时对产地的要求.....	36- <del>888</del>
2.2.1.1 产地手册.....	36- <del>888</del>
2.2.1.2 有害生物管理计划 .....	36- <del>999</del>
2.2.1.3 植保专家 .....	36- <del>111110</del>
2.2.1.4 人员培训 .....	36- <del>111110</del>
2.2.1.5 植物材料的检验 .....	36- <del>111110</del>
2.2.1.6 包装及运输 .....	36- <del>111110</del>
2.2.1.7 内部核查 .....	36- <del>111110</del>
2.2.1.8 档案记录 .....	36- <del>111110</del>
2.3 违反产地要求.....	36- <del>121211</del>
3. 出口国国家植保 <u>组织机构</u> 的职责 .....	36- <del>121211</del>
3.1 制定综合措施.....	36- <del>131312</del>
3.2 产地审批.....	36- <del>131312</del>
3.3 对已获得审批的产地的监督.....	36- <del>131312</del>
3.4 出口检验及检疫证书的颁发.....	36- <del>131312</del>
3.5 提供信息.....	36- <del>131312</del>
4. 进口国国家植保 <u>组织机构</u> 的职责 .....	36- <del>141413</del>
4.1 核查工作.....	36- <del>141413</del>
附件 1: 对种植用植物的有害生物风险产生影响的因素 .....	36- <del>151514</del>
附录 1: 在产地为减少植物的有害生物风险而采取的防治措施范例 .....	36- <del>171716</del>

附录 2 : 违规现象示例 ..... 36-~~2020~~19

## 通过

本标准由植物检疫措施委员会第七届会议于 2012 年 3 月通过。

## 引言

## 范围

本标准简要阐述国际贸易中种植用植物（不包括种子）在产地生产时所确定和采用的综合措施的主要标准。标准旨在提供指导意见，帮助确定和管理通过种植用植物途径传播的有害生物风险。

## 参考资料

- 第 2 号国际植检措施标准。** 2007 年。《有害生物[危险性](#)风险分析框架》。罗马，《国际植保公约》，粮农组织。
- 第 5 号国际植检措施标准。** 《植物检疫术语表》。罗马，《国际植保公约》，粮农组织。
- 第 11 号国际植检措施标准。** 2004 年。《检疫性有害生物风险分析，包括对[环境](#)风险和活体[转基因改良生物](#)的分析》。罗马，《国际植保公约》，粮农组织。
- 第 12 号国际植检措施标准。** 2011 年。《植物检疫证书》。罗马，《国际植保公约》，粮农组织。
- 第 13 号国际植检措施标准。** 2001 年。《违规及紧急行动[通报](#)准则》。罗马，《国际植保公约》，粮农组织。
- 第 17 号国际植检措施标准。** 2002 年。《有害生物报告》。罗马，《国际植保公约》，粮农组织。
- 第 20 号国际植检措施标准。** 2004 年。《[输入进口](#)植物检疫管理制度准则》。罗马，《国际植保公约》，粮农组织。
- 第 21 号国际植检措施标准。** 2004 年。《[非检疫性](#)限定的[非检疫性](#)有害生物风险分析》。罗马，《国际植保公约》，粮农组织。
- 第 24 号国际植检措施标准。** 2005 年。《植物检疫措施等[等效](#)性确认及认可准则》。罗马，《国际植保公约》，粮农组织。
- 第 32 号国际植检措施标准。** 2009 年。《基于有害生物风险的商品分类》。罗马，《国际植保公约》，粮农组织。

## 定义

本标准中采用的植物检疫术语定义参见第 5 号国际植检措施标准（《植物检疫术语表》）。

## 要求概要

种植用植物通常被认为会比其他限定物带来更高的有害生物风险。综合措施可用于管理种植用植物带来的限定性有害生物风险，确保达到进口植检要求。综合措施的采用涉及到国家植物保护[组织机构](#)（国家植保[组织机构](#)）和生产者<sup>1</sup>，并要求在生产到销售全过程采取有害生物风险管理措施。

<sup>1</sup> 本文中“生产者”指在产地生产种植用植物的生产者。

综合措施可由出口国国家植保组织机构制定和实施。常规综合措施可包括对产地图样进行存档备案、对植株实施检验、记录存档、对有害生物进行处理和卫生要求等。当必要时理由充分，需采用其它补充综合措施时，则可要求引入其它内容，如编制一份内容包括有害生物管理计划的产地手册、合理的人员培训、具体的包装及运输要求、内部和外部核查等。

出口国国家植保组织机构应对采用综合措施的产地实施审批和监督并对植株货物颁发植检证书，证明其符合进口国植检要求。

## 背景

与有害生物风险管理相关的国际植检措施标准不止一项（如 2007 年的第 2 号国际植检措施标准、2004 年的第 11 号国际植检措施标准、2004 年的第 21 号国际植检措施标准、2009 年的第 32 号国际植检措施标准）。有害生物风险分析的结论应该成为确定采取何种植检措施的依据，以便将有害生物对进口国带来的风险降至可接受的水平。

种植用植物通常被认为会比其他限定物带来更高的有害生物风险，因而有必要就有有害生物风险管理提出更多的具体指导意见，以帮助应对这一较高风险。

在产地可采用综合措施来管理限定有害生物的风险，特别是那些通过进出口检验难以检测到的风险，原因包括：

- 一些有害生物没有引发明显的直观症状，特别是有害生物数量较少时；
- 检疫时，感染症状可能呈潜伏状态或被遮蔽（原因包括使用农药、养分不平衡、发货时植株呈休眠状态、其他非限定性有害生物的存在或带有症状的叶子被去除等）；
- 小型昆虫或虫卵可能隐藏在树皮内或鳞芽内；
- 货物的包装类型、规格及物理形态都会影响检疫工作检查的有效性；
- 对很多有害生物而言，特别是病原体，缺乏检测手段。
- 采用综合措施不仅要求出口国国家植保组织机构的参与，而且还需要要求生产者在种植用植物的生产过程中各阶段的参与。
- 设计综合措施的目的是对与限定性有害生物相关的风险进行管理，它还有助于在产地管理其它有害生物。
- 期望本标准能通过制定综合措施实施准则，最大程度减少有害生物在国际上的传播，从而达到促进生物多样性保护和环境保护的目的。

## 要求

### 1. 制定管理措施的基础管制基础

进口国可针对种植用植物，制定技术上合理的进口植检要求，并对此加以宣传（参见 2007 年第 2 号国际植检措施标准、2004 年第 11 号国际植检措施标准和 2004 年第 21 号国际植检措施标准）。附件 1 简要列出了进口国国家植保组织机构在对种植用植物进行有害生物风险分析时应考虑的各项因素。

出口国国家植保组织机构应制定出符合进口检疫要求的措施。在以下两种情形下可制定综合措施：

- 进口国在进口检疫要求中特别要求出口国采取综合措施。

- 进口国并没有**特别明确**要求采取综合措施，但出口国国家植保**组织机构**认为采用综合措施能更有效地满足进口国的进口检疫要求，因此决定**并明确特别**要求希望向该特定进口国出口种植用植物的生产者采用综合措施。

就后一种情形而言，如果出口国国家植保**组织机构**认为本国采用的“综合措施”与进口国的进口检疫要求完全等效，出口国应请求进口国正式批准这些措施的等效性（2005 年第 24 号国际植检措施标准）。

希望通过采用综合措施取得向特定国家出口种植用植物资格的生产者应向国家植保**组织机构**提出申请。随后，由出口国国家植保**组织机构**向那些符合国家植保**组织机构**规定的综合措施要求的生产者授予批准许可。

## 2. 综合措施

本标准介绍的综合措施主要分成两个级别。2.1 节（一般性综合措施）介绍的是可能普遍适用于所有种植用植物的一套综合措施。2.2 节（有害生物风险较高时的补充综合措施）则介绍在有害生物风险较高情形下采用的补充性管理措施。这些措施不一定全部同时采用。何况对某些生产系统而言，并非所有措施都能适用（如为大田植物设置的物理屏障）。因此，2.2 节中介绍的措施中只有一部分是适用的。国家植保**组织机构**在管理有害生物风险时，除了采用出口前检疫或入境港口检疫外，还可以考虑采用这些方案。

### 2.1 一般性综合措施

出口国国家植保**组织机构**可向那些符合下文所述一般性综合措施要求的产地授予批准许可。

#### 2.1.1 产地审批

对**准备**采用综合措施的生产者进行审批时，应纳入下列审批条件：

- 保存一份最新的产地**图样计划**，并保留**记录**种植用植物是在何时、何地、通过何种方式生产、处理、储存或从产地准备转运（**信息**包括产地所有植物物种的**相关信息**以及植物材料的种类，如扦插材料、离体培养植物、裸根植物）的**记录**；
- 出口国国家植保**组织机构**决定档案保存时间，记录种植用植物从何处、以何种方式购买、储存、生产、分发以及其他与植物健康状况相关的信息；
- 能得到一名对有害生物鉴别和防治有丰富工作经验的植保专家的指导；
- 指定一名联络员与出口国国家植保**组织机构**沟通联系。

#### 2.1.2 对产地的要求

**在审批**要采用一般性综合措施**批准的产地要求时**，应符合以下要求：

- **必要时**，按照出口国国家植保**组织机构**提供的信息及协议，**必要时**，指定适当人员对植株及产地进行检查；
- 保存所有检验记录档案，包括介绍所发现的有害生物及所采取的整改措施；
- 必要时采取具体措施（如保证植株免受进口国限定的有害生物感染）并对这些措施进行记录存档；
- 如观察到进口国限定的任何有害生物，应通知出口国国家植保**组织机构**；
- 建立一个环境卫生及人员卫生体系，并存档备案。

附录 1 中的表 1 按照各类有害生物的特征提出具体的管理措施范例，适用于产地大多数种类的种植用植物。

附录 1 中的表 2 介绍国家植保**组织机构**针对各类种植用植物以及各类或各种与此相关有害生物提出的有害生物管理措施要求范例。这些范例介绍针对种植用植物主要有害生物类别采用的一些常用措施。

## 2.2 有害生物风险较高时采取的补充综合措施

如仅靠一般性综合措施无法充分管理有害生物风险，出口国国家植保**组织机构**可批准某一产地在有害生物风险较高时采用补充综合措施。

### 2.2.1 有害生物风险较高时对产地的要求

出口国国家植保**组织机构**应要求申请在有害生物风险较高时采用补充综合措施的生产者编制一份产地手册，内容包括一份有害生物管理计划及关于生产措施及运作系统的相关信息。出口国国家植保**组织机构**在确认所采用的综合措施符合进口国进口植检要求后，可准许该产地向该国出口特定植物。

以下各部分介绍的是生产者需要记录和实施的内容，也是出口国国家植保**组织机构**需要核查的内容。

#### 2.2.1.1 产地手册

产地手册中应介绍种植用植物有害生物风险管理综合措施中关于要求、内容、过程及运作系统的所有内容。手册应由生产者编制、实施和维护，由出口国国家植保**组织机构**审批<sup>2</sup>。手册或手册部分内容应具体针对特定的植物物种或出口目的地。如对手册进行了修订，则应重新提交出口国国家植保**组织机构**供批准。

产地手册应包括以下内容：

- 说明组织结构及相关人员的职责，包括被指定负责产地技术工作的人员及植保专家的姓名（参见 2.2.1.3 节）（这两人中应有一人担任国家植保**组织机构**与生产者之间的联络员，并应在发现进口国限定的有害生物时通报出口国国家植保**组织机构**）；
- 一份最新的产地**图样计划**及介绍，并说明各物种、各类种植用植物是在何时、何地及如何生产、处理、储存或从产地准备转运的（包括植物物种、植物材料来源及植物材料种类，如扦插材料、离体培养植物、裸根植物）；
- 一份有害生物管理计划（参见 2.2.1.2 节）；
- 对产地内各收货和发货地点的详细介绍；
- 对外来植物材料的搬运程序，包括确保将外来植物材料与现场现有材料隔离存放的程序；
- 对分包活动及审批过程做详细介绍；
- 对繁育材料来源的记录存档程序做详细介绍；
- 对如何进行内部核查工作进行详细介绍，包括核查频率及相关责任人；
- 如发现进口国限定的有害生物时，通知出口国国家植保**组织机构**的程序；
- 如出现违规时的召回程序；
- 人员来访相关程序。

<sup>2</sup> 如有档案齐备的质量管理体系，也可以提交给国家植保**组织**审议。

### 2.2.1.2 有害生物管理计划

包含在产地手册内的有害生物管理计划应详细介绍出口国国家植保组织机构批准的、用于防控有害生物的程序或流程。计划的内容应包括进口国对每种植物物种和每类植物材料的进口植检要求。附录 1 中的表 2 介绍了国家植保组织机构针对不同种类的种植用植物和不同种类的相关有害生物可以采用的措施范例。

有害生物管理计划应包括以下具体内容：

- 环境卫生及人员卫生—有利于防止将有害生物带入产区，最大程度限制有害生物在产地内部的传播，例如：
  - 定期清除受感染植株和植株残片
  - 对工具及设备进行消毒
  - 去除杂草及非作物植物材料
  - 对水进行处理
  - 地表水管理
  - 人员卫生（如洗手、鞋靴消毒池、防护服或围裙）
  - 限制人员进出
  - 包装材料及包装设备使用规程。
- 有害生物防治—防治有害生物的各种产品用品、程序和措施（参见附录 1），如：
  - 物理屏障（如网布、双道门）
  - 对生长介质及用于种植植物的容器进行消毒
  - 使用作物保护产品（如化学产品、生物产品）
  - 清除受感染植株
  - 对所关注的有害生物及其虫媒进行全面捕杀
  - 气候控制
  - 热水或热处理
  - 有效控制相关有害生物的其他处理方式。
- 外来植物材料的处理—针对外来植物材料的有害生物风险管理方法并记录存档，详细说明以下内容：
  - 为确保所有进入产地的种植用植物都不携带进口国限定的有害生物、不携带、可能的有害生物虫媒及其他有害生物；
  - 发现有害生物或可能的虫媒时遵循的程序；
  - 存档记录，包括日期、检验人员姓名、所发现的任何有害生物（包括可能的虫媒）、损伤或症状以及所采取的任何整改措施。
- 对植物材料（参见 2.2.1.5 节）及生产场所的检验—在产地对所有植物材料进行检验时采用的方法、频率及强度（如采用直观检查、抽样、检测及捕捉），包括对所发现有害生物及所采用方法进行鉴定的实验室详情）
- 出口前对种植用植物的检验—准备出口前对植物进行检验时所采用的方法、频率及强度；
- 对受感染植株的鉴定及管理，具体包括：
  - 如何鉴定和处理受感染植株
  - 确保未达到进口国植检进口要求的植株无法出口的措施
  - 合理处理被清除的植物材料，防止有害生物积聚和扩散

- 对作物保护产品的使用情况及其他有害生物管理措施进行记录存档。

### 2.2.1.3 植保专家

出口国国家植保**组织机构**应要求在有害生物风险较高时采用补充综合措施的生产者聘用一名专家，这名专家应对有害生物鉴定和防治有丰富工作经验，确保按照产地手册中的规定来实施卫生、有害生物监测及有害生物防治措施。在鉴定有害生物过程中如需要诊断专家的协助，该名植保专家可作为联络员。

### 2.2.1.4 人员培训

人员应接受培训，以便发现有害生物，特别是进口国的限定有害生物，并按照正式报告制度就有害生物的相关信息进行了报告。培训内容还应包括材料的处理方法，以降低有害生物风险。

### 2.2.1.5 植物材料的检验

产地生产的所有植物材料（包括发往国内市场及其它产区的植物）都应定期由指定人员按照规定方法进行检验，查看是否存在有害生物，并在必要时采取整改措施。

### 2.2.1.6 包装及运输

以下内容适用于包装及运输过程中的各项操作：

- 植物材料的包装应有利于防止限定性有害生物的感染。
- 包装材料应确保洁净、无有害生物，并符合进口植检要求。
- 用来将植物材料从产地运送出去的运输工具在装货前应经过必要的检查和清洁。
- 每批货物都应带有标识，便于追溯查询产地。

### 2.2.1.7 内部核查

内部核查工作应确保生产者遵循其手册规定，重点关注手册及手册的实施是否符合出口国及进口国国家植保**组织机构**的相关要求。例如，内部核查工作可对人员在鉴定和防治有害生物、履行职责方面的能力进行评价，并检查记录存档工作是否到位，是否能对植物材料的来源及标识等进行追溯查询。

完成内部核查工作的人员应为独立人员，与直接负责被核查活动的人员没有任何关联。核查结果及发现的任何违规现象（参见 2.3 节及附件 2）均应在记录后提交生产者核对。针对所发现的违规现象，应采取及时、有效的整改措施，并记录存档。

如核查中发现存在严重违规现象（参见 2.3 节），生产者或核查人员应立即书面通知出口国国家植保**组织机构**，并确保所有严重违规现象得到整改之前，受影响的种植用植物不得从产地出口。应立即在出口国国家植保**组织机构**的监督下采取整改措施。

### 2.2.1.8 档案记录

应保留最新档案记录，并接受出口国国家植保**组织机构**查验，同时如具充分理由，也接受进口国国家植保**组织机构**查验。产地手册应明确指定专人负责各种记录的存档工作，并明确说明存档地点及方法。档案记录时间应由出口国国家植保**组织机构**决定。记录内容包括日期、记录人员或编制文件人员的姓名及签名。以下是档案记录内容的一些范例：

- 植检证书及其它能说明外来植物材料来源及植检情况的信息（如发票）；
- 外来植物材料的检验结果；
- 核查结果；
- 生产过程中的检验记录，包括所发现的任何有害生物、损伤或症状及所采取的整改措施；

- 对为防治有害生物而采取的有害生物管理措施的记录（包括施药方法、施用的产品、**施用**剂量、施用日期及**适当的**持续时间）；
- 对从产地发货的植物材料的检验记录，包括出口种类、出口数量及进口国名称；
- 生产者出口植物材料的植检证书复印件；
- 对所发现的违规现象及整改措施或预防措施的记录；
- 对负责采取有害生物管理措施的人员情况的记录；
- 对人员培训及人员资质的记录；
- 内部核查报告表及核查清单的复印件；
- 便于对产地生产的种植用植物进行前后追溯查询的必要记录。

### 2.3 违反产地要求

违规是指产品或程序未能达到出口国国家植保**组织机构**规定的综合措施要求。

出口国国家植保**组织机构**应按照违规现象的严重程度，区分以下两种违规现象：

- 严重违规指那些影响产地所采用的综合措施有效性的事件，或那些加大种植用植物感染风险的事件。
- 非严重违规指那些不会即刻影响产地综合措施的事件，或那些不会即刻加大种植用植物感染风险的事件。

违规现象可能在内部核查过程中发现，也可能在出口国国家植保**组织机构**开展的外部核查过程中发现，也可能在对植物材料进行检验的过程中发现。

出口国国家植保**组织机构**在以下情况下，应撤销产地（或产地的部分地区）的审批资格，立即暂停其出口行为：

- 发现严重违规现象；
- 多次发现非严重违规现象；
- 发现多个非严重违规现象；
- 发现生产者未能在规定时间内采取**必要的**整改措施；
- 收到进口国截获有害生物的通知。

