

国际植物检疫措施标准

ISPM 第 18 号

辐射用作植物检疫措施的准则

国际植物保护公约秘书处编制

2003 年通过；2019 年出台

© FAO 2012

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。

本标准于 2003 年 4 月经植物检疫措施临时委员会批准

国际植检措施标准第 18 号. 2003. 《辐射用作植物检疫措施的准则》

罗马，国际植物保护公约，粮农组织。

中文翻译由中国 NPPO 审校于 2009 年 6 月

本标准由秘书处重订格式于 2012 年 8 月

已删除的术语和定义包含于 ISPM 第 5 号中

2019 年 6 月 植物检疫措施委员会第 14 届会议注意到相关文字修改，以避免使用“污染”及其衍生物。国际植保公约秘书处将其纳入修改内容。

发布背景最后更新：2019 年 6 月

目录

批准	4
引言	4
范围	4
参考文献	4
定义和缩写	4
要求概要	5
辐射用作植物检疫措施的准则	5
1. 授权	5
2. 处理目标	5
2.1 效能	5
3. 处理	6
3.1 应用	6
4. 剂量测定	7
4.1 剂量测定系统成分的校准	7
4.2 剂量绘图	7
4.3 常规剂量测定	7
5. 设施的批准	7
6. 植物检疫系统的完整性	8
6.1 处理设施的植物检疫安全措施	8
6.2 标签	8
6.3 核实	8
7. 处理设施的文档	8
7.1 程序的文档	9
7.2 设施记录与可追踪性	9
8. 国家植保机构的检查和植物检疫验证	9
8.1 输出检查	9
8.2 植物检疫验证	10
8.3 输入检查	10
8.4 输出和输入检验中的处理效能核实方法	10
8.5 国家植保机构管理和文档	11
9. 研究	11
附件 1：批准的具体处理	12
附件 2：批准设施的核查清单	13
附录 1：某些有害生物类别对某些反应的最低估计吸收剂量	15
附录 2：研究议定书	16

批准

本标准已由植物检疫措施临时委员会于 2003 年 4 月批准。

引言

范围

本标准¹就应用电离辐射对限定有害生物或物品进行植物检疫处理的具体程序提供技术准则。本标准不包括用于以下方面的处理：

- 为防治有害生物生产不育生物；
- 卫生处理（食品安全和家畜卫生）；
- 保持或改进商品质量（如储存期限延长）；或
- 诱发突变

参考文献

IPPC. 1997 年。《国际植物保护公约》新修订文本。罗马，粮农组织，国际植保公约。

ISPM 1. 1993 年。《同国际贸易有关的植物检疫原则》。罗马，粮农组织，国际植保公约。[经修订，现有版本为 ISPM 第 1 号：2006 年]

ISPM 2. 1995 年。《有害生物风险分析准则》。罗马，粮农组织，国际植保公约。[经修订，现有版本为 ISPM 第 2 号：2007 年]

ISPM 5.《植物检疫术语表》。罗马，粮农组织，国际植保公约。

ISPM 7. 1997 年。《出口验证系统》。罗马，粮农组织，国际植保公约。[经修订，现有版本为 ISPM 第 7 号：2011 年]

ISPM 11 Rev. 1. 2003 年。《检疫性有害生物风险分析，包括环境风险分析》。罗马，粮农组织，国际植保公约。

ISPM 12. 2001 年。《植物检疫证书准则》。罗马，粮农组织，国际植保公约。[经修订，现有版本为 ISPM 第 12 号：2011 年]

