



联合国粮食及
农业组织



国际植物保护公约
保护世界植物资源免受害虫的伤害

植物检疫措施委员会 第十二届会议

2017年4月5-11日

韩国，仁川

国际植保公约秘书处

目录

1.	会议开幕.....	4
1.1	粮农组织开幕致词.....	4
1.2	韩国开幕致词.....	4
2.	关于植物健康与贸易便利的主旨发言.....	4
3.	通过议程.....	4
3.1	欧盟的权限声明.....	5
4.	选举报告员.....	5
5.	成立证书委员会.....	5
6.	植物检疫措施委员会主席报告.....	5
7.	国际植保公约秘书处报告.....	5
8.	治理.....	6
8.1	战略规划小组报告摘要.....	6
8.2	2020-2030年战略框架.....	6
8.3	可持续供资.....	7
8.4	新出现问题.....	8
8.5	战略伙伴关系.....	8
8.6	海运集装箱补充行动计划.....	9
8.7	植检委建议.....	11
8.8	区域植保组织间技术磋商会《议事规则》调整.....	11
8.9	标准和实施框架.....	12
8.10	增设实施监督机构的建议.....	13
9.	标准制定.....	14
9.1	标准委员会活动报告.....	14
9.2	通过国际植物检疫措施标准.....	14
9.3	《国际植保公约》标准主题-新主题及对“《国际植保公约》标准主题清单”的调整.....	19
9.4	注意植检委第十一届会议通过的国际植物检疫措施标准的译文调整.....	20
9.5	语言审查程序调整.....	21
10.	促进实施.....	21
10.1	实施促进组活动报告.....	21
10.2	监测工作实施试点.....	22
10.3	实施工作审查和支持系统（IRSS）.....	23
10.4	关于“国家报告义务”的报告.....	23
10.5	第15号国际植检措施标准标识注册状况.....	24
10.6	电子植检证书报告.....	24
11.	交流和宣传.....	26
11.1	国际植保公约秘书处2016年主要交流宣传活动.....	26
11.2	国际植保公约秘书处2017年交流宣传工作计划.....	26
12.	《国际植保公约》网络报告.....	27
12.1	《国际植保公约》2016年各区域研讨会报告.....	27

12.2	第二十八届区域植保组织间技术磋商会报告.....	27
13.	2020 国际植物健康年	28
14.	国际合作.....	29
14.1	若干国际组织的口头报告	29
14.2	相关国际组织的书面报告	30
15.	财务报告及预算	30
15.1	国际植保公约秘书处 2016 年财务报告.....	30
15.2	国际植保公约秘书处 2017 年工作计划和预算.....	31
15.3	国际植保公约秘书处 2016 年资源筹集情况.....	31
16.	标准制定实施方面的概念性挑战	32
17.	《公约》执行工作中的成功和挑战	32
18.	专题会议：电子商务	33
19.	确定植检委附属机构成员及替补人选	33
19.1	植检委主席团成员及替补人选	33
19.2	标准委成员及替补人选	33
19.3	争端解决附属机构成员及替补人选	34
20.	其它事项.....	34
21.	下届会议日期和地点	34
22.	通过报告	34
	附录 01 – 议程	35
	附录 02 – 文件清单	39
	附录 03 – 与会者名单	43
	附录 04 – 2016 年国际植保公约秘书处报告.....	73
	附录 05 – 评估与管理海运集装箱相关有害生物威胁的补充行动计划.....	77
	附录 06 – 实施《海运集装箱补充行动计划》的优先重点行动	79
	附录 07 – 建立并运行海运集装箱工作组	81
	附录 08 – 植检委建议的标准	83
	附录 09 – 区域植物保护组织在与植物检疫措施委员会关系中的作用和职能.....	85
	附录 10 – 《国际植保公约》附属机构实施工作和能力发展委员会 (植检委附属机构) 职责范围.....	89
	附录 11 – 确认相关标准制定活动	95
	附录 12 – 语言审查小组程序	105
	附录 13 – 拟议“产出”和“成果”	107
	附录 14 – 《国际植保公约》多方捐助信托基金捐款与支出 (2016 年)	109
	附录 15 – 确认植检委主席团和标准委员会新成员及替补人选以及附属机构现任成员	111
	附录 16 – 国际植保公约秘书处工作计划、国际植保公约多方捐助信托基金 2017 年预算、 国际植保公约秘书处 2017 年正常计划预算.....	117
	附录 17 – 通过国际植物检疫措施标准	123

- 第 38 号国际植检措施标准《种子国际运输》(2009-003)
- 第 20 号国际植检措施标准(《输入植物检疫管理系统准则》)附件 1 – 输入国在输出国内查验货物合规性的安排(2005-003)
- 第 39 号国际植检措施标准《木材国际运输》(2006-029)
- 第 40 号国际植检措施标准《种植用植物相关生长介质的国际运输》(2005-004)
- 第 41 号国际植检措施标准《旧车辆、机器和设备的国际运输》(2006-004)
- 植检处理方法 22: 针对去皮木材中昆虫的硫酰氟熏蒸处理(2007-101A)
- 植检处理方法 23: 针对去皮木材中线虫昆虫的硫酰氟熏蒸处理(2007-101B)
- 植检处理方法 24: 脐橙(*Citrus sinensis*)地中海实蝇(*Ceratitis capitata*)冷处理(2007-206A)
- 植检处理方法 25: 柑桔(*Citrus reticulata* x *C. sinensis*)地中海实蝇(*Ceratitis capitata*)冷处理(2007-206B)
- 植检处理方法 26: 柠檬(*Citrus limon*)地中海实蝇(*Ceratitis capitata*)冷处理(2007-206A)
- 植检处理方法 27: 脐橙(*Citrus sinensis*)地中海实蝇(*Ceratitis capitata*)冷处理(2007-206A)
- 植检处理方法 28: 柑橘(*Citrus reticulata*)地中海实蝇(*Ceratitis capitata*)冷处理(2007-212)
- 植检处理方法 29: 克里曼丁红橘(*Citrus clementina*)地中海实蝇(*Ceratitis capitata*)冷处理(2010-102)
- 植检处理方法 30: 芒果(*Mangifera indica*)地中海实蝇(*Ceratitis capitata*)蒸汽热处理(2010-106)
- 植检处理方法 31: 芒果(*Mangifera indica*)昆士兰实蝇(*Bactrocera tryoni*)蒸汽热处理(2010-107)
- 诊断规程 13: 梨火疫病病菌(*Erwinia amylovora*)
- 诊断规程 14: 草莓黄单胞菌(*Xanthomonas fragariae*)
- 诊断规程 15: 柑桔速衰病毒(*Citrus tristeza virus*)
- 诊断规程 16: 斑潜蝇属(*Genus Liriomyza* Mik)
- 诊断规程 17: 水稻干尖线虫(*Aphelenchoides besseyi*)、菊花叶芽线虫(*A. ritzemabosi*)及草莓芽线虫(*A. fragariae*)
- 诊断规程 18: 线虫(*Anguina* spp. (2013-003))
- 诊断规程 19: 石茅(*Sorghum halepense* (2006-027))
- 诊断规程 20: 中欧山松大小蠹(*Dendroctonus ponderosae* (2006-019))
- 诊断规程 21: 马铃薯斑纹病(*Candidatus Liberibacter solanacearum*(2013-001))
- 诊断规程 22: 松树脂溃疡病菌(*Fusarium circinatum* (2006-021))

1. 会议开幕

1.1 粮农组织开幕致词

- [1] 粮农组织亚太区域代表/助理总干事 Kundhavi Kadiresan 女士欢迎各位代表出席植物检疫措施委员会（植检委）第十二届会议，感谢韩国政府主办植检委本届会议，注意到这是植检委首次在粮农组织总部以外地点举行会议。Kundhavi Kadiresan 女士指出海运集装箱运输对有害生物传播产生影响、需要采取措施预防和应对此类灾害，并强调在这一领域成员与粮农组织正在进行创新和合作。她还强调了《国际植物保护公约》（《国际植保公约》）工作的重要性及其对联合国可持续发展目标的贡献。

1.2 韩国开幕致词

- [2] 韩国农业部长欢迎各位来到韩国参加植检委第十二届会议，祝贺《国际植保公约》生效 65 周年。部长承诺，在农业贸易不断增长、从而导致有害生物迁移风险增加的背景下，支持呼吁加大植物保护力度。他承认《国际植保公约》在制定和实施国际标准以促进贸易、保护植物方面做出了贡献，重申韩国承诺支持该公约的工作。
- [3] 仁川市长也欢迎各成员和与会者出席植检委本届会议。

2. 关于植物健康与贸易便利的主旨发言

- [4] 世界海关组织秘书长 Kunio Mikuriya 博士作了“植物健康与贸易便利”主旨发言，简要介绍了海关在促进全球贸易、邀请《国际植保公约》成员与世界海关组织成员接洽方面所发挥作用，寻求在国家入境口岸协同合作，必要时可能帮助支持植物检疫服务部门工作。

3. 通过议程

议程

- [5] 植检委主席 Lois Ransom 女士（澳大利亚）特别感谢韩国政府主办首次在意大利罗马以外地点举行的植检委本届会议。主席感谢植检委会议筹备过程中所做辛勤工作，特别是动植物检疫署及其员工所做工作。
- [6] 主席详细介绍了暂定议程变动¹和议题顺序。与会者名单载于附录 03。

¹ CPM 2017/02/Rev_01

[7] 植检委：

(1) 通过了议程（未作改动），注意到文件清单。（见附录 01 和 02）。

3.1 欧盟的权限声明

[8] 植检委：

(1) 注意到欧洲联盟（欧盟）及其 28 个成员国提交的关于权限和表决权的声明²。

4. 选举报告员

[9] 植检委：

(1) 选举 Jane Chard 女士（英国）为报告员。

5. 成立证书委员会

[10] 植检委：

(1) 任命了证书委员会。按照粮农组织规则，证书委员会由 7 名成员（粮农组织每个区域一名）和植检委主席团的一名成员组成。

(2) 选举 Reem Barakat 女士（加拿大）为主席。证书委员会批准了 113 份有效证书，确定植检委法定人数为 92 名。

6. 植物检疫措施委员会主席报告

[11] 植检委注意到主席所介绍报告³，指出需要植检委做出决定，使《国际植保公约》秘书处核心职能和报告中所述活动得以实施并得到支持。植检委还注意到，《国际植保公约》秘书处年度主题显著提高了《公约》的全球知名度及人们对《公约》的认识。植检委注意到主席感谢国际植保公约秘书处一年来的努力奉献，并注意到目前标准数量提交植检委供通过。

7. 国际植保公约秘书处报告

[12] 植检委注意到秘书长夏敬源先生所介绍国际植保公约秘书处 2016 年度报告⁴。夏先生简要介绍了过去一年秘书处所取得 10 项重大成就及前进道路上的挑战和未来目标（附录 04）。植检委注意到秘书处感谢《国际植保公约》管理机构，包括区域植物保护组织（区域植保组织）和国家植物保护机构（国家植保机构），以及全球所有伙伴和合作方提供支持和合作。

² CPM 2017/INF/17

³ CPM 2017/40

⁴ CPM 2017/33

8. 治理

8.1 战略规划小组报告摘要

[13] 植检委注意到战略规划小组主席 Javier Trujillo 先生（墨西哥）所介绍报告⁵。Trujillo 先生强调该次会议正式启动 2020 至 2030 年《国际植保公约战略框架》制定工作，会上采取了重要措施为拟议的“2020 国际植物健康年”造势。他强调对《国际植保公约》各项计划之间和《公约》相关主题建立密切联系予以支持。他还指出，已确定 5 项优先重点活动作为战略目标的一部分，还有若干重要问题，包括需要建立可持续供资机制便于国际植保公约秘书处应对植物健康紧急情况。

[14] 植检委：

(1) 注意到该报告。

8.2 2020-2030 年战略框架

[15] 《2020-2030 年战略框架》草案 Peter Thompson 先生（新西兰）和 Ralf Lopian 先生（芬兰）起草，并由其中一名作者做介绍⁶。植检委在会上讨论了该文件，同意投入更多时间来讨论此主题，并举行一次夜会就该框架各个部分更加细致地交换意见。

[16] 夜会上普遍同意，《战略框架》的目标应与联合国可持续发展目标密切结合。会上提出的问题包括范围（框架面向全球植物健康界），考虑到 2030 年的业务形势会不一样以及更加明确地探讨了气候变化之类的问题。会上认为须对《战略框架》加以改进的其他方面包括使命和愿景、目标受众、如何界定与衡量成功、计划实施工作的问责。

[17] 会上强调，《战略框架》应提供三个层面的信息：首先，面向普通受众的概述，篇幅为一页；第二，详细专节介绍；第三，一份业务计划。

[18] 将编制一份新的草案供讨论，并提交 2017 年 10 月下次战略规划小组会议和植检委第十三届会议。

[19] 主席鼓励各缔约方继续向各位作者提出评论意见，特别是在发展议程方面。

⁵ CPM 2017/39

⁶ CPM 2017/24

[20] 植检委：

- (1) 对《2020-2030 年战略框架》拟议概要架构内容提出了评论意见，重点关注愿景、使命和战略目标；
- (2) 对作为《战略框架》不可或缺组成部分的拟议《国际植保公约 2020-2030 年发展议程》提出了评论意见。

8.3 可持续供资

[21] 秘书处介绍了可持续供资文件⁷。关于供资提案，战略规划小组于 2016 年 10 月表示，支持为植保公约秘书处及其核心活动可持续供资的两个方案：“分摊自愿捐款协议”制度和“现收现付”制度。

[22] 某些缔约方担忧，这会在通过国家拨款为粮农组织正常计划提供资源外，给缔约方增加额外费用负担。

[23] 另有缔约方要求植检委主席团及其财务委员会和战略规划小组对方案开展更深入分析，针对相关机制以及如何落实，为植检委编制更详细条款和说明。

[24] 其他缔约方认为，资源不足以支持近年来要求秘书处承担的在传统标准制定活动以外履行的其他职能，同时注意到，《公约》的落实日益受到重视，而相关活动获得的资源主要来自项目资金。

[25] 缔约方普遍同意，长期、可持续和“可预见”供资对植保公约工作计划至关重要，对为此采取保障措施表示欢迎。

[26] 植检委：

- (1) 同意寻求进一步制定保障可持续供资的机制，包括可能的“分摊自愿捐款协议”制度和“现收现付”制度，作为提交 2020 年植检委第十五届会议的可持续供资提案的内容；
- (2) 要求植检委主席团及其财务委员会和战略规划小组在 2017 年编制可持续供资提案详细条款；
- (3) 呼吁向植检委第十三届会议（2018 年）提交可持续供资提案进展报告；
- (4) 鼓励缔约方在过渡时期为植保公约《工作计划》提供预算外资源。

⁷ CPM 2017/26

8.4 新出现问题

[27] 秘书处介绍了《新出现的问题》这一文件⁸，提及经常收到请求请秘书处就有害生物暴发提供咨询意见。植检委注意到，通过能够提供相关信息即时支持紧急活动的机制快速响应此类请求至关重要。植检委还注意到，应当建立机制在短期内处理新出现问题，但应在《2020-2030 年战略框架》和计划于 2020 年举行的植检委部长级会议范围内就此事项作出主要决定。短期来看，国际植保公约秘书处可以通过扩大信息收集和分享工作范围对新出现问题协助采取行动，从而协助缔约方规划和采取行动，并对各项行动和监督以外的成果进行报告。

[28] 缔约方向植检委表示，可以建立预算外供资模式。缔约方注意到区域植保组织在政策问题和此类活动的协调方面发挥作用。缔约方还强调必须确保不会与粮农组织其他计划和活动重复。植检委还注意到关于战略规划小组根据主席团讨论情况审议该问题这一建议。

[29] 植检委：

(1) 支持拟议的短期办法；

(2) 要求主席团在 6 月会议期间酌情专门安排时间，在秘书处预算和工作计划中为这方面工作确定优先排序以及标准和/或规则。

8.5 战略伙伴关系

[30] 秘书处介绍了战略伙伴关系文件⁹，指出在植物检疫问题，特别是保护世界植物资源免受有害生物侵害方面，有重大利害关系的私营部门代表是尚未发掘的潜在重要资源。文件介绍了根据相关标准与私营部门代表开展合作的可能性，这与《战略框架》所列植保公约宗旨相一致。文件进一步指出，植保公约与利益相关方建立公共私营伙伴关系，支持全球植物健康工作，符合去年主席团和战略规划小组会议的讨论以及植保公约《2020-2030 年战略计划》的设想。为此，建议在 2020 年召开一次利益相关方研讨会。上述研讨会的目标之一是让私营部门代表以此为契机，讨论和评价成立植保公约利益相关方咨询小组有关事宜。

⁸ CPM 2017/35

⁹ CPM 2017/37

- [31] 拟议的咨询小组是目前私营部门参与电子植检证书、海运集装箱和粮食标准等倡议的补充；植保公约借此获得所需产业界特定经验和专长，确保倡议成果与全球贸易系统相适应。咨询小组将在资金等各方面独立于植保公约。
- [32] 某些缔约方指出，私营部门参与对其产生直接或间接影响的相关事务有益且重要，特别是考虑到世界海关组织秘书长在植检委第十二届会议开幕词中提到的好处以及合作与互动带来的潜在价值。
- [33] 其他缔约方要求为国家植保机构制定与私营部门代表互动准则并提供给成员，同时说明植保公约所预见的与私营部门合作的预期影响及成果。
- [34] 某些缔约方指出，利益相关方小组应包括相关非政府组织及其他相关实体，且植检委应明确通过该利益相关方小组希望实现的目标。
- [35] 植检委注意到某些区域植保组织已经与私营部门代表和利益相关方开展合作。
- [36] 植检委：
- (1) 同意继续扩大和加强植保公约与利益相关方的合作；
 - (2) 批准在 2020 年召开利益相关方研讨会；
 - (3) 鼓励全球和区域利益相关方探讨成立植保公约利益相关方咨询小组，扩大其对保护世界植物资源免受有害生物侵害的参与和贡献；
 - (4) 要求植检委主席团和战略规划小组与利益相关方磋商，酌情编制该植保公约利益相关方咨询机构《职责范围》和《议事规则》，供 2020 年植保公约/利益相关方研讨会或更早时候达成一致。

8.6 海运集装箱补充行动计划

- [37] 植检委注意到秘书处提交的文件。¹⁰ 在植检委第十一届会议期间，召开了海运集装箱专题会议。国家植保机构、相关国际组织以及参与海运集装箱运输的利益相关方报告指出，海运集装箱运输物流复杂，存在有害生物传播的潜在风险。植检委认识到除货物外可通过海运集装箱移动的有害生物和限定性物品带来的风险，以及这些风险管理的复杂性。植检委要求主席团考虑制定“一整套补充行动”，多管齐下可有助于评估和管理海运集装箱相关有害生物威胁，并向植检委第十二届会议（2017 年）提出可能的补充行动计划。战略规划小组和能力建设委员会进一步讨论了该问题。

¹⁰ CPM 2017/34/Rev_01

- [38] 主席团提出了若干行动，视缔约方或私营部门提供的预算外资源予以落实。这些行动将评估未来五年海事组织/劳工组织/联合国欧洲经委会《货物运输单元包装业务守则》（《守则》）的影响，提高对海运集装箱有害生物风险及相关信息的认识，帮助国家植保机构更好地管理风险，为落实《守则》确立监督和治理安排。此外，主席团建议实施工作和能力发展委员会对这些行动实施监督。
- [39] 缔约方原则上支持这项倡议，包括成立海运集装箱工作组。某些缔约方通过为秘书处提供专家给予了帮助。
- [40] 某些缔约方对为此倡议提供资金表示关切，强调利用预算外资金至关重要。
- [41] 一些缔约方认为，工作组不应成为常设机构，应有限期，可在 2020 年解散。
- [42] 一个缔约方希望由行业团体将世界海运理事会和集装箱业主协会所介绍的《集装箱清洗联合产业准则》¹¹分发给缔约方发货人和装货码头，使集装箱检验和清洗工作能够有效减少有害生物所带来风险。
- [43] 主席和缔约方感谢世界海运理事会和集装箱业主协会提供其业界准则，列出了可供国家植保机构使用的海运集装箱处理现行产业准则。
- [44] 植检委：
- (1) 批准了主席团提交的《海运集装箱补充行动计划》（附录 05）。
 - (2) 注意到能力建设委员会确定的优先行动（附录 06）。
 - (3) 要求根据植检委主席团商定的五年期项目和供资计划在 2017 年成立拟议的海运集装箱工作组。
 - (4) 要求主席团请缔约方、标准委员会（标准委）和区域植保组织根据“建立并运行海运集装箱工作组”这一文件所述人员构成提名人选（附录 07）。
 - (5) 要求能力建设委员会/实施工作和能力发展委员会以及海运集装箱工作组制定《议事规则》和《职权范围》，推动高效落实《补充行动计划》。
 - (6) 鼓励缔约方提供预算外资源支持海运集装箱工作组并启动落实工作，包括为管理落实工作提供任何重要实物捐助（遵循电子植检证书项目经理模式）。

¹¹ CPM 2017/INF/05

- (7) 鼓励国家植保机构在植检委会议期间以及在国际植检门户网站上分享国家层面为支持植检委海运集装箱建议所采取的行动。
- (8) 请国家植保机构联系其驻国际海事组织国家代表，鼓励代表们支持海事安全委员会在 2017 年通过《集装箱清洗联合产业准则》。

8.7 植检委建议

[45] 秘书处介绍了关于“植检委建议”的文件¹²，指出植保公约秘书处审议和修订了“植检委建议”，旨在加以更新，确保前后一致，逻辑清晰；秘书处进一步指出某些植检委建议已被替代。秘书处在审议中发现，对“植检委建议”的拟议调整可视为文字修改。对所有“植检委建议”将做出的主要修改已经植检委主席团同意并将按照粮农组织/植保公约标准发布。

[46] 某些缔约方提出对拟议标准做出微调的意见。

[47] 植检委：

- (1) 废除关于 1) 信息交流和 2) 国际植保公约联络点作用的“植检委建议”，因为这两项建议已被植检委第十届会议（2015 年）决定所替代。
- (2) 要求植保公约秘书处将经批准的文字修改纳入“植检委建议”，将各语言版本的“植检委建议”上传至国际植检门户网站，废除此前版本的“植检委建议”。
- (3) 支持修订后的“植检委建议”格式，请植保公约秘书处上传至国际植检门户网站，废除此前版本的“植检委建议”。
- (4) 同意附录 08 所列“植检委建议”标准，要求植保公约秘书处将其作为“植检委建议”附件并上传至国际植检门户网站。

8.8 区域植保组织间技术磋商会《作用和职能》调整

[48] 秘书处介绍了更新的区域植保组织间技术磋商会《作用和职能》，说明植保公约秘书处与区域植保组织的关系及合作领域¹³。

[49] 若干缔约方感谢秘书处做出调整以突显区域植保组织在植保公约系统中的重要作用。

[50] 加勒比缔约方感谢植保公约秘书处、粮农组织法律顾问和其他区域植保组织为加勒比前进道路提出了指导意见和建议。

¹² CPM 2017/15/Rev_01

¹³ CPM 2017/11/Rev_01

[51] 植检委：

- (1) 要求植保公约秘书处、战略规划小组、能力建设委员会以及植检委附属机构，按照区域植保组织作用与职责更新版的设想，继续与区域植保组织开展合作；
- (2) 鼓励区域植保组织按照区域植保组织作用与职责更新版以及 2015 年加强植保公约秘书处审查的设想，继续加强彼此之间以及与植保公约秘书处的合作及伙伴关系；
- (3) 鼓励区域植保组织间技术磋商会机制发挥积极作用，推动上述合作，为植检委主席团和植检委提供战略性意见建议；
- (4) 认识到区域植保组织的《作用和职能》中任何内容均不会限制或替代缔约方在植保公约下的权利或义务。
- (5) 认识到区域植保组织的《作用和职能》中任何内容均不会影响区域植保组织作用或限制区域植保组织可能开展的行动；
- (6) 通过了与植物检疫措施委员会相关的区域植保组织作用与职责修订版（附录 09）。

8.9 标准和实施框架

[52] 秘书处介绍了《标准和实施框架》文件¹⁴。植检委第十一届会议决定批准使用《标准和实施框架》¹⁵对标准以及支持和推动《公约》及国际植物检疫措施标准落实的其他实施工具加以记录，促进协调一致。有鉴于此，标准委和能力建设委员会分别在 2016 年 5 月和 2016 年 6 月召开会议，审议和更新《标准和实施框架》。战略规划小组 2016 年 10 月会议审议了《标准和实施框架》更新版，未提出修改或评论意见。

[53] 一个缔约方对标准委员会、能力建设委员会和植保公约秘书处表示感谢并希望其他缔约方在审议新议题或新工具时以该框架为参考。

[54] 植检委：

- (1) 批准了《标准和实施框架》。

¹⁴ CPM 2017/36

¹⁵ https://www.ippc.int/static/media/files/publication/en/2016/05/FrameworkForStandardsAndImplementation_2016-04-08.pdf

8.10 增设实施监督机构的建议

[55] 秘书处介绍了根据 2016 年 7 月举行的焦点小组会议成果以及战略规划小组和主席团审议结果编写的关于增设实施监督机构建议的文件¹⁶。基于以上讨论结果，提请植检委审议关于新设委员会应称作《国际植保公约》实施工作和能力发展委员会（英文缩写为 IC）的建议。这个名称体现了委员会宗旨的两个关键要素：（i）实施《国际植保公约》，包括国际植检措施标准；（ii）加强缔约方植物检疫能力。

[56] 一些成员提议加以修正，随后提交¹⁷国际植保公约秘书处。举行了一次会议来寻求解决方案，会上编写了一份经修订的建议¹⁸。会议主席着重指出，会上提出并商定了以下主要问题：将该机构的成员人数从 11 人增至 12 人；标准委及各区域植保组织各派一名代表；遴选成员；确保妥善兼顾能力发展和/或实施工作方面的专门知识与区域代表性。植检委主席团负责确保妥善兼顾。成员不自动连任，连任事宜三年后由主席团决定。

[57] 关于推迟主题征集，植检委同意标准委和实施工作和能力发展委员会应制定其联合征集 2017 年主题和问题的标准，并提交植检委第十三届会议（2018 年）批准。这样便可在 2018 年开展联合征集。

[58] 讨论过后，植检委：

- (1) 审议了实施工作焦点小组的报告和建议
- (2) 同意根据通过的职责范围和议事规则（附录 10）设立实施工作和能力发展委员会
- (3) 同意该委员会英文常用缩略语为 IC（中文译为“实施与能力委员会”）
- (4) 同意实施与能力委员会于 2017 年下半年开始运作
- (5) 同意在设立实施与能力委员会的同时撤销国家报告义务咨询小组、三年期审查小组和争端解决附属机构，并将这些委员会的职能和程序移交实施与能力委员会
- (6) 同意推迟主题征集，以便开展标准委/实施与能力委员会标准主题和实施问题联合征集
- (7) 同意实施与能力委员会的一项重点任务是要与标准委协作制定标准委/实施与能力委员会主题和问题联合征集标准
- (8) 同意能力建设委员会在撤销前着手就实施与能力委员会上述重点任务开展工作
- (9) 同意能力建设委员会还要着力最大限度完成其计划，确保向新设委员会顺利过渡。

¹⁶ CPM 2017/08

¹⁷ CPM 2017/INF/10 和 CPM 2017/INF/12

¹⁸ CPM 2017/CRP/08

9. 标准制定

9.1 标准委员会活动报告

[59] 由于标准委员会主席空出职位，副主席 Shaza Omar 女士（埃及）介绍了报告¹⁹。她着重指出，2016 年是标准委员会有史以来最繁忙的一年，12 个国际植物检疫措施标准获得通过，28 个国际植物检疫措施标准建议通过。标准委员会一如既往地努力工作以履行核心职责，确保国际植检措施标准在技术上合理、在质量上最优。会议对缔约方支持标准委成员参与工作表示感谢，指出 2017 年仍有大量标准有待制定。

[60] 她对前任标准委员会主席 Jan Bart Rossel 先生（澳大利亚）兢兢业业的工作表示感谢。

[61] 一个缔约方注意到对 2017 年 5 月标准委会议的拟议资金削减，感谢加拿大提供额外资源，强调今后不应考虑对标准委会议的削减。

[62] 另一个缔约方强调，由于制定的标准越来越多，应加强能力建设。

[63] 植检委：

(1) 注意到标准委员会 2016 年活动报告。

9.2 通过国际植物检疫措施标准

[64] 秘书处介绍了该议题的全部文件²⁰。文件提出供通过的标准以及标准委员会代表植检委通过的诊断规程。秘书处告知植检委在植检委第十二届会议（2017 年）三周前收到了两项反对意见。

[65] 秘书处指出，通过粮农组织，植保公约目前与巴西、德国、日本、韩国、泰国、土耳其、越南、最近与北美植物保护组织签署了 8 个共同出版协议。秘书处指出，为其他文件也可签署此类协议。

[66] 通过对标准草案进行微调²¹，明确标准仅适用于旧车辆、机器和设备，化解了一些缔约方针对《旧车辆、机器和设备的国际运输》（2006-004）提出的反对意见。在背景情况中包括了关于新车辆污染的一个说明，不过该说明不属于该标准的内容。植检委主席澄清，这并非对文本重新起草，而只是澄清有关概念，仅需做微小的修改，因而并不构成在植检委会议上重新起草标准的先例。

¹⁹ CPM 2017/22/Rev_01

²⁰ CPM 2017/03（附件 01-16）CPM 2017 INF/10、INF/12、INF/19、INF/20 以及 CRP 01

²¹ CPM 2017/CRP/09

- [67] 一个缔约方针对《木材电介质加热处理》（2007-114）提出反对意见，指出其开展的进一步研究对处理效力提出质疑并同意在标准委员会5月会议两周前向秘书处提供研究结果。
- [68] 某些缔约方对《种植用植物相关生长介质的国际运输》（2005-004）提出关切，认为种植用植物相关生长介质与国际贸易中的生长介质未作明确区分，会给标准落实带来问题。
- [69] 会议注意到，标准委鼓励缔约方就《进口国在出口国核查货物合规性的安排》（2005-003）分享经验。
- [70] 某些缔约方对某些标准草案提出细微技术性调整建议，但未予讨论。然而，秘书处指出，这些建议将得到保留，并在下次修订标准时予以考虑。
- [71] 某些缔约方指出，国际植物检疫措施标准15和18草案针对应用硫酰氟处理给出了不同意见，将来应予以统一。
- [72] 一个缔约方提出关切，认为建议的某些处理方法包含多个时间安排，实施过程中会产生混淆。
- [73] 一个缔约方对仅将实验室结果作为植检处理决定的依据表示关切，要求编制温度处理技术手册并鼓励其他缔约方分享手册。
- [74] 主席提醒植检委，目前正在征集植检处理方法，鼓励缔约方和区域植保组织积极参与。
- [75] 一个缔约方对于技术小组用来作为标准和技术建议依据的技术文件的限制性获取表示关切。
- [76] 植检委：
- (1) 通过了关于《种子国际运输》（2009-003）的第38号国际植检措施标准（载于附录17）。
 - (2) 通过了关于《输入植物检疫管理系统准则》的第20号国际植检措施标准附件1《进口国在出口国核查货物合规性的安排》（2005-003）（载于附录17）。
 - (3) 通过了关于《木材国际运输》（2006-029）的第39号国际植检措施标准（载于文件CPM 2017/03_04）。
 - (4) 通过了关于《种植用植物相关生长介质的国际运输》（2005-004）的第40号国际植检措施标准（载于附录17）。

- (5) 通过了关于《旧车辆、机器和设备的国际运输》（2006-004）的第 41 号国际植检措施标准（载于附录 17）。
- (6) 通过了作为第 28 号国际植检措施标准附件 22 的植检处理方法 22《针对去皮木材中昆虫的硫酰氟熏蒸植检处理方法》（2007-101A）（载于附录 17）。
- (7) 通过了作为第 28 号国际植检措施标准附件 23 的植检处理方法 23《针对去皮木材中线虫和昆虫的硫酰氟熏蒸植检处理方法》（2007-101B）（载于附录 17）。
- (8) 通过了作为第 28 号国际植检措施标准附件 24 的植检处理方法 24《脐橙（*Citrus sinensis*）地中海实蝇（*Ceratitis capitata*）冷处理（2007-206A）植检处理方法》（2007-206A）（载于附录 17）。
- (9) 通过了作为第 28 号国际植检措施标准附件 25 的植检处理方法 25《柑桔（*Citrus reticulata* x *C. sinensis*）地中海实蝇（*Ceratitis capitata*）冷处理植检处理方法》（2007-206B）（载于附录 17）。
- (10) 通过了作为第 28 号国际植检措施标准附件 26 的植检处理方法 26《柠檬（*Citrus limon*）地中海实蝇（*Ceratitis capitata*）冷处理植检处理方法》（2007-206C）（载于附录 17）。
- (11) 通过了作为第 28 号国际植检措施标准附件 27 的植检处理方法 27《葡萄柚（*Citrus paradisi*）地中海实蝇（*Ceratitis capitata*）冷处理植检处理方法》（2007-210）（载于附录 17）。
- (12) 通过了作为第 28 号国际植检措施标准附件 28 的植检处理方法 28《柑桔（*Citrus reticulata*）地中海实蝇（*Ceratitis capitata*）冷处理植检处理方法》（2007-212）（载于附录 17）。
- (13) 通过了作为第 28 号国际植检措施标准附件 29 的植检处理方法 29《克里曼丁红橘（*Citrus clementina*）地中海实蝇（*Ceratitis capitata*）的冷处理植检处理方法》（2010-102）（载于附录 17）。
- (14) 通过了作为第 28 号国际植检措施标准附件 30 的植检处理方法 30《芒果（*Mangifera indica*）地中海实蝇（*Ceratitis capitata*）蒸汽热处理（2010-106）植检处理方法》（2010-106）（载于附录 17）。

(15) 通过了作为第 28 号国际植检措施标准附件 31 的植检处理方法 31 《针对芒果 (*Mangifera indica*) 中昆士兰果实蝇 (*Bactrocera tryoni*) 的蒸汽热处理植检处理方法》(2010-107) (载于附录 17)。

(16) 注意到标准委代表植检委通过了作为第 27 号国家植检措施标准附件的以下 10 个诊断规程:

- 诊断规程 13: 梨火疫病病菌 (*Erwinia amylovora*)
- 诊断规程 14: 草莓黄单胞菌 (*Xanthomonas fragariae*)
- 诊断规程 15: 柑桔速衰病毒 (*Citrus tristeza virus*)
- 诊断规程 16: 斑潜蝇属 (*Genus Liriomyza*)
- 诊断规程 17: 稻干尖线虫、腋芽滑刃线虫 (*Aphelenchoides besseyi*, *A. ritzemabosi*) 和草莓滑刃线虫 (*A. fragariae*)
- 诊断规程 18: 实蝇属 (*Anastrepha spp.*)
- 诊断规程 19: 假高粱 (*Sorghum halepense*)
- 诊断规程 20: 中欧山松大小蠹 (*Dendroctonus ponderosae*)
- 诊断规程 21: 马铃薯斑纹病 (*Candidatus Liberibacter solanacearum*)
- 诊断规程 22: 松树脂溃疡病菌 (*Fusarium circinatum*)

(17) 感谢缔约方、区域植保组织以及在 2016 年主办或协办标准制定会议的组织: 澳大利亚 (粮食专家工作组)、加拿大 (森林检疫技术小组)、日本 (植检处理技术小组)、牙买加 (诊断规程技术小组) 以及国际原子能机构/粮农组织联合司 (实蝇技术小组)。

(18) 感谢在 2016 年离任的标准委员会成员做出的贡献:

- Nadia HADJERES 女士 (阿尔及利亚)
- Marie-Claude FOREST 女士 (加拿大)
- Guillermo SIBAJA CHINCILLA 先生 (哥斯达黎加)
- Ruth WOODE 女士 (加纳)
- Maryam JALILI MOGHADAM 女士 (伊朗)

- John HEDLEY 先生（新西兰）
- Hilde Kristin PAULSEN 女士（挪威）
- Pere KOKOA 先生（巴布亚新几内亚）
- Piotr WLODARCZYK 先生（波兰）
- Kamaleldin Abdelmahmoud Amein BAKR 先生（苏丹）
- Gamil Anwar Mohammed RAMADHAN 先生（也门共和国）

(19) 感谢在 2016 年离任的森林检疫技术小组成员做出的贡献：

- Edson Tadeu IEDE 先生（巴西）
- Marcos Beéche CISTERNAS（智利）
- Thomas SCHRÖDER 先生（德国）
- Sven Christer MAGNUSSON 先生（挪威）

(20) 感谢各位专家（具体角色已注明）为制定提交植检委第十二届会议（2017 年）通过的国际植检措施标准（载于附录 11）做出的贡献。

[77] 主席介绍了《实蝇类国际植检措施标准的重组、协调和微小技术更新》这一文件²²。主席注意到未能就拟议重组达成一致。南锥体区域植保组织自愿牵头虚拟工作组审议植检委文件，该工作组还将包括澳大利亚、欧洲和日本。该工作组将在 2017 年 9 月 30 日之前向国际植保公约秘书处提出一份修订的提案，供标准委在 2017 年 11 月会议上讨论和审议，以期向植检委第十三届会议（2018 年）提交一份修订提案供审议。若该项提案提交实蝇非疫区和系统方法技术小组（实蝇技术小组），则需要预算外资源。

[78] 国际植保公约秘书处介绍了其编写的文件²³《对已通过国际植检措施标准所做文字修改》。

[79] 植检委：

- (1) 注意到对以下标准的文字修改：第 3 号国际植检措施标准（《生物防治剂和其他有益生物体的出口、装运、进口和释放准则》）、第 4 号国际植检措施标准（《建立非疫区的要求》）、第 5 号国际植检措施标准（《植物检疫缩语表》）、

²² CPM 2017/19

²³ CPM 2017/20

第 8 号国际植检措施标准（《某一地区有害生物状况的确定》）、第 9 号国际植检措施标准（《有害生物根除计划准则》）、第 11 号国际植检措施标准（《检疫性有害生物风险分析》）、第 14 号国际植检措施标准（《采用系统综合措施进行有害生物风险管理》）、第 15 号国际植检措施标准（《国际贸易中木质包装材料管理》）、第 17 号国际植检措施标准（《有害生物报告》）、第 24 号国际植检措施标准（《植物检疫措施等效性确认及认可准则》）、第 29 号国际植检措施标准（《非疫区和有害生物低度流行区的认可》）、第 30 号国际植检措施标准（《建立果蝇（实蝇科）低度流行区》）。

- (2) 注意到若资金允许，所做文字修改译成粮农组织工作语言后将纳入相关标准语言版本。
- (3) 同意一旦国际植保公约秘书处采用文字修改，则相关标准先前所有版本废除，由新加注版本替换。

9.3 《国际植保公约》标准主题-新主题及对“《国际植保公约》标准主题清单”的调整

- [80] 秘书处介绍了对植检委通过的《国际植保公约》标准主题清单²⁴（主题清单）拟议调整的概述文件²⁵，清单可在国际植物检疫门户网站（国际植检门户网站）上查阅。
- [81] 正如其文件所述²⁶，一些缔约方不同意添加商品植物检疫措施这一主题。会议进行了讨论，特别是就该主题与第 32 号和第 11 号国际植检措施标准之间的关系、商品分类以及具体商品标准的范围和内容进行了讨论。但会议未能就添加该主题达成共识。提交该主题的缔约方将继续讨论修改，以期在下轮主题征集时再次提交。
- [82] 一个缔约方提议，通过乘客和货品与包裹运输以及通过邮政及类似服务引起的有害生物风险相关主题应作为一个高优先级主题。主席指出，可在下轮主题征集中提出该建议。
- [83] 一些缔约方表示，采用系统方法管理木材商品运输所产生风险（2015-004）这一拟议主题的范围过于宽泛，需要列明具体要求。感兴趣的缔约方利用植检委会议间隙举行会议，认定这些问题应在制定规格时加以解决。

²⁴ 《国际植保公约》标准主题清单：<https://www.ippc.int/en/core-activities/standards-setting/list-topics-ippc-standards/>

²⁵ CPM 2017/17

²⁶ CPM INF/10

[84] 一些缔约方对标准委在 2016 年 11 月会议上审查关于三项商品标准的建议时使用的方法不一致表示失望，建议应由标准委在下轮主题和工具征集前与实施与能力委员会对主题的标准进行审查。

[85] 植检委：

- (1) 将以下主题同标明的优先等级和《国际植保公约》战略目标纳入《国际植物保护公约标准主题清单》：
 - 2015-002，采用系统方法管理木材商品运输相关风险（优先等级 3 级，战略目标 B、C）；
- (2) 做出上述调整后，通过了《国际植物保护公约标准主题清单》；
- (3) 要求秘书处将以上修改纳入《国际植保公约标准主题清单》并在国际植检门户网站上公布。

9.4 注意植检委第十一届会议通过的国际植物检疫措施标准的译文调整

[86] 植检委第五届会议（2010 年）通过了语言审查小组程序，纠正所通过的国际植检措施标准各语言版本中的编辑错误。秘书处收到了阿拉伯文、中文和西班牙文语言审查小组提交的对植检委第十一届会议（2016 年）所通过国际植检措施标准做出的修改建议。秘书处将修改建议提交粮农组织翻译服务部门，由其进行审核。拟议修改已纳入经修订的国际植检措施标准并以跟踪方式标示，提交植检委第十二届会议（2017 年）。

[87] 秘书处告知植检委，不久前任命了一名俄文语言审查小组协调员。

[88] 提请植检委：

- (1) 注意到阿拉伯文、中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下列内容：
 - 第 5 号国际植检措施标准《植物检疫术语表》修正案
 - 第 37 号国际植检措施标准《水果实蝇 (*Tephritidae*) 寄主地位的确定》
 - 作为第 28 号国际植检措施标准《限定性有害生物植检处理方法》附件的第 20 号植检处理方法《欧洲玉米螟 (*Ostrinia nubilalis*) 的辐照处理》
 - 作为第 28 号国际植检措施标准附件的第 21 号植检处理方法《针对库克果实蝇 (*Bactrocera melanotus*) 和黄侧条果实蝇 (*Bactrocera xanthodes*) 的番木瓜 (*Carica papaya*) 蒸汽热处理》

- 作为第 27 号国际植检措施标准《限定性有害生物诊断规程》附件的第 7 号诊断规程《马铃薯纺锤形块茎类病毒 (*spindle tuber viroid*)》
 - 作为第 27 号国际植检措施标准附件的第 8 号诊断规程《马铃薯鳞球茎线虫 (*Ditylenchus dipsaci*) 与腐烂茎线虫 (*Ditylenchus destructor*)》
 - 作为第 27 号国际植检措施标准附件的第 9 号诊断规程《按实蝇属 (*Genus Anastrepha Schiner*)》
- (2) 同意一旦秘书处采用本文件附件 1 至附件 7 (相关语言版本) 中以跟踪方式标示的修改, 则国际植检措施标准先前的版本废除, 由新加注的版本取代。
- (3) 感谢参加语言审查小组工作的缔约方、区域植保组织以及粮农组织翻译服务部门, 感谢他们为改进国际植检措施标准各语言版本付出的努力和辛勤劳动。

9.5 语言审查程序调整

[89] 秘书处介绍了文件《语言审查小组程序调整》²⁷。秘书处注意到这是植检委首次讨论这个问题。秘书处还注意到, 经过语言审查小组程序的标准仅与使用该语言的缔约方相关。这意味着不同于需要所有缔约方发表意见的其他植检委议题, 翻译文本调整的相关问题与不使用该语言的缔约方无关。国际植保公约秘书处建议, 修订语言审查小组程序, 减少提请植检委注意各项标准的繁琐工作, 让植检委关注所有缔约方均参与讨论的问题。调整后的翻译文本不再提交植检委注意; 而是在经语言审查小组调整后的标准发布后, 通过电子邮件方式告知缔约方。还请植检委注意, 语言审查小组已对特定标准翻译文本做出调整, 但实际翻译文本将不再作为附件附在植检委文件后。

[90] 植检委:

- (1) 批准修改后的语言审查小组程序 (附录 12) 并同意修改后的程序立即生效。

10. 促进实施

10.1 实施促进组活动报告

[91] 秘书处介绍了实施促进组 2016 年活动报告²⁸。秘书处强调, 捐助者 2016 年对《国际植保公约》多方捐助者特别信托基金的捐助有所减少, 这严重影响了实施促进组的运作。尽管如此, 实施促进组促成了两次能力建设委员会会议, 组织了七次植检委第十一届会议 (2016 年) 边会, 促成了七次《国际植保公约》区域研讨会, 管理了若干项目。

²⁷ CPM 2017/23, CPM 2017/INF/12

²⁸ CPM 2017/06

此外，实施促进组召开了一次焦点小组会议，编制了关于增设一个实施工作和能力发展附属机构的提案。秘书处举办了五次各为期两周的研讨会，用于培训植物检疫能力评价协调员，其中十人出席了植检委会议。

[92] 缔约方祝贺实施促进组全年取得了丰硕成果，同时强调有必要获得预算外资源。

[93] 植检委：

(1) 注意到实施促进组 2016 年报告。

10.2 监测工作实施试点

[94] 国际植保公约秘书处提交了监测工作试点项目报告²⁹，指出项目旨在汇聚有害生物监测工作管理专家和人员，以交流经验，讨论面临的挑战，示范最佳实践，协调具有全球重要性和价值的有害生物监测产品的开发。秘书处汇报了 2016 年取得的进展，包括在植检委第十一届会议（2016 年）期间采取一项举措，通过发出技术资源征集通知来收集三种样本有害生物的相关信息。这三种有害生物为：

- 木质部难养细菌
- 桔小实蝇复合种
- 入侵型蚂蚁

[95] 随后，2016 年 6 月 11-12 日在泰国曼谷举行了一次非正式工作组会议，会议得到了亚太植物保护委员会和韩国的支持，对所选的三种有害生物开展工作。秘书处通报称，能力发展委员会正在审查针对三种有害生物收集到的技术资源，已经编写了一份木质部难养细菌情况简介分发给植检委。监测工作试点项目旨在充分利用与监测工作相关的现有资源和活动，并协同国家植保机构、区域植保组织和伙伴机构开展工作。

[96] 秘书处报告称，已在 2016 年《国际植保公约》区域研讨会期间介绍了 2015 年国家一级监测活动问卷的结果。

[97] 缔约方对完成的工作表示满意，并鼓励贡献更多资源，继续开展植物检疫能力建设。秘书处回应了一个缔约方关于明确试点项目运作情况的请求。

[98] 植检委：

(1) 注意到监测工作实施试点项目取得进展。

²⁹ CPM 2017/05

(2) 注意到这三种样本有害生物的情况简介，并同意宣传这些简介和 www.phytopsanitary.info 网站上的新网页。

(3) 鼓励缔约方为监测工作实施试点项目提供财政资源。

10.3 实施工作审查和支持系统

[99] 秘书处介绍了实施工作审查和支持系统报告³⁰，报告介绍了监测工作实施试点项目与国际植保公约秘书处工作计划相互整合的工作活动。

[100] 秘书处强调了 2016 年取得的成就，并说明在 2017 年 3 月 31 日第二项目周期结束前及时完成了所有预期活动和产出。秘书处确认打算在 2017 年启动为期三年的第三项目周期，并会向上期捐助者及其他缔约方和组织寻求捐助，以便继续开展项目。

[101] 一些缔约方感谢秘书处提交报告，并请其他缔约方做出贡献。

[102] 植检委：

(1) 注意到 2016 年实施工作审查和支持系统（IRSS）的工作活动，这些活动将有助于《国际植保公约》工作计划和监测工作实施试点项目取得成功。

(2) 注意到国际植保公约秘书处继续推进实施工作审查和支持系统工作以及为第三项目周期争取资金的意图。

(3) 敦促缔约方捐献资源并动员其他人捐献资源，确保实施工作审查和支持系统项目得以继续。

10.4 关于“国家报告义务”的报告

[103] 国际植保公约秘书处提交了关于“国家报告义务”的报告³¹、国家报告义务计划概况³²和 2015 至 2016 年统计数据概述³³。

[104] 秘书处报告称，国家报告义务计划促进了 2015 和 2016 年各国在国际植物检疫门户网站（国际植检门户网站）上新提交国家报告义务报告数量的增加。2016 年开展的活动包括：出版了一系列宣传和提高认识的材料；启动了国际植检门户网站国家报告义务提示系统；为国家报告义务数字化学习的 5 个模块编制了材料；为亚洲区域国家举办了国家报告义务研讨会。

³⁰ https://www.ippc.int/static/media/files/publication/en/2017/02/07_CPM_April_Implementation_Review_and_Support_System_IRSS-2017-02-06.pdf

³¹ CPM 2017/04

³² CPM 2017/INF/09

³³ CPM 2017/INF/06

[105] 此外，2016 年还是国家报告义务有害生物报告年，国际植保公约秘书已致函所有官方联络人，提醒有害生物报告工作的重要性。今年的国家报告义务年为国家报告义务植物检疫立法年。

[106] 一些缔约方对秘书处所开展活动表示赞赏与支持。他们发现提示系统、国家报告义务更新和计划的数字化学习有所裨益，有助于其开展报告能力建设。

[107] 植检委：

(1) 注意到国家报告义务相关活动最新情况。

10.5 第 15 号国际植检措施标准标识注册状况

[108] 秘书处提供了关于第 15 号国际植检措施标准标识注册状况的报告³⁴。2016 年，国际植保公约秘书处为 17 个国家启动了新的注册工作。此外，秘书处指出 2017 年的工作计划包括第四轮注册，完成注册后即完成商定的五年工作计划和 35 万美元预算。

[109] 一个缔约方表示第 15 号国际植检措施标准的注册工作使其得以协调统一木质包装材料处理方法，同时希望国际植保公约秘书处继续开展第 15 号国际植检措施标准标识的注册工作。但他们表示，在执行标准方面遇到了问题，强调了不合格使用标识的情况以及使用伪造标识的证据。

[110] 植检委：

(1) 注意到与第 15 号国际植检措施标准标识注册有关的 2016 年进展和 2017 年工作计划。

(2) 鼓励各缔约方继续支持第 15 号国际植检措施标准标识的注册工作，包括延长即将到期的注册。

(3) 鼓励各缔约方在实际可行的情况下尽快向国际植保公约秘书处偿付注册和注册延长费用。

10.6 电子植检证书报告

[111] 秘书处报告称³⁵，已就电子植检证书项目着手开展活动，这要感谢韩国与美国的慷慨捐助以及加拿大提供的人力和财政资源支持。这些资源用于与电算中心确立一份工作协定，着手为处理中心和“通用电子植检证书国家系统”制定技术规范。秘书处还

³⁴ CPM 2017/28

³⁵ CPM 2017/32

报告称，已经获得充足资金（包括标发基金项目资金）设立并测试“电子植检证书解决方案”，完成试点项目。该项目的一个重要组成部分是开发一个公平、稳健的业务模式，支持该解决方案的长期运作。在支持运作的模式最终建立之前预计会出现项目资金到期继而留下一个系统运作资金缺口。主席鼓励缔约方提供资源以弥补这一资金缺口。

[112] 一个缔约方报告称其打算在 2017 年向项目提供捐助，其他缔约方则指出有必要进一步协调统一，并希望进一步参与其中。一些缔约方要求获得实施电子植检证书方面的协助。主席注意到项目包含能力建设要素，但不包括缔约方为发展基础设施提供资金。主席还注意到，一些组织对电子植检证书颇感兴趣，缔约方要争取这些组织提供资源支持发展基础设施。国际植保公约秘书处无法提供这方面的协助。

[113] 若干缔约方对于制定解决方案方面未能取得进展表示遗憾，鼓励做出更大努力按时实现项目目标。

[114] 植检委：

- (1) 注意到国际植保公约秘书处和电子植检证书指导委员会在推动电子植检证书开发方面所做工作；
- (2) 支持国际植保公约秘书处和电子植检证书指导委员会在植检委主席团监督下继续开展工作；
- (3) 感谢美国、加拿大及电子植检证书指导委员会其他成员国（澳大利亚、荷兰、阿根廷、中国、肯尼亚）提供的支持，这些国家通过提供资金和技术支持，为推动“电子植检证书解决方案”做出了重大贡献；
- (4) 感谢拟议参与试点的试点国家作出的贡献，试点工作需要获得资源捐助来支持试点的安排、运作和评价；
- (5) 支持继续在实施电子植检证书项目方面取得进展，特别是敦促各国通过捐款资助项目，在试点工作之后运转处理中心和通用系统；
- (6) 要求秘书处向植检委第十三届会议汇报电子植检证书项目实施进展。

11. 交流和宣传

11.1 国际植保公约秘书处 2016 年主要交流宣传活动

[115] 秘书处介绍了国际植保公约秘书处 2016 年交流宣传活动的最新情况³⁶。交流宣传工作组的成立有助于秘书处开展交流、宣传和信息管理工作。交流宣传工作组的工作起了重要作用，确保了有效协调和提供积极产出，从而推动了《国际植保公约》2016 年主题“植物健康与粮食安全”，其中包括一次植检委第十一届会议主旨发言、一场《国际植保公约》研讨会和一次粮安委第四十三届会议会外活动，还举办了其他两场《国际植保公约》研讨会，支持了《国际植保公约》国际植物健康年指导委员会和一次“国际植物健康年”会外活动。此外，编写了 177 篇新闻稿和 23 项通知。

[116] 植检委：

(1) 注意到关于国际植保公约秘书处 2016 年交流宣传活动的报告。

11.2 国际植保公约秘书处 2017 年交流宣传工作计划

[117] 秘书处介绍了关于秘书处 2017 年交流宣传规划活动的报告³⁷，指出交流宣传工作组将会继续协调内部和外部的交流、宣传和信息管理举措。秘书处指出，2017 年恰逢《国际植保公约》65 周年，会以一系列交流活动庆祝《公约》获得批准。秘书处还指出，推动年度主题“植物健康与贸易便利化”、继续支持《国际植保公约》国际植物健康年指导委员会以及及时编写头条新闻和通知将是 2017 年的优先重点。

[118] 缔约方对秘书处的交流宣传工作表示赞赏，认为这方面工作有用切题。

[119] 缔约方建议进一步推进可能的改进措施，例如从各个主题年汲取经验教训（以便协助规划“国际植物健康年”），面向公众开展社交媒体活动，与区域植保组织等其他组织的交流部门联络，从而确保口径统一。

[120] 植检委：

(1) 注意到国际植保公约秘书处 2017 年交流宣传规划活动。

(2) 同意研究有效支持国际植保公约秘书处交流宣传工作的方式方法，同时考虑到拟议“国际植物健康年”活动的参与力度不断增加。

³⁶ CPM 2017/12

³⁷ CPM 2017/29

12. 《国际植保公约》网络报告

12.1 《国际植保公约》2016年各区域研讨会报告

[121] 秘书处报告称，2016年举办了七次《国际植保公约》年度区域研讨会³⁸。来自114个国家总共212人从这些研讨会受益。与会者提出了改进建议，这些建议已经得到考虑，用于举办2017年的一系列研讨会。已对《国际植保公约》区域研讨会作了结构调整，用以加强缔约方、区域植保组织、粮农组织区域办事处、合作机构和国际植保公约秘书处之间的协作。秘书处强调了在举办2017年《国际植保公约》区域研讨会方面严峻的财政状况。

[122] 缔约方对《国际植保公约》区域研讨会表示大力支持，并鼓励继续举办，强调它们如何详实有用以及在能力建设方面的重要性。

[123] 植检委：

- (1) 注意到2016年《国际植保公约》区域研讨会组织工作和新发展情况。
- (2) 注意到所提出的2017年《国际植保公约》区域研讨会组织工作改善措施。
- (3) 鼓励缔约方积极参加2017年《国际植保公约》区域研讨会。
- (4) 鼓励缔约方和其他机构提供财务资源，使更多人员参加2017年《国际植保公约》区域研讨会。

12.2 第二十八届区域植保组织间技术磋商会报告

[124] 作为2016年的主办方，近东植物保护组织执行干事向植检委提交了区域植保组织间技术磋商会报告³⁹。

[125] 秘书指出，所有区域植保组织以及加勒比区域潜在的未来区域植保组织首次齐聚一堂。

[126] 下次技术磋商会将于2017年11月27日至12月1日在法国巴黎举行。

[127] 植检委：

- (1) 注意到该报告。

³⁸ CPM 2017/09

³⁹ CPM 2017/INF/02

13. 2020 国际植物健康年

- [128] 国际植保公约国际植物健康年指导委员会（指导委）向植检委提交了一份报告⁴⁰。此外，植检委还获悉这项举措的重要里程碑。与粮农组织机构举行了两次重要会议，会上提出了 2020 国际植物健康年举措供会议通过。2016 年 9 月，粮农组织农业委员会（农委）第二十五届会议批准了芬兰政府关于在联合国系统内确立 2020 国际植物健康年的提案，认可了向农委提交的大会决议草案。植物健康年指导委第一届会议于 2016 年 11 月 9-11 日举行。
- [129] 缔约方与区域植保组织予以大力支持，赞扬国际植保公约秘书处和指导委目前开展的工作与取得的进展。
- [130] 一些缔约方提醒植检委，国际植物健康年的界定范围已在植检委第十一届会议获得通过，须在制定计划和活动时对这个范围加以考虑。他们还建议国际植保公约秘书处专门为筹备国际植物健康年成立一个工作组，除其他工作之外，负责确定全年的人力需要。
- [131] 一个缔约方鼓励各缔约方与各自政府联络以批准国际植物健康年，以便在国内着手筹备。该缔约方还强调要及早编制交流材料，以便对相关主管部门进行内部游说。
- [132] 缔约方与区域植保组织为筹集资源和宣传这项举措的方式提出了各种建议，包括提高公众的认识。
- [133] 主席重申，指导委的区域成员是国家植保机构的联络人，负责在各自国内和区域内就国际植物健康年计划活动建言献策。
- [134] 植检委：
- (1) 注意到国际植物健康年指导委员会第一届会议报告。
 - (2) 通过了附录 13 所列国际植物健康年预期产出和成果。
 - (3) 鼓励缔约方提供预算外捐款，支持国际植物健康年宣布进程的相关宣传活动。
 - (4) 考虑如何为国际植保公约秘书处提供人力资源，使秘书处能够为 2020 国际植物健康年规划和实施提供协助。
 - (5) 促请缔约方在即将召开的粮农组织大会第四十届会议（2017 年 7 月 3-8 日）上支持 2020 国际植物健康年提案。