只有当整改措施得到落实，并经由出口国国家植保**组织机构**确认违规现象得到整改后，才能恢复资格。

整改措施可包括对要求进行调整，并应包括采取措施防止违规现象再次发生。

违规范例参见附录 2。

### 3. 出口国国家植保**组织机构**的职责

- 出口国国家植保**组织机构**负责以下事务：
- 向生产者传达进口国要求；
- 制定综合措施的具体要求；
- 对希望参与采用综合措施的产地进行审批；
- 对已获得审批的产地实施监督；
- 开展植检认证，确保已获得审批的产地出口的所有种植用植物都符合进口植检要求；

- 在进口国国家植保组织机构提出要求时，向其提供有关综合措施的相关信息；
- 按照 4.1 节的规定，准许和协助进口国国家植保组织机构在合理情况下到访产地和对产地进行核查；
- 按照 2002 年第 17 号国际植检措施标准的规定，向进口国国家植保组织机构提供关于相关有害生物疫情的充足信息。

### 3.1 制定综合措施

在制定综合措施时，出口国国家植保组织机构应按照进口国的要求，向生产者提出明确要求。此外，还应就记录存档和信息沟通问题向生产者提出要求。

### 3.2 产地审批

对采用一般性综合措施的产地的审批要求参见 2.1.1 节。

对在有害生物风险较高情况下希望采用补充综合措施的产地的审批要求参见 2.2.1 节，并应以以下各项为基础：

- 对产地的记录存档工作进行初步审核（包括产地手册），确认能符合按照生产中对应的有害生物风险因素提出的各项要求。
- 对实施工作进行核查，确认：
  - 生产者遵循产地手册中规定的各项方案、程序及标准；
  - 按要求提供的申请材料内容充分，能反映最新情况，并能随时供相关人员查阅；
  - 记录及档案充分、齐备；
  - 完成内部核查和整改工作；
  - 具备充分的程序，能确保及时发现有害生物并采取相应措施，保证只有符合进口国植检要求的植物材料才能得以出口；
  - 产地内所有植物材料均无任何检疫性有害生物，或及时向国家植保组织机构通报检疫性有害生物感染情况以及为将有害生物彻底根除而所采取的相关措施。
- 制定程序，以便按要求将限定的非检疫性有害生物控制在容许量以内。

在圆满完成记录存档和实施工作核查后，出口国国家植保组织机构可批准该产地向特定国家出口特定种植用植物。

### 3.3 对已获得审批的产地的监督

完成审批后，出口国国家植保组织机构应对产地实施监督，特别是通过对生产及运作体系进行监测或核查。监测或核查的频率及具体时间应根据有害生物风险、进口植检要求和生产者合规记录而定。监测或核查工作应包括实地考察，必要时对种植用植物进行检测，对照相关综合措施对记录存档和管理措施进行验证。

### 3.4 出口检验及检疫证书的颁发

综合措施能降低国家植保组织机构在生长季中实地考察的必要性，还能降低对种植用植物货物进行出口检验的频率或强度。应依照 2001 年第 12 号国际植检措施标准颁发植检证书。

### 3.5 提供信息

出口国国家植保组织机构应就所采用的综合措施向进口国国家植保组织机构提供所采用综合措施的相关信息。

#### 4. 进口国国家植保**组织机构**的职责

进口国国家植保**组织机构**负责制定技术上合理的进口植检要求，并通报出口国。在此过程中，进口国国家植保**组织机构**应在进口之前，考虑与种植用植物具体相关的有害生物风险因素（参见附件 1）。进口植检要求应与所发现的有害生物风险保持一致。

进口国国家植保**组织机构**应向出口国国家植保**组织机构**通报在进口时或随后在进口国发现的任何违规现象（参见 2001 年第 13 号国际植检措施标准）。

进口国国家植保**组织机构**还可对出口国国家植保**组织机构**介绍的产地审批制度进行审议，必要时可对实地进行考察。进口国国家植保**组织机构**应将审议、监测及核查结果反馈给出口国国家植保**组织机构**。

##### 4.1 核查工作

进口国国家植保**组织机构**可要求出口国国家植保**组织机构**就生产者和出口国国家植保**组织机构**开展的核查工作提供报告。它还可要求对出口国制定的综合措施进行核查。核查内容可包括查看记录档案、对采用综合措施生产的植物进行检验和检测，必要时可对综合措施的实施进行实地考察（参见 2004 年第 20 号国际植检措施标准），或有正当理由，如出现违规现象时，可进行实地考察（参见 2001 年第 13 号国际植检措施标准）。

本附件为本标准的规定性组成部分。

## 附件 1：对种植用植物的有害生物风险产生影响的因素

### 影响有害生物风险的有关植物相关因素

首先要考虑的与植物相关的有害生物风险因素就是植物的物种、栽培品种及原产地。在任何特定物种内，都有一系列与所运送的植物材料种类相关的有害生物风险，包括以下按风险从低到高大致分类的各种类别（顺序排列可随具体情况而出现变化）：

- (1) 分生组织培养植物
- (2) 离体培养植物
- (3) 芽条/砧木
- (4) 不带根扦插材料
- (5) 带根扦插材料
- (6) 根段、小根或根茎
- (7) 球根类
- (8) 裸根植物
- (9) 盆栽带根植物。

此外，有害生物风险可能随植株年龄的增长而增长，因为株龄越老，可能接触有害生物的时间就越长。

### 影响有害生物风险的有关生产相关因素

种植用植物的生产方式可能影响有害生物的风险水平。这些因素可能包括：

- (1) 生长介质
- (2) 灌溉方法及水源
- (3) 生长条件
- (4) 不同植物物种混生。

一般而言，用土壤作为生长介质比起无土介质栽培可能更容易带来有害生物风险，因为土壤很可能携带土传有害生物（如微生物、节肢动物、线虫）。在种植前对生长介质采取消毒、高温灭菌或其它有效方法进行处理能起到降低某些有害生物风险的作用。

灌溉水的来源水源及质量也会影响有害生物风险。对于某些由水传播的有害生物，地表水带来的有害生物风险高于经过处理的水。同样，灌溉方法也会造成有利于有害生物生长发生与传播的小气候或条件（如漫灌而非滴灌）。

以下为一些可能影响有害生物的生长条件范例，按风险从低到高大致分类排列：

- (1) 生长室
- (2) 温室
- (3) 网室
- (4) 使用容器（盆、缸等）在大田种植
- (5) 大田种植
- (6) 从野外采集的植物。

封闭空间，如生长室、温室和网室等，与大田种植的植物相比，通常能给植物材料提供更好保护，有更好机会将有害生物隔离在外能更好地保护植物并将有害生物隔离。使用经过灭菌处理

的生长介质种植在容器里的植物，或种植在薄膜上的植物，也能受到一定保护，免受土传有害生物的危害。大田种植的作物通常需接受人工栽培和化学有害生物防治措施。从野外采集的植物没有任何有害生物防护措施，很可能面临较高风险。水生植物，无论是通过有底床还是无底床的方式生产，都可能传播有害生物的风险。保护体系不一定只局限以上各种类条件里的一种，而可能同时涉及好几种不同生长条件（如在出口前，野外采集的植物被移植到容器里继续在大田生长）。认证计划要求将这些因素综合加以考虑，并提出具体的保障措施。

#### 影响有害生物风险的有关植物的计划用途因素

按照 2009 年第 32 号国际植检措施标准分类的种植用植物是有害生物风险较高的一种商品类别。植物的用途不同也可能影响有害生物风险的不同的计划用途可能，如包括植株是被用作一年生还是多年生植物，是种在室内还是室外，是种在城市、大田还是苗圃等等。

本附录仅供参考，不属于本标准的规定性内容。

### 附录 1：在产地为减少植物的有害生物风险而采取的防治措施范例

表 1. 在产地减少种植用植物有害生物风险的措施范例（按有害生物类别分类）（有害生物各类别之间可能存在相互重叠现象，如第一类和第三类，可能需要采取多种现有措施才能充分解决有害生物风险问题。）

	有害生物类别	可用措施
1	造成潜伏性感染的有害生物以及可能由种植用植物在无迹象或无症状情况下传播的有害生物	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 从经检验未受相关有害生物感染的母株上取材</li> <li>- 与感染源隔离（如与其他寄主植株之间设立缓冲区或隔开距离，采用玻璃房或塑料大棚实施物理隔离，及时（如，在生长季中）实施与感染源的隔离（临时隔离））</li> <li>- 对植物样本进行检验，确定是否未受有害生物感染</li> <li>- 按照特定的认证计划或清洁原种计划进行生产，以防治相关有害生物</li> <li>- 使用指示植株</li> <li>- 用能消灭病原体的组织培养植物进行生产（包括茎尖分生组织培养）</li> </ul>
2	在生长季中分不同阶段、具有可目测症状的有害生物	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 在生长季中检查是否未受有害生物感染或未有症状（如定期检查，可在出口前三个月里每月检查一次，或在生长的不同阶段中检查）</li> <li>- 生长季对母株的检验</li> <li>- 收获后检验是否达到某种有害生物的特定容许量（如球根类的真菌/细菌容许量）</li> <li>- 使用农药</li> <li>- 保证症状表现所需的合理条件</li> <li>- 按照特定的认证计划或清洁原种计划进行生产，以防治相关有害生物</li> </ul>
3	通过接触传播的有害生物	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 防止与感染源接触（如其它植物）</li> <li>- 在不同批次之间使用剪枝工具及设备时注意人员卫生</li> <li>- 在产地规划好各项活动的顺序，先处理健康状况较好的植株</li> <li>- 在隔离地点使用专用防护服及设施（如网室）</li> <li>- 使用农药</li> <li>- 与感染源隔离（如与其他寄主植株之间设立缓冲区或隔开距离，采用玻璃房或塑料大棚实施物理隔离，临时隔离）</li> </ul>
4	通过虫媒传播的有害生物	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 与感染源隔离（如与其他寄主植株之间设立缓冲区或隔开距离，采用玻璃房或塑料大棚实施物理隔离，临时隔离）</li> <li>- 栽种前检查是否不带有土传有害生物或其虫媒，或符合容许范围</li> <li>- 使用农药防治有害生物虫媒（如蚜虫）。</li> </ul>
5	风传有害生物气传有害生物	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 与感染源隔离（如与其他寄主植株之间设立缓冲区或隔开距离，采用玻璃房或塑料大棚实施物理隔离，临时隔离）</li> </ul>

	有害生物类别	可用措施
		- 使用农药。
6	水传有害生物	- 使用无污染、无有害生物的水源 - 灌溉水在使用前或再次使用前需经过消毒处理 - 与感染源隔离（如与其他寄主植株之间设立缓冲区或隔开距离，采用玻璃房或塑料大棚实施物理隔离，临时隔离）
7	能在植株上定殖的土传有害生物	- 与感染源隔离（如与其他寄主植株之间设立缓冲区或隔开距离，采用玻璃房或塑料大棚实施物理隔离，临时隔离） - 从经检验未受相关有害生物感染的母株上取材 - 按照特定的认证计划或清洁原种计划进行生产 - 对植株进行抽样检测，确保无有害生物 - 栽种前对土壤进行处理或对土壤进行检测，确保不携带真菌、线虫、可经线虫传播的病毒等有害生物 - 使用无土生长介质。
8	植株附着的生长介质上的土传有害生物	- 生长介质在使用前需灭菌 - 使用惰性生长介质 - 使用无土生长介质 - 使植株与感染源隔离，避免与土壤接触（如放置在高于地面的长凳上） - 出口前使用农药处理（如浸泡或熏蒸） - 冲洗根部，去除生长介质（并使用经灭菌处理的生长介质重新栽种在经灭菌的盆内）。
9	植株附着土壤中的土传有害生物	- 与感染源隔离（如与其他寄主植株之间设立缓冲区或隔开距离，临时隔离） - 栽种前对土壤进行处理或检测，确保无有害生物（尤其是线虫、真菌） - 出口前用农药处理（如浸泡或熏蒸） - 冲洗根部，去除生长介质（并重新栽种在无菌容器中的无菌生长介质里）。

表 2. 用于降低种植用植物有害生物风险的措施范例

按照有害生物风险大致分类后的植物类别	有害生物类别	可用措施
分生组织培养植物及离体培养植物	病毒及类病毒、细菌、真菌、茎线虫、螨和昆虫	- 从经检验未受相关有害生物感染的母株上取材 - 在密封无菌条件下栽种在灭菌介质中 - 对植株进行抽样检验，确认无有害生物。
芽枝/砧木	细菌及病毒、真菌、昆虫等	参见表 1 中 1 至 7 类

按照有害生物风险大致分类后的植物类别	有害生物类别	可用措施
不带根扦插材料	昆虫、病毒、细菌、真菌等	参见表 1 中 1 至 7 类 - 热水处理。
带根扦插材料	线虫、昆虫、病毒、细菌等有害生物	<del>按照所用生长介质的具体有害生物风险评估措施</del> 参见表 1 中 1 至 7 类
球根类、根段、小根或根茎	线虫、病毒、细菌、真菌、昆虫等	参见表 1 中 1 至 7 类 热水浸泡防治线虫
裸根植物	线虫及裸露在空气中的植株部分所携带的其它有害生物	参见表 1 中 1 至 7 类
栽种在无土生长介质中的植物	线虫及裸露在空气中的植株部分所携带的其它有害生物	<del>参见表 1 中 1 至 8 类</del>
栽种在土壤里的植物	线虫及裸露在空气中的植株部分所携带的其它有害生物	<del>参见表 1 中 1 至 9 类</del>

本附录仅供参考，不属于本标准的规定性内容。

## 附录 2：违规现象

以下现象可视为违规：

- (1) 在产地中或从产地运出的植株上发现进口国规定的检疫性有害生物或进口国关注的（超出规定容忍量的）非检疫性限定有害生物
- (2) 未按规定开展实验室检测或分析，或未按正确程序鉴定有害生物
- (3) 未按规定在产地采取限定有害生物的防治措施
- (4) 未向出口国国家植保[组织机构](#)通报产地发现限定有害生物
- (5) 出口不合格植物种类、来自未经审批产地的植物或不符合进口植检要求的植物
- (6) 未在货物相关文件资料上正确列出所有植物的植物学名称
- (7) 未按产地手册和有害生物管理计划的要求对有害生物管理活动坚持做记录并存档
- (8) 未对植物材料的原产国做记录并存档
- (9) 未在规定时间内采取有序的整改措施
- (10) 未按要求开展内部核查工作
- (11) 运营过程中缺乏经过培训的人员，未指定专门的负责人或植保专家
- (12) 在事先未经出口国国家植保[组织机构](#)批准的情况下，对产地手册或有害生物管理措施做大幅修改调整
- (13) 未对外来植物材料或运出植物材料进行检验
- (14) 未将已经经过出口检验的种植用植物与未经检验的其他植物材料分开存放
- (15) 未执行有效的有害生物管理计划
- (16) 未在产地开展环境卫生管理措施
- (17) 未能定期向人员提供相关培训
- (18) 未将参与产地手册实施工作的所有人员名单及培训记录更新并存档
- (19) 未能保证所有报告或记录上都有签名及日期
- (20) 当所生产的植物种类、在产地中的位置及用于出口的植物材料的清单上出现相关变化时，未能对其进行记录
- (21) 在有害生物[种群](#)数量较低时，未能及时发现并记录
- (22) 当对产地手册中规定的管理措施进行调整时，未能向出口国国家植保[组织机构](#)通报。

本诊断规程由2012年3月植物检疫措施委员会第七届会议通过。  
附件为ISPM 27：2006的说明部分。



ISPM 27  
附件2

## 国际植物检疫措施标准 第27号国际植检措施标准诊断规程

### 第2号诊断规程： 李痘病毒 *Plum pox virus*

(2012)

#### 目 录

目 录 .....	DP2-1
1. 有害生物信息 .....	DP2-3
2. 分类学信息 .....	DP2-4
3. 检测与鉴定 .....	DP2-4
3.1 生物学检测 .....	DP2-5
3.2 血清学检测与鉴定 .....	DP2-6
3.2.1 双抗体夹心间接酶联免疫吸附分析 .....	DP2-6
3.2.2 双抗体夹心酶联免疫吸附分析 .....	DP2-6
3.3 分子检测与鉴定 .....	DP2-6
3.3.1 反转录聚合酶链反应 .....	DP2-7
3.3.2 免疫捕获反转录聚合酶链反应 .....	DP2-7
3.3.3 协同反转录聚合酶链反应 .....	DP2-8
3.3.4 实时反转录聚合酶链反应 .....	DP2-9
4. 株系鉴定 .....	DP2-11
4.1 株系的血清学鉴定 .....	DP2-12
4.2 株系的分子鉴定 .....	DP2-12
4.2.1 反转录聚合酶链反应 .....	DP2-12
4.2.2 免疫捕获反转录聚合酶链反应 .....	DP2-13
4.2.3 协同反转录聚合酶链反应 .....	DP2-13
4.2.4 实时反转录聚合酶链反应 .....	DP2-13

5. 记 录.....	DP2-14
6. 获取进一步信息的联系点.....	DP2-15
7. 致 谢.....	DP2-15
8. 参考文献.....	DP2-16

## 1. 有害生物信息

李痘疱病病毒是为害坚核果类果树最重要的病害之一。该病害由 *Plum pox virus* (洋李痘疱—李痘病毒, 简写名PPV) 引起, 为害李属植物。特别是对杏 (*P. armeniaca*)、欧洲李子 (*P. domestica*)、日本李子桃 (*P. persica*) 和 日本李子桃 (*P. salicina*) 可造成毁灭性危害, 因为—  
由于该病害降低了果实品质并导致果实在成熟前落果。预计自1970年以来, 世界范围内防治李痘疱病的费用在100亿欧元以上 (Cambra *et al.*, 2006b)。

李痘疱病病毒最早于1917-1918年报道见于保加利亚欧洲李子, 并在1932年被描述为病毒病。此后, 该病毒逐渐传播到欧洲大部分地区, 沿地中海平原地区以及近东和远东地区。在南美和北美局部地区也发现了该病毒的分布 (EPPO, 2006; CABI, 2011)。

PPV是马铃薯Y病毒科马铃薯Y病毒属的一个成员。病毒粒子为约700nm×11nm的线状体, 包含一条单链的RNA分子, 该RNA分子由近10000个核苷酸组成, 并被在由多达2000个亚基构成的单一外壳蛋白中 (García and Cambra, 2007)。PPV在田间由蚜虫以一种非持久性方式传播, 但是经感染了病毒的植物繁殖材料的携带而传播调运是PPV远距离传播的主要途径。