ISPM 13. 2001 年。《违规和紧急行动通知准则》。罗马，粮农组织，国际植保公约。

ISPM 14. 2002 年。《采用系统综合措施进行有害生物风险管理》。罗马，粮农组织，国际植保公约。

定义和缩写²

本标准中所使用的植物检疫术语定义见 ISPM 第 5 号（《植物检疫术语表》）。

¹本标准不得影响缔约方根据其他国际协定或国家法律享有的权利和义务，包括适用于食品辐射的权利和义务。

²方括号中所列的参考文献系指术语的定义或修改。

要求概要

电离辐射处理（辐射）可以用于有害生物风险管理。国家植保机构应获得保证，对关切的限定有害生物和所需要的反应，处理的效能应在科学上予以证明。处理的应用需要剂量测定和剂量绘图，以确保特定设施和具体商品结构的处理切实有效。国家植保机构负责确保植物检疫处理的设施设计适当。应制订有关程序，确保处理能够适当进行，商品批次得到处理、储存和识别，以确保植物检疫安全得到维持。处理设施需要保持记录，设施、国家植保机构需要保持文档，它们应包括设施操作员与国家植保机构之间签署一项守规协定，特别规定植物检疫措施的具体要求。辐射用作植物检疫措施的准则

辐射用作植物检疫措施的准则

1. 授权

国家植保机构负责评价、采纳和使用辐射作为植物检疫措施的植物检疫方面。在必要时，由国家植保机构负责与辐射发展、批准、安全和应用，或辐射产品分发、使用和消费有关的其他国家和国际管理机构进行合作。应确定它们各自的责任以避免重叠、冲突、要求不一致或不合理。

2. 处理目标

使用辐射作为植物检疫措施的目标是防止限定有害生物的传入和扩散。要实现这一目标可在目标有害生物方面作出某些反应，如：

- 灭杀；
- 防止成功发育（如不出现成虫）；
- 无力繁殖（如不育）；或
- 灭活。

辐射的植物检疫应用还包括植物的失活（如种子可以萌发，但幼苗不生长；或块根、块茎或插条不发芽）。

2.1 效能

输入国的国家植保机构应具体规定需要的处理效能。包括两个不同的成分：

- 准确阐述所需要的反应；
- 所需反应的统计量。

仅规定反应而不阐述如何计量是不够的。

所需反应的选择以通过有害生物风险分析评估的风险为依据，特别考虑促成定殖的生物因素，并考虑到最小影响的原则。在对某种病原媒介处理时，灭杀等反应可能是合适的。而对非媒介和商品上或商品中的有害生物，则不育可能是适当的反应。

如果要求的反应是灭杀，应规定处理效果的时限。

如果要求的反应是使有害生物无力繁殖能力，则可以规定一系列具体的方案。其中可包括：

- 完全不育；
- 仅一种性别具有有限的繁殖力；
- 产卵和/或孵化但不进一步生长发育；
- 改变习性；
- 子一代不育。

3. 处理

电离辐射可用放射性同位素（钴 60 或铯 137 的伽马射线）、机器源产生的电子（最高达 10MeV）或 x 射线（最高达 5 MeV）（由食典委确定的限量³）。吸收剂量的计量单位应为 gray (Gy)。

进行处理时应考虑的变数有：剂量，处理时间、温度、湿度、通风情况和改变的大气压，这些应与处理效能相符。改变的大气压可降低规定的剂量的处理效能。

处理程序还应确保整个商品完全达到最低吸收剂量 (D_{min})，以产生规定的效能。由于处理批次结构不同，可能需要高于 D_{min} 的剂量，以确保全部配置的货物或批额达到 D_{min} 。在进行辐射处理时，应考虑产品的预定最终用途。

因为灭杀很少成为需要反应的技术理由，可能会发现活的目标有害生物。因此辐射处理必须确保它们不能繁殖。此外，最好此类有害生物不能从商品中产生或逃逸，除非它们在实际上可以与未辐射的有害生物相区别。