⁴⁰ CPM 2017/31

- (6) 邀请缔约方向其国际植物健康年指导委员会区域代表就国际植物健康年计划的潜在活动建言献策。

14. 国际合作

[135] 国际植保公约秘书处提交了关于与各国际组织（包括食典委及文件中提到的其他组织）开展的重点活动和合作的报告⁴¹。

[136] 植检委对与这些组织开展的合作表示赞赏。

14.1 若干国际组织的口头报告

[137] 下列国际和区域组织提交了口头报告：

- 世界卫生组织（世卫组织）⁴² – 世卫组织继续加强缔约方实施《公约》和国际植检措施标准的能力。他们还表示，《贸易便利化协定》已于 2017 年 2 月生效，将会极大推动贸易便利化；
- 标准和贸易发展基金（标发基金）⁴³ – 标发基金继续与作为标发基金工作组成员的国际植保公约秘书处合作；
- 《生物多样性公约》⁴⁴ – 报告了联合国生物多样性大会（2016 年 12 月）的成果，指出了关于外来入侵物种的决定以及与《国际植保公约》这一生物多样性相关公约的联系及协同作用。国际植保公约秘书处敦促缔约方与各自生物多样性公约和全环基金联络人接触，以进一步加强国家层面实施生物多样性相关植检措施。会上还指出，向生物多样性联络小组成员提出了多项请求，而《国际植保公约》也是该小组成员。一些缔约方要求了解《生物多样性公约》COP-13/24 号决定会如何影响国际植保公约秘书处的资源及植检委是否必须就此做出决定。主席表示会在 6 月的下次主席团会议上讨论这个问题；
- 粮食及农业组织/国际原子能机构粮农核技术联合司（粮农组织/原子能机构）报告⁴⁵ – 粮农组织/原子能机构继续支持实施各项标准，尤其是果蝇标准，并将为植检处理技术小组 2017 年的会议提供支持。

[138] 植检委：

- (1) 注意到该报告。

⁴¹ CPM 2017/30

⁴² CPM 2017/INF/15

⁴³ CPM 2017/INF/14

⁴⁴ CPM 2017/CRP/03

⁴⁵ CPM 2017/INF/07_Rev_01

14.2 相关国际组织的书面报告

[139] 下列国际和区域组织提交了书面报告或陈述：

- 国际种子联合会⁴⁶ – 欢迎标准获得通过，愿意提供协助编制培训材料以帮助实施标准，并告知植检委，联合会将为其成员举办一次研讨会；
- 国际林业检疫研究小组⁴⁷ – 继续为制定林业相关标准开展和协调研究。一些缔约方鼓励该小组确保其区域包容性，并力求更多参与小组工作；
- 植物检疫措施研究小组⁴⁸ – 植物检疫措施研究小组协调和开展研究，以此支持制定植物检疫处理方法。鼓励缔约方参与该小组工作，确保可以采用适当的植检处理方法。

[140] 植检委：

- (1) 注意到这些书面报告。

15. 财务报告及预算

15.1 国际植保公约秘书处 2016 年财务报告

[141] 秘书处提交了含有 2016 年从粮农组织正常计划预算和国际植保公约秘书处在报告时期内管理的预算外信托基金来源所获资源的财务报表的报告⁴⁹。

[142] 缔约方对于财务报告得到改进，特别是财政委员会透明度提高表示赞赏；财委主席强调缔约方会着力完善规划及报告。

[143] 植检委感谢澳大利亚、法国、新西兰、爱尔兰、韩国和美国/北美植保组织 2016 年对国际植保公约多方捐助信托基金的捐款。植检委感谢欧洲联盟、标发基金和中国对《国际植保公约》项目的捐款。

[144] 植检委鼓励其他缔约方在各自国内为《国际植保公约》可持续供资。

[145] 两个缔约方提及其捐款漏报的情况。

⁴⁶ CPM 2017/INF/08

⁴⁷ CPM 2017/CRP/04

⁴⁸ CPM 2017/CRP/05

⁴⁹ CPM 2017/27

[146] 植检委感谢韩国从政府正常预算中为 2017 年多方捐助信托基金捐献 15 万美元，使国际植保公约秘书处获得可持续资金。加拿大也告知植检委，2017 年该国正向多方捐助信托基金提供 20.2 万美元捐款。

[147] 植检委：

- (1) 注意到国际植保公约秘书处 2016 年财务报告
- (2) 通过了《国际植保公约》多方捐助信托基金（特别信托基金）2016 年财务报告（附录 14）
- (3) 鼓励缔约方向《国际植保公约》多方捐助信托基金（特别信托基金）和《国际植保公约》项目提供捐款，最好持续提供
- (4) 感谢对国际植保公约秘书处 2016 年工作计划做出贡献的缔约方。

15.2 国际植保公约秘书处 2017 年工作计划和预算

[148] 秘书处介绍了工作计划和预算⁵⁰。

[149] 植检委鼓励缔约方游说各自派驻粮农组织的代表，在粮农组织大会上强调《国际植保公约》及其工作的重要性，并要求获得更多财政支持。

[150] 植检委强调务必要保障可持续供资以便对秘书处及其工作进行长远规划。

[151] 植检委：

- (1) 批准了 2017 年《国际植保公约秘书处工作计划》及《国际植保公约多方捐助信托基金预算》（附录 16）
- (2) 注意到国际植保公约秘书处 2017 年正常计划预算（附录 16）。

15.3 国际植保公约秘书处 2016 年资源筹集情况

[152] 秘书处介绍了资源筹集报告⁵¹。除其他外，秘书处指出，对财政和资源筹集方面挑战情况的深入分析结果表明，国际植保公约秘书处急需短期和长期的财务支持以便开展植检委指派的任务。就可持续供资而言，2016 年意义重大，在拟议机制和长期供资模式方面取得了进展。

⁵⁰ CPM 2017/38

⁵¹ CPM 2017/25

[153] 植检委：

- (1) 注意到国际植保公约秘书处 2016 年已经开展的和 2017 年计划开展的资源筹集工作
- (2) 同意继续开展对可持续供资的战略讨论，例如：持续捐款；业界捐款；以及在战略规划小组和主席团会议上阐明国际植保公约的“增值”将争取的捐款，并向 2018 年植检委第十三届会议汇报。

16. 标准制定实施方面的概念性挑战

[154] 秘书处指出，标准委讨论了合规认证计划这一概念和国家植保机构使用合规证书的问题以及这种概念的适用情况（比如替代植物检疫证书）⁵²。

[155] 成立了一个小组讨论此问题。该小组报告讨论结果时指出，一些缔约方对于采用另一认证系统可能带来贸易方面混乱和问题表示关切⁵³。此外，一个新认证系统可能使各个新建国家系统更为复杂，并给电子植检证书带来困难。

[156] 主席指出，虽然植检委并不认为现在应当建立这个认证系统，但在晚些时候可以考虑，并在双边同意情况下可以使用。

[157] 植检委：

- (1) 决定不批准继续就国际植检措施标准中使用合规证书这一概念开展工作。

17. 《公约》执行工作中的成功和挑战

[158] 缔约方应邀分享了在执行《国际植保公约》和国际植检措施标准方面的成功经验和挑战⁵⁴。

[159] 中国、日本、欧洲联盟、南锥体区域植保组织和新西兰向会议做了介绍⁵⁵。

[160] 在专题会议开始之前，主席忆及植物检疫界逝去的成员，默哀一分钟以示悼念。

⁵² CPM 2017/18

⁵³ CPM 2017/INF/10

⁵⁴ CPM 2017/16

⁵⁵ CPM 2017/INF/16

18. 专题会议：电子商务

[161] 围绕电子商务问题召开了一次专题会议，国家植保机构、相关国际组织以及电子商务所涉利益相关方在会上发言⁵⁶。他们包括：Marième Fall（世贸组织）、Michele Medina（世界海关组织）、Junko Shimura（生物多样性公约）、Sarah Brunel（国际植保公约秘书处）、Carlos Grau Tanner（全球快递协会）、Mike Carlson（eBay 管理政策组）、Kim Ritman（澳大利亚）、Hong-Sook Park（韩国）。讨论之后，会上介绍相关国际组织、国家植保机构和快递公司制定的若干项建议。除了提高意识的措施之外，其中包括与企业到消费者和企业到政府行动有关的建议。

[162] 植检委：

(1) 要求主席团在 2017 年 6 月会议上提出推进方式，包括对资源的考虑。

19. 确定植检委附属机构成员及替补人选

19.1 植检委主席团成员及替补人选

[163] 秘书处向植检委提出了主席团成员名单和潜在替补人选⁵⁷，植检委会议上已经对此做过调整⁵⁸。

[164] 苏丹代表要求植检委将其对主席团在职近东代表成员资格的反对意见记录在案。

[165] 植检委：

(1) 注意到主席团现任成员和潜在替补人选（附录 15）

(2) 从欧洲区域选举了植检委主席团的一名替补成员。

19.2 标准委成员及替补人选

[166] 秘书处向植检委提出了标准委成员名单和潜在替补人选⁵⁹，植检委会议上已经对此做过调整⁶⁰。

[167] 植检委：

(1) 注意到标准委员会当前成员和潜在替补人选。

⁵⁶ CPM 2017/10

⁵⁷ CPM 2017/14

⁵⁸ CPM 2017/CRP/10

⁵⁹ CPM 2017/13

⁶⁰ CPM 2017/CRP/10

(2) 核准了新成员和潜在替补人员（附录 15）。

(3) 核准了各区域将启用潜在替补人选的顺序。

19.3 争端解决附属机构成员及替补人选

[168] 秘书处向植检委提出了标准委成员名单和潜在替补人选⁶¹，植检委会议上已经对此做过调整⁶²。

[169] 植检委：

(1) 注意到争端解决附属机构现任成员情况⁶³（附录 15）。

(2) 核准了新成员和潜在替补人选。

20. 其它事项

[170] 植检委感谢韩国的热烈欢迎及本届会议的完美组织工作。植检委还衷心感谢韩国为本届会议提供了巨额财政捐助。

[171] 许多成员发言感谢韩国主办本届会议、主办了一次成功及富有成效的会议并在提高对植检委职能和作用的认知方面发挥了作用。一个缔约方要求国际植保公约秘书处研究其他缔约方如何主办植检委会议这一问题。

21. 下届会议日期和地点

[172] 植检委第十三届会议（2018年）定于2018年4月16-20日在意大利罗马粮农组织总部举行。

22. 通过报告

[173] 会议报告获得通过。

⁶¹ CPM 2017/CRP/10

⁶² CPM 2017/CRP/10

⁶³ CPM 2017/13

附录 01 – 议程

- 1. 会议开幕**
 - 1.1 粮农组织开幕致词
 - 1.2 韩国开幕致词
- 2. “植物健康与贸易便利化”主旨发言**
- 3. 通过议程**
 - 3.1 欧盟权限声明
- 4. 选举报告员**
- 5. 成立证书委员会**
- 6. 植检委主席报告**
- 7. 国际植保公约秘书处报告**
- 8. 治理**
 - 8.1 战略规划小组报告摘要
 - 8.2 2020-2030 年战略框架
 - 8.3 可持续供资
 - 8.4 新出现问题
 - 8.5 战略伙伴关系
 - 8.6 海运集装箱 – 补充行动计划
 - 8.7 对植检委各项建议做出的文字修改
 - 8.8 对区域植保组织技术磋商会《议事规则》的调整
 - 8.9 标准和实施框架
 - 8.10 增设实施监督机构的建议
- 9. 标准制定**
 - 9.1 标准委员会活动报告
 - 9.2 通过国际植物检疫措施标准

- 9.3 《国际植保公约》标准主题 – 新主题及对“《国际植保公约》标准主题清单”的调整
- 9.4 注意植检委第十一届会议通过的国际植物检疫措施标准的译文调整
- 9.5 语言审查程序调整
- 10. 促进实施**
 - 10.1 实施促进组活动报告
 - 10.2 监测工作实施试点
 - 10.3 实施工作审查和支持系统
 - 10.4 关于“国家报告义务”的报告
 - 10.5 第 15 号国际植检措施标准标识注册状况
 - 10.6 电子植检证书报告
- 11. 交流和宣传**
 - 11.1 国际植保公约秘书处 2016 年主要交流宣传活动
 - 11.2 国际植保公约秘书处 2017 年交流宣传工作计划
- 12. 《国际植保公约》网络报告**
 - 12.1 《国际植保公约》2016 年各区域研讨会报告
 - 12.2 第二十八届区域植保组织间技术磋商会报告
- 13. 2020 国际植物健康年**
- 14. 国际合作**
 - 14.1 若干国际组织的口头报告
 - 14.2 相关国际组织的书面报告
- 15. 财务报告及预算**
 - 15.1 国际植保公约秘书处 2016 年财务报告
 - 15.2 国际植保公约秘书处 2017 年工作计划和预算
 - 15.3 国际植保公约秘书处 2016 年资源筹集情况
- 16. 标准制定实施方面的概念性挑战**
- 17. 公约执行工作中的成功和挑战**

18. 专题会议：电子商务
19. 确定植检委附属机构成员及替补人选
 - 19.1 植检委主席团成员及替补人选
 - 19.2 标准委成员及替补人选
 - 19.3 争端解决附属机构成员及替补人选
20. 其它事项
21. 下届会议日期和地点
22. 通过报告

附录 02 – 文件清单

文件编号	议题	文件标题	可提供语言版本
CPM 2017/01	03	暂定议程	英/法/西/俄/阿/
CPM 2017/02/Rev_01	03	详细议程	英/法/西/俄/阿/中
CPM 2017/03	09.2	通过国际植物检疫措施标准	英/法/西/俄/阿/中
CPM 2017/04	10.4	关于“国家报告义务”的报告	英/法/西/俄/阿/中
CPM 2017/05	10.2	监测工作实施试点	英/法/西/俄/阿/中
CPM 2017/06	10.1	实施促进组活动报告	英/法/西/俄/阿/中
CPM 2017/07	10.3	实施、审查和支持系统	英/法/西/俄/阿/中
CPM 2017/08	08.10	增设实施监督机构的建议 – 焦点小组和战略规划小组及主席团的审议结果	英/法/西/俄/阿/中
CPM 2017/09	12.1	《国际植保公约》2016 年区域研讨会报告	英/法/西/俄/阿/中
CPM 2017/10	18	专题会议：电子商务	英/法/西/俄/阿/中
CPM 2017/11/Rev_01	08.8	对区域植保组织技术磋商会《议事规则》的调整 – 区域植保组织在与植物检疫措施委员会关系中的作用和职能	英/法/西/俄/阿/中
CPM 2017/12	11.1	国际植保公约秘书处 2016 年主要交流宣传活动	英/法/西/俄/阿/中
CPM 2017/13	19.2 ; 19.3	标准委员会成员及替补人选 – 争端解决附属机构成员及替补人选	英/法/西/俄/阿/中
CPM 2017/14	19.1	植检委主席团成员及替补人选	英/法/西/俄/阿/中
CPM 2017/15/Rev_01	08.7	对植检委建议的文字修改	英/法/西/俄/阿/中
CPM 2017/16	17	《公约》执行工作中的成功经验和挑战	英/法/西/俄/阿/中
CPM 2017/17	09.3	《国际植保公约》标准主题 – 新主题及对《国际植保公约》标准主题清单的调整	英/法/西/俄/阿/中
CPM 2017/18	16	标准制定实施方面的概念性挑战 – 关于使用合规证书的讨论文件	英/法/西/俄/阿/中
CPM 2017/19	09.2	通过国际植物检疫措施标准 – 实蝇类国际植检措施标准的重组、协调和微小技术更新	英/法/西/俄/阿/中
CPM 2017/20	09.2	通过国际植检措施标准 – 对已通过国际植检措施标准所做文字修改	英/法/西/俄/阿/中
CPM 2017/21	09.4	注意植检委第十一届会议（2016 年）通过的国际植物检疫措施标准的译文调整	英/法/西/俄/阿/中
CPM 2017/22/Rev_01	09.1	标准委员会活动报告	英/法/西/俄/阿/中
CPM 2017/23	09.5	语言审查小组程序调整	英/法/西/俄/阿/中
CPM 2017/24	08.2	2020-2030 年战略框架	英/法/西/俄/阿/中

文件编号	议题	文件标题	可提供语言版本
CPM 2017/25	15.3	国际植保公约秘书处 2016 年资源筹集情况	英/法/西/俄/阿/中
CPM 2017/26	08.3	可持续供资 – 国际植保公约秘书处工作计划可持续供资机制	英/法/西/俄/阿/中
CPM 2017/27	15.1	国际植保公约秘书处 2016 年财务报告	英/法/西/俄/阿/中
CPM 2017/28	10.5	第 15 号国际植检措施标准标识注册状况	英/法/西/俄/阿/中
CPM 2017/29	11.1	国际植保公约秘书处 2017 年交流宣传工作 – 国际植保公约秘书处 2017 年交流宣传规划活动摘要	英/法/西/俄/阿/中
CPM 2017/30	14	国际合作-国际植保公约秘书处与相关组织的合作	英/法/西/俄/阿/中
CPM 2017/31	13	2020 国际植物健康年 – 2020 国际植物健康年相关活动报告	英/法/西/俄/阿/中
CPM 2017/32	10.6	关于电子植检认证的报告 – 电子植检认证最新情况	英/法/西/俄/阿/中
CPM 2017/33	07	国际植保公约秘书处报告 – 2016 年报告	英/法/西/俄/阿/中
CPM 2017/34	08.6	海运集装箱 – 补充行动计划	英/法/西/俄/阿/中
CPM 2017/35	08.4	新出现的问题	英/法/西/俄/阿/中
CPM 2017/36	08.9	《标准和实施框架》 – 批准 《标准和实施框架》	英/法/西/俄/阿/中
CPM 2017/37	08.5	战略伙伴关系	英/法/西/俄/阿/中
CPM 2017/38	15.2	国际植保公约秘书处 2017 年工作计划和预算	英/法/西/俄/阿/中
CPM 2017/39	08.1	战略规划小组报告摘要	英/法/西/俄/阿/中
CPM 2017/40	06	植检委主席报告	英/法/西/俄/阿/中

参考文件

文件编号	议题	文件标题	可提供语言版本
CPM 2017/INF/01	03	当地情况	仅英文
CPM 2017/INF/02	12.2	第二十八届区域植物保护组织间技术磋商会议报告概要	仅英文
CPM 2017/INF/03	20	其他事项- 植检委第十二届会议相关事宜截止日期	仅英文
CPM 2017/INF/04	20	其他事项-展览须知	仅英文
CPM 2017/INF/05	08.6	海运集装箱 - 补充行动计划 – 行业联合集装箱清洗准则	仅英文

文件编号	议题	文件标题	可提供语言版本
CPM 2017/INF/06	10.4	关于国家报告义务的报告 - 国家报告统计数据	仅英文
CPM 2017/INF/07	14.2	国际组织的书面报告 - 粮农组织/国际原子能机构粮食和农业核技术联合司提交的报告	仅英文
CPM 2017/INF/08	14.2	相关国际组织的书面报告 - 国际种子联合会的报告	仅英文
CPM 2017/INF/09	10.4	关于国家报告义务的报告 - 国家报告义务计划概要	
CPM 2017/INF/10	08.10; 09.2; 09.3; 16	南锥体区域植保组织及其成员国关于植检委各议题的声明	仅英文
CPM 2017/INF/11	09.2	通过国际植检措施标准 – 实蝇类国际植检措施标准的重组、协调和微小技术更新	仅英文
CPM 2017/INF/12	8.3; 8.5; 8.7; 8.10; 9.5	欧盟关于各议题的书面声明	仅英文
CPM 2017/INF/13	08.2	《国际植保公约 2020-2030 年战略框架》 – 国国际植保公约未来工作与其核心能力相结合	仅英文
CPM 2017/INF/14	14.2	相关国际组织的书面报告 - 标准和贸易发展基金概要	仅英文
CPM 2017/INF/15	14.2	相关国际组织的书面报告-世贸组织 2016 年报告	仅英文
CPM 2017/INF/16	17	《公约》执行工作中的成功经验和挑战	仅英文
CPM 2017/INF/17	03.1	欧盟的权限声明	仅英文
CPM 2017/INF/18	20	其他事项 - 植检委第十二届会议会外活动	仅英文
CPM 2017/INF/19	09.2	通过国际植物检疫措施标准 – 对提交植检委第十二届会议（2017 年）通过的国际植检措施标准草案的反对意见	仅英文
CPM 2017/INF/20	09.2	通过国际植物检疫措施标准 - 中国对提交植检委第十二届会议（2017 年）通过的国际植检措施标准草案的评论意见	仅英文

会议厅文件 (CRP)

文件编号	议题	文件标题	可提供语言版本
CPM 2017/CRP/01	03	文件清单	仅英文
CPM 2017/CRP/02	08.6	海运集装箱 – 补充行动计划 – 积极采取行动应对海运集装箱可能带来的有害生物传播风险	仅英文
CPM 2017/CRP/03	14.2	相关国际组织的书面报告 – 生物多样性公约秘书处报告	仅英文
CPM 2017/CRP/04	14.2	相关国际组织的书面报告 – 国际林业检疫研究小组报告	仅英文
CPM 2017/CRP/05	14.2	国际组织的书面报告 – 植物检疫措施研究小组 2016 年活动报告	仅英文
CPM 2017/CRP/06	09.3	《国际植保公约》标准主题 – 新主题及对《国际植保公约》标准主题清单的调整 – 需要术语表技术小组审查和注意的《国际植保公约》主要术语	仅英文
CPM 2017/CRP/07	18	专题会议：电子商务 – 网上植物贸易（电子商务）	仅英文
CPM 2017/CRP/08	08.10	增设实施监督机构的建议 – 焦点小组和战略规划小组及主席团的审议结果	仅英文
CPM 2017/CRP/09	09.2	通过国际植物检疫措施标准	仅英文
CPM 2017/CRP/10	19、19.1、19.2、19.3	确认植检委附属机构成员及替补人选 – 植检委主席团成员及替补人选 – 标准委成员及替补人选-争端解决附属机构成员及替补人选	仅英文

附录 03 – 与会者名单

**MEMBER COUNTRIES
(CONTRACTING PARTIES)
PAYS MEMBRES (PARTIES
CONTRACTANTES)**

**PAÍSES MIEMBROS (PARTES
CONTRATANTES)**

AFGHANISTAN - AFGANISTÁN

Representative

Mr Mohammad Iqbal KARIMI
Acting Director for Plant Protection
and Quarantine Directorate (PPQD)
Phone: (+93)780357291
Email: iqbal.karimi@mail.gov.af
Iqbal_karimi99@yahoo.com

ARGENTINA - ARGENTINE

Representante

Mr Ezequiel FERRO
Técnico Referente de Temas
Phone: (+54) 11 4121 5091
Email: eferro@senasa.gov.ar

Suplente(s)

Mr Diego QUIROGA
Director Nacional de Protección
Vegetal
Phone: (+54) 11 4121 5176
Email: dquiroga@senasa.gov.ar

Mr Guillermo ROSSI
Vicepresidente de Senasa
Email: grossi@senasa.gov.ar

ARMENIA - ARMÉNIE

Representative

Mr Karen BADALYAN
Head of "Zvartnots" Airport Border
Inspection Point of the Service

AUSTRALIA - AUSTRALIE

Representative

Mr Kim RITMAN
Australian Chief Plant Protection
Officer

Alternate(s)

Mr Bruce HANCOCKS
Assistant Director, Plant Health
Policy

Ms Jemma MARTIN
Australian Counsellor (Agriculture)
Republic of Korea

Ms Lois RANSOM
Assistant Secretary, Plant Import
Operations

Observers

Ms Gabrielle VIVIAN-SMITH
Chief Plant Health Officer
Phone: (+82) 392174309, 0428 699
979
Email: gabrielle.vivian-
smith@ecodev.vic.gov.au

**DEMOCRATIC REPUBLIC OF THE
CONGO - RÉPUBLIQUE
DÉMOCRATIQUE DU CONGO -
REPÚBLICA DEMOCRÁTICA DEL
CONGO**

Représentant

Mr Damas MAMBA MAMBA
Chef de Division de la Protection
des Végétaux
Point de Contact Officiel de la
CIPV

Suppléant(s)

Mr Justin CISHUGI MURHULA
Inspecteur Semencier au
SENASEM
Ministère de l'Agriculture, Pêche et
Elevage
Phone: (+243) 998264227
Email: jcishugim@gmail.com

Mr Moise MANYEBE ESANGELA
Adviser to the Cabinet of the
Minister of Agriculture
Email: moisemanyabe@gmail.com

BANGLADESH

Representative

Mr Md. Anwar HOSSAIN KHAN
Deputy Director (Export)
Email: anwarhk60@live.com

GAMBIA - GAMBIE

Representative

Mr Landing SONKO
Deputy Director Plant Protection
Services
Phone: (+22) 07285783 (+22)
09964003
Email: sonkokebba@gmail.com

BELGIUM - BELGIQUE - BÉLGICA

Représentant

Mr Lieven VAN HERZELE
Conseiller, Federal Public Service
of Public Health
Phone: (+32) 025247323 (+32)
025247349
Email:
lieven.vanherzele@gezondheid.belg
ie.be

BELIZE - BELICE

Representative

Mr Francisco Adrian GUTIEREZ
Phone: (+501) 6040319
Email:
francisco.gutierrez@baha.org.bz

BHUTAN - BHOUTAN - BHUTÁN

Representative

Mr Namgay WANGCHUK
Director General/ IPPC Official
Contact Point
Phone: (+975) 2327031
Email: nwangchuk@moaf.gov.bt

Alternate(s)

Mr Sonam DORJI
Regulatory and Quarantine Officer
Phone: (+975) 32 5790/32 5993
Email: sdorjin@moaf.gov.bt

BOTSWANA

Representative

Mr Hendrick MODIAKGOTLA
Email: hmodiakgotla@gov.bw

Alternate(s)

Mr Esaiiah Chetane TJELELE
Programme Office: Crops
Development (Cereals)
Email: etjelele@sadc.int

BRAZIL - BRÉSIL - BRASIL

Representative

Mr Marcus Vinícius SEGURADO
COELHO
Phone: (+61) 32182716; (+61)
32182675

Alternate(s)

Mr Carlos GOULART
Auditor Fiscal Federal
Agropecuário
Phone: (+61) 3218-2694 (+61)
3218-2779

Mr Jesulindo NERY DE SOUZA
JUNIOR
Assistente Técnico

Ms Adriana Pereira PINTO
 HOMEM
 First Secretary
 Phone: (+82) 2 738 4970 R109
 Email:
 adriana.pereira@itamaraty.gov.br

BULGARIA - BULGARIE

Representative
 Ms Mariya Georgieva
 TOMALIEVA
 Chief expert, Plant Protection &
 Quality Control of Fresh Fruits and
 Vegetables Directorate, Bulgarian
 Food Safety Agency
 Phone: +359 2 9173739
 Email: m.tomalieva@bfsa.bg;
 fsk@bfsa.bg

BURKINA FASO

Representative
 Ms Mariam Damoue SOME
 Ingénieur d'Agriculture
 Chargée du Contrôle Phytosanitaire
 à la Direction Générale des
 Productions Végétales (DGPV) au
 Ministère de l'Agriculture et des
 Aménagements Hydrauliques
 Phone : (+226) 25361915, (+226)
 70278524
 Email: mariamsome@yahoo.fr

CABO VERDE

Représentant
 Ms Carla Helena MARQUES
 TAVARES
 Cadre Supérieur des Services
 National de la Protection des
 Végétaux
 Email: carla.h.tavares@mdr.gov.cv

CAMBODIA - CAMBODGE - CAMBOYA

Representative
 Mr Op PICH
 Deputy Director
 Department of Plant Protection
 Sanitary and Phytosanitary, General
 Directorate of Agriculture
 Phone: (+855) 12817152
 Email: oppich1970@gmail.com

CAMEROON - CAMEROUN - CAMERÚN

Représentant
 M Medi MOUNGUI
 Conseiller et Représentant
 Permanent Supplément du Cameroun
 auprès de la FAO, Ambassade du
 Cameroun en Italie

Suppléant(s)
 M Edouard NYA
 Inspecteur Phytosanitaire en Service
 à la Direction de la Réglementation
 et du Contrôle de Qualité des
 Intrants et Produits Agricole
 Email: nyaedourd@yahoo.fr

CANADA - CANADÁ

Representative
 Ms Darlene BLAIR
 Chief Plant Health Officer
 Director, Plant Protection Division
 Phone: (+1) 6137737116
 Email:
 darlene.blair@inspection.gc.ca

Alternate(s)
 Ms Reem BARAKAT
 Deputy Director
 Phone: (+1) 613-773-5658
 Email:
 reem.barakat@inspection.gc.ca

Ms Marie-Claude FOREST
Adviser / Alternative Head of
Delegation
National Manager and International
Standards Adviser,
Phone: (+1) 613-773-7235
Email: marie-
claude.forest@inspection.gc.ca

Mr Dominique PELLETIER
International Plant Standards
Officer
Phone: (+1) 6137736492
Email:
dominique.pelletier@inspection.gc.
ca

**CENTRAL AFRICAN REPUBLIC -
RÉPUBLIQUE CENTRAFRICAINE -
REPÚBLICA CENTROAFRICANA**

Représentant

Mr Jean-Benoît MBORHOUL
Ingénieur Agronome Entomologiste
Phone: (+236) 75545298
Email: jbmborohoul@yahoo.fr

CHAD - TCHAD

Représentant

Mr Abdoulaye MOUSSA
ABDERAMAN
Directeur de la Protection des
Végétaux et du Conditionnement
Phone: (+235)
66325252/99325252/22524509
Email: charafa2009@gmail.com

CHILE - CHILI

Representante

Mr Marco MUNOZ FENZALIDA
Phone: (+56) 223451201, (+56)
993263535
Email: marco.munoz@sag.gob.cl

Suplente(s)

Mr Rodrigo ASTETE ROCHA
Phone: (+56) 223451201 (+56)
998727706
Email: rodrigo.astete@sag.gob.cl

CHINA - CHINE

Representative

Mr Youquan CHEN
Deputy Director-General
Phone: (+86) 10 59191451
Email: ippc@agri.gov.cn

Alternate(s)

Mr Xiaodong FENG
Deputy Director
Phone: (+86) 10 59194524
Email: fengxdong@agri.gov.cn

Mr Fei Lek KUOK
Director
Phone: (+853) 66506559
Email: flkuok@iacm.gov.mo

Mr Clive Siu-Ki LAU
Senior Agricultural Officer
Agriculture, Fisheries and
Conservation Department, the
Government of the Hong Kong
Special Administrative Region, P.R.
China
Phone: (+85) 2 21507039
Email: clive_sk_lau@afcd.gov.hk

Mr Minghui NING
Director
Phone: (+86) 10 59193348
Email: ippc@agri.gov.cn

Mr Jianghua SUN
Principal Investigator
Phone: (+86) 1064807121
Email: sunjh@ioz.ac.cn

Ms Shuangyan SUN
Deputy Professor
Phone: +86 10 84603965
Email: sunshyan2008@163.com

Mr Yan YAN
Deputy Consultant
Phone: (+86) 10 59193228
Email: yanyan@agri.gov.cn

Mr Chaohua ZHANG
Deputy Director General
Phone: (+86) 10 82261918
Email: anquanchu_aqsiq@126.com

COLOMBIA - COLOMBIE

Representante

Mr Luis Felipe QUINTERO
SUAREZ
Consejero Económico y Comercial
Phone: (+82) 2 72013691
Email:
luis.quintero@cancilleria.gov.co

COMOROS - COMORES - COMORAS

Représentant

Mr Ahamada DJOUBEIRE
Technicien de l'Institut National de
Recherche pour l'Agriculture, Pêche
et Environnement (INRAPE)
Phone: (+269) 3340371
Email: djoubereahamada@yahoo.fr

CONGO

Représentant

Ms Alphonsine LOUHOARI
TOKOZABA
Chef de service de la protection des
végétaux
Phone: (+242) 040055705, (+242)
010465361
Email: louhouari@yahoo.fr

COOK ISLANDS - ÎLES COOK - ISLAS COOK

Mr Ngatoko TA
Director of Biosecurity Service and
NPPO Contact Point
Phone: + (682) -28711
Email:
nngatoko@agriculture.gov.ck

COSTA RICA

Representante

Mr Marco Vinicio JIMENEZ
SALAS
Director Ejecutivo
Phone: 25493563
Email: mvjimenez@sfe.go.cr

Suplente(s)

Mr David Yifong LI FANG
Ministro Consejero

CZECHIA - TCHÉQUIE - CHEQUIA

Representative

Mr Kvetoslav SULEK
Czech Embassy in Korea
Phone: (+82) 2 725 6763
Email: kvetoslav_sulek@mzv_cz

DENMARK - DANEMARK - DINAMARCA

Representative

Mr Ebbe NORDBO
Head of Section
Phone: (+45) 33958000
Email: eno@lfst.dk

Alternate(s)

Ms Lisa KJAERGAARD
STEFFENSEN
Head of Section

DOMINICA - DOMINIQUE

Representative

Mr Ryan ANSELM
Technical Officer
Head of Plant Protection and
Quarantine Service
Phone: (+1767) 2663814
Email:
agriculture@dominica.gov.dm

ECUADOR - ÉQUATEUR

Suplente(s)

Mr Patricio ALMEIDA
Plant Health General Coordinator

Mr Christian ANCHALUISA
Consul of Ecuador

Ms Mónica GALLO
Directora de Vigilancia y Control
Fitosanitario

Ms Ha HA SEUNG-YEON
Interpreteur

Mr Oscar HERRERA
Ambassador of Ecuador in the
Republic of Korea

Mr Marcelo PAZOS
Commercial Counselor of Ecuador
in Korea

EGYPT - ÉGYPTE - EGIPTO

Representative

Shaza OMAR
Email: shaza.roshdy@gmail.com

EL SALVADOR

Representante

Mr Douglas Ernesto ESCOBAR
VÁSQUEZ
Director General del Sanidad
Vegetal
Phone: (+503) 22020835
Email:
douglas.escobar@mag.gob.sv

ERITREA - ÉRYTHRÉE

Representative

Mr Tekleab MESGHENA
KETEMA
Director General
Phone: (+291) 11230395, (+291)
7117867
Email: tekleabketema@gmail.com

ESTONIA - ESTONIE

Representative

Ms Olga LAVRENTJEVA
Adviser
Phone: (+372) 625 6535
Email: olga.lavrentjeva@agri.ee

Alternate(s)

Ms Anette SEPP
Chief Specialist
Phone: (+372) 625 6139
Email: anette.sepp@agri.ee

ETHIOPIA - ÉTHIOPIE - ETIOPÍA

Representative

Mr Weldehawariat Assefa
FESSEHA
General Director, Plant Health and
Regulatory Directorate General
Phone: +251116462417
Email: hapruassefa2@gmail.com

EUROPEAN UNION (MEMBER ORGANIZATION) - UNION EUROPÉENNE (ORGANISATION MEMBRE) - UNIÓN EUROPEA (ORGANIZACIÓN MIEMBRO)

Representative

Mr Harry ARIJS
Deputy Head of Unit
Phone: (+32) 02 2987645
Email: harry.arijs@ec.europa.eu

Alternate(s)

Mr Roman VAGNER
Plant Health Administrator
Phone: (+32) 02 2959664
Email: roman.vagner@ec.europa.eu

FIJI - FIDJI

Representative

Nitesh DATT
Chief Plant Protection Officer
Biosecurity Authority of Fiji

FINLAND - FINLANDE - FINLANDIA

Representative

Mr Ralf LOPIAN
Senior Advisor of Food Department
Phone: (+358) 295 16 2329
Email: ralf.lopian@mmm.fi

FRANCE - FRANCIA

Représentant

Mr Alain TRIDON
Sous-directeur de la qualité, de la
santé et de la protection des
végétaux

Suppléant(s)

Ms Laurence BOUHOT-DELDUC
Responsable de la coordination des
activités et du suivi des affaires
internationales en santé des
végétaux

Ms Clara PACHECO
Adjointe au chef du Bureau
exportation pays tiers

Ms Amelie SCHELL
Chargée d'études au Bureau
exportation pays tiers

GABON - GABÓN

Représentant

Ms Séraphine MINKO
Chef de Service de la Législation
Phytoprotectrice
Membre titulaire de l'Organe
Subsidaire chargé du Règlement
des Différends
Phone: (+241) 06634795
Email: minkoseraphine@yahoo.fr

GEORGIA - GÉORGIE

Representative

Mr Zurab LIPARTIA
Chief Phytosanitary Officer
Deputy Head of the LEPL National
Food Agency
Phone: (+995) 332 2919168/3011
Email: zurab.lipartia@nfa.gov.ge

**GERMANY - ALLEMAGNE -
ALEMANIA**

Representative

Ms Christine HERMENING
Phone: (+49) 228995294484
Email: 513@bmel.bund.de

GHANA

Representative

Mr Eric Bentsil QUAYE
Phone: 0266501158
Email: bequaye18@yahoo.co.uk

GREECE - GRÈCE - GRECIA

Representative

Ms Stavroula IOANNIDOU
Regulatory Expert on Plant Health,
Department of Phytosanitary
Control- Ministry of Rural
Development & Food,
Phone: (+30) 210 9287133
Email: stioannidou@minagric.gr

Alternate(s)

Mr Christos ARAMPATZIS
Regulatory Expert on Plant Health,
Department of Phytosanitary
Control - Ministry of Rural
Development & Food
Phone: (+30) 210 9287235
Email: syg051@minagric.gr

GUINEA-BISSAU - GUINÉE-BISSAU

Représentant

Mr Luis Antonio TAVARES
 Head Phytosanitary Control And
 Focal Point of IPPC Guinea-Bissau
 Phone: (+245) 955547553 (+245)
 966638208
 Email: ltavares@yahoo.com

GUYANA

Representative

Mr Brian SEARS
 Chief Plant Protection Officer
 Phone: (+592) 6990479
 Email: nppogy@gmail.com

HONDURAS

Representante

Mr José Adalberto ZUNIGA
 REYES
 Plants Health Sub-Director

HUNGARY - HONGRIE - HUNGRÍA

Representative

Mr Lajos SZABO
 Senior Advisor
 Ministry of Agriculture
 Department of Food Chain Control
 1055 Budapest, Kossuth tér 11.
 Phone: (+36) 1 79 53 792
 Fax: (+36) 1 79 50 094
 E-mail: lajos.szabo@fm.gov.hu

INDIA - INDE

Representative

Mr A. K. SINHA
 Plant Protection Adviser
 Phone: (+91) 1292413985, (+91)
 2410056
 Email: ppa@nic.in

INDONESIA - INDONÉSIE

Representative

Mr Ummu Salamah RUSTIANI
 Phone: (+62) 251-8629639
 Email: ummurustiani@gmail.com

Alternate(s)

Antarjo DIKIN
 Email: antarjo.dikin@yahoo.com

IRAN (ISLAMIC REPUBLIC OF) - IRAN (RÉPUBLIQUE ISLAMIQUE D') - IRÁN (REPÚBLICA ISLÁMICA DEL)

Representative

Mr Mohammad Ali
 BAGHESTANIMEYBODI
 Deputy Minister
 Head of Plant Protection
 Organization of the I. R. Iran

Alternate(s)

Mr Mehdi GHAEMIAN
 Technical Deputy
 Director for Plant Health and
 Quarantine Plant Protection
 Organization of the I.R.Iran

IRELAND - IRLANDE - IRLANDA

Representative

Mr Barry DELANY
 Chief Plant Health Officer of
 Ireland
 Phone: (+353) 1 5058757
 Email:
 barry.delany@agriculture.gov.ie

ITALY - ITALIE - ITALIA

Representative

Mr Federico SORGONI
 Official of the Central Phytosanitary
 Office MiPAAF
 Phone: (+39) 0646654218
 Email:
 f.sorgoni@politicheagricole.it

JAMAICA - JAMAÏQUE

Representative

Ms Sanniël WILSON
Chief Plant Quarantine/Produce
Inspector
Phone: (+1876) 977-6401/0637
Email: sswilson@micaf.gov.jm

JAPAN - JAPON - JAPÓN

Representative

Mr Kazuhiko SHIMADA

Alternate(s)

Mr Masahiro AOKI
Section Chief

Mr Akihito FURUTA
Counsellor

Mr Yuji KITAHARA
Section Chief

Ms Hiroko MATSUO

Ms Masumi YAMAMOTO
Section Chief

Mr Hirochi YOKOCHI

Mr Yukio YOKOI
Director
Email: yokoiy@pps.maff.go.jp

JORDAN - JORDANIE - JORDANIA

Representative

Mr Emad JROUGH ALAWAD
Chief of Phytosanitary Measures
Division
Phone: (+96) 6265686151, (+96)
2795363297
Email: alawademad@yahoo.com

KENYA

Representative

Ms Esther Wandia Njoya KIMANI
Managing Director, KEPHIS
Phone: (+722) 226239

Alternate(s)

Ms Hellen LANGAT
Senior Inspector and Technical
Personal Assistant

**KYRGYZSTAN - KIRGHIZISTAN -
KIRGUISTÁN**

Representative

Mr Adyl NURBAEV
Head of Division of Plant
Quarantine of the Ministry of
Agriculture, Food Industry and
Melioration of the Kyrgyz Republic

**LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC
REPUBLIC - RÉPUBLIQUE
DÉMOCRATIQUE POPULAIRE LAO -
REPÚBLICA DEMOCRÁTICA
POPULAR LAO**

Representative

Mr Khanxay SOMCHINDA
Deputy Director of Plant Protection
Centre

Alternate(s)

Mr Siriphonh PHITHAKSOUN
Director of Plant Protection Centre,
DOA, MAF, Lao PDR
Phone: (+856) 21812164
Email: syriphonh@gmail.com

Mr Sittiphone PHOMMASAK
Head of Administration and
Technical Cooperation

LATVIA - LETTONIE - LETONIA

Representative

Mr Peter VAIVARIS
Ambassador Extraordinary and
Plenipotentiary of the Republic of
Latvia to the Republic of Korea

LEBANON - LIBAN - LÍBANO

Representative

Sylvana GERGES
Head of Plant Protection Service
Phone: (+961) 3 810377
Email: sgerges@agriculture.gov.lb

Alternate(s)

Rania HAYEK
Head of Plant Protection Service
Ministry of Agriculture

LESOTHO

Representative

Mr Solomon Motlatsi MOLATELA
Senior Research Officer (Plant
Protection)
Phone: (+266) 22 312395
Email: mmolatela@yahoo.co.uk

Alternate(s)

Ms Mantheusi Alrina MATEKANE
Third Secretary/Alternate
Permanent Representative to the
Rome base United Nations
Organizations

Ms Lineo Irene MOLISE-
MABUSELA
Ambassador/Permanent
Representative to the Rome based
United Nations Organizations

LIBERIA - LIBÉRIA

Representative

Mr Augustus B. G. FAHNBULLEH
Director Plant and Animal
Quarantine Service, IPPC/IPP
Contact, WTO/SPS-NEP
Phone: (+231) 886439982, (+231)
777439982, (+231) 775630223
Email:
augustusfahnbulleh@ymail.com

LIBYA - LIBYE - LIBIA

Representative

Mr Ali Amin KAFU
Advisor in Phytosanitary Control
Phone: (+218) 925022980, (+218)
913243112
Email: benkafu@yahoo.com

Alternate(s)

Mr Esam Omar BENZITUN
Advisor to the Department of
International Organizations
Phone: (+218) 925158027

MADAGASCAR

Représentant

Ms Nomenjanahary Saholy
RAMILIARIJAONA
Directeur de la Protection des
Végétaux de Madagascar
Phone: (+261) 340561225, (+261)
348109909
Email: lyhosa@gmail.com

MALAWI

Representative

Mr David KAMANGIRA
Senior Deputy Director of
Agricultural Research Services
(TM&ARS)
Phone: (+265) 888 342 712, (+265)
999 122 199
Email:
davidkamangira1@gmail.com

MALAYSIA - MALAISIE - MALASIA

Representative

Dato' Ahmad ZAKARIA
 MOHAMAD SIDEK
 Director General of Agriculture
 Phone: (+603) 88703001
 Email: zakaria@doa.gov.my

Mr Guido SALA CHIRI
 Political Administrator
 JL 40 50 DH 33
 Rue de la Loi 175 - 1048 Brussels
 Phone: (+32) 2 281 5734
 Email:
 guido.salachiri@consilium.europa.eu

Alternate(s)

Mr Haji GHAZALI BIN ZAKARIA
 Deputy Director of Plant
 Biosecurity Division
 Phone: (+603) 2030 1417
 Email: ghazali_cpt@yahoo.com

Ms Josephine SCHEMBRI
 Policy Officer
 Phone: (+32) 22957852 (+32)
 22382752
 Email:
 josephine.b.schembri@gov.mt

MALI - MALÍ

Représentant

Mr Halidou MOHOMODOU
 Chef Division Surveillance, Alerte
 et Intervention de l'Office de
 Protection des Végétaux, Editeur
 du Portail Phytosanitaire de la
 Convention Internationale pour la
 Protection des Végétaux
 Phone: (+223) 20222404
 Email: halidou_maiga@yahoo.fr

MEXICO - MEXIQUE - MÉXICO

Representante

Mr Francisco Javier TRUJILLO
 ARRIAGA
 Director General de Sanidad
 Vegetal
 Phone: (+55) 59 05 10 00 Ext.
 51319
 Email: trujillo@senasica.gob.mx

MALTA - MALTE

Representative

Ms Marica GATT
 Director General (VPRD)
 Veterinary and Phytosanitary
 Regulation Department
 Office of the Director
 General/Administration
 Phone: (+356) 22925222
 Email: marica.gatt@gov.mt

MONGOLIA - MONGOLIE

Representative

Ms Gunchinjav ERDENETSETSEG
 Senior Officer of Crop Production
 Policy Implementation and
 Coordination Department
 Phone: (+976) 51263408, (+976)
 94098448
 Email:
 erdenetsetseg@mofa.gov.mn,
 gtsetseg_0912@yahoo.com

Alternate(s)

Mr Sharlo CAMILLERI
 Director
 Veterinary and Phytosanitary
 Regulation Department
 Plant Health Directorate
 Phone: (+356) 22926501
 Email: sharlo.camilleri@gov.mt

Alternate(s)

Ms Byambasuren MIJIDSUREN
 Director of the Plant Protection
 Research Institute

MOROCCO - MAROC - MARRUECOS

Représentant

Kouider HARRACHI
 Head of Division of Plant Protection
 in Morocco (DPPAV/ONSSA)
 Phone: (+212) 673997851, (+212)
 537779873
 Email: harrachi.k@gmail.com

Suppléant(s)

Mr Lhoucine RHAZOU
 Ministre plénipotentiaire près
 l'Ambassade du Royaume du Maroc
 à Seoul

MOZAMBIQUE

Representative

Ms Antonia VAZ TOMBOLANE
 Phone: (+258) 846988646
 Email: avaz5099@gmail.com

MYANMAR

Representative

Mr Aung HLA MYINT
 Deputy Director General
 Department of Agriculture
 Ministry of Agriculture, Livestock
 and Irrigation
 Phone: (+95) 967410568
 Email:
 dydg.technology@gmail.com

NEPAL - NÉPAL

Representative

Mr Dilli Ram SHARMA
 Program Director/ National
 Coordinator of National IPM
 Programme
 Head NPPO
 Contact point of IPPC
 Phone: (+977) 9841369615
 Email:
 sharmadilli.2018@gmail.com

**NETHERLANDS - PAYS-BAS - PAÍSES
BAJOS**

Representative

Mr Corné VAN ALPHEN
 Policy Coordinator
 Phytosanitary Affairs
 Phone: (+31) 618596867
 Email: c.a.m.vanalphen@minez.nl

Alternate(s)

Mr Philip DE JONG
 Chief Phytosanitary Officer
 Phone: (+31) 655438598
 Email: p.j.m.dejong@minez.nl

Mr Nico HORN
 Senior Officer Plant Health
 Phone: (+31) 651998151
 Email: n.m.horn@nvwa.nl

Mr Anthony SNELLEN
 Agricultural Counsellor
 Email:
 Anthony.Snellen@minbuza.nl

Mr Henk STIGTER
 Senior Policy Officer Plant Health
 Phone: (+31) 651255804
 Email: h.stigter@nvwa.nl

**NEW ZEALAND - NOUVELLE-
ZÉLANDE - NUEVA ZELANDIA**

Alternate(s)

Mr John HEDLEY
 Principal Adviser, International
 Policy
 Phone: (+64) 48940428
 Email: john.hedley@mpi.govt.nz

NICARAGUA

Representante

Mr Jorge Isaac Chavarria
 CHAVARRIA
 Director de Sanidad Vegetal y
 Semillas del Instituto de Protección
 y Sanidad Agropecuaria
 Email: jorge.chavarria@ipsa.gob.ni

NIGER - NÍGER

Représentant

Ms Abdou Alimatou DOUKI
Ingénieur agronome, Directrice de
la Règlementation Phytosanitaire et
du Suivi Environnemental à la
Direction Générale de la Protection
des Végétaux de Niamey
Phone: (+227) 20742556, (+227)
96979501
Email: douki_a@yahoo.fr

NIGERIA - NIGÉRIA

Representative

Mr Vincent ISEGBE
Coordinating Director
Phone: (+234) 8093540849
Email: visegbe@gmail.com

Alternate(s)

Mr John Abah OBAJE
Head of Plant Quarantine
Department of NAQS
Phone: (+234) 8035059047
Email:
edwardsonobj2009@yahoo.com

Yaya Olaitan OLANIRAN
Permanent Representative to FAO, IFAD,
WFP
Phone: (+39)066875803
Email: nigeriapermrep@email.com

PAKISTAN - PAKISTÁN

Representative

Mr Muhammad Tariq KHAN
Deputy Director (Quarantine)
Phone: (+92) 2199248119
Email: tariqpak007@gmail.com

PANAMA - PANAMÁ

Representante

Mr Luis Manuel BENAVIDES
GONZALEZ
Director Nacional de Normas
Phone: (+507) 5220003
Email: lbenavides@aupsa.gob.pa

Suplente(s)

Mr Yuri John HUERTA VASQUEZ
Administrador General de la
Autoridad
Phone: (+507) 5220005
Email: yheurta@aupsa.gob.pa

PARAGUAY

Representante

Mr Raul SILVERO
Ambassador to Korea

Suplente(s)

Mr Fabian YBARRA
FERNANDEZ
Segundo Segretario
Phone: (+82) 27928335
Email: fybarra@mre.gov.py

PERU - PÉROU - PERÚ

Representative

Mr Orlando Antonio DOLORES
SALAS
Plant Quarantine Section
Email: odolores@senasa.gob.pe

PHILIPPINES - FILIPINAS

Representative

Mr Vivencio MAMARIL
Phone: (+920) 3775 525 7392
Email: choymamaril@yahoo.com

Alternate(s)

Mr Ariel J. BAYOT
Phone: (+83) 22982 404 0409
Email: ajbayot@yahoo.com

Ms Maria Alilia MAGHIRANG
Agriculture Analyst in Seoul

Ms Laarni Mary SOLIMAN
ROXAS
Head of Sanitary and Phytosanitary
Section
Email: lmsoliman1981@yahoo.com

POLAND - POLOGNE - POLONIA

Representative

Ms Mirosława KONICKA
Director of the Central Laboratory
Phone: (+48) 56 623 56 49
Email: m.konicka@piorin.gov.pl

REPUBLIC OF KOREA - RÉPUBLIQUE DE CORÉE - REPÚBLICA DE COREA

Representative

Mr Suhyon RHO
Director General for Department of
Plant Quarantine

Alternate(s)

Mr Joo Seok MIN
Director for Department of Plant
Quarantine

Ms Hongsook PARK
Assistant Director for Department
of Plant Quarantine
Email: hspark101@korea.kr

Ms Kuy-Ock YIM
Senior Researcher for Department
of Plant Quarantine
Email: koyim@korea.kr

REPUBLIC OF MOLDOVA - REPUBLIQUE DE MOLDOVA - REPÚBLICA DE MOLDOVA

Representative

Ms Svetlana LUNGU
Head of the Department of Plant
Health Protection of the National
Food Safety Agency of the Republic
of Moldova
Phone: (+373) 22264674
Email:
svetlana.lungu@ansa.gov.md

RUSSIAN FEDERATION - FÉDÉRATION DE RUSSIE - FEDERACIÓN DE RUSIA

Representative

Ms Irina ANDREEVSKAYA
Head of Phytosanitary Surveillance
and Seed Control
Phone: (+7) 499 975 49 42,
Email: i.andreevskaya@yandex.ru

Alternate(s)

Ms Snezhana USACHEVA
Interpreter, Department of
Phytosanitary Risks and
International Cooperation with
International Organizations
Phone: (+7) 499 707 22 27
Email: office@vniikr.ru

SAMOA

Representative

Ms Anoano SEUMALII-VAAI
Senior Quarantine Officer
Phone: (+685) 20924
Email: anoseumalii@gmail.com

SAO TOME AND PRINCIPE - SAO TOMÉ-ET-PRINCIPE - SANTO TOMÉ Y PRÍNCIPE

Représentant

Ms Idalina Jorge PAQUETE DE SOUSA
 Chefe de Serviço de Entomologia
 Phone: (+239) 9913413
 Email: idaquete@gmail.com

SAUDI ARABIA - ARABIE SAOUDITE - ARABIA SAUDITA

Representative

Mr Abdelaziz bin Ibrahim AL ZAMEL
 Director General of the Phytosanitary Measures Department
 Ministry of Environment, Water and Agriculture

SENEGAL - SÉNÉGAL

Représentant

Mr Abdoulaye NDIAYE
 Ingénieur agronome, chef de la Division Législation phytosanitaire et quarantaine des plantes à la Direction de la Protection des Végétaux, Ministère en charge de l'Agriculture Sénégal
 Phone: (+221) 338340397, (+221) 77611 1175
 Email: layedpv@gmail.com

SEYCHELLES

Representative

Mr Keven SELWYN NANCY
 Chief Plant Biosecurity Officer
 National Biosecurity Agency
 Ministry of Agriculture and Fisheries
 Phone: (+248) 4324000
 Email: kvenanc@yahoo.com

SIERRA LEONE - SIERRA LEONA

Representative

Ms Raymonda A. B. JOHNSON
 Pest and Crop Management Specialist
 Phone: (+232) 76271030
 Email: raymonda.johnson@yahoo.com

SINGAPORE - SINGAPOUR - SINGAPUR

Representative

Ms Mei Lai YAP
 Phone: (+65) 63165142
 Email: yap_mei_lai@ava.gov.sg

SLOVAKIA - SLOVAQUIE - ESLOVAQUIA

Representative

Ms Katarína BENOVSKA
 Head of NPPO
 Phone: (+421) 2 59266357
 Email: katarina.benovska@land.gov.sk

SLOVENIA - SLOVÉNIE - ESLOVENIA

Representative

Ms Vlasta KNAPIC
 Secretary
 Phone: (+386) 1 300 1318
 Email: vlasta.knapic@gov.si

SOUTH SUDAN - SOUDAN DU SUD - SUDÁN DEL SUR

Représentant

Atem Garang MALUAL
 Executive Director of Plant Protection
 Phone: (+211) 955909982
 Email: alfredatem1@hotmail.com

SPAIN - ESPAGNE - ESPAÑA

Representante

Mr José María COBOS SUAREZ
Subdirector General de Sanidad e
Higiene Vegetal y Forestal

SRI LANKA

Representative

Ms W. J. NIMANTHIKA
Assistant Director of Agriculture
(Research)
Head, Biosecurity and International
Relations Division
National Plant Quarantine Service
Phone : (+94) 718015660
Email : jayaninimanthika@gmail.com

SUDAN - SOUDAN - SUDÁN

Alternate(s)

Mr Khidir GIBRIL MUSA EDRES
Phone: (+249) 912138939
Email: khidirgme@outlook.com

SWAZILAND - SWAZILANDIA

Representative

Mr Similo George MAVIMBELA
IPPC Contact Point
Phone: (+268) 25274069
Email: seemelo@yahoo.com

SWEDEN - SUÈDE - SUECIA

Representative

Ms Catharina ROSQVIST
Senior Administrative Officer
Phone: (+46) 84053782
Email: catharina.rosqvist@gov.se

**THAILAND - THAÏLANDE -
TAILANDIA**

Representative

Ms Surmsuk SALAKPETCH
Deputy Director General
Phone: (+66) 81 373 0927
Email: surmsuk.s@doa.in.th;
ssalakpetch@gmail.com

Alternate(s)

Mr Prateep ARAYAKITTIPONG
Standards Officer, professional level
Office of Standard Development
Phone: (+662) 561 2277
Email: prateep_ming@hotmail.com,

Ms Tasanee PRADYABUMRUNG
Senior Expert
Phone: (+662) 561 2277 #1421
Email: tasanee@acfs.go.th

Ms Chonticha RAKKRAI
Agricultural Research Officer,
Senior professional level,
Plant Protection Research and
Development Office (PPRDO)
Phone: (+662) 579 5583
Email: rakkrai@yahoo.com

Mr Sarute SUDHI-AROMNA
Entomologist, Senior professional
level
Phone: (+662) 579 5583
Email: sarutes@yahoo.com

TOGO

Représentant

Mr Kokou Hadah BASSIMBAKO
Ingenieur Agronome
Chef Division Organismes Nuisibles
et Quarantaine Phytosanitaire
Phone: (+228) 90165898, (+228)
22514404
Email: bassimbakohada@yahoo.fr.