PPV的分离物目前分为7个型或株系: D(Dideron)、M(Marcus)、C(Cherry)、EA(EI Amar)、W(Winona)、Rec(重组型)和T(土耳其型)等 (Candresse and Cambra, 2006; James and Glasa, 2006; Ulubaş Serçe *et al.*, 2009)。大多数PPV的分离物均属于D和M型。PPV的D和M型株系都很容易侵染杏和欧洲李子, 但是它们对日本李子桃栽培品种的侵染能力不同。不同株系致病力不同, 例如M型在一般情况下在侵染杏、欧洲李子、日本李子和桃时比D型的分离物引起的病害流行速度更快、症状更严重。EA型分离物地理分布上仅局限于埃及, 有关其流行病学和生物学特性的信息很少。最近, 在几个欧洲国家已经鉴定出了侵染甜樱桃 (*P. avium*) 和酸樱桃 (*P. cerasus*) 的PPV的分离物。这些分离物组成了一个独特的类型并被定义为PPV-C。从加拿大的欧洲李子上分离出一种非典型的 *Plum pox virus* (PPV-W), 代表了一种独特的PPV类型。此外, 已经将PPV的D型和M型自然重组形成的重组型描述为PPV-Rec, 该重组型表现出与D型类似的病害流行病学行为。最近, 土耳其报道了第二种重组型分离物 (T型)。

关于PPV更多的信息, 包括对其病害症状的描述, 可参考Barba等 (2011)、CABI (2011)、EPPO (2004)、EPPO (2006)、García and Cambra (2007) 和PaDIL (2011) 等文献。

## 2. 分类学信息

名称:	<i>Plum pox virus</i> (简写名 PPV)
-别名:	莎卡 (Sharka) 病毒
分类学位置:	马铃薯 Y 病毒科, 马铃薯 Y 病毒属
通用名:	莎卡 (Sharka), 李痘 <u>疮病病毒</u>

## 3. 检测与鉴定

在自然条件下, PPV很容易侵染用于商品品种或砧木的李属果树: 杏、红叶李 (*P. cerasifera*)、山桃 (*P. davidiana*)、欧洲李子、*mahaleb* 樱桃 (*P. mahaleb*)、*marianna* 李 (*P. Marianna*)、梅 (*P. mume*)、日本李子、桃及其种间杂交种。甜樱桃、酸樱桃和扁桃 (*P. dulcis*) 偶尔也可能被侵染。这种病毒还可侵染许多野生和园艺李属植物, 如西方沙樱桃 (*P. besseyi*)、紫色沙樱桃 (*P. cistena*)、麦李 (*P. glandulosa*)、布拉斯李 (*P. insititia*)、月桂樱桃 (*P. laurocerasus*)、黑刺李 (*P. spinosa*)、毛樱桃 (*P. tomentosa*) 和榆叶梅 (*P. triloba*)。在实验条件下, PPV可以通过机械接种传播到许多李属植物和一些草本植物上 (*Arabidopsis thaliana*、菊叶香藜*Chenopodium foetidum*、*Nicotiana benthamiana*、心叶烟*N. glutinosa*、克利夫兰烟*N. clevelandii*和豌豆*Pisum sativum*)。

PPV的症状可能在田间植株的叶、根枝条、树皮、花瓣、果实和果核上出现。叶部的症状 在生产季节早期一般很明显, 包括中度至浅绿色的褪色; 斑驳点褪绿斑、条带或褪色环; 叶脉褪绿明脉或黄化; 或者叶片变为畸形。某些叶部症状与其他病毒如美洲李线纹病毒

(*American plum line pattern virus*) 引起的相似。红叶李的GF 31栽培品种树皮表现出锈棕色树皮栓皮和裂纹。当某些品种的日本李子桃感染M型或麦李感染D型PPV时, 花部的症状

能够出现在花瓣上(褪色)。受感染的果实出现斑驳点或轻度的浅色黄环或线状纹。果实可能会变形, 呈不规则状并在其褪色环内形成褐色或坏死区域。一些果实, 特别是杏和欧洲李子果实的畸形症状和苹果褪绿叶斑病毒 (*Apple chlorotic leaf spot virus*) 引起的症状相似。染病果实可能出现内部褐色和果肉的胶质化并降低品质。在严重情况下, 染病果实在成熟前就会从树上掉落。一般早熟品种的果实表现的症状比那些晚熟品种的更显著。杏的染病果实的果核表现出典型的浅色的环或斑。这些染病果实中产生了酒精或其他的刺激物, 导致果实异味而丧失市场价值。症状发展和严重程度主要取决于寄主植物和气候条件, 例如该病毒在寒冷气候下可潜隐数年。

ISPM 31:2008 (货物抽样方法) 提供了抽样方法的一般性指导。适当的样本筛选对于PPV的检测很关键。抽样应考虑病毒生物学和当地气候条件, 特别是生长季节的天气情况。如果出现了典型症状, 可采集表现症状的花、叶片或果实。对于没有显示症状的植物样本, 必须从植株每一个分叉的中部采集至少一年生以上的带有成熟叶片或完全展开叶片的老枝条 (对生长1年以下的嫩茎所作的检测并不可靠)。至少应从每株植物的4个不同的位置 (例如4根枝条或4片树叶) 采样; 因为PPV的分布不均匀, 这一点至关重要。不能在最高温度的月份采样。对秋季采集的样品所作的检测不如对春季采集的样品所作的检测可靠。最好从果树植株冠盖的内部采样。在春

季，可采集花、带有完全伸展叶片的新发枝条或果实。在夏秋季，从田间或包装室内采集的成熟叶片或者成熟果实的果皮可用于分析。分析处理前，采集的花、枝条和果皮在4℃下保存不能超过10天。果实可以在处理前在4℃保存1个月。冬天可采集分叉、枝条和细条基部的休眠芽或树皮组织，或者采集完整的芽体。

可通过生物学、血清学和分子方法来检测PPV；鉴定需要进行血清学或分子检测。至少一种血清学或分子检测是发现并鉴定PPV的最起码的要求（例如在一个国家中对一种广泛分布的有害生物的常规检测）。当国家植保组织（NPPO）要求对PPV的鉴定具有更高的可信度时（例如在没有发生过该病毒的地区或来自宣称没有该有害生物发生的国家的货物中检测到时），可能需要进行进一步的检测。在使用分子方法进行最初鉴定的情况下，后续检测应使用血清学技术，反之亦然。可作进一步的检测以鉴定检测出的PPV的株系。在任何情况下，均必须包括阳性和阴性对照。推荐的检测技术将在下面的章节进行描述。

在一些情况下（例如在一个国家中对一种广泛分布的有害生物的常规检测）可使用采自多种植物的大样本对多种植物同时进行检测。对一种或多种植物进行检测的决定取决于植株中的病毒浓度和NPPO要求的置信水平。

在本诊断规程中，各种方法（包含引用的商标名）均按出版要求加以说明，因为它们决定了可获得的灵敏度、特异性和/或可重复性的最初水平。本规程提供的实验室程序可根据各自实验室的标准进行调整，只要它们经过了充分的验证。

### 3.1 生物学检测

用于检测PPV的主要指示植物是红叶李的GF31栽培品种、日本李子桃的GF305栽培品种、日本李子桃×山桃的Nemaguard栽培品种，或毛樱桃的幼苗。用种子培育指示植物

，将种子播种于透水良好的土壤混合物中，并在18℃和25℃之间的防虫温室中培育，直到植株足够大时（常常直径为3—4mm，高度为25—30cm）进行嫁接。其他李属种类的幼苗也可用作指示植物接穗进行嫁接。指示植物必须按照常规嫁接方法如芽接进行嫁接接种（Desvignes, 1999），每一指示植物至少需四次重复。将嫁接的指示植物放置于同上所述的环境中培育，三周后在其最上部接穗的上端进行几厘米的修剪（Gentit, 2006）。嫁接的植物至少在6周内都要检查症状。修剪后的植株在生长3—4周后，观察新生部分是否出现病毒病症状-特别是斑驳褪绿条带和形状条纹，并与阳性和阴性健康对照进行比较。PPV在指示植物上引起的症状的图解可参看Damsteegt等（1997；2007）和Gentit（2006）。

关于嫁接（检测方法）的专一性、灵敏性和可靠性方面尚未见定量数据的报道。该方法广泛应用于认证检测程序中，并被认为是灵敏的检测方法。但是，该方法不是一个快速检测方法（接种后症状的出现需要几周时间），该方法只可用于检测本接芽，且需要专门的设施一如可控制温度的温室，而且观察到的症状可能会与那些通过嫁接传播的其他病原菌的症状相混淆。另外，有些不显症的株系不会引发症状，因此在指示植物上检测不到。

### 3.2 血清学检测与鉴定

对于大样本的筛选检测，强烈推荐采用酶联免疫吸附检测方法（ELISA）。

对于样品的处理，将0.2-0.5克左右的新鲜植物材料切成小块并放入大小合适的试管或塑料袋中。使用电动捣碎机、手工研磨棒、锤子或类似工具在4-10ml（1:20重量/容积）提取液中将样品捣碎成匀浆。提取缓冲液是pH7.2 – 7.4的磷酸盐缓冲液（PBS），含有2%的聚乙烯吡咯烷酮和0.2%二甲基二硫代氨基甲酸钠盐（Cambra *et al.*, 1994）或其他经过适当验证的缓冲液。植物材料必须充分捣匀并立即用于检测。

#### 3.2.1 双抗体夹心间接酶联免疫吸附分析

双抗体夹心间接酶联免疫吸附检测（DASI-ELISA），也称之为三抗体夹心酶联免疫吸附检测（TAS-ELISA）。根据Cambra等（1994），应该按照试剂盒制造商的实验指南采用专化性的5B-IVIA单克隆抗体来进行检测。

5B-IVIA目前是可用于检测PPV所有株系的唯一的单克隆抗体，并且具有高度的可靠性、专化性和灵敏性（Cambra *et al.*, 2006a）。在法国和西班牙完成的，由17个实验室采用一组10个样本（受PPV（PPV-D、PPV-M与PPV-D+M）侵染的样品和健康对照）的一个DIAGPRO循环检测结果表明：使用5B-IVIA单克隆抗体进行DASI-ELISA检测精确度是95%（采用该技术检测出的真实阴性数和真实阳性数/检测的样本数）。该精确度比使用免疫捕获反转录聚合酶链反应（IC-RT-PCR）82%或协同RT-PCR（Co-RT-PCR）94%的精确度更高（Cambra *et al.*, 2006c; Olmos *et al.*, 2007）。与使用纯核酸或点样品进行实时RT-PCR的检测率（分别为89.2%和98.0%）及IC-RT-PCR的检测率（96.1%）相比，使用5B-IVIA单克隆抗体进行DASI-ELISA检测的真实阴性率（采用该技术检测出的真实阴性数/健康植株的个数）是99%。Capote等（2009）也报道在冬季使用5B-IVIA单克隆抗体进行DASI-ELISA检测出的某一个阳性结果具有98.8%的概率是真实阳性。

#### 3.2.2 双抗体夹心酶联免疫吸附分析

采用常规或生物素/链霉亲和素双抗体夹心酶联免疫吸附检测（DAS-ELISA）时，应使用基于5B-IVIA单克隆抗体或多克隆抗体的试剂盒，该检测已证明可检测PPV所有株系而不会与其他病毒或健康植物材料产生交叉反应（Cambra *et al.*, 2006a; Capote *et al.*, 2009）。应该按照试剂盒制造商的实验指南来进行检测。

尽管采用5B-IVIA单克隆抗体可专一地、灵敏地和可靠地检测所有的PPV株系，但某些多克隆抗体不具有专一性并且灵敏度有限（Cambra *et al.*, 1994; Cambra *et al.*, 2006a）。因此，在使用多克隆抗体进行检测，而且国家植保组织对PPV鉴定有更高的可信度要求时，建议进一步采用其他的检测方法。

### 3.3 分子检测与鉴定

与血清学检测方法相比，使用反转录聚合酶链反应（RT-PCR）的分子检测方法可能更加昂贵并更加费时，特别是进行大规模检测时。然而，分子检测方法特别是实时RT-PCR一般比血清学检测方法要灵敏得多。使用实时RT-PCR还减少了扩增反应后的处理过程（例如：凝胶电泳），因而与传统PCR相比更快并减少了污染机会。

除了免疫捕获 (IC) -RT-PCR (该检测不需要提取RNA), 应使用合适的有效程序来提取RNA。样品应分置于单个塑料袋中, 以免在提取过程中交叉污染。而对于实时RT-PCR, 可将圆斑植物提取液、组织印压汁液或挤压出的植物组织汁液移到吸水纸或尼龙膜上进行实时RT-PCR检测 (Olmos *et al.*, 2005; Osman and Rowhani, 2006; Capote *et al.*, 2009)。在常规RT-PCR检测中, 不提倡采用圆斑点样的或挤压的植物汁液样本, 因为常规RT-PCR检测灵敏度比实时RT-PCR的要低。

每种方法给出了用作一个模板的提取物的数量。取决于方法的灵敏度, 检测PPV所要求的模板的最低浓度变化如下: RT-PCR, 100 fg RNA模板 $\text{ml}^{-1}$ ; Co-RT-PCR, 1 fg RNA模板 $\text{ml}^{-1}$ ; 和实时RT-PCR, 2 fg RNA模板 $\text{ml}^{-1}$ 。

### 3.3.1 反转录聚合酶链反应

在该检测中采用的RT-PCR引物是Wetzel等 (1991) 发表的引物:

P1 (5'-ACC GAG ACC ACT ACA CTC CC-3')

P2 (5'-CAG ACT ACA GCC TCG CCA GA-3')。

或者是Levy和Hadidi (1994) 发表的引物:

3'NCR正义 (5'-GTA GTG GTC TCG GTA TCT ATC ATA-3')

3'NCR反义 (5'-GTC TCT TGC ACA AGA ACT ATA ACC-3')。

25 $\mu\text{l}$  的反应混合物组成如下: 1 $\mu\text{M}$  的每对引物 (P1/P2 或3'NCR 引物对)、250 $\mu\text{M}$  dNTPs、1单位的AMV反转录酶、0.5单位的Taq DNA聚合酶、2.5  $\mu\text{l}$  10 $\times$ Taq聚合酶缓冲液、1.5 mM  $\text{MgCl}_2$ 、0.3% Triton X-100和5 $\mu\text{l}$  RNA模板。在如下的热循环条件下进行反应: 42 $^{\circ}\text{C}$  45分钟, 94 $^{\circ}\text{C}$  2分钟, 进行40个循环的94 $^{\circ}\text{C}$  30秒、60 $^{\circ}\text{C}$  30秒 (P1/P2 引物) 或62 $^{\circ}\text{C}$  30秒 (3'NCR引物) 和72 $^{\circ}\text{C}$  1分钟。随后在72 $^{\circ}\text{C}$ 进行10分钟的最后扩展。对PCR产物进行凝胶电泳分析。以P1/P2和3'NCR为引物的PCR产物分别产生一个243碱基对和220碱基对的扩增片段。

通过检测来源于地中海地区 (塞浦路斯、埃及、法国、希腊、西班牙和土耳其) 的PPV分离物对Wetzel等 (1991) 的检测方法进行了评估。该检测方法可以检测出10 fg的病毒RNA, 相当于2 000个病毒粒子 (Wetzel *et al.*, 1991)。对Levy和Hadidi (1994) 的检测方法的评估是通过检测来源于埃及、法国、德国、希腊、匈牙利、意大利、西班牙和罗马利亚的PPV分离物而进行的。

### 3.3.2 免疫捕获反转录聚合酶链反应

必须按照Wetzel等 (1992) 的方法进行免疫捕获阶段的反应, 即采用在3.2. 节中所描述的植物汁液提取液, 并使用单独的试管或塑料袋以避免污染。

用pH9.6的碳酸盐缓冲液制备多克隆抗体或PPV专化性单克隆抗体 (5B-IVIA) 稀释液 (1 $\mu\text{g ml}^{-1}$ )。将100 $\mu\text{l}$ 稀释抗体液加入PCR管中并在37 $^{\circ}\text{C}$  孵育3小时。用无核酸酶水冲洗试管两次, 移取100 $\mu\text{l}$ 的植物提取液 (见3.2节) 进行离心 (15 500 $\times g$ , 5分钟), 将离心后的上清液加入已被 (抗体) 包被的PCR管中。在冰上或37 $^{\circ}\text{C}$  孵育2小时。用150 $\mu\text{l}$  无菌PBS-Tween液将离心管清洗3次。按照3.3.1节所描述的程序制备

RT-PCR反应混合液，采用Wetzel等（1992）发表的引物，将RT-PCR反应混合液直接加入到已包被的PCR管中，根据3.3.1节所叙述的程序进行（RT-PCR）扩增。

IC-RT-PCR一般要求使用专化性抗体，尽管直接结合的方法可以取消这一要求。使用5B-IVIA单克隆抗体，对免疫捕获RT-PCR进行了一个DIAGPRO循环检测评估，结果表明对PPV的检测准确率为82%（Cambra *et al.*, 2006c; Olmos *et al.*, 2007）。

Capote等（2009）报道在冬季使用5B-IVIA单克隆抗体进行免疫捕获RT-PCR检测出的某一个阳性结果具有95.8%的概率是真正阳性。

### 3.3.3 协同反转录聚合酶链反应

在协同（Co）- RT-PCR检测中使用的RT-PCR引物是Olmos、Bertolini和Cambra等（2002）提出的：

内部引物P1（5'-ACC GAG ACC ACT ACA CTC CC-3'） 内部  
引物P2（5'-CAG ACT ACA GCC TCG CCA GA-3'） 外部  
引物P10（5'-GAG AAA AGG ATG CTA ACA GGA-3'） 外部  
引物P20（5'-AAA GCA TAC ATG CCA AGG TA-3'）。

25 μl的反应混合物组成如下：0.1 μM的 P1和P2引物、0.05 μM的P10和P20引物、400 μM dNTPs、2单位的AMV反转录酶、1单位的Taq DNA聚合酶、2 μl 10×反应缓冲液、3 mM MgCl<sub>2</sub>、5% DMSO、0.3% Triton X-100和5 μl RNA模板。在如下的热循环条件下进行RT-PCR反应：42℃ 45分钟，94℃ 2分钟，进行60个循环的94℃ 15秒、50℃ 15秒、72℃ 30秒。随后72℃进行10分钟的最后扩展。

将RT-PCR反应与采用3' digoxigenin（DIG）—标记的PPV广谱探针（5'-TCG TTT ATT TGG CTT GGA TGG AA-DIG-3'）检测扩增片段的色谱检测仪相连接。将扩增的cDNA 95℃处理5分钟并迅速置于冰上进行变性。取1 μl的样品于尼龙膜上。室温下干燥尼龙膜并在导光透明器中245 nm处理4分钟进行紫外杂交连接。预杂交：将尼龙膜放入使用标准杂交缓冲液的杂交试管中，60℃下孵育1小时。倒掉溶液后，使用3'-DIG-标记的探针与最终浓度为10 pmol ml<sup>-1</sup>的标准杂交混合液进行杂交，60℃下孵育2小时。在室温下，用2×清洗液15分钟清洗尼龙膜2次，并用0.5×清洗液15分钟再清洗尼龙膜2次。在采用1%（1g封闭剂溶解于100ml马来酸缓冲液中）的无菌封闭液封闭30分钟前，将尼龙膜放入清洗缓冲液中平衡2分钟。用含有1:5 000（150单位/升）抗-DIG-碱性磷酸酶联合标记抗体的1%封闭混合液（重量/容积）室温下孵育尼龙膜30分钟。用清洗液洗尼龙膜15分钟两次，并用检测缓冲液（100 mM Tris-HCl、100 mM氯化钠，pH 9.5）平衡2分钟。通过将45 μl NBT溶液（75 mg ml<sup>-1</sup>