3.1 应用

辐射可以：

- 用作包装工序的一个组成部分；
- 用于未包装的散装产品（如传送带上运送的粮食）；
- 用于启运港口等集中地点。

在有适当安全保障、未处理的商品过境运输实际可行时，处理亦可在以下地点进行：

- 输入口岸；
- 第三国的指定地点；
- 最终目的地国家中指定的地点。

经处理的商品应当验证，只有在剂量测定确认达到 D_{min} 之后才予放行。可以酌情允许对货物再次处理，但最低吸收剂量不得超过输入国允许的限度。

附件 1 的目的[待补充]是列出批准的具体处理剂量，作为本国际植物检疫措施标准的一部分。附录 1 仅供参考，它提供了已公布的关于某些有害生物类别吸收剂量范围的信息。

³辐射食品一般食典标准：食典标准。106-1983。食品法典，7.1 节 1A 栏（目前正在修改）。

根据要处理的有害生物风险和有害生物风险管理的可用方案，辐射可以用作单一处理或与其他处理相结合，作为达到所需效能的一种系统方法的一部分。（见 ISPM 第 14 号：2002 年）。

4. 剂量测定

剂量测定确保某一具体商品所需要的 D_{mim} 达到货物的所有部分。剂量测定系统的选择应确保剂量仪的反应涵盖产品可能吸收的各种剂量。此外，剂量测定系统标准应当按照国际标准或适当的国家标准（如 ISO/ASTM 51261 标准《辐射处理剂量测定系统的选择和校准准则》）进行校准。

剂量仪应适应处理条件。应根据诸如光、温度、湿度、储存时间和所需分析的类别和时间安排等变量的影响来评价剂量仪的稳定性。

剂量测定应考虑因处理材料密度和构成而出现的差异、形状和大小的差异、产品排放、体积、包装的差异。国家植保机构在批准用于处理的设施之前，应要求常规处理使用的每一种几何包装结构安排和产品密度的产品剂量绘图。只有国家植保机构批准的结构才能用于实际处理。

4.1 剂量测定系统成分的校准

应按照记录的标准操作程序校准剂量测定系统的所有成分。应由国家植保机构承认的一个独立组织评估剂量测定系统的性能。

4.2 剂量绘图

应进行剂量绘图研究，充分显示辐射室和商品中剂量分布的特点，证明处理在确定和控制条件下始终达到规定要求。剂量绘图应遵照记录的标准操作程序。剂量绘图研究得出的信息用于选择常规处理中的剂量仪的地点。

需要对不完全（部分填充）以及首次和最后一次处理负荷进行独立剂量绘图，以便确定吸收剂量的分布是否与常规负荷有很大不同，并对处理作相应调整。

4.3 常规剂量测定

对货物中吸收剂量的准确计量对确定和监测效能至关重要，是核实过程的一部分。应根据具体的设备、过程、商品、有关标准和植物检疫要求来规定这些计量所需的次数、位置和频率。

5. 设施的批准

应由有关的核管理部门酌情批准处理设施。处理设施还应在运用植物检疫处理之前，由设施所在国的国家植保机构批准（资格、验证或认可）。植物检疫批准应依照一套共同的标准，加上现场和商品计划的特定标准（见附件 2）。

应适当定期进行植物检疫再批准。应在影响吸收剂量的设备或过程维修、改变或调整以后，进行有文献记载的剂量绘图。

6. 植物检疫系统的完整性

对辐射处理是否适当有无信心主要取决于是否能保障：处理能有效对付具体情况下的有害生物，处理是否得到适当实施，商品是否得到适当保护。设施所在国的国家植保机构负责确保系统的完整性，以使处理能够达到输入国的植物检疫要求。

效能研究和剂量测定可以确保仅采用有效的处理。设计良好、严密监测的处理提供和保障系统可以确保处理得到适当的实施，货物得到保护，不受感染、再次感染或丧失完整性。

6.1 处理设施的植物检疫安全措施

因为通常无法用视力区别已辐射的产品与未辐射的产品，所以处理过的商品应进行适当隔离、明确标记、在能保障不会污染和/或感染或不会弄错标志的条件下搬运。

必须采用一种安全手段，将商品从接受地区运往处理区，而不发生弄错标志或交叉污染和/或感染的风险。应事先商定每个设施和商品处理计划的特定适当程序。未包装或包装过程中暴露的商品在处理后需要立即采取安全保障措施，以确保它们以后不会受到感染、再感染或污染。