TONGA

Representative

Mr Viliami KAMI
Deputy Chief Executive Officer for
Ministry of Agriculture, Food,
Forests and Fisheries
Head of Quarantine and Quality
Management Division, MAFFF
Phone: (+676) 24922/24257
Email: maf-ento@kalianet.to

TURKEY - TURQUIE - TURQUÍA

Representative

Mr Yunus BAYRAM
Acting Deputy General Directorate
of Food and Control MFAL
Phone: (+543) 8729126
Email: yunusb04@gmail.com

UKRAINE - UCRANIA

Representative

Mr Andrii CHELOMBITKO
Deputy Director of the Department
of Phytosanitary Security, Control
in Seed Production and Seedling
Head of Phytosanitary Security
Administration
Chief State Phytosanitary Inspector
of Ukraine
Phone: (+380) 445247707
Email: phyto@consumer.gov.ua

**UNITED KINGDOM - ROYAUME-UNI -
REINO UNIDO**

Representative

Ms Jane CHARD
Head of Branch
Phone: (+44) 131 2448863
Email: jane.chard@sasa.gsi.gov.uk

Alternate(s)

Mr Samuel BISHOP
Plant Health Specialist
Phone: (+44) 1 904462738
Email:
sam.bishop@defra.gsi.gov.uk

**UNITED REPUBLIC OF TANZANIA -
RÉPUBLIQUE-UNIE DE TANZANIE -
REPÚBLICA UNIDA DE TANZANÍA**

Representative

Mr Mdili Sambayi KATEMANI
Senior Agricultural Inspector
Phone: (+255) 756637966
Email: dancateman@gmail.com
catemanmdily@yahoo.com

**UNITED STATES OF AMERICA -
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE - ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA**

Representative

Mr Osama EL-LISSY
Deputy Administrator
Email: osama.a.el-
lissy@aphis.usda.gov

Alternate(s)

Mr Hesham ABUELNAGA
APHIS Attaché - U.S. Mission to
North and East Africa, and the
Middle and Near East

Ms Stephanie DUBON
IPS Deputy Technical Director
Email:
stephanie.m.dubon@aphis.usda.gov

Mr John GREIFER
Assistant Deputy Administrator for
IPS
IPPC Official Contact Point
Phone: (+1) 202 7207677
Email:
john.k.greifer@aphis.usda.gov

Ms Marina ZLOTINA
PPQ's IPPC Technical Director

URUGUAY

Representante

Ms Beatriz MELCHÓ
Ingeniera Agrónoma
Phone: (+598) 23098410
Email: bmelcho@mgap.gub.uy

VANUATU

Representative

Mr Esra Tekon Timothy
TUMUKON
Director
Phone: (+678) 23519
Email: ttumukon@vanuatu.gov.vu

VIET NAM

Representative

Mr Le Van THIET
Deputy Director General
Phone: (+84) 0838248803
Email: thietlv.bvtv@mard.gov.vn

ZAMBIA - ZAMBIE

Representative

Ms Doreen MALEKANO
CHOMBA
Principal Agricultural Research
Officer
Phone: (+260) 979672806
Email: dchomba71@gmail.com

ZIMBABWE

Representative

Mr Cames MGUNI
Director
Phone: (+263) 71261177

Alternate(s)

Mr Nhamo MUDADA
Acting Branch Head
Phone: (+263) 772422616

**OBSERVER COUNTRIES (NON-
CONTRACTING PARTIES)
PAYS OBSERVATEURS (PARTIES NON
CONTRACTANTES)
PAÍSES OBSERVADORES (PARTES NO
CONTRATANTES)**

**BRUNEI DARUSSALAM - BRUNÉI
DARUSSALAM**

Representative
Ms Yuliah Abdullah MASLIANA

Alternate
Ms Norkhadijah BINTI HAJI
LATIP

**UZBEKISTAN - OUZBÉKISTAN -
UZBEKISTÁN**

Representative
Mr Alisher SADIKOV
Head of the Main State inspection on
plants quarantine Republic of
Uzbekistan
Phone: (+998) 71255 69 39
Email: karantin@qsxv.uz

**REGIONAL PLANT PROTECTION ORGANIZATIONS
ORGANISATIONS RÉGIONALES DE PROTECTION DES VÉGÉTAUX
ORGANIZACIONES REGIONALES DE PROTECCIÓN FITOSANITARIA**

COMITÉ REGIONAL DE SANIDAD VEGETAL DEL CONO SUR

Mr Álvaro SEPÚLVEDA LUQUE
Secretario Técnico del COSAVE
Huérfanos 1147, Oficina 544
Santiago de Chile
Phone: (+562) 26996452
Email: secretaria_tecnica@cosave.org

**EUROPEAN AND MEDITERRANEAN PLANT PROTECTION ORGANIZATION
ORGANISATION EUROPÉENNE POUR LA PROTECTION DES PLANTES
ORGANIZACIÓN EUROPEA Y MEDITERRÁNEA DE PROTECCIÓN DE LAS PLANTAS**

Mr Martin WARD
Director-General/ Directeur Général
Email: martin.ward@eppo.int

**NEAR EAST PLANT PROTECTION ORGANIZATION
ORGANISATION POUR LA PROTECTION DES VÉGÉTAUX AU PROCHE-ORIENT
ORGANIZACIÓN DE PROTECCIÓN DE LAS PLANTAS DEL CERCAÑO ORIENTE**

Mr Mekki CHOUBAINI
Executive Director
Phone: (+212) 537 704 810
Email: hq.neppo@gmail.com

**NORTH AMERICAN PLANT PROTECTION ORGANIZATION
ORGANISATION NORD AMÉRICAINE POUR LA PROTECTION DES PLANTES
ORGANIZACIÓN NORTEAMERICANA DE PROTECCIÓN A LAS PLANTAS**

Ms Stephanie BLOEM
Executive Director of NAPPO
Phone: (+919) 6174040, (+919) 4804761
Email: stephanie.bloem@nappo.org

**REGIONAL INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR PLANT PROTECTION AND
ANIMAL HEALTH
ORGANISME INTERNATIONAL RÉGIONAL CONTRE LES AMALADIES DES PLANTES
ET DES ANIMAUX
ORGANISMO INTERNACIONAL REGIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA**

Mr Carlos Ramón URIAS MORALES
Regional Director Plant Health
Phone: (+503) 22099222, (+503) 22099200
Email: curias@oirsa.org; svegetal@oirsa.org

Mr Adriano VASQUEZ
Technical Assistant RDPH
Phone: (+503) 22099200
Email: avasquez@oirsa.org; svegetal@oirsa.org

**PACIFIC PLANT PROTECTION ORGANISATION
ORGANISATION DE PROTECTION DES VÉGÉTAUX POUR LE PACIFIQUE
ORGANIZACIÓN DE PROTECCIÓN FITOSANITARIA DEL PACIFICO**

Mr Josua WAINIQOLO
Biosecurity and Trade Support Advisor
Phone: (+679) 3379348, (+679) 8085172
Email: josuw@spc.int

**NON-GOVERNMENTAL ORGANIZATIONS
ORGANISATIONS NON GOUVERNMENTALES
ORGANIZACIONES NO GUBERNAMENTALES**

CARIBBEAN AGRICULTURAL HEALTH AND FOOD SAFETY AGENCY

Ms Juliet GOLDSMITH
Plant Health Specialist
Email: juliet.goldsmith@cahfsa.org

CONTAINER OWNERS ASSOCIATION

Mr Michael Patrick DOWNES
Senior Equipment Technical Expert
Email: michael.patrick.downes@maersk.com

Mr Brian RYSZ
Senior Global Equipment Manager

**INTERNATIONAL SEED FEDERATION
FÉDÉRATION INTERNATIONALE DES SEMENCES**

Mr Dave CAREY
Director, Government Affairs and Policy
Phone: (+1) 6138299527
Email: dcarey@cdnseed.org

Mr Richard DUNKLE
Senior Director, Seed Health and Trade
Phone: (+1) 7038378140
Email: rdunkle@betterseed.org

Mrs Radha RAGANATHAN
Director Technical Affairs
Phone: (+41) 223654420
Email: r.ranganathan@worldseed.org

PANELISTS/PRESENTERS/ RESOURCE PERSONS

Mr Marko BENOVIC
Executive Officer
Phone: (+39) 06 570 54119
Email: marko.benovic@fao.org
IPPC Secretariat

Ms Sarah BRUNEL
Agricultural Officer
Phone: (39) 0657053768
Email: sarah.brunel@fao.org
IPPC Secretariat

Ms Dorota BUZON
Programme Officer
Phone: (+39) 065705-4386
Email: dorota.buzon@fao.org
IPPC Secretariat

Mr Tyrone CARBONE
Interpreter
Phone: (+66) 860487763.
Email: t.carbone@aiic.net

Mr Johnathan CLEMENTS
English Interpreter
Phone: (+39) 346 679 8883
Email: jonathan.clements@fao.org

Mr Eugenio D'ANDREA
Report Writer
Email: eugenio.dandrea@fao.org
IPPC Secretariat

Ms Pauline EID
Agriculture Engineer - Plant Protection Department
Phone: (+96) 13862849
Email: pauline.eid@gmail.com

Ms Chiu-Kee Emily FAN
Phone: (+33) 668040807
Email: fan_emily@yahoo.com

Mr Craig FEDCHOCK
Senior Advisor
Phone: (+39) 06 5705 2534
Email: craig.fedchock@fao.org

Mr Ernesto GONZALEZ SALA
Interpreter
Phone: (+33) 674534415
Email: egsala@gmail.com

Ms Guanghao GU
Deputy Director
Phone: (+86) 755 88211435
Email: gugh@szciq.gov.cn

Ms Darya KIRIENKO
Interpreter
Phone: (+6) 012 302 8121
Email: dasha.kirienko@gmail.com

Ms Tanja LAHTI
Meeting Coordinator
Phone: (+39) 0657054812
Email: tanja.lahti@fao.org
IPPC Secretariat

Mr Brent LARSON
Standards Officer
Phone: + (39) 06-5705-4915
Email: brent.larson@fao.org
IPPC Secretariat

Mr Hailong LIU
Interpreter
Phone: (+852) 6670 0261
Email: hailongliu.hk@gmail.com

Mr Mirko MONTUORI
Project Manager
Phone: (+39) 3755031052
Email: mirko.montuori@fao.org
IPPC Secretariat

Dr Adriana MOREIRA
Agricultural Officer
Phone: (+39) 06 570 55 809
Email: adriana.moreira@fao.org
IPPC Secretariat

Mr Dany NAJJAR
Interpreter
Phone: (+971) 4 2833450
Email: danyhajjar66@gmail.com

Ms Heidi NICHOLSON
Interpreter
Phone: (+33) 6124444140
Email: heidi.v.nicholson@gmail.com

Ms Reem OWAIS
Interpreter
Phone: (+971) 50-651 10 51
Email: reem_owais@hotmail.com

Ms Naia SADABA HERRERO
Interpreter
Phone: (+33) 688031601
Email: nsadaba@yahoo.fr

Mr Shane SELA
ePhyto Project Manager
Phone: (+1) 2502135511
Email: shane.sela@fao.org
IPPC Secretariat

Ms Valerie SERVANT
Interpreter
Phone: (+33) 637709655
Email: v.servant@aiic.net

Mr Orlando SOSA
Agricultural Officer
Phone: (+39) 0657053613
Email: orlando.sosa@fao.org
IPPC Secretariat

Ms Katarina SPISIAKOVA
Meeting Coordinator
Phone: (+39) 0657056865
Email: katarina.spisiakova@fao.org
IPPC Secretariat

Ms Romancia STEPHAN
Interpreter
Phone: (+97) 1505534881
Email: rstephan@emirates.net.ae

Ms Leanne STEWART
Phytosanitary Consultant
Phone: (+39) 06570 53071
Email: leanne.stewart@fao.org
IPPC Secretariat

Ms Ekaterina WOODHAM MOSTOVAYA
Interpreter
Phone: (+852) 61 03 61 10
Email: katya@russiansolutions.com.hk

Dr Jingyuan XIA
Secretary to IPPC
Phone: (+39) 06 5705 6988
Email: jingyuan.xia@fao.org
IPPC Secretariat

Mr Jianying XU
Interpreter
Phone: (+86) 13 901 02 48 91
Email: jackhsu@yahoo.com

SEED ASSOCIATION OF THE AMERICAS

Ms María Inés ARES
Senior Advisor on Seed Phytosanitary Seed Association of the Americas
Phone: (+598) 2 9242832
Email: iares@saaseed.org

SPEAKER

Ms Michelle MEDINA
Email: michelle.medina@wcoomd.org

Mr Elissaios POPYRAKIS
Senior Lecturer in Development Economics
Email: popyrakis@iss.nl

Ms Junko SHIMURA
Programme Officer for Taxonomy and Invasive Alien Species
Phone: (+1) 5142878706
Email: junko.shimura@cbd.int

Mr Luca TASCIOTTI
Lecturer in Economics
Phone: (+02) 0 7898 4947
Email: lt20@soas.ac.uk

**REGIONAL PLANT PROTECTION ORGANIZATIONS
ORGANISATIONS RÉGIONALES DE PROTECTION DES VÉGÉTAUX
ORGANIZACIONES REGIONALES DE PROTECCIÓN FITOSANITARIA**

**PLANT HEALTH COMMITTEE OF THE SOUTHERN CONE
COMITÉ DE LA SANTÉ DES PLANTES DU CÔNE SUD
COMITÉ REGIONAL DE SANIDAD VEGETAL DEL CONO SUR**

Mr Álvaro SEPÚLVEDA LUQUE
Secretario Técnico del COSAVE
Huérfanos 1147, Oficina 544
Santiago de Chile
Phone: (+562) 26996452
Email: secretaria_tecnica@cosave.org

**EUROPEAN AND MEDITERRANEAN PLANT PROTECTION ORGANIZATION
ORGANISATION EUROPÉENNE POUR LA PROTECTION DES PLANTES
ORGANIZACIÓN EUROPEA Y MEDITERRÁNEA DE PROTECCIÓN DE LAS PLANTAS**

Mr Martin WARD
Director-General/ Directeur Général
Email: martin.ward@eppo.int

**NEAR EAST PLANT PROTECTION ORGANIZATION
ORGANISATION POUR LA PROTECTION DES VÉGÉTAUX AU PROCHE-ORIENT
ORGANIZACIÓN DE PROTECCIÓN DE LAS PLANTAS DEL CERCANO ORIENTE**

Mr Mekki CHOUBAINI
Executive Director
Phone: (+212) 537 704 810
Email: hq.neppo@gmail.com

**NORTH AMERICAN PLANT PROTECTION ORGANIZATION
ORGANISATION NORD AMÉRICAINNE POUR LA PROTECTION DES PLANTES
ORGANIZACIÓN NORTEAMERICANA DE PROTECCIÓN A LAS PLANTAS**

Ms Stephanie BLOEM
Executive Director of NAPPO
Phone: (+919) 6174040, (+919) 4804761
Email: stephanie.bloem@nappo.org

**REGIONAL INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR PLANT PROTECTION AND
ANIMAL HEALTH
ORGANISME INTERNATIONAL RÉGIONAL CONTRE LES AMALADIES DES PLANTES
ET DES ANIMAUX
ORGANISMO INTERNACIONAL REGIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA**

Mr Carlos Ramón URIAS MORALES
Regional Director Plant Health
Phone: (+503) 22099222, (+503) 22099200
Email: curias@oirsa.org; svegetal@oirsa.org

Mr Adriano VASQUEZ
Technical Assistant RDPH
Phone: (+503) 22099200
Email: avasquez@oirsa.org; svegetal@oirsa.org

**PACIFIC PLANT PROTECTION ORGANISATION
ORGANISATION DE PROTECTION DES VÉGÉTAUX POUR LE PACIFIQUE
ORGANIZACIÓN DE PROTECCIÓN FITOSANITARIA DEL PACIFICO**

Mr Josua WAINIQOLO
Biosecurity and Trade Support Advisor
Phone: (+679) 3379348, (+679) 8085172
Email: josuaw@spc.int

**UNITED NATIONS AND SPECIALIZED AGENCIES
NATIONS UNIES ET INSTITUTIONS SPÉCIALISÉES
NACIONES UNIDAS Y ORGANISMOS ESPECIALIZADOS**

**FAO REGIONAL OFFICES
BUREAUX RÉGIONAUX DE LA FAO
OFICINA REGIONALES DE LA FAO**

Mr Avetik NERSISYAN
Agricultural Officer
REU Focal Point for SP2
Phone: (+361) 8141240
Email: avetik.nersisyan@fao.org

Mr Jean Baptiste BAHAMA
Crop Production and Protection Officer
FAO Regional Office for Africa
Email: jean.bahama@fao.org

Ms Joyce MULILA MITTI
PLANT PRODUCTION AND PROTECTION OFFICER, FAOSFS
Phone: (+263-4) 253655-8, (+263-4) 252021-3, (+263-772) 240681-3,
Email: joyce.mulilamitti@fao.org

Mr Yongfan PIAO
Executive Secretary of APPPC
Senior Plant Protection Officer
Phone: (+66) 2 6974628, (+66) 02 6974445
Email: yongfan.piao@fao.org

Mr Hafiz MUMINJANOV
Agricultural Officer
FAO Regional Office for Europe and Central Asia
Email: hafiz.muminjanov@fao.org

**INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY
AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE
ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA**

Dr Rui CARDOSO PEREIRA
Entomologist
Phone: (+43) 1260026077
Email: r.cardoso-pereira@iaea.org

**OBSEVERS FROM INTERGOVERNMENTAL ORGANIZATIONS
OBSERVATEURS D'ORGANISATIONS INTERGOUVERNEMENTALES
OBSERVADORES DE ORGANIZACIONES INTERGUBERNAMENTALES**

**AFRICAN UNION
UNION AFRICAINE
UNIÓN AFRICANA**

Mr Abdel Fattah AMER MABROUK
Senior Scientific Officer, Entomology
Phone: + (237) 677653138
Email: abdefattahsalem@ymail.com

Mr Jean Gerard MEZUI M'ELLA
Director of AU-IAPSC
Phone: ++(237) 222211969 (+237) 694899340
Email: jeangerardmezuimella@yahoo.fr

Ms Diana OGWAL AKULLO
Policy Officer - Crop Production
Phone: (+251) 115517700
Email: AkulloD@africa-union.org

CAB INTERNATIONAL

Ms Melanie BATEMAN
Plantwise European Resource Staff
Phone: (+41) 324214888
Email: m.bateman@cabi.org

**WORLD TRADE ORGANIZATION
ORGANISATION MONDIALE DU COMMERCE
ORGANIZACIÓN MUNDIAL DEL COMERCIO**

Ms Marième FALL
Counsellor, Sanitary and Phytosanitary Measures Section
Phone: (+41)22 739 55 27
Email: marieme.fall@wto.org

附录 04 – 2016 年国际植保公约秘书处报告

[174] 2016 年是《国际植保公约》的一座里程碑，是《公约》迈向 2020 年实施《国际植保公约》各年度主题的首个年份。这年对《国际植保公约》系统意义非凡，尽管大幅削减了人力资源，我们依然共同取得了瞩目的成就。本报告重点介绍以下十项重大成就：

- 《国际植保公约》2016 年度主题，
- 《国际植保公约》治理和战略活动，
- 标准协调，
- 标准实施，
- 加强交流宣传，
- 筹备“国际植物健康年”，
- 加强《国际植保公约》网络，
- 加强国际合作，
- 改进资源筹集，
- 加强秘书处内部管理。

[175] 第一项成就是传播《国际植保公约》2016 年度主题 – 植物健康与粮食安全。国际植保公约秘书处有史以来首次在植检委第十一届会议上安排了一次关于该《国际植保公约》年度主题的主旨发言，发言人为荷兰瓦赫宁根大学 Rudy Rabbinge 教授。我们还举办了一系列活动来宣传该年度主题，包括两场《国际植保公约》专题讨论会、一次粮食安全委员会（粮安委）会外活动以及国际植保公约秘书致 2016 年《国际植保公约》区域研讨会的视频讲话。

[176] 第二项成就是举办《国际植保公约》治理和战略活动。国际植保公约秘书处为举办国际植保公约管理机构的所有会议提供了大力支持。我们还密切跟进落实所有重要的植检委决定，例如设立负责增设实施监督机构的焦点小组、着力为国际植保公约秘书处工作计划建立可持续供资机制以及启动《国际植保公约》2020-2030 年战略规划工作。

[177] 第三项成就是协调数量创纪录的标准。推进了 40 多项标准，其中通过了 12 项标准（2 项常规标准、2 个植物检疫处理方法和 8 项诊断规程），并提交了 28 项标准（5 项常规标准、11 个植检处理方法和 12 项诊断规程）供通过。这是《国际植保公约》历史上单年涵盖的标准数量之最。

- [178] 第四项成就是推动实施标准。举办了五场植物检疫能力评价培训研讨会，除粮农组织工作人员外，有来自 36 个国家的 40 名植物检疫专家和来自 13 个国家的 21 名律师参加。实施了十六个项目，其中完成了六个，另有十个正在积极实施，涵盖了超过 15 个缔约方。设立了一个焦点小组负责监督试点项目，处理三种潜在有害生物。
- [179] 第五项成就是加强交流宣传。推出了新的国际植检门户网站主页和新的网上评议系统。发布了超过 170 条头条新闻和简讯，较 2015 年增加了 70%。公布了《国际植保公约 2015 年度报告》，共计发行 1 000 份。
- [180] 第六项成就是推动筹备“2020 国际植物健康年”。成立了“2020 国际植物健康年”指导委员会，并在意大利罗马粮农组织总部举行了第一次会议。粮农组织农委第二十五届会议期间举办了一次有关“2020 国际植物健康年”的会外活动。关于“2020 国际植物健康年”的决议获得粮农组织农委第二十五届会议批准，随后又获粮农组织理事会第一五〇届会议批准。
- [181] 第七项成就是加强《国际植保公约》网络。近年来首次举办了一场《国际植保公约》亚洲国家报告义务研讨会。举办了七场《国际植保公约》区域研讨会，有来自 144 个缔约方的 212 名与会人员参加。在摩洛哥拉巴特举行了年度区域植保组织技术磋商会，有所有九个区域植保组织和一个区域（加勒比）参加，这在近年尚属首次。
- [182] 第八项成就是推动国际合作。特别是与国际原子能机构（原子能机构）加深了标准设定方面的合作。与世界海关组织（海关组织）启动了电子植检证书方面的合作。还与环境署在生物多样性相关问题上开始合作。
- [183] 第九项成就是加强资源筹集。提出了《国际植保公约》工作计划可持续供资举措，该举措得到了植检委财政委员会、植检委主席团和战略规划小组大力支持。《国际植保公约》多方捐助信托基金达到了 665 万美元（较 2015 年增加 42%），主要来自澳大利亚、法国、韩国、新西兰和美国。新的《国际植保公约》项目总计 407 万美元（《公约》史上最高记录），主要来自中国（200 万美元）、标发基金（112 万美元）和欧盟（90 万欧元）。《国际植保公约》实物捐助估值超过 70 万美元，主要来自加拿大、中国、哥斯达黎加、法国、韩国、新西兰和美国以及地中海先进农艺研究国际中心、粮农组织欧洲及中亚区域办事处和美洲农业合作研究所（农合所）。《国际植保公约》实物捐助完整清单见国际植保公约秘书处 2016 年《财务报告》。

[184] 第十项成就是加强内部管理。执行了国际植保公约秘书处强化工作评价行动计划，主要用于调整国际植保公约秘书处结构，其中增设两个业务组（标准设定和实施促进）和一个支持小组（整合支持）。通过制定若干相关《标准作业程序》，加强了质量管理以及文件和信息材料标准化。通过举办务虚研讨会和监测与评价培训研讨会，加强资源筹集工作组和交流宣传工作组工作，推动了团队和文化建设。

[185] 总结国际植保公约秘书处 2016 年主要活动和成果期间，我们认为需要借鉴和传承以下四个重要经验：

- 首先，应更加重视创新，例如进行创新思考，对《国际植保公约》进行战略规划以实现 2030 年联合国可持续发展目标，还要实行创新管理，根据强化工作评价来巩固国际植保公约秘书处。
- 其次，我们应坚持优先排序，强调三大支柱：标准设定、实施促进以及交流与伙伴关系。
- 第三，我们应在国际植保公约管理机构、《国际植保公约》全系统和粮农组织高级管理层之间完善协调。
- 最后，我们应通过研讨会/培训的互相学习和工作组的表现来提倡团队合作。

[186] 2017 年还将会是《国际植保公约》的重要一年，今年将要实施下个《国际植保公约》年度主题 – “植物健康与贸易便利化”，还要庆祝《国际植保公约》65 周年。我们确信，凭借诸位对加强落实《国际植保公约》工作计划的持续支持和贡献，《国际植保公约》会在 2017 年更进一步。

[187] 在 2017 年的众多任务和活动中，以下五个方面至关重要：

- a) 宣传《国际植保公约》2017 年度主题“植物健康与贸易便利化”，促进“2020 国际植物健康年”获得粮农组织大会批准；
- b) 在韩国举行植检委第十二届会议，增设一个实施监督机构；
- c) 完成标发基金 – 401 项目和欧委会-实施工作审查及支持系统项目，实施欧委会《国际植保公约》实施、标发基金电子植检证书和粮农组织 – 中国南南合作计划能力发展这些新项目；
- d) 加强区域和国家两级的《国际植保公约》网络，加强与相关技术、贸易、环境和行业组织的国际合作；

- e) 继续着力筹集更多资源和调整国际植保公约秘书处结构，并庆祝《国际植保公约》65 周年。

[188] 国际植保公约秘书处借此机会对所有国际植保公约机构开展出色治理、所有国家植保机构和区域植保组织给予大力支持以及所有伙伴与合作方予以一贯合作表示衷心感激和赞赏。

[189] 提请植检委：

- 1) 注意本报告介绍的重点。

附录 05 – 评估与管理海运集装箱相关有害生物威胁的补充行动计划

[1] 植检委主席团提出了多项行动建议，旨在减少海运集装箱相关的有害生物风险，具体实施要视各缔约方或行业提供的预算外资源而定。这些行动将衡量国际海事组织/国际劳工组织/联合国欧洲经济委员会《货物运输单元包装业务守则》（《守则》）在未来五年的影响，加强对于海运集装箱有害生物风险的认识和信息，支持国家植保组织更好地管理这些风险，建立《守则》实施的监督和治理安排。

[2] 主席团鼓励各缔约方或行业为《国际植保公约》秘书处提供资源，推动此项工作，并建议采用 ePhyto 项目的供资模式推动实施进展。

(i) 通过以下措施衡量《货物运输单元包装业务守则》的影响：

- 《国际植保公约》/国际海事组织/行业共同编写海运集装箱污染相关数据收集规范，在植检委第十六届会议（2021 年）召开前编写完成；
- 监测国际海事组织/国际劳工组织/联合国欧洲经济委员会《货物运输单元包装业务守则》（《守则》）的采纳和实施情况，具体通过以下方式：
 - 行业报告
 - 国家植保组织报告；
- 通过以下措施核实《守则》在确保海运集装箱清洁到港方面的成效：
 - 国家植保组织监督有害生物污染情况以及是否未携带土壤；
- 帮助国家植保组织管理海运集装箱相关的有害生物风险。

(ii) 通过以下方式提高对于海运集装箱有害生物风险的认识

- 由《国际植保公约》秘书处发布专家工作组的数据；
- 《国际植保公约》秘书处要求各国编制并公开海运集装箱污染情况数据；
- 呼吁并发布海运集装箱有害生物风险管理指导材料；
- 鼓励国家植保组织向行业通报风险情况，并让他们了解在管理海运集装箱有害生物风险方面开展的国际行动；
- 确保国家植保组织制定实施的海运集装箱规定建立在有害生物风险分析的基础之上，并与《关于海运集装箱的 CPM 10/2015_01 号建议》保持一致。

监督及治理

- [3] 建立由能力发展委员会/实施工作和能力发展委员会负责监督的工作组，监督上述行动，并通过以下措施开展其他补充行动：
- 提供海运集装箱有害生物风险及其管理的信息；
 - 与各缔约方、区域植保组织、行业和其他国际组织进行协调；
 - 建立相关机制，支持缔约方就其进展和成绩向植检委报告；
 - 就《守则》或任何其他文书的更新方法提供建议；
 - 通过能力发展委员会/实施工作和能力发展委员会提供最新的活动情况，每年向植检委会议报告，同时编写最终报告，在植检委第十六届会议上（2021 年）进行介绍。
- [4] 主席团负责遴选参加工作组的成员和特邀专家。工作组成员应由各缔约方或区域植保组织提名，拥有《国际植保公约》事宜或海运集装箱物流方面的专业背景。工作组中至少有一位成员应为海运集装箱专家工作组的成员。另外，行业专家及相关国际组织代表也可作为特邀专家参加工作组。
- [5] 工作组成员中应有各缔约方中熟悉《国际植保公约》事宜和海运集装箱物流的成员；应有行业专家和其他相关国际组织的代表。工作组也可视需要咨询海运集装箱方面的专家，如前专家工作组成员。

附录 06 – 实施《海运集装箱补充行动计划》的优先重点行动

1. 2016 年 12 月，能力发展委员会就海运集装箱工作组需要开展的优先、可行活动提出了建议，旨在推动实施《补充行动计划》。具体行动如下：

2. 需要执行的前期管理任务：

- 请工作组提名人选参加首次面对面会议（优先重点 1/可行）。
- 秘书处收集所有现有的海运集装箱材料并交给工作组（优先重点 1/可行）。
- 工作组基于主席团提出的《职权范围》制定工作计划（优先重点 1/可行）。

3. 工作组活动将包括：

- 工作组开展基础情况研究（需求评估）（优先重点 1/可行）。
- 就填补缺口所需资源发出呼吁，包括有害生物风险管理所需的资源（优先重点 1/可行，除非各捐款方愿意提供资源，需要开展很多后续行动来评估这些资源）。
- 工作组将与世界海关组织和国际海事组织等国际组织及海运集装箱问题涉及的其他利益相关方建立联系（优先重点 1/可行）。
- 工作组编制海运集装箱涉及的利益相关方名单（专家工作组可能已有这份名单）（优先重点 1/可行）。
- 监测《货物运输单元包装业务守则》的采纳和实施情况。
- 确立监测《货物运输单元包装业务守则》采纳和实施情况的程序（首年确定基础状况，之后监测《守则》实施情况，直至 2021 年）。
 - 确定监测程序（优先重点 1/可行）。
 - 开展调查（优先重点 1/可行，但收集反馈会比较困难）。
 - 呼吁参与广泛、能够反映出情况的国家作为试点参与。
 - 国家评估（优先重点 2/可行/费用高）。
 - 成立国家委员会（海关、国家植保组织职工、《国际植保公约》联络点、行业）。
- 各方遵循的报告框架：
 - 行业（自我监测）（优先重点 1/可行/收集反馈和协调报告安排方面存在困难）。

- 国家植保组织（优先重点 1/可行/收集反馈和协调报告安排方面存在困难）。
- 区域植保组织（优先重点 1/可行/收集反馈和协调报告安排方面存在困难）。
- 世界海关组织或其他相关的国际组织（优先重点 1/可行/收集反馈和协调报告安排方面存在困难）。
- 分析数据，向实施工作和能力发展委员会报告。实施工作和能力发展委员会向植检委报告（优先重点 1/可行/费用高）（需要职工和数据库）。
- 提供有害生物风险和海运集装箱管理方面的信息。工作组在一年内应当：
 - 收集和分析已知进入海运集装箱和土壤的有害生物的全球信息，时限为 2 年。应对有害生物进行分类。
 - 建立行业咨询委员会。
 - 采用现有措施。
 - 数据库/数据建模。
 - 找出缺口。
- 意识提高计划（优先重点 1/可行/费用高，需要聘请顾问，出版费用，见 2.3）：
 - 向行业通报有害生物风险。
 - 就各种可能的管理行动与国家植保组织进行沟通。
 - 根据确立的名单开展涵盖所有利益相关方的外延工作。
 - 方式：海报、视频、电子邮件、植物检疫资源网页、媒体、社交媒体、大会

海运集装箱相关的法律文书，酌情：

- 为国家植保组织编写采纳《货物运输单元包装业务守则》的法律文书模板（优先重点 1/可行/费用高）。
- 就法律文书模板与国家植保组织进行沟通（优先重点 1/可行/费用高）。
- 监测国家海运集装箱法律框架（若 2021 年前能够建立）与植检委决策的一致性（优先重点 1/可行/费用高）。

附录 07 – 建立并运行海运集装箱工作组

I. 治理

1. 海运集装箱工作组（工作组）是实施工作和能力发展委员会下设的一个专家机构，每年向 12 月召开的实施工作和能力发展委员会会议报告。实施工作和能力发展委员会在提交植检委的年度报告中纳入关于海运集装箱优先重点补充行动的实施进度报告。

II. 运行

2. 视可用供资情况，工作组将于 2017 年 5 月启动，2021 年停止运行，由植检委解散。

3. 工作组主要通过虚拟会议和在线沟通开展工作。也可以视需要定期召开面对面的会议。

4. 每次会后都要编写会议记录和公报，在国际植物检疫门户网站上发布。

III. 成立海运集装箱工作组

A. 构成

5. 工作组应由各缔约方、区域植物保护组织、国际组织代表以及拥有海运集装箱有害生物风险及其管理经验的植检专家组成。

6. 具体成员可包括：

- 不超过 3 位缔约方代表
- 1 位行业专家，由集装箱所有人协会代表
- 2 位国际组织代表
 - 世界海关组织（《货物运输单元包装业务守则》管理者）– 世界海关组织将与国际海事组织沟通
 - 世界航运理事会
- 1 位海运集装箱专家（专家工作组）
- 1 位区域植保组织代表

7. 固定核心成员为 6-8 位专家，另外可由来自国家植保组织、《生物多样性公约》及世界动物卫生组织的其他专家予以补充，实施行动计划需要借助这些专家在风险管理、实施经验、经济和财务分析等方面的专业知识。

8. 任命实施工作和能力发展委员会的一位成员作为工作组组长，确保工作组同委员会的有效联系。组长要参加工作组会议，并作为工作组同委员会的联系人。将任命《国际植保公约》秘书处的一位官员作为该议题联络点，确保《国际植保公约》各管理机构之间的联系和一致性。

B. 提名

9. 《国际植保公约》秘书处提名了工作组联络点，实施工作和能力发展委员会任命了管理员。

10. 工作组成员可通过公告招纳，由秘书处代表实施工作和能力发展委员会进行协调；可能是针对特定的专业背景，也可以是针对工作组的核心成员。可为核心成员寻找备选代表。如需征召专家，委员会将设定标准，并向主席团提出专家人选建议。

11. 区域植保组织可通过区域植物保护组织技术磋商会或商定的任何其他进程协调征召成员和备选代表。

C. 遴选

12. 主席团负责遴选参加工作组的成员和特邀专家。

附录 08 – 植检委建议的标准

1. 审查植检委建议拟议主题期间要对如下主要标准进行审议：
 - 在任何情况下，拟议主题都应涉及切合《公约》及其国际植物检疫措施标准（国际植检标准）或战略目标法律框架的问题。
 - 同时，拟议主题还应尽量：
 1. 涉及植物健康相关重大问题，以便促进就具体植物检疫问题采取行动，或是解决更具普遍性的问题。
 2. 顾及各缔约方或至少多数缔约方的需求。
 3. 涉及缔约方或国家植物保护机构或区域植物保护组织有些影响、权力或能力解决的问题或落实的行动。
 4. 提出目前无法或不宜以一项标准的形式提出的“指导意见”。
 5. 提供实用指导和支持，改进实施公约、一项具体的国际植检标准或一套国际植检标准。

附录 09 – 区域植物保护组织在与植物检疫措施委员会关系中的作用和职能

根据《国际植物保护公约》第九条第 3 款，区域植物保护组织、植物检疫措施委员会与国际植物保护公约秘书处之间的合作领域包括：

1. 标准制定程序

- 参与标准制定工作，如确定标准主题及在磋商期内提出意见；
- 确定应提议作为今后国际植物检疫措施标准依据的区域标准；
- 视情况，作为合作伙伴协助主办标准制定会议；
- 在国际植物保护公约秘书处的组织下，基于植物检疫措施临时委员会第六届会议报告第 111 段，编写有关国际植物检疫措施标准的解释性文件草案；
- 向标准委员会成员提供技术和行政支持；
- 作为区域植物保护组织观察员参加标准委员会会议。

2. 实施促进与能力发展 [或其他新名称/形式]

- 在其各自区域[联合]组织国际植物保护公约区域讲习班
- 促进《国际植物保护公约》及其国际植物检疫措施标准的实施，并确定实施过程中面临的挑战
- 就区域植物保护组织技术磋商会议上有关《国际植物保护公约》和国际植物检疫措施标准的实施成果和挑战作出报告
- 协助避免及解决争端
- 协助国际植物保护公约秘书处开展能力建设
- 区域植物保护组织代表出席能力发展委员会[或其他新名称/形式]会议
- 促进电子植物检疫证书在全球层面的实施。

3. 交流沟通

- 各区域植物保护组织与国际植物保护公约秘书处展开合作，通过年度报告、讲习班、问卷调查、时间草表和工作计划、出版物、网站和技术资源等，开展信息传播与交流工作。

4. 区域植物保护组织之间及与国际植物保护公约秘书处的协作和伙伴关系

- 出席并积极参与技术磋商会议和植物检疫措施委员会会议；
- 可协助植物检疫措施委员会、附属机构和其他机构的提名工作；
- 保证区域植物保护组织在国际植物保护公约战略规划小组中的代表席位；
- 根据要求，向植物检疫措施委员会机构及小组提名区域植物保护组织代表；
- 参与国际植物健康年、电子植物检疫证书等全球性倡议；
- 支持成员国履行《国际植物保护公约》在有害生物报告等相关领域的义务；
- 协助翻译国际植物保护公约文件；
- 与寻求支持的区域植物保护组织或潜在区域植物保护组织展开实物合作；
- 提供区域相关活动（有关标准、法规等）的信息；
- 与其他区域合作组织并积极参与国际植物保护公约区域讲习班和其他能力建设活动；
 - 向国际植物保护公约资源页面或相关链接提供技术资源。

请植物检疫措施委员会：

- (1) 回顾区域植物保护组织基于《国际植物保护公约》第九条建立，作为协调机构在其各自地理区域发挥职能；
- (2) 回顾区域植物保护组织间技术磋商会议在解决植物检疫问题、形成1997年《国际植物保护公约》修订文本方面的作用以及建立植物检疫措施临时委员会的必要性；
- (3) 回顾《国际植物保护公约》和《2012-2019年国际植物保护公约战略框架》中所概述的，区域植物保护组织在《国际植物保护公约》和国际植物检疫措施标准的制定、更新和实施中的关键作用；
- (4) 回顾植物检疫措施临时委员会在2005年通过的有关区域植物保护组织作用和职能的建议；

- (5) 依照本次对区域植物保护组织作用和职能的更新，要求国际植物保护公约秘书处、战略规划小组、能力发展委员会 [或其他新名称/形式]和植物检疫措施委员会附属机构，继续与区域植物保护组织展开合作；
- (6) 依照本次对区域植物保护组织作用和职能的更新及2015年国际植物保护公约秘书处增效评议，鼓励区域植物保护组织继续合作并加强彼此之间及与国际植物保护公约秘书处之间的伙伴关系；
- (7) 鼓励区域植物保护组织间技术磋商会议作为促进合作并为植物检疫措施委员会主席团和植物检疫措施委员会提供战略投入的机制发挥积极作用；
- (8) 承认本文所列的区域植物保护组织的作用和职能中没有任何内容限制或取代缔约方在《国际植物保护公约》下的权利或义务；
- (9) 承认本文所列的区域植物保护组织的作用和职能中没有任何内容影响区域植物保护组织的作用或限制区域植物保护组织可能开展的活动；
- (10) 通过修订后的区域植物保护组织在与植物检疫措施委员会关系中的作用和职能（如第一节1至4点所述）。

附录 10 – 《国际植保公约》附属机构实施工作和能力发展委员会职责范围

解释说明

所提实施工作系指实施《国际植物保护公约》（《国际植保公约》），包括植物检疫措施委员会（植检委）通过的标准、准则和建议。

1. 宗旨

委员会制定、监测和监督一项支持实施《国际植保公约》和加强缔约方植物检疫能力的综合计划。

2. 《国际植保公约》实施工作和能力发展委员会工作范围

委员会在植检委指导下对加强缔约方实施《国际植保公约》和实现植检委所商定战略目标能力的活动进行技术监督。

委员会：

- 确定和审查缔约方实施《国际植保公约》所需基准能力。
- 分析妨碍有效实施《国际植保公约》的问题，制定创新方式来消除障碍。
- 制定和促进落实一项实施工作支持计划，以使缔约方得以达到并超越基准能力。
- 监测和评价实施活动的成效和影响，并报告世界植物保护状况进展。
- 监督争端避免和解决进程。
- 监督国家报告义务进程。
- 与秘书处、潜在捐助方和植检委合作，为其活动争取可持续供资。

3. 成员组成

- 委员会由十二名专家组成，专家须有实施植物检疫相关文书和/或能力发展方面的相关技能和经验。主席团兼顾所需技能和经验与地域代表性，遴选并任命成员。
- 此外，还有区域植物保护组织（区域植保组织）一名代表和标准委员会（标准委）一名代表。

4. 职能

委员会具有以下职能：

i) 技术工作计划

- 确定和持续审查缔约方实施《国际植保公约》所需基准能力。
- 确定和提出相关战略以供缔约方加强实施《国际植保公约》，包括国家报告义务，同时考虑到其具体能力和需求。
- 审查秘书处对缔约方实施《国际植保公约》方面相关挑战的分析。
- 基于对以上活动产出的分析，向植检委建议优先重点。
- 确定和评估可以加强实施工作的新技术。
- 监测和评价根据《国际植保公约战略框架》、其他相关战略、框架和工作计划开展的行动。

ii) 有效和高效管理委员会

- 制定、商定和维护一个符合植检委优先重点的工作计划。
- 制定产出、监督和批准技术资源的程序和标准以促进实施工作。
- 设立、撤销和监督各分组，同时开展具体活动和任务。
- 就其工作计划相关事项向各技术小组（通过标准委）以及协助《国际植保公约》的其他小组或组织征求咨询意见和/或建议。
- 定期审查其职能、程序和成果。
- 监测和评价其活动和产品的成效。

iii) 与秘书处合作

- 制定和管理有助于实现植检委所商定实施工作优先重点的项目。
- 就实施工作和能力发展活动提出指导意见，以便纳入秘书处工作计划。
- 评估和优先考虑有助于提高《国际植保公约》实施能力的相关技术资源，以便酌情纳入国际植物检疫门户网站或植物检疫资源网站。
- 促进避免争端，以此作为有效实施的一个成果。
- 根据要求监督争端解决进程。

- 推动建立和维护与植物检疫领域实施工作和能力发展相关捐助方、伙伴及其他公共和私营部门组织的联系。

iv) 与其他附属机构合作

- 与标准委密切协作，使标准设定和实施工作相辅相成并发挥成效。
- 每年审查“标准与实施框架”，并通过战略规划小组向植检委建议实行变革。
- 与其他附属机构和区域植保组织在共同关心的领域合作。

v) 植检委指定的行动

- 促进落实《国际植保公约交流战略》。
- 监督植检委设立并委托委员会管理的机构。
- 承担植检委指定的其它职能。
- 向植检委报告其活动情况。

5. 与国际植保公约秘书处的关系

- 秘书处负责协调委员会工作，并提供行政、编辑、运作和技术支持。秘书处就资金和人力资源的获取和使用问题向委员会提供咨询意见。

6. 与标准委员会的关系

委员会基于协调一致的《国际植保公约》实施工作计划与标准委协作。这种协作会在若干层级（如秘书处、主席、成员、管理员和分组）开展。委员会包括一名标准委代表，另选一名代表参加标准委会议。协作主题至少包括：

- 协调工作计划
- 制定实施计划以形成标准
- 分析对有待解决的主题和问题征集的响应情况
- 审查“标准与实施框架”
- 制定和实施联合项目。

7. 与区域植保组织的关系

区域植保组织就影响缔约方及其国家植保机构的问题、挑战和区域运作背景提出区域看法。区域植保组织向缔约方提供支持，加强其植物检疫能力。委员会包括一名区域植保组织代表。协作领域包括：

- 交流工作计划草案
- 共享技术资源和信息
- 确定和提供专家
- 协调包括国际植保公约区域研讨会在内的各项活动
- 制定和实施联合项目。

《国际植保公约》实施工作和能力发展委员会（植检委附属机构）议事规则草案

第 1 条. 成员资格

委员会由 12 名成员组成，区域植物保护组织（区域植保组织）和《国际植物保护公约》（《国际植保公约》）标准委员会（标准委）各另派一名代表。

成员基于均衡专门知识选出，联合国粮食及农业组织（粮农组织）每个区域至少派一名成员，另具发展中国家代表性。成员应具备实施植物检疫相关文书和/或能力发展方面的经验，由植物检疫措施委员会（植检委）主席团选出并任命。

区域植保组织间技术磋商会和标准委通过各自进程各任命一名代表参加委员会。

这些成员和代表要以绝对诚实、公正和独立任职，要对履行职责期间可能出现的利益冲突予以预防并事先公开。一旦出现此类情况，主席团将会解决利益冲突的情况。

第 2 条. 成员资格

成员提名须附上证明其在实施工作和/或能力发展方面经验的书面证据。这方面经验应至少包括以下一项内容：

- 具有经证明的管理植物检疫系统的经验；
- 具有经证明的开展植物检疫能力建设发展活动的经验；
- 深入了解《国际植保公约》和国际植物检疫措施标准；

- 具有实施植物检疫条例的经验；
- 具有制定和开展培训等方面的其他特定知识、资格和/或经验。

被提名人还要具备一定英语水平，可以积极参加委员会会议和讨论。

第 3 条. 成员遴选程序

秘书处将在职位空缺时发出成员征选通知。包括征选通知要求提供的辅助资料和承诺函在内的成员提名资料，可由缔约方或区域植保组织正式提交。

植检委主席团将会对照第 2 条所述各项要求审查提名。

成员任期三年，经植检委主席团接受后可以连任。

第 4 条. 候补和替补成员

应按照第 3 条所述遴选程序为粮农组织每个区域至少任命一名候补成员，任期三年，根据第 3 条可以连任。

候补成员可在成员无法出席时替补参加委员会会议。

辞职、不再符合以上各条所述成员资格或连续缺席两次委员会会议的成员会被替补。替补事宜由主席团决定，须在专门知识与粮农组织每个区域至少要有一名成员之间保持均衡。替补成员任期从任命之时起为期三年。

第 5 条. 主席和副主席

委员会主席和副主席由成员选出，任期三年，经植检委主席团接受后可以连任。

第 6 条. 会议

委员会一年举行两次实体会议。视人力和资金资源到位情况，必要时可举行其他会议。委员会会议必要时还可通过电子手段举行，包括采用视频和电视会议。

多数成员构成举行会议的法定人数。

第 7 条. 观察员和受邀专家参加委员会会议

根据下款规定，委员会按照粮农组织和植检委的适用规则和程序举行开放会议。

考虑到会议主题的敏感性或保密性，委员会可以决定在没有观察员参加的情况下举行特定会议或其中部分会议。

经委员会成员事先同意或应其要求，秘书处可以邀请具备特定专门知识的个人或组织代表以观察员身份参加特定会议或其中部分会议。

第 8 条. 植检委设立的机构

可以委托委员会监督植检委设立的附属机构。此类机构各自实行植检委在其设立期间商定的职责范围和议事规则。

第 9 条. 委员会分组

委员会可视资金资源到位情况设立分组，解决具体的实施工作和能力发展问题。委员会应在各分组的职责范围中确定其任务、任期、成员资格和报告职责。

委员会可在不再需要分组时撤销分组。

第 10 条. 决策

委员会尽力以成员协商一致为基础做出决定。

要求达成协商一致但无法达成的情况应在会议报告中说明，详细介绍所持各种立场，提交植检委展开讨论并采取适当行动。

第 11 条. 报告

委员会向植检委提交报告。

附录 11 – 确认有关标准制定活动

感谢起草小组专家在制定 2016/2017 年通过的以下国际植检措施标准或国际植检措施标准附件工作中做出的积极贡献：

1. 第 38 号国际植检措施标准《种子国际运输》（2009-003）

国家	专家	角色
澳大利亚	Bruce HANCOCKS 先生	专家工作组成员
巴西	Edson Tadeu IEDE 先生	森林检疫技术小组成员
喀麦隆	Alice Ntoboh Siben NDIKONTAR 女士	专家工作组成员
加拿大	Eric ALLEN 先生	国际林业检疫研究小组成员、主席
加拿大	Marie-Claude FOREST 女士	森林检疫技术小组成员
加拿大	Shane SELA 先生	森林检疫技术小组成员
智利	Juan Pablo LÓPEZ 先生	主持国代表
智利	Marcos Beéche CISTERNAS 先生	森林检疫技术小组成员
中国	吴立峰先生	森林检疫技术小组成员
中国	赵文霞女士	主持国代表
中国	王跃进先生	组织方代表
法国	Valérie GRIMAUULT 女士	专家工作组成员
德国	Thomas SCHRÖDER 先生	森林检疫技术小组成员
加纳	Joseph Mireku ASOMANING 先生	专家工作组成员
加纳	Victor AGYEMAN 先生	森林检疫技术小组成员
意大利	Lucio MONTECCHIO 先生	森林检疫技术小组成员
日本	Masahiro SAI 先生	专家工作组成员和森林检疫技术小组成员
新西兰	Michael ORMSBY 先生	森林检疫技术小组成员
挪威	Sven Christer MAGNUSSON 先生	森林检疫技术小组成员
巴拉圭	Ana Peralta 女士	组织方代表
波兰	Krzysztof SUPRUNIUK 先生	森林检疫技术小组成员
波兰	Piotr WLODARCZYK 先生	森林检疫技术小组成员
韩国	Mi Chi YEA 女士	专家工作组成员
南非	Phindile N.B. NGESI 女士	专家工作组成员
美国	Edward PODLECKIS 先生	专家工作组成员
美国	John Tyrone JONES 先生	森林检疫技术小组成员
美国	Marina ZLOTINA 女士	森林检疫技术小组成员
荷兰	Gerard MEIJERINK 先生	受邀专家
荷兰	Corné VAN ALPHEN 先生	组织方代表
荷兰	Nico Horn 先生	主持国代表
赞比亚	Arundel SAKALA 先生	管理员（2008 年 11 月）
澳大利亚	David PORRITT 先生	管理员（2010 年 4 月）和助理管理员（2012 年 4 月）
喀麦隆	Marcel BAKAK 先生	助理管理员（2011 年 5 月）

国家	专家	角色
智利	Soledad CASTRO-DOROCHESSI 女士	管理员（2012 年 4 月）和助理管理员（2013 年 4 月）
日本	Motoi SAKAMURA 先生	助理管理员（2012 年 11 月）
美国	Julie ALIAGA 女士	管理员（2013 年 11 月）和助理管理员（2012 年 11 月）
阿根廷	Ezequiel FERRO 先生	助理管理员（2014 年 11 月）
荷兰	Nico Horn 先生	管理员（2015 年 5 月）

2. 第 20 号国际植检措施标准（《输入植物检疫管理系统准则》）附件 1-输入国在输出国内查验货物合规性的安排（2005-003）

国家	专家	角色
巴西	Gilvio Westin COSENZA 先生	专家工作组成员
新西兰	Wayne HARTLEY 先生	专家工作组成员
智利	Sylvia Soledad FERRADA Chamorro 女士	专家工作组成员
韩国	Kyu-Ock KIM 女士	专家工作组成员
法国	Clara PACHECO 女士	专家工作组成员
美国	Paul Gerard MCGOWAN 先生	专家工作组成员
赞比亚	Kenneth MSISKA 先生	主持国代表
南非	Mike Holtzhausen 先生	管理员（2005 年 4 月）和助理管理员（2012 年 4 月）
赞比亚	Arundel SAKALA 先生	助理管理员（2008 年 11 月）
澳大利亚	Bart ROSSEL 先生	助理管理员（2012 年 4 月）
智利	Soledad CASTRO-DOROCHESSI 女士	助理管理员（2012 年 4 月）
加拿大	Marie-Claude FOREST 女士	管理员（2012 年 4 月）
新西兰	Stephen BUTCHER 先生	助理管理员（2012 年 11 月）
墨西哥	Ana Lilia MONTEALEGRE 女士	助理管理员（2012 年 11 月）
阿根廷	Ezequiel FERRO 先生	管理员（2016 年 5 月）

3. 第 39 号国际植检措施标准《木材国际运输》（2006-029）

国家	专家	角色
加纳	Victor AGYEMAN 先生	森林检疫技术小组成员
巴西	Edson Tadeu IEDE 先生	森林检疫技术小组成员
加拿大	Eric ALLEN 先生	森林检疫技术小组成员
智利	Marcos Beéche CISTERNAS	森林检疫技术小组成员
日本	Mamoru MATSUI 先生	森林检疫技术小组成员
德国	Thomas SCHRÖDER 先生	森林检疫技术小组成员
中国	王跃进先生	组织方代表
中国	赵文霞女士	主持国代表
智利	王福祥先生	森林检疫技术小组成员
巴拉圭	Juan Pablo LÓPEZ 先生	主持国代表
加拿大	Shane SELA 先生	森林检疫技术小组成员

国家	专家	角色
加拿大	Greg WOLFF 先生	管理员（2006 年 4 月）和助理管理员（2009 年 4 月）
中国	王跃进先生	组织方代表
中国	赵文霞女士	主持国代表
中国	王福祥先生	森林检疫技术小组成员
智利	Juan Pablo LÓPEZ 先生	主持国代表
巴拉圭	Ana PERALTA 女士	组织方代表
挪威	Christer MAGNUSSON 先生	森林检疫技术小组成员和助理管理员（2007 年 11 月）
加拿大	Marie-Claude FOREST 女士	管理员（2009 年 11 月）和森林检疫技术小组助理管理员（2014 年 11 月）
印度	D.D.K.SHARMA 先生	助理管理员（2013 年 5 月）
加拿大	Rajesh RAMARATHAM 先生	管理员（2016 年 5 月）
美国	Marina ZLOTINA 女士	森林检疫技术小组管理员（2016 年 5 月）
中国	吴立峰先生	森林检疫技术小组助理管理员（2016 年 5 月）
波兰	Piotr WLODARCZYK 先生	森林检疫技术小组管理员（2014 年 11 月）和助理管理员（2012 年 11 月）
美国	Julie ALIAGA 女士	森林检疫技术小组管理员（2012 年 4 月）

4. 第 40 号国际植检措施标准《种植用植物相关生长介质的国际运输》（2005-004）

国家	专家	角色
伊朗	Mohammad Reza ASGHARI 先生	专家工作组成员
智利	Eliana Bobadilla 女士	专家工作组成员
澳大利亚	Barbara Hall 女士	专家工作组成员
美国	Carissa Marasas 女士	专家工作组成员
德国	Bjoern Niere 先生	专家工作组成员
加拿大	Barbara Peterson 女士	专家工作组成员
加拿大	Dominique Pelletier 先生	主持国代表
加拿大	Rebecca Lee 女士	组织方代表
约旦	Mohammad KATBEH-BADER 先生	管理员（2005 年 4 月）
加拿大	Marie-Claude FOREST 女士	管理员（2008 年 11 月）
挪威	Hilde PAULSEN 女士	管理员（2012 年 4 月）和助理管理员（2016 年 4 月）
印度尼西亚	Antarjo DIKIN 先生	助理管理员（2012 年 11 月）
墨西哥	Ana Lilia MONTEALEGRE 女士	管理员（2016 年 4 月）和助理管理员（2013 年 4 月）
巴西	Jesulindo DE SOUZA 先生	助理管理员（2016 年 5 月）

5. 第 41 号国际植检措施标准《旧车辆、机器和设备的国际运输》（2006-004）

国家	专家	角色
澳大利亚	Adam BROADLEY 先生	专家工作组成员
韩国	Jae-Seung LEE 先生	专家工作组成员
芬兰	Ralf Lothar LOPIAN 先生	专家工作组成员
新西兰	Melanie Jane NEWFIELD 女士	专家工作组成员
美国	Tim N. STEVENS 先生	专家工作组成员
尼日利亚	Gabriel ADEJARE 先生	管理员（2007 年 5 月）
乌干达	Robert KARYEIIA 先生	管理员（2007 年 11 月）
阿根廷	Guillermo ROSSI 先生	管理员（2009 年 5 月）
库克群岛	Ngatoko NGATOKO 先生	管理员（2012 年 11 月）
巴西	Alexandre PALMA 先生	管理员（2015 年 4 月）和助理管理员（2012 年 4 月）
智利	Álvaro SEPÚLVEDA LUQUE 先生	管理员（2015 年 4 月）和助理管理员（2015 年 4 月）
巴布亚新几内亚	Pere KOKOA 先生	助理管理员（2015 年 11 月）

植检处理技术小组制定的国际植检措施标准作为第 28 号国际植检措施标准（《限定有害生物的植物检疫处理》）附件

植检处理技术小组管理员：

国家	管理员
印度尼西亚	Antarjo DIKIN 先生
澳大利亚	Bart ROSSEL 先生

6. 植检处理方法 22：针对去皮木材中昆虫的硫酰氟熏蒸处理（2007-101A）

国家	专家	角色
新西兰	Mike ORMSBY 先生	处理方法负责人

7. 植检处理方法 23：针对去皮木材中线虫昆虫的硫酰氟熏蒸处理（2007-101B）

国家	专家	角色
新西兰	Mike ORMSBY 先生	处理方法负责人

8. 植检处理方法 24：脐橙（*Citrus sinensis*）地中海实蝇（*Ceratitis capitata*）冷处理（2007-206A）

国家	专家	角色
南非	Alice BAXTER 女士	处理方法负责人
阿根廷	Eduardo WILLINK 先生	处理方法负责人
美国	Scott MYERS 先生	助理处理方法负责人

9. 植检处理方法 25: 柑桔 (*Citrus reticulata* x *C. sinensis*) 地中海实蝇 (*Ceratitis capitata*) 冷处理 (2007-206B)

国家	专家	角色
美国	Scott WOOD 先生	处理方法负责人
美国	Patrick GOMES 先生	处理方法负责人
阿根廷	Eduardo WILLINK 先生	处理方法负责人
新西兰	Mike ORMSBY 先生	助理处理方法负责人

10. 植检处理方法 26: 柠檬 (*Citrus limon*) 地中海实蝇 (*Ceratitis capitata*) 冷处理 (2007-206A)

国家	专家	角色
中国	王跃进先生	处理方法负责人
新西兰	Mike ORMSBY 先生	助理处理方法负责人

11. 植检处理方法 27: 脐橙 (*Citrus sinensis*) 地中海实蝇 (*Ceratitis capitata*) 冷处理 (2007-206A)

国家	专家	角色
美国	Scott WOOD 先生	处理方法负责人
美国	Patrick GOMES 先生	处理方法负责人
中国	余道坚先生	处理方法负责人
美国	Scott MYERS 先生	助理处理方法负责人

12. 植检处理方法 28: 柑橘 (*Citrus reticulata*) 地中海实蝇 (*Ceratitis capitata*) 冷处理 (2007-212)

国家	专家	角色
新西兰	Mike ORMSBY 先生	处理方法负责人

13. 植检处理方法 29: 克里曼丁红橘 (*Citrus clementina*) 地中海实蝇 (*Ceratitis capitata*) 冷处理 (2010-102)