<sup>1</sup> nitro blue tetrazolium salt in 70%（容积/容积）dimethyl formamide）和35 μl BCIP溶液（50 mg ml<sup>-1</sup> 5-bromo-4chloro-3indolyl phosphate toluidinium salt in 100% dimethyl formamide）混合在10 ml的检测缓冲液中而制备反应底物。与底物孵育1小时后，用清水清洗来停止反应。

该检测方法比Wetzel等（1991）的RT-PCR要灵敏100倍以上（Olmos、Bertolini and Cambra *et al.*, 2002）。对该检测方法进行了一个DIAGPRO循环检测评估，结果表明检测准确率为94%（Cambra *et al.*, 2006c; Olmos *et al.*, 2007）。

### 3.3.4 实时反转录聚合酶链反应

可以使用 TaqMan 或 SYBR Green I (试剂盒) 来进行实时 RT-PCR。已有两种 TaqMan 方法用于广泛地检测 PPV (Schneider *et al.*, 2004; Olmos *et al.*, 2005)。第一种用于检测的引物和 TaqMan 探针是由 Schneider 等 (2004) 报道的:

正向引物 (5'-CCA ATA AAG CCA TTG TTG GAT C-3')

反向引物 (5'-TGA ATT CCA TAC CTT GGC ATG T-3')

TaqMan 探针 (5'-FAM-CTT CAG CCA CGT TAC TGA AAT GTG CCA-TAMRA-3')。

25  $\mu$ l 的反应混合物组成如下: 1  $\times$  反应混合液 (0.2mM ~~of~~ 每种 dNTP and 1.2 mM MgSO<sub>4</sub>)、200 nM 正向和反向引物、100 nM TaqMan 探针、4.8 mM MgSO<sub>4</sub>、0.5  $\mu$ l RT/Platinum<sup>®</sup> Taq 混合液 (Superscript<sup>™</sup> One-Step RT-PCR with Platinum<sup>®</sup> Taq kit Invitrogen)<sup>1</sup> 和 5  $\mu$ l RNA 模板。按照以下的热循环条件下进行 RT-PCR 反应: 52  $^{\circ}$ C 15 分钟, 95  $^{\circ}$ C 5 分钟, 进行 60 个循环的 95  $^{\circ}$ C 15 秒、60  $^{\circ}$ C 30 秒。根据设备制造商的实验指南对 PCR 产物进行实时分析。

通过检测来源于美国的 PPV 分离物及其株系 C, D, EA 和 M 型以及 8 个其他病毒对 Schneider 等 (2004) 报道的检测方法进行了评估。该检测方法具有专一性并可稳定地检测出 10-20 fg 的病毒 RNA (Schneider *et al.*, 2004)。该方法还可检测出几种寄主中以及日本李子桃的叶子、茎部、芽和根部的 PPV。

第二种检测方法的引物和 TaqMan 探针是由 Olmos 等 (2005) 等报道的:

P241 引物 (5'-CGT TTA TTT GGC TTG GAT GGA A-3')

P316D 引物 (5'-GAT TAA CAT CAC CAG CGG TGT G-3')

P316M 引物 (5'-GAT TCA CGT CAC CAG CGG TGT G-3')

PPV-DM 探针 (5'-FAM-CGT CGG AAC ACA AGA AGA GGA CAC AGA-TAMRA-3')。

25  $\mu$ l 的反应混合物组成如下: 1  $\mu$ M 的 P241 引物、0.5  $\mu$ M 各种 P316D 和 P316M 引物、200 nM TaqMan 探针、1  $\times$  TaqMan 广谱 PCR Master 混合液 (Applied Biosystems)<sup>2</sup>、1  $\times$  MultiScribe 和 RNase 抑制混合液 (Applied Biosystems)<sup>3</sup> 和 5  $\mu$ l 的 RNA 模板。按照以下的热循环条件下进行 RT-PCR 反应: 48  $^{\circ}$ C 30 分钟, 95  $^{\circ}$ C 10 分钟, 进行 40 个循环的 95  $^{\circ}$ C 15 秒、60  $^{\circ}$ C 60 秒。根据设备制造商的实验指南对 PCR 产物进行实时分析。

<sup>1</sup> 本诊断规程使用 Invitrogen 牌 Superscript<sup>™</sup> One-Step RT-PCR with Platinum<sup>®</sup> Taq 试剂盒并非意味着批准这些产品而将可能也适用的其它产品排除在外。提供这种信息是为了便利本规程的用户, 并不表示植检委认可提到的化学品、试剂和/或设备。可以使用表明能够产生相同结果的等同产品。

<sup>2</sup> 本诊断规程使用 Applied Biosystems 牌 TaqMan Universal PCR Master Mix, 以及 MultiScribe 和 RNase 抑制剂混合液, 并非意味着批准这些产品而将可能也适用的其它产品排除在外。提供这种信息是为了便利本规程的用户, 并不表示植检委认可提到的化学品、试剂和/或设备。可以使用表明能够产生相同结果的等同产品。

<sup>3</sup> 见脚注 2

通过检测PPV-D和PPV-M的每个株系的3个分离物对Olmos等（2005）的检测方法进行了评估，该检测方法的灵敏度比采用5B-IVIA单克隆抗体的DASI-ELISA检测法的高1 000倍以上。与使用斑点取样实时RT-PCR的检测率（93.6%）、免疫捕获RT-PCR的检测率（91.5%）或使用5B-IVIA单克隆抗体的DASI-ELISA的检测率（86.6%）（Capote *et al.*, 2009）相比，采用实时TaqMan和提纯核酸进行实时RT-PCR检测的真实阳性率（由该技术检测出的真实阳性数/受PPV侵染的植株数）是97.5%（Olmos *et al.*, 2005）。

Varga和James（2005）描述了一种快速检测PPV和鉴定D和M株系的SYBR Green I（试剂盒）检测方法：

P1 (5'-ACC GAG ACC ACT ACA CTC CC-3')  
 PPV-U (5'-TGA AGG CAG CAG CAT TGA GA-3')  
 PPV-FD (5'-TCA ACG ACA CCC GTA CGG GC-3')  
 PPV-FM (5'-GGT GCA TCG AAA ACG GAA CG-3')  
 PPV-RR (5'-CTC TTC TTG TGT TCC GAC GTT TC-3')。

可能需要包括下列的内部控制引物来保证检测反应正确地进行：

Nad5-正向 (5'-GAT GCT TCT TGG GGC TTC TTG TT-3')  
 Nad5-反向 (5'-CTC CAG TCA CCA ACA TTG GCA TAA-3')。

采用的是一种两步RT-PCR的程序。反转录（RT）反应混合物组成如下：2 $\mu$ l的10 $\mu$ M P1引物、2 $\mu$ l的10 $\mu$ M Nad5-R引物、4 $\mu$ g总RNA和5 $\mu$ l水。72 $^{\circ}$ C孵育5分钟，放在冰块中。加入4 $\mu$ l 5 $\times$ 第一链缓冲液（Invitrogen）<sup>4</sup>，2 $\mu$ l 0.1 M DTT，1 $\mu$ l 10 mM dNTPs，0.5 $\mu$ l RNaseOUT<sup>TM</sup>（40单位 $\mu$ l<sup>-1</sup>）（Invitrogen）<sup>5</sup>，1 $\mu$ l Superscript<sup>TM</sup> II（Invitrogen）<sup>6</sup>和2.5 $\mu$ l水。42 $^{\circ}$ C孵育60分钟，然后99 $^{\circ}$ C孵育5分钟。24 $\mu$ l的反应混合物组成如下：400nM P1引物，350nM P1-FM引物，150nM P1-FD引物，200nM P1-RR引物，100nM Nad5-F引物，100nM Nad5-R引物，200 $\mu$ M dNTPs，2mM MgCl<sub>2</sub>，1 $\times$  Karsai 缓冲液（Karsai *et al.*, 2002），1:42000 SYBR Green I（Sigma）<sup>7</sup>和0.1 $\mu$ l Platinum<sup>®</sup> Taq DNA高纯度聚合酶（Invitrogen）<sup>8</sup>。将反应混合液和1 $\mu$ l的cDNA（1:4）加入无菌PCR管中。按照以下的热循环条件下进行PCR反应：95 $^{\circ}$ C 2分钟，进行39个循环的95 $^{\circ}$ C 15秒和60 $^{\circ}$ C 60秒。熔点曲线分析通过60 $^{\circ}$ C至95 $^{\circ}$ C以0.1 $^{\circ}$ C s<sup>-1</sup>的速度进行孵育而进行的，从而得到平均为1点的平滑曲线。根据Varga和James（2005）确定的条件，每个产物的溶解温度是：

广谱PPV检测（74 bp片段）：80.08—81.52 $^{\circ}$ C

<sup>4</sup> 本诊断规程使用 Invitrogen 牌 first strand buffer、RNaseOUT<sup>TM</sup>、Superscript<sup>TM</sup> II and Platinum<sup>®</sup> Taq DNA 高保真聚合酶，并非意味着批准这些产品而将可能也适用的其它产品排除在外。提供这种信息是为了便利本规程的用户，并不表示植检委认可提到的化学品、试剂和/或设备。可以使用表明能够产生相同结果的等同产品。

<sup>5</sup> 见脚注 4

<sup>6</sup> 见脚注 4

<sup>7</sup> 本诊断规程使用 Sigma 牌 SYBR Green I，并非意味着批准这一产品而将可能也适用的其它产品排除在外。提供这种信息是为了便利本规程的用户，并不表示植检委认可提到的化学品、试剂和/或设备。可以使用表明能够产生相同结果的等同产品。

<sup>8</sup> 见脚注 4。

D株系（114 bp片段）：84.3–84.43℃

M株系（380 bp片段）：85.34–86.11℃ 内

部控制（181 bp片段）：82.45–82.63℃

通过检测在烟草属（*Nicotiana*）和李属植物上的PPV-C、PPV-D、PPV-EA、PPV-M型以及一个未鉴定株系的分离物，对Varga和James（2005）的检测方法进行了评估。

#### 4. 株系鉴定

本节描述用于PPV株系鉴定的其他方法（使用DASI-ELISA，RT-PCR，Co-RT-PCR和实时RT-PCR）（见图1）。PPV鉴定并非一定要分辨出该病毒的株系，但是国家植物保护组织可能希望对该病毒的株系进行鉴定，以有利于预测该病毒的流行病学行为。

考虑到PPV的变异性，除了基因序列测定或某些以PCR为基础的检测方法外（见下文）的其他方法对小部分分离物的检测有可能产生错误结果。但是，根据下面所描述的血清学或分子检测方法，一般情况下可以鉴定出D和M型的PPV（Candresse and Cambra, 2006; Capote *et al.*, 2006）。

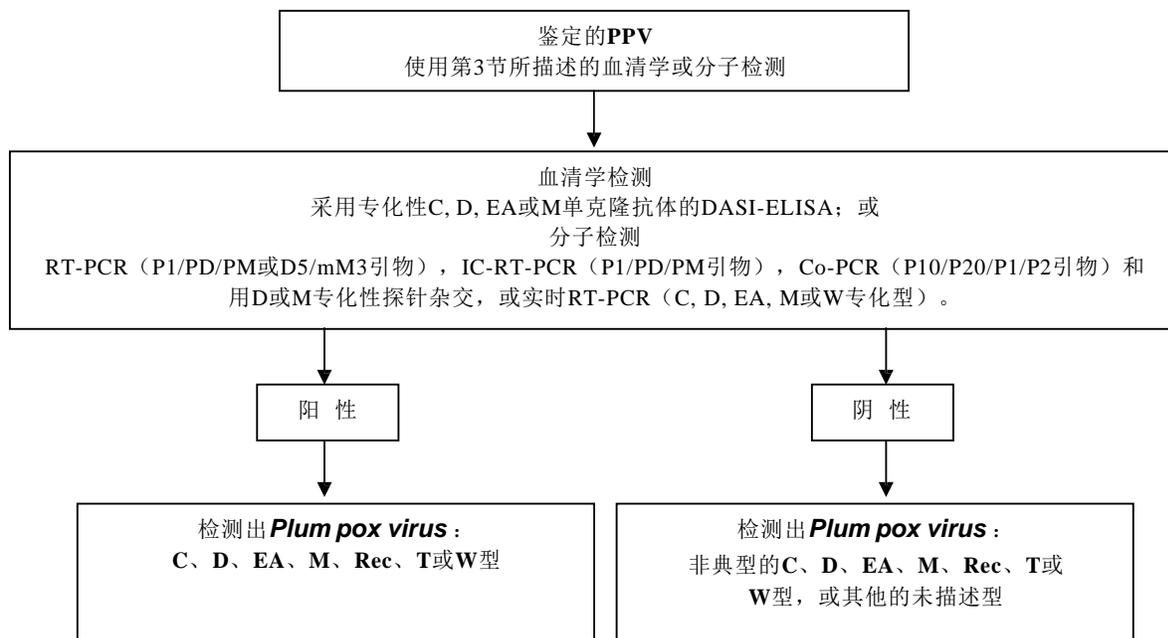


图1: 鉴定 *Plum pox virus* 株系的方法

当国家植物保护组织对鉴定PPV的株系有更高可信度的要求时，可能需要进行进一步的检测。在检测病毒的非典型型或未描述型时，可测定PPV基因组的全序列或外壳蛋白、P3-6K1和细胞质内含蛋白基因的全序列或部分序列。

#### 4.1 株系的血清学鉴定

应根据Cambra等(1994)的检测方法, 采用D和M专化型的单克隆抗体 (Cambra *et al.*, 1994; Boscia *et al.*, 1997), 按照试剂盒制造商的实验指南应用DASI-ELISA来区分PPV的两种主要型 (D和M)。

通过DIAGPRO循环检测程序对该检测方法进行了评估, 结果表明: 对PPV-D型的检测鉴定精确度是84%、M型的是89% (Cambra *et al.*, 2006c; Olmos *et al.*, 2007)。4D单克隆抗体是PPV-D型专化型的, 但并非与所有的PPV-D型分离物都有反应。此外, 由于这几个组具有相同的外壳蛋白基因序列, 用于检测PPV-M型的AL单克隆抗体与属于PPV的M、Rec和T型的分离物均有反应。因此, 需要再使用一个M专化型的单克隆抗体通过分子检测来区分M、Rec和T型。

使用EA和/或C专化性单克隆进行DASI-ELISA, 对PPV的EA和C组分离物的血清学鉴定已由Myrta等(1998, 2000)报道过。然而, 这些检测方法需要得到验证。

#### 4.2 株系的分子鉴定

##### 4.2.1 反转录聚合酶链反应

采用Olmos等(1997)报道的引物鉴定PPV-D和PPV-M型:

P1 (5'-ACC GAG ACC ACT ACA CTC CC-3')

PD (5'-CTT CAA CGA CAC CCG TAC GG-3') 或PM (5'-CTT CAA CAA CGC CTG TGC GT -3')。

25  $\mu$ l的反应混合物组成如下: 1 $\mu$ M的P1引物、1 $\mu$ M的PD或PM引物、250 $\mu$ M dNTPs、1单位AMV反转录酶(10单位 $\mu$ l<sup>-1</sup>)、0.5单位Taq DNA聚合酶(5单位 $\mu$ l<sup>-1</sup>)、2.5 $\mu$ l 10 $\times$  Taq聚合酶缓冲液、1.5mM MgCl<sub>2</sub>、0.3% Triton X-100、2% formamide 和5 $\mu$ l RNA模板。按照以下的热循环条件下进行RT-PCR反应: 42 $^{\circ}$ C 45分钟, 94 $^{\circ}$ C 2分钟, 进行40个循环的94 $^{\circ}$ C 30秒、60 $^{\circ}$ C 30秒、72 $^{\circ}$ C 1分钟, 随后在72 $^{\circ}$ C 进行10分钟最后的扩展。通过凝胶电泳对PCR产物进行分析。P1/PD和P1/PM引物产生一个198碱基对的扩增片段。通过检测6个PPV-D型分离物和4个PPV-M型分离物对该检测方法进行了评估。

采用Šubr等(2004)报道的mD5/mM3 Rec-专化型引物鉴定PPV-Rec型:

mD5 (5'-TAT GTC ACA TAA AGG CGT TCT C-3')

mM3 (5'-CAT TTC CAT AAA CTC CAA AAG AC-3')。

25  $\mu$ l的反应混合物组成如下(根据Šubr *et al.*, 2004修订): 1  $\mu$ M的各种引物、250 $\mu$ M dNTPs、1单位AMV反转录酶(10单位 $\mu$ l<sup>-1</sup>)、0.5单位Taq DNA聚合酶(5单位 $\mu$ l<sup>-1</sup>)、2.5 $\mu$ l 10 $\times$  Taq聚合酶缓冲液、2.5mM MgCl<sub>2</sub>、0.3% Triton X-100和5 $\mu$ l RNA提取液(见3.3节)。通过凝胶电泳分析检测PCR产生的605 碱基对的扩增片段。

#### 4.2.2 免疫捕获反转录聚合酶链反应

按照3.3.2节所描述的方法进行免疫捕获。将PCR反应混合液直接加入已包被的PCR管中。按照4.2.1节所描述的方法进行PPV-D型和PPV-M型的检测鉴定。

#### 4.2.3 协同反转录聚合酶链反应

采用PPV-D和PPV-M型株系专化性的3'<sup>2</sup>DIG-标记探针，按照3.3.3节所描述的检测方法可以鉴定PPV-D和PPV-M株系（Olmos, Bertolini and Cambra, 2002）：

PPV-D专化性探针：5'<sup>2</sup>-CTT CAA CGA CAC CCG TAC GGG CA-DIG-3''

PPV-M专化性探针：5''-AAC GCC TGT GCG TGC ACG T-DIG-3''。采用标准预杂交和杂交缓冲液+30%甲酰胺（用于PPV-D株系的鉴定）或+50%甲酰胺（PPV-M株系的鉴定）在50℃完成预杂交和杂交步骤。采用2%（w/v）的封闭液。

#### 4.2.4 实时反转录聚合酶链反应

采用SYBR Green I试剂盒按照Varga和James（2005）的方法（见3.3.4节）或Capote等（2006）所描述的TaqMan法可以特异性鉴定PPV-D和PPV-M株系。

在Capote等（2006）的检测方法中使用的引物和TaqMan探针是：

PPV-MGB-正向引物（5'<sup>2</sup>-CAG ACT ACA GCC TCG CCA GA-3'<sup>2</sup>）

PPV-MGB-反向引物（5''-CTC AAT GCT GCT GCC TTC AT-3''）

MGB-D探针（5''-FAM-TTC AAC GAC ACC CGT A-MGB-3''）

MGB-M探针（5''-FAM-TTC AAC AAC GCC TGT G-MGB-3''）。

25μl的反应混合物组成如下：1μM的各种引物、150nM MGB-D或MGB-M FAM探针、1×TaqMan广谱PCR Master混合液（Applied Biosystems）<sup>9</sup>、1×MultiScribe and RNase抑制剂混合液（Applied Biosystems）<sup>10</sup>和5μl RNA模板（见3.3节）。按照以下的热循环条件进行RT-PCR反应：48℃ 30分钟，95℃ 10分钟，进行40个循环的95℃ 15秒、60℃ 60秒。按照试剂盒制造商提供的实验指南对PCR产物进行实时分析。通过对分别来源于PPV-D和PPV-M型的12个分离物和这两个株系混合侵染的14个样本的检测试验对该检测方法进行了评估。