如在输出之前进行辐射，辐射前包装可能有助于防止再感染，如在目的地进行处理，则可防止目标有害生物的偶然逸出。

6.2 标签

包装应标有处理批号和其他识别特点，以便识别处理批次和追踪（即包装和处理设施识别及地点，包装和处理日期）。

6.3 核实

应通过监测和审查设施处理记录，必要时包括对处理直接监督，核实处理设施和过程是否适当。只要处理计划的设计得当，可确保有关设施、过程和商品达到高度的系统完整性，则不必对处理进行直接、连续的监督。监督的程度应足以及时查明缺陷，并加以纠正。

在设施与设施所在国的国家植保机构之间应缔结一项守规协定。这类协定可包括以下内容：

- 由设施所在国的国家植保机构批准设施；
- 由进行处理的国家的国家植保机构管理的监测计划；
- 包括不宣布的视察在内的审查条款；
- 自由查阅处理设施的文件和记录；
- 违规时应采取的纠正行动。

7. 处理设施的文档

设施所在国的国家植保机构负责监测处理设施的记录和文档，确保向所有各方提供记录。如同任何植物检疫一样，必须要有追踪能力。

7.1 程序的文档

有文档的程序有助于确保商品始终按照要求处理。通常应确定处理控制和操作的参数，为具体授权和/或设施提供必要的操作细节。设施操作员应记载校准和质量控制计划。商定的书面程序至少应处理下列方面：

- 处理前、处理中和处理后货物的搬运程序；
- 处理中商品的朝向和结构；
- 关键过程参数及其监测手段；
- 剂量测定；
- 在处理失败或关键的处理过程出现问题时，应采取的应急计划和校正行动；
- 处理拒收批次的程序；
- 标签、保存记录和文档的要求。

7.2 设施记录与可追踪性

应要求包装人员和处理设施操作人员保留记录。在需要追踪时，这些记录应交给国家植保机构审查。

辐射设施应将适当的植物检疫处理记录至少保留一年，以确保处理批次的可追踪性。设施操作员应保留每一次处理的所有记录。处理实施必须保留剂量测定记录至少一整年。在多数情况下，其他主管部门也需要这些记录，但这些档案也应交给国家植保机构审查。可能需要记录的其他信息包括：

- 设施和负责方的名称；
- 处理商品的名称；
- 处理目的；
- 目标限定有害生物；
- 商品的包装人员、种植人员和产地品称；
- 批量大小、批量和标识，包括物品或包装数量；
- 识别标志或特点；
- 批货数量；
- 吸收剂量（目标和测定量）；
- 处理日期；
- 发现的与处理规格的任何偏差。

8. 国家植保机构的检查和植物检疫验证

8.1 输出检查

确保货物符合输入国植物检疫要求的检查应包括：

- 文档核实；
- 检查非目标有害生物。

核查文档的完整性和准确性，作为验证处理的依据。进行检查以发现任何非目标有害生物。这项检查可在处理前或处理后进行。若发现非目标有害生物，国家植保机构应核实这些有害生物是否为输入国所限定。

处理后可能发现活的目标有害生物，但不得造成拒绝验证，但若灭杀是所要求的反应则例外。需要灭杀时，在根据效能规格实施处理后可能立即会发现活的目标有害生物（见 2.1 节）。如发现有活的有害生物，可根据确认将达到灭杀效果的审核进行验证。如果灭杀不是所要求的反应，活的目标有害生物更有可能存在于处理过的货物中。这也不得造成拒绝验证。可以进行包括实验室分析在内的审查，以确保实现所需要的反应。这种审查可以作为正常核实计划的内容。