国家	专家	角色
英国	Ray CANNON 先生	处理方法负责人
澳大利亚	Andrew JESSUP 先生	处理方法负责人
阿根廷	Eduardo WILLINK 先生	处理方法负责人
美国	Guy HALLMAN 先生	助理处理方法负责人

14. 植检处理方法 30: 芒果 (*Mangifera indica*) 地中海实蝇 (*Ceratitis capitata*) 蒸汽热处理 (2010-106)

国家	专家	角色
(美国/国际原子能机构)	Guy HALLMAN 先生	处理方法负责人
韩国	Min-Goo PARK 先生	处理方法负责人
美国	Scott WOOD 先生	处理方法负责人

15. 植检处理方法 31: 芒果 (*Mangifera indica*) 昆士兰实蝇 (*Bactrocera tryoni*) 蒸汽热处理 (2010-107)

国家	专家	角色
(美国/国际原子能机构)	Guy HALLMAN 先生	处理方法负责人

诊断规程技术小组制定的国际植检措施标准作为第 27 号国际植检措施标准 (《限定有害生物诊断规程》) 附件

诊断规程技术小组管理员:

国家	管理员
德国	Jens-Georg UNGER 先生
英国	Jane CHARD 女士

16. 诊断规程 13: 梨火疫病病菌 (*Erwinia amylovora*) (2004-009)

国家	专家	角色
西班牙	Maria M. López GONZÁLEZ 女士	第一作者
新西兰	Robert Taylor 先生	合著者
澳大利亚	Brendan RODONI 先生	学科负责人 (诊断规程技术小组成员)
加拿大	Delano James 先生	审阅人 (诊断规程技术小组成员)
加拿大	Solke H de Boer 先生	专家
加拿大	Won-Sik Kim 先生	专家
德国	Klaus Geider 先生	专家
德国	Annette Wensing 女士	专家
西班牙	J. Peñalver 先生	专家
西班牙	M.T.Gorris 女士	专家
西班牙	P. Llop 先生	专家
西班牙	Mariano Cambra 先生	专家
美国	Roberts 先生	专家
美国	Larry Pusey 先生	专家
美国	Virginia Stockwell 女士	专家

17. 诊断规程 14: 草莓黄单胞菌 (*Xanthomonas fragariae*) (2004-012)

国家	专家	角色
美国	Ed CIVEROLO 先生	第一作者
西班牙	Maria M. López GONZÁLEZ 女士	合著者
英国	John ELPHINSTONE 先生	合著者
新西兰	Robert TAYLOR 先生	学科负责人 (诊断规程技术小组成员)
荷兰	Hans DE GRUYTER 先生	审阅人 (诊断规程技术小组成员)
加拿大	Solke H. DE BOER 先生	专家
加拿大	Stephan BRIERE 先生	专家

18. 诊断规程 15: 柑桔速衰病毒 (*Citrus tristeza virus*) (2004-021)

国家	专家	角色
西班牙	Mariano Cambra 先生	第一作者
南非	Stephanus Petrus 先生	合著者
美国	Marta Isabel Mastalli 女士	合著者
美国	Laurene LEVY 女士	合著者
加拿大	Delano JAMES 先生	学科负责人 (诊断规程技术小组成员)
澳大利亚	Brendan RODONI 先生	审阅人 (诊断规程技术小组成员)
巴西	Edson BERTOLINI 先生	专家
南非	S.P.Fanie. van Vuuren 先生	专家
乌拉圭	M.I.Francis 女士	专家

19. 诊断规程 16: 斑潜蝇属 (*Genus Liriomyza*) (2006-017)

国家	专家	角色
澳大利亚	Malik MALIPATIL 先生	第一作者
澳大利亚	Mark Blacket 先生	合著者
英国	Dominique COLLINS 先生	合著者
牙买加	Juliet GOLDSMITH 女士	学科负责人 (诊断规程技术小组成员)
美国	Norman Barr 先生	审阅人 (诊断规程技术小组成员)
澳大利亚	Anthony Rice 先生	专家
日本	Ren Iwaizumi 先生	专家
拉脱维亚	Ramona Vaitkevica 女士	专家
美国	Stephen Gaimari 先生	专家

20. 诊断规程 17: 水稻干尖线虫 (*Aphelenchoides besseyi*)、菊花叶芽线虫 (*A. ritzemabosi*) 及草莓芽线虫 (*A. fragariae*) (2006-025)

国家	专家	角色
美国	Fengru ZHANG 先生	第一作者
中国	Xie HUI 先生	合著者
南非	Rinus KNOETZE 先生	合著者
英国	Sue HOCKLAND 女士	合著者
法国	Géraldine ANTHOINE 女士	学科负责人 (诊断规程技术小组成员)
荷兰	Hans DE GRUYTER 先生	审阅人 (诊断规程技术小组成员)

21. 诊断规程 18: 线虫 (*Anguina* spp. (2013-003))

国家	专家	角色
美国	Andrea Skantar 女士	第一作者
英国	Thomas Prior 先生	合著者
英国	Colin Fleming 先生	合著者
法国	Géraldine ANTHOINE 女士	学科负责人 (诊断规程技术小组成员)
新西兰	Robert Taylor 先生	审阅人 (诊断规程技术小组成员)
肯尼亚	Pamela Kibwage 女士	专家
波兰	Witold Karnkowski 先生	专家
西班牙	Juan Antonio Lezaun 先生	专家

22. 诊断规程 19: 石茅 (*Sorghum halepense* (2006-027))

国家	专家	角色
中国	Qiang SHENG 先生	第一作者
土耳其	Ahmet ULUDAG 先生	合著者
美国	Rodney YOUNG 先生	合著者
中国	印丽萍女士	学科负责人 (诊断规程技术小组成员)
法国	Géraldine ANTHOINE 女士	审阅人 (诊断规程技术小组成员)
加拿大	Cheryl DOLLARD 女士	专家
加拿大	Ruojing WANG 女士	专家
中国	Yonghong Zhou 先生	专家
中国	邹剑秋女士	专家
中国	Xiuling Shao 女士	专家
中国	陈国奇先生	专家
中国	Hongjie Xie 先生	专家
中国	王福祥先生	专家

23. 诊断规程 20: 中欧山松大小蠹 (*Dendroctonus ponderosae* (2006-019))

国家	专家	角色
澳大利亚	Linda Semeraro 女士	第一作者
巴西	Edson Tadeu Iede 先生	合著者
加拿大	Hume Douglas 先生	合著者
法国	Jean-Francois Germain 先生	合著者
荷兰	Brigitta Wessels-Berk 女士	合著者
美国	Norman BARR 先生	学科负责人 (诊断规程技术小组成员)
法国	Géraldine ANTHOINE 女士	审阅人 (诊断规程技术小组成员)

24. 诊断规程 21: 马铃薯斑纹病 (*Candidatus Liberibacter solanacearum* (2013-001))

国家	专家	角色
新西兰	Lia W. LIEFTING 女士	第一作者
西班牙	Maria M. López GONZÁLEZ 女士	合著者
美国	Joseph MUNYANEZA 先生	合著者
新西兰	Robert Taylor 先生	学科负责人 (诊断规程技术小组成员)
澳大利亚	Brendan RODONI 先生	审阅人 (诊断规程技术小组成员)

25. 诊断规程 22: 松树脂溃疡病菌 (*Fusarium circinatum* (2006-021))

国家	专家	角色
英国	Ana Pérez-Sierra 女士	第一作者
法国	Renaud Ioos 先生	合著者
肯尼亚	James Wanjohi MUTHOMI 先生	合著者
韩国	Ik-Hwa HYUN 先生	合著者
荷兰	Hans DE GRUYTER 先生	学科负责人 (诊断规程技术小组成员)
新西兰	Robert Taylor 先生	审阅人 (诊断规程技术小组成员)
澳大利亚	Jacqueline Edwards 女士	专家
肯尼亚	William Muiru 先生	专家
西班牙	Mónica Berbegal Martínez 女士	专家

附录 12 – 语言审查小组程序

经植检委第五届会议（2010 年）同意；经植检委第六届会议（2011 年）、第八届会议（2013 年）、第十二届会议（2017 年）修订

通过后的国际植物检疫措施标准语言版本（除英语外）错误更正程序

1. 请国家植物保护机构（国家植保机构）、区域植物保护组织（区域植保组织）以及粮农组织各语言小组（除英语外）代表成立语言审查小组，考虑更可取的术语用法、查找因翻译导致的编辑和排版错误。每个语言审查小组应任命协调员负责与秘书处沟通，确定组内沟通方式（如电话会议和文件交流等），介绍小组架构并针对加入语言审查小组的程序回答成员提问。各语言审查小组应邀请来自粮农组织相应语言翻译组的一名代表和该语言的植物检疫术语表技术小组（术语表技术小组）成员参与，以确保清楚地了解语言审查小组问题。
2. 各语言审查小组成立并获得秘书处认可后，需审查通过的国际植物检疫措施标准并在获悉通过的国际植物检疫措施标准已发布在国际植检门户网站（www.ippc.int）后三个月内通过协调员以修订模式向秘书处提交关于优选术语、编辑和排版错误的意见；指定语言的起始时间自该语言版本国际植物检疫措施标准在国际植检门户网站发布之日起计算。
3. 粮农组织翻译服务部门可作为语言审查小组成员参与，但关于国际植物检疫措施标准拟议修改的任何官方信息应通过语言审查小组协调员向植保公约秘书（ippc@fao.org）提交，以保证对标准进行版本控制。
4. 如未提交意见，则植检委通过的版本仍是最终版本。
5. 如语言审查小组协调员通过上述程序提交了意见，则秘书处将修订模式的意见转交粮农组织翻译服务部门。
6. 粮农组织翻译服务部门将复核拟议修改。如粮农组织翻译服务部门接受所有拟议修改，语言审查小组生成的国际植物检疫措施标准修订模式版本将转交秘书处。如粮农组织翻译服务部门不同意语言审查小组提出的任何拟议修改，翻译服务部门将记录原因，与语言审查小组磋商，探讨并寻求达成共识。如无法达成共识，粮农组织翻译服务部门将做出最终决定并提供书面说明；再由秘书处将这些说明提供给国际植保公约缔约方。

7. 术语翻译相关意见将通过标准委提交术语表技术小组，因为可能需要对许多国际植物检疫措施标准进行相应修改。秘书处负责解决排版问题。
8. 秘书处将在国际植检门户网站上发布修正后的国际植物检疫措施标准并通知所有缔约方。植检委议程将包括一项常设议题，提请注意具体标准已经调整。
9. 植检委将注意到具体标准已经调整并废除此前通过的各版本的国际植物检疫措施标准。

关于语言审查小组的进一步信息可在国际植检门户网站以下网页获取：
<https://www.ippc.int/en/core-activities/governance/standards-setting/ispms/language-review-groups/>

附录 13 – 国际植物健康年的拟议“产出”和“成果”

目标	产出	成果
1.提高全球、区域和国家层面公共和政治决策者对植物健康的认识。	<ul style="list-style-type: none"> 更多政治和其他决策者了解植物健康。 	<ul style="list-style-type: none"> a. 进一步遵守《植保公约》及其标准。 b. 更多国家制定或更新国家植物健康法律框架（通过国家植保机构）且体现在国家农业政策中。 c. 区域部长级会议通过关于植物健康重要性的区域政策。
	<ul style="list-style-type: none"> 公众知晓植物健康。 	<ul style="list-style-type: none"> a. 公众负责任地行事。
	<ul style="list-style-type: none"> 将 12 月 6 日作为国际植物健康日。 	<ul style="list-style-type: none"> a. 进一步提高对植物健康的认识。
2.在贸易量不断增大且气候变化带来新的有害生物风险的背景下，推动加强国家、区域和全球层面的植物健康行动及其资源。	<ul style="list-style-type: none"> 增加植物健康资源。 加强能力建设活动。 强化植物健康学科。 	<ul style="list-style-type: none"> a. 通过与《2030 年可持续发展议程》相契合的全球植物健康战略框架。 b. 更多国家的专家积极参与区域植物保护会议。 c. 所有区域成立区域植保组织。 d. 改进国家、区域和全球层面植物健康部门预算。 e. 建立植保公约可持续财政机制。 f. 更好地利用植物有害生物管理和防治新技术。 g. 增加分类学和诊断学专长。 h. 采用新技术（如电子植检证书），推动贸易便利化。
3.教育公众并增加其植物健康知识。	<ul style="list-style-type: none"> 公众接受植物健康教育。 	<ul style="list-style-type: none"> a. 教育系统涵盖植物健康内容。 b. 学术课程更多地体现植物健康问题。
4.加强对话和利益相关者参与植物健康活动。	<ul style="list-style-type: none"> 加强国家、区域和全球层面植物健康公共/私营伙伴关系。 	<ul style="list-style-type: none"> a. 更多利益相关方了解植物健康系统的重要性和好处。
5.增加有关世界植物保护状况的信息。	<ul style="list-style-type: none"> 提供世界植物保护状况信息。 	<ul style="list-style-type: none"> a. 通过和出版“世界植物保护状况回顾”（《植保公约》第 11 条第 2 款(a)项）。 b. 改进和应用有害生物警报系统。
6.推动建立国家、区域和全球层面的植物健康伙伴关系。	<ul style="list-style-type: none"> 在国家、区域和全球层面建立植物健康伙伴关系。 	<ul style="list-style-type: none"> a. 改进国际植物健康网络架构。 b. 加强植物健康系统与气候变化、环境保护和边境控制相关组织之间的联系。 c. 加强与科研界的职能合作。

附录 14 – 《国际植保公约》多方捐助信托基金捐款与支出（2016 年）

捐款	2004-2013*	2014	2015	2016
澳大利亚		139,695	-	150,000
加拿大		337,255	-	-
爱尔兰		-	27,352	-
法国		-	-	25,000
日本		28,500	40,000	-
荷兰		50,000	-	-
新西兰		-	100,000	38,929
韩国		100,000	162,597	311,126
南非		-	137,642	-
瑞典		70,000	-	-
美国/北美植保组织		-	-	140,000
其他		3,381	2,619	1,343
合计	2,938,606	728,831	470,210	666,398
按开支类型列示的支出**	2004-2013*	2014	2015	2016
专业人员和一般服务人员		240,328	630,182	237,082
顾问		81,381	15	-
差旅		90,316	618	-
合同		92,626	89,400	-
其他		48,372	43,437	14,224
合计	2,137,308	553,023	763,652	251,306
按核心活动列示的支出**	2004-2013*	2014	2015	2016
《国际植保公约》治理/管理/战略		279,453	168,389	-
标准制定		38,261	16,068	-
促进实施		235,309	579,195	251,306
合计	2,137,308	553,023	763,652	251,306
余额	801,298	977,106	683,664	1,098,756

* 为了方便参照，汇总了此前年份（2004-2013 年）的情况。

** 总支出额相同，差异仅仅在支出结构的表述形式。

附录 15 – 确认植检委主席团和标准委员会新成员及替补人选以及附属机构现任成员

表 01 – 植检委主席团成员

区域	国家	姓名	提名/再次提名	当前任期/ 任期年限	当前任期 结束年份
非洲	科特迪瓦	Lucien KOUAME KONAN 先生	植检委第七届会议 (2012 年) 植检委第九届会议 (2014 年) 植检委第十一届会议 (2016 年)	第三任期/2 年	2018
亚洲	韩国	Kyu-Ock YIM 女士	植检委第五届会议 (2010 年) 植检委第七届会议 (2012 年) 植检委第九届会议 (2014 年) 植检委第十一届会议 (2016 年)	第四任期/2 年	2018
欧洲	荷兰	Cornelis Antonius Maria VAN ALPHEN 先生	植检委第九届会议 (2014 年) 植检委第十一届会议 (2016 年)	第二任期/2 年	2018
拉丁美洲及加勒比 (副主席)	墨西哥	Francisco Javier TRUJILLO ARRIOGA 先生	植检委第十一届会议 (2016 年)	第一任期/2 年	2018
近东	苏丹	Kamal El Din Abdelm Mahmoud Amein BAKR 先生	植检委第十一届会议 (2016 年)	第一任期/2 年	2018
北美洲	加拿大	Marie-Claude FOREST 女士	植检委第十一届会议 (2016 年)	第一任期/2 年	2018
西南太平洋 (主席)	澳大利亚	Lois RANSOM 女士	植检委第七届会议 (2012 年) 植检委第十一届会议 (2016 年)	第二任期/2 年	2018

表 02 – 植检委主席团替补成员

区域	国家	姓名	提名/ 再次提名	当前任期/ 任期年限	当前任期 结束年份
非洲	喀麦隆	Edouard NYA 先生	植检委第十二届会议 (2017 年)	替补 Francis LEKU AZENAKU 先生 植检委第十一届会议 (2016 年) / 第一个任期/2 年	2018
	空缺, 第二替补成员备选				
亚洲	1 中国	王福祥先生	植检委第十一届会议 (2016 年)	第一任期/2 年	2018
	2 印尼	Antarjo DIKIN 先生	植检委第十一届会议 (2016 年)	第一任期/2 年	2018
欧洲	1 马耳他	Marica GATT 女士	植检委第十二届会议 (2017 年)	替代 Emmanuelle SOUBEYRAN 女士 植检委第十一届会议 (2016 年) / 第一个任期/2 年	2018
	2 英国	Samuel BISHOP 先生	植检委第十二届会议 (2017 年)	空缺职位替补 植检委第十一届会议 (2016 年) / 第一个任期/2 年	2018
拉丁美洲及加勒比	阿根廷	Diego QUIROGA 先生	植检委第十一届会议 (2016 年)	第一任期/2 年	2018
	空缺, 第二替补成员备选				
近东	埃及	Ibrahim Imbaby EL SHOBAKI 先生	植检委第十一届会议 (2016 年)	第一任期/2 年	2018
	空缺, 第二替补成员备选				
北美洲	美国	John GREIFER 先生	植检委第十一届会议 (2016 年)	第一任期/2 年	2018
	空缺, 第二替补成员备选				
西南太平洋	澳大利亚	Kim RITMAN 先生	植检委第十一届会议 (2016 年)	第一任期/2 年	2018
	空缺, 第二替补成员备选				

标准委员会成员和潜在替补人选

表 03 – 标准委员会成员

粮农组织 区域	国家	姓名	提名/ 再次提名	当前任期/ 任期年限	当前任期 结束年份
	阿尔及利亚	Alphonsine LOUHOUARI TOKOZABA 女士	Nadia HADJERES 女士的 替补成员 植检委第十届 会议 (2015 年)	替补	2018
	肯尼亚	Esther KIMANI 女士	植检委第九届会议 (2014 年) 植检委第十二届会议 (2017 年)	第二任期/ 3 年	2020
非洲	马拉维	David KAMANGIRA 先生	植检委第十一届会议 (2016 年)	第一任期/ 3 年	2019
	尼日利亚	Moses Adegboyega ADEWUMI 先生	Alice Ntoboh Sibon NDIKONTAR 的替补成员 植检委第十届会议 (2015 年)	替补	2018
	印度尼西亚	HERMAWAN 先生	植检委第十一届会议 (2016 年)	第一任期/3 年	2019
亚洲	日本	Masahiro SAI 先生	吴立峰先生的替补成员 植检委第十届会议 (2015 年)	替补	2018
	泰国	Walaikorn RATTANADECHAKUL 女士	植检委第十届会议 (2015 年)	第一任期/ 3 年	2018
	越南	Thanh Huong HA 女士	植检委第七届会议 (2012 年) 植检委第十届会议 (2015 年)	第二任期/ 3 年	2018
欧洲	法国	Laurence BOUHOT-DELDUC 女士	植检委第十届会议 (2015 年)	第一任期/ 3 年	2018
	以色列	David OPATOWSKI 先生 ⁶⁴	植检委第一届会议 (2006 年) 植检委第四届会议 (2009 年) 植检委第十二届会议 (2017 年)	第三任期/ 3 年	2020
	荷兰	Nicolaas Maria HORN 先生	植检委第九届会议 (2014 年) 植检委第十二届会议 (2017 年)	第二任期/ 3 年	2020

⁶⁴ 特殊情况下，此标准委成员任命立即生效

粮农组织 区域	国家	姓名	提名/ 再次提名	当前任期/ 任期年限	当前任期 结束年份
	英国	Samuel BISHOP 先生	Hilde Kristin PAULSEN 女士的替补成员 植检委第十届会议 (2015 年)	替补	2018
	阿根廷	Ezequiel FERRO 先生	植检委第八届会议 (2013 年) 植检委第十一届会议 (2016 年)	第二任期/ 3 年	2019
	巴西	Jesulindo Nery DE SOUZA JUNIOR 先生	植检委第十一届会议 (2016 年)	第一任期/ 3 年	2019
拉丁美洲及 加勒比	智利	Álvaro SEPÚLVEDA LUQUE 先 生	植检委第十届会议 (2015 年)	第一任期/ 3 年	2018
	墨西哥	Ana Lilia MONTEALEGRE LARA 女士	植检委第七届会议 (2012 年) 植检委第十届会议 (2015 年)	第二任期/ 3 年	2018
近东	埃及	Shaza OMAR 女士	植检委第十一届会议 (2016 年)	第一任期/ 3 年	2019
	约旦	Nazir Al-BDOUR 先生	植检委第十一届会议 (2016 年)	第一任期/ 3 年	2019
	黎巴嫩	Youssef Al MASRI 先生	植检委第十一届会议 (2016 年)	第一任期/ 3 年	2019
	利比亚	Ali Amin KAFU 先生	Maryam JALILI MOGHADAM 女士的替补 成员 植检委第十一届会议 (2016 年)	替补	2019
北美洲	加拿大	Rajesh RAMARATHAM 先生	植检委第十一届会议 (2016 年)	第一任期/ 3 年	2019
	美国	Marina ZLOTINA 女士	植检委第十届会议 (2015 年)	第一任期/ 3 年	2018
西南太平洋	澳大利亚	Bruce HANCOCKS 先生	植检委第十二届会议 (2017 年)	第一任期/ 3 年	2020
	新西兰	Stephen BUTCHER 先生	John HEDLEY 先生的替补 成员 植检委第十一届会议 (2016 年)	替补	2019
	萨摩亚	Lupeomanu Pelenato FONOTI 先生	植检委第十二届会议 (2017 年)	第一任期/ 3 年	2020

表 04 – 标准委员会潜在替补人选

粮农组织 区域	次序	国家	姓名	提名/再次提名	当前任期/ 任期年限	当前任期 结束年份
非洲	1	几内亚比绍	Lois Antonio TAVARES 先生	植检委第十二届会议（2017 年）	第一任期/ 3 年	2020
	2	布隆迪	Eliakim SAKAYOYA 先生	植检委第十一届会议（2016 年）	第一任期/ 3 年	2019
亚洲	1	菲律宾	Merle Bautista PALACPAC 女士	植检委第十一届会议（2016 年）	第一任期/ 3 年	2019
	2	斯里兰卡	Jayani Wathukarage NIMANTHIKA 女士	植检委第十二届会议（2017 年）	第一任期/ 3 年	2020
欧洲	1	爱沙尼亚	Olga LAVRENTJEVA 女士	植检委第十二届会议（2017 年）	第一任期/ 3 年	2020
	2		空缺			
拉丁美洲及 加勒比	1	巴拿马	Judith Ivette VARGAS AZCÁRRAGA 女士	植检委第九届会议（2014 年） 植检委第十二届会议（2017 年）	第二任期/ 3 年	2020
	2	多米尼克	Nelson LAVILLE 先生	植检委第十一届会议（2016 年）	第一任期/ 3 年	2019
近东	1	伊拉克	Abbas ABDULQADER KHUDHAIR 先生	植检委第十二届会议（2017 年）	第一任期/ 3 年	2020
	2	也门	Gamil Anwar Mohammed RAMADHAN 先生	植检委第十二届会议（2017 年）	第一任期/ 3 年	2020
北美洲	替代加拿大	加拿大	Marie-Claude FOREST 女士	植检委第十一届会议（2016 年）	第一任期/3 年	2019
	替代美国	美国	Stephanie DUBON 女士	植检委第十一届会议（2016 年）	第一任期/ 3 年	2019
西南太平洋	1	替代新西兰 或澳大利亚	Sophie Alexia PETERSON 女士	植检委第十二届会议（2017 年）	第一任期/ 3 年	2020
	2		空缺			

争端解决附属机构：成员和潜在替补人选

表 05 – 争端解决附属机构成员

粮农组织区域	国家	姓名	提名/ 再次提名	当前任期/ 任期年限	当前任期 结束年份
非洲	加蓬	Seraphine MINKO 女士	植检委第十届会议 (2015 年) 植检委第十二届会议 (2017 年)	第二任期/2 年	2019
亚洲		空缺			
欧洲	法国	Clara PACHECO 女士	植检委第十二届会议 (2017 年)	第一任期/2 年	2019
拉丁美洲及加勒比	巴拿马	Luis BENAVIDES 先生	植检委第八届会议 (2013 年) 植检委第十届会议 (2015 年) 植检委第十二届会议 (2017 年)	第三任期/2 年	2019
近东	也门	Abdulah AL SAYANI 先生	植检委第九届会议 (2014 年) 植检委第十一届会议 (2016 年)	第二任期/2 年	2018
北美洲	加拿大	Steve CÔTÉ 先生	植检委第七届会议 (2012 年) 植检委第九届会议 (2014 年) 植检委第十一届会议 (2016 年)	第三任期/2 年	2018
西南太平洋	萨摩亚	Lupeomanu Pelenato FONOTI 先生	植检委第十一届会议 (2016 年)	第一任期/2 年	2018

附录 16 – 国际植保公约秘书处工作计划、国际植保公约多方捐助信托基金 2017 年预算、国际植保公约秘书处 2017 年正常计划预算

国际植保公约秘书处 2017 年工作计划和预算 (千美元)

《国际植保公约》宗旨—保护世界植物资源免受有害生物危害	成果 (产品和产出)	供资来源 (千美元)									合计 (千美元)
		粮农组织正常计划	《国际植保公约》多方捐助信托基金 - MTF/GLO/122/MUL	中国-粮农组织/《国际植保公约》项目	MTF/GLO/688/STF-电子植检证书	MTF/GLO/527/STF-植检能力评价工具协调员培训	GCP/GLO/391/EC-欧盟对《国际植保公约》实施工作审查和支持系统的支持	GCP/GLO/551/EC-瑞士对《国际植保公约》实施工作审查和支持系统的支持	GCP/GLO/725/EC-与欧盟开展的新项目	实物资源以货币价值表示	
核心活动											
1. 治理和管理											
1.1. 治理和战略											
职工费用		493	-	-	-	-	-	-	-	-	493
业务费用 (包括顾问)		369	70	-	-	-	-	-	152	104	696
1.1.1. 植物检疫措施委员会 (植检委) - 第十二届会议											
笔译	翻译植检委文件	50	-	-	-	-	-	-	-	-	50
提交国际植检措施标准供通过和注意	将提交植检委的 3 份国际植检措施标准草案和最多 13 项植检处理方法翻译为 3 种语文并修订 2 种语文的版本; 至少翻译 1 份通过后的诊断规程 (根据资源可用情况, 可能翻译更多)	76	70	-	-	-	-	-	-	-	146
	为获得通过的国际植检措施标准组织 4 种语文的语言审查小组进程	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5
口译	在植检委会议期间提供优秀口译服务	70	-	-	-	-	-	-	-	-	70
发展中国家参会代表-差旅	根据欧盟规定组织参会代表差旅	-	-	-	-	-	-	-	53	-	53
报告撰写人	起草植检委报告	8	-	-	-	-	-	-	-	-	8
印刷、信使、安全官员、供餐及其他	所有服务均完成	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5
1.1.2. 植检委主席团											
发展中国家参会代表差旅	差旅组织良好、按时	-	-	-	-	-	-	-	20	-	20
1.1.3. 财务委员会											
发展中国家参会代表差旅	差旅组织良好、按时	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5

1.1.4.战略规划组												-
发展中国家参会代表 差旅	差旅组织良好、按时	-	-	-	-	-	-	-	-	30	-	30
1.1.5.标准委员会												-
监督标准委工作并组织 会议，确保在协商一致 的基础上审查标准草案 (标准委和标准委七人 会议、标准委电子决 策)	成功组织 2 次标准委会议(按需提供两种语 文的口译，目前为西班牙文和法文)和 1 次标准 委七人会议，整理并发布成果	121	-	-	-	-	-	-	-	29	104	254
	开放约 25 个标准委电子论坛和 15 次标准委 电子表决，整理了相同数量的标准委电子决策	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
1.1.6.能力建设委员会和 争端解决附属机构												-
会场和发展中国家参会 代表差旅	差旅组织良好、按时	18	-	-	-	-	-	-	-	15	-	33
1.1.7.国家报告义务 咨询小组												-
发展中国家参会代表 差旅	差旅组织良好、按时	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
1. 治理和管理												
1.2. 协调和支持												
职工费用		-	254	-	-	-	-	-	-	-	-	254
业务费用(包括顾问)		186	269	150	-	-	-	-	-	94	6	705
1.2.1.国家报告义务												-
为缔约方进行国家报告 义务能力建设	通过每年召开至多 2 次《国际植保公约》国家 报告义务区域研讨会增强缔约方履行国家报告 义务的能力	-	-	60	-	-	-	-	-	-	-	60
完成《国际植保公约》 国家报告义务电子学习	在 2017 年开发的国家报告义务电子学习模块基 础上增加最终组成部分并以粮农组织 6 种语文 提供相应版本	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
改善履行国家报告义 务、提高对国家报告义 务的认识；维护官方联 络点数据库	通过国际植检门户网站沟通，向缔约方提供关 于国家报告义务的援助，包括国家报告义务质 量体系、提高缔约方参与度、提供限定有害生 物清单、应急行动、提供国家报告义务指南和 教育宣传单的粮农组织所有语文版本	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
编写 IST 培训材料 (手册和指导材料)	就《国际植保公约》总体活动、国家报告义 务、国际植检门户网站、争端避免提供培训和 指导材料；举行国家报告义务培训讲习班	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
1.2.2.信息管理												-
改进《国际植保公约》 信息系统	所有 ippc.int 上的公开页面都迁移至 fao.org 下 为秘书处开发新的网上报告系统和新的 SharePoint 平台；改进新的网上评议系统；更 新培训材料并根据信息性质将 phytosanitary.info 网站移出粮农组织	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25
		11	49	-	-	-	-	-	-	10	6	76

1.2.3.沟通和宣传											-
规划、协调和实施《国际植保公约》认识提高活动	《国际植保公约秘书处 2017 年沟通工作计划》已经制定，其实施将受到监督，《国际植保公约秘书处 2018 年沟通工作计划》正在编写中。	25	-	-	-	-	-	-	-	-	25
	《国际植保公约》新闻推送、《国际植保公约》和粮农组织社交媒体宣传、粮农组织新闻频道和服务拓展使用、五份修订后或新的宣传文件、编写和印刷一份新的情况说明和 2016 年度报告或以国际标准书号编号在线发布、每年举行三次《国际植保公约》研讨会	25	70	-	-	-	-	-	-	-	95
1.2.4.国际合作											-
协调和整合伙伴关系与联络计划。	与秘书处职工合作确保与国际应用生物科学中心和世界海关组织建立新的伙伴关系，加强与《生物多样性公约》的伙伴关系；为秘书处其他成员提供联络活动支持；为 5-8 个团组安排差旅	10	-	-	-	-	-	-	-	-	10
组织并召开边会、讲习班和培训	《国际植保公约》的宣传材料：《生物多样性公约》、动植物检疫措施、标准及贸易发展基金、区域植保组织、国家植保机构、粮农组织区域植保部门、粮农组织各部门（贸易及市场司、植物生产及保护司、紧急预防系统、食品安全处等）	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5
1.2.5.《国际植保公约》网络											-
区域讲习班	差旅组织良好、按时	-	-	80	-	-	-	-	84	-	164
区域植保组织之间的技术磋商会（技术磋商会-区域植保组织）	差旅组织良好、按时	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5
1.2.6.资源筹集											-
秘书处职工差旅	差旅组织良好、按时	10	-	-	-	-	-	-	-	-	10
1.2.7.内部管理											-
业务管理：规划和筹资		5	-	-	-	-	-	-	-	-	5
职工发展		10	50	-	-	-	-	-	-	-	60
团队建设		5	20	-	-	-	-	-	-	-	25
维护		-	10	-	-	-	-	-	-	-	10
1.2.8.2020 国际植物健康年	建立与国际植物健康年相关的支持与工具。国际植物健康年指导委员会定期召开会议	-	70	10	-	-	-	-	-	-	80
1.2.9.其他											-
第 15 号国际植检措施标准标识注册	第三轮新注册	35	-	-	-	-	-	-	-	-	35

治理和管理小计		1,048	593	150	-	-	-	-	246	111	2,148
2. 标准制定科											
职工费用		677	127	-	-	-	-	-	-	-	804
业务费用（包括顾问）		248	-	-	-	-	-	-	34	59	341
2.1. 确认主题与优先性排列											-
组织一次植检处理方法征集并对提交的处理方法进行	组织了植检处理方法征集，处理了提交的处理方法	14	-	-	-	-	-	-	-	-	14
更新标准制定信息	每年用 6 种语文更新两次主题清单更新标准制定程序手册、文体指南、国际植检门户网站标准制定网页、标准运行程序、pdf 版本可搜索数据库	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3
2.2. 起草和专家意见											-
组织 1 次专家征集（第 8 号国际植检措施标准修订专家工作组成员（优先重点 1））	复核所提专家并遴选专家/作者	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2
监督专家工作组工作，确保专家参与和满意。组织 1 次专家工作组会议：第 8 号国际植检措施标准修订	成功组织 1 次专家工作组会议（第 8 号国际植检措施标准修订），整理成果并酌情发布	5	-	-	-	-	-	-	24	29	58
监督技术小组工作，确保专家参与和满意，组织 4 次面对面会议：诊断规程技术小组会议、植检处理技术小组会议、植检术语表技术小组会议、实蝇技术小组会议（待植检委第十二届会议决定）	成功组织 4 次技术小组面对面会议，整理成果并酌情发布落实休会期技术小组工作计划（包括虚拟会议）	106	-	-	-	-	-	-	-	23	130
编写和更新缔约方与标准委成员培训材料，并在需要时提供培训，以提高其参与标准制定过程的有效性	根据需要更新缔约方参与标准制定进程以及针对标准委成员的培训材料实施对新任标准委成员的监测计划	3	-	-	-	-	-	-	-	6	10
2.3. 磋商											-
就规范草案和标准草案组织磋商，以确保听取所有意见	初步为 6 份诊断规程草案组织了诊断规程专家磋商；	89	-	-	-	-	-	-	10	-	99

	通过网上评议系统用 3 种语文就规范草案展开磋商（初步针对 4 份草案展开）； 通过网上评议系统对国际植检措施标准草案进行第一次磋商（以 3 种语文初步针对 4 份国际植检措施标准草案+4 份诊断规程展开）； 通过网上评议系统对国际植检措施标准草案进行第二次磋商（初步针对 3 份国际植检措施标准草案+最多 13 项植检处理方法展开）； 2 次诊断规程通知期：初步针对 5 份诊断规程； 针对提交植检委第十三届会议的国际植检措施标准草案的反对进程										
2.4.通过											-
确保用多种语文发布规范和标准	已获批准的规范用 3 种语文修订并发布；已获通过的国际植检措施标准用 6 种语文发布（包括经语言审查小组审查的标准） 所有已获通过的国际植检措施标准用 6 种语文发布（不包括诊断规程） 根据程序管理 7 份共同发布协议 撤销标准的剩余语言版本 所有处于语言审查小组进程中的国际植检措施标准均重新发布	26	-	-	-	-	-	-	-	-	26
标准制定小计		925	127	-	-	-	-	-	34	59	1,145
3. 实施促进科											
职工费用		872	127	-	-	109	90	-	-	-	1,198
业务费用（包括顾问）		105	238	350	350	191	40	110	40	454	1,878
3.1.能力建设											-
形成资源：技术手册、 准则、电子学习材料等	《国际植保公约》风险沟通技术资源	-	-	-	-	-	-	-	20	-	20
	非疫区手册	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5
	植保文件的法律和政策框架	-	-	-	-	-	-	-	20	-	20
	气候变化和植物卫生文件	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5
	谷物手册	-	33	-	-	-	-	-	-	-	33
	至少形成 2 项技术资源	-	-	-	-	-	-	-	-	80	80
在能力建设方面组织并 召开边会、讲习班和 培训	在植检委并通过《国际植保公约》项目召开的 内部讲习班	5	-	-	-	-	-	-	-	124	129
制定并实施能力建设项 目	全球环境基金项目	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5
	试点监视项目	-	40	-	-	-	-	-	-	-	40
	粮农组织项目涵盖约 31 个国家	-	105	-	-	-	-	-	-	-	105
	中国“一带一路”研讨会	-	-	200	-	-	-	-	-	-	200
	顾问（COF.REG）（中国-能力建设）	-	-	150	-	-	-	-	-	-	150

3.2.实施工作审查和支持系统											-
《国际植保公约》建议方案	确定可以解决的问题，作为《国际植保公约》建议	-	-	-	-	-	-	10	-	-	10
开展案头研究	开展至少 2 项案头研究（为《国际植保公约》和/或粮农组织）	-	-	-	-	-	-	10	-	-	10
对案头研究和技术资源的评价与反馈	对案头研究、技术资源及相关建议利用情况制定并实施跟进程序	-	-	-	-	-	-	10	-	-	10
顾问	顾问（COF.REG.INT）	60	-	-	-	-	-	-	-	-	60
监测和评价计划	满足监测和评价体系需要	-	-	-	-	-	40	60	-	-	100
3.3.争端避免和解决											
制定争端避免和解决电子学习模块	以粮农组织六种语文提供的实施争端避免和解决系统电子学习模块	20	-	-	-	-	-	-	-	-	20
国家内部联络与培训	差旅	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5
3.4.工具(植检能力评价)											
项目管理	植检能力评价工具协调员培训	-	-	-	-	100	-	-	-	-	100
	国家应用植检能力评价工具	-	-	-	-	91	-	-	-	-	91
开发工具	开发植检能力评价工具环境模块	-	10	-	-	-	-	-	-	-	10
	制定《国际植保公约》实施指标	-	-	-	-	-	-	10	-	-	10
	开发监测和评价框架工具	-	-	-	-	-	-	10	-	-	10
3.5.技术(电子植检证书)											
电子植检证书	项目管理	-	50	-	350	-	-	-	-	250	650
实施促进科小计		977	365	350	350	300	130	110	40	454	3,076
总预算(千美元)		2,950	1,085	500	350	300	130	110	320	624	6,369

附录 17 – 通过国际植物检疫措施标准

[1] 植检委通过了以下国际植检措施标准和植检处理方法（附在本报告后）：

- 第 38 号国际植检措施标准《种子国际运输》（2009-003）
- 第 20 号国际植检措施标准（《输入植物检疫管理系统准则》）附件 1-输入国在输出国内查验货物合规性的安排（2005-003）
- 第 39 号国际植检措施标准《木材国际运输》（2006-029）
- 第 40 号国际植检措施标准《种植用植物相关生长介质的国际运输》（2005-004）
- 第 41 号国际植检措施标准《旧车辆、机器和设备的国际运输》（2006-004）
- ❖ 植检处理方法 22：针对去皮木材中昆虫的硫酰氟熏蒸处理（2007-101A）
- ❖ 植检处理方法 23：针对去皮木材中线虫昆虫的硫酰氟熏蒸处理（2007-101B）
- ❖ 植检处理方法 24：脐橙（*Citrus sinensis*）地中海实蝇（*Ceratitis capitata*）冷处理（2007-206A）
- ❖ 植检处理方法 25：柑桔（*Citrus reticulata* x *C. sinensis*）地中海实蝇（*Ceratitis capitata*）冷处理（2007-206B）
- ❖ 植检处理方法 26：柠檬（*Citrus limon*）地中海实蝇（*Ceratitis capitata*）冷处理（2007-206A）
- ❖ 植检处理方法 27：脐橙（*Citrus sinensis*）地中海实蝇（*Ceratitis capitata*）冷处理（2007-206A）
- ❖ 植检处理方法 28：柑橘（*Citrus reticulata*）地中海实蝇（*Ceratitis capitata*）冷处理（2007-212）
- ❖ 植检处理方法 29：克里曼丁红橘（*Citrus clementina*）地中海实蝇（*Ceratitis capitata*）冷处理（2010-102）
- ❖ 植检处理方法 30：芒果（*Mangifera indica*）地中海实蝇（*Ceratitis capitata*）蒸汽热处理（2010-106）
- ❖ 植检处理方法 31：芒果（*Mangifera indica*）昆士兰实蝇（*Bactrocera tryoni*）蒸汽热处理（2010-107）

[2] 植检委注意到，标准委代表植检委通过了以下 10 个诊断规程，作为第 27 号国际植检措施标准附件（译文完成后将作为本报告附件）：

- 诊断规程 13: 梨火疫病病菌 (*Erwinia amylovora*)
- 诊断规程 14: 草莓黄单胞菌 (*Xanthomonas fragariae*)
- 诊断规程 15: 柑桔速衰病毒 (*Citrus tristeza virus*)
- 诊断规程 16: 斑潜蝇属 (Genus *Liriomyza* Mik)
- 诊断规程 17: 水稻干尖线虫 (*Aphelenchoides besseyi*)、菊花叶芽线虫 (*A. ritzemabosi*) 及草莓芽线虫 (*A. fragariae*)
- 诊断规程 18: 线虫 (*Anguina* spp. (2013-003))
- 诊断规程 19: 石茅 (*Sorghum halepense* (2006-027))
- 诊断规程 20: 中欧山松大小蠹 (*Dendroctonus ponderosae* (2006-019))
- 诊断规程 21: 马铃薯斑纹病 (*Candidatus Liberibacter solanacearum*(2013-001))
- 诊断规程 22: 松树脂溃疡病菌 (*Fusarium circinatum* (2006-021))

国际植物检疫措施标准

第 20 号国际植检措施标准
输入植物检疫管理系统准则

国际植物保护公约秘书处编制
2017 年通过；2017 年出台

© FAO 2017

本信息产品中使用的名称和介绍的材料并不意味着联合国粮食及农业组织（粮农组织）对任何国家、领地、城市或地区或其当局的法律或发展状态、或对其国界或边界的划分表示任何意见。提及具体的公司或厂商产品，无论是否含有专利，并不意味着这些公司或产品得到粮农组织的认可或推荐，优于未提及的其他类似公司或产品。

本出版物中表达的观点系作者的观点，不一定反映粮农组织的观点或政策。

© FAO, 2017

粮农组织鼓励对本信息产品中的材料进行使用、复制和传播。除非另有说明，材料可拷贝、下载和打印，供个人学习、研究和教学所用，或供非商业性产品或服务所用，但必须恰当地说明粮农组织为信息来源及版权所有，且不得以任何方式暗示粮农组织认可使用者的观点、产品或服务。

所有关于翻译权、改编权及转售权和其他商业性使用权的申请，应通过 www.fao.org/contact-us/licence-request 提交，或发送至 copyright@fao.org。

粮农组织信息产品可在粮农组织网站（www.fao.org/publications）获得并通过 publications-sales@fao.org 购买。

复制本国际植检措施标准时，应提及现在出台的各个国际植检措施标准可从以下网址获取：www.ippc.int。

出台背景说明

此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 2004 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 20 号。2004。《输入植物检疫管理系统准则》

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

出台背景：最后更新于 2012 年 8 月

2005 年 4 月，植检委第七届会议添加主题“限定性有害生物预检”（2005-003）。

2006 年 1 月，提交规范说明草案供磋商。

2006 年 11 月，标准委批准规范说明。

2008 年 9 月，专家工作组起草附件。

2011 年 5 月，标准委审议了草案并退回管理员。

2012 年 4 月，标准委审议了草案，同意需要做更多工作。

2012 年 12 月，管理员与标准委工作小组修改了草案。

2013 年 5 月，标准委延期审议草案直至与预检相关的概念得以明确。

2014 年 5 月，标准委讨论与预检相关的概念。

2014 年 11 月，标准委讨论了与预检相关的概念和定义。

2015 年 5 月，标准委批准草案供磋商。

2015 年 7 月，第一次磋商。

2016 年 2 月，管理员审查磋商意见并修改草案。

2016 年 5 月，标准委七人工作组批准草案作为第 20 号国际植检措施标准的附件供磋商。

2016 年 7 月，第二次磋商。

2016 年 11 月，标准委修订草案并建议植检委第十二届会议（2017 年）通过。

2017 年 4 月，植检委第十二届会议通过了第 20 号国际植检措施标准附件 1。

第 20 号国际植检措施标准附件 1。《输入国对输出国货物遵守情况的查验安排》（2017）。罗马，国际植保公约，粮农组织。

2017 年 5 月，国际植保公约秘书处对“批准”一节做了编辑性修改。

出台背景：最后更新于 2017 年 5 月

目录

批准	5
引言	5
范围	5
参考文献	5
定义	6
要求概要	6
要求	6
1. 目的	6
2. 结构	6
3. 权利、义务和责任	7
3.1 国际协定、原则和标准	7
3.2 区域合作	8
4. 管理框架	8
4.1 限定物	8
4.2 限定物的植物检疫措施	9
4.2.1 输入货物的措施	9
4.2.1.1 有关特殊输入物品的规定	10
4.2.1.2 非疫区、非疫产地、非疫生产点、有害生物低发生率地区和官方防治计划	10
4.2.2 输入许可	11
4.2.3 禁止	11
4.3 过境货物	11
4.4 关于违规和紧急行动的措施	12
4.5 可能需要管理框架的其它要素	12
4.6 国家植物保护机构的法定授权	13
5. 输入管理系统的运作	13
5.1 国家植物保护机构的管理和实施职责	13
5.1.1 行政管理	13
5.1.2 管理措施的制定和修改	13
5.1.3 监视	14
5.1.4 有害生物风险分析和有害生物列表	14
5.1.5 检查和遵守情况核查	14
5.1.5.1 输出国程序检查	14
5.1.5.2 输入遵守情况核查	15
5.1.5.2.1 检验	15
5.1.5.2.2 取样	15

5.1.5.2.3 包括实验室检测在内的检测	16
5.1.6 违规和紧急行动	16
5.1.6.1 出现违规情况时需采取的行动	16
5.1.6.2 紧急行动	17
5.1.6.3 违规和紧急行动的报告	18
5.1.6.4 规定的撤销或修改	18
5.1.7 非国家植物保护机构人员的授权制度	18
5.1.8 国际联络	19
5.1.9 管理信息的通报和传播	19
5.1.9.1 新的或修订的法规	19
5.1.9.2 既定法规的传播	19
5.1.10 国家联络	19
5.1.11 争端的解决	19
5.2 国家植物保护机构的资源	19
5.2.1 包括培训人员在内的工作人员	20
5.2.2 信息	20
5.2.3 设备及设施	20
文献、情况交流和审查	20
6. 文献记录	20
6.1 程序	20
6.2 记录	21
7. 情况交流	21
8. 审查机制	21
8.1 系统审查	21
8.2 事故审查	21
附件 1: 输入国对输出国货物遵守情况的查验安排 (2017)	22
1. 安排总体要求	23
2. 建立一项安排的程序	23
2.1 提议	23
2.2 评估	23
2.3 要素	23
2.4 技术要求	24
3. 安排实施	25
4. 安排审查	25
5. 安排终止	25

批准

本标准已由植物检疫措施临时委员会于 2004 年 3-4 月批准。附件 1 由植物检疫措施委员会于 2017 年 4 月通过。

引言

范围

本标准简述植物检疫输入管理系统的结构和运作以及在制定、实施和修订这一系统时应考虑的权利、义务和责任。在本标准中，提及法规、程序、措施或行动时，系指**植物检疫法规**等，除非另有说明。

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 3.** 1995 年。《外来生物防治物的输入和释放行为守则》。罗马，粮农组织，国际植保公约。[经修订，现有版本为 ISPM 第 3 号：2005 年]
- ISPM 4.** 1995 年。《建立非疫区的要求》。罗马，粮农组织，国际植保公约。
- ISPM 5.** 《植物检疫术语表》。罗马，粮农组织，国际植保公约。
- ISPM 6.** 1997 年。《监测准则》。罗马，粮农组织，国际植保公约。
- ISPM 7.** 1997 年。《出口验证制度》。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 8.** 1998 年。《确定某一地区的有害生物情况》。罗马，粮农组织，国际植保公约。
- ISPM 10.** 1999 年。《关于建立非疫产地和非疫生产点的要求》。罗马，粮农组织，国际植保公约。
- ISPM 11.** 2004 年。《检疫性有害生物风险分析，包括环境风险和活体转基因生物分析》。罗马，粮农组织，国际植保公约。
- 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 19.** 2003 年。《限定有害生物清单准则》。罗马，粮农组织，国际植保公约。
- WTO.** 1994 年。《卫生和植物检疫措施实施协定》。世界贸易组织，日内瓦。

定义

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》）。

要求概要

输入植物检疫管理系统的目的是，防止检疫性有害生物传入或限制非检疫性限定有害生物与输入商品或其他限定物一起进入。输入管理系统应包括两个部分：一个植物检疫法律、法规和程序的管理框架；一个负责该系统运作或监督该系统的官方主管部门国家植保机构。法律框架应包括：国家植保机构履行其职责的法定权力；输入商品应当遵守的措施；有关输入商品和其它限定物品的其它措施（包括禁令）；以及当发现违规情况或需要紧急行动的情况时可采取的行动。它可包括关于过境货物的措施。

在实施输入管理系统时，国家植保机构有一些职责。这些职责包括《国际植保公约》（1997年）第 IV 条第 2 款中确定的有关输入的以下方面职责：监视，检验，灭菌或消毒，有害生物风险分析活动，工作人员的培训和发展。这些职责涉及以下领域的有关职能：行政管理；检查和遵守情况核查；对违规采取行动；紧急行动；人员授权；解决争端。此外，缔约方可以给予国家植保机构其他职责，如管理措施的制定和修改等。国家植保机构需要资源来履行这些职责和职能。还需要国际和国家联络，文献记录、情况交流和审查。

要求

1. 目的

输入植物检疫管理系统的目的是，防止检疫性有害生物或限制非检疫性限定有害生物与输入商品及其它限定物品一起进入。

2. 结构

输入管理系统应包括：

- 一个植物检疫法律、法规和程序管理框架
- 一个负责该系统运作的国家植物保护机构

各缔约方的法律和行政体制及结构不尽相同。特别是，一些法律制度要求在法律文件中对其官员各方面的工作进行详细说明，而另一些制度则要求提供一个广泛的框架，在此框架内官员被授权通过一个主要行政程序来履行其职能。因此这一标准为输入管理系统的管理框架提供一般准则。第 4 节对这一管理框架作了进一步阐述。

国家植物保护机构是负责输入管理系统运作和/或监督（组织和管理）的官方机构。其他政府部门，如海关，在输入商品的控制方面可发挥作用（明确划分职责和职能），并应保持联系。国家植物保护机构通常使用自己的官员来实施输入管理

系统，但可授权其他有关政府部门，或非政府组织，或个人代表该机构并在其控制下履行限定的职能。第 5 节对管理系统的运作进行了阐述。

3. 权利、义务和责任

在建立和管理其输入管理系统时，国家植物保护机构应考虑到：

- 有关国际条约、公约或协定产生的权利、义务和责任
- 有关国际标准产生的权利、义务和责任
- 国家法律和政策
- 政府、部或部门或国家植物保护机构的行政管理政策。

3.1 国际协定、原则和标准

各国政府拥有主权管理输入品，以实现适当程度的保护，并考虑其国际义务。与国际协定以及根据国际协定，特别是《国际植保公约》（1997 年）和世界贸易组织卫生和植物检疫措施实施协定提出的原则和标准相关的权利、义务和责任，影响到输入管理系统的结构和实施。这些影响包括对输入法规的拟定和通过、法规的应用以及法规执行活动的影响。

法规的拟定、通过和应用需要承认 ISPM 第 1 号（1993 年）中的一些原则和概念，包括：

- 透明度
- 主权
- 必要性
- 无歧视
- 最低影响
- 协调一致
- 技术理由（如通过有害生物风险分析）
- 一致性
- 控制的风险
- 调整
- 紧急行动和临时措施
- 等同性
- 无疫区和有害生物发生率低的地区

植物检疫程序和法规尤其应考虑最低影响概念以及经济可行性和运作可行性的问题，以避免对贸易产生不必要的干扰。

3.2 区域合作

区域组织，如区域植物保护组织和区域农业发展组织，可以鼓励其成员协调输入管理系统，并可为成员国利益在信息交流方面进行合作。

粮农组织承认的区域经济一体化组织可以作出适用于其成员的规定，并可以有权力代表该组织成员制定和实行某些法规。

4. 管理框架

法规的颁布属于政府（缔约方）的职责（《国际植保公约》第 IV 条第 3c 款，1997 年）。根据这一职责，缔约方可以授权国家植物保护机构制定输入植物检疫法规和落实输入管理系统。缔约方应当有一个管理框架以便提供：

- 国家植物保护机构与输入管理系统有关的职责和职能的说明
- 法定权力，使国家植物保护机构能够履行其有关输入管理系统的责任和职能
- 确定输入植检措施的权力和程序，如通过有害生物风险分析
- 适用于输入品和其它限定物品的植物检疫措施
- 适用于输入品和其它限定物品的输入禁令
- 关于违规采取行动以及采取紧急行动的法定权力
- 国家植物保护机构与其它政府机构之间互动的说明
- 实施法规的透明而明确的程序及时限，包括它们的生效。

根据《国际植保公约》第 VII 条第 2b 款（1997 年），缔约方有义务提供其法规；这些程序可能需要管理基础。

4.1 限定物

可以被限定的输入品包括可能被限定的有害生物侵染或污染的物品。限定有害生物要么是检疫性有害生物，要么是非检疫性限定有害生物。对所有商品可以进行检疫性有害生物限定。不能对消费品或加工品进行非检疫性限定有害生物限定。仅对种植用植物进行非检疫性限定有害生物限定。下面是限定物的几个例子：

- 用于种植、消费、加工或任何其他用途的植物和植物产品
- 存储设施
- 包装材料，包括垫木
- 交通运输设施
- 土壤、有机肥和有关材料
- 能藏带或扩散有害生物的生物体

- 潜在污染设备（如使用过的农业、军事和土方机械）
- 研究和其它科学材料
- 在国际上流动的旅行者个人物品
- 国际邮件，包括国际快递服务
- 有害生物和生物防治物¹。

限定物清单应公开提供。

4.2 限定物的植物检疫措施

缔约方不应当对限定物的输入采取植物检疫措施，如禁令、限制或其他输入要求，除非出于植物检疫方面的考虑必需采取此类措施以及有技术理由采取此类措施。当采用植物检疫措施时，缔约方应酌情考虑国际标准和其他有关要求及《国际植保公约》。

4.2.1 输入货物的措施

法规应指明植物、植物产品和其它限定物输入货物²应当遵守的措施。这些措施可以是一般性的，适用于各类物品；也可以是具体的，适用于特别来源的特定物品。可以在进入前、进入时或进入后采取措施。还可以酌情采用系统方法。

可要求输出国的国家植物保护机构对该国需要采取的措施进行认证（根据 ISPM 第 7 号：1997 年），这些措施包括：

- 输出前检验
- 输出前检测
- 输出前处理
- 特定植物检疫状况的植物所产生的（例如病毒检测植物或在特定条件下所产生的）的措施
- 输出前在生长季节进行的检验或检测
- 货物的原产地为非疫产地或非疫生产点、有害生物低发生率地区或非疫区
- 认可程序
- 保持货物完整性。
- 在装运期间可能需要的措施包括：

¹ 有害生物本身和生物防治物不属于‘限定物’定义范围之内（《国际植保公约》第 II 条第 1 款，1997 年）。然而，当有技术理由时，可以对它们采取植检措施（《国际植保公约》1997 年；关于限定有害生物的第 VI 条，以及第 VII 条第 1c 款和第 1d 款），在本标准中，可将它们视为限定物。

² 就本标准而言，输入被认为涵盖进入国家（过境除外）的所有货物，包括进入自由贸易区的货物（包括免税区被海关扣存的货物）以及由其它单位扣留的非法货物。

- 处理（如适当的物理或化学处理）
- 保持货物完整性。
- 输入口岸可能需要采取的措施包括：
 - 文件核查
 - 验证货物完整性
 - 运输期间验证处理情况
 - 植物检疫检验
 - 检测
 - 处理
- 等待检测或验证处理效力结果期间扣留货物。
 - 进入后可能需要采取的措施包括：
 - 在进行检验、检测或处理的检疫时扣留（例如在进入后的一个检疫站）；
 - 在采取指定的措施以前扣留在某一指定地点；
 - 对货物分发或使用（如指定的加工）的限制。
 - 可能需要的其他措施包括：
 - 对特许证或许可证的要求
 - 对指定商品输入口岸的限制
 - 对输入方预先通知指定货物抵达的要求
 - 对输出国程序的检查。
 - 预先核可。

输入管理系统对输出方提出的备选措施的评价和可能的采纳所作的规定应当同等。

4.2.1.1 有关特殊输入物品的规定

对于为科学研究、教育或其它目的而输入有害生物、生物防治物（并见 ISPM 第 3 号：1995 年）或其它限定物，缔约方可作出特别规定。可根据提供适当安全保障而决定是否允许此类输入。

4.2.1.2 非疫区、非疫产地、非疫生产点、有害生物低发生率地区和官方防治计划

输入缔约方可以指定其国内非疫区（根据 ISPM 第 4 号：1995 年）、有害生物低发生率地区和官方防治计划。可能需要输入法规才能在输入国内保护和维持此类指定的地区。然而，这些措施应当遵守无歧视原则。

输入法规应承认在输出缔约方国内存在此类指定地区和有关其他官方程序的指定地区（如非疫产地和非疫生产点），包括酌情承认它们为同等措施的设施。可能有必要在管理系统内部作出规定，以便其它国家植物保护机构评价和接受这种指定的地区并据此作出反应。

4.2.2 输入许可

输入授权可根据情况作为一般授权或通过特别授权提供。

一般授权

在以下情况可以使用一般授权

- 当有关输入没有特别要求时
- 当已经确定特别要求允许一些商品按法规输入时。

一般授权不应要求特许或许可证，但在输入时可能须核查。

在需要官方同意方可输入的情况下，可要求特别授权，如以特许或许可证的形式授权。特殊来源的单批货物或系列货物均可能需要这种授权。可能需要这类授权的情况包括：

- 紧急或特殊输入
- 特定和单独要求的输入，如输入后有检疫要求或指定最终用途或研究目的的物品
- 需要国家植物保护机构具备在输入后一段时间内对物品进行跟踪的能力的输入。