采用SYBR Green I化学公司试剂盒，按照Varga和James（2006）的方法可特异性地鉴定PPV-C、PPV-EA和PPV-W株系。该方法采用的引物是：

P1（5'<sup>2</sup>-ACC GAG ACC ACT ACA CTC CC-3'<sup>2</sup>）

PPV-U（5''-TGA AGG CAG CAG CAT TGA GA-3''）

PPV-RR（5'<sup>2</sup>-CTC TTC TTG TGT TCC GAC GTT TC-3'<sup>2</sup>）。

<sup>9</sup> 本诊断规程使用 Applied Biosystems 牌 TaqMan Universal PCR Master Mix 以及 MultiScribe 和 RNase 抑制剂混合液，并非意味着批准这些产品而将可能也适用的其它产品排除在外。提供这种信息是为了便利本规程的用户，并不表示植检委认可的化学品、试剂和/或设备。可以使用表明能够产生相同结果的等同产品。

<sup>10</sup> 见脚注 8

可以添加以下的内部控制引物以确保检测反应的正确进行：

Nad5-正向 (5'-GAT GCT TCT TGG GGC TTC TTG TT-3')

Nad5-反向 (5'-CTC CAG TCA CCA ACA TTG GCA TAA-3')。

25 $\mu$ l 的反应混合物组成如下：2.5 $\mu$ l的1/10（容积/容积）水稀释的RNA 提取液（见3.3节）和22.5 $\mu$ l的主混合液。该混合液有以下成分：2.5 $\mu$ l的Karsai缓冲液（Karsai *et al.*, 2002）；0.5 $\mu$ l的各种5 $\mu$ M引物PPV-U, PPV-RR or P1, Nad5R and Nad5F；0.5 $\mu$ l的10mM dNTPs；1 $\mu$ l的50mM MgCl<sub>2</sub>；0.2 $\mu$ l的RNaseOUT™（40单位  $\mu$ l<sup>-1</sup>；Invitrogen）<sup>11</sup>；0.1 $\mu$ l的Superscript™ III（200单位  $\mu$ l<sup>-1</sup>；Invitrogen）<sup>12</sup>；0.1 $\mu$ l的Platinum® Taq DNA高纯度聚合酶（5 units  $\mu$ l<sup>-1</sup>，Invitrogen）<sup>13</sup>；和1 $\mu$ l的1:5 000（in TE, pH7.5）SYBR Green I（Sigma）<sup>14</sup>溶于16.1 $\mu$ l的水中。按照以下的热循环条件下进行反应：50℃ 10分钟，95℃ 2分钟，进行29个循环的95℃ 15秒、60℃ 60秒

。熔点曲线分析通过在60℃至95℃以0.1℃ s<sup>-1</sup>的速度进行孵育而进行的，从而得到平均为1点的平滑曲线。根据Varga和James（2006）确定的条件，每个（PCR）产物溶解温度是：

C株系（74 bp片段）：79.84℃

EA株系（74 bp片段）：81.27℃

W株系（74 bp片段）：80.68℃。

采用PPV-C、PPV-D、PPV-EA和PPV-W株系的一种分离物对该检测方法进行了评估。

## 5. 记录

在ISPM 27: 2006的第2.5节规定了所需要保存的记录。

在签约方可能受检测结果影响的情况下，特别是出现违规和在某一地区首次发现该病毒时，必须特别地要求保存以下材料：

- 将原始样本（正确标记以备追溯）冷冻保存在-80℃或冷冻干燥后室温保存。
- 如有必要，可将RNA提取液保存在-80℃和/或将纸或尼龙膜上的圆斑取点样的植物提取液或植物组织印压汁液室温保存。
- 如有必要，可将RT-PCR扩增产物保存在-20℃。

<sup>11</sup> 本诊断规程使用 Invitrogen 牌 RNaseOUT™, Superscript™ II and Platinum® Taq DNA 高保真聚合酶，并非意味着批准这些产品而将可能也适用的其它产品排除在外。提供这种信息是为了便利本规程的用户，并不表示植检委认可提到的化学品、试剂和/或设备。可以使用表明能够产生相同结果的等同产品。

<sup>12</sup> 见脚注 10。

<sup>13</sup> 见脚注 10。

<sup>14</sup> 本诊断规程使用 Sigma 牌 SYBR Green I，并非意味着批准这些产品而将可能也适用的其它产品排除在外。提供这种信息是为了便利本规程的用户，并不表示植检委认可提到的化学品、试剂和/或设备。可以使用表明能够产生相同结果的等同产品。

## 6. 获取进一步信息的联系点

美国动植物检疫局植物保护及检疫处 PHP RIPPS 分子诊断实验室, BARC 大厦 580 号, Beltsville, 马里兰, 美国, 20705 (Laurene Levy 博士, e-mail: Laurene.Levy@aphis.usda.gov; 电话: +1 3015045700; 传真: +1 3015046124)。

国家农业研究院病毒系 (INRA), 波尔多中心, UMR GD2P, IBVM, BP 81, F-33883 Villenave d'Ornon Cedex, 法国 (Thierry Candresse 博士, e-mail: tc@bordeaux.inra.fr; 电话: +33 557122389; 传真: +33 557122384)。

科温纽斯大学 (Corvinus University) 植物病理系园艺科学组, Villányi út 29-43, H-1118 布达佩斯, 匈牙利 (Laszlo Palkovics 博士, e-mail: laszlo.palkovics@uni-corvinus.hu; 电话: +36 14825438; 传真: +36 14825023)。

斯洛伐克科学院病毒研究所, Dúbravská, 84505 Bratislava, 斯洛伐克 (Miroslav Glasa 博士, e-mail: virumig@savba.sk; 电话: +421 259302447; 传真: +421 254774284)。

Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA) 植物保护与生物技术中心, Carretera Moncada-Náquera km 5, 46113 Moncada (Valencia), 西班牙 (Mariano Cambra 博士, e-mail: mcambra@ivia.es; 电话: +34 963424000; 传真: +34 963424001)。

Istituto di Virologia Vegetale del CNR, sezione di Bari, via Amendola 165/A, I-70126 Bari, 意大利 (Donato Boscia 博士, e-mail: d.boscia@ba.ivv.cnr.it; 电话: +39 0805443067; 传真: +39 0805442911)。

加拿大食品检验局 (CFIA) Sidney 实验室, 不列颠哥伦比亚, V8L 1H3 Sidney, 加拿大 (Delano James 博士, e-mail: Delano.James@inspection.gc.ca; 电话: +1 250 3636650; 传真: +1 250 3636661)。

果树和蔬菜职业技术中心 (CTIFL) 病毒实验室, BP21 Lanxade, F-24130 La Force, 法国 (Pascal Gentit 博士, e-mail: gentit@ctifl.fr; 电话: +33 553580005; 传真: +33 553 581742)。

## 7. 致谢

本检测规程由 IVIA (见上节) 的 M. Cambra、A. Olmos 和 N. Capote 博士, 南非农业、林业与渔业部的 N. L. Africander 先生 (个人信箱 X 5015, Stellenbosch, 75999, 南

非)；L. Levy博士(见前节)；阿根廷的S. L. Lenardon博士(IFFIVE-INTA, Cno. 60 Cuadras Km 51/2, Córdoba X5020ICA, 阿根廷)；新西兰的G. Clover博士(植物健康与环境, 农业与林业部, 邮政信箱2095, Auckland 1140, 新西兰)和英国的D. Wright女士(植物健康组, 中央科学实验室, Sand Hutton, 约克YO41 1LZ, 英国)起草。

## 8. 参考文献

- Barba, M., Hadidi, A., Candresse, T. & Cambra, M.** 2011. *Plum pox virus*. In: A. Hadidi, M. Barba, T. Candresse & W. Jelkmann, eds. *Virus and virus-like diseases of pome and stone fruits*, Chapter 36. St. Paul, MN, APS Press. 428 pp.
- Boscia, D., Zeramdini, H., Cambra, M., Potere, O., Gorris, M.T., Myrta, A., DiTerlizzi, B. & Savino, V.** 1997. Production and characterization of a monoclonal antibody specific to the M serotype of plum pox potyvirus. *European Journal of Plant Pathology*, 103: 477–480.
- CABI.** 2011. Crop Protection Compendium. <http://www.cabi.org/cpc/>, accessed 26 October 2011.
- Cambra, M., Asensio, M., Gorris, M.T., Pérez, E., Camarasa, E., García, J.A., Moya, J.J., López-Abella, D., Vela, C. & Sanz, A.** 1994. Detection of plum pox potyvirus using monoclonal antibodies to structural and non-structural proteins. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 24: 569–577.
- Cambra, M., Boscia, D., Myrta, A., Palkovics, L., Navrátil, M., Barba, M., Gorris, M.T. & Capote, N.** 2006a. Detection and characterization of *Plum pox virus*: serological methods. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 36: 254–261.
- Cambra, M., Capote, N., Myrta, A. & Llácer, G.** 2006b. *Plum pox virus* and the estimated costs associated with sharka disease. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 36: 202–204.
- Cambra, M., Capote, N., Olmos, A., Bertolini, E., Gorris, M.T., Africander, N.L., Levy, L., Lenardon, S.L., Clover, G. & Wright, D.** 2006c. Proposal for a new international protocol for detection and identification of *Plum pox virus*. Validation of the techniques. *Acta Horticulturae*, 781: 181–191.
- Candresse, T. & Cambra, M.** 2006. Causal agent of sharka disease: historical perspective and current status of *Plum pox virus* strains. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 36: 239–246.
- Capote, N., Bertolini, E., Olmos, A., Vidal, E., Martínez, M.C. & Cambra, M.** 2009. Direct sample preparation methods for detection of *Plum pox virus* by real-time RT-PCR. *International Microbiology*, 12: 1–6.
- Capote, N., Gorris, M.T., Martínez, M.C., Asensio, M., Olmos, A. & Cambra, M.** 2006. Interference between D and M types of *Plum pox virus* in Japanese plum assessed by specific monoclonal antibodies and quantitative real-time reverse transcription-polymerase chain reaction. *Phytopathology*, 96: 320–325.
- Damsteegt, V.D., Scorza, R., Stone, A.L., Schneider, W.L., Webb, K., Demuth, M. & Gildow, F.E.** 2007. *Prunus* host range of *Plum pox virus* (PPV) in the United States by aphid and graft inoculation. *Plant Disease*, 91: 18–23.
- Damsteegt, V.D., Waterworth, H.E., Mink, G.I., Howell, W.E. & Levy, L.** 1997. *Prunus tomentosa* as a diagnostic host for detection of *Plum pox virus* and other *Prunus* viruses. *Plant Disease*, 81: 329–332.
- Desvignes, J.C.** 1999. *Virus diseases of fruit trees*. Paris, CTIFL, Centr'imprint. 202 pp.
- EPPO.** 2004. Diagnostic protocol for regulated pests: *Plum pox potyvirus*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 34: 247–256.
- EPPO.** 2006. Current status of *Plum pox virus* and sharka disease worldwide. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 36: 205–218.
- García, J.A. & Cambra, M.** 2007. *Plum pox virus* and sharka disease. *Plant Viruses*, 1: 69–79.

- Gentit, P.** 2006. Detection of *Plum pox virus*: biological methods. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 36: 251–253.
- ISPM 27.** 2006. *Diagnostic protocols for regulated pests*. Rome, IPPC, FAO.
- ISPM 31.** 2008. *Methodologies for sampling of consignments*. Rome, IPPC, FAO.
- James, D. & Glasa, M.** 2006. Causal agent of sharka disease: New and emerging events associated with *Plum pox virus* characterization. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 36: 247–250.
- Karsai, A., Müller, S., Platz, S. & Hauser, M.T.** 2002. Evaluation of a homemade SYBR Green I reaction mixture for real-time PCR quantification of gene expression. *Biotechniques*, 32: 790–796.
- Levy, L. & Hadidi, A.** 1994. A simple and rapid method for processing tissue infected with plum pox potyvirus for use with specific 3' non-coding region RT-PCR assays. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 24: 595–604.
- Myrta, A., Potere, O., Boscia, D., Candresse, T., Cambra, M. & Savino, V.** 1998. Production of a monoclonal antibody specific to the El Amar strain of plum pox virus. *Acta Virologica*, 42: 248–250.
- Myrta, A., Potere, O., Crescenzi, A., Nuzzaci, M. & Boscia, D.** 2000. Production of two monoclonal antibodies specific to cherry strain of plum pox virus (PPV-C). *Journal of Plant Pathology*, 82 (suppl. 2): 95–103.
- Olmos, A., Bertolini, E. & Cambra, M.** 2002. Simultaneous and co-operational amplification (Co-PCR): a new concept for detection of plant viruses. *Journal of Virological Methods*, 106: 51–59.
- Olmos, A., Bertolini, E., Gil, M. & Cambra, M.** 2005. Real-time assay for quantitative detection of non-persistently transmitted *Plum pox virus* RNA targets in single aphids. *Journal of Virological Methods*, 128: 151–155.
- Olmos, A., Cambra, M., Dasi, M.A., Candresse, T., Esteban, O., Gorris, M.T. & Asensio, M.** 1997. Simultaneous detection and typing of plum pox potyvirus (PPV) isolates by heminested-PCR and PCR-ELISA. *Journal of Virological Methods*, 68: 127–137.
- Olmos, A., Capote, N., Bertolini, E. & Cambra, M.** 2007. Molecular diagnostic methods for plant viruses. In: Z.K. Punja, S. DeBoer and H. Sanfacon, eds. *Biotechnology and plant disease management*, pp. 227–249. Wallingford, UK and Cambridge, USA, CAB International. 574 pp.
- Osman, F. & Rowhani, A.** 2006. Application of a spotting sample preparation technique for the detection of pathogens in woody plants by RT-PCR and real-time PCR (TaqMan). *Journal of Virological Methods*, 133: 130–136.
- PaDIL.** 2011. <http://old.padil.gov.au/pbt/>, accessed 26 October 2011.
- Schneider, W.L., Sherman, D.J., Stone, A.L., Damsteegt, V.D. & Frederick, R.D.** 2004. Specific detection and quantification of *Plum pox virus* by real-time fluorescent reverse transcription-PCR. *Journal of Virological Methods*, 120: 97–105.
- Šubr, Z., Pittnerova, S. & Glasa, M.** 2004. A simplified RT-PCR-based detection of recombinant *Plum pox virus* isolates. *Acta Virologica*, 48: 173–176.
- Ulubaş Serçe, Ç., Candresse, T., Svanella-Dumas, L., Krizbai, L., Gazel, M. & Çağlayan, K.** 2009. Further characterization of a new recombinant group of *Plum pox virus* isolates, PPV-T, found in the Ankara province of Turkey. *Virus Research*, 142: 121–126.
- Varga, A. & James, D.** 2005. Detection and differentiation of *Plum pox virus* using real-time multiplex PCR with SYBR Green and melting curve analysis: a rapid method for strain typing. *Journal of Virological Methods*, 123: 213–220.
- Varga, A. & James, D.** 2006. Real-time RT-PCR and SYBR Green I melting curve analysis for the identification of *Plum pox virus* strains C, EA, and W: Effect of amplicon size, melt rate, and dye translocation. *Journal of Virological Methods*, 132: 146–153.
- Wetzel, T., Candresse, T., Macquaire, G., Ravelonandro, M. & Dunez, J.** 1992. A highly sensitive immunocapture polymerase chain reaction method for plum pox potyvirus detection. *Journal of Virological Methods*, 39: 27–37.

**Wetzel, T., Candresse, T., Ravelonandro, M. & Dunez, J.** 1991. A polymerase chain reaction assay adapted to plum pox potyvirus detection. *Journal of Virological Methods*, 33: 355–365.

出台背景 本部分不属于本标准的正式内容 出台过程仅相对中文而言。整个出台过程请查阅本标准的英文版本。

2004年11月 标准委在技术领域 2006-009 “病毒和植物原生质”内添加了主题 2004-007

2006年4月 植检委第一届会议添加了主题病毒和植物原生质

2008年9月 标准委批准由成员国通过电子邮件进行磋商

2010年6月 成员国磋商

2011年10月 标准委电子决定建议将草案提交植检委

2012年3月 植检委第七届会议通过第 27 号国际植检措施标准附件 2

第 27 号国际植检措施标准，2006 年：附件 2 *Plum Pox Virus* (2012)

最后一次更新于 2012 年 6 月

本诊断规程于 2012 年 3 月由植物检疫措施委员会第七届会议通过。

附件为 ISPM 27: 2006 的说明部分。



ISPM27  
附件 3

## 国际植物检疫措施标准

### ISPM 27 诊断规程

#### 第 3 号诊断规程：

#### 谷斑皮蠹 *Trogoderma granarium* Everts ~~(谷斑皮蠹)~~

(2012)

#### 目 录

1. 有害生物信息 .....	DP 3-3
2. 分类学信息 .....	DP 3-4
3. 检测 .....	DP 3-4
4. 鉴定 .....	DP 3-6
4.1 幼虫和幼虫虫蜕的制备程序 .....	DP 3-7
4.2 成虫的制备程序 .....	DP 3-8
4.3 常发生于储藏物中的皮蠹科的属 .....	DP 3-8
4.3.1 皮蠹科幼虫的鉴别 .....	DP 3-9
4.4 <del><i>Trogoderma</i></del> (斑皮蠹属) 幼虫的鉴定 .....	DP 3-9
4.4.1 <del><i>Trogoderma</i></del> (斑皮蠹属) 幼虫的鉴别特征 .....	DP 3-10
4.4.2 <del><i>Trogoderma</i></del> (斑皮蠹属) 末龄幼虫的鉴定 .....	DP 3-10
4.4.3 <del><i>Trogoderma granarium</i></del> (谷斑皮蠹) 幼虫的鉴别特征 .....	DP 3-11
4.4.4 <del><i>Trogoderma granarium</i></del> (谷斑皮蠹) 幼虫的描述 .....	DP 3-11
4.5 <del><i>Trogoderma</i></del> (斑皮蠹属) 成虫的鉴定 .....	DP 3-12
4.5.1 皮蠹科成虫的鉴别 .....	DP 3-12
4.5.2 <del><i>Trogoderma</i></del> (斑皮蠹属) 成虫的鉴别特征 .....	DP 3-12
4.5.3 <del><i>Trogoderma</i></del> (斑皮蠹属) 成虫的鉴定 .....	DP 3-13
4.5.4 <del><i>Trogoderma granarium</i></del> (谷斑皮蠹) 成虫的鉴别特征 .....	DP 3-14
4.5.5 <del><i>Trogoderma granarium</i></del> (谷斑皮蠹) 成虫的描述 .....	DP 3-15
5. 记录 .....	DP 3-16
6. 进一步提供信息的联络点 .....	DP 3-16
7. 鸣谢 .....	DP 3-16