8.2 植物检疫验证

按照国际植保公约进行的验证确认成功完成了输入国所要求的处理。植物检疫证书或其它有关文件至少应具体说明处理批次、处理日期、最低目标剂量和经核实的 Dmin。

国家植保机构可根据国家植保机构批准的实体向其提供的处理信息颁发植物检疫证书。应当承认，植物检疫证书可能要求提供其他信息，以核实也已达到其他植物检疫要求（见 ISPM 第 7 号：1997 年，和 ISPM 第 12 号：2001 年）。

8.3 输入检查

当灭杀不是所要求的反应时，不应认为输入检查中查出活的目标有害生物是处理不当而造成违规，除非有证据表明处理系统的完整性不足。可对存活的目标有害生物进行实验室分析或其他分析，以核实处理的效能。只能偶尔要求作为监测的一部分进行这种分析，除非有证据表明处理过程中存在问题。当灭杀是所要求的反应时，可确认这种灭杀。如果要求灭杀，在运输时间较短时，可能发现活的目标有害生物，但一般不应造成拒绝货物，除非超过了规定的灭杀时间。

在输入时若查出目标生物以外的其他生物，应评估造成的风险，采取适当措施，特别考虑到处理对非目标有害生物可能造成的影响。可以扣留货物及输入国的国家植保机构可以采取的任何其他适当的行动。如果发现活的有害生物，国家植保机构应当明确说明须采取的应急行动：

- 目标有害生物——除非未达到所需要的反应，否则无需采取行动；
- 非目标限定有害生物：
 - 如认为处理已经有效，则无需采取任何行动；
 - 如有关效能资料不足或不了解处理是否有效，则需要采取行动；
- 非目标非限定有害生物——对新的有害生物不采取行动或应急行动。

在违规或紧急行动时，输入国的国家植保机构应尽快通知输出国的国家植保机构（见 ISPM 第 13 号：2001 年）。

8.4 输出和输入检验中的处理效能核实方法

如输入国提出要求，输出国应说明核实方法，包括实验室试验或分析，以确定是否达到了所要求的反应。

8.5 国家植保机构管理和文档

国家植保机构应有能力、资源来评价、监测和允许为检疫目的进行辐射。制订的辐射政策、程序和要求应与其他植物检疫措施的有关要求保持一致，除非因特殊情况而使采用辐射需要不同的方法。

对植物检疫处理设施的监测、验证、认可和批准通常由设施所在地的国家植保机构进行，但经签订合作协定可由下述单位执行：

- 输入国的国家植保机构；
- 输出国的国家植保机构；或
- 其他的国家主管部门。

应利用国家植保机构与处理实施方/设施之间的谅解备忘录、守规协定或类似的文件记录协定来说明过程的要求，确保明确理解责任、义务和违规后果。如果需要采取校正行动，这类文件还会加强国家植保机构的执法能力。输入国的国家植保机构可与输出国的国家植保机构为核实要求建立合作批准和审查程序。

国家植保机构的所有程序应当适当载入文档，包括所作监测检查和颁发的植物检疫证书在内的记录应至少保存一年。在发生违规、或新的或意外的植物检疫情况时，应按照 ISPM 第 13 号（2001 年）的规定提供有关文档。

9. 研究

附录 2 提供了对限定有害生物辐射进行研究的准则。

本附件是本标准事先确定的一个部分

附件 1：批准的具体处理

本附件是本标准规定的一部分。目的是列出可能批准进行规定实施的辐射处理。今后由植检临委商定增补处理时间表。

本附件是本标准事先确定的一个部分

附件 2：批准设施的核查清单

本附件是本标准规定的一部分。下列核查清单旨在协助检查和监测设施的有关人员为国际贸易寻求获得/保持对辐射商品的设施批准和验证。任何项目若不能得到肯定的答复，会造成拒绝确认或结束批准或验证。