注意到一些国家可能利用许可证来规定一般输入条件。然而，在类似的特殊授权成为常规的情况下，鼓励采用一般授权。

4.2.3 禁止

禁止输入可适用于所有来源的指定商品或其它限定物或尤其适用于指定来源的特殊商品或其它限定物。当没有其他有害生物风险管理手段时，应使用禁止输入。禁止应具有技术理由。国家植物保护机构应作出规定，评价同等的但对贸易限制较少的措施。如果这类措施符合其适当保护程度，缔约方通过其授权的国家植检机构，应修改其输入法规。对检疫性有害生物可采用禁止。对非检疫性限定有害生物不应采用禁止，但它们须达到规定的有害生物允许水平。

可能需要禁止物品用于研究或其它用途，因此可能需要在监控条件下，包括通过特许或许可证制度提供适当的保障措施，对其输入作出规定。

4.3 过境货物

依照 ISPM 第 5 号（《植物检疫术语表》），过境货物不是输入货物。然而，可将输入管理系统范围扩大，将过境货物包括在内，并制定技术合理的措施，以防止有害生物的进入和/或扩散（《国际植保公约》第 VII 条第 4 款，1997 年）。可能需

要制定措施来跟踪货物，验证其完整性和/或确认它们离开过境国家。国家可以确定入境口岸、国内路线、运输条件和允许在其境内的时限。

4.4 关于违规和紧急行动的措施

输入管理系统应包括有关在违规或紧急行动情况下采取措施的规定（《国际植保公约》第 VII 条第 2f 款，1997 年；详情载于 ISPM 第 13 号：2001 年），并考虑到最低影响原则。

在输入货物或其它限定物品不遵守法规或起初就被拒绝入境时，可以采取下列行动：

- 处理
- 分类或重新整理
- 对限定物（包括设备、场地、储存区、运输工具）进行消毒
- 改变加工等特殊最终用途
- 转运
- 销毁（如焚化）。

因发现违规或需要紧急行动的情况而可能导致修改法规或者撤消或暂停输入授权。

4.5 可能需要管理框架的其它要素

国际协定带来义务，可能需要具备法律基础或可能通过行政程序予以实施。这些程序可能需要的安排包括：

- 通报违规
- 有害生物报告
- 指定官方联络单位
- 出版和传播管理信息
- 国际合作
- 修改法规和文献
- 承认等同性
- 规定入境口岸
- 通报官方文献。

4.6 国家植物保护机构的法定授权

为使国家植物保护机构能够履行其职责（《国际植保公约》第 IV 条，1997 年），应提供法定授权（权力），使国家植物保护机构的官员和其他授权人士能够：

- 进入场地、运输用具和其它可能存放输入商品、限定有害生物或限定物的地点
- 检验或检测输入商品和其他限定物
- 从输入商品或其它限定物或存在限定有害生物的地点提取和消除样本（包括进行分析从而可能导致毁掉样本）
- 扣留输入货物或其它限定物品
- 处理或要求处理输入货物或包括运输用具在内的其它限定物或存在某种限定有害生物的地点或商品
- 拒绝货物进入，命令其转运或销毁
- 采取紧急行动
- 确定和收取有关输入活动或与处罚有关的费用（可选）。

5. 输入管理系统的运作

国家植物保护机构负责输入管理系统的运作和/或监督（组织和管理），（并见第 2 节第 3 款）。该项职责特别因《国际植保公约》第 IV 条第 2 款（1997 年）产生。

5.1 国家植物保护机构的管理和实施职责

国家植物保护机构应具有一套履行其职能的管理系统和资源。

5.1.1 行政管理

国家植物保护机构对输入管理系统的行政管理应确保植物检疫法律和法规实施的有效性与一致性并符合国际义务。在实施方面可能需要与涉及输入的其他政府部门或政府机构，如海关等，进行协调。应在国家一级对输入管理系统的行政管理工作进行协调，但可在职能、区域或其它结构的基础上进行组织。

5.1.2 管理措施的制定和修改

颁布植物检疫法规是政府（缔约方）的责任（《国际植保公约》第 IV 条第 3c 款，1997 年）。根据该项责任，政府可以制定和/或修改植物检疫法规。该项行动可根据国家植保机构的倡议，酌情与其他机构磋商或合作采取。应在必要时并按照适用的国际协定，通过国家的正常法律和磋商过程制定、保持和审查适当的法规。与相关机构以及受影响行业和有关私营部门团体的磋商与合作，可有助于增进私营部门对管理决策的理解和接受，并往往有利于改进法规。

5.1.3 监视

植物检疫措施的技术理由部分地由进行管理的国家内限定有害生物的状况确定。有害生物状况可能有变化，从而可能必须修改输入法规。需要监视输入国栽培植物和非栽培植物，以保持关于有害生物情况的充分信息（根据 ISPM 第 6 号：1997 年），并可能需要此类监视以支持有害生物风险分析和有害生物列表。

5.1.4 有害生物风险分析和有害生物列表

需要通过进行有害生物风险分析等的技术理由来确定是否对有害生物进行管理并确定为防治有害生物所采取的植物检疫措施的力度（ISPM 第 11 号 Rev.1：2004 年；ISPM 第 21 号：2004 年）（包括环境风险分析）[如果在植检临委第六届会议上得到通过，则参见待增加的国际植检措施标准—非检疫性限定有害生物的风险分析]。有害生物风险分析可以针对某一特定有害生物或者针对所有与某一特别途径（如某种商品）有关的所有有害生物。可按商品的加工水平和/或原定用途对商品进行分类。应将限定有害生物列表（根据 ISPM 第 19 号：2003 年）并应提供有害生物清单《国际植保公约》第 VII 条第 2i 款，1997 年。如果已有适当的国际标准，措施应考虑这些标准，且不应更加严格，除非有技术理由。

对有害生物风险分析过程的行政框架应明确地编制文件，如有可能，应提出完成各项有害生物风险分析的时限和关于优先顺序的明确指导。

5.1.5 检查和遵守情况核查

5.1.5.1 输出国程序检查

输入法规往往包括应在输出国采取的具体要求，如生产程序（通常在有关作物的生长期內）或特别处理程序。在某些情况下，如在发展新的贸易时，此类要求可以包括，与输出国的国家植物保护机构合作，由输入国的国家植物保护机构在输出国对以下方面进行检查：

- 生产制度
- 处理
- 检验程序
- 植物检疫管理
- 认可程序
- 检测程序
- 监视

输入国应提供任何检查范围。这类检查安排通常被写入双边协定、安排或与促进输入有关的工作计划。这类安排可以扩大，将货物在输出国内部的核可包括在内，这通常便于货物在进入输入国时只需要履行最基本的手续。这类检查程序不应作为

一种长期措施采用，而应在输出国程序生效后即被认为符合要求。这种方法的应用期有限制，可能与 5.1.5.2.1 节中提及的预先核可检验不同。应向输出国植保机构提供检查结果。

5.1.5.2 输入遵守情况核查

有三项基本活动来进行遵守情况核查：

- 文献核查
- 货物完整性核查
- 植物检疫检验、检测等
- 可以要求对输入货物和其它限定物的遵守情况进行核查，以便：
- 确定它们是否符合植物检疫法规的规定
- 核查植物检疫措施在防止引进检疫性有害生物和限制非检疫性限定有害生物进入方面是否有效
- 发现潜在检疫性有害生物或未预计会随商品一起进入的检疫性有害生物。

植物检疫检验只能由国家植保机构或根据其授权进行。

应及时进行遵守情况核查（《国际植保公约》第 VII 条第 2d、2e 款，1997 年）。在可能的情况下，应与参与输入法规的其他机构如海关合作，以尽量减少对贸易往来的干扰和易腐产品的影响。

5.1.5.2.1 检验

检验可以在入境口岸转运点、目的口岸或可认定输入货物的其它地点（如重要市场）进行，但货物的植物检疫完整性应得到保持并可以采取适当的植物检疫程序。根据双边协议或安排，检验也可以作为与输出国的国家植物保护机构合作实施的预先核可计划的一部分，在来源国进行。

有技术理由的植物检疫检验适用于：

- 所有货物以作为入境的一个条件
- 作为根据预计的风险确定监测水平（即检验的货物数量）的输入监测计划的一部分。

检验和取样程序可以一般程序或特殊程序为基础，达到预先确定的目标。

5.1.5.2.2 取样

为植物检疫检验目的，或为随后进行的实验室检测，或为对照目的，可以从货物中提取样本。

5.1.5.2.3 包括实验室检测在内的检测

在下述情况下可能需要进行检测：

- 识别目视发现的有害生物
- 确认目视发现的有害生物
- 核查是否符合有关检验无法发现的感染的要求
- 核查潜伏性感染
- 检查或监测
- 对照目的，尤其在违规情况下
- 验证申报的产品

应由在有关程序方面富有经验的人员进行检测，并尽可能遵循国际商定的规程。如果需要核准检测结果，建议与适当的学术和国际专家或研究所合作。

5.1.6 违规和紧急行动

有关违规和紧急行动详情载于 ISPM 第 13 号：2001 年。

5.1.6.1 出现违规情况时需采取的行动

关于在违反输入规定时有理由采取植物检疫行动的例子包括：

- 在限定货物中发现列入清单的检疫性有害生物
- 在输入种植用植物货物中发现列入清单并超过此类植物所要求容许程度的非检疫性限定有害生物；
- 有证据表明不符合规定的要求（包括双边协定或安排，或者输入许可条件），如实地检验、实验室检测、程序和/或设施登记、缺乏有害生物监测或监视；
- 截获属于违反输入规定的货物，如因为发现未申报商品、泥土或其它一些违禁物或未进行特殊处理的证据
- 植物检疫证书或其他要求的文件无效或遗失
- 违禁货物或物品
- 未能遵照‘过境’措施。

采取何种行动因情况而异，行动的类型应为防止所确定的风险而必须采取起码行动。行政失误，如不完备的植物检疫证书，可以通过与输出国的国家植物保护机构联络予以解决。对于其它违规情况可能需要采取如下行动：

扣留 - 如果需要进一步了解情况，可以采取这一行动，同时考虑到须尽可能避免货物受损。

分类和重新配置 – 可通过将货物分类和重新配置，包括酌情重新包装，清除受感染的产品。

处理 – 如存在某种有效的处理方法，即由国家植物保护机构采用。

销毁 – 如果国家植物保护机构认为货物无法另行处置，可将货物销毁。

转运 – 可通过转运使违规货物离开本国。

如属非检疫性限定有害生物的违规，所采取的行动应符合国内措施及限于在可能情况下使货物中的有害生物水平符合所要求的容许限度，例如通过处理或重新分类或降低到国内生产或限定的同类产品所允许的程度。

国家植物保护机构负责颁布必要的指令并核查其执行情况。实施工作通常被认为是国家植物保护机构的一项职能，但可授权其它机构予以协助。

对某一限定有害生物，或在特定情况下没有技术理由采取行动的其它违规情况，例如如果没有定殖或扩散风险（如将原定用途由消费改为加工，或有害生物处于其生命周期不能定殖或扩散的阶段），或一些其它原因，国家植物保护机构可以决定不采取植物检疫行动。

5.1.6.2 紧急行动

在新的和未预计的植物检疫情况下，如在下列情况下发现检疫性有害生物或潜在检疫性有害生物，可以采取紧急行动：

- 在未规定植物检疫措施的货物中；
- 在未预计会存在且未规定采取措施的限定货物或其它限定物中；
- 为与输入商品有关的运输工具、仓库或其它地点的污染物。

采取与违规情况下所需的行动类似的行动可能是适宜的。这类行动可能导致改变现行植物检疫措施，或在审查和提供充分技术理由前采取临时措施。

经常遇到的需要采取紧急行动的情况包括：

以前未评定的有害生物。未列入清单的有机物可能需要紧急植物检疫行动，因为以前可能未对它们进行过评定。在截获时，它们可能被初步划入限定有害生物类别，其原因是国家植物保护机构有理由相信这些有害生物在植物检疫方面造成威胁。在这种情况下，国家植物保护机构的责任是能够提供合理的技术依据。如果确定了临时措施，国家植物保护机构应积极收集更多信息并完成有害生物风险分析，以便及时确定有害生物属于限定还是非限定状况。输出国植保机构也可参加上述信息收集活动。

对特殊途径未限定的有害生物。可对特殊途径未限定的有害生物采取植物检疫紧急行动。尽管对这些有害生物进行限制，但它们尚未被列入清单或另外加以说明，因为在来源、商品类别或制定清单或措施所依据的情况方面，未预计到它们。如果确定可以预计今后在相同或类似情况下有害生物会出现，这类有害生物应列入适当的清单或其它措施。

缺乏充分识别。在某些情况下，由于对某种有害生物无法充分识别或在分类学上没有充分说明，可能有理由采取植物检疫行动。其原因可能是尚未对样本进行描述（属于未知类别）、样本状况无法进行识别或尚不能认定所检验的生命阶段达到了所需要的分类水平。在无法识别时，国家植物保护机构对所采取的植物检疫行动应有合理的技术依据。

如果常规发现以不易识别的形式出现的有害生物（如卵、幼虫、不完整形等），应作出一切努力收集足够样本以及能够进行识别。与输出国的联系可有助于识别或提供假定识别。对处于这种状态的有害生物可能临时需要采用植物检疫措施。一旦识别，而且如果根据有害生物风险分析证实有理由对这类有害生物采取植物检疫行动，国家植物保护机构应将这些有害生物补充到有关的限定有害生物清单之中，注明识别的问题和需要采取行动的依据。应通知有关缔约方，如果今后发现这类形式的有害生物，将以假定识别为依据采取行动。然而，这种行动只针对那些已确定有有害生物风险，而且不能排除输入货物中存在检疫性有害生物可能性的来源地点。

5.1.6.3 违规和紧急行动的报告

对截获、违规行为和紧急行动进行报告是《国际植物保护公约》缔约方的一项义务，以便输出国了解在输入时对其产品采取植物检疫行动的依据，并且促进校正输出系统。需要利用各种系统来收集和传播此类信息。

5.1.6.4 规定的撤销或修改

如果反复出现违规或出现需采取紧急行动的重大违规或截获情况，输入缔约方的国家植物保护机构可以撤销允许输入的授权（如许可证），修改该法规，或制定含有修订输入程序或禁令的紧急或临时措施。应将这种变动及这种变动的理由立即通知输出国。

5.1.7 非国家植物保护机构人员的授权制度

国家植物保护机构可以根据其控制和职责，授权其它政府部门、非政府组织、机构或人员代表国家植保机构履行某些明确的职能。为了确保符合国家植物保护机构的要求，需要有业务程序。此外，还需要为证明能力、检查、校正行动、系统审查和撤回授权制定程序。

5.1.8 国际联络

缔约方在以下方面具有国际义务(《国际植保公约》第 VII 条和第 VIII 条 1997年):

- 提供官方联络单位;
- 通报指定的输入口岸;
- 出版和传播限定有害生物清单、植物检疫要求、限制和禁令;
- 通报违规和紧急行动 (ISPM 第 13 号: 2001 年);
- 根据要求提供植物检疫措施的基本原理;
- 提供有关的信息。

需要作出行政安排, 以确保及时有效地履行这些义务。

5.1.9 管理信息的通报和传播

5.1.9.1 新的或修订的法规

应公布关于新的或修订的法规的建议并应要求提供给有关方面, 使他们有适当的时间提出意见和实施。

5.1.9.2 既定法规的传播

应酌情将拟定的输入法规或其中有关部分提供给感兴趣的和受影响的缔约方、《国际植保公约》秘书处以及为其成员的区域植物保护组织。通过适当程序, 还可将它们提供给其它有关方面(如进出口行业组织及其代表)。鼓励国家植物保护机构以出版物的形式提供输入管理信息, 尽可能使用电子手段, 包括因特网站和通过《国际植保公约》国际植检门户网站与这些网站的链接。

5.1.10 国家联络

应与有关政府机构或部门建立可促进国内合作行动、信息共享和共同核可活动的程序。

5.1.11 争端的解决

输入管理系统的实施可能会引起与其它国家当局的争端。国家植物保护机构应为与其它国家植物保护机构进行磋商和信息交流制定程度, 并在付诸正式国际争端解决程序以前“应尽快相互协商的”解决这些争端, 制定程序(《国际植保公约》第 XIII 条第 1 款, 1997 年)。

5.2 国家植物保护机构的资源

缔约方应为其国家植保机构提供适当资源以便履行其职能(《国际植保公约》第 IV 条第 1 款, 1997 年)。

5.2.1 包括培训人员在内的工作人员

国家植物保护机构应：

- 聘用或授权具有适当资格和技能的人员
- 确保向全体人员提供适当和持续的培训，以确保他们在其负责的领域具备能力。

5.2.2 信息

国家植物保护机构应尽可能确保向工作人员提供充足的信息，尤其是：

- 涉及输入管理系统运作有关方面的适当指导性文件、程序和工作指令
- 本国的输入法规
- 有关其限定有害生物的信息，包括生物学、寄主范围、途径、全球分布、发现和识别方法、处理方法。

国家植物保护机构应获取有关本国出现有害生物方面的信息（最好为有害生物清单），以便促进在进行有害生物风险分析期间对有害生物分类。国家植物保护机构也应保持其所有限定有害生物的清单。限定有害生物清单详情载于 ISPM 第 19 号：2003 年。

当本国出现限定有害生物时，应保持关于该有害生物分布、非疫区、官方防治以及（如属非检疫性限定有害生物）种植用植物官方计划等方面的信息。缔约方应在其领土上传播关于限定有害生物及其防治手段的信息，可将该项职责分配给国家植保机构。

5.2.3 设备及设施

国家植物保护机构应确保具备足够的设备和设施以便：

- 进行检验、抽样、检测、监督和货物验证程序
- 进行交流及获取信息（尽可能通过电子手段）。

文献、情况交流和审查

6. 文献记录

6.1 程序

国家植物保护机构应保持有关输入管理系统运作各方面的指导性文件、程序和工作指令。应编入文件的程序包括：

- 有害生物清单的编制
- 有害生物风险分析
- 酌情建立非疫区、有害生物低发生率地区、非疫产地或生产点以及官方防治计划

- 检验、取样和检测方法（包括保持样本完整性的方法）
- 就违规采取的行动，包括处理
- 对违规和紧急情况的通报
- 对紧急行动的通报。

6.2 记录

对所有与输入法规有关的行动、结果和决定应保留记录，酌情遵照国际植检措施标准的相关章节，包括：

- 有害生物风险分析的文件编写（依照 ISPM 第 11 号 Rev.1：2004 年）；
- 编写有关已经建立的非疫区、有害生物低发生率地区以及官方防治计划的文件（包括有害生物分布和为保持非疫区或有害生物低发生率地区所采用措施方面的信息）；
- 检验、取样和检测记录；
- 违规和紧急行动（依照 ISPM 第 13 号：2001 年）。

在适当的情况下，可保留具有以下情况的输入货物的记录：

- 指明最终用途
- 需采取入境后检疫或处理程序
- 根据有害生物风险，需要后续行动（包括追溯）或
- 必需对输入管理系统进行管理。

7. 情况交流

国家植物保护机构应确保具有交流程序，与输入方和本国适当的行业代表、输出国的国家植物保护机构、《国际植保公约》秘书处以及为其成员的区域植保组织进行联系。

8. 审查机制

8.1 系统审查

缔约方应定期对其输入管理系统进行审查。这种审查可包括监测植物检疫措施的有效性，检查国家植物保护机构、获得授权的组织或人员的活动以及根据要求修改或撤销植物检疫法律、法规和程序。

8.2 事故审查

国家植物保护机构应制定程序，审查违规情况和紧急行动。这种审查可导致通过或修改植物检疫措施。

此附件由植物检疫措施委员会第十二届会议于 2017 年 4 月通过。

此附件为本标准的规定性部分。

附件1：输入国对输出国货物遵守情况的查验安排（2017）

输入国国家植物保护机构在货物进入本国时，通常按照植物检疫输入要求验证其遵守情况。然而，为了促进贸易，缔约方可在一些情况下双边或多边协商一项安排，允许输入国国家植保机构在输出国执行查验程序。这种安排与本标准（5.1.5.1 节）所述在输出国内进行的程序检查有显著区别。

输入国和输出国的国家植保机构在自愿和具体分析的基础上，在双方安排的一个时期内，仅能建立和使用一项双边或多边安排（以下简称“安排”），用以在输出国内对指定商品货物执行查验程序。

本附件所述安排不应被确立为植物检疫措施或允许贸易的条件。

在下述情况下，一项安排的确立可能成为促进贸易物流的备选方案：

- 在目的地加快货物疏散
- 当在入境口岸拒绝货物的措施成本过高或难以执行时
- 当在入境口岸的检查对商品包装（如：商品单独包装且要求进行破坏性抽样）和商品质量（如：商品极易腐坏）造成不利影响时
- 当需要附加设施处理违规实例时。

一旦基于有害生物风险分析设置了植物检疫输入要求，需制定某一特别限定物的安排条款。

安排应仅包含与本标准和第 23 号国际植检措施标准（《检验准则》）相一致的程序，用以验证货物对于已建立和发布的相关商品植物检疫输入要求的遵守情况。安排下验证过的货物在入境口岸不应再次采用同样的查验程序。然而，输入国国家植物保护机构可在入境口岸采取其他的查验程序，诸如文件和身份检查。

无论输入国和输出国国家植保机构间有任何安排，根据《国际植物保护公约》中 I.2, IV.2(a), IV.2(b), IV.2(c), IV.2(d), IV.2(e), IV.2(g) 和 V.1 等条款所述，发行植物检疫证书仍为输出国的独有责任。在一项安排下，输入国国家植保机构在输出国所采取的任何行动需遵照并必须依从输出国法律。

以下章节提供了涉及输入国国家植物保护机构在输出国查验货物遵守情况的安排的备选方案，供各国国家植保机构考虑。

1. 安排总体要求

安排应由输入国和输出国国家植保机构共同制订，酌情与利益相关方磋商。

安排的财务方面应由输入国和输出国国家植保机构商定，并与利益相关方磋商。

安排应接受定期审查并可建立一个机制以应对可能出现的任何变化。减少遵守情况查验行动和暂停或终止安排的条件应在具体分析的基础上予以明确。

2. 建立一项安排的程序

建立一项安排的步骤概括如下。

2.1 提议

输入国或输出国国家植保机构可就一项安排发起请求。提议可以是对发起国家植保机构或者利益相关方需求的响应。提议应具体说明安排的范围、目标以及理由，且经双方国家植保机构同意。

提议需要考虑的因素包括：

- 安排的时间设置和期限
- 建议查验水平，和适当时指定商品和限定性有害生物的采样方案
- 启动审查和评价安排的条件
- 启动暂停或终止安排的条件
- 各类资源的可获得性
- 计划实施的可行性。

2.2 评估

收到安排提议的国家植保机构应及时审查提议并准备回应。提议评估需包括安排对有害生物风险关注点的所有影响、实际操作和经济可行性，以及法规要求。

2.3 要素

提议某项安排的国家植保机构对其制订负首要责任。然而，在提议方国家植保机构的要求下，鼓励另一方国家植保机构协助制订。

可能需要输入国和输出国国家植保机构同意的安排要素包括：

- 货物抽样和检查
- 检查设施的充足率
- 检测程序
- 处理的查验
- 货物完整性查验

- 适当时，货物遵守情况查验的不同步骤的时间和地点
- 货物到达入境口岸提醒
- 是否有附证明的植物检疫证书
- 实施安排中各项规定所需有资质工作人员的可得性
- 遵守情况查验行动的时间设置
- 参与安排的种植者和出口商所需审批程序以及费用或预估费用
- 部署人员的食宿、交通、工作健康和安全、安保和其他后勤因素。

遵守情况查验的步骤将由参加安排的国家植保机构确定。

2.4 技术要求

一项安排的技术要求应在具体分析的基础上决定和制订，且应在安排中予以说明。

安排可能包含以下方面特定信息：

- 立法和监管当局
- 植物检疫及其他相关的法律法规
- 角色和职责（包括相关国家植保机构、出口商、种植者及其他利益相关方的角色和职责）
- 行动的时间设置和期限
- 限定物
- 所有限定性有害生物及输入国国家植保机构要求的针对这些有害生物的相关植物检疫措施
- 植物检疫行动，如抽样、检查、检测、处理查验和货物完整性查验等
- 货物遵守情况查验所使用的基础设施和设备
- 需留存的由输出国国家植保机构向输入国国家植保机构提供的文件
- 财务因素
- 违规通告
- 违规货物的纠正措施
- 对安排进行审查的频率和时间设置
- 可导致审查、评估、暂停或终止安排的条件。

3. 安排实施

一项安排中描述的遵守情况的查验可能受制于实施条件；例如，查验可针对某种商品的所有出口货物或者仅针对其中一定比例，针对限定商品的类别，或者针对通航季节中的一个确定的时间段进行。

遵守情况查验行动应限于安排内的行动。

如安排已经建立，且在输出国已实施了遵守情况查验，进口时应不再要求同样的查验。然而，在输入国可采用的其他程序为：

- 货物文件和身份查验
- 当包装受损且货物的植物检疫完整性可能受损时进行的货物检查
- 对集装箱内污染有害生物的货物检查
- 应对在输出国检查时尚未知晓的潜在有害生物风险的货物检查
- 当安排允许在输出国检查之后采用一项植物检疫措施情况下进行的货物检查（如：运输过程中的实蝇冷处理）。

4. 安排审查

应定期审查安排的有效性以发现问题并使各方讨论和解决这些问题，以便改善安排或确定是否可以降级或终止。审查的频率和时间设定应在安排中予以说明。安排的某些要素可能需要更频繁的审查。

现有安排的更改可由输入国或输出国国家植保机构提议，且实施前需要双方同意。

5. 安排终止

如果设立安排的理由不再有效（例如，由于两国间的贸易流变化）或安排不再需要，应终止安排。

安排一旦终止，查验程序将在输入国实施。

国际植物检疫措施标准

第 38 号国际植检措施标准
种子的国际运输

国际植物保护公约秘书处编制
2017 年通过；2017 年出台

© FAO 2017

本信息产品中使用的名称和介绍的材料并不意味着联合国粮食及农业组织（粮农组织）对任何国家、领地、城市或地区或其当局的法律或发展状态、或对其国界或边界的划分表示任何意见。提及具体的公司或厂商产品，无论是否含有专利，并不意味着这些公司或产品得到粮农组织的认可或推荐，优于未提及的其他类似公司或产品。

本出版物中表达的观点系作者的观点，不一定反映粮农组织的观点或政策。

© FAO, 2017

粮农组织鼓励对本信息产品中的材料进行使用、复制和传播。除非另有说明，材料可拷贝、下载和打印，供个人学习、研究和教学所用，或供非商业性产品或服务所用，但必须恰当地说明粮农组织为信息来源及版权所有，且不得以任何方式暗示粮农组织认可使用者的观点、产品或服务。

所有关于翻译权、改编权及转售权和其他商业性使用权的申请，应通过 www.fao.org/contact-us/licence-request 提交，或发送至 copyright@fao.org。

粮农组织信息产品可在粮农组织网站（www.fao.org/publications）获得并通过 publications-sales@fao.org 购买。

复制本国际植检措施标准时，应提及现在出台的各个国际植检措施标准可从以下网址获取：www.ippc.int。

出台背景说明

此部分不属于本标准的正式内容

2009-11，标准委引入标准主题：种子的国际运输（2009-003）。

2010-03，植检委第五届会议增列主题。

2010-12，标准委通过电子决策方式批准规范说明草案供成员磋商。

2011-02，规范说明草案发送成员国磋商。

2011-05，标准委修改并批准第 54 号规范说明。

2013-07，专家工作组起草标准。

2013-10，专家工作组成员审议标准草案。

2013-12，标准管理员审阅标准草案。

2014-04，根据术语技术小组关于一致性方面的意见，标准管理员与术语技术小组磋商修订标准草案。

2014-05，标准委批准标准草案供成员磋商。

2014-07，第一次成员磋商。

2015-02，标准管理员审阅成员评议意见并修改草案。

2015-05，标准委 7 人工作组审议草案（建议 2015 年不进行第二次成员磋商）。

2016-01，标准助理管理员和标准管理员审阅评议意见。

2016-05，标准委 7 人工作组修改草案，批准草案进行第二次成员磋商。

2016-06，森林检疫技术小组审阅并建议对标准进行修订以涵盖林木种子内容；管理员和标准委 7 人工作组对拟议文本作了少量修改。

2016-07，第二次成员磋商。

2016-11，标准委批准将草案送交植检委第十二届会议。

2017 年 4 月，植检委第十二届会议通过了本标准。

第 38 号国际植检措施标准。 2017。《种子的国际运输》，罗马，国际植物保护公约，粮农组织。

出台背景：最后更新于 2017 年 4 月

目录

批准	5
引言	5
范围	5
参考文件	5
定义	5
要求概要	5
背景	6
对生物多样性和环境的影响	6
要求	7
1. 有害生物风险分析	7
1.1 种子为有害生物	7
1.2 种子为传播途径	7
1.3 引进目的	8
1.3.1 实验室检测或破坏性分析的种子	8
1.3.2 在限定条件下种植的种子	8
1.3.3 田间种植的种子	8
1.4 种子的混合、调制和散装	9
1.5 种子生产中的有害生物管理	9
1.5.1 种子证书计划	10
1.5.2 抗性植物品种	10
1.5.3 种子处理	11
2. 植物检疫措施	11
2.1 确保没有有害生物的货物检验和检测	11
2.2 有害生物的田间检验	11
2.3 非疫区、非疫生产地、非疫生产点和有害生物低度流行区	12
2.4 处理	12
2.4.1 作物处理	12
2.4.2 种子处理	12
2.5 系统综合措施	12
2.6 入境后检疫	12
2.7 禁止	13
3. 植物检疫措施的等同性	13
4. 具体要求	13
4.1 检验	14
4.1.1 种子货物的检验	14

4.1.2	田间检验	14
4.2	分批抽样	14
4.2.1	小批量种子的抽样	15
4.3	检测	15
4.3.1	经处理种子的检测	15
5.	植物检疫出证	16
6.	记录保存	16
附录 1: 种传、种源和污染的有害生物例子		17
附录 2: 有害生物群体随种子传带并传入可能性方面指南		18
1.	节肢动物	18
1.1	收获前有害生物	18
1.2	收获后有害生物	18
2.	真菌	19
3.	细菌	19
4.	病毒	19
5.	类病毒	19
6.	植原体和螺原体	19
7.	线虫	19
8.	作为有害生物的植物	20
附录 3: 参考文献		21
1.	作为传播途径的种子以及种源性和种传病害	21
2.	种子检测和抽样规程	21
3.	树木种子	22
4.	抗性植物品种	22
5.	其他	22

批准

本标准由植物检疫措施委员会第十二届会议于 2017 年 4 月通过。

引言

范围

本标准在查明、评估和管理国际运输的种子（作为一个商品类别）伴随的有害生物风险方面为国家植保机构（NPPOs）提供指导。

本标准也为促进种子的国际运输确立进口植物检疫要求，种子的检验、抽样和检测，以及种子的输出和转口植物检疫出证提供程序方面的指导。

在第 5 号植物检疫措施标准（《植物检疫术语表》）中种子（作为一个商品类别）是指用于种植的，而不是用于消费的。取自一批种子，输入用于实验室检测或破坏性分析的有活力的样品种子也适用该标准。

本标准不适用粮食或植物营养体部分（如：马铃薯块茎）。

参考文件

本标准参考了国际植物检疫措施标准(ISPMs)。此类标准可以从国际植检门户网站（IPP）获得，网址 <https://www.ippc.int/core-activities/standards-setting/ispm>。

定义

本标准使用的植物检疫术语定义可见第 5 号国际植物检疫措施标准。

除了第 5 号国际植物检疫措施标准中的定义外，本标准中使用了下列定义。

种子携带有害生物	种子外部或内部携带的，并且能够或不能够侵染植物的有害生物。
种传有害生物	通过种子传递而侵染植物的种子携带有害生物。

要求概要

种子与其它用于种植的植物一样，可能存在有害生物的风险，因为它们可能被引进到一个环境中，其传带的有害生物有很高的定殖和扩散可能性。

种子通常因为商业和研究目的进行国际运输。因此，当评估有害生物风险和确定适当的植物检疫措施时，国家植保机构应当考虑种子的预定用途（研究，在严格限制的条件下种植或在自然条件下种植）。

有害生物风险分析（PRA）应当确定在有害生物风险分析区域，种子是否是检疫性有害生物的进入、定殖和扩散的途径及其潜在的经济后果，或者种子本身是否是有害生物或是限定的非检疫性有害生物的传播途径和主要侵染源。有害生物风险分析应当考虑种子引进的目的（如：田间种植，研究，检测），检疫性有害生物被引进和扩散的潜在风险，或者限定的非检疫性有害生物当其超过阈值时引起的不可接受的经济影响。

可以用特定的植物检疫措施降低种子国际运输的有害生物风险，包括那些种植前、种植期间、种子收获期、收获后、种子加工期间、储藏和运输期间以及到达输入国后可以采用的植物检疫措施。植物检疫措施既可以单独采用，也可以组合采用来管理有害生物风险。进口植物检疫要求可以通过采用等同的植物检疫措施得以满足。

背景

国际运输的种子有许多用途。它们可以种植用于生产食物、饲料、观赏植物、生物燃料、纤维以及森林和药用。它们也有商业前期的用途（研究、育种和繁种）。

种子与其他用于种植的植物一样，可能存在有害生物的风险，因为当种子被引进到一个环境中，其传带的有害生物有很高的定殖和扩散可能性（第 32 号国际植物检疫措施标准：《基于有害生物风险的商品分类》）。

种子公司可能有在几个国家育种和繁种的计划，且可能将种子从这些国家分发到许多其他国家。此外，为开发能够适应广泛环境和条件的新品种，研究和育种需在国际间进行。种子的国际运输可能是小量的种子也可能是大量的种子。

缔约方可能面临与种子国际运输相关的挑战，该挑战不同于其它种植用植物类型的国际运输。例如，在一国生产然后输出到第二国加工（如：造粒和包衣）、检测和包装的种子，然后可能被转口到许多其它目的地（包括原产国）。在生产种子的时候，目的地国家及其进口植物检疫要求是未知的，尤其是当生产和输出到最终目的地之间过去了许多年时。

对生物多样性和环境的影响

本标准可以帮助管理种子国际运输引起的有害生物风险，包括外来入侵物种引起的有害生物风险（正如生物多样性公约中定义的一样）。

协调一致的种子国际植物检疫措施可以通过增加健康种子（不带有有害生物）交换的可能性来帮助保护生物多样性。

要求

1. 有害生物风险分析

依据第 2 号国际植物检疫措施标准（《有害生物风险分析框架》）、第 11 号国际植物检疫措施标准（《检疫性有害生物风险分析》）和第 21 号国际植物检疫措施标准（《限定的非检疫性有害生物风险分析》）开展的种子有害生物风险分析，应当确定种子传带的潜在的限定性有害生物和本身为有害生物的种子。有害生物风险分析应当考虑种子引进的目的（如：田间种植，研究，检测）和限定性有害生物定殖和扩散的可能性，以及导致的经济影响后果（第 32 号国际植物检疫措施标准）。

1.1 种子为有害生物

种子为有害生物的有害生物风险分析应当遵循第 11 号国际植物检疫措施标准附件 4 提供的指导。

1.2 种子为传播途径

在进行种子为传播途径的有害生物风险分析时，有害生物传播到适宜的寄主并导致侵染的可能性需要具体考虑，以确定需要管制的有害生物。

当种子种植后，一些随适宜寄主传带的种源性有害生物进入后可能导致寄主侵染，而有些却不会。

种源性有害生物包括：

- 种子内部或外部传带的并直接侵染由种子生长出寄主植物的种传有害生物（类别 1(a)）
- 种子内部或外部传带并转移到环境中（如：水、土壤），然后侵染自然条件下的寄主植物的非种传有害生物(类别 1(b))
- 种子内部或外部传带，不转移到自然条件下寄主植物上的有害生物（类别 1(c)）。

另一类别有害生物可能也关系重大，尽管有害生物不是种源性的。这个类别是存在于一批种子（包括系有害生物的植物种子）中的污染有害生物类别（类别 2）。

应当进一步评估类别 1 (a)、1(b)和 2 中的有害生物的定殖、扩散和经济影响。类别 1 (c) 中的有害生物不能定殖，因为其不能转移到适宜的寄主上。

附录 1 提供了每个类别有害生物的例子。

有害生物风险分析应当考虑有害生物的传播是否在自然条件下或试验条件下（如：在实验室或生长箱中）被观察到或被确认发生的。当在试验条件下有害生物的传播被观察到或被确认时，有必要确认其在自然条件下也能发生。

考虑特定有害生物群体的生物学和流行特征可有助于确定有害生物随种子传入一个区域的可能性。附录 2 提供了有害生物群体随种子传带并传入可能性方面的指导。应当按照第 11 号国际植物检疫措施标准中的要求，在种的水平对有害生物和寄主种子进行评估，除非有技术理由利用高的或低的分类水平进行。

1.3 引进目的

种子的生产可能包括几个步骤（如：育种、繁种、破坏性分析、限制性田间种植），这些可能在不同的国家进行。引进种子的目的可能影响检疫性有害生物定殖的可能性，当进行有害生物风险分析并确定植物检疫措施时，应当进行考虑（第 32 号国际植物检疫措施标准）。

下面按照引进目的概括地将有害生物风险从低到高进行分类如下。

1.3.1 实验室检测或破坏性分析的种子

这类种子不是用于种植或释放到有害生物分析区域。因为这些种子不释放到环境中，有害生物风险分析可能没有必要。

引进用于检测的种子可能需要发芽以便于检测，但是其目的不是用于种植。实验室检测的要求或类似的限制，以及种子及其生长出的植株的销毁作为植物检疫措施应当足够了。

如果有害生物风险相当低或可以忽略，输入国国家植保机构对这些种子可能不需要其它植物检疫措施。

1.3.2 在限定条件下种植的种子

这类种子引进用于研究并在受保护的环境（如：温室、生长箱）或隔离的田间生长。这些种子应当种植在防止将检疫性有害生物传入到有害生物风险分析区域的条件下。例子包括评估用种子、种质和作为育种材料的种子。

对于这些种子，国家植保机构可能要求有关的植物检疫措施，这些措施不应严于管理发现的有害生物风险的需要。

1.3.3 田间种植的种子

计划用于无限制地释放到有害生物风险分析区域的种子，可能存在很高的检疫性有害生物风险。

输入国国家植保机构可能要求采取植物检疫措施；这些措施应当与评估出的有害生物风险相称。可以为限定的非检疫性有害生物设定和公布特定的允许量水平。

1.4 种子的混合、调制和散装

种子混合是将不同的种类、品种或栽培品系组合到一批种子中（如：草坪草混合种子、野花混合种子）。种子调制是将同样品种不同批次的种子组合到一批种子中。种子散装是不同田间的同一品种收获后立即组合到一批种子中。

不同产地和不同年份的种子可能被混合或调制。混合、调制和散装种子中的所有种子应当符合有关的进口植物检疫要求。

在评估混合、调制或散装种子的有害生物风险时，应当考虑有害生物、寄主和原产地的所有组合。在确定混合、调制或散装种子的总体有害生物风险时，还应当考虑混合、调制或散装过程（如：稀释、增强处理）。

检测和检验可以在需要出证的种子组成成分上进行，也可在混合或散装种子上进行。

混合、调配或散装种子的所有组成成分都应当可追溯。

1.5 种子生产中的有害生物管理

种子生产中使用的某些措施单独或组合使用后可以满足进口植物检疫要求。应当保留好种子上采取植物检疫措施的所有文件，以便于视情况进行追溯。

种子生产中采用的有害生物综合防治和质量控制条款可以包括植物检疫措施。

如果是树木种子，植物检疫措施经常只能在收获时采用。

不同种子生产类别（如：大田作物、林业）之间的生产措施不同。当确定有害生物风险管理措施时，可考虑的选项包括：

种植前：

- 采用抗性植物品种（1.5.2 章节），采用健康种子（没有有害生物）
- 种子处理（1.5.3 章节）
- 作物管理（如：轮作或混栽）
- 田间选择
- 土壤或生长介质处理
- 地理上或季节上隔离
- 水的卫生或消毒

收获前：

- 卫生措施（如：工作人员的手和鞋子、农场设备、机器和工具的消毒）
- 田间检验，如果发现症状酌情进行检测
- 田间环境卫生（如：去除有症状植株，去除杂草）
- 亲本植株检测
- 作物处理
- 受保护环境（如：温室、生长箱）
- 水的卫生和消毒

收获期和收获后处理：

- 卫生措施（如：工作人员的手和鞋子、农场设备、机器和工具的消毒）
- 适时收获（如：种子正成熟时，结实年树木的种子，产自前熟阶段果实的种子）
- 种子提取期间使用消毒剂
- 种子清洁、干燥、调节和分拣
- 种子检测
- 种子储藏
- 种子处理（1.5.3 节）
- 卫生措施（如：去除植株残体、土壤或可见侵染植株及其种子）
- 种子包装和密封
- 机械处理（如：分离出健康种子(不带有害生物)）
- 收获方法（如：树木种子采用收集垫或防水油布）。

1.5.1 种子证书计划

种子证书计划（提升种子质量的计划）的某些要素可能对于出证种子的有害生物风险有影响。国家植保机构在进行有害生物风险管理时，可以考虑其中某些要素（如：有害生物存在的检验，检查杂草种子的纯度分析），并进行逐项评估。

国际种子证书计划应当确保种子的可溯性。附录 3 的某些部分提供了国际种子证书计划的信息。

1.5.2 抗性植物品种

现代育种计划可以生产对有害生物具有一定抗性水平的植物品种，包括对限定性有害生物的抗性。当确认某个限定性有害生物的抗性品种不能被有害生物侵染，输入国国家植保机构可以考虑将这种抗性作为一个合适的有害生物风险管理选项。

植物品种对不同的限定性有害生物抗性水平可能不同，取决于植物的抗性特征。抗性基因可能对目标有害生物的所有或某些种、株系、生物型或致病型有效，但是新出现的种、株系、生物型或致病型可能影响抗性水平。因此有害生物的抗性应当逐项进行评估。输入国国家植保机构可以考虑在系统综合措施的框架中应用抗性品种作为适当的植物检疫措施。

附录 3 提供了应用抗性植物品种的建议文献目录。

1.5.3 种子处理

种子可以通过处理去除有害生物的侵染；然而，种子在没有侵染时也可以进行处理，作为一个一般侵染的预防措施，或当种子接触环境中的有害生物时保护种子生长出的苗木。种子处理也可能与有害生物无关；例如，种子接受种子生长剂处理。

种子处理包括，但不限于：

- 农药（杀真菌剂、杀虫剂、杀线虫剂和杀细菌剂）
- 消毒剂，一般用于针对细菌和病毒；消毒可以在种子加工的不同阶段（如：种子精选、种子引发）进行或在专门的消毒过程中进行
- 物理处理（如：干热、蒸汽、热水、紫外光照射、高压、深冻）
- 基于不同作用模式的生物学处理（如：拮抗、竞争、诱导抗性）。

2. 植物检疫措施

根据第 11 号国际植物检疫措施标准，应当单独采用或组合采用与评估的有害生物风险相称的植物检疫措施，来防止检疫性有害生物的传入和扩散，并确保满足有害生物风险分析确定的限定的非检疫性有害生物允许量的要求。

2.1 确保没有有害生物的货物检验和检测

种子抽样，包括样品大小（检测的种子总数），应当适合发现限定性有害生物。第 31 号国际植物检疫措施标准（《货物抽样方法》）提供了样品大小方面的指导。收获后的种子表现出可见症状的，说明存在限定性有害生物，需要进行检测以确定有害生物的存在。

2.2 有害生物的田间检验

田间检验可以作为一个发现某些产生可见症状的限定性有害生物的植物检疫措施。

2.3 非疫区、非疫生产地、非疫生产点和有害生物低度流行区

非疫区、非疫生产地、非疫生产点和有害生物低度流行区应当按照第 4 号国际植物检疫措施标准（《建立非疫区的要求》）、第 10 号国际植物检疫措施标准（《建立非疫生产地和非疫生产点的要求》）和第 29 号国际植物检疫措施标准（《非疫区和有害生物低度流行区的认可》）建立、认可和保持。

按照第 22 号国际植物检疫措施标准（《建立有害生物低度流行区的要求》），有害生物低度流行区可以单独使用，或与系统综合措施中的其他植物检疫措施结合使用（第 14 号国际植物检疫措施标准：《采用系统综合措施进行有害生物风险治理》）。

2.4 处理

2.4.1 作物处理

亲本植株施用农药可以防止种子侵染。

2.4.2 种子处理

种子处理可以用作植物检疫措施（1.5.3 节）。

许多热带和温带的树种生产的种子对干燥敏感并特别易于潜藏有害生物的发育或有害生物的侵染。物理和化学的处理可以用来防止需保存在高湿条件下种子中潜藏的有害生物的发育或有害生物的侵染。

2.5 系统综合措施

系统综合措施为同时考虑收获前和收获后程序提供了机会，这些程序可以有助于有效的有害生物风险管理。许多贯穿种子生产过程，从种植到收获，以降低有害生物风险的有害生物管理实践，可以被归并到系统综合措施中。第 14 号国际植物检疫措施标准为制订和评估系统综合措施中的综合措施，作为有害生物风险管理的一个选项提供了准则。

2.6 入境后检疫

如果当某个检疫性有害生物很难被发现，或者症状表现需要时间，或者需要检测或处理且没有替代的植物检疫措施可用时，输入国国家植保机构可以要求种子的入境后检疫。第 34 号国际植物检疫措施标准（《入境后植物检疫站的设计和操作》）提供了入境后检疫站方面的指导。

作为入境后检疫的一部分，一批种子的代表性样品可能被播种，从这些种子生长出的植株被检测（这可以是研究用小批量种子的一个选项）。

基于有害生物风险分析的发现，输入国国家植保机构可以考虑通过要求将输入种子种植于指定的种植区域，有害生物的风险能够得到适当的管理。种植的区域应当与其他寄主植物隔离，且可能需要杂草防治、环境卫生、人员、设备和机器的卫生措施。

2.7 禁止

当有害生物风险分析确认种子作为检疫性有害生物传播途径具有很高的有害生物风险，且没有替代的植物检疫措施可用时，国家植保机构可以禁止某些种类或产地的种子引进。这包括当种子作为有害生物的植物（如：杂草、外来入侵物种）的传播途径风险很高的情形。禁止输入方面的指导可见第 20 号国际植物检疫措施标准（《输入植物检疫管理系统准则》）。

输入国家的国家植保机构可以允许（用于研究目的并有输入许可表明防止检疫性有害生物传入和扩散的特定条件）通常是禁止的种子入境。

3. 植物检疫措施的等同性

植物检疫措施的等同性（第 1 号国际植物检疫措施标准（《关于植物保护和国际贸易中应用植物检疫措施的植物检疫原则》）对于种子的国际运输特别重要，因为种子公司可能在几个国家育种和繁殖，且这些种子可能输出到其他国家，来自某一批的种子可能要多次转口。

确定植物检疫措施的等同性可以由输出国发起，向输入国提出等同性要求，正如第 24 号国际植物检疫措施标准（《植物检疫措施等同性的确定和认可准则》）中描述的一样。这也可以由输入国发起。当设定进口植物检疫要求时，鼓励国家植保机构提供多种选项。

等同性植物检疫措施可以为国家植保机构提供选项以获得所需保护。一个等同性植物检疫措施的例子是，以针对限定性有害生物进行适当的种子检测或种子处理来替代在原产国进行种子作物田间检验的要求。

对于种子（包括有机种子）要求进行特定的化学处理，如果化学药品在原产国、输出国或转口国不允许使用，可能的话，输入国国家植保机构应当考虑一个替代的植物检疫措施，如果该措施技术易行并能将有害生物风险降低到可接受水平。建议进口植物检疫要求不要指定化学产品、活性成分或精确的条款。

4. 具体要求

下面提供了为植物检疫出证或验证进行的种子检验、抽样和检测的具体要求。

4.1 检验

检验可以在种子货物上进行，或作为生长作物的田间检验，或根据需要两者都进行。第 23 号国际植物检疫措施标准（《检验准则》）和第 31 号国际植物检疫措施标准在检验和抽样方面提供了进一步的指导。

4.1.1 种子货物的检验

为了确定作为有害生物的植物种子（如：杂草、外来入侵物种）的存在，限定性有害生物的迹象或症状，限定物（如土壤）的存在或污染有害生物的存在，可以对种子货物进行检验。当知道受侵染的种子表现出诸如褪色或变皱等特征症状时，有害生物症状的检验可能是有效的。然而，有害生物的存在应当通过实验室检测来确认。对于限定性有害生物不显症或症状不可靠时，如果要求不带有有害生物或特定的允许量，直观检查应当与实验室检测相结合。

症状检验可以借助或不借助基于可见物理特征的自动选种设备。尽管检验对于发现昆虫和螨虫可能是有效的，但是大多数的种源性有害生物（如：细菌、真菌、线虫、类病毒、病毒）不能通过肉眼检验发现，需要进行更专业的检查（如利用双目显微镜）或实验室检测。可能有必要在检验前进行种子洗涤、过筛或破碎。

检验包衣、丸粒化或植入胶带、垫子或其他基质上的种子时，可能需要通过洗涤从种子上去除覆盖材料，或者将其破碎，因为这些材料可以降低看见种子或种子上有害生物的症状。在该情形下，输入国国家植保机构可以要求输出国国家植保机构在种子包衣、丸粒化或植入之前进行系统性抽样及检测。对于输入时的监测，输入国国家植保机构可以要求输出国国家植保机构提供包衣、丸粒化或处理前的种子样品（大小与该批种子量相称）用于检验和检测，或者，作为选择，如果双边同意，采集官方样品并检测未经包衣、丸粒或处理的种子，并提供检测结果。

4.1.2 田间检验

在适当的时间由经过培训的人员在田间进行种子作物检验，对于发现能产生可见症状的限定性有害生物是有用的。在田间亲本植株上发现的有害生物未必在这些植株生产出的种子上或里面存在（1.2 章节）。可以对收获的种子进行实验室检测以确定其是否受侵染。

4.2 分批抽样

为证明一批种子中不存在某有害生物，该批种子可能被抽样检验或检测。

有害生物检验通常基于样品。国家植保机构采用的抽样方法取决于抽样的目的（如：为检测或检验进行的抽样），可以仅依据统计学，或考虑到特殊的操作限制因素研发的方法。

第 31 号国际植物检疫措施标准提供了检验目的的货物抽样指导。

4.2.1 小批量种子的抽样

按照第 31 号国际植物检疫措施标准从小批量种子抽取样品的检测可能导致该批种子的大比例毁坏。在这种情形下，输入国国家植保机构应当按照第 24 号国际植物检疫措施标准中的指导，考虑替代抽样方法（如汇聚不同批种子的小量样品以供检测）或等同的植物检疫程序。

如果不能从小批量种子抽样，输入国国家植保机构可以确定特定的入境后检疫要求。

4.3 检测

检验可能不足以确定是否有限定性有害生物存在，可能需要其他形式的检查（如实验室检测）。某些细菌、真菌、线虫、类病毒和病毒不能通过对种子货物或生长期植株的检验发现，但它们可以通过遵循认证过的针对限定性有害生物的诊断规程，进行特定的实验室检测被发现。

分子学和血清学诊断方法被认为是发现种子中有害生物的间接方法。即使没有可见的有害生物存在，这些方法也能给出阳性的结果。因此，当用这些方法进行种子检测时，应当谨慎地对结果进行解释。可能需要进行基于不同生物学原理的验证检测或补充检测，以确认样品中有活力的有害生物存在。国家植保机构应当确保应用国际认可或认证的诊断规程，以避免假阳性或假阴性。

第 27 号国际植物检疫措施标准（《限定性有害生物诊断规程》）描述了诊断规程的目的和应用，且在第 27 号国际植物检疫措施标准附件中提供了经批准的规程。一系列其他的规程信息，其中有些已经过认证，可见于附录 3 列出的文献中。

4.3.1 经处理种子的检测

种子处理可能影响检测的灵敏度。理想的是，仅发现可见有害生物的检测方法应当被用来确定处理的效率，当处理成功时检测结果是阴性的。这种检测方法的例子是，当生物体生长在基质（即介质或培养纸）上时，发现细菌和真菌的技术，以及当种子播种时，观察种子生长出来的植株症状，发现病毒的技术。多数确立的种子检测方法已经被研发和认证用于未经处理的种子。如果是处理过的种子接受检测，用于处理过种子的检测方法应当经认证。

处理过种子的检测结果应当谨慎地解释，因为可能会遇到下列情形：

- 处理使有害生物失活，但是检测方法既发现有活性的有害生物又发现没有活性的有害生物。某些血清学和分子检测可能属于这种情形，或者当检测是基于有害生物的形态学识别或有害生物结构时，因为即使经过处理其形态结构也

可能保留（如线虫、孢子）。在这种情况下，只有应用经验证有效的对处理后种子的检测方法，才能确定处理的效率。

- 物理的或化学的处理抑制了检测方法；例如，某些细菌的检测方法受杀真菌剂处理的影响。
- 处理对检测方法有不利的影晌；例如，某种方法只检测外部有害生物，那么处理后残留在内部的有害生物就不能被发现。在这种情形下，应当使用能够发现内部侵染的其他检测方法。

5. 植物检疫出证

种子贸易的全球和时间的性质（即转口到许多目的地，同一批种子的多次转口，长期储存），显示出在植物检疫出证方面与其他商品的国际运输不同的挑战。

正如第 12 号国际植物检疫措施标准（《植物检疫证书》）所述，鼓励国家植保机构在出口出证时与其他国家植保机构交换额外的官方植物检疫信息，使其能够为种子的转口出证。当输出者要求在原产国签发的植物检疫证书中添加额外的官方植物检疫信息时（第一个输入国并未要求此类信息），可以添加此类信息，以利于将来转口到其他国家（第 12 号国际植物检疫措施标准）。

在生产时，可能不知道一个国家需田间检验的进口植物检疫要求。按照第 24 号国际植物检疫措施标准，输入国国家植保机构可以酌情考虑等同的植物检疫措施（诸如检测或处理），以使已收获的种子满足其进口植物检疫要求。然而，满足进口植物检疫要求是输出国的职责。

在植物检疫证书中，“原产地”主要指种子生长的地点。如果种子被重新包装、储藏或运输，有害生物的风险可能因新的地点限定性有害生物的侵染或污染而发生变化。如果种子处理或消毒可清除掉可能的侵染或污染，有害生物的风险也可能发生变化。在该情形下，按照第 12 号国际植物检疫措施标准，必要时每一国家和地点均应申明，并在括号内注明原产地。如果货物在转口的国家或地点没有暴露受到侵染，这可以在出口植物检疫证书中注明。如果源于不同国家或地点的不同批种子在一批货物中，或多批种子混合、调制或散装时，所有国家和地点都应注明。

6. 记录保存

因为种子可能在储藏很多年后输出或转口，在其储藏期间应一直保存该批种子的官方植物检疫信息，若是转口的种子则包括保存其最初的出口植物检疫证书（如果有的话）。

本附录仅供参考，非本标准的规定部分

附录 1：种传、种源和污染的有害生物例子

本附录提供了本标准 1.2 节（种子作为传播途径）类别中有害生物的例子。

类别 1(a)：种子内部或外部传带的并直接侵染由种子生长出的寄主植物的种传有害生物

- 西瓜 (*Citrullus lanatus*) 种子中的瓜类细菌性果斑病菌 (*Acidovorax citrulli*)
- 番茄 (*Solanum lycopersicum*) 种子中的番茄溃疡病菌 (*Clavibacter michiganensis* subsp. *Michiganensis*)
- 紫花苜蓿 (*Vicia faba*) 和蚕豆 (*Medicago sativa*) 种子上或里面的鳞球茎线虫 (*Ditylenchus dipsaci*)
- 松木 (*Pinus* spp.) 和花旗松 (*Pseudotsuga menziesii*) 种子上或里面的松树脂溃疡病菌 (*Fusarium circinatum*)
- 豌豆 (*Pisum sativum*) 种子中的豌豆种传花叶病毒 (*Pea seed-borne mosaic virus*)
- 香瓜 (*Cucumis melo*) 种子中的小南瓜花叶病毒 (*Squash mosaic virus*)
- 番茄 (*S. lycopersicum*) 种子中的番茄花叶病毒 (*Tomato mosaic virus*)

类别 1(b)：种子内部或外部传带并转移到环境中（如：水、土壤），然后侵染自然条件下寄主植物的非种传有害生物

- 紫花苜蓿 (*V. faba*) 和蚕豆 (*M. sativa*) 种子上或里面的鳞球茎线虫 (*D. dipsaci*)
- 番茄 (*S. lycopersicum*) 种子上的番茄枯萎病菌 (*Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*)
- 亚麻 (*Linum usitatissimum*) 种子上的燕麦镰刀菌 (*Gibberella avenaceae*)
- *Megastigmus* spp. in seeds of *Abies* spp. 冷杉属 (*Abies* spp.) 种子中的大痣小蜂 (*Megastigmus* spp.)