8. 参考文献 .....	DP 3-16
9. 图 .....	DP 3-19

## 1. 有害生物信息

~~*Trogoderma granarium* Everts~~ (谷斑皮蠹 *Trogoderma granarium* Everts) (鞘翅目: 皮蠹科), 是一种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 ~~黄曲霉~~ *Aspergillus flavus* (黄曲霉) 污染的可能性 (Sinha & Sinha, 1990)。

~~*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极少数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几乎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, 若没有人类帮助, ~~*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)。

~~*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一些干燥动物源的干燥产品, 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, 它该虫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米象类 *Sitophilus* spp (米象类) 和谷蠹 *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。

~~*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。

取决于食物供应和质量、温度及湿度的不同, ~~*T. granarium*~~ (谷斑皮蠹) 一年可能有发生 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。在温带气候条件下, 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存活和繁殖。幼虫有两种遗传变异: 一类些可以经历兼性滞育, 另一些一类则不能。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)。

~~*T. granarium*~~ (谷斑皮蠹) 以外的斑皮蠹属 *Trogoderma* (斑皮蠹属) 其它种类

也可见于储藏物中，但只有其中的一些部分种类取食这类产品。在这些种类中，花斑皮蠹 *Trogoderma- variabile* Ballion-~~(花斑皮蠹)~~造成的经济损失最大，它可能造成显著严重的经济损失，在一些国家被视为检疫性有害生物。然而，发生于储藏物中的斑皮蠹属 *Trogoderma*-~~(斑皮蠹属)~~的大多数种类似乎是食腐食者，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，长毛斑皮蠹 *Trogoderma- longisetosum* (Chao & Lee)-~~(长毛斑皮蠹)~~在中国作为一种储粮害虫已受到关注。它和黑斑皮蠹 *Trogoderma- 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)。其中之一是腔斑皮蠹 *T-rogoderma 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。

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)。

*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。

## 2. 分类学信息

学名: *Trogoderma granarium* Everts , 1898

异名: *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, ( 西班牙语)

ةيرعشلل بوبحلاءاسفنخ (阿拉伯语)

分类地位: 昆虫纲: 鞘翅目: 皮蠹科。

## 3. 检测

*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）、储藏物中存在于未龄虫蜕（蜕皮）中的蛹、储藏物中的成虫。

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发育时，成虫最为常见。幼虫的虫蜕通常不被取食，因此它们的存在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。

有很多属于~~*Trogoderma*~~（斑皮蠹属）以外皮蠹科其它属的皮蠹科的种类可以在储藏物中发生。常常发现皮蠹属 *Dermestes*（皮蠹属）和毛皮蠹属 *Attagenus*（毛皮蠹属）的种类取食动物源的物资产品，例如狗粮、干肉和干血。它们也取食大鼠、小鼠和鸟类尸体。圆皮蠹属 *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 *Anthrenocerus* 属昆虫取食那些昆虫的尸体。

~~*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）种；(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。种皮的取食方式痕迹不规则。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位置。

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℃，用诸如伯利斯漏斗一类的分离工具将害虫赶出谷粒，在严重侵染的情况下尤要如此。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，因此目检比过筛更为可取。

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为活跃。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、地板间、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也应进行检查。

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（Saplina, 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。

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准确鉴定。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。

#### 4. 鉴定

近年来，先后有报道 ~~*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谨慎，因为它们很少是基于和模式标本的详细比较。

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，还要还要求有对小昆虫的优良的解剖技术。化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。

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，建议总一定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，腿足和触角会折断，鞘翅和前胸背板上的刚毛也会磨掉。在标本受到损坏，一、虫体部分丢失或者形态特征看不见的情况下，鉴定总要需要基于对外生殖器的检查。应取下分离出外生殖器（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。

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见 4.1 节中。

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~~要~~使用更高倍数的放大镜（1 000 倍）。

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。

#### 4.1 幼虫和幼虫虫蜕的制备程序

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。使用显微摄影或拍照可以对人为操作~~干扰扰动~~前的材料进行记录，从而~~允许~~对其进行正确的~~解释鉴定~~。

~~为子用于鉴定~~的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~~切开剖开~~。
- (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。
- (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。

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

- (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**切开剖开**，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℃ 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。

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。

## 4.2 成虫的制备程序

~~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。

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**分离开去除**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。**分离外去除**生殖器后，腹部应和**昆虫虫体**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。

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。

~~封固标本后，玻片和针插玻片标本和针插标本昆虫~~应立即加上标签。载玻片应置于烘箱中在 40℃ 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）。

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。

## 4.3 常发生于储藏物中的皮蠹科的属

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。

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。

#### 4.3.1 皮蠹科幼虫的鉴别

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。

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。

#### 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 ..... *皮蠹属 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 ..... *毛皮蠹属 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..... *圆皮蠹属 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 ..... *斑皮蠹属 Trogoderma* (~~斑皮蠹属~~)

#### 4.4 *Trogoderma* (斑皮蠹属) 幼虫的鉴定

目前还没有发表涵盖 *Trogoderma* (斑皮蠹属) 所有种的检索表发表。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。

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

以下 *Trogoderma* (斑皮蠹属) 幼虫的鉴别特征引自改编自 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。

#### 4.4.2 *Trogoderma* (斑皮蠹属) 未龄幼虫的鉴定

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) 的已知种。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。使用该检索表鉴定的为 *Trogoderma granarium* (谷斑皮蠹) 的幼虫标本的特征应随后和与 4.4.3 节中这个该种的详细特征以及 4.4.4 节中幼虫的描述特征进行比较。

#### 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) ..... 谷斑皮蠹 *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) ..... 黑斑皮蠹 *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)） ..... 花斑皮蠹 *Trogoderma variabile*

~~Ballion (花斑皮蠹)~~

标本不具上述综合特征 ..... 斑皮蠹属 *Trogoderma* ~~(斑皮蠹属)~~ 其它种

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。

#### 4.4.3 Trogoderma granarium (谷斑皮蠹) 幼虫的鉴别特征

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。

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

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)。

#### 4.5 *Trogoderma* (斑皮蠹属) 成虫的鉴定

##### 4.5.1 皮蠹科成虫的鉴别

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:

##### 检索表 3: 鉴别皮蠹科成虫的简明检索表

- |   |  |
|---|--|
| 1. 不具中单眼 .....  | <u>皮蠹属</u> <i>Dermestes</i> spp. ( <del>皮蠹属</del> ) (图 15)                 |
| ___ 具中单眼 .....  | 2  |
| 2. 身体被鳞形刚毛; 触角着生在触角窝内, 前面观完全可见<br>___ (图 14(A)) ..... | <u>圆皮蠹属</u> <i>Anthrenus</i> spp. ( <del>圆皮蠹属</del> ) (图 17)               |
| ___ 身体被简单刚毛, 其中部分发白、扁平 (剑形), 但决不呈鳞形 .....             | 3  |
| 3. 触角窝后缘完全封闭, 触角棒 3 节, 节间清晰 .....                     | <i>Anthrenocerus</i> 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<br>___ 较第 2 节短 .....   | <u>毛皮蠹属</u> <i>Attagenus</i> spp. ( <del>毛皮蠹属</del> ) (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<br>___ 第 1 节较第 2 节长 | <u>斑皮蠹属</u> <i>Trogoderma</i> spp. ( <del>斑皮蠹属</del> ) (图 2(A)、4(A)、14(B)) |

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

以下特征引自改编自 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) 后足基节板后缘弯曲或微凸，从不具棱角；
- (9) 后足跗节第 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) 各腿足跗节均分 5 节。

#### 4.5.3 ~~Trogoderma~~ (斑皮蠹属) 成虫的鉴定

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) 所有已知的种。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。

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。

检索表 4: ~~Trogoderma granarium~~ (谷斑皮蠹) 成虫的鉴定检索表

1. 背毛单色.....~~斑皮蠹属 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，单色或斑驳模糊.....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  
.....~~黑斑皮蠹 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—~~12~~ 节，偶尔 9—~~10~~ 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

.....~~谷斑皮蠹 *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.....~~肾斑皮蠹 *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

.....~~花斑皮蠹 *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）.....~~丽斑皮蠹 *Trogoderma ornatum* (Say)~~

~~(丽斑皮蠹)~~

(图 6(E))、~~简斑皮蠹 *Trogoderma simplex* Jayne~~ ~~(简斑皮蠹)~~ (图 6(F))、

~~北美斑皮蠹 *Trogoderma sternale* Jayne~~ ~~(北美斑皮蠹)~~ (图 6(G))、

~~拟肾斑皮蠹 *Trogoderma 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.....~~长斑皮蠹 *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).....~~花斑皮蠹 *Trogoderma variabile*~~ ~~(花斑皮蠹)~~

(退化型)

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。

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）。

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。

Maximova (2001) 提供了区分 ~~*Trogoderma granarium*~~ (谷斑皮蠹) 和 ~~*T. variable*~~ (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。

~~*T. granarium*~~ (谷斑皮蠹) 的后翅较小 (相对于 ~~*T. variable*~~ (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. variable*~~ (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. variable*~~ (花斑皮蠹) 和 ~~*T. glabrum*~~ (黑斑皮蠹) ± (平均=8) 少 (图 9、10)。

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

~~*T. granarium*~~ (谷斑皮蠹) 成虫是呈长卵圆形甲虫, 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。

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, 常呈浅褐色或红褐色, 或鞘翅上的斑驳模糊, 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) 雄性第 8 腹背板 8 多少均匀骨化, 沿边缘具刚毛, 有时往中间聚集; 第 9 背板 9 具基缘近 U 形的较宽部分; 第 10 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))。

#### 4.5.5 ~~*Trogoderma granarium*~~ (谷斑皮蠹) 成虫的描述

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

##### 雄性成虫

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。

**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。

**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。

**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，两侧的间隔距离则为 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。后足跗节基节约和第 2 节等长，端节长度约为第四节的 2 倍。

**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。

**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。

### 雌性成虫

**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。

**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。

## 5. 记录

应保存 ISPM 第 27 号 2.5 节中详细记录的记录和证据。

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。

## 6. 进一步提供信息的联络点

有关本规程的进一步信息可获自：

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))

**波兰** 中央实验室植物健康和种子局主检验员, wirki 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))。

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))。

全俄罗斯植物检疫中心消毒部, 32 Pogradichnaya 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))。

## 7. 致谢鸣谢

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)、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) 和 Ana Lía Terra (乌拉圭农渔部蒙得维的亚生物实验室) 撰写。

## 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. Galliard, 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. Duboquet, 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 капрового 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 капрового 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. Капровый жук – 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**谷斑皮蠹** *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)

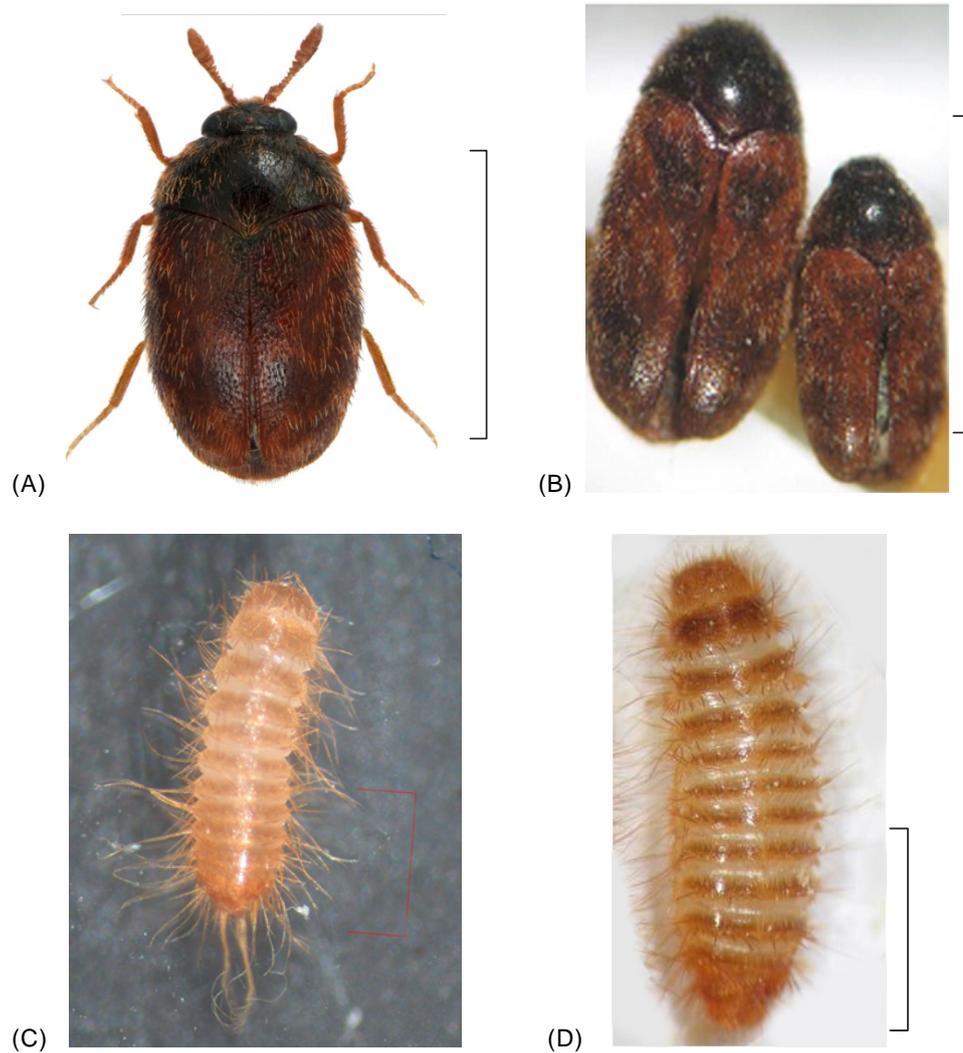


图 2: 谷斑皮蠹 *Trogoderma granarium* (谷斑皮蠹): (A) 成虫, 雌虫; (B) 雌虫 (左) 和雄虫 (右) 的形态比较; (C) 幼虫; (D) 老熟幼虫。标尺: (A), (B), (D)=2 毫米; (C)=1 毫米。((A), Tomasz Klejdysz, Instytut Ochrony Roślin - Państwowy Instytut Badawczy, Poznań, 波兰; (B)、(D) , Ya.B. Mordkovich 和 E.A. Sokolov, 全俄罗斯植物检疫中心, Bykovo 俄罗斯; (C), Cornel Adler,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

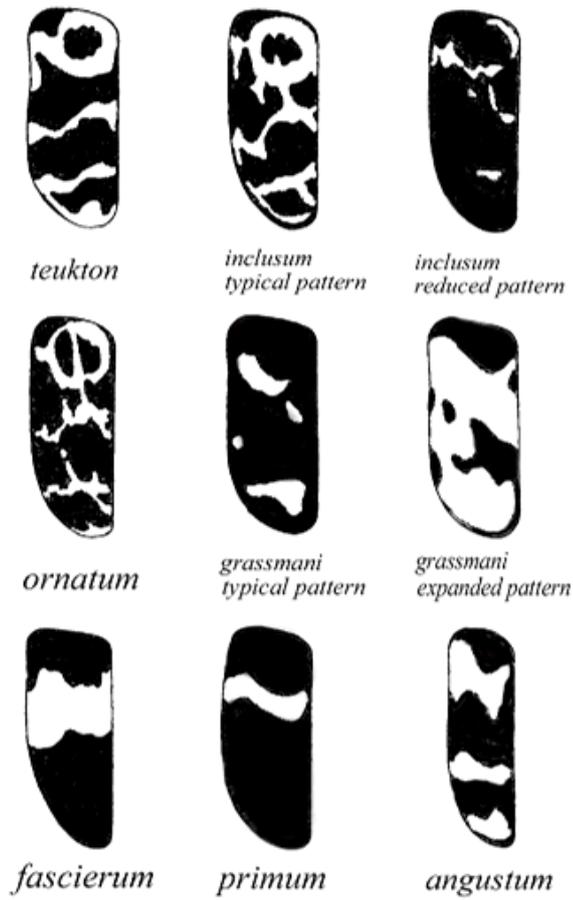


图 3: 斑皮蠹属 *Trogoderma* spp. elytral pattern-(斑皮蠹属)鞘翅斑纹 (Beal, 1954)

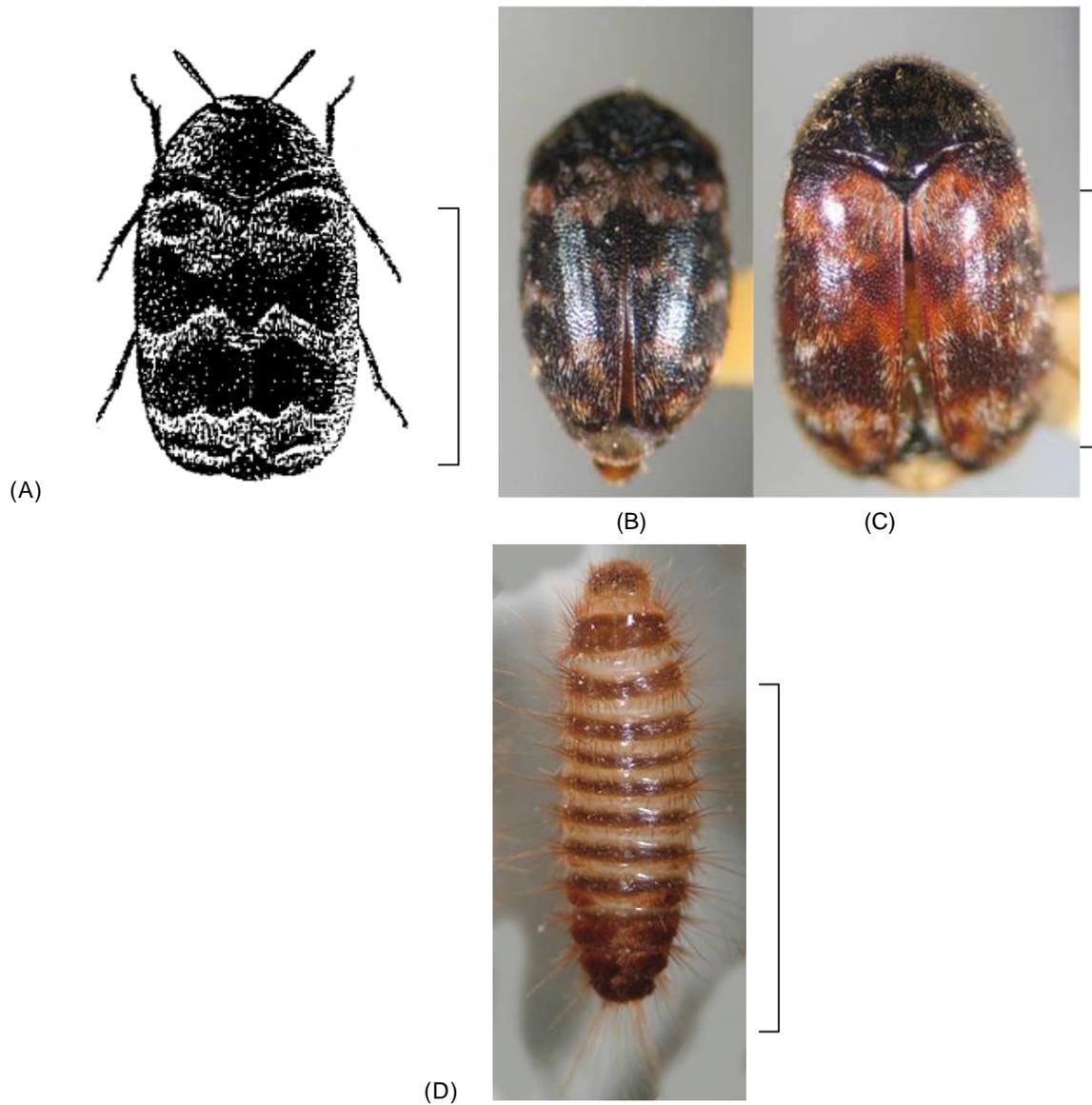


图 4: 花斑皮蠹 *Trogoderma variabile* (~~花斑皮蠹~~): (A) 成虫示意图; (B) 雄虫; (C) 雌虫; (D) 幼虫。标尺 = 2 毫米。((A), OIRSA (1999b); (B)–(D), Ya.B. Mordkovich 和 E.A. Sokolov, 全俄罗斯植物检疫中心, Bykovo, 俄罗斯)