标准	是	否
1. 建筑物 辐射设施要在植物检疫要求方面得到国家植保机构的批准。国家植保机构可合理检验必要的设施和有关记录，以核实植物检疫处理 设施建筑的设计和建造在大小，材料和设备安置方面要适当，以便于须处理批次的维持和操作应为设施设计提供适当手段，以保未辐射的货物和/或批次与已处理的货物和/或批次隔离 在处理前后要为易腐商品提供适当的设施 建筑物、设备和其他有形设施要保持适当的卫生条件并进行维修，防止已处理的货物和/或批次受到污染 要采取有效的措施，防止有害生物传入处理区，并应加以保护，以免储存和处理的货物和/或批次受到污染和感染 要有足够的措施来处理破损、外溢或批次完整性的丧失 要有适当的系统来处置处理不当或不适宜处理的货物和商品 要有足够的系统来控制违规货物和/或批次，必要暂停对设施的批准		
2. 人员 设施要配备训练有素的合格人员 人员要了解为植物检疫的目的对商品进行适当搬运和处理的要求		
3. 产品搬运、储存和隔离 商品一收到就要进行检查，以确保它们适宜辐射处理 商品搬运的环境不会增加物理、化学或生物危险造成的风险 商品要适当储存、适当标记。要有有关的程序和设施来确保隔离已处理和未处理的货物和/或批次。需要时在输入区和输出区之间应有实物隔离		
4. 辐射处理 设施要能按照规定过程进行所需要的处理。要有处理控制系统为评估辐射效能提供标准 要为待处理的每一类商品和货物制订适当的处理参数，要向国家植保机构提交书面程序，有关处理设施的工作人员要熟悉这些程序 采取使用校准的剂量测定的适当剂量测量法，核实对每一类商品提供的吸收剂量，剂量测定记录要保存，并根据需要向国家植保机构提供		
5. 包装和标签 (如有必要) 使用适合于产品和过程的材料包装商品 (如有必要) 处理的货物和/或批次要适当标明或加贴标签，并适当载入文档 每批货物和/或批次应有识别编号或其他编码，与其他货物或批次加以区别		

标准	是	否
6. 文档 经辐射处理的每一批货物和/或批次的所有记录应按有关主管部门规定的期限，在设施处保留，并按需要提供给国家植保机构检查 国家植保机构与设施签订书面守规协定		

本附录仅供参考，不是本标准规定的一部分。

附录 1：某些有害生物类别对某些反应的最低估计吸收剂量⁴

下表根据科学文献⁵报导的处理研究，标明了各有害生物类别最低吸收剂量的范围。最低剂量来自下列参考文献中的许多出版物。在对某一具体有害生物处理采纳最低剂量之前，应进行确认检测。

为确保为植物检疫目的达到最低吸收剂量，建议查寻某一特定目标物种的 D_{min} 信息，并考虑附录 2 的说明。

有害生物类别	需要的反应	最低剂量范围 (Gy)
蚜虫和粉虱(Homoptera)	使能够繁殖的成虫不育	50-100
不育实象 (Bruchidae)	使能够繁殖的成虫不育	70-100
圣甲虫 (Scarabidae)	使能够繁殖的成虫不育	50-150
果蝇 (Tephritidae)	防止第三龄产生成虫	50-150
象鼻虫 (Curculionidae)	使能够繁殖的成虫不育	80-165
蛀虫 (Lepidoptera)	防止晚期幼虫发育成成虫	100-280
蓟马 (Thysanoptera)	使能够繁殖的成虫不育	150-250
蛀虫 (Lepidoptera)	使晚期的蛹不育	200-350
叶螨 (Acaridae)	使能够繁殖的成虫不育	200-350
储藏产品甲虫 (Coleoptera)	使能够繁殖的成虫不育	50-400
储藏产品蛀虫 (Lepidoptera)	使能够繁殖的成虫不育	100-1,000
线虫 (Nematoda)	使能够繁殖的成虫不育	~4,000

参考文献

Hallman, G.J. 2000. Expanding radiation quarantine treatments beyond fruit flies. *Agricultural and Forest Entomology*, 2:85–95.