类别 1(c)：种子内部或外部携带，不转移到自然条件下寄主植物上的有害生物

- 蝶形花科 (*Fabaceae*) 种子上的绿豆象 (*Callosobruchus chinensis*) 和瘤背豆象 (*C. maculatus*)
- 水稻 (*Oryza sativa*) 种子上的水稻黄斑点病毒 (*Rice yellow mottle virus*)

类别 2：污染有害生物

- 水稻 (*Oryza sativa*) 种子中的碎米莎草 (*Cyperus iria*)
- 受松针碎片污染的松木 (*Pinus* spp.) 种子中的松针红斑病菌 (*Mycosphaerella pini*)
- 洋葱 (*Allium cepa*) 种子中的白腐小核菌 (*Ierotium cepivorum*) 菌核

本附录仅供参考，非本标准的规定部分

附录 2：有害生物群体随种子传带并传入可能性方面指南

本附录提供了评估不同有害生物群体随种子传带并传入可能性方面的一般指南。按照第 11 号国际植物检疫措施标准，建议在种一级对有害生物及其寄主进行评估，除非有技术理由采用低的或高的级别。本标准第 1.2 节和第 11 号国际植物检疫措施标准提供了评估与种子相关的或存在于种子货物中有害生物的可能性，及其通过该途径定殖和扩散潜力的指导。

关于种子传播有害生物方面的信息很有限，且时间上存在冲突。此外，一个有害生物被证明是通过种子传播到一个寄主上并不一定说明其能传播到所有已知寄主上。应当考虑在种子形成前，在其他寄主上的种子传播及其寄主侵染水平。

在确定有害生物 – 寄主相互作用时，国家植保机构应当考虑，在某些试验条件下植物可能是某些有害生物的寄主，在自然条件下可能却不是。

1. 节肢动物

1.1 收获前有害生物

田间节肢动物包括收获前种子发育阶段在种子上或里面取食的有害生物。

在种子货物中存在的可能性很低的田间节肢动物包括：

- 外部取食者：取食种子的外表部分节肢动物在收获和清洁阶段常常被驱离。
- 导致种子败育的内部取食者：取食种子内部的节肢动物通常使种子在成熟和收获前脱落。

田间在成熟种子内部取食的节肢动物在种子货物中存在的可能性很高，因为通常在收获期间随种子一起被采集。在有害生物风险分析的有害生物风险管理阶段进行考虑是必要的，以便确定这些节肢动物（如豆象科）是否在质量分级或检验期间可见，是否能在储藏条件下存活。

1.2 收获后有害生物

储藏产品的节肢动物能侵染收获后的种子，特别是当种子储藏条件较差时（如高湿或与以前储存的种子在一起）。良好的储藏条件，通常用于高价值的种子，大大降低或消除在储藏种子上取食的节肢动物的可能性。

外部取食的储藏产品节肢动物在种子货物中存在的可能性较低。在种子上取食但不附着在种子外部的节肢动物可能毁坏种子并导致作为污染有害生物的风险。当卫生条件较差或杂质过多时，次要有害生物（如蕈甲属、粉螨、书虱）也可能存在。

内部取食的储藏产品节肢动物在种子货物中存在的可能性较高。因此应当考虑在储藏条件较差情况下侵染的可能性。内部取食种子的节肢动物能侵染打包前暴露的种子。

2. 真菌

从种子生长出的植株上没有引起病害的真菌和类真菌生物，可能与种子外部或内部有关系；然而，许多种类引起腐烂、坏死、降低发芽和侵染苗木。种子病原真菌能够根据田间病原体和仓储病原体进行分组。真菌可以在种子表面存在，或作为污染有害生物混在种子中，可以被传入并扩散到寄主作物或其他作物（如通过污染生长介质）。真菌可能存在于种子表面或内部，能以这种方式被传入或扩散到寄主作物上去。

3. 细菌

虽然不是所有的细菌都是种子传播，但是细菌能够分别作为外部或内部侵染在种子上或内部被发现。

4. 病毒

并非所有病毒都能种子传播。尽管存在烟草花叶病毒属的例外，一般来说，只有种胚被侵染的病毒是种子传播的。对于种子传播的病毒，苗子侵染的百分率经常低于种子侵染的百分率。

5. 类病毒

已经表明有许多但不是所有类病毒由种子传播。

6. 植原体和螺原体

在自然条件下，没有种子传播植原体和螺原体的确切证据。

7. 线虫

多数植物寄生线虫种类被记载为内部或外部的根寄生；已知有些线虫种类危害植株地上部分，包括种子（如鳞球茎线虫、小麦粒线虫、剪股颖线虫）。被确认为种子传播有害生物的一线虫通常是内寄生（内部取食者）种类。有些外寄生（外部

取食者) 的种类在种子、植株残体和土壤中有休眠阶段(水稻干尖线虫), 或变成内寄生, 侵入植物花序并发育成种子(如小麦粒线虫)。

8. 作为有害生物的植物

作为有害生物的植物种子(如杂草、寄生植物)可能在批量种子中作为污染有害生物被传入到一个国家。

本附录仅供参考，非本标准的规定部分

附录 3: 参考文献

普遍认为本附录中包含的参考资料具有权威性。本清单并不全面，也不是静态不变。

1. 作为传播途径的种子以及种源性和种传病害

- Agarwal, V.K. & Sinclair, J.B.** 1996. *Principles of seed pathology*, 2nd edn. Boca Raton, FL, CRC Press. 560 pp.
- Bertaccini, A., Duduk, B., Paltrinieri, S. & Contaldo, N.** 2014. Phytoplasmas and phytoplasma diseases: A severe threat to agriculture. *American Journal of Plant Sciences*, 5(12): 1763–1788.
- Cram, M.M. & Fraedrich, S.W.** 2009. Seed diseases and seedborne pathogens of North America (forest trees). *Tree Planter's Notes*, 53(2): 35–44.
- ISF (International Seed Federation).** n.d. ISF Regulated Pest List Database. Nyon, Switzerland, ISF. Available at http://pestlist.worldseed.org/isf/pest_lists_db.html (last accessed 23 September 2016).
- Johansen, E., Edwards, M.C. & Hampton, R.O.** 1994. Seed transmission of viruses: Current perspectives. *Annual Review of Phytopathology*, 32: 363–386.
- Mink, G.I.** 1993. Pollen- and seed-transmitted viruses and viroids. *Annual Review of Phytopathology*, 31: 375–402.
- Sastry, K.S.** 2013. *Seed-borne plant virus diseases*. New Delhi, Springer. 328 pp.

2. 种子检测和抽样规程

- Agarwal, P.C., Mortensen, C.N. & Mathur, S.B.** 1989. *Seed-borne diseases and seed health testing of rice*. Copenhagen, Danish Government Institute of Seed Pathology for Developing Countries and Kew, UK, CAB International Mycological Institute.
- Albrechtsen, S.E.** 2006. *Testing methods for seed-transmitted viruses: Principles and protocols*. Wallingford, UK, CABI Publishing. 268 pp.
- Chahal, S.S., Thakur, R.P. & Mathur, S.B.** 1994. *Seed-borne diseases and seed health testing of pearl millet*. Copenhagen, Danish Government Institute of Seed Pathology for Developing Countries.
- EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization).** n.d. *Diagnostic protocols for regulated pests*. Paris, EPPO. Available at <http://archives.eppo.int/EPPOStandards/diagnostics.htm> (last accessed 23 November 2016).
- ISHI-Veg (International Seed Health Initiative for Vegetable Crops).** n.d. *The ISHI-Veg Manual*. Nyon, Switzerland, International Seed Federation (ISF). Available at http://www.worldseed.org/isf/ishi_vegetable.html (last accessed 23 November 2016).
- ISTA (International Seed Testing Association).** 2016. International rules for seed testing: ISTA Rules 2016 Introduction and Chapters 1, 2 and 7, and information on how to access other chapters. Bassersdorf, Switzerland, ISTA. Available at <http://seedtest.org/en/ista-rules-for-2016-content---1--1449--956.html> (last accessed 23 November 2016).
- ISTA (International Seed Testing Association).** 2016. *International rules for seed testing 2016*. Chapter 7: Seed health testing. Bassersdorf, Switzerland, ISTA. Available at http://www.seedtest.org/upload/cms/user/ISTA_Rules_2016_07_seed_health.pdf (last accessed 23 November 2016).
- Mathur, S.B. & Cunfer, B.M., eds.** 1993. *Seed-borne diseases and seed health testing of wheat*. Copenhagen, Danish Government Institute of Seed Pathology for Developing Countries.

NSHS (National Seed Health System). n.d. Web page with links to information on diagnostic protocols for seed health testing. Ames, IA, USDA-APHIS and Iowa State University Seed Science Center. Available at <http://www.seedhealth.org/methods-procedures> (last accessed 23 November 2016).

Palacio-Bielsa, A., Cambra, M.A. & López, M.M. 2009. PCR detection and identification of plant-pathogenic bacteria: Updated review of protocols (1989–2007). *Journal of Plant Pathology*, 91(2): 249–297.

3. 树木种子

Burgess, T. & Wingfield, M.J. 2002. Quarantine is important in restricting the spread of exotic seed-borne tree pathogens in the southern hemisphere. *International Forestry Review*, 4(1): 56–65.

Mittal, R.K., Anderson, R.L. & Mathur, S.B. 1990. *Microorganisms associated with tree seeds: World Checklist 1990*. Information Report PI-X-96. Chalk River, Ontario, Petawawa National Forestry Institute, Forestry Canada. 70 pp (in French). Available at <http://cfs.nrcan.gc.ca/publications?id=10573> (last accessed 23 November 2016).

Motta, E., Annesi, T. & Balmas, V. 1996. Seedborne fungi in Norway spruce: Testing methods and pathogen control by seed dressing. *European Journal of Forest Pathology*, 26(6): 307–314.

Neergard, P. 1977. *Seed pathology*, vol. I and vol. II. London, Macmillan. 1187 pp.

Rees, A.A. & Phillips, D.H. 1986. *Detection, presence and control of seed-borne pests and diseases of trees with special reference to seeds of tropical and sub-tropical pines*. Technical Note No. 28. Humlebaek, Denmark, Danida Forest Seed Centre.

Richardson, M.J. 1990. *An annotated list of seed-borne diseases*, 4th edn. Bassersdorf, Switzerland, International Seed Testing Association.

Schmidt, L. 2000. *Guide to handling of tropical and subtropical forest seed*. Humlebaek, Denmark, Danida Forest Seed Centre.

Sutherland, J.R., Diekmann, M. & Berjak, P., eds. 2002. *Forest tree seed health for germplasm conservation*. IPGRI Technical Bulletin No. 6. Rome, International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI). 85 pp. Available at <http://www.bioversityinternational.org/e-library/publications/detail/forest-tree-seed-health-for-germplasm-conservation/> (last accessed 18 November 2016).

Willan, R.L. 1987. *A guide to forest seed handling*. FAO Forestry Paper 20/2. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations.

4. 抗性植物品种

ISF (International Seed Federation). n.d. *Diseases and resistance*. Nyon, Switzerland, ISF. Available at <http://www.worldseed.org/our-work/plant-health/overview/> (last accessed 23 November 2016).

5. 其他

NSHS (National Seed Health System). n.d. Home page. Ames, IA, USDA-APHIS and Iowa State University Seed Science Center. Available at <https://www.seeds.iastate.edu/national-seed-health-system> (last accessed 23 November 2016).

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). OECD seed schemes: rules and regulations. Paris, OECD. Available at <http://www.oecd.org/tad/code/oecdseedschemesrulesandregulations.htm> (last accessed 23 November 2016).

国际植物检疫措施标准

第 39 号国际植检措施标准
木材国际运输

国际植物保护公约秘书处编制
2017 年通过；2017 年出台

© FAO 2017

本信息产品中使用的名称和介绍的材料并不意味着联合国粮食及农业组织（粮农组织）对任何国家、领地、城市或地区或其当局的法律或发展状态、或对其国界或边界的划分表示任何意见。提及具体的公司或厂商产品，无论是否含有专利，并不意味着这些公司或产品得到粮农组织的认可或推荐，优于未提及的其他类似公司或产品。

本出版物中表达的观点系作者的观点，不一定反映粮农组织的观点或政策。

© FAO, 2017

粮农组织鼓励对本信息产品中的材料进行使用、复制和传播。除非另有说明，材料可拷贝、下载和打印，供个人学习、研究和教学所用，或供非商业性产品或服务所用，但必须恰当地说明粮农组织为信息来源及版权所有，且不得以任何方式暗示粮农组织认可使用者的观点、产品或服务。

所有关于翻译权、改编权及转售权和其他商业性使用权的申请，应通过 www.fao.org/contact-us/licence-request 提交，或发送至 copyright@fao.org。

粮农组织信息产品可在粮农组织网站（www.fao.org/publications）获得并通过 publications-sales@fao.org 购买。

复制此项国际植物检疫措施标准时，应提及国际植物检疫措施标准当前批准的版本可从 www.ippc.int 网站下载。

出台背景说明

此部分不属于本标准的正式内容

2007年3月，植检委第二届会议在工作计划中增列木材国际运输主题（2006-029）。

2007年11月，标准委批准标准规范草案提交成员磋商。

2007年12月，标准规范草案提交成员磋商。

2008年5月，标准委批准第46号标准规范。

2008年12月，森林检疫技术小组起草国际植检措施标准。

2009年7月，森林检疫技术小组修改国际植检措施标准草案。

2010年4月，标准委修改国际植检措施标准草案。

2010年9月，森林检疫技术小组修改国际植检措施标准草案。

2012年11月，标准委审议国际植检措施标准草案并要求其成员将评议意见发给管理员。

2013年5月，标准委审议、修改并批准国际植检措施标准草案提交成员磋商。

2013年7月，成员磋商。

2014年2月，管理员修改国际植检措施标准草案。

2014年5月，标准委7人工作组修改并批准国际植检措施标准草案进入实质性关切评议期。

2014年6月，进入实质性关切评议期。

2014年10月，管理员在实质性关切评议期后修改国际植检措施标准草案。

2014年11月，标准委修改并批准国际植检措施标准草案提交植检委批准。

2015年2月，植检委第十届会议14天前收到正式反对意见。

2015年5月，标准委审议了正式反对意见。

2015年10月，管理员与森林检疫技术小组共同修改国际植检措施标准草案。

2015年11月，提交标准委考虑植检委第十届会议前14天收到的正式反对意见。

2015年12月，管理员在标准委评议后修改ISPM草案。

2016年2月，管理员与森林检疫技术小组共同修改国际植检措施标准草案并修改附录1：树皮与木材示意图。

2016年5月，标准委批准国际植检措施标准草案提交第三次磋商。

2016年7月，第三次磋商。

2016年11月，标准委11月会议批准报送植检委第十二届会议。

2017年4月，植检委第十二届会议通过了本标准。

第39号国际植检措施标准。2017。《木材国际运输》。罗马，国际植物保护公约，粮农组织。

出台背景：最后更新于2017年4月

目 录

批准	4
引言	4
范围	4
参考资料	4
定义	4
要求概要	4
背景	5
对生物多样性和环境的影响	5
要求	5
1. 与木质商品有关的有害生物风险	5
1.1 圆木	7
1.2 锯材	8
1.3 木材机械加工（锯除外）产生的木质材料	9
1.3.1 木片	9
1.3.2 木废料	9
1.3.3 锯屑和木丝	10
2. 植物检疫措施	10
2.1 去除树皮	11
2.1.1 无皮木材	11
2.1.2 去皮木材	12
2.2 处理	12
2.3 削片	12
2.4 检验与检测	13
2.5 非疫区、非疫产地与有害生物低度流行区	13
2.6 系统综合措施	13
3. 原定用途	14
4. 违规	14
附录 1: 树皮与木材的示意图	15
附录 2: 可用于降低木材有害生物风险的处理	17
1. 烟熏法	17
2. 喷雾或浸渍	17
3. 化学加压浸透	17
4. 热处理	18
5. 窑内烘干	18
6. 空气干燥	18
7. 辐射	18
8. 气调处理	19
9. 参考资料	19

批准

本标准由植物检疫措施委员会第十二届会议于 2017 年 4 月通过。

引言

范围

本标准对木材有害生物风险评估提供指导，说明了可用于降低与木材国际运输有关，特别是侵染树木的检疫性有害生物的传入与扩散风险的植物检疫措施。

本标准只涵盖原木和木材机械加工中产生的材料：(1) 圆木和锯材（带或不带树皮）；(2) 木材机械加工产生的材料，例如木片、锯屑、木丝和木废料（全部带或不带树皮）。本标准涵盖裸子植物和被子植物木材（即双子叶和一些单子叶植物，如棕榈），但不包括竹和藤。

木质包装材料涵盖在第 15 号国际植物检疫措施标准（国际贸易中木质包装材料的管理）范围内，因此未包括在本标准中。

木质加工产品（例如家具）、处理过的木质材料（例如压制、粘合或热处理木材）和木制手工艺品未包括在本标准中。

木材也可能携带污染有害生物；但未包括在本标准中。

参考资料

本标准参考了国际植物检疫措施标准。此类标准可从国际植物检疫门户网站（IPP）获取：<https://www.ippc.int/core-activities/standards-setting/ispm>。

FAO。2009 年。森林病虫害全球概述。粮农组织林业通报第 156 期。罗马，FAO。222 页。

FAO。2011 年。林业植物检疫标准实施指南。粮农组织林业通报第 164 期。罗马，FAO。101 页。

定义

植物检疫术语的定义可参见 ISPM 第 5 号（植物检疫术语表）。

要求概要

取决于木材所经受的加工水平，圆木、锯材和机械加工产生的木制材料等木材商品的有害生物风险不同。

各国国家植保机构（NPPOs）应开展有害生物风险分析（PRA），以提供与木材国际运输有关的检疫性有害生物的植物检疫输入要求的技术理由。

对应于鉴定的有害生物风险，应实施用于管理与木材有关的有害生物风险的各种植物检疫措施，包括去皮、处理、削片和检验。

输入国国家植保机构可要求将独立植物检疫措施或系统方法中多种措施组合作为一项植物检疫输入要求。

背景

由受侵染的树木或木本植物生产的木材可能携带有害生物。这些有害生物随后可能侵染有害生物风险分析地区的树木。这是本标准主要针对的有害生物风险。

木材在砍伐后也可能被一些有害生物侵染。此类侵染风险与木材状况（例如尺寸、有无树皮、水分含量）以及砍伐后木材对有害生物的暴露密切相关。

历史已证明能随木材国际贸易传播，并在新区定殖的有害生物包括：在树皮上产卵的昆虫、树皮甲虫、树蜂、蛀木害虫、木栖线虫，以及具有可随木材运输的传播阶段的某些真菌。因此，在国际贸易中运输的木材（有或没有树皮）是检疫性有害生物传入和扩散的一个潜在途径。

木材通常以圆木、锯材和机械加工过的木材等形式运输。木质商品造成的有害生物风险取决于一系列特征，例如商品类型、加工程度、有或没有树皮，以及诸如木材原产地、树龄、种类和原定用途以及对木材所做的任何处理等因素。

木材常在国际上运输至特定的目的地，并用于特定的原定用途。在给定主要有害生物类别和主要木质商品之间存在的关联概率时，提供有关植物检疫措施的指导非常重要。本标准为有效评估检疫性有害生物风险，酌情协调植物检疫措施的使用提供指导。

粮农组织出版物森林病虫害全球概述（2009年）提供了有关世界上一些主要林业有害生物的信息。粮农组织林业植物检疫标准实施指南（2011年）提供了在木材生长、砍伐和运输中降低有害生物风险的最佳管理实践信息。

为区分本标准中使用的木材和树皮，附录1提供了圆木和锯材横截面的绘图和照片。

对生物多样性和环境的影响

本标准的实施被认为可显著降低检疫性有害生物传入和扩散的可能性，从而有利于树木健康和对林业生物多样性的保护。一些处理措施可能对环境具有负面影响，鼓励各个国家推进使用对环境具有最小负面影响的植物检疫措施。

要求

1. 与木质商品有关的有害生物风险

本标准针对的商品的有害生物风险变化取决于：木材原产地和种类；特性，如加工程度、对木材所做的处理以及有或没有树皮；预期用途。

本标准通过指明与每种木质商品有关的主要有害生物类别，说明了与其有关的一般有害生物风险。除上述风险因素外，与木质商品相关的有害生物风险也可取决于诸如年龄、尺寸、水分含量、原产地和目的地有害生物状况，以及运输的时间和方式等因素。

如没有基于有害生物风险分析（如 ISPM 第 2 号有害生物危险性分析框架和 ISPM 第 11 号检疫性有害生物风险分析所述）的适当的技术理由，则不应要求实施植物检疫措施。有害生物风险分析应考虑诸如：

- 木材原产地的有害生物状况
- 输出前的加工程度
- 一种有害生物在木材上或木材中的存活能力
- 木材的原定用途
- 一种有害生物在有害生物风险分析地区定殖的可能性，包括如有需要，存在该有害生物的传播媒介。

木材在其生长或砍伐时可能被其原产地发生的有害生物侵染。几种因素可能影响一种有害生物侵染树木或木材的能力。这些因素也可能影响有害生物在砍伐后的木材上或木材中存活，并反过来影响木材相关的有害生物风险。此类因素是：有害生物在原产地突发、林业管理方法、运输条件、储存时间、地点与条件，以及砍伐后对木材所做的处理。当评估检疫性有害生物传入和扩散的概率时应考虑到这些因素。

一般而言，木材砍伐后加工或处理的程度越大，有害生物风险就会降低得更多。然而应注意的是，加工可能改变有害生物风险的性质。例如，木材削片的物理过程可以导致某些昆虫类有害生物死亡，尤其当生产的碎片尺寸较小时，但木材表面区域的增加可能有利于真菌菌落的生长。碎片的尺寸随行业规定而不同，且经常与碎片的预期用途相关。和特定木材组织（如树皮、表层边材）有关的有害生物在其栖身的组织被加工清除掉时，实质上不会再造成有害生物风险。如果清除下来的材料将作为另一种商品（如软木、生物燃料、树皮覆盖物）在贸易中运输，则应单独评估与其有关的有害生物风险。

已知表 1 所确定的有害生物类别可随木质商品传播，并显示出在新区域中定殖的潜力。

表 1. 可能与木材的国际运输有关的有害生物类别

有害生物类别	有害生物类别中的示例
蚜虫和球蚜类	球蚜科 (Adelgidae)、蚜科 (Aphididae)
树皮甲虫类	小蠹亚科 (Scolytinae)、魔喙象亚科 (Molytinae)
非蛀木蛾类和黄蜂类	松叶蜂科 (Diprionidae)、枯叶蛾科 (Lasiocampidae)、 毒蛾亚科 (Lymantriidae)、天蚕蛾科 (Saturniidae)、 叶蜂科 (Tenthredinidae)
蚧壳虫类	盾蚧科 (Diaspididae)
白蚁和木蚁类	蚁科 (Formicidae)、木白蚁科 (Kalotermitidae)、 鼻白蚁科 (Rhinotermitidae)、白蚁科 (Termitidae)
蛀木甲虫类	窃蠹科 (Anobiidae)、长蠹科 (Bostrichidae)、 吉丁虫科 (Buprestidae)、天牛科 (Cerambycidae)、 象虫科 (Curculionidae)、粉蠹科 (Lyctidae)、 拟天牛科 (Oedemeridae)、长小蠹亚科 (Platypodinae)
蛀木蛾类	木蠹蛾科 (Cossidae)、蝙蝠蛾科 (Hepialidae)、 透翅蛾科 (Sesiidae)
木虻类	大虻科 (antophthalmidae)
树蜂类	树蜂科 (Siricidae)
溃疡真菌类	隐丛壳科 (Cryphonectriaceae)、丛翅壳科 (Nectriaceae)
致病性腐烂真菌类	异担子属 (Heterobasidion spp.)
致病性变色真菌类	长喙壳科 (Ophiostomataceae)
锈菌类	瘤病菌科 (Cronartiaceae)、柄锈科 (Pucciniaceae)
维管束萎蔫真菌类	长喙霉科 (Ceratocystidaceae)、长喙壳科 (Ophiostomataceae)
线虫类	椰子红环腐线虫 (<i>Bursaphelenchus cocophilus</i>)、 松材线虫 (<i>B. xylophilus</i>)

虽然已知与木材相关，水霉、细菌、病毒和植原体等有害生物类别不太可能通过进口木材转移到寄主上从而在新地区定殖。

1.1 圆木

大多数有或没有树皮的圆木在国际间运输，用于随后在目的地的加工。木材可锯开用作建筑材料（如用作木质框架）或用于生产木质材料（如木片、木丝、树皮片、木浆、薪柴、生物燃料和加工好的木质产品）。

从圆木上去除树皮可降低一些检疫性有害生物传入和扩散的概率。降低的程度取决于树皮及其下方木材的去除程度，以及有害生物类别。例如，完全去除树皮将显著降低木材中大多数树皮甲虫的侵染风险。然而，去除树皮不太可能影响深层蛀木害虫、一些种类真菌和木栖线虫的发生。

圆木的有害生物风险受到去皮木材上残留的树皮总量的显著影响，后者反过来受到圆木形状和去皮所用机械的显著影响，并且也在较小程度上受到树木种类的影响。特别的，树木基部粗大部分，尤其有大树兜的根部和分枝结部周围为甲虫偏爱的侵染和产卵区域。

表 2 列出了可能与圆木有关的有害生物类别。

表 2. 可能与圆木有关的有害生物类别

商品	可能与圆木有关的有害生物类别	与圆木不太可能有关的有害生物类别
有皮圆木	蚜虫和球蚜类、树皮甲虫类、非蛀木蛾类、蚧壳虫类、白蚁和木蚁类、蛀木甲虫类、蛀木蛾类、木虻类、树蜂类；溃疡真菌类、致病性腐烂真菌类、致病性变色真菌类、锈菌类、维管束萎蔫真菌类；线虫类	
无皮圆木	白蚁和木蚁类、蛀木甲虫类、蛀木蛾类、木虻类、树蜂类；溃疡真菌类、致病性腐烂真菌类、致病性变色真菌类、维管束萎蔫真菌类；线虫类	蚜虫和球蚜类、树皮甲虫类 [†] 、非蛀木蛾类、蚧壳虫类；锈菌类

[†] 一些树皮甲虫具有可在表层树皮与形成层下部木材中发现的生长阶段，因此在去皮或完全去除树皮后仍有可能存在。

1.2 锯材

多数有或没有树皮的锯材在国际间运输，用于建筑和家具生产，以及用于生产木质包装材料、木板条、木贴纸、木隔板、枕木和其他结构化木质产品。锯材可包括完全加工成方形的无皮木材，或部分加工成方形、具有一个或多个有或没有树皮的弧形边的木材。锯材的厚度可能影响有害生物风险。

去除部分或全部树皮的锯材造成的有害生物风险远比带有树皮的锯材小。减小残留在木材上的树皮块的尺寸可降低有害生物风险。

与树皮有关的生物造成的有害生物风险还取决于木材的水分含量。从活树新砍伐下来的木材具有很高的水分含量，随着时间推移会降低至周围环境中的水分含量，就不太可能允许与树皮有关的生物存活。通过处理和降低湿度相结合解决有害生物风险的更多信息见附录 2。

表 3 列出了可能与锯材有关的有害生物类别。

表 3. 可能与锯材有关的有害生物类别

商品	可能与锯材有关的有害生物类别	与锯材不太可能有关的有害生物类别
有皮锯材	树皮甲虫类、白蚁和木蚁类、蛀木甲虫类、蛀木蛾类、木虻类、树蜂类；溃疡真菌类、致病性腐烂真菌类 [†] 、致病性变色真菌类、锈菌类、维管束萎蔫真菌类；线虫类	蚜虫和球蚜类、非蛀木蛾类、蚧壳虫类 [‡]
无皮锯材	白蚁和木蚁类、蛀木甲虫类、蛀木蛾类、木虻类、树蜂类；溃疡真菌类、致病性腐烂真菌类 [†] 、致病性变色真菌类、维管束萎蔫真菌类；线虫类	蚜虫和球蚜类、树皮甲虫类、非蛀木蛾类、蚧壳虫类 [‡] ；锈菌类

[†] 尽管致病性腐烂真菌可能在锯材中发生，但由于木材的原定用途，且真菌在木材上产生孢子的能力有限，多数只会造成很低的定殖风险。

[‡] 很多蚧壳虫类在将木材加工成方形的过程中被清除掉了，但残留的树皮仍可能为一些种类在锯后存活提供足够的表皮区域。

1.3 木材机械加工（锯除外）产生的木质材料

减小木块尺寸的机械加工过程可以降低某些有害生物的风险。然而，对于另外的一些有害生物，选择性的有害生物风险管理措施是必要的。

1.3.1 木片

除第 1 节中提到的适用于一般木材的有害生物风险因素外，木片的有害生物风险随其尺寸和均匀度，以及储存条件发生改变。去除树皮，且木片至少两面间尺寸不超过 3cm 时（如表 4 和 2.3 节所述）可以降低有害生物风险。木材削片的物理过程本身可导致一些昆虫类有害生物死亡，生产小尺寸木片时尤其如此。木片的尺寸依据工业参数而变，而且常常和木片的原定用途（例如：生物燃料、造纸、园艺、动物垫料）相关。一些木片按照严格的质量标准生产，以尽可能减少树皮和结节（很小的颗粒）。

通常在树皮发现的昆虫类有害生物取决于其大小可存在于带有树皮的木片中。有或没有树皮的木片中也可能发生多种致病性腐烂真菌、溃疡真菌和线虫。木材加工成木片后，木材上发生的锈菌就极不可能再发生孢子散播。

1.3.2 木废料

因为尺寸变化大，且可能有或没有树皮，木废料通常被认为具有很高的有害生物风险。木废料一般是在生产所需商品的过程中，对木材进行机械加工时产生的废弃物副产品；然而，木废料也可能作为一种商品运输。

表 4 列出了可能与木片和木废料有关的有害生物类别。

表 4. 可能与木片和木废料有关的有害生物类别

商品	可能与木片和木废料有关的有害生物类别	与木片和木废料不太可能有关的有害生物类别
有树皮且至少两面间尺寸大于 3cm 的木片	树皮甲虫类、白蚁和木蚁类、蛀木甲虫类、蛀木蛾类、木虻类、树蜂类；溃疡真菌类、致病性腐烂真菌类 [†] 、致病性变色真菌类、锈菌类 [†] 、维管束萎蔫真菌类；线虫类	蚜虫和球蚜类、非蛀木蛾类、蚧壳虫类
无树皮且至少两面间尺寸大于 3cm 的木片	白蚁和木蚁类、蛀木甲虫类、蛀木蛾类、木虻类、树蜂类；溃疡真菌类、致病性腐烂真菌类 [†] 、致病性变色真菌类、维管束萎蔫真菌类；线虫类	蚜虫和球蚜类、树皮甲虫类、非蛀木蛾类、蚧壳虫类；锈菌类 [†]
有树皮且至少两面间尺寸不超过 3cm 的木片	树皮甲虫类、白蚁和木蚁类；溃疡真菌类、致病性腐烂真菌类 [†] 、致病性变色真菌类、锈菌类 [†] 、维管束萎蔫真菌类；线虫类	蚜虫和球蚜类、非蛀木蛾类、蚧壳虫类、蛀木甲虫类、蛀木蛾类、木虻类、树蜂类
无树皮且至少两面间尺寸小于 3cm 的木片	白蚁和木蚁类；溃疡真菌类、致病性腐烂真菌类 [†] 、致病性变色真菌类、维管束萎蔫真菌类；线虫类	蚜虫和球蚜类、树皮甲虫类、非蛀木蛾类、蚧壳虫类、蛀木甲虫类、蛀木蛾类、木虻类、树蜂类；锈菌类 [†]
有或没有树皮的木废料	蚜虫和球蚜类、树皮甲虫类、非蛀木蛾类、蚧壳虫类、白蚁和木蚁类、蛀木甲虫类、蛀木蛾类、木虻类、树蜂类；溃疡真菌类、致病性腐烂真菌类 [†] 、致病性变色真菌类、锈菌类 [†] 、维管束萎蔫真菌类；线虫类	

[†] 锈菌和致病性腐烂真菌可能在木片或木废料货物中发生，但不太可能定殖或扩散。

1.3.3 锯屑和木丝

锯屑和木丝相较于上述商品造成较低的有害生物风险。在某些情况下，真菌和线虫可能与锯屑有关。木丝被认为造成与锯屑相似的有害生物风险。

2. 植物检疫措施

只有在有害生物风险分析的基础上具有技术合理性，才能要求采取本标准所描述的植物检疫措施。通过有害生物风险分析考虑的一个特殊要素为商品的预期用途可以多大程度减轻有害生物风险。可采取一些植物检疫措施来保护在非疫区中生产的，但可能面临被侵染风险（如在储存和运输过程中）的木材。采取植物检疫措施后应考虑多种方法来防范侵染；例如：用油布覆盖储存的木材或使用封闭的运输工具。

输入国国家植保机构可要求对输入的时间框架加以限制。输入国国家植保机构可指定一批货物发运或输入的时间（如在某种有害生物不活动的时期）来管理与贸易中运输的木材有关的有害生物风险。

输入国国家植保机构可要求输入后采用特定的加工、处理，以及对废弃物进行适当处置的方法。

出于遵守检疫输入要求的必要，输出国国家植保机构应按照 ISPM 第 23 号（检验准则）以及 ISPM 第 31 号（货物抽样方法）的要求，在输出前验证植物检疫措施的实施情况及其有效性。

和木材有关的很多有害生物对特定树木属或种具有特异性，因此对木材的植物检疫输入要求常具有属或种的特殊性。因此，当此类属或种的要求存在时，输出国国家植保机构应验证货物中的木材的属或种符合植物检疫输入要求。

以下部分描述了植物检疫措施的常用选择。

2.1 去除树皮

一些检疫性有害生物通常在树皮中或者紧贴在树皮下方发生。为降低有害生物风险，输入国国家植保机构可要求将去除树皮（生产无皮或去皮木材）作为一种植物检疫输入要求，在去皮木材的情况下，国家植保机构可设定残留树皮的允许量水平。在木材上残留有树皮的情况下，可通过处理来降低与树皮有关的有害生物风险。

2.1.1 无皮木材

彻底去除圆木或其他木质商品上的树皮是用物理方法去除了大量有害生物可在其中发育的一层物质，且清除了为其他有害生物提供藏匿场所的大片不平整的表面区域。

去除树皮清除了主要在树皮表面发生的有害生物，例如蚜虫、球蚜、蚧壳类昆虫，以及处于一些生长阶段的非蛀木蛾类。另外，去除树皮还会清除掉大多数树皮甲虫，并防止树蜂和大型蛀木害虫（如墨天牛属(*Monochamus* spp.)）等其他木材有害生物在砍伐后进行侵染。

输入国国家植保机构要求木材无皮时，商品应满足 ISPM 第 5 号标准中对无皮木材的定义（对向内生长树皮和夹皮的说明见附录 1）。与表面的树皮相比，完全被形成层包围的树皮有害生物风险很低。在很多情况下，可能发现木材带有在其表面表现为褐色褪色组织的形成层，但此种情况不应被视为带有树皮，也不会造成与树皮有关的有害生物风险。无皮木材的查验应只需确定不带有形成层之上的一层组织。

2.1.2 去皮木材

商业化去除木材树皮中使用的机械过程可能不会去除所有的树皮，并且可能残留一些小片树皮。任何残留小片树皮的数量和尺寸决定了与树皮有关的有害生物（例如树皮甲虫、蚜虫、球蚜、蚧壳虫）风险减少的程度。

一些国家在其条例中规定了对输入木材中树皮的接受水平。将树皮去除到下文表明的允许量会降低有害生物在未经处理的木材中完成其生活史的风险。

当技术合理，且输入国国家植保机构的植物检疫输入要求有规定时，输出国国家植保机构应保证去皮木材满足以下要求。

例如，为降低树皮甲虫类有害生物的风险，可保留看起来分散且界限清晰的任何数量的小片树皮，如：

- 宽度小于 3 cm（不管长度如何）或
- 宽度大于 3 cm，但单块树皮的总表面积小于 50 cm²。

2.2 处理

国际普遍接受的，可见于 ISPM28（限定有害生物的植物检疫处理）附件的处理，可用作一些木材商品的植物检疫输入要求。

一些化学处理的有效性受到随处理方案（例：剂量、温度）变化的穿透深度、木材种类和水分含量，以及木材上有无树皮的影响。去除树皮通常可改善化学处理的穿透性，并降低处理后的木材被侵染的概率。

应在输出国国家植保机构的监督或授权下实施处理，以满足植物检疫输入要求。输出国国家植保机构需做出安排以确保处理按规定实施，适当时，需通过植物检疫出证前的检验和检测来验证木材未受目标有害生物侵染。可使用特定工具（如与记录设备配套的电子温度计、气相色谱仪、湿度计）来验证处理的实施情况。

发现存活的检疫性有害生物应视为违反货物遵守情况，木材经辐照处理的除外，辐照可导致有害生物活体不育。另外，发现适宜的指示生物或新鲜蛀屑表明处理失败还是违规，取决于处理的类型。

一些处理可能不是对所有有害生物都有效。可用于减轻木材有害生物风险处理的进一步指导见附录 2。

2.3 削片

木材削片或打磨的机械作用可有效杀死大多数木栖有害生物。将木片的尺寸降低到至少两面之间最大不超过 3 cm 时，可减轻大多数昆虫构成的有害生物风险。然而，真菌、线虫及诸如小蠹亚科、小吉丁科、长蠹科或窃蠹科的小型昆虫可能仍会带来有害生物风险。

2.4 检验与检测

检验或检测可用于调查与木材有关的特定有害生物。取决于木质商品，检验可用于确认有害生物的特定痕迹或症状。例如，检验可用于确定在圆木和锯材上发生的树皮甲虫、蛀木害虫和腐烂真菌。检验也可以在生产过程中的不同节点开展，以确定已使用的植物检疫措施是否有效。

实施时，检验方法应能保证发现检疫性有害生物的任何痕迹或症状。发现某些其他生物可能表明处理失败。痕迹可能包括新鲜的昆虫蛀屑、蛀木害虫的孔道、真菌在木材表面引起的变色、以及木材空洞或腐烂的迹象。木材腐烂的迹象包括流脓性溃疡、外部边材上不连续的褐色长条带，以及外部边材褪色、木材有变软区、不明原因的肿胀、原木上树脂流痕、锯材上裂纹、环剥和伤口等。在有树皮的情况下，可将其剥开来寻找昆虫取食的痕迹和蛀道、下部木材上的色斑或条纹，这些痕迹可能表明存在有害生物。听觉、触觉和其他方法也可用于检查。应进行进一步检查，以验证是否存在活的检疫性有害生物或指示生物；例如，检查诸如卵块和蛹等昆虫成活的生长阶段。

检测可用于验证诸如处理等其他植物检疫措施的实施情况或效果。检测通常仅限于真菌和线虫的调查。例如，可配套使用显微检查和分子技术，来确定取自货物的木材样品中是否存在属于检疫性有害生物的一线虫。

ISPM 第 23 号和 ISPM 第 31 号提供了有关检验和取样的指导。

2.5 非疫区、非疫产地与有害生物低度流行区

在可行情况下，可建立非疫区、非疫产地与有害生物低度流行区，以管理与木材有关的有害生物风险。相关指南见 ISPM 第 4 号（建立非疫区的要求）、ISPM 第 8 号（某一地区有害生物状况的确定）、ISPM 第 10 号（关于建立非疫产地和非疫生产点的要求）、ISPM 第 22 号（关于建立有害生物低度流行区的要求）、ISPM 第 29 号（非疫区和有害生物低度流行区的认可）。然而，非疫产地或非疫生产点的使用可能仅限于诸如位于农区或城市郊区内的林业种植园等特定情况。生物防治可用作实现有害生物低度流行区要求的备选方案之一。

2.6 系统综合措施

整合 ISPM 第 14 号（采用系统综合措施进行有害生物风险治理）所述的有害生物风险管理措施，建立系统综合措施，可有效管理木材国际运输的有害生物风险。现有砍伐前和砍伐后的包括加工、储存和运输的林业管理系统，可包括诸如非疫区选点、确保木材未侵染有害生物的检验、处理、物理隔离（例如，包装木材）以及其他整合进系统方法中对有害生物管理有效的措施。

与圆木有关的一些有害生物风险（尤其是深层蛀木害虫和某些线虫的）难以通过使用单一植物检疫措施来加以管理。在此类情况下，可实施多种植物检疫措施整合成的系统方法。

根据 ISPM 第 14 号，输入国国家植保机构可在其境内对输入后木材的运输、储存或加工采取额外的措施。例如，只允许带有可能携带检疫性树皮甲虫的树皮的圆木在树皮甲虫不活动的时期进入输入国。在这种情况下，应要求在有害生物个体发育成活动阶段前，即在输入国进行清除有害生物风险的处理。要求在甲虫进入活动阶段前将木材去皮，并将树皮或木废料用作生物燃料或通过其他方式销毁，可能足以防止检疫性树皮甲虫的传入和扩散风险。

通过挑选来自非疫区或非疫产地的木材、采用适宜的砍伐措施（如目测挑选没有侵染痕迹的木材）和实施措施和处理（如表面杀菌剂），可有效管理与真菌有关的有害生物风险。

3. 原定用途

木材的原定用途可能影响其有害生物风险，因为一些原定用途（如用作薪柴的圆木、用作生物燃料或园艺用木片）可能会影响检疫性有害生物传入和扩散的概率（ISPM 第 32 号基于有害生物风险的商品分类）。因此，在评估或管理与木材国际输入有关的有害生物风险时应考虑原定用途。

4. 违规

ISPM 第 13 号（违规和紧急行动通知准则）和 ISPM 第 20 号（输入植物检疫管理系统准则）提供了与违规通知和紧急行动有关的信息。

此附录仅供参考，不作为本标准的规定部分。

附录 1：树皮与木材的示意图

提供以下示意图以便更好地区分木材、形成层和树皮。

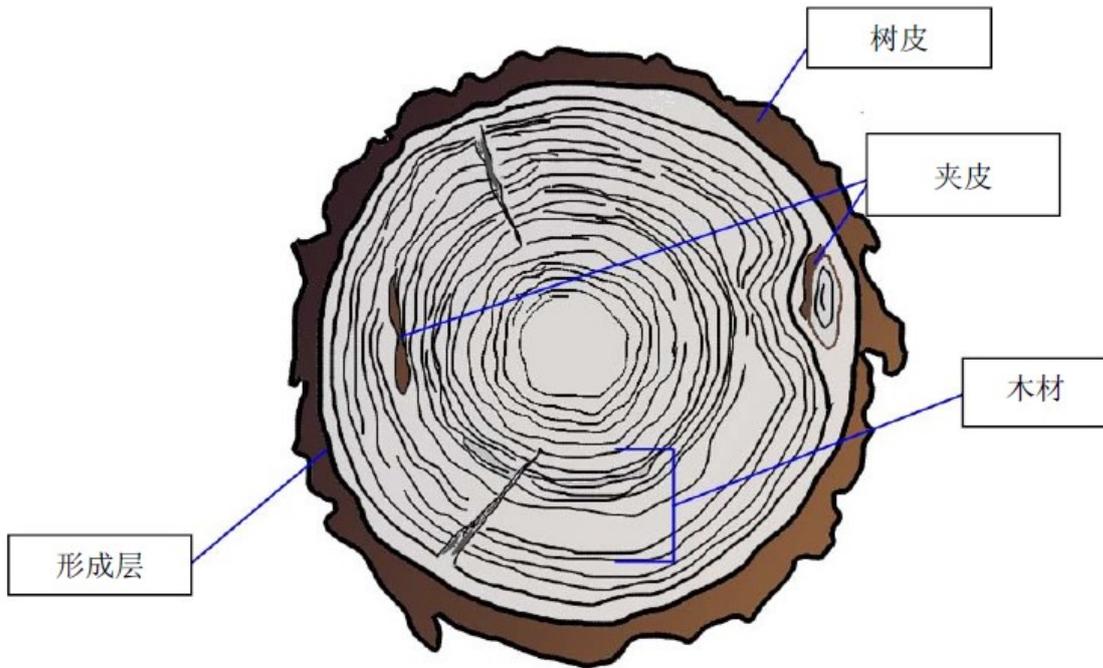


图 1. 圆木横截面

素描图承蒙 S. Sela（加拿大食品检验局）提供。



图 2. 圆木横截面

照片承蒙 S. Sela（加拿大食品检验局）提供。

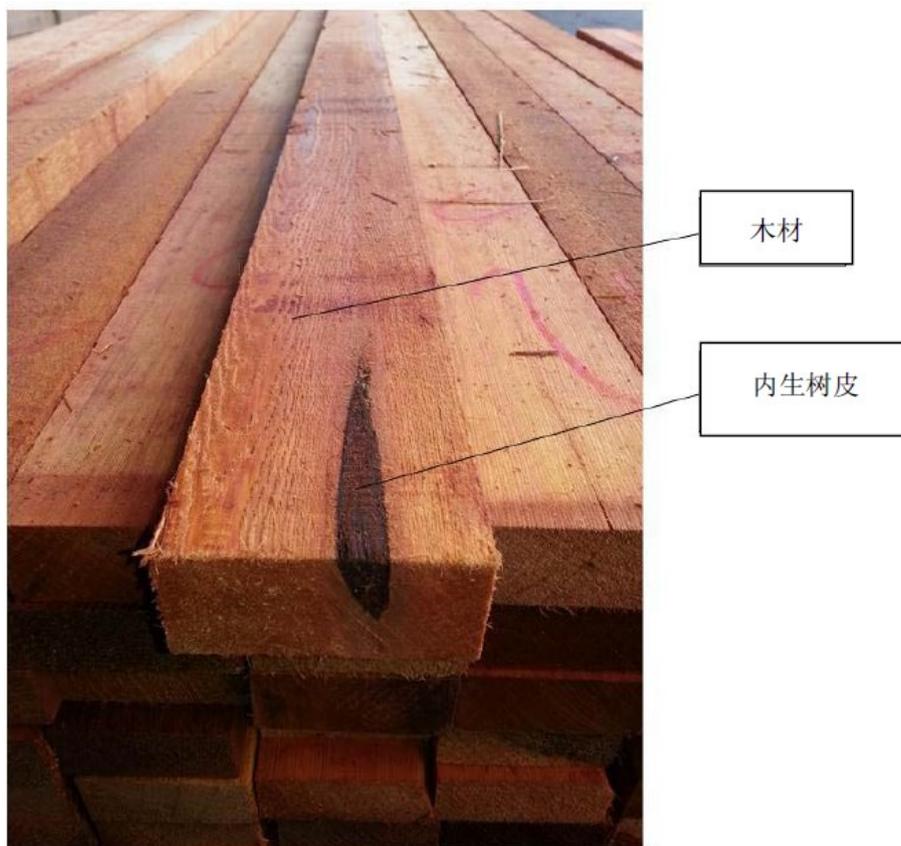


图 3. 锯材

照片承蒙 C. Dentelbeck（加拿大木材标准认证委员会，渥太华）提供。

附录 2：可用于降低木材有害生物风险的处理

1. 烟熏法

熏蒸可用于防治与木材有关的有害生物。

尽管已经证明一些熏蒸剂对某些有害生物有效，但用以降低有害生物风险时存在一些限制因素。熏蒸剂穿透木材的能力有差异，因此其中一些只对防治树皮中、树皮上或紧贴树皮下的有害生物有效。一些熏蒸剂的穿透深度可能仅限于木材表面以下 10 cm。干木材的穿透性比新砍伐的木材好。

对一些熏蒸剂而言，熏蒸前去除树皮可提高处理的有效性。

在选择熏蒸作为一种植物检疫措施前，各国国家植保机构应考虑植检委的建议替代和减少使用溴甲烷作为植物检疫措施（CPM，2008）。

2. 喷雾或浸渍

化学药剂喷雾或浸渍可用于防治与木片、锯屑、木丝、树皮和木废料以外其他木材有关的有害生物。

在喷雾或浸渍过程中，在环境压力下将液态或溶解后的化学药剂施用于木材。本处理导致有限穿透进边材。穿透性取决于木材的种类、性质（边材或心材）和化学药剂的特性。去皮和加热都可增加穿透边材的深度。化学药剂的有效成分可能无法阻止已经侵染木材的有害生物羽化。对处理过的木材随后免受有害生物侵染的保护程度取决于化学药剂保护层保持完整的程度。如果木材在处理后被锯开，其部分横截面未被化学药剂穿透，则有可能发生一些有害生物（如干木材蛀木害虫）在处理后的侵染。

3. 化学加压浸透

化学加压浸透可用来防治与木片、锯屑、木丝、树皮和木废料以外其他木材有关的有害生物。

采用真空、加压或加热方法施用化学防腐剂会强力促使用于木材表面的化学药剂进入木材内部深处。

化学加压浸透常用于保护木材在经过其他处理后免受有害生物侵染。它对阻止处理中存活下来的有害生物在木材表面羽化同样具有一些效果。化学药剂对木材的穿透性远比喷雾或浸渍好得多，但取决于木材种类和化学药剂的特性。一般会穿透边材并深达心材的一小部分。去皮或对木材进行机械打孔可改善化学药剂的穿透性。穿透性同样取决于木材的水分含量，所以在化学加压浸透前对木材进行干燥可改善穿透性。化学加压浸透对防治一些蛀木昆虫有效。在一些浸透过程中，会在与热处理相当的高温下施用化学药剂。对处理过的木材随后免受侵染的保护程度取决于化学药剂保护层保持完整的程度。如果木材在处理后又锯开，其部分横截面未被化学药剂穿透，则有可能发生一些有害生物（例如干木材蛀木害虫）在处理后的侵染。

4. 热处理

热处理可用来防治与所有木质商品有关的有害生物。有或没有树皮对热处理的有效性没有影响，但如果一项热处理方案明确了被处理木材的最大尺寸，则应考虑这一因素。

热处理过程包括将木材加热到针对目标有害生物的特定温度并保持一段时间（控制或不控制湿度）。为使所有木材达到所要求的温度，热处理室中所需的最小处理时间取决于木材的尺寸、种类、密度和水分含量，以及处理室的容量和其他因素。热量可在常规热处理室中，或通过介电、太阳能或其他加热方式产生。

由于不同种类有害生物的热耐受力不同，杀死与木材有关的有害生物所要求的温度也不同。经过热处理的木材仍可能被腐生霉菌感染，水分含量高时尤其如此；然而，霉菌不应被视为一个植物检疫问题。

5. 窑内烘干

窑内烘干可用于锯材和其他很多木质商品。

窑内烘干是通过加热降低木材中的水分含量，以获得适用于木材原定用途的规定的含水量的一种工业方法。如果在足够高的温度和足够长的时间下实施，窑内烘干可被视为一种热处理方法。如果未能在各相关木材层中达到致死温度，则窑内烘干本身不应被视作一种植物检疫处理方法。

与木质商品有关的各有害生物类别中有一些种类依赖于水分含量，因此可能在窑内烘干过程中失去活力。窑内烘干还会永久性改变木材的物理结构，这会防止以后再吸收足以维持现有有害生物的水分，并降低砍伐后侵染的发生率。然而，一些种类的部分个体可能在减低水分含量的新环境中完成其生活史。如果重新恢复有利的水分条件，很多真菌、线虫，以及一些种类的昆虫就可能继续其生活史，或侵染处理后的木材。

6. 空气干燥

和窑内烘干相比，空气干燥只将木材的水分含量降低到周围环境的湿度水平，因此对很多有害生物不如前者有效。处理后仍然存在的有害生物风险取决于干燥的时间、水分含量，以及木材的原定用途。只通过空气干燥降低水分含量不应被视作一种植物检疫措施。

尽管单独通过空气干燥或窑内烘干降低水分含量可能不是一种植物检疫措施，但是木材干燥至其纤维饱和点以下时可能不再适合很多有害生物侵染。因此，对很多有害生物而言，干木材被侵染的可能性很低。

7. 辐射

让木材接受电离辐射（如加速电子、x 射线、伽马射线）可能足以杀死有害生物，或使其不育或失去活力（ISPM 第 18 号辐射用作植物检疫措施的准则）。

8. 气调处理

气调处理可用于圆木、锯材、木片和树皮。

在此类处理中，让木材在调节后的空气（如低氧、高二氧化碳）中暴露较长一段时间，以杀死有害生物或使其失去活力。气调可在气室中人工实现，或使其自然形成，例如在水上储木过程中，或使用不透气的塑料包裹木材时。

9. 参考资料

植检委。2008 年。替代和减少使用溴甲烷作为植物检疫措施。植检委建议。见植物检疫措施委员会第三届会议报告。罗马，2008 年 4 月 7-11 日，附录 6。罗马，国际植保公约，粮农组织。可从 <https://www.ippc.int/publications/500/> 获取（上次访问时间 2016 年 11 月 21 日）。

国际植物检疫措施标准

第 40 号国际植检措施标准
种植用植物相关生长介质的国际运输

国际植物保护公约秘书处编制
2017 年通过；2017 年出台

© FAO 2017

本信息产品中使用的名称和介绍的材料并不意味着联合国粮食及农业组织（粮农组织）对任何国家、领地、城市或地区或其当局的法律或发展状态、或对其国界或边界的划分表示任何意见。提及具体的公司或厂商产品，无论是否含有专利，并不意味着这些公司或产品得到粮农组织的认可或推荐，优于未提及的其他类似公司或产品。

本出版物中表达的观点系作者的观点，不一定反映粮农组织的观点或政策。

© FAO, 2017

粮农组织鼓励对本信息产品中的材料进行使用、复制和传播。除非另有说明，材料可拷贝、下载和打印，供个人学习、研究和教学所用，或供非商业性产品或服务所用，但必须恰当地说明粮农组织为信息来源及版权所有，且不得以任何方式暗示粮农组织认可使用者的观点、产品或服务。

所有关于翻译权、改编权及转售权和其他商业性使用权的申请，应通过 www.fao.org/contact-us/licence-request 提交，或发送至 copyright@fao.org。

粮农组织信息产品可在粮农组织网站（www.fao.org/publications）获得并通过 publications-sales@fao.org 购买。

复制本国际植检措施标准时，应提及现在出台的各个国际植检措施标准可从以下网址获取：www.ippc.int。

出台背景说明

此部分不属于本标准的正式内容

2004年11月，标准委建议在工作计划中增列土壤与生长介质主题（2005-004）

2005年4月，植检委第七届会议增列土壤与生长介质（2005-004）主题

2007年5月，标准委批准第43号规范说明

2010年6月，专家工作组起草国际植检措施标准

2011年5月，标准委将草案退回管理员，由其与标准委成员小组磋商审议

2011年11月，因为未获得修改后的草案，标准委简要讨论主题

2013年1月，管理员与标准委成员小组磋商并修改草案

2013年5月，标准委修改并批准草案提交成员磋商

2013年7月，成员磋商

2014年5月，标准委7人工作组修改并批准草案进入实质性关切评议期

2014年6月，进入实质性关切评议期

2014年10月，管理员在实质性关切评议期后修改草案

2014年11月，标准委修改并批准草案提交植检委通过

2015年3月，在植检委第十届会议之前14天本草案收到正式反对意见

2015年5月，标准委审议了正式反对意见(标准委工作小组成立)

2015年11月，标准委修改并批准草案进入2016年实质性关切评议期（第三次磋商）

2016年7月，第三次磋商

2016年11月，标准委修改了草案并建议植检委第十二届会议（2017年）通过

2017年4月，植检委第十二届会议通过了本标准。

第40号国际植检措施标准。2017。《种植用植物相关生长介质的国际运输》。罗马，国际植物保护公约，粮农组织。

出台背景：最后更新于2017年4月

目录

批准	4
引言	4
范围	4
参考资料	4
定义	4
要求概要	4
背景	4
对生物多样性和环境的影响	5
要求	5
1. 有害生物风险分析	5
2. 影响生长介质的有害生物风险的因素	5
3. 有害生物风险管理备选方案	6
3.1 无检疫性有害生物的生长介质	6
3.2 处理	7
3.3 检验、取样与检测	8
3.4 检疫	8
3.5 禁令	8
附件 1: 生长介质的常用成分（按照有害生物相对风险递增的顺序排列）	9
附件 2: 生长介质及可有效管理与种植用植物相关生长介质的有害生物风险的措施示例	11
附录 1: 国际运输中种植用植物与生长介质通常组合示例	12

批准

本标准由植物检疫措施委员会第十二届会议于 2017 年 4 月通过。

引言

范围

本标准评估与种植用植物相关生长介质的有害生物风险提供指导，说明了在国际运输中管理与种植用植物相关生长介质的有害生物风险的植物检疫措施。

本标准未考虑作为一种单独商品运输、污染一种商品或用作包装材料的生长介质。

参考资料

本标准参考了国际植物检疫措施标准。此类标准可从国际植物检疫门户网站获取：<https://www.ippc.int/core-activities/standards-setting/ispms>。

定义

本标准中所使用的植物检疫术语定义可参看第 5 号国际植检措施标准（《植物检疫术语表》）。

要求概要

有害生物风险分析应为与种植用植物相关生长介质的植物检疫输入要求提供技术理由。

生长介质成分的来源与生产方法可能影响与种植用植物相关生长介质的有害生物风险。生长介质应在可防止污染或侵染的条件下生产、储存和保持。这些条件视使用的生长介质种类而定。生长介质可能需要在使用前酌情进行处理。

种植用植物的生产方法可能影响与种植用植物相关生长介质的有害生物风险。

本标准说明了与种植用植物相关生长介质有关的有害生物风险管理备选方案，包括诸如处理、检验、取样、检测、检疫和禁令等植物检疫措施等。

背景

土壤作为一种栽培介质，因其可能携带很多检疫性有害生物，被视为一种高风险的途径；其他一些生长介质也被视为检疫性有害生物的引入和传播途径。与种植用植物相关生长介质的有害生物风险取决于与生长介质生产和植物生产，以及两者相互作用有关的一些因素。

很多国家制定了法律以限定生长介质的运输，特别是土壤或土壤作为生长介质的一个成分、但不一定用于与种植用植物相关生长介质的运输。生长介质，特别是土壤常被禁止。尽管可清除掉一些种植用植物上的生长介质，但要彻底杜绝与种植用植物相关生长介质的运输却十分困难。一些植物只有在生长介质中运输时才能在调运过程中存活下来。

对生物多样性和环境的影响

与种植用植物相关生长介质的国际运输有关的有害生物可能对生物多样性产生负面影响。本标准的实施可显著降低与生长介质有关的检疫性有害生物的传入与扩散，从而最终减少其负面影响。另外，根据本标准采取植物检疫措施还可降低其他生物传入与扩散的概率，这些生物可能在其输入国成为外来入侵物种并进而影响生物多样性。

一些植物检疫措施（如使用熏蒸剂的一些处理措施）可能对环境产生负面影响。鼓励各国推动采用对环境负面影响最小的植物检疫措施。

要求

1. 有害生物风险分析

本标准针对生长介质、仅种植用植物相关生长介质的检疫性有害生物风险分析。但在某些情况下，进行有害生物风险分析时可能也需要考虑与这些生长介质相关的非检疫性限定有害生物风险分析。

生长介质的植物检疫输入要求应技术上合理，并应基于按照第 2 号国际植检措施标准（《有害生物危险性分析框架》）、第 11 号国际植检措施标准（《检疫性有害生物风险分析》）及第 21 号国际植检措施标准（《非检疫性限定有害生物风险分析》）开展的有害生物风险分析。有害生物风险分析应包括考虑影响本标准所述生长介质的有害生物风险的因素，以及第 36 号国际植检措施标准（《种植用植物综合措施》）附件 1 所述与种植用植物生产相关的因素。种植用植物所引起有害生物风险及培养这些植物的相关生长介质所引起有害生物风险应一起评估。

应注意的是，与某种植物有关的生长介质携带的检疫性有害生物可能是其他植物的有害生物，或作为其他有害生物的媒介。

2. 影响生长介质的有害生物风险的因素

种植用植物的生产方法可能影响所用生长介质的有害生物风险。尽管一些生长介质的天然生成过程可使其有害生物风险很低，但它们可能在商品生产过程中受到污染或侵染，取决于相关生长介质（即种植用植物相关生长介质）类型和成分。