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

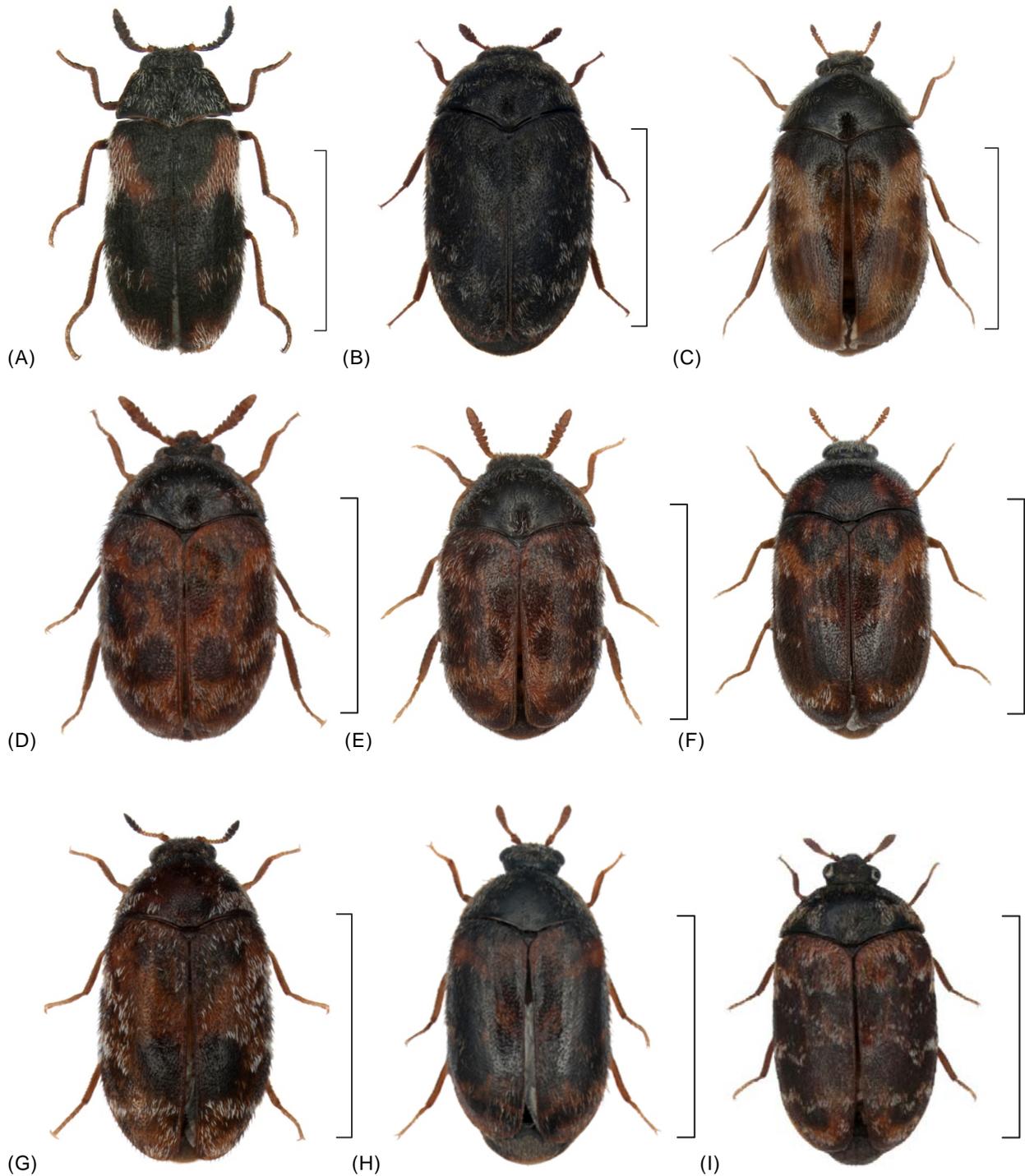


图 6: *Trogoderma* (斑皮蠹属) 一些 *non-granarium* (非谷斑皮蠹) 种的雌虫比较: (A) *T. angustum* (长斑皮蠹); (B) *T. glabrum* (黑斑皮蠹); (C) *T. grassmani*; (D) *T. inclusum* (肾斑皮蠹); (E) *T. ornatum* (丽斑皮蠹); (F) *T. simplex* (简斑皮蠹); (G) *T. sternale* (北美斑皮蠹); (H) *T. variabile* (花斑皮蠹); (I) *T. versicolor* (拟肾斑皮蠹)。标尺=2 毫米。(Tomasz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

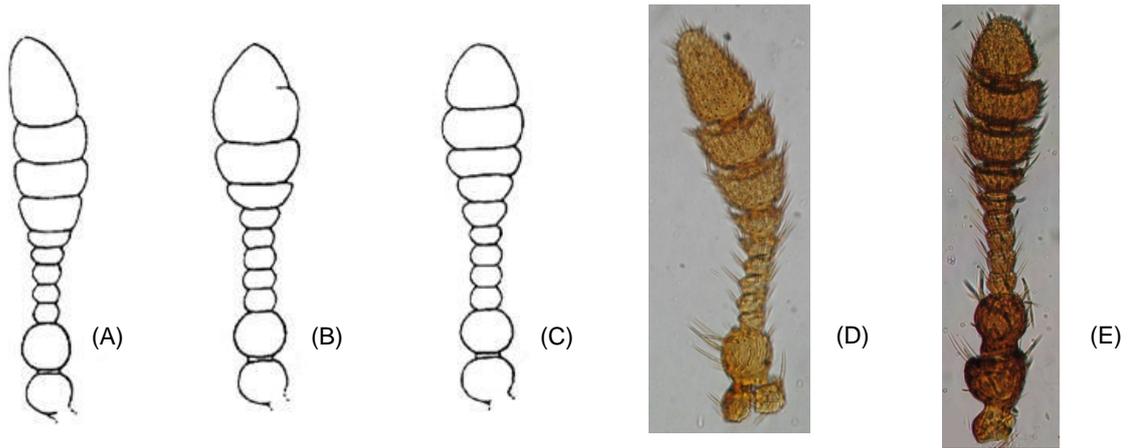


图 7: 谷斑皮蠹 *Trogoderma granarium* ~~(谷斑皮蠹)~~ 触角: (A)、(D) 具正常节数的雄性触角; (B) 节数减少的雌性触角; (C)、(E) 具正常节数的雌性触角 ((A)–(C), Beal (1956); (D)、(E), Ya.B. Mordkovich 和 E.A. Sokolov, 全俄罗斯植物检疫中心, Bykovo, 俄罗斯)



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

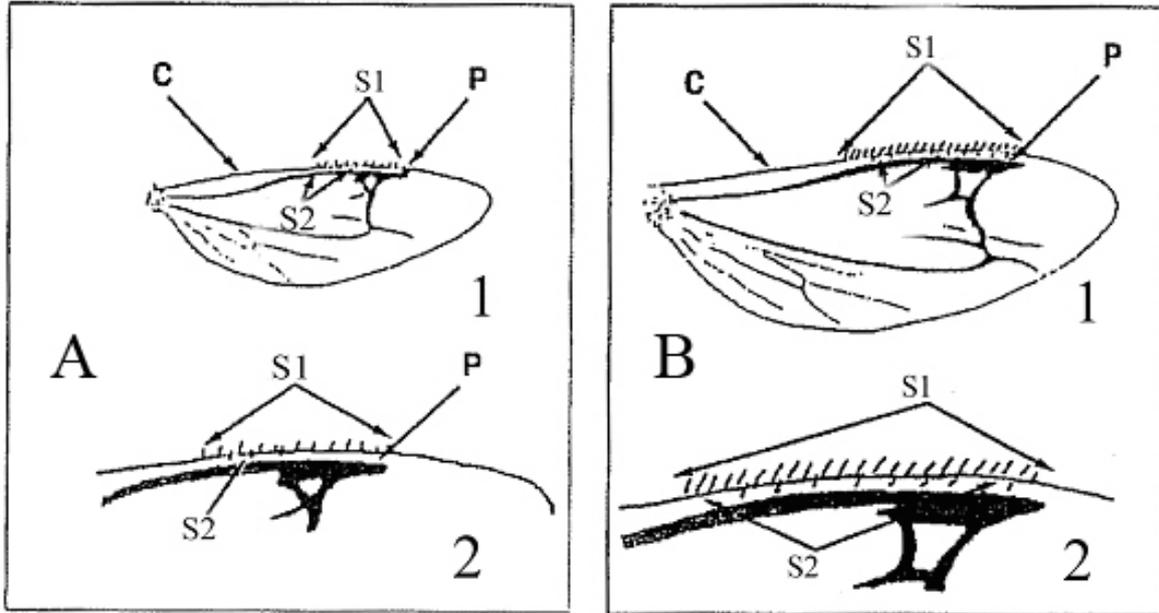


图 9：后翅形态的示意图：(A) [谷斑皮蠹](#) *Trogoderma granarium* (~~谷斑皮蠹~~) (Maximova, 2001)，前缘脉大刚毛 S1 的数量至多 14 根（平均=10S1），前缘脉和翅痣间小刚毛 S2 的数量在 2-5，但有时缺失（平均=2S2）；(B) [花斑皮蠹](#) *Trogoderma variabile* (~~花斑皮蠹~~) 和 [黑斑皮蠹](#) *T. glabrum* (~~黑斑皮蠹~~) 有 16 根或超过 16 根 S1 大刚毛。

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。

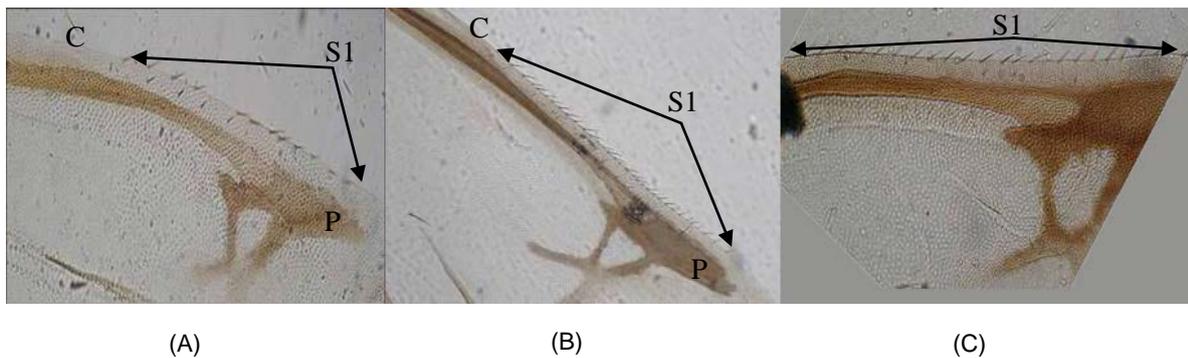


图 10：后翅的形态：(A) [谷斑皮蠹](#) *T. granarium* (~~谷斑皮蠹~~)；(B) [黑斑皮蠹](#) *T. glabrum* (~~黑斑皮蠹~~)；(C) [花斑皮蠹](#) *T. variabile* (~~花斑皮蠹~~) (Ya.B. Mordkovich 和 E.A. Sokolov, 全俄罗斯植物检疫中心, Bykovo, 俄罗斯)

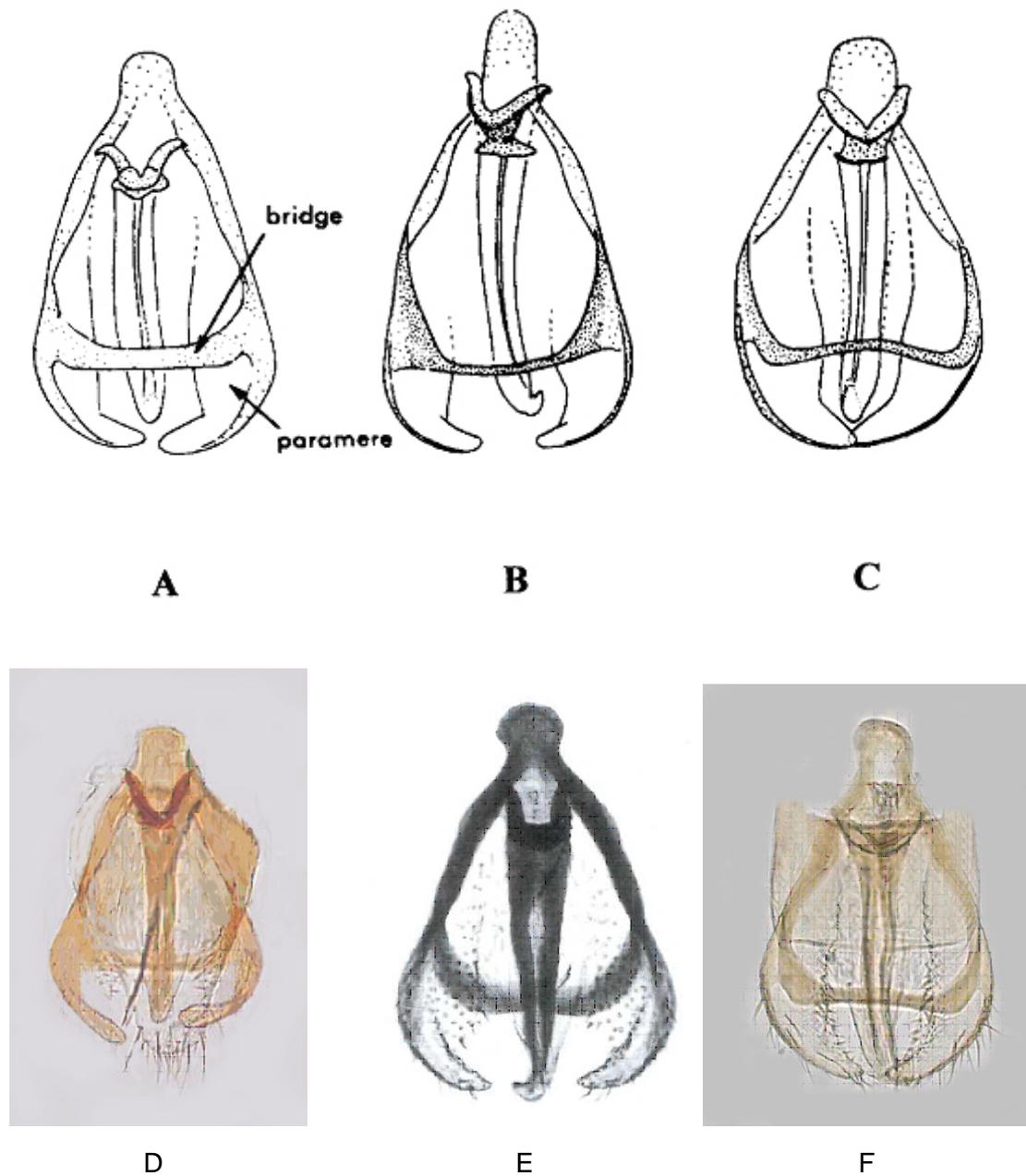


图 11: 雄性外生殖器: (A)、(D) [谷斑皮蠹](#) *Trogoderma granarium*—~~(谷斑皮蠹)~~; (B) [肾斑皮蠹](#) *T. inclusum*—~~(肾斑皮蠹)~~; (C)、(F) [花斑皮蠹](#) *T. variabile*—~~(花斑皮蠹)~~; (E) [黑斑皮蠹](#) *T. glabrum*—~~(黑斑皮蠹)~~ ((A)—(C), Green (1979); (D)—(F), Ya.B. Mordkovich 和 E.A. Sokolov, 全俄罗斯植物检疫中心, Bykovo, 俄罗斯)。

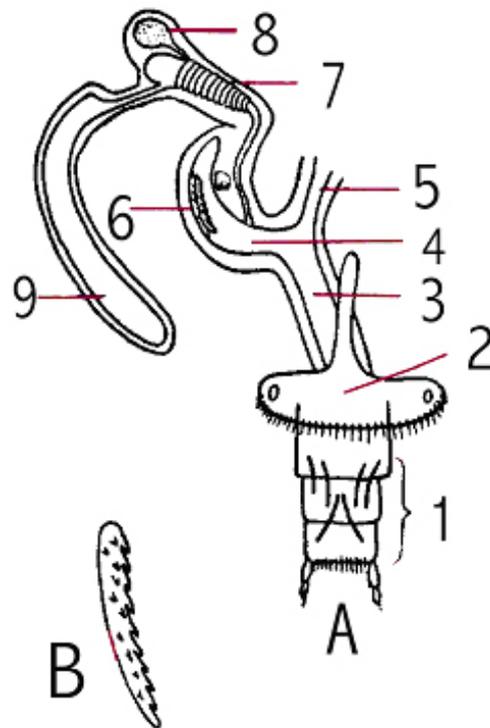


图 12: 谷斑皮蠹 *Trogoderma granarium* (~~谷斑皮蠹~~) 雌性外生殖器: (A) 外生殖器概观; (B) 交配囊中齿状骨片之一 (Varshalovich, 1963)。

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: 斑皮蠹属 *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) 谷斑皮蠹 *T. granarium* (~~谷斑皮蠹~~); (B) 花斑皮蠹 *T. variabile* (~~花皮蠹~~); (C) 黑斑皮蠹 *T. glabrum* (~~黑斑皮蠹~~); (D) 条斑皮蠹 *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)。

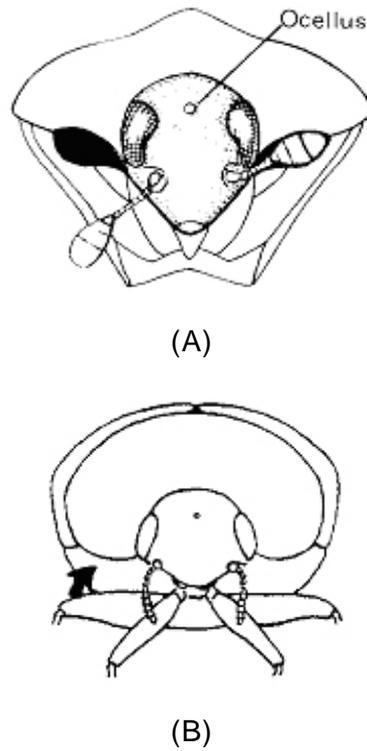


图 14: 触角窝: (A) 前面观, 触角窝清晰可见 ([圆皮蠹属 Anthrenus](#) ([圆皮蠹属](#))), 触角紧密着生于触角窝; (B) 前面观, 触角窝不可见 ([斑皮蠹属 Trogoderma](#) ([斑皮蠹属](#))), 触角在触角窝中着生不紧密 ((A), Mound (1989); 版权: 自然历史博物馆, 伦敦, 英国; (B), Kingsolver (1991))