Hallman, G.J. 2001. Irradiation as a quarantine treatment. In Molins, R.A., ed. *Food irradiation principles and applications*. New York, J. Wiley & Sons. pp. 113–130.

International Atomic Energy Agency. 2002. International Database on Insect Disinfestation and Sterilization (available at [http://www-idadas.iaea.org](http://www-ididas.iaea.org)).

<http://www.iaea.org/icgfi> 也是关于食品辐射技术信息的一个有益网站。

⁴未经大规模测试证明。依据Hallman的文献审查，2001年。

⁵清单并非包罗万象，应当根据具体情况加以调整。此处的参考文献广泛提供，易于查询，普遍认为具有权威性。清单并不是全面或静止的；也未核准为本国际植检措施标准内的一项标准。

本附录仅供参考，不是本标准规定的一部分。

附录 2：研究议定书⁶

研究材料

建议将所研究的有害生物各个发育阶段的样品归档，以便特别解决今后可能出现的关于识别的争端。使用的商品应符合通常的商业条件。

为控制检疫性有害生物而进行处理研究，必须了解其基本生物学，并确定将如何获得研究中使用的有害生物。应对大田天然感染的商品，和/或最好以天然形式感染商品的试验室培养的有害生物，进行辐射试验。应认真详细规定培育和饲养方法。

说明：建议不对试管内的有害生物进行研究，因为其结果可能会不同于对商品中的有害生物进行辐射取得的结果，除非初步测试表明试管处理的结果与原生境处理没有差别。

剂量测定

应按照公认的国际标准校准、验证和使用剂量测定系统。应确定辐射产品吸收的最低和最高剂量，以达到剂量的一致性。应当定期进行常规剂量测定。

国际 ISO 准则可用来对粮食和农业产品进行剂量测定研究（见标准 ISO/ASTM 51261《选择和校准辐射处理剂量测定系统的指南》）。

估算和确认处理的最低吸收剂量

初步检测

应采取下列步骤来估算确保检疫安全所需要的剂量：

- 必须确定销售商品中可能存在的有关有害生物不同发育阶段的放射敏感性，以确定抗性最强的阶段。抗性最强的阶段即使不是商品最常见的阶段，也是确定检疫处理剂量的阶段。
- 通过试验确定最低吸收剂量。如果没有适当资料，建议对每一发育阶段至少使用 5 种剂量和一种对照量，可能时对每一剂量使用 50 个单体，至少有三次重复。确定每一个阶段的剂量与反应之间的关系，以查明抗性最强的阶段。需要确定阻止抗性最强的发育阶段的最佳剂量，和/或避免有害生物繁殖的最佳剂量。对耐放射性最强的阶段进行余下的研究。
- 在对处理和对照的商品及有关有害生物处理后观察期间，有害生物必须保持在有利于存活、发育和繁殖的条件，以便可以测量这些参数。未经处理的对照必须正常发育和/或繁殖以得到特定的复制品，使试验有效。对照或核查死亡率较高的任何研究，表明保存和处理生物的条件不佳。若使用它们的处理死亡率来预测最佳处理剂量，则这些生物可能产生误导结果。一般来说，对照或核查的死亡率不应超过 10%。

⁶主要依据有害生物处理研究。

大规模（确认）检测

如果阻止有害生物发育或使有害生物不育，要确认提供检疫安全的估计最低剂量是否适当，必须处理大量抗性最强阶段的生物个体，同时获得理想结果。处理的数量取决于所需的信任程度。在输出国和输入国之间应确定处理的效能水平，并要证明在技术上合理。

因为在研究的确认部分测量的最大剂量将是批准处理所需要的最低剂量，因此建议使最高 – 最低剂量比保持最低。

保存记录

必须保持检测记录和资料以核实资料要求，并根据要求提交有关各方，如输入国的国家植保机构，供在确定商定的商品处理时考虑。