输入国国家植保机构在开展有害生物风险分析以确定适当植物检疫措施时，可考虑生长介质的有害生物风险（如附件 1、附件 2 和附录 1 所述）。基于输入国限定的有害生物，有害生物风险分析应包括考虑输入国和输出国的有害生物状况。另外，有害生物风险还取决于：

- 生长介质是新的还是使用过的
- 生长介质的来源
- 生长介质的成分
- 生长介质生产过程中采取的措施，包括加工程度和采用的任何处理方法
- 在种植前（如运输和储存过程中）及植物繁育和生产时防止生长介质受到污染或侵染的措施（如干净的植物原种使用、灌溉水处理、避免接触到土壤等）
- 植物生产周期的长度
- 某批货物中与种植用植物相关的生长介质数量。

在评估有害生物风险时，关于生长介质历史上或当前输入及其产地的资料可能会十分有用。

生长介质成分的来源与生产方法影响到生长介质的有害生物风险。附件 1 列出了生长介质的常用成分，并在它们以前未用作生长介质，而且以可防止其受到污染或再污染的方法进行处理和储存的前提下指明了它们相对的有害生物风险。

含有有机成分（包括植物残体）的生长介质比纯矿物或者合成的生长介质更有可能携带有害生物，因而总体而言带来更大有害生物风险。如果生长介质由有机成分组成，因为可能存在未知生物体，其有害生物风险会特别难以充分评估，因此所采用处理方法应充分解决有害生物风险。

3. 有害生物风险管理备选方案

可单独或组合采用以下措施，以确保生长介质的有害生物风险得到充分管理。

3.1 无检疫性有害生物的生长介质

无检疫性有害生物的生长介质可通过以下方法实现：

- 采用以使生长介质不带有有害生物的方法生产的生长介质
- 使用采自非疫区或非疫生产点的生长介质或其成分
- 在使用前对不是非疫的生长介质进行适当处理。

应酌情在可对生长介质及其成分进行必要回溯和追踪的系统下生产生长介质。

应在使其接触不到检疫性有害生物的条件下储存和保持非疫生长介质。生长介质不应接触到植物、有害生物、未经处理的土壤、其他未经处理的生长介质或污染的水。如未能达到这些要求，则应在使用前对生长介质进行适当处理。

原定在非疫生长介质中种植的植物应不带相关检疫性有害生物。

可采用以下措施来防止植物种植后对生长介质造成污染或侵染：

- 使用干净工具、干净设备、干净容器等
- 将植物相关生长介质保存在非疫区或非疫产地
- 使用无检疫性有害生物的水
- 使用物理隔离（如受保护环境、防止有害生物随风传播、在接触不到土壤的基架上生产）。

在第 36 号国际植检措施标准中举例说明了可能适用于生长介质的降低有害生物风险的有害生物管理措施。

3.2 处理

可在生产周期的不同阶段实施处理，以减少生长介质的有害生物风险。可单独或组合采用的处理措施包括：

- 种植前或种植后对生长介质的处理（例如蒸汽处理、热处理、化学处理、组合采用上述处理）
- 对拟用于种植用植物生产的地块或栽培床的处理
- 对灌溉用或用作生长介质的水或水基营养液的处理（如过滤、消毒）
- 种植前对植物或植物繁殖器官（如种子、鳞茎、扦插材料）的处理
- 清除生长介质¹（如通过洗根或摇晃植株）。

温度等因素可能影响处理的结果。同样，一些农药可能仅抑制而非根除有害生物种群。可能有必要在实施处理后验证其有效性。

处理后，应采取适当措施来避免再污染或再侵染。

¹ 在一些情况下，如获得输入国国家植保机构许可，输出前短时期内清除生长介质后，可以重新种植到以前未使用过的、无有害生物的生长介质中。

3.3 检验、取样与检测

输出国国家植保机构可对生长介质的产地，以及加工或处理程序进行检验、监测或批准，从而应确保符合植物检疫输入要求。

可能需要对种植用植物及相关的生长介质进行检验，以确定是否带有有害生物，或确定是否符合植物检疫输入要求（第 23 号国际植检措施标准：《检验准则》）。然而，生长介质中多数有害生物并不能仅靠检验发现，可能需要检测。

输入国国家植保机构可对与种植用植物相关生长介质要求或实施抽样与检测（第 20 号国际植检措施标准：《输入植物检疫管理系统准则》；第 31 号国际植检措施标准：《货物抽样方法》）。然而，抽样与检测可能无法发现某些类型的有害生物，在生长介质污染或侵染水平低时尤其如此。为了验证所要求的措施已经实施，检测可包括对指示生物（易于检测到的生物，其存在表明所要求的措施未能奏效或未能落实）的检测。

3.4 检疫

输入国国家植保机构可要求对种植用植物所携带生长介质进行检疫，以减少有害生物风险。检疫可采用检测、观察迹象或症状等办法，并在检疫期对种植用植物和这些植物所携带生长介质进行处理。

在有关有害生物风险的知识不够完整，或有迹象显示输出国采取的措施失败时（如大量截获），也可利用检疫进行监测。

3.5 禁令

在前文所述措施被认为对某些种植用植物相关生长介质不适用、不可行或不充分的情况下，可禁止种植用植物相关生长介质入境。

本附件为本标准的规定性部分。

附件1：生长介质的常用成分（按照有害生物相对风险递增的顺序排列）

本表格中给出的近似排序针对的是以前未曾用于种植，并且以能防止污染或侵染的方法（例如不带土壤）进行处理和储存的生长介质成分。

本表概述了生长介质不同成分造成的相对有害生物风险，与种植用植物无关。

生长介质的成分	有助于有害生物存活	备注
烘烤过的粘土颗粒	否	惰性材料
合成介质（例如玻璃棉、矿石棉、聚苯乙烯、泡沫塑料、塑料颗粒、聚乙烯、聚合物稳定淀粉、聚氨基甲酸酯、吸水聚合物）	否	惰性材料
蛭石、珍珠岩、火山岩、沸石、矿渣	否	生产时的热量使蛭石和珍珠岩基本无菌
粘土	否	
砾石、沙子	否	
纸，包括波形纸板	是	高水平加工
组织培养介质（琼脂类）	是	使用前通过高压蒸气处理或灭菌
椰子纤维（椰壳纤维/可可泥炭）	是	有害生物风险取决于加工水平
锯屑、木材刨花（细刨花）	是	颗粒大小和热处理可影响有害生物存活概率
水	是	有害生物风险取决于来源和处理方法
木片	是	颗粒大小可影响有害生物存活概率
软木	是	有害生物风险取决于加工水平
泥炭（泥炭土除外）	是	在其产地未接触到农业生产（例如经过认证的沼泽地）的情况下有害生物风险较低。泥炭可能含有植物类有害生物的种子。

无活力的苔藓（泥炭藓）	是	有害生物风险取决于加工水平。活苔藓（泥炭藓）可能含有植物类有害生物的种子。
其他植物材料（如稻壳/糠、谷壳、咖啡果壳、落叶、甘蔗榨渣、葡萄榨渣、可可豆荚、油棕壳炭）	是	经过处理或来自无侵染的清洁来源可降低有害生物风险
树皮	是	有害生物风险取决于来源（可能携带森林有害生物）与加工或发酵的程度
生物废弃物	是	有害生物风险取决于来源与加工程度
堆肥（如城市废弃物堆肥、农业废弃物堆肥、腐殖质、腐叶土）	是	有害生物风险取决于来源与加工或发酵的程度。植物类有害生物的种子很普遍。
土壤	是	经过处理可降低有害生物风险
树蕨板	是	有害生物风险取决于来源和处理
蚯蚓粪	是	可能含有未消化的有机物残留。蚯蚓粪应按要求早日制备，并予以处理以便在用作生长介质之前消灭所有有机物。

本附件为本标准的规定性组成部分。

附件2：生长介质及可有效管理与种植用植物相关生长介质的有害生物风险的措施示例

生长介质	水与养分	措施	示例
经过灭菌（如加热至特定温度并保持一定时间）的生长介质	供应经灭菌、处理或过滤（无有害生物）的水	在能防止有害生物侵染的条件下保存	在保护条件下由种子长出的植物
珍珠岩、蛭石等惰性材料	无菌水基营养液	在能防止有害生物侵染的条件下保存	在确认没有有害生物的情况下用于水培的植物
组织培养介质	包含在无菌介质中	在无菌条件下保存	在密闭容器中运输的组培植物
水	水或水基营养液	可要求灭菌、处理或过滤过的水	水中生根的植物

本附录仅供参考，不属于本标准的规定性内容。

附录1：国际运输中种植用植物与生长介质通常组合示例

植物类型	生长介质	备注
人工矮化苗木	土壤	一般很难完全冲洗掉植物根部的土壤。可使用综合的风险控制措施将植物移栽到无土生长介质中并让其在温室中生长，以尽可能减少其有害生物风险。
裸根苗木	土壤或无	裸根是一种树木栽培技术，通过该技术将田间生长的乔木或灌木挖出，使其进入休眠状态。可摇晃苗木以清除部分土壤，或冲洗掉所有土壤和生长介质。植物的大小和根部结构，以及土壤的类型对能否清除根系中的土壤有很大影响。
休眠鳞茎与块茎、块根及草本多年生根	土壤、泥炭或无	鳞茎、块茎（包括球茎和根状茎）、块根及草本多年生根一般在田间繁育和生长，但在休眠且无生长介质的情况下运输。然而，休眠鳞茎有时可能和生长介质一起被包装成“生长套装”。如果植物未在介质中生根，这些生长介质可被视为单独的商品（包装材料）。
附生植物	树蕨板、树皮、无活力苔藓（泥炭藓）、火山渣、岩	附生植物，例如凤梨和兰花，通常和树蕨板、树皮、木材、无活力苔藓（泥炭藓）、火山渣、岩等一起运输。这些材料一般用于支撑和装饰，而非真正的生长介质。
苗木、枝条	多种（包括泥炭、蛭石，土壤是一种污染物）	这些幼小植物一般在土壤或装在容器或托盘中的无土生长介质中扎根。
景观和开花的室内植物	多种（包括合成介质、蛭石、珍珠岩、可可泥炭）	植物可在田间土壤中生长，也可作为装在容器中的苗木、或作为盆栽温室植物在无土生长介质中生长。
长自种子的植物	多种（含泥炭、蛭石、珍珠岩）	一年生和多年生植物一般自种在生长介质中的种子长出，并在生长介质中带根运输。
在水或水基营养液中生根的植物	水或水基营养液	一些植物可在有或没有合成生长介质的情况下，从插在水中或水基营养液中的切枝上长出。
带根草本切花	多种（包括泥炭、可可泥炭、合成介质、	带根草本切花一般在装在泥炭盆或可可罐中的无土生长介质中扎根和运输。根系纤弱，无法在不

	无活力苔藓（泥炭藓）	伤害植物的情况下清除生长介质。
组培植物	无菌、琼脂类	组培植物的生产与无菌琼脂类生长介质有关，可在密封的无菌容器或无琼脂条件下运输。
乔木与灌木	土壤	在苗木贸易中，包括园景树在内的较老的乔木和灌木常作为挖出的树或“土球包扎”运输。
草坪草	土壤	草坪草带有大量土壤。

国际植物检疫措施标准

第 41 号国际植检措施标准
使用过的车辆、机械及设备国际运输

国际植物保护公约秘书处编制

2017 年通过；2017 年出台

© FAO 2017

本信息产品中使用的名称和介绍的材料并不意味着联合国粮食及农业组织（粮农组织）对任何国家、领地、城市或地区或其当局的法律或发展状态、或对其国界或边界的划分表示任何意见。提及具体的公司或厂商产品，无论是否含有专利，并不意味着这些公司或产品得到粮农组织的认可或推荐，优于未提及的其他类似公司或产品。

本出版物中表达的观点系作者的观点，不一定反映粮农组织的观点或政策。

© FAO, 2017

粮农组织鼓励对本信息产品中的材料进行使用、复制和传播。除非另有说明，材料可拷贝、下载和打印，供个人学习、研究和教学所用，或供非商业性产品或服务所用，但必须恰当地说明粮农组织为信息来源及版权所有，且不得以任何方式暗示粮农组织认可使用者的观点、产品或服务。

所有关于翻译权、改编权及转售权和其他商业性使用权的申请，应通过 www.fao.org/contact-us/licence-request 提交，或发送至 copyright@fao.org。

粮农组织信息产品可在粮农组织网站(www.fao.org/publications)获得并通过 publications-sales@fao.org 购买。

复制此项国际植物检疫措施标准时，应提及国际植物检疫措施标准当前批准的版本可从 www.ippc.int 网站下载。

出台背景说明

此部分不属于本标准的正式内容

2006年4月，植检委第一届会议添加主题：使用过的机械和设备国际运输指南（2006-004）。

2007年11月，标准委批准规范说明草案提交成员磋商。

2007年12月，规范说明草案提交成员磋商。

2009年5月，标准委批准第48号规范说明。

2013年5月，专家工作组开会并起草国际植检措施标准。

2014年5月，标准委批准国际植检措施标准草案提交成员磋商。

2014年7月，第一次磋商。

2016年1月，管理员审查了成员评议意见并修改了国际植检措施标准草案。

2016年5月，标准委七人工作组审查了成员评议意见，修改并批准了国际植检措施标准草案，提交第二次磋商。

2016年7月，第二次磋商。

2016年11月，标准委修改了草案并建议植检委第十二届会议（2017年）通过。

2017年4月，收到反对意见。

2017年4月，植检委第十二届会议解决了反对意见，通过了本标准。

出台背景：最后更新于2017年4月

目录

通过	4
引言	4
范围	4
参考文献	4
定义	4
要求概要	4
背景	4
对生物多样性和环境的影响	5
要求	5
1. 有害生物风险	5
1.1 有害生物风险分类要素	5
2. 植物检疫措施	6
2.1 清洗和处理	6
2.2 预防污染	6
2.3 设施和废物处理要求	7
3. 查验程序	7
4. 违规情况及植物检疫行动	8
附件 1: 使用过的军事车辆、机械及设备国际运输指南	9
1. 背景	9
2. 目标	9
3. 指导	9
附录 1: 可能污染使用过的车辆、机械及设备的有害生物示例	11
附录 2: 根据有害生物风险递减排序的使用过的车辆、机械及设备示例, 以及可能的植物检疫措施和查验程序示例	12

通过

本标准由植物检疫措施委员会第十二届会议于 2017 年 4 月通过。

引言

范围

本标准对国际运输中使用过的车辆、机械及设备（VME）相关的有害生物风险进行了明确和分类，并确定了适当的植物检疫措施。

本标准不包括客运和依靠自身动力移动的商业运输车辆。

参考文献

本标准参考了国际植检措施标准。此类标准可从国际植物检疫门户网站获取：<https://www.ippc.int/core-activities/standards-setting/ispms>。

定义

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

要求概要

本标准描述了可应用于使用过的 VME 的植物检疫措施：清洗和处理、预防污染、设施和废物处理要求，以及查验程序。

本标准为各国国家植物保护机构（NPPOs）在可应用于使用过的军事 VME 国际部署的植物检疫措施上与军方的工作配合提供了指导。

背景

使用过的 VME 在国家间频繁贸易或以其他方式移动。它们可能曾用于农业和林业，也可能曾用于建筑、工业用途、采矿和废弃物管理。它们也可以是服从于国际部署的军事 VME。取决于它们出口前的用途、储存或运输方式，使用过的 VME 可能受到检疫性有害生物或限定物的污染。当作为贸易商品或运营搬迁（如：收割机）在国际间运输时，使用过的 VME 可能携带土壤、有害生物、植物残体或种子，因此可能给目的地国家带来有害生物的风险。取决于在目的国的用途，它们可能向农区、林区、荒地或其他区域引入检疫性有害生物。

未使用过的 VME 在出口前的储存期间也可能被有害生物污染。污染的可能性取决于储存条件、与有害生物栖息地的距离和储存时间。

可能污染使用过的 VME 的有害生物示例见附录 1。

关于与使用过的 VME 运输和储存相关的有害生物风险，以及为促进它们的安全运输可能需要采取的植物检疫措施方面，需要向国家植保机构提供具体指导。植物检疫措施应用的目的是减少对贸易的负面影响。

对生物多样性和环境的影响

排除使用过的 VME 的污染可为防止生物体进入新地区提供手段，从而可能与这些地区的生物多样性相关（外来入侵物种）。

要求

1. 有害生物风险

与使用过的 VME 相关的主要有害生物风险为土壤、有害生物、植物残体，以及种子和其他能够繁殖的植物组织的污染。因为植物自身可成为有害生物或潜在藏匿有害生物，种子和其他能够繁殖的植物器官令人关注。有抗逆性或休眠的生长阶段，从而能在向受威胁地区的运送中存活的有害生物特别受到关注。

使用过的 VME 污染物的有害生物风险难以评估。因此，进行有害生物风险分析来决定是否需要采取植物检疫措施以及这些措施强度的常规程序可能并不适用。由于这个原因，为了降低检疫性有害生物传入和扩散的风险，在国际间运输的使用过的 VME 需依照本标准去除污染物。

1.1 有害生物风险分类要素

使用过的 VME 的下列要素可影响有害生物风险水平：

- 运输距离：由自身动力进行跨边界短距离移动后立即使用的使用过的 VME，有害生物风险低
- 类型：具有复杂结构的使用过的 VME 可能受到污染的区域更多
- 原始和早先用途：用于农场、农田、森林、极为贴近植被或运输有机材料的 VME 较易受到污染。
- 储存：储存在户外且极为贴近植被或吸引昆虫的灯光的使用过的 VME 较易受到污染。
- 预期位置或用途：将用于农业地区、森林或密切靠近植被的使用过的 VME 较易为有害生物传入提供途径。

至于使用过的军事 VME，暴露于动态驱动和严格作战运用中可导致外部损坏与污染物向内穿透。

按照有害生物风险递减排名的使用过的 VME 示例，以及可能的植物检疫措施和查验程序示例见附录 2。

2. 植物检疫措施

国际间运输的使用过的 VME 不得带有污染物。

可应用于使用过的 VME 的植物检疫措施主要类别描述见以下章节。

鼓励国家植保机构与军方合作，制订与附件 1 给出的使用过的军事 VME 的国际运输指南相一致的程序。

2.1 清洗和处理

部分清洗方法：

- 排空水箱
- 去除杂物或过滤器
- 喷砂
- 压力冲洗
- 蒸汽清洗
- 清扫和吸尘
- 压缩空气清洗。

除清洗外可用的处理措施：

- 化学处理（如：熏蒸、除害）
- 温度处理。

部分或全面拆解使用过的 VME 对于有效清洗或处理可能是必要的。对运转状态下的使用过的 VME 进行清洗或处理以确保所有活动部件被接触到可能是必要的（如：有活动部件的农业设备如传送带或滚轴）。

2.2 预防污染

当清洁的 VME 移动到储存区、包装区、装载港口，或过境另一个国家时需采取植物检疫措施来预防污染。酌情包括：

- 在降低污染风险的合适区域储存

- 储存和表面处理以防与土壤接触
- 通过刈草或使用杂草防除剂来保持储存区、包装区或装载港口周围的植被低矮，可降低空气传播的种子和其他有害生物的污染风险；可考虑修建隔离物来限制种子在储存和装载区域周围移动。

季节性有害生物发生期或偶然性的有害生物爆发期间，可能需特别考虑采取植物检疫措施防止有害生物被吸引至存储和装载区域（如：夜间操作时限制使用人造光源）。

2.3 设施和废物处理要求

使用过的 VME 清洗和处理所必需的设备类型和设施特性取决于这些程序采用的场所。检查、清洗和处理通常会发生在输出国履行目的国植物检疫输入要求时。由于污染可能是当地起源的，输出国的设施不需要精细的固体废弃物和废水管理系统。

使用过的 VME 检查、清洗和处理所需设施包括：

- 防止接触土壤的台面，包括土壤捕捉器和废水管理系统
- 温度处理设施
- 熏蒸或化学处理设施。

土壤和受污染的清洗用水的处置需依照国家或地方法规。

封锁和处置方法必须足以防止有害生物的传播，可包括：土壤捕捉器、套袋、深埋、焚烧、熏蒸、化学处理、堆肥和废水管理系统。

3. 查验程序

证明发送货物被清洗、处理或检查的文件要求（如：清洗声明、处理证书、报检单、植物检疫证书）由目的国国家植保机构决定，且需与特定的有害生物风险相称并合乎植物检疫措施要求。

目的国国家植保机构可实施进口检查来验证使用过的 VME 是清洁的。进口检查可包括部分或全部拆解使用过 VME，并在某些情况下收集鉴定样本。清洁程度验证还可能涉及到探测或冲洗隐蔽区域（如：使用高压水或压缩空气）。

输出国国家植保机构可授权实体对使用过的 VME 进行处理。对使用过的 VME 的清洗也可由国家植保机构外的其他实体来进行。

当国家植保机构提出要求或符合其与军方的协议时，使用过的军事 VME 的清洗由军事人员执行并验证。

4. 违规情况及植物检疫行动

当违规情况发生时，目的国国家植保机构可根据第 20 号国际植检措施标准（《输入植物检疫管理系统准则》）的概述采取植物检疫行动，并根据第 13 号国际植检措施标准（《违规和紧急情况通知准则》）通知输出国。

可采取的植物检疫行动示例为扣押、清洗、处理，或对发现受到污染的使用过的 VME 重新装船。当受到污染的使用过的 VME 需要被运送到另一个地点进行清洗或处理时，国家植保机构需依照国家或地方法规确保污染物被适当的控制（如：集装箱化）。

此附件为本标准的规定性部分。

附件 1：使用过的军事车辆、机械及设备国际运输指南

1. 背景

使用过的军事 VME 的国际运输可能存在风险，即有害生物可能随土壤、害虫、植物残体和种子引入部署的国家和重新部署的国家。可能受到有害生物污染的使用过的军事 VME 示例见本标准附录 1。使用过的军事 VME 的运输在世界各地十分频繁，涉及多种不同运输工具和存储条件。

使用过的军事 VME 国际运输可能给国家植保机构带来现实问题。在许多国家，因为安全问题，国家植保机构同军方没有或仅有有限的接触。由于这个原因，使用过的 VME 商业或私人运输中有害生物风险管理方法可能不适用于军方。因此，鼓励军方使用本指南。

2. 目标

本指南的目标为使用过的军事 VME 在国际间运输（如：用于训练、执行任务和部署）前清除土壤、有害生物、植物残体和种子。

3. 指导

军方需根据目的国国家植保机构制订的植物检疫输入要求确保使用过的 VME 是清洁的。清洗方法包括：

- 排空水箱
- 去除杂物或过滤器
- 喷砂
- 压力冲洗
- 蒸汽清洗
- 清扫或吸尘
- 压缩空气清洗。

这些清洗方法可能需要与部分或全部拆解使用过的 VME 相结合来执行，以确保达到较高的清洁标准。对于专业军事 VME，鼓励军方制订专门的程序和指南。

可能需要附加处理，诸如：

- 化学处理（例：熏蒸、除害）
- 温度处理。

与使用过的军事 VME 相关的木质包装材料需符合第 15 号国际植检措施标准（《国际贸易中木质包装材料的管理》）。

鼓励军方与本国国家植保机构保持联系。可行时，还鼓励军方与演习部署国家植保机构保持联系。相关国家植保机构的联系信息可从国际植物检疫门户网站（<https://www.ippc.int>）获取。

鼓励军方实施查验程序以确保使用过的军事 VME 在部署前进行过适当的清洗和处理。

本附录仅供参考，不属于本标准的规定性部分。

附录 1: 可能污染使用过的车辆、机械及设备的有害生物示例

- 非洲大蜗牛 (*Achatina fulica*)，以夏眠成虫传播
- 甜菜坏死黄脉病毒 (*Beet necrotic yellow vein virus*)，通过介体甜菜多黏菌 (*Polymyxa betae*) 的孢子随土壤传播
- 飞机草 (*Chromolaena odorata*)，以种子传播或在土壤中传播
- 马铃薯环腐病菌 (*Clavibacter michiganensis subsp. sepedonicus*)，在植物残体中传播
- 台湾乳白蚁 (*Coptotermes formosanus*)，在木材或土壤中传播
- 藤黄镰刀菌 (*Fusarium guttiforme*)，在土壤和寄主植物残体中传播
- 非致病性镰刀菌 (*Fusarium oxysporum*)，随土壤和寄主植物残体传播
- 球异皮线虫属 (*Globodera spp.*)，在土壤和寄主植物残体中传播
- 茶翅蝽 (*Halyomorpha halys*)，以越冬成虫传播
- 舞毒蛾 (*Lymantria dispar*)，以滞育卵块传播
- 米氏野牡丹 (*Miconia calvescens*)，以种子在土壤中传播
- 旋古毒蛾 (*Orgyia thyellina*)，以滞育蛹传播
- 枝干疫霉 (*Phytophthora ramorum*)，在土壤中传播
- 红火蚁 (*Solenopsis invicta*)，以卵、幼虫和成虫，以及蚁巢传播
- 假高粱 (*Sorghum halepense*)，以根状茎和种子传播
- 小麦印度腥黑穗病菌 (*Tilletia indica*)，以孢子在土壤中小麦种子残余物中传播

本附录仅供参考，不属于本标准的规定性部分。

附录 2：根据有害生物风险递减排序的使用过的车辆、机械及设备示例，以及可能的植物检疫措施和查验程序示例

类别	污染物说明	植物检疫措施	验证程序
<p>使用过的农业、林业和园艺 VME，诸如：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 收割机 - 锯木机 - 伐木车 - 动物运输车辆 - 堆肥和肥料拖车 - 拖拉机 - 工具。 <p>翻新或试验用使用过的 VME 包括在内。 此类别通常被认为有害生物风险高。</p>	<p>污染物：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 土壤 - 有害生物 - 植物残体 - 种子 	<p>喷砂 排空打开的水箱，去除残体 压力冲洗 蒸汽清洗 清扫或吸尘 压缩空气清洗 化学处理（例如熏蒸、除害） 温度处理</p>	<p>清洗声明 处理证书 检查（可能包括拆解和测试） 植物检疫证书 授权和审查</p>
<p>使用过的运土 VME，诸如：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 推土机 - 平地机 - 露天采矿设备 <p>翻新或试验用使用过的 VME 包括在内。有害生物风险多变，但高风险水平的污染物可能出现在此类别中。</p>	<p>土壤为主要污染物；有害生物、植物残体和种子也可成为污染物</p>	<p>喷砂 排空打开的水箱，去除残体 压力冲洗 蒸汽清洗 清扫或吸尘 压缩空气清洗 化学处理（例如熏蒸、除害）</p>	<p>清洗声明 处理证书 检查（可能包括拆解和测试） 植物检疫证书 授权和审查</p>
<p>使用过的军事 VME，诸如：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 卡车 - 坦克 - 人员运输车 - 轨道车辆 <p>有害生物风险多变，但使用过的军事 VME 经常越野使用并户外储存导致较高风险。</p>	<p>污染物：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 土壤 - 有害生物 - 植物残体 - 种子 	<p>排空打开的水箱，去除残体 压力冲洗 蒸汽清洗 压缩空气清洗 化学处理（例如熏蒸、除害）</p>	<p>(见本标准附件 1)</p>
<p>使用过的废弃物管理</p>	<p>有机废弃物残体为主要污染物，</p>	<p>喷砂</p>	<p>清洗声明</p>

<p>VME, 诸如:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 垃圾车 - 垃圾分类设备。 <p>翻新或试验用使用过的 VME 包括在内。</p> <p>垃圾填埋场使用的推土机归入运土 VME</p>	<p>包括:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 土壤 - 有害生物 - 植物残体 	<p>排空打开的水箱, 去除残体</p> <p>压力冲洗</p> <p>蒸汽清洗</p> <p>清扫或吸尘</p> <p>化学处理 (例如熏蒸、除害)</p>	<p>处理证书</p> <p>检查 (可能包括拆解和测试)</p> <p>植物检疫证书</p> <p>授权和审查</p>
<p>地下采矿用 VME</p> <p>最有可能的污染物为土壤并且涉及较小范围的有害生物。有害生物风险一般较低, 除非使用过的 VME 被表层土壤污染。很难确定使用过的 VME 的早先用途和是否曾用于露天采矿。</p>		<p>喷砂</p> <p>排空打开的水箱, 去除残体</p> <p>压力冲洗</p> <p>蒸汽清洗</p>	<p>清洗声明</p> <p>检查 (可能包括拆解和测试)</p>
<p>使用过的户外工业用 VME, 诸如:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 起重机 - 铲车。 <p>有害生物风险多变, 但一般较低, 除非使用过的 VME 在使用时极其贴近植被或受到土壤污染。</p>		<p>喷砂</p> <p>排空打开的水箱, 去除残体</p> <p>压力冲洗</p> <p>蒸汽清洗</p>	<p>清洗声明</p> <p>检查</p>
<p>使用过的车辆, 诸如:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 汽车、大篷货车、卡车、公共汽车 - 越野车辆 (摩托车、四轮摩托车、四驱车) - 火车头和发动机 - 使用过的零件 - 拖车 - 附带轮胎。 <p>有害生物风险极其多变, 一些使用过的车辆具有较高风险, 但很多为低风险。此类别包括大量使用过的被交易的车辆。</p>	<p>污染物:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 土壤 - 有害生物 - 植物残体 - 种子 	<p>喷砂</p> <p>排空打开的水箱, 去除残体</p> <p>压力冲洗</p> <p>蒸汽清洗</p> <p>清扫或吸尘</p> <p>化学处理 (例如熏蒸、除害)</p> <p>温度处理</p>	<p>清洗声明</p> <p>处理证书</p> <p>检查 (可能包括拆解和测试)</p>

VME, 车辆、机械及设备。

本植物检疫处理由植物检疫措施委员会第十二届会议于 2017 年通过。

本附件为 ISPM 28 标准规定的一部分。

第 28 号国际植检措施标准

限定有害生物植物检疫处理

PT 22: 针对昆虫的去皮木材硫酰氟熏蒸

2017 年通过；2017 年出台

处理范围

本处理描述了使用硫酰氟对去皮木材进行熏蒸，以减少昆虫类有害生物的传入和扩散风险¹。

处理说明

处理名称： 针对昆虫的去皮木材硫酰氟熏蒸。

有效成分： 硫酰氟（又称磺酰氟、二氟化二氧化硫、二氟化硫酰）。

处理类型： 熏蒸。

目标有害生物： 昆虫中光肩星天牛（*Anoplophora glabripennis* (Motschulsky, 1853)）（鞘翅目：天牛科）、家具窃蠹（*Anobium punctatum* (De Geer, 1774)）（鞘翅目：窃蠹科）和暗梗天牛（*Arhopalus tristis* (Fabricius, 1787)）（鞘翅目：天牛科）可随木材传播的生长阶段。

目标限定物： 横截面最小尺寸不超过 20cm 且含水量为 75%（干基）的去皮木材。

处理方案

对横截面最小尺寸不超过 20cm 且含水量为 75%（干基）的去皮木材的熏蒸方案为：在相应温度下，单个 24h 连续处理期间，其最低限度的浓度-时间组合效应（CT）和最终残留浓度应达到表 1 规定的数值。

表 1. 采用硫酰氟熏蒸去皮木材 24h 期间的最低浓度 – 时间组合效应（CT）

温度	最低 CT 值 (g·h/m ³)	最低浓度 (g/m ³)
15°C 或以上	3 200	93
20°C 或以上	2 300	67
25°C 或以上	1 500	44
30°C 或以上	1 400	41

¹ 植物检疫处理方法的范围不包括与农药登记或缔约方批准处理方法的其他国内要求相关的问题。植物检疫措施委员会所通过的处理方法不提供对人类健康或食品安全具体影响方面信息，此种影响应在处理方法获得缔约方批准之前通过国内程序解决。此外，应在国际采用处理方法之前审议其对某些寄主商品产品质量的可能影响。然而，可能需要进行更多审议，以评价某项处理方法对商品质量的影响。缔约方没有义务在其境内批准、登记或采用这些处理方法。

本处理方案对昆虫类有害生物可随木材传播的所有生长阶段有效。在 95% 的置信水平下，采用本方案进行处理能达到昆虫类有害生物随木材传播的生长阶段致死率如下：

- 光肩星天牛（幼虫和蛹）不低于 99.99683%²
- 家具窃蠹（所有生长阶段）不低于 99.7462%
- 暗梗天牛（所有生长阶段）不低于 99%。

产品（包括木芯）和周围空气的测量温度中较低的数值被用来计算硫酰氟的剂量，且在整个处理过程中不得低于 15°C。

其他相关信息

采用硫酰氟熏蒸去皮木材达到最低要求 CT 值的一个处理方案案例见表 2。

表 2. 采用硫酰氟（SF）熏蒸去皮木材达到最低要求 CT 值的处理方案案例

处理期间 最低温度	最低 CT 值 (g·h/m ³)	硫酰氟剂量 [†] (g/m ³)	不同时间最低浓度(g/m ³)				
			0.5	2	4	12	24
15°C 或以上	3 200	183	188	176	163	131	93
20°C 或以上	2 300	131	136	128	118	95	67
25°C 或以上	1 500	88	94	83	78	62	44
30°C 或以上	1 400	82	87	78	73	58	41

[†] 在高吸附或泄露的情况下需更高的起始剂量。

植物检疫处理技术小组依据 Barak 等（2006）的研究工作对本处理对光肩星天牛的有效性进行了评估。

本处理对其他有害生物的一般有效性得到 Barak 等（2010）、Binker 等（1999）、Ducom 等（2003）、La Fage 等（1982）、Mizobuchi 等（1996）、Osbrink 等（1987）、Soma 等（1996, 1997）、Williams 和 Sprenkel（1990）和 Zhang（2006）的研究支持。

如果在单个 24h 期间没有达到浓度-时间组合效应（即使已达到最小浓度），应采取纠正行动。可在不额外添加硫酰氟的情况下将处理时间延长至最多两个小时，或重新开始。

参考资料

本标准附件可能参考了其他国际植物检疫措施标准。此类标准可从国际植物检疫门户网站获取：<https://www.ippc.int/core-activities/standards-setting/ispms>。

Barak, A., Messenger, M., Neese, P., Thoms, E. & Fraser, I. 2010. Sulfuryl fluoride treatment as a quarantine treatment for emerald ash borer (Coleoptera: Buprestidae) in ash logs. *Journal of Economic Entomology*, 103(3): 603-611.

² 本处理可达到的这些物种致死率的最低水平由配合实验数据的模型推断估算。

- Barak, A., Wang, Y., Zhan, G., Wu, Y., Xu, L. & Huang, Q.** 2006. Sulfuryl fluoride as a quarantine treatment for *Anoplophora glabripennis* (Coleoptera: Cerambycidae) in regulated wood packing material. *Journal of Economic Entomology*, 99(5): 1628-1635.
- Binker, G., Binker, J., Fröba, G., Graf, E. & Lanz, B.** 1999. Laboratory study on *Anobium punctatum*, number 130377/A and 403972 (bioassay 11–15), unpublished, Binker Materialschutz, Germany. In *Inclusion of active substances in Annex I to Directive 98/8/EC: Assessment report: Sulfuryl fluoride, PT8, Appendix IV (List of studies)*, p. 29, September 2006.
- Ducom, P., Roussel, C. & Stefanini, V.** 2003. Efficacy of sulfuryl fluoride on European house borer eggs, *Hylotrupes bajulus* (L.) (Coleoptera: Cerambycidae), contract research project. Laboratoire National de la Protection des Végétaux, Station d'Etude des Techniques de fumigation et de Protection des Denrées Stockées, Chemin d'Artigues - 33150 Cenon, France. In *Inclusion of active substances in Annex I to Directive 98/8/EC: Assessment report: Sulfuryl fluoride, PT8, Appendix IV (List of studies)*, p. 31, September 2006.
- La Fage, J.P., Jones, M. & Lawrence, T.** 1982. A laboratory evaluation of the fumigant, sulfuryl fluoride (Vikane), against the Formosan termite *Coptotermes formosanus* Shiraki. International Research Group on Wood Protection (IRGWP) Thirteenth Annual Meeting. Stockholm, May 1982. Stockholm, IRGWP Secretariat.
- Mizobuchi, M., Matsuoka, I., Soma, Y., Kishino, H., Yabuta, S., Imamura, M., Mizuno, T., Hirose, Y. & Kawakami, F.** 1996. Susceptibility of forest insect pests to sulfuryl fluoride. 2. Ambrosia beetles. *Research Bulletin of the Plant Protection Service Japan*, 32: 77-82.
- Osbrink, W.L.A., Scheffrahn, R.H., Su, N-Y. & Rust, M.K.** 1987. Laboratory comparisons of sulfuryl fluoride toxicity and mean time of mortality among ten termite species (Isoptera: Hodotermitidae, Kalotermitidae, Rhinotermitidae). *Journal of Economic Entomology*, 80: 1044-1047.
- Soma, Y., Mizobuchi, M., Oogita, T., Misumi, T., Kishono, H., Akagawa, T. & Kawakami, F.** 1997. Susceptibility of forest insect pests to sulfuryl fluoride. 3. Susceptibility to sulfuryl fluoride at 25 °C. *Research Bulletin of the Plant Protection Service Japan*, 33: 25-30.
- Soma, Y., Yabuta, S., Mizoguti, M., Kishino, H., Matsuoka, I., Goto, M., Akagawa, T., Ikeda, T. & Kawakami, F.** 1996. Susceptibility of forest insect pests to sulfuryl fluoride. 1. Wood borers and bark beetles. *Research Bulletin of the Plant Protection Service Japan*, 32: 69-76.
- Williams, L.H. & Sprengel, R.J.** 1990. Ovicidal activity of sulfuryl fluoride to anobiid and lyctid beetle eggs of various ages. *Journal of Entomological Science*, 25(3): 366-375.
- Zhang, Z.** 2006. Use of sulfuryl fluoride as an alternative fumigant to methyl bromide in export log fumigation. *New Zealand Plant Protection*, 59: 223-227.

出台背景说明

此部分不属于本标准的正式内容

2006年4月，植检委第一届会议（2006）添加主题：“第15号国际植物检疫措施标准（国际贸易中木质包装材料的管理）的修正”（2006-011）。

2006年9月，提交本处理作为对2006年8月征召处理主题的回答。

2006年12月，植检处理技术小组审议处理文本。

2007年7月，林业检疫技术小组对修改后的草案进行研究考虑。

2007年12月，经进一步修改的草案提交植检处理技术小组。

2008年12月，林业检疫技术小组讨论。

2009年1月，植检处理技术小组审议草案。

2009年7月，林业检疫技术小组对修正后的草案进行研究考虑。

2010年7月，草案更新并向标准委建议。

2010年9月，林业检疫技术小组讨论。

2011年4月，标准委进行电子决策。

2011年5月，标准委通过电子决策将草案退回植检处理技术小组。

2011年7月，植检处理技术小组根据标准委评议意见对草案进行了修改。

2011年10月，植检处理技术小组审议了草案。

2012年2月，林业检疫技术小组讨论。

2012年12月，植检处理技术小组审议了草案。

2013年7月，植检处理技术小组根据提交人提供的附加信息审议了草案。

2014年1月，植检处理技术小组搁置了草案审议，待收到专家提供的信息。

2014年6月，植检处理技术小组根据专家提供的信息审议了草案，建议主题由“木质包装材料的硫酰氟熏蒸”（2007-101）拆分为两个主题（一个针对昆虫，另一个针对线虫和昆虫），并向标准委建议草案供磋商。

2014年9月，标准委通过电子决策（2014_eSC_Nov_09）批准草案供磋商。

2014年11月，标准委同意将“木质包装材料的硫酰氟熏蒸”（2007-101）拆分为两个主题：“针对昆虫的去皮木材硫酰氟熏蒸”（2007-101A）和“针对线虫和昆虫的去皮木材硫酰氟熏蒸”（2007-101B）。

2015年7月，第一次磋商。

2016年9月，植检处理技术小组建议标准委批准。

2016年11月，标准委通过电子决策（2016_eSC_Nov_15）建议植检委第十二届会议批准。

2017年4月，植检委第十二届会议通过了本植物检疫处理。

第28号国际植检措施标准附件22。《针对昆虫的去皮木材硫酰氟熏蒸》（2017），罗马，国际植保公约，粮农组织。

出台背景：最后更新于2017年4月

本植物检疫处理由植物检疫措施委员会第十二届会议于 2017 年通过。

本附件为 ISPM 28 标准规定的一部分。

第 28 号国际植检措施标准 限定有害生物植物检疫处理

PT 23: 针对线虫和昆虫的去皮木材硫酰氟熏蒸

2017 年通过；2017 年出台

处理范围

本处理描述了使用硫酰氟对去皮木材进行熏蒸，以减少松材线虫（*Bursaphelenchus xylophilus*）和昆虫类有害生物的传入和扩散风险¹。

处理说明

处理名称： 针对线虫和昆虫的去皮木材硫酰氟熏蒸

有效成分： 硫酰氟（又称磺酰氟、二氟化二氧化硫、二氟化硫酰）。

处理类型： 熏蒸。

目标有害生物： 松材线虫（*Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner & Buhner, 1934) Nickle, 1970）（线虫纲：滑刃科）以及昆虫中光肩星天牛（*Anoplophora glabripennis* (Motschulsky, 1853)）（鞘翅目：天牛科）、家具窃蠹（*Anobium punctatum* (De Geer, 1774)）（鞘翅目：窃蠹科）和暗梗天牛（*Arhopalus tristis* (Fabricius, 1787)）（鞘翅目：天牛科）可随木材传播的生长阶段。

目标限定物： 横截面最小尺寸不超过 20cm 且含水量为 75%（干基）的去皮木材。

处理方案

对横截面最小尺寸不超过 20cm 且含水量为 75%（干基）的去皮木材的熏蒸方案为：在相应温度下，单个 24h 或 48h 连续处理期间，其最低限度的浓度 - 时间组合效应（CT）和最终残留浓度应达到表 1 规定的数值。

表 1. 采用硫酰氟熏蒸去皮木材 24h 或 48h 期间的最低浓度 - 时间组合效应（CT）

温度	持续时间 (小时)	最低 CT 值 (g·h/m ³)	最低浓度 (g/m ³)
20°C 或以上	48	3 000	29
30°C 或以上	24	1 400	41

¹ 植物检疫处理方法的范围不包括与农药登记或缔约方批准处理方法的其他国内要求相关的问题。植物检疫措施委员会所通过的处理方法不提供对人类健康或食品安全具体影响方面信息，此种影响应在处理方法获得缔约方批准之前通过国内程序解决。此外，应在国际采用处理方法之前审议其对某些寄主商品产品质量的可能影响。然而，可能需要进行更多审议，以评价某项处理方法对商品质量的影响。缔约方没有义务在其境内批准、登记或采用这些处理方法。

本处理方案对线虫和昆虫类有害生物可随木材传播的所有生长阶段有效。在 95% 的置信水平下，采用本方案进行处理能达到线虫和昆虫类有害生物随木材传播的生长阶段致死率为：

- 松材线虫不低于 99.99683%
- 光肩星天牛（幼虫和蛹）不低于 99.99683%²
- 家具窃蠹（所有生长阶段）不低于 99.7462%
- 暗梗天牛（所有生长阶段）不低于 99%

产品（包括木芯）和周围空气的测量温度中较低的数值被用来计算硫酰氟的剂量，且在整个处理过程中不得低于 20 °C。

其他相关信息

采用硫酰氟熏蒸去皮木材达到最低要求 CT 值的一个处理方案案例见表 2。

表 2. 采用硫酰氟（SF）熏蒸去皮木材达到最低要求 CT 值的处理方案案例

处理期间 最低温度	最低 CT 值 (g·h/m ³)	硫酰氟剂量 [†] (g/m ³)	不同时间最低浓度(g/m ³)						
			0.5	2	4	12	24	36	48
20°C 或以上	3 000	120	124	112	104	82	58	41	29
30°C 或以上	1 400	82	87	78	73	58	41	n/a	n/a

[†] 在高吸附或泄露的情况下需更高的起始剂量

n/a, 不适用

植物检疫处理技术小组依据 Barak 等（2006）、Bonifacio 等（2013）和 Sousa 等（2010, 2011）的研究工作对本处理对松材线虫和昆虫的有效性进行了评估。

本处理的一般有效性得到 Barak 等（2010）、Binker 等（1999）、Bonifacio 等（2013）、Ducom 等（2003）、Dwinell 等（2005）、La Fage 等（1982）、Mizobuchi 等（1996）、Osbrink 等（1987）、Soma 等（1996, 1997, 2001）、Williams 和 Sprenkel（1990）和 Zhang（2006）的研究支持。

如果在单个 24-48h 期间没有达到浓度-时间组合效应（即使已达到最小浓度），应采取纠正行动。可在不额外添加硫酰氟的情况下将处理时间延长至最多 2 个小时，或重新开始。

² 本处理可达到的这些物种致死率的最低水平由配合实验数据的模型推断估算。

参考资料

本附件可能参考了其他国际植物检疫措施标准。此类标准可从国际植物检疫门户网站获取：<https://www.ippc.int/core-activities/standards-setting/ispms>。

- Barak, A., Messenger, M., Neese, P., Thoms, E. & Fraser, I.** 2010. Sulfuryl fluoride treatment as a quarantine treatment for emerald ash borer (Coleoptera: Buprestidae) in ash logs. *Journal of Economic Entomology*, 103(3): 603-611.
- Barak, A., Wang, Y., Zhan, G., Wu, Y., Xu, L. & Huang, Q.** 2006. Sulfuryl fluoride as a quarantine treatment for *Anoplophora glabripennis* (Coleoptera: Cerambycidae) in regulated wood packing material. *Journal of Economic Entomology*, 99(5): 1628-1635.
- Binker, G., Binker, J., Fröba, G., Graf, E. & Lanz, B.** 1999. Laboratory study on *Anobium punctatum*, number 130377/A and 403972 (bioassay 11-15), unpublished, Binker Materialschutz, Germany. In *Inclusion of active substances in Annex I to Directive 98/8/EC: Assessment report: Sulfuryl fluoride, PT8, Appendix IV (List of studies)*, p. 29, September 2006.
- Bonifacio, L., Inácio, M.L., Sousa, E., Buckley, S. & Thoms, E.M.** 2013. *Complementary studies to validate the proposed fumigation schedules of sulfuryl fluoride for inclusion in ISPM No. 15 for the eradication of pine wood nematode (Bursaphelenchus xylophilus) from wood packaging material*. Report. Lisbon, Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (ex-INRB). 60 pp.
- Ducom, P., Roussel, C. & Stefanini, V.** 2003. Efficacy of sulfuryl fluoride on European house borer eggs, *Hylotrupes bajulus* (L.) (Coleoptera: Cerambycidae), contract research project. Laboratoire National de la Protection des Végétaux, Station d'Etude des Techniques de fumigation et de Protection des Denrées Stockées, Chemin d'Artigues - 33150 Cenon, France. In *Inclusion of active substances in Annex I to Directive 98/8/EC: Assessment report: Sulfuryl fluoride, PT8, Appendix IV (List of studies)*, p. 31, September 2006.
- Dwinell, L.D., Thoms, E. & Prabhakaran, S.** 2005. Sulfuryl fluoride as a quarantine treatment for the pinewood nematode in unseasoned pine. In *Proceedings of the 2005 Annual International Research Conference on Methyl Bromide Alternatives and Emissions Reduction*. San Diego, CA, 31 October-3 November 2005, pp. 1-12. Fresno, CA, Methyl Bromide Alternatives Outreach.
- La Fage, J.P., Jones, M. & Lawrence, T.** 1982. A laboratory evaluation of the fumigant, sulfuryl fluoride (Vikane), against the Formosan termite *Coptotermes formosanus* Shiraki. International Research Group on Wood Protection (IRGWP) Thirteenth Annual Meeting. Stockholm, May 1982. Stockholm, IRGWP Secretariat.

- Mizobuchi, M., Matsuoka, I., Soma, Y., Kishino, H., Yabuta, S., Imamura, M., Mizuno, T., Hirose, Y. & Kawakami, F.** 1996. Susceptibility of forest insect pests to sulfuryl fluoride. 2. Ambrosia beetles. *Research Bulletin of the Plant Protection Service Japan*, 32: 77-82.
- Osbrink, W.L.A., Scheffrahn, R.H., Su, N-Y. & Rust, M.K.** 1987. Laboratory comparisons of sulfuryl fluoride toxicity and mean time of mortality among ten termite species (Isoptera: Hodotermitidae, Kalotermitidae, Rhinotermitidae). *Journal of Economic Entomology*, 80: 1044-1047.
- Soma, Y., Mizobuchi, M., Oogita, T., Misumi, T., Kishono, H., Akagawa, T. & Kawakami, F.** 1997. Susceptibility of forest insect pests to sulfuryl fluoride. 3. Susceptibility to sulfuryl fluoride at 25 °C. *Research Bulletin of the Plant Protection Service Japan*, 33: 25-30.
- Soma, Y., Naito, H., Misumi, T., Mizobuchi, M., Tsuchiya, Y., Matsuoka, I., Kawakami, F., Hirata, K. & Komatsu, H.** 2001. Effects of some fumigants on pine wood nematode, *Bursaphelenchus xylophilus* infecting wooden packages. 1. Susceptibility of pine wood nematode to methyl bromide, sulfuryl fluoride and methyl isothiocyanate. *Research Bulletin of the Plant Protection Service Japan*, 37: 19-26.
- Soma, Y., Yabuta, S., Mizoguti, M., Kishino, H., Matsuoka, I., Goto, M., Akagawa, T., Ikeda, T. & Kawakami, F.** 1996. Susceptibility of forest insect pests to sulfuryl fluoride. 1. Wood borers and bark beetles. *Research Bulletin of the Plant Protection Service Japan*, 32: 69-76.
- Sousa, E., Bonifácio, L., Naves, P., Lurdes Silva Inácio, M., Henriques, J., Mota, M., Barbosa, P., Espada, M., Wontner-Smith, T., Cardew, S., Drinkall, M.J., Buckley, S. & Thoms, M.E.** 2010. *Studies to validate the proposed fumigation schedules of sulfuryl fluoride for inclusion in ISPM No. 15 for the eradication of pine wood nematode (Bursaphelenchus xylophilus) from wood packaging material.* Report. Lisbon, Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (ex-INRB). 20 pp.
- Sousa, E., Naves, P., Bonifácio, L., Henriques, J., Inácio, M.L. & Evans, H.** 2011. Assessing risks of pine wood nematode *Bursaphelenchus xylophilus* transfer between wood packaging by simulating assembled pallets in service. *EPPO Bulletin*, 41: 423-431.
- Williams, L.H. & Sprenkel, R.J.** 1990. Ovicidal activity of sulfuryl fluoride to anobiid and lyctid beetle eggs of various ages. *Journal of Entomological Science*, 25(3): 366-375.
- Zhang, Z.** 2006. Use of sulfuryl fluoride as an alternative fumigant to methyl bromide in export log fumigation. *New Zealand Plant Protection*, 59: 223-227.

出台背景说明

此部分不属于本标准的正式内容

2006年4月,植检委第一届会议(2006)添加主题:
“第15号国际植检措施标准(国际贸易中木质包装材料的管理)的修正”(2006-011)。

2006年9月,提交本处理作为对2006年8月征召处理主题的回应。

2006年12月,植检处理技术小组审议处理文本。

2007年7月,林业检疫技术小组对修改后的草案进行研究。

2007年12月,经进一步修改的草案提交植检处理技术小组。

2008年12月,林业检疫技术小组讨论。

2009年1月,植检处理技术小组审议草案。

2009年7月,林业检疫技术小组对修正后的草案进行研究。

2010年7月,草案更新并向标准委建议。

2010年9月,林业检疫技术小组讨论。

2011年4月,标准委进行电子决策。

2011年5月,标准委通过电子决策将草案退回植检处理技术小组。

2011年7月,植检处理技术小组根据标准委评议意见对草案进行了修改。

2011年10月,植检处理技术小组审议了草案。

2012年2月,林业检疫技术小组讨论。

2012年12月,植检处理技术小组审议了草案。

2013年7月,植检处理技术小组根据提交者提供的附加信息审议了草案。

2014年1月,植检处理技术小组搁置了草案审议,待收到专家提供的信息。

2014年6月,植检处理技术小组根据专家提供的信息审议了草案,建议主题由“木质包装材料的硫酰氟熏蒸”(2007-101)拆分为两个主题(一个针对昆虫,另一个针对线虫和昆虫),并向标准委建议将草案提交成员磋商。

2014年9月,标准委通过电子决策(2014_eSC_Nov_09)批准将草案提交成员磋商。

2014年11月,标准委同意将“木质包装材料的硫酰氟熏蒸”(2007-101)拆分为两个主题:“针对昆虫的去皮木材硫酰氟熏蒸”(2007-101A)和“针对线虫和昆虫的去皮木材硫酰氟熏蒸”(2007-101B)。

2015年7月,第一次磋商。

2016年9月,植检处理技术小组建议标准委批准。

2016年11月,标准委通过电子决策(2016_eSC_Nov_16)建议植检委第十二届会议批准。

2017年4月,植检委第十二届会议通过了本植物检疫处理。

第28号国际植检措施标准附件23。《针对昆虫的去皮木材硫酰氟熏蒸》(2017)。罗马,国际植保公约,粮农组织。

出台背景:最后更新于2017年4月

第 28 号国际植物检疫措施标准 限定有害生物植物检疫处理

PT 24: 针对地中海实蝇 (*Ceratitis capitata*) 的橙子 (*Citrus sinensis*) 低温处理

2017 年通过; 2017 年出台

处理范围

本处理说明了对橙子 (*Citrus sinensis*)¹ 果实进行低温处理, 按规定的效能导致地中海实蝇 (*Ceratitis capitata*) 卵和幼虫死亡²。

处理说明

- 处理名称:** 针对地中海实蝇 (*Ceratitis capitata*) 的橙子 (*Citrus sinensis*) 低温处理
- 有效成分:** 不详
- 处理类型:** 物理 (低温处理)
- 目标有害生物:** 地中海实蝇 (*Ceratitis capitata*) (Wiedemann, 1824) (双翅目: 实蝇科)
- 目标限定物:** 橙子 (*Citrus sinensis*) 果实

处理方案

方案 1: 在 2°C 或更低温度下连续处理 16 天

置信水平为 95%, 按此方案进行的处理可导致 99.9937%以上地中海实蝇卵和幼虫死亡。

方案 2: 在 2°C 或更低温度下连续处理 18 天

置信水平为 95%, 按此方案进行的处理可导致 99.999%以上地中海实蝇卵和幼虫死亡。

方案 3: 在 3°C 或更低温度下持续处理 20 天

置信水平为 95%, 按此方案进行的处理可导致 99.9989%以上地中海实蝇卵和幼虫死亡。

¹ 各种柑橘及其杂交种的命名依据 Cottin, R.命名法 (Cottin, R. 2002. *Citrus of the world: A citrus directory*, version 2.0.France, SRA INRA-CIRAD)。

² 植物检疫处理方法的范围不包括与农药登记或缔约方批准处理方法的其他国内要求相关的问题。植物检疫措施委员会所通过的处理方法不提供对人类健康或食品安全具体影响方面信息, 此种影响应在处理方法获得缔约方批准之前通过国内程序解决。此外, 应在国际采用处理方法之前审议其对某些寄主商品产品质量的可能影响。然而, 可能需要进行更多审议, 以评价某项处理方法对商品质量的影响。缔约方没有义务在其境内批准、登记或采用这些处理方法。

果实必须在处理计时开始前达到处理温度。对果实温度应进行监控并记录，且处理过程全程温度不得高于设定的水平。

其他相关信息

在评估本处理时，植物检疫处理技术小组结合 Hallman 和 Mangan 的研究工作（1997），考虑了与温度处理方式及温度调控相关的事宜。

方案 1 依据 Laborda 等人（1997）和 Santaballa 等人（1995）的研究工作，使用幼虫死亡率。

方案 2 和方案 3 依据 De Lima 等人(2007)的研究工作，以未能化蛹衡量死亡率。

参考资料

本标准附件可参考国际植物检疫措施标准。此类标准可从国际植检门户网站获取：<https://www.ippc.int/core-activities/standards-setting/ispms>。

De Lima, C.P.F., Jessup, A.J., Cruickshank, L., Walsh, C.J. & Mansfield, E.R. 2007. Cold disinfestation of citrus (*Citrus* spp.) for Mediterranean fruit fly (*Ceratitidis capitata*) and Queensland fruit fly (*Bactrocera tryoni*) (Diptera: Tephritidae). *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 35: 39–50.

Hallman, G.J. & Mangan, R.L. 1997. Concerns with temperature quarantine treatment research. In G.L. Obenauf, ed. *1997 Annual International Research Conference on Methyl Bromide Alternatives and Emissions Reduction*. San Diego, CA, 3–5 November 1997, pp. 79-1–79-4.

Laborda, R., Cerdá, M., Santaballa, E. & Dalmau, A. 1997. *Report of quarantine cold treatment to control Ceratitidis capitata (Wied) to export Salustiana oranges to Japan*. Valencia, Spain, Universidad Politécnica de Valencia. 16pp.

Santaballa, E., Laborda, R. & Dalmau, A. 1995. *Report of quarantine cold treatment to control Ceratitidis capitata (Wied) to export oranges to Japan*. Valencia, Spain, Universidad Politécnica de Valencia. 22pp.