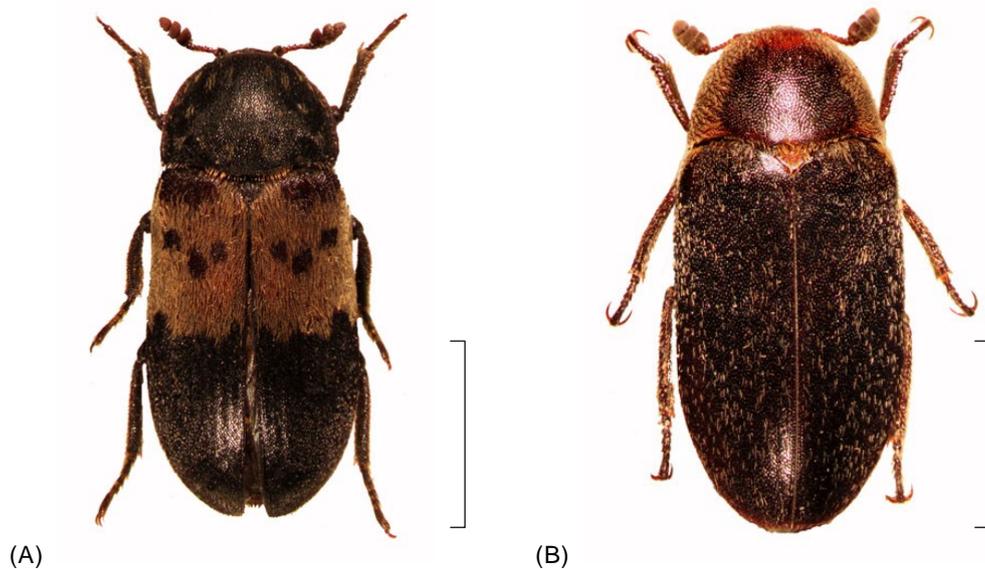


图 15: [皮蠹属 Dermestes](#) ([皮蠹属](#)) 种成虫: (A) [火腿皮蠹 D. lardarius](#) ([火腿皮蠹](#)); (B) [白腹皮蠹 D. maculatus](#) ([白腹皮蠹](#))。标尺=2 毫米。(Marcin Kadej, Instytut Zoologiczny, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław, 波兰)

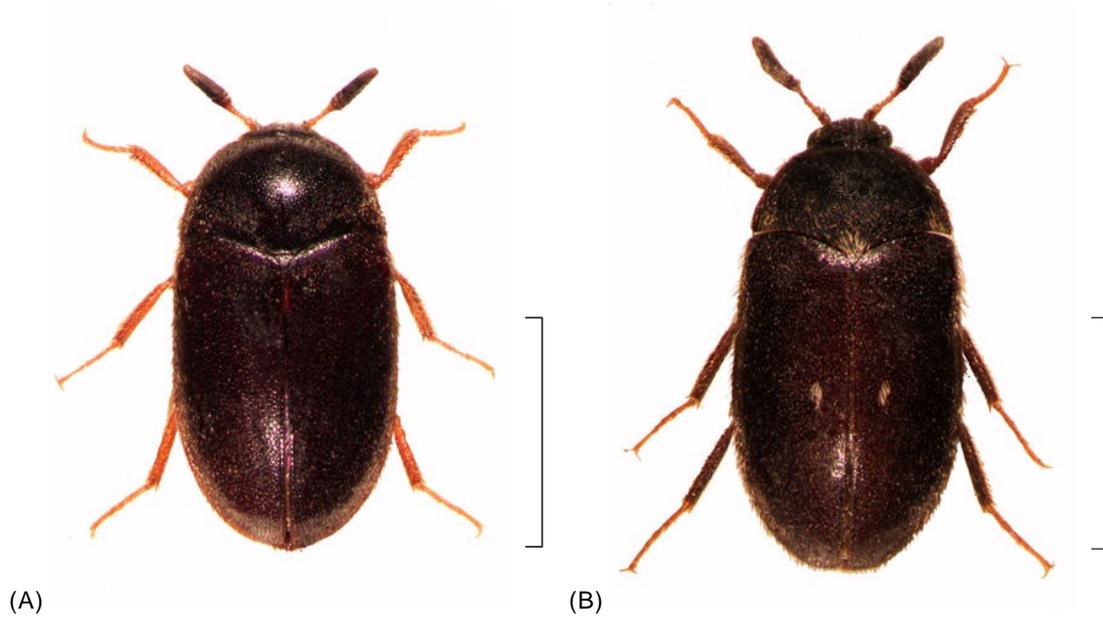


图 16: ~~黑皮蠹~~ *Attagenus* (~~黑皮蠹~~) 属种成虫: (A) ~~黑皮蠹~~ *A. unicolor* (~~黑皮蠹~~); (B) ~~二星毛皮蠹~~ *A. pellio* (~~二星毛皮蠹~~)。标尺=2 毫米。(Marcin Kadej, Instytut Zoologiczny, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław, 波兰)



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

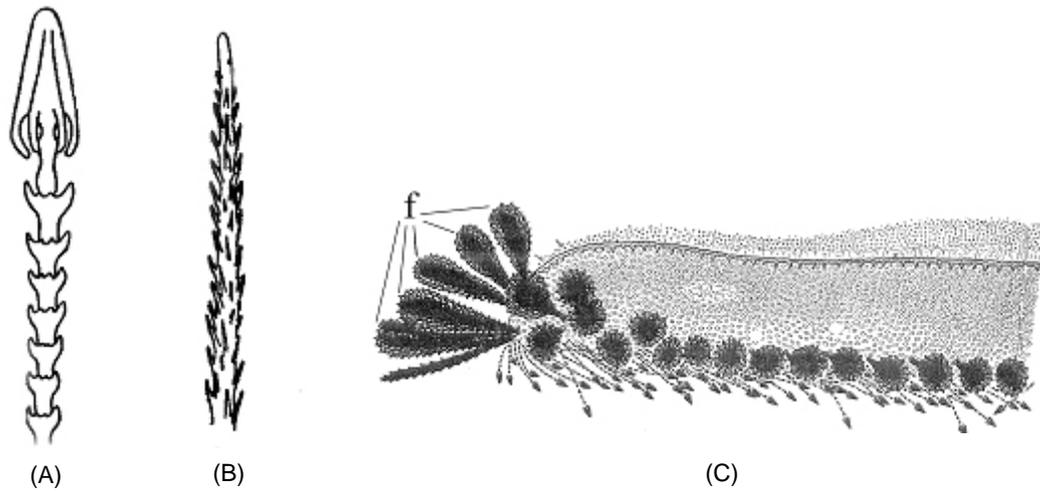


图 18: 幼虫刚毛: (A) 箭刚毛; (B) 芒刚毛; (C) 端部分裂刚毛; (f) 在 *Trogoderma carteri* 幼虫第 1 腹节背板上 ((A)、(B), Varshalovich (1963); (C), Beal (1960))

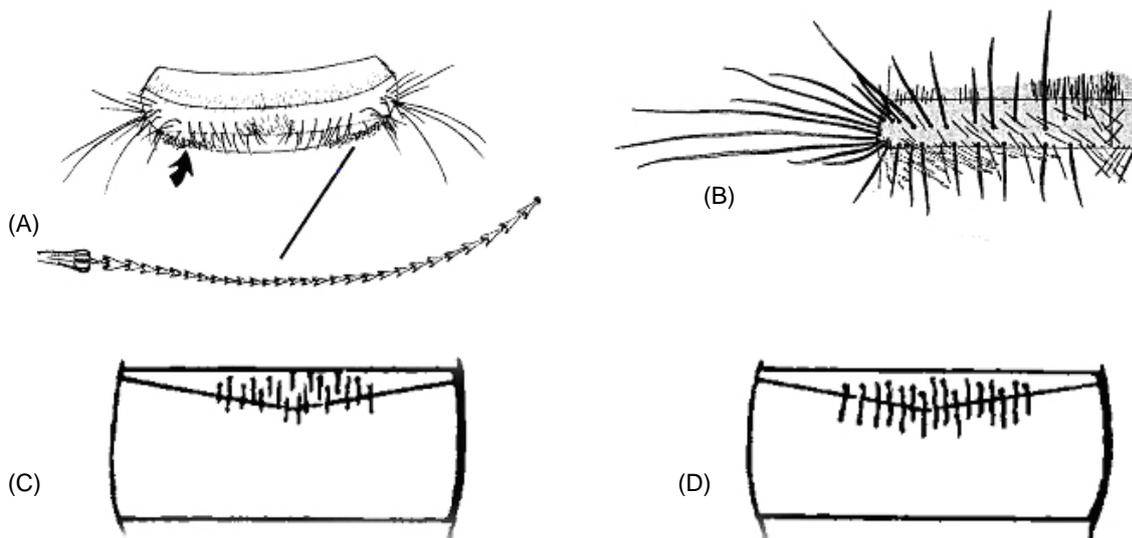


图 19: 腹背片和刚毛: (A) 具增大箭刚毛的**花斑皮蠹** *Trogoderma variable* (~~花斑皮蠹~~) 幼虫的腹背片; (B) **花斑皮蠹** *T. variable* (~~花斑皮蠹~~) 幼虫第 1 腹背片; (C) 第 1 腹背片前部刚毛向尾部延伸不超过前脊沟**花斑皮蠹** (~~*T. variable* (花斑皮蠹)~~); (D) 同样刚毛向尾部延伸超过前脊沟 (**斑皮蠹属中非花斑皮蠹种** *T. non-variable* (~~斑皮蠹属中非花斑皮蠹种~~)) ((A), Kingsolver (1991); (B), Beal (1954);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

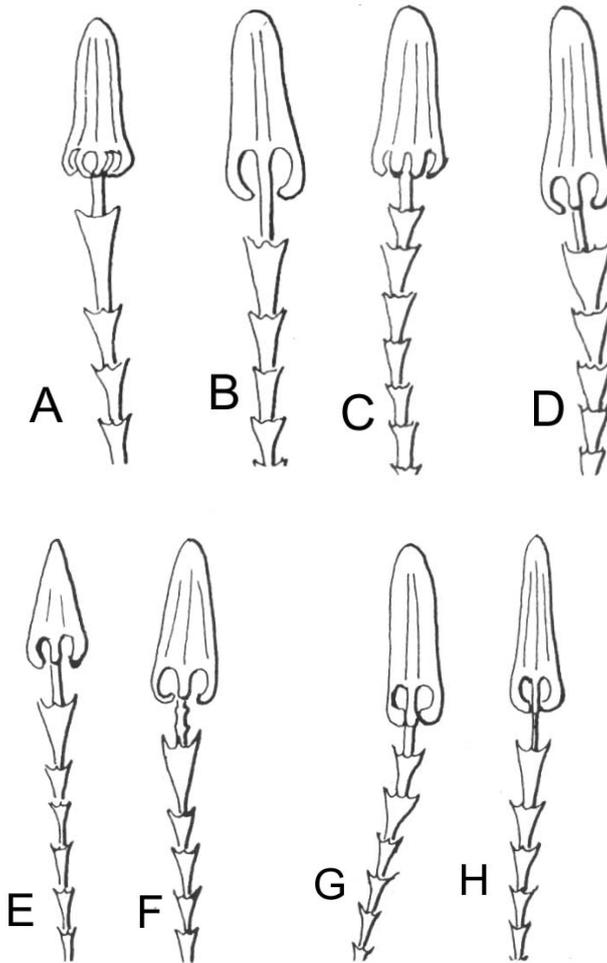


图 20: 斑皮蠹属 *Trogoderma* (~~斑皮蠹属~~) 不同种的箭刚毛形态比较: (A)、(B) 谷斑皮蠹 *T. granarium* (~~谷斑皮蠹~~); (C)、(D) 黑斑皮蠹 *T. glabrum* (~~黑斑皮蠹~~); (E)、(F) 花斑皮蠹 *T. variabile* (~~花斑皮蠹~~); (G)、(H) 肾斑皮蠹 *T. inclusum* (~~肾斑皮蠹~~); 版权: 自然历史博物馆, 伦敦, 英国 (Peacock, 1993)

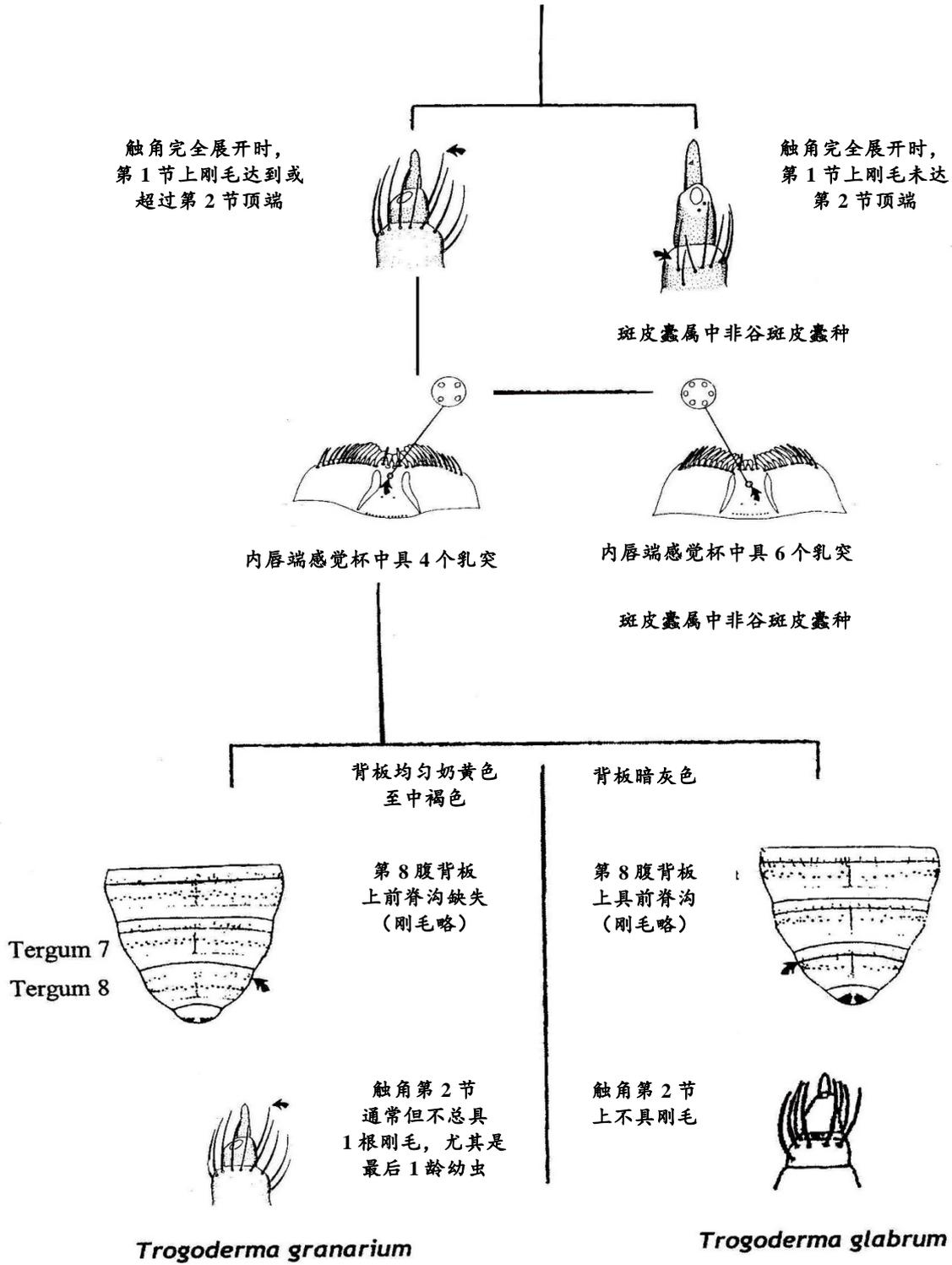


图 21: 区分谷斑皮蠹 *Trogoderma granarium* (谷斑皮蠹) 和斑皮蠹属 *Trogoderma* (斑皮蠹属) 其它种幼虫的图解检索表 (Kingsolver, 1991; OIRSA, 1999a)



图 22: 箭头标示为谷斑皮蠹 *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)

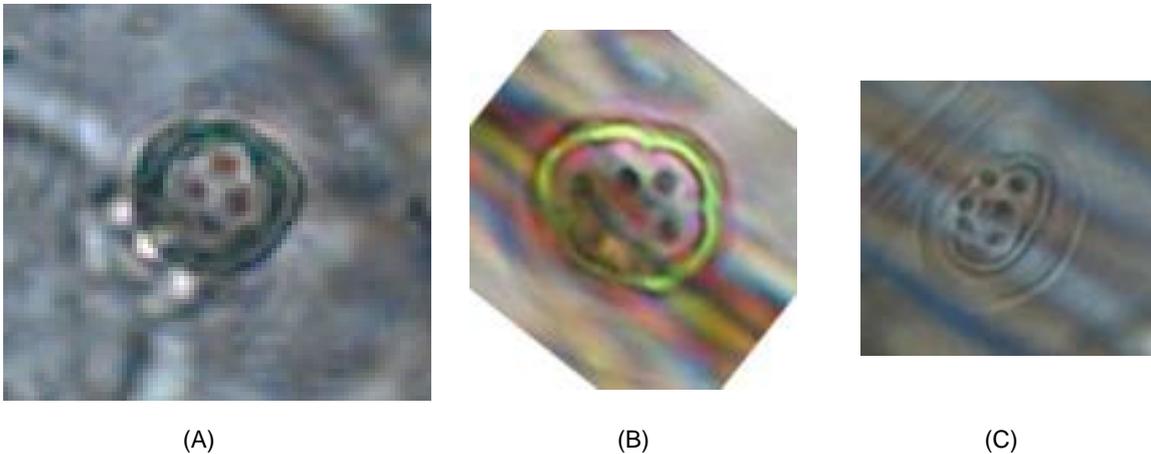


图 23: 端乳突: (A) 谷斑皮蠹 *T. granarium* (谷斑皮蠹) 幼虫感觉杯中的 4 个端乳突; (B) 花斑皮蠹 *T. variabile* (花斑皮蠹) 的 6 个端乳突; (C) 黑斑皮蠹 *T. glabrum* (黑斑皮蠹) 的 6 个端乳突。 (Ya.B. Mordkovich 和 E.A. Sokolov, 全俄罗斯植物检疫中心, Bykovo, 俄罗斯)

#### 出台背景说明

这部分不属于本标准的正式内容

出版物仅指该语言版本。出台背景的完整说明参见本标准的英文版。