出台背景说明

此部分不属于本标准的正式内容

2007年9月，提交本处理。

2007年12月，植检处理技术小组将“针对地中海实蝇的橙子低温处理”（2007-TPPT-106）和2007-TPPT-109合并为2007-206A。

2008年4月，植检委第三届会议将本处理列于实蝇处理主题之下。

2008年9月，标准委通过电子决策批准提交成员磋商。

2009年6月，成员磋商。

2010年7月，植检处理技术小组会议对草案作了修改，并建议标准委通过。

2011年11月，标准委通过电子决策（2011年11月3日标准委会议）作出了评价。

2012年12月，植检处理技术小组对草案作了修改，并建议标准委通过。

2013年11月，标准委通过电子决策（2013年11月1日电子会议）建议植检委第九届会议通过。

2014年4月，在植检委第九届会议前本处理收到正式反对意见。

2015年11月，标准委确定本处理为“待定”状态。

2016年9月，植检处理技术小组认为，就冷处理而言没有实蝇种群差异，对柑橘品种或栽培种不产生影响，因此建议将第28号国际植检措施标准附件草案（2010-103）和2007-206A合并；该小组认为，就冷处理而言没有实蝇种群差异，不产生品种或栽培种影响。

2016年11月，标准委通过电子决策(2016_eSC_Nov_05)建议植检委第十二届会议通过。

2017年4月，植检委第十二届会议通过了本植物检疫处理。

第28号国际植检措施标准附件24。《针对地中海实蝇的橙子低温处理》（2017）。罗马，国际植保公约，粮农组织。

出台背景：最后更新于2017年4月

第 28 号国际植检措施标准 限定有害生物植物检疫处理

PT 25: 针对地中海实蝇 (*Ceratitis capitata*) 的柑橘和橙子杂交种 (*Citrus reticulata* × *C. sinensis*) 低温处理

2017 年通过; 2017 年出台

处理范围

本处理说明了柑橘和橙子杂交种¹ (*Citrus reticulata* × *Citrus sinensis*, 橘橙) 果实的低温处理, 按规定的效能导致地中海实蝇 (*Ceratitis capitata*) 卵和幼虫死亡²。

处理说明

处理名称: 针对地中海实蝇的柑橘和橙子杂交种低温处理

有效成分: 不详

处理类型: 物理 (低温处理)

目标有害生物: 地中海实蝇 (*Ceratitis capitata*) (Wiedemann, 1824) (双翅目: 实蝇科)

目标限定物: 橘和橙子杂交种 (*Citrus reticulata* × *Citrus sinensis*, 橘橙) 果实

处理方案

方案 1: 在 2°C 或更低温度下连续处理 18 天

置信水平为 95%, 按此方案进行的处理可导致 99.9987%以上地中海实蝇卵和幼虫死亡。

方案 2: 在 3°C 或更低温度下连续处理 20 天

置信水平为 95%, 按此方案进行的处理可导致 99.9987%以上地中海实蝇卵和幼虫死亡。

¹ 各种柑橘及其杂交种的命名依据 Cottin, R. 命名法 (Cottin, R. 2002. *Citrus of the world: A citrus directory*, version 2.0. France, SRA INRA-CIRAD)。

² 植物检疫处理方法的范围不包括与农药登记或缔约方批准处理方法的其他国内要求相关的问题。植物检疫措施委员会所通过的处理方法不提供对人类健康或食品安全具体影响方面信息, 此种影响应在处理方法获得缔约方批准之前通过国内程序解决。此外, 应在国际采用处理方法之前审议其对某些寄主商品产品质量的可能影响。然而, 可能需要进行更多审议, 以评价某项处理方法对商品质量的影响。缔约方没有义务在其境内批准、登记或采用这些处理方法。

果实必须在处理计时开始前达到处理温度。对果实温度应进行监控并记录，且处理过程全程温度不得高于设定的水平。

其他相关信息

在评估本处理时，植物检疫处理技术小组结合 Hallman 和 Mangan 的研究工作（1997），考虑了与温度处理方式及温度调控相关的问题。

方案 1 和方案 2 依据 De Lima 等人的研究工作（2007），研究使用了“Ellendale”和“Murcott”品种，以未能化蛹衡量死亡率。

参考资料

本标准附件可参考国际植物检疫措施标准。此类标准可从国际植检门户网站获取：<https://www.ippc.int/core-activities/standards-setting/ispms>。

De Lima, C.P.F., Jessup, A.J., Cruickshank, L., Walsh, C.J. & Mansfield, E.R. 2007. Cold disinfestation of citrus (*Citrus* spp.) for Mediterranean fruit fly (*Ceratitis capitata*) and Queensland fruit fly (*Bactrocera tryoni*) (Diptera: Tephritidae). *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 35: 39-50.

Hallman, G.J. & Mangan, R.L. 1997. Concerns with temperature quarantine treatment research. In G.L. Obenauf, ed. *1997 Annual International Research Conference on Methyl Bromide Alternatives and Emissions Reduction*. San Diego, CA, 3-5 November 1997, pp. 79-1-79-4.

出台背景说明

此部分不属于本标准的正式内容

2007年9月，提交本处理。

2007年12月，植检处理技术小组将“针对地中海实蝇的柑橘与橙子杂交种低温处理”（2007-106）和2007-206D合并为2007-206B。

2008年4月，植检委第三届会议将本处理列于实蝇处理主题之下。

2008年9月，标准委通过电子决策批准提交成员磋商。

2009年6月，成员磋商。

2010年7月，植检处理技术小组对草案作了修改，并建议标准委通过。

2011年11月，标准委通过电子决策作出了评价。

2012年12月，植检处理技术小组对草案作了修改，并建议标准委通过。

2013年6月，标准委建议植检委第九届会议通过。

2014年4月，在植检委第九届会议前本处理收到正式反对意见。

2015年11月，标准委确定本处理为“待定”状态。

2016年9月，植检处理技术小组注意到，提交通过的方案为“Murcott”品种方案，认为柑橘没有品种方面差异，因此对效能水平进行重新计算以便涵盖两个品种（如提交的那样），该小组认为就冷处理而言没有实蝇种群差异。

2016年9月，植检处理技术小组建议标准委通过。

2016年11月，标准委通过电子决策（2016_eSC_Nov_06）建议植检委第十二届会议通过。

2017年4月，植检委通过了本植物检疫处理。

第 28 号国际植检措施标准附件 25。《针对地中海实蝇的柑橘和橙子杂交种低温处理》（2017）。罗马，国际植保公约，粮农组织。

出台背景：最后更新于 2017 年 4 月

第 28 号国际植检措施标准 限定有害生物植物检疫处理

PT 26: 针对地中海实蝇 (*Ceratitis capitata*) 的柠檬 (*Citrus limon*) 低温处理

2017 年通过; 2017 年出台

处理范围

本处理说明了对柠檬 (*Citrus limon*)¹ 果实进行低温处理, 按规定的效能导致地中海实蝇 (*Ceratitis capitata*) 卵和幼虫死亡²。

处理说明

处理名称: 针对地中海实蝇 (*Ceratitis capitata*) 的柠檬 (*Citrus limon*) 低温处理

有效成分: 不详

处理类型: 物理 (低温处理)

目标有害生物: 地中海实蝇 (*Ceratitis capitata*) (Wiedemann, 1824) (双翅目: 实蝇科)

目标限定物: 柠檬 (*Citrus limon*) 果实

处理方案

方案 1: 2°C 或更低温度下连续处理 16 天

置信水平为 95%, 按此方案进行的处理可导致 99.9975% 以上地中海实蝇卵和幼虫死亡。

方案 2: 3°C 或更低温度下连续处理 18 天

置信水平为 95%, 按此方案进行的处理可导致 99.9973% 以上地中海实蝇卵和幼虫死亡。

果实必须在处理开始计时前达到处理温度。对果实温度应进行监控并记录, 且处理过程全程温度不得高于设定的水平。

¹ 各种柑橘及其杂交种的命名依据 Cottin, R. 命名法 (Cottin, R. 2002. *Citrus of the world: A citrus directory*, version 2.0. France, SRA INRA-CIRAD)。

² 植物检疫处理方法的范围不包括与农药登记或缔约方批准处理方法的其他国内要求相关的问题。植物检疫措施委员会批准的处理方法不提供对人类健康或食品安全具体影响的信息, 此种影响应在处理方法获得缔约方批准之前通过国内程序解决。此外, 应在国际采用之前审议处理方法对某些寄主商品产品质量的可能影响。然而, 可能需要进行更多审议, 以评价某项处理方法对商品质量的可能影响。缔约方没有义务在其境内批准、登记或采用这些处理方法。

其他相关信息

柠檬被认为是地中海实蝇的一种条件寄主。

在对本处理进行评估时，植物检疫处理技术小组结合 Hallman 和 Mangan 的研究工作（1997），考虑了与温度处理方式和温度调控有关的事宜。

方案 1 和方案 2 依据 De Lima 等人（2007）的研究工作，研究使用了“Lisbon”品种，以未能化蛹来衡量死亡率。

植检处理技术小组还考虑了与柠檬果实冻害有关的事宜（TPPT，2012）。

参考资料

本标准附件可参考国际植物检疫措施标准。此类标准可从国际植检门户网站获取：<https://www.ippc.int/core-activities/standards-setting/ispms>。

De Lima, C.P.F., Jessup, A.J., Cruickshank, L., Walsh, C.J. & Mansfield, E.R. 2007. Cold disinfection of citrus (*Citrus* spp.) for Mediterranean fruit fly (*Ceratitis capitata*) and Queensland fruit fly (*Bactrocera tryoni*) (Diptera: Tephritidae). *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 35: 39-50.

Hallman, G.J. & Mangan, R.L. 1997. Concerns with temperature quarantine treatment research. In G.L. Obenauf, ed. *1997 Annual International Research Conference on Methyl Bromide Alternatives and Emissions Reduction*. San Diego, CA, 3-5 November 1997, pp. 79-1-79-4.

TPPT (Technical Panel on Phytosanitary Treatments). 2012. TPPT response to SC's concerns about chilling injury in lemons during in-transit cold disinfection. Appendix 9, TPPT meeting report, December 2012, pp. 55-57.

出台背景说明

此部分不属于本标准的正式内容

2007年9月，提交本处理。

2007年12月，植检处理技术小组将有关针对地中海实蝇的柠檬低温处理的2007-TPPT-106分解形成2007-206C。

2008年4月，植检委第三届会议将本处理列于实蝇处理主题之下。

2008年9月，标准委通过电子决策批准提交成员磋商。

2009年6月，成员磋商。

2010年7月，植检处理技术小组对草案作了修改，并建议标准委通过。

2011年11月，标准委通过电子决策作出了评价。

2012年12月，植检处理技术小组最终确定了对有关冻害关切的回应，对草案作了修改，并建议标准委通过。

2013年6月，标准委在论坛讨论中未能达成一致，同意在标准委2013年11月会议上继续讨论草案。

2013年11月，标准委建议植检委第九届会议通过。

2014年4月，在植检委第九届会议前本处理收到正式反对意见。

2015年11月，标准委确定本处理为“待定”状态。

2016年9月，植检处理技术小组认为，就冷处理而言没有实蝇种群差异，对品种或栽培种不产生影响。

2016年9月，植检处理技术小组建议标准委通过。

2016年11月，标准委通过电子决策（2016年11月7日标准委电子会议）建议植检委第十二届会议通过。

2017年4月，植检委通过了本植物检疫处理。

第 28 号国际植检措施标准附件 26。《针对地中海实蝇的柠檬低温处理》（2017）。罗马，国际植保公约，粮农组织。

出台背景：最后更新于2017年4月

第 28 号国际植检措施标准 限定有害生物植物检疫处理

PT 27: 针对地中海实蝇 (*Ceratitis capitata*) 的葡萄柚 (*Citrus paradisi*) 低温处理

2017 年通过; 2017 年出台

处理范围

本处理说明了葡萄柚 (*Citrus paradisi*)¹ 果实的低温处理, 按规定的效能导致地中海实蝇 (*Ceratitis capitata*) 卵和幼虫死亡²。

处理说明

处理名称: 针对地中海实蝇 (*Ceratitis capitata*) 的葡萄柚 (*Citrus paradisi*) 低温处理

有效成分: 不详

处理类型: 物理 (低温处理)

目标有害生物: 地中海实蝇 (*Ceratitis capitata*) (Wiedemann, 1824) (双翅目: 实蝇科)

目标限定物: 葡萄柚 (*Citrus paradisi*) 果实

处理方案

方案 1: 在 2°C 或更低温度下持续处理 19 天

置信水平为 95%, 按此方案进行的处理可导致 99.9917%以上地中海实蝇卵和幼虫死亡。

方案 2: 在 3°C 或更低温度下连续处理 23 天

置信水平为 95%, 按此方案进行的处理可导致 99.9916%以上地中海实蝇卵和幼虫死亡。

果实必须在处理开始计时前达到处理温度。对果实温度应进行监控并记录, 且处理过程全程温度不得高于设定的水平。

¹ 各种柑橘及其杂交种的命名依据 Cottin, R.命名法 (Cottin, R. 2002. *Citrus of the world: A citrus directory*, version 2.0.France, SRA INRA-CIRAD)。

² 植物检疫处理的范围不包括与农药登记或缔约方批准处理方法的其他国内要求相关的问题。植物检疫措施委员会批准的处理方法不提供对人类健康或食品安全具体影响的信息, 此种影响应在处理方法获得缔约方批准之前通过国内程序解决。此外, 应在国际采用之前审议处理方法对某些寄主商品产品质量的可能影响。然而, 可能需要进行更多审议, 以评价某项处理方法对商品质量的可能影响。缔约方没有义务在其境内批准、登记或采用这些处理方法。

其他相关信息

在评估本处理时，植检处理技术小组结合 Hallman 和 Mangan 的研究工作（1997），考虑了与温度处理方式及温度调控相关的问题。

方案 1 和方案 2 依据的是 Anonymous（2007a, 2007b）、Gastaminza 等人（2007）和 Willink 等人（2007）的研究工作，使用幼虫死亡率。

方案 1 研究使用了“Marsh Seedless”、“Star Ruby”、“Henninger’s Ruby”和“Rouge la Toma”等品种。

方案 2 研究使用了“Henninger’s Ruby”品种。

参考资料

本标准附件可参考国际植物检疫措施标准。此类标准可从国际植检门户网站获取：<https://www.ippc.int/core-activities/standards-setting/ispm>。

Anonymous. 2007a. Technical Panel on Phytosanitary Treatments – 110a. Quarantine cold treatment of grapefruit for medfly (*Ceratitis capitata* Wied). Document provided by the National Plant Protection Organization of Argentina.

Anonymous. 2007b. Technical Panel on Phytosanitary Treatments – 111a. Quarantine cold treatment of grapefruit for medfly (*Ceratitis capitata* Wied). Document provided by the National Plant Protection Organization of Argentina.

Gastaminza, G., Willink, E., Gramajo, M.C., Salvatore, A., Villagrán, M.E., Carrizo, B., Macián, A., Avila, R., Favre, P., Toledo, S., García Degano, M.F., Socias, M.G. & Oviedo, A. 2007. Tratamientos con frío para el control de *Ceratitis capitata* y *Anastrepha fraterculus* para la exportación de cítricos. In Moscas de los frutos y su relevancia cuarentenaria en la citricultura del Noroeste Argentino: once años de investigaciones 1996–2007. E. Willink, G. Gastaminza, L. Augier & B. Stein, eds. Centro de Investigaciones Cuarentenarias, Sección Zoología Agrícola, Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres, Las Talitas, Tucumán, Argentina. Available at <http://www.eaac.org.ar> (last accessed 1 September 2016).

Hallman, G.J. & Mangan, R.L. 1997. Concerns with temperature quarantine treatment research. In G.L. Obenauf, ed. *1997 Annual International Research Conference on Methyl Bromide Alternatives and Emissions Reduction*. San Diego, CA, 3-5 November 1997, pp. 79-1-79-4.

Willink, E., Gastaminza, G., Gramajo, M.C., Salvatore, A., Villagrán, M.E., Carrizo, B., Macián, A., Avila, R. & Favre, P. 2007. Estudios básicos para el desarrollo de tratamientos cuarentenarios con frío para *Ceratitis capitata* y *Anastrepha fraterculus* en cítricos de Argentina. In Moscas de los frutos y su relevancia cuarentenaria en la citricultura del Noroeste Argentino: once años de investigaciones 1996–2007. E. Willink, G. Gastaminza, L. Augier & B. Stein, eds. Centro de Investigaciones Cuarentenarias, Sección Zoología Agrícola, Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres, Las Talitas, Tucumán, Argentina. Available at <http://www.eaac.org.ar> (last accessed 1 September 2016).

出台背景说明

此部分不属于本标准的正式内容

2007年9月，提交本处理。

2007年12月，植检处理技术小组修改了针对地中海实蝇的葡萄柚低温处理草案。

2008年4月，植检委第三届会议将本处理列于实蝇处理主题之下。

2008年9月，标准委通过电子决策批准提交成员磋商。

2009年6月，成员磋商。

2010年7月，植检处理技术小组对草案作了修改，并建议标准委通过。

2011年11月，标准委建议植检委第七届会议通过。

2012年3月，本处理收到正式反对意见。

2012年9月，植检处理技术小组起草了针对正式反对意见的回应（未按正式反对意见提出修改）。

2012年12月，植检处理技术小组审议了草案（未作改变），并建议标准委通过。

2013年6月，标准委建议植检委第九届会议通过。

2014年4月，在植检委第九届会议前本处理收到正式反对意见。

2014年6月，植检处理技术小组对草案作了修改。

2014年9月，植检处理技术小组对部分正式反对意见做出回应。

2015年11月，标准委确定本处理为“待定”状态。

2016年9月，植检处理技术小组认为，就冷处理而言没有实蝇种群差异，对品种或栽培种不产生影响。

2016年9月，植检处理技术小组建议标准委通过。

2016年11月，标准委通过电子决策（2016_eSC_Nov_08）建议植检委第十二届会议通过。

2017年4月，植检委通过了本植物检疫处理。

第 28 号国际植检措施标准附件 27。《针对地中海实蝇的葡萄柚低温处理》（2017）。罗马。国际植保公约，粮农组织。

出台背景：最后更新于 2017 年 4 月

本植物检疫处理由植物检疫措施委员会第十二届会议于 2017 年通过。

本附件为 ISPM 28 标准规定的一部分。

第 28 号国际植检措施标准 限定有害生物植物检疫处理

PT 28: 针对地中海实蝇 (*Ceratitis capitata*) 的柑橘 (*Citrus reticulata*) 低温处理

2017 年通过；2017 年出台

处理范围

本处理说明了柑橘 (*Citrus reticulata*)¹ 果实的低温处理，按规定的效能导致地中海实蝇 (*Ceratitis capitata*) 卵和幼虫死亡²。

处理说明

处理名称	针对地中海实蝇的柑橘低温处理
有效成分	不详
处理类型	物理 (低温处理)
目标有害生物	地中海实蝇 (<i>Ceratitis capitata</i>) (Wiedemann, 1824) (双翅目: 实蝇科)
目标限定物	柑橘 (<i>Citrus reticulata</i>) 果实

处理方案

在 2°C 或更低温度下连续处理 23 天。

置信水平为 95%，按此方案进行的处理可导致 99.9918% 以上地中海实蝇卵和幼虫死亡。

果实必须在处理计时开始前达到处理温度。对果实温度应进行监控并记录，且处理过程全程温度不得高于设定的水平。

其他相关信息

在评估本处理时，植物检疫处理技术小组结合 Hallman 和 Mangan 的研究工作 (1997)，考虑了与温度处理方式及温度调控相关的问题。

该方案依据 Gastaminza 等人的研究工作 (2007) 和 Willink 等人的研究工作 (2007)，研究使用了“Nova”品种 (*C. reticulata*)，使用幼虫死亡率。

¹ 各种柑橘及其杂交种的命名依据 Cottin, R.命名法 (Cottin, R. 2002. *Citrus of the world: A citrus directory*, version 2.0.France, SRA INRA-CIRAD)。

² 植物检疫处理方法的范围不包括与农药登记或缔约方批准处理方法的其他国内要求相关的问题。植物检疫措施委员会所通过的处理方法不提供对人类健康或食品安全具体影响信息，此种影响应在处理方法获得缔约方批准之前通过国内程序解决。此外，应在国际采用处理方法之前审议其对某些寄主商品产品质量的可能影响。然而，可能需要进行更多审议，以评价某项处理方法对商品质量的影响。缔约方没有义务在其境内批准、登记或采用这些处理方法。

参考资料

本标准附件可能提及国际植物检疫措施标准。此类标准可从国际植检门户网站获取：<https://www.ippc.int/core-activities/standards-setting/ispms>。

Gastaminza, G., Willink, E., Gramajo, M.C., Salvatore, A., Villagrán, M.E., Carrizo, B., Macián, A., Avila, R., Favre, P., Toledo, S., García Degano, M.F., Socias, M.G. & Oviedo, A. 2007. Tratamientos con frío para el control de *Ceratitis capitata* y *Anastrepha fraterculus* para la exportación de cítricos. In Moscas de los frutos y su relevancia cuarentenaria en la citricultura del Noroeste Argentino: once años de investigaciones 1996–2007. E. Willink, G. Gastaminza, L. Augier & B. Stein, eds. Centro de Investigaciones Cuarentenarias, Sección Zoología Agrícola, Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres, Las Talitas, Tucumán, Argentina. Available at <http://www.eeaoc.org.ar> (last accessed 1 September 2016).

Hallman, G.J. & Mangan, R.L. 1997. Concerns with temperature quarantine treatment research. In G.L. Obenauf, ed. *1997 Annual International Research Conference on Methyl Bromide Alternatives and Emissions Reduction*. San Diego, CA, 3–5 November 1997, pp. 79-1–79-4.

Willink, E., Gastaminza, G., Gramajo, M.C., Salvatore, A., Villagrán, M.E., Carrizo, B., Macián, A., Avila, R. & Favre, P. 2007. Estudios básicos para el desarrollo de tratamientos cuarentenarios con frío para *Ceratitis capitata* y *Anastrepha fraterculus* en cítricos de Argentina. In Moscas de los frutos y su relevancia cuarentenaria en la citricultura del Noroeste Argentino: once años de investigaciones 1996–2007. E. Willink, G. Gastaminza, L. Augier & B. Stein, eds. Centro de Investigaciones Cuarentenarias, Sección Zoología Agrícola, Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres, Las Talitas, Tucumán, Argentina. Available at <http://www.eeaoc.org.ar> (last accessed 1 September 2016).

出台背景说明

此部分不属于本标准的正式内容

2007年9月，提交本处理作为对征召处理的回应。

2007年12月，植检处理技术小组修改了针对地中海实蝇的柑橘与橙子杂交种低温处理草案。

2008年4月，植检委第三届会议将本处理列于实蝇处理主题之下。

2008年9月，标准委通过电子决策批准提交成员磋商。

2009年6月，成员磋商。

2010年7月，植检处理技术小组对草案作了修改，并建议标准委通过。

2011年11月，标准委建议植检委第七届会议通过。

2012年3月，本处理收到正式反对意见。

2012年9月，植检处理技术小组起草了针对正式反对意见的回应（未按正式反对意见提出修改）。

2012年12月，植检处理技术小组审议了草案（未作改变），并建议标准委通过。

2013年6月，标准委在论坛讨论会上未达成共识，商定在2013年11月标准委会议上再讨论草案。

2013年11月，标准委商定请植检处理技术小组解决标准委成员关注的问题。

2015年11月，标准委确定本处理为“待定”状态。

2016年9月，植检处理技术小组认为就冷处理而言没有实蝇种群差异，并认为没有品种影响，因此建议变动名称）。

2016年9月，植检处理技术小组建议标准委通过。

2016年11月，标准委通过电子决策

（2016_eSC_Nov_09）建议植检委第十二届会议通过。

2017年4月，植检委第十二届会议通过了本项植检处理。

第28号国际植检处理标准附件28。《针对地中海实蝇的柑橘与橙子杂交种低温处理》（2017）。罗马，国际植保公约，粮农组织。

出台背景：最后更新于2017年4月

本植物检疫处理由植物检疫措施委员会第十二届会议于 2017 年通过。

本附件为 ISPM 28 标准规定的一部分。

第 28 号国际植检措施标准 限定有害生物植物检疫处理

PT 29: 针对地中海实蝇 (*Ceratitis capitata*) 的 克里曼丁橘 (*Citrus clementina*) 低温处理

2017 年通过; 2017 年出台

处理范围

本处理描述了针对克里曼丁橘 (*Citrus clementina*¹) 果实的低温处理, 按规定的效能可导致地中海实蝇 (*Ceratitis capitata*) 卵和幼虫死亡²。

处理说明

处理名称 针对地中海实蝇 (*Ceratitis capitata*) 的克里曼丁橘 (*Citrus clementina*) 低温处理

有效成分 不详

处理类型 物理 (低温处理)

目标有害生物 地中海实蝇 (*Ceratitis capitata*) (Wiedemann, 1824) (双翅目: 实蝇科)

目标限定物 克里曼丁橘 (*Citrus clementina* Hort. ex Tanaka) 果实

处理方案

2°C (果实中心最高温度) 或更低温度下持续处理 16 天。

在 95% 的置信水平下, 采用本处理方案能达到地中海实蝇卵和幼虫致死率不低于 99.9900%。

果实必须在处理开始计时前达到处理温度。需对果实的温度进行监控并记录, 且处理过程全程温度不得高于设定水平。

¹ 各种柑橘及其杂交种的命名依据 Cottin, R. 命名法 (Cottin, R. 2002. *Citrus of the world: A citrus directory*, version 2.0. France, SRA INRA-CIRAD)。

² 植物检疫处理方法的范围不包括与农药登记或缔约方批准处理方法的其他国内要求相关的问题。植物检疫措施委员会所通过的处理方法不提供对人类健康或食品安全具体影响方面信息, 此种影响应在处理方法获得缔约方批准之前通过国内程序解决。此外, 应在国际采用处理方法之前审议其对某些寄主商品产品质量的可能影响。然而, 可能需要进行更多审议, 以评价某项处理方法对商品质量的影响。缔约方没有义务在其境内批准、登记或采用这些处理方法。

其他相关信息

本方案依据 Santaballa 等（2009）的研究工作，研究使用了“Clemenules”品种与幼虫死亡率。

参考资料

本附件可能参考了其他国际植物检疫措施标准。此类标准可从国际植物检疫门户网站获取：<https://www.ippc.int/core-activities/standards-setting/ispms>。

Santaballa, E., Laborda, R. & Cerdá, M. 2009. Quarantine cold treatment against *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) to export clementine mandarins to Japan. *Boletín de Sanidad Vegetal Plagas*, 35: 501–512 (in English).

出台背景说明

此部分不属于本标准的正式内容

2010年4月，提交“针对地中海实蝇的克里曼丁橘 Clemenules 品种低温处理”（2010-102）。

2010年7月，植检处理技术小组审议了该处理，要求提供更多信息。

2012年5月，植检处理技术小组收到补充信息。

2012年12月，植检处理技术小组要求提交人提供更多信息。

2013年2月，植检处理技术小组通过秘书处致函提交人。

2013年5月，提交人回应。

2013年7月，植检处理技术小组建议标准委将仅限适用于克里曼丁橘 Clemenules 品种的处理提交成员磋商。

2013年9月，植检处理技术小组批准处理方案（网络会议）。

2014年2月，标准委通过电子决策批准提交成员磋商。

2014年6月，成员磋商。

2015年2月，植检处理技术小组审议成员磋商评议意见。

2015年11月，标准委确定本处理为“待定”状态。

2016年7月，处理牵头专家根据各国评议意见进行修改。

2016年9月，植检处理技术小组召开会议（植检处理技术小组同意修改标题名称：去掉“品种”一词；并邀请标准委注意到标题名称由“针对地中海实蝇的克里曼丁橘 Clemenules 品种低温处理（2010-102）”改为“针对地中海实蝇的克里曼丁橘低温处理（2010-102）”；植检处理技术小组同意低温处理不存在实蝇种群差异）。

2016年9月，植检处理技术小组建议标准委通过。

2016年11月，标准委采用电子决策方式（2016_eSC_Nov_11）建议植检委第十二届会议通过。

2017年4月，植检委第十二届会议通过了本植物检疫处理。

第 28 号国际植检措施标准附件 29。《针对地中海实蝇的克里曼丁橘低温处理》（2017）。罗马，国际植保公约，粮农组织。

出台背景：最后更新于 2017 年 4 月

本植物检疫处理由植物检疫措施委员会第十二届会议于 2017 年通过。

本附件为 ISPM 28 标准规定的一部分。

第 28 号国际植检措施标准 限定有害生物植物检疫处理

PT 30: 针对地中海实蝇 (*Ceratitis capitata*) 的芒果 (*Mangifera indica*) 蒸汽热处理

2017 年通过; 2017 年出台

处理范围

本处理描述了对芒果 (*Mangifera indica*) 果实进行蒸汽热处理, 按规定的效能可导致地中海实蝇 (*Ceratitis capitata*) 卵和幼虫死亡¹。

处理说明

处理名称	针对地中海实蝇的芒果蒸汽热处理
有效成分	不详
处理类型	物理 (蒸汽热处理)
目标有害生物	地中海实蝇 (<i>Ceratitis capitata</i>) (Wiedemann, 1824) (双翅目: 实蝇科)
目标限定物	芒果 (<i>Mangifera indica</i> L) 果实

处理方案

暴露在强制通风室内:

- 最小相对湿度 95%条件下
- 使气温由室温升至 47°C 或更高
- 持续至少 2 小时或直到果实中心温度达到 46.5°C
- 随后在最小相对湿度 95%的条件下, 使气温在 47°C 或更高温度保持 10 分钟, 并使果实中心温度最低保持在 46.5°C (最大果实)。

一旦处理完成, 果实需通过水浸泡冷却至室温。

在 95%置信水平下, 采用本处理方案能达到地中海实蝇卵和幼虫致死率不低于 99.9968%。

¹ 植物检疫处理方法的范围不包括与农药登记或缔约方批准处理方法的其他国内要求相关的问题。植物检疫措施委员会所通过的处理方法不提供对人类健康或食品安全具体影响方面信息, 此种影响应在处理方法获得缔约方批准之前通过国内程序解决。此外, 应在国际采用处理方法之前审议其对某些寄主商品产品质量的可能影响。然而, 可能需要进行更多审议, 以评价某项处理方法对商品质量的影响。缔约方没有义务在其境内批准、登记或采用这些处理方法。

其他相关信息

在评估本处理方案时，植物检疫处理技术小组参考 Hallma 和 Mangan (1997) 的研究，考虑了与温度模式和热力状况相关的情形。

本处理方案依据 Heather 等 (1997) 的研究工作，研究使用了“Kensington Pride”品种，并将不能化蛹作为测算死亡率的依据。

研究发现，在 41°C-44°C 温度下，地中海实蝇卵期是化蛹前阶段中耐热性最强的；但在 45°C 温度下，第三龄的耐热性视乎略微更强。

参考资料

本附件可能参考了其他国际植物检疫措施标准。此类标准可从国际植物检疫门户网站获取：<https://www.ippc.int/core-activities/standards-setting/ispms>。

Hallman, G.J. & Mangan, R.L. 1997. Concerns with temperature quarantine treatment research. In G.L. Obenauf, ed. *1997 Annual International Research Conference on Methyl Bromide Alternatives and Emissions Reduction*, San Diego, CA, 3-5 November, pp. 79-1-79-4.

Heather, N.W., Corcoran, R.J. & Kopittke, R.A. 1997. Hot air disinfestation of Australian 'Kensington' mangoes against two fruit flies (Diptera: Tephritidae). *Postharvest Biology and Technology*, 10: 99-105.

出台背景说明

此部分不属于本标准的正式内容

2007年3月，植检委第二届会议添加主题：实蝇的处理。

2010年4月，提交“针对地中海实蝇的芒果蒸汽热处理”（2010-106）作为对2009年12月征召处理主题的反应。

2010年7月，植检处理技术小组审议了本处理文本并要求提交人提供更多信息。

2012年2月，植检处理技术小组要求提交人提供更多信息。

2012年12月，植检处理技术小组要求提交人提供更多信息。

2013年2月，植检处理技术小组通过秘书处向提交人发出最终提醒函。

2013年5月，提交人提供了附加信息。

2013年7月，植检处理技术小组审议了草案和提交人提供的附加信息并建议标准委将草案提交成员磋商。

2014年2月，标准委通过电子决策批准提交成员磋商(2014_eSC_May_04)。

2014年7月，成员磋商。

2015年11月，标委会确定本处理为“待定”状态。

2016年7月，处理牵头专家根据磋商意见进行修改。

2016年9月，植检处理技术小组确定，尽管在地中海实蝇不同种群间对蒸汽热处理的反应存在可能的差异，本处理的稳健性已经在处理大量（超过165,000个）卵（耐受力最强的阶段）的验证性测试中得到例证，能够弥补任何差异，因此建议标委会批准。

2016年9月，植检处理技术小组通过电子决策批准对磋商意见的反应(2016_eTPPT_Sep_01)。

2016年11月，标准委通过电子决策建议植检委第十二届会议批准(2016_eSC_Nov_12)。

2017年4月，植检委通过了该项植物检疫处理。

第 28 号国际植检措施标准附件 30。《针对地中海实蝇的芒果蒸汽热处理》（2017）。罗马，国际植保公约，粮农组织。

出台背景：最后更新于2017年4月

本植物检疫处理由植物检疫措施委员会第十二届会议于 2017 年通过。

本附件为 ISPM 28 标准规定的一部分。

第 28 号国际植检措施标准

限定有害生物植物检疫处理

PT 31: 针对昆士兰实蝇 (*Bactrocera tryoni*) 的芒果 (*Mangifera indica*) 蒸汽热处理

2017 年通过; 2017 年出台

处理范围

本处理描述了对芒果 (*Mangifera indica*) 果实进行蒸汽热处理, 按规定的效能可导致昆士兰实蝇 (*Bactrocera tryoni*) 卵和幼虫死亡¹。

处理说明

处理名称:	针对昆士兰实蝇的芒果蒸汽热处理
有效成分:	不详
处理类型:	物理 (蒸汽热处理)
目标有害生物:	昆士兰实蝇 (<i>Bactrocera tryoni</i>) (Froggatt, 1897) (双翅目: 实蝇科)
目标限定物:	芒果 (<i>Mangifera indica</i> L.) 果实

处理方案

暴露在强制通风室内:

- 使气温从室温升至 48°C 或更高
- 最小相对湿度 95% 的条件下, 使气温在 48°C 或更高至少保持 90 分钟, 并使果实中心温度达到 47°C 或更高
- 随后在最小相对湿度 95% 的条件下, 使气温在 48°C 或更高保持 15 分钟, 并使果实中心温度保持在 47°C (最大果实)。

一旦处理完成, 果实需通过空气进行冷却或通过室温的水浸泡冷却。

在 95% 置信水平下, 采用本处理方案能达到昆士兰实蝇卵和幼虫致死率不低于 99.9968%。

其他相关信息

本处理方案依据为 Corcoran (2002)、Corcoran 等 (2000)、Heather 等 (1991、1994、1997) 和昆士兰基础产业部 (1999) 的研究工作, 研究使用了 “Kensington Pride” 和 “Keitt” 品种, 并将不能化蛹作为测算死亡率的依据。”

¹ 植物检疫处理方法的范围不包括与农药登记或缔约方批准处理方法的其他国内要求相关的问题。植物检疫措施委员会所通过的处理方法不提供对人类健康或食品安全具体影响方面信息, 此种影响应在处理方法获得缔约方批准之前通过国内程序解决。此外, 应在国际采用处理方法之前审议其对某些寄主商品产品质量的可能影响。然而, 可能需要进行更多审议, 以评价某项处理方法对商品质量的影响。缔约方没有义务在其境内批准、登记或采用这些处理方法。

参考文献

本附件可能参考了其他国际植物检疫措施标准。此类标准可从国际植物检疫门户网站获取：<https://www.ippc.int/core-activities/standards-setting/ispms>。

Corcoran, R.J. 2002. *Fruit fly (Diptera: Tephritidae) responses to quarantine heat treatment*. The University of Queensland, Brisbane, Australia. (PhD thesis)

Corcoran, R.J., Jordan, R.A., Peterson, P.M., Eelkema, M., Heslin, L.M. & Jen, E.V. 2000. *Disinfestation of additional mango varieties for export to Japan*. Gordon, Australia, Horticultural Research and Development Corporation.

Heather, N.W., Corcoran, R.L., Heard, T., Jacobi, K. & Coates, L. 1991. *Disinfestation of mangoes against Queensland fruit fly by vapour heat*. A Queensland Department of Primary Industries report to the Japanese Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries through the Commonwealth of Australia Department of Primary Industries and Energy.

Heather, N.W., Corcoran, R.J. & Kopittke, R.A. 1997. Hot air disinfestation of Australian ‘Kensington’ mangoes against two fruit flies (Diptera: Tephritidae). *Postharvest Biology and Technology*, 10: 99-105.

Heather, N.W., Jordan, R. & Corcoran, R.J. 1994. *Verification trials for vapour heat disinfestation of mangoes infested with fruit flies*. A Queensland Department of Primary Industries report to the Japanese Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries through the Commonwealth of Australia Department of Primary Industries and Energy.

Queensland Department of Primary Industries. 1999. *Verification trial against Queensland fruit fly, Bactrocera tryoni (Frogatt), in Keitt mangoes using vapour heat treatment*. A Queensland Department of Primary Industries report to the Japanese Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries through the Commonwealth of Australia Department of Primary Industries and Energy.

出台背景说明

此部分不属于标准的正式内容

2007年3月，植检委第二届会议添加主题：“实蝇的处理”。

2010年4月，提交“针对昆士兰实蝇的芒果蒸汽热处理”（2010-107）作为对2009年12月征召处理主题的回答。

2010年7月，植检处理技术小组审议了草案并请求提交人提供更多信息。

2012年2月，植检处理技术小组审议了提交人的回答并请求更多信息。

2013年7月，植检处理技术小组审议了提交人的回答并请求更多信息。

2014年6月，植检处理技术小组审议了提交人的回答并建议标准委将草案提交成员磋商。

2014年8月，标准委通过电子决策批准提交成员磋商(2014_eSC_Nov_08)。

2015年7月，成员磋商。

2016年9月，植检处理技术小组同意芒果品种间不存在差异，但不同重量和形状的果实可导致处理有效性产生差异，因此植检处理技术小组修改了升温时间的处理要求并建议标准委批准。

2016年11月，标准委通过电子决策建议植检委第十二届会议批准(2016_eSC_Nov_13)。

2017年4月，植检委通过了本植物检疫处理。

第 28 号国际植检措施标准附件 31。《针对昆士兰实蝇的芒果蒸汽热处理》(2017)。罗马，国际植保公约，粮农组织。

出台背景：最后更新于2017年4月

本诊断规程于 2016 年 8 月由标准委代表植检委通过。
本附件是 ISPM 27 号标准规定的一部分。

ISPM 27 号标准 限定有害生物诊断规程

DP 13 : 梨火疫病菌 (*Erwinia amylovora*)

2016 年通过 ; 2016 年出台

目 录

1. 有害生物信息	3
2. 分类信息	3
3. 检测	4
3.1 显症植物的检测	4
3.1.1 症状	4
3.1.2 取样与样品制备	5
3.1.3 分离	5
3.1.3.1 从显症样品中分离	5
3.1.3.2 富集分离	7
3.1.4 血清学检测	7
3.1.4.1 富集 - DASI-ELISA	7
3.1.4.2 直接组织印迹-ELISA	8
3.1.4.3 免疫荧光	8
3.1.4.4 侧向层析免疫检测	9
3.1.5 分子检测	9
3.1.5.1 分子检测的对照	9
3.1.5.2 DNA 提取	10
3.1.5.3 通过 PCR 进行 DNA 扩增	11
3.1.5.4 关于 PCR 的一般考虑	13
3.1.5.5 实时 PCR	13
3.1.5.6 PCR 结果的解释	15
3.1.5.7 环介导等温扩增	15
3.2 对无症状植物的检测	16
3.2.1 取样和样品制备	16
3.2.2 筛选试验	17
4. 鉴定	17
4.1 营养学与酶学鉴定	18
4.1.1 生物化学特征	19

4.1.1.1	营养学与酶学图谱	19
4.1.1.2	自动化鉴定	20
4.1.1.3	脂肪酸分析	20
4.2	血清学鉴定	20
4.2.1	凝集反应.....	20
4.2.2	免疫荧光.....	20
4.2.3	ELISA.....	20
4.2.4	侧向层析免疫	21
4.3	分子鉴定.....	21
4.3.1	PCR	21
4.3.2	巨限和脉冲场凝胶电泳.....	21
4.4	致病性技术	21
5.	记录.....	22
6.	获取进一步信息的联络点	22
7.	致谢.....	23
8.	参考文献	23
9.	图	27

1. 有害生物信息

梨火疫病菌 (*Erwinia amylovora*) 是火疫病的致病因子, 该病害可危害蔷薇科 (Rosaceae) 苹果亚科 (Maloideae) (绣线菊亚科 (Spiraeoideae)) 多数种类的植物。它是第一个被报道的细菌类植物病原物 (Burrill, 1883)。梨火疫病菌被认为最早在北美洲发生, 北美洲以外则是 1920 年首次在新西兰发现。火疫病 1957 年在英国报道, 此后在栽培感病寄主的欧洲多数地区均有发现。梨火疫病菌目前在 40 多个国家发生。在南美洲和多数非洲、亚洲国家 (地中海周边国家除外) 尚无发生记录, 澳大利亚曾有一例报道, 但随后已被根除 (van der Zwet, 2004)。它代表了对所有这些国家仁果类产业的一大威胁 (Bonn 和 van der Zwet, 2000)。有关地理分布的详细信息可获自欧洲与地中海植物保护组织 (EPPO) 的植物检疫数据检索系统 (Plant Quarantine Data Retrieval System) (EPPO, n.d.)。

从经济学和流行病学角度而言, 最重要的寄主植物包含木瓜属 (*Chaenomeles*)、栒子属 (*Cotoneaster*)、山楂属 (*Crataegus*)、榲桲属 (*Cydonia*)、枇杷属 (*Eriobotrya*)、苹果属 (*Malus*)、欧楂属 (*Mespilus*)、火棘属 (*Pyracantha*)、梨属 (*Pyrus*)、花楸属 (*Sorbus*) 和红果树属 (*Stranvaesia*) (Bradbury, 1986)。美国从悬钩子属植物 (*Rubus* sp.) 中分离到的梨火疫病菌菌株和从其他寄主上分离到的菌株明显不同 (Starr 等, 1951; Powney 等, 2011b)。

梨火疫病在很多国家可能是对梨 (*Pyrus communis*) 和苹果 (*Malus domestica*) 危害最重的细菌性病害。病害零星发生并取决于很多因素, 包含有利的环境条件、果园中有足够高的侵染源水平, 以及寄主的感病性。该病害易于随鸟类、昆虫和风雨传播 (Thomson, 2000)。火疫病症状随着寄主植物的季节性生长发育进程而发展。春季病害随着溃疡斑中越冬细菌产生初侵染源而开始发生 (Thomson, 2000) 并引起花器侵染, 入夏后继续侵染嫩梢和果实, 最后在冬季寄主休眠期形成溃疡斑 (van der Zwet 和 Beer, 1995; Thomson, 2000)。

2. 分类信息

学名: *Erwinia amylovora* (Burrill, 1883) Winslow 等, 1920

异名: *Micrococcus amylovorus* Burrill, 1883; *Bacillus amylovorus* (Burrill, 1883) Trevisan, 1889; “*Bacterium amylovorus*” [sic] (Burrill, 1883) Chester, 1897; *Erwinia amylovora* f.sp. *rubi* (Starr 等, 1951)

分类地位: 变形菌门 (Proteobacteria), Y 亚群 (Y subdivision), 肠杆菌目 (Enterobacteriales), 肠杆菌科 (Enterobacteriaceae)

通用名: 火疫 (EPPO, 2013)

3. 检测

可采用分离和血清学、分子检测方法对火疫病进行诊断。下文提及的检测方法在推荐前均通过以下一组或多组环形试验进行过评估：2003 年 10 个实验室参加的植物有害生物诊断规程（DIAGPRO）项目（López 等，2006）、2009 年 5 个实验室参加的欧洲植物检疫研究协调（EUPHRESKO）项目（Dreo 等，2009），以及 2010 年由世界范围内 14 个实验室共同实施的项目（López 等，2010）。图 1 和 2 说明的检测方法是诊断的最低要求，国家植物保护组织（NPPO）可要求做进一步的检测，在一个国家首次报道发生时尤其如此。例如，血清学方法可基于对某种特定蛋白质的检测来帮助对显症植物材料做出初步诊断；然而，还应使用基于不同生物学原理的其他方法来进行检测。在所有的检测方法中，必须设置阳性和阴性对照。

在本诊断规程中，各种方法（包含引用的商标名）的描述和发表时一样，因为它们决定了最初获得的灵敏度、特异性和/或再现性水平。本诊断规程对试剂、化学品或设备名称的使用，并不意味着对它们的认可，而排斥可能同样适用的其他品牌。只要经过充分验证，本规程提供的实验室程序可根据各个实验室的标准进行调整。

3.1 显症植物的检测

图 1 中的流程图说明了推荐的筛选试验方法。

3.1.1 症状

火疫病在梨、苹果、槭栎属（槭栎）、枇杷（*Eriobotrya japonica*）、栒子属（栒子）、火棘属（火棘）和山楂属（山楂）等多数常见寄主上症状相似且易于识别。该病害的名称形象地说明了其主要特征：嫩枝、花器和叶片出现褐色坏死，好像被火烧过一样。典型症状是感病枝条上的叶片变为褐色至黑色，有菌溢，枝梢呈典型的“牧羊鞭”状。取决于受侵染的植株部位，病害引起花枯、梢或枝枯、叶枯、果枯、大枝或主干枯萎，或“领腐”或砧木枯萎（van der Zwet 和 Keil, 1979; van der Zwet 和 Beer, 1995）。

在苹果和梨树上，最初的症状通常在早春潮湿天气下当平均气温超过 15 °C 时出现。受侵染的花器呈水渍状，随后枯萎、皱缩，变为橘黄色或褐色至黑色。花柄也呈水渍状，变为暗绿色，最终呈褐色至黑色，有时有粘稠状菌脓渗出。受侵染叶片枯萎皱缩，苹果整枝叶片变褐色，梨则变深褐色至黑色，并在树上保留一段时间。幼果受侵染后变褐色，也保留在树上。未成熟果实上的病斑呈油状或水渍状，变为褐色至黑色，并常有菌脓渗出。受侵染的大枝或幼枝剥掉树皮后，皮下组织中经常可以看到典型的红褐色条斑（van der Zwet 和 Keil, 1979; Thomson, 2000）。受侵染植物的嫩枝、大枝或主干树皮上形成褐色至黑色轻微凹陷的溃疡斑。溃疡斑后期因病健组织交界处附近开裂而受到限制（Thomson, 2000）。

火疫病的症状可能和其他病原细菌和真菌、昆虫危害或生理失调引起的枯萎类症状相互混淆，在花朵和花蕾上尤其如此。其他引起火疫病相似症状的细菌包含沙梨（*Pyrus pyrifolia*）（亚洲梨）细菌性梢枯病的致病因子亚洲梨火疫病菌

(*Erwinia pyrifoliae*) (Kim 等, 1999)、从西班牙坏死的梨花中分离到的 *Erwinia piriflorinigrans* (López 等, 2011)、日本最近报道的 *Erwinia uzenensis* (Matsuura 等, 2012)、日本报道的引起细菌性枝枯病的其他欧文氏菌属细菌 (Tanii 等, 1981; Kim 等, 2001a, 2001b; Palacio-Bielsa 等, 2012), 以及花枯病的致病因子丁香假单胞菌 (*Pseudomonas syringae* pv. *syringae*)。火疫病的确切诊断总要通过实验室检测才能完成。

3.1.2 取样与样品制备

植物材料采集后应尽快检测, 处理前也可在 4-8 °C 下最长保存一个星期。采集样品时, 以及在运输和处理过程中应注意避免交叉污染, 在分离细菌或提取 DNA 时尤其如此。

样品处理应采用对分离、血清学检测和多聚酶链式反应 (PCR) 检测都有效的通用程序。如 Gorris 等 (1996) 所述, 为了成功进行富集, 要使用新制备的抗氧化剂浸渍缓冲液 (聚乙烯吡咯烷酮 (PVP)-10, 20 g; 甘露醇, 10 g; 抗坏血酸, 1.76 g; 还原型谷胱甘肽, 3 g; 磷酸盐缓冲液 (PBS), 10 mM, 1 l; pH 7.2; 过滤除菌)。样品也可以用无菌蒸馏水或 pH 7.2 的 PBS (NaCl, 8 g; KCl, 0.2 g; Na₂HPO₄·12H₂O, 2.9 g; KH₂PO₄, 0.2 g; 蒸馏水, 1 l) 处理, 直接用于分离、免疫荧光检测或 PCR。

应小心选择表现出最典型症状, 并在可能的情况下带有菌溢的植物部位 (花朵、嫩梢、幼枝、叶片或果实)。处理用的材料要从病斑最先发病部位挑取。将植物组织切成大约 0.1-1.0 g 的小块, 按照 1:50 (w/v) 的比例在抗氧化剂浸渍缓冲液、PBS 或无菌蒸馏水 (如前段所述) 中轻轻挤压, 静置至少 5 min, 并在冰块上放置几分钟。从每份浸出液中取出 3 份样品 (每份 1 ml), 转移至无菌微型离心管中, 其中一管保存在 -20 °C 下供后续 PCR 分析, 另一管调节至含 30% 甘油并保存在 -80 °C 下供必要时的验证检测。第三管在酶联免疫吸附试验 (ELISA) 或 PCR 前置于冰块上进行富集, 并在选择性培养基上进行分离 (图 1)。如果要进行免疫荧光检测 (即免疫荧光检测是选择性的), 应在样品浸渍的同一天制备并固定玻片。方便时应尽快使用保存在 -20 °C 下的浸出样品进行 PCR 检测。

3.1.3 分离

3.1.3.1 从显症样品中分离

一般而言, 建议在三种培养基上涂板以尽可能检获梨火疫病病菌, 样品条件不好时尤应如此。取决于样品中微生物群的数量和构成, 每种培养基的效率可能高低不一。已通过两组环形试验对三种培养基 (CCT、金氏 B 和果聚糖) 进行过验证, 其中果聚糖培养基出菌率最高。

当症状到了后期, 或者侵染后的环境条件不适于细菌繁殖时, 可培养的梨火疫病病菌细胞数量可能很少。在这些情况下进行分离可能导致涂板中只有很少几个病原细胞, 因而被腐生和拮抗细菌淹没。如果怀疑出现这种情况, 应重新对样品进行

检测，并且/或者在分离前进行富集。已报道可通过铜处理诱导离体或水果上的梨火疫病病菌进入可逆的活的非可培养状态（VNBC）（Ordax 等, 2009），这可能是导致假阴性分离结果的原因。建议的培养基成分说明如下：

- CCT 培养基分两部分制备。第一部分含：蔗糖，100g；山梨糖醇，10g；硫酸四癸钠，1.2 ml；结晶紫，2 ml（0.1%乙醇溶剂）；营养琼脂，23 g；蒸馏水，1 l；pH 7.0–7.2；115 °C 高压灭菌 10 min。将灭过菌的培养基冷却至大约 45 °C。第二部分含：硝酸铈，2 ml（1% w/v 水溶液）；放线菌酮，0.05 g；过滤除菌。将第二部分加入 1 升无菌的第一部分培养基中（Ishimaru 和 Klos, 1984）。
- 金氏 B 培养基含：3 号示蛋白胨，20 g；甘油，10 ml；K₂HPO₄，1.5 g；MgSO₄·7H₂O，1.5 g；琼脂，15 g；蒸馏水，1 l；pH 7.0–7.2；120 °C 高压灭菌 20 min（King 等, 1954）。
- 果聚糖培养基含：酵母提取物，2g；细菌蛋白胨，5 g；NaCl，5 g；蔗糖，50 g；琼脂，20 g；蒸馏水，1 l；pH 7.0–7.2；120 °C 高压灭菌 20 min。

预计在分离时有真菌存在时，在金氏与果聚糖培养基中加入 0.05 g/l 放线菌酮。用 PBS（NaCl，8 g；KCl，0.2 g；Na₂HPO₄·12H₂O，2.9 g；KH₂PO₄，0.2 g；蒸馏水，1 l）按 1:10 和 1:100 的比例制备每种浸出液的稀释液。

最好在 130 mm 平板上通过三区划线涂抹 100 µl 浸出液及其稀释液，或在标准的 90 mm 培养皿中涂抹 50 µl。平板在 25 °C 下最多培养 4 天。通常在 72 h 时进行最终读数。梨火疫病病菌在 CCT 培养基上的菌落为淡紫色，圆形，高度凸起至半球状，光滑且呈黏液状，而且比在金氏或果聚糖培养基上生长得更加缓慢。在金氏培养基上的菌落为乳白色，圆形，在 366 nm 的紫外光（UV）下不发生荧光。在果聚糖培养基上为白色，圆形，半球状，光滑且呈黏液状。已有人报道过梨火疫病病菌的果聚糖阴性菌落（Bereswill 等, 1997）。

通过稀释并在金氏 B 培养基上划线可以从每个样品的单个疑似菌落获取纯培养物。最好通过双抗体夹心间接（DASI）-ELISA、PCR 或其他适宜的检测方法（例如生物化学、免疫荧光检测、脂肪酸成分分析）来鉴定梨火疫病病菌的疑似菌落，也可按照 4 节提到的方法，对现有的任一梨火疫病病菌寄主的感病器官进行接种来检测致病性。

检测显症样品时，可以预期细菌分离、免疫荧光检测、富集-DASI-ELISA（3.1.4.1 节）和 PCR 法之间具有良好的关联关系。

在 2003 年和 2010 年环形试验中，金氏 B 培养基的分离准确性为 0.88 和 0.81，果聚糖培养基为 0.92 和 0.89，CCT 培养基为 0.92 和 0.95（López 等, 2006；M.M. Lopez, 个人通讯, 2012）。在 2009 年环形试验中，CCT 培养基的分离准确性为 0.96（Dreo 等, 2009）。

3.1.3.2 富集分离

富集用于增殖一个样品中可培养的梨火疫病菌的最初菌群，以便实施富集-DASI-ELISA 或富集-PCR。如果预期可培养的梨火疫病菌数量很少（例如经过铜处理的样品、带有晚期症状的样品，以及在诸如冬天等对梨火疫病不利的天气条件下采集的样品），应在分离前进行富集（即使是显症样品也同样如此）。富集步骤可显著提高 DASI-ELISA 的灵敏度。因为微生物群的构成和菌群大小未知，建议使用两种经过验证的液体培养基进行富集，一种为非选择性（金氏 B 培养基），另一种为半选择性（CCT 培养基）。

按照 3.1.2 节描述的方法对组织样品进行浸渍，随后立即取 0.9 ml 浸出液分别加入两个各装有 0.9 ml 液体富集培养基（无琼脂的金氏 B 和使用营养肉汤而非营养琼脂制备的 CCT 培养基）的 10-15 ml 的无菌试管中（确保通风良好）。试管在 25 °C 下无震荡培养 48-72 h。在处理冬天采集的植物样品时建议培养更长时间。通过三区划线法将用 PBS 制备的富集肉汤和稀释液（1:10 与 1:100）涂抹在 CCT 平板上以获取分离菌落。平板在 25 °C 下培养 72-96 h。72 h 时对 CCT 平板进行最终读数，随后必须对菌落进行纯化和鉴定。

建议用半选择性培养基进行涂抹和稀释，因为富集步骤会让病原菌生长，也会让其他细菌大量繁殖。在 2010 年环形试验中，金氏 B 和 CCT 培养基上富集分离的准确性为 0.97。

3.1.4 血清学检测

3.1.4.1 富集 – DASI-ELISA

已在两组环形试验中对一个用于富集-DASI-ELISA 的试剂盒进行过验证，该试剂盒可从 Plant Print Diagnostics SL¹购得。它以 Gorris 等（1996）描述的两种特异性单克隆抗体的混合液为基础，要求按照前文描述的方法预先对样品进行富集。为了获得最大的准确性，必须严格遵循以下规程。在 ELISA 之前，将所需数量的经过富集的提取物和对照置于 100 °C 水浴中培养 10 min。这一处理对获得最大特异性十分必要。按照商业化试剂盒生产商提供的说明，在同一天通过 ELISA 对水浴过的样品进行处理（室温下）（或将其保存在 -20 °C 下供后续分析）。

如果重复样品孔中平均光密度（OD）读数 < 阴性样品提取物对照孔中 OD 值的 2x，则 ELISA 为阴性（如果经 90 min 培养后阳性对照孔中的 OD 值大于 1.0，且大于阴性样品提取物 OD 值的 2x）。如果重复样品孔中的平均 OD 值读数 > 阴性样品提取物对照孔中 OD 值的 2x，则 ELISA 为阳性（如果所有阴性对照孔低于阳性对照孔中平均 OD 值读数的 2x）。

¹ 在本诊断规程中，各种方法（包含引用的商标名）的描述和发表时一样，因为它们决定了最初获得的灵敏度、特异性和/或再现性水平。本诊断规程对试剂、化学品或设备名称的使用，并不意味着对它们的认可，而排斥可能同样适用的其他品牌。只要经过充分验证，本规程提供的实验室程序可根据各个实验室的标准进行调整。

阳性对照孔中负的 ELISA 读数表明未能正确地实施检测和/或未制备好反应物。阴性对照孔中正的 ELISA 读数则表明发生了交叉污染或非特异性抗体结合。在上述两种情况下，都应重新进行检测，或基于 PCR 等不同的生物学原理换一种方法检测。

在 2003 年和 2010 年环形试验中，采用金氏 B 培养基进行富集的 DASI-ELISA（金氏 B-DASI-ELISA）的准确性分别为 0.79 和 0.82，采用 CCT 培养基进行富集（CCT-DASI-ELISA）的则分别为 0.83 和 0.77（López 等，2006，2010）。

3.1.4.2 直接组织印迹 – ELISA

为了生成组织印迹，将新切下来的植物部位轻轻挤压到硝化纤维膜上。制备阳性和阴性对照印迹。带有印迹的纤维膜可于室温下在干燥处保存数月。应使用诸如 Plant Print Diagnostics SL kit¹ 等已经验证的梨火疫病病菌抗体来源。为形成印迹，应遵循生产商的说明。在低倍放大镜（×10 或×20）下观察印迹。当紫色-蓝紫色沉淀出现在印在纤维膜上的植物组织部分，而未出现在阴性对照的植物组织印迹上时，检测结果为阳性。如果压印的是菌脓或菌落，阳性时应显示蓝紫色。和阴性对照一样，未出现紫色-蓝紫色沉淀时检测结果为阴性。

3.1.4.3 免疫荧光

免疫荧光检测是推荐的另一种血清学方法，易于按照标准的规程实施（Anonymous, 1998）。应使用已经验证的梨火疫病病菌抗体来源。两种商业化抗体已在一组环形试验中进行过验证：其中一种单克隆抗体可从 Plant Print Diagnostics SL¹ 购得，另一种多克隆抗体由 Loewe Biochemicals¹ 提供。

应对固定在玻片上的新鲜样品提取物进行免疫荧光检测。将未经稀释的浸出液和用 PBS 按 1:10 与 1:100 比例稀释的稀释液滴加到免疫荧光玻片的小孔中。按适当比例用 PBS 稀释单克隆或多克隆抗体。用 PBS 稀释适宜的异硫氰酸荧光素（FITC）共轭物：单克隆抗体用山羊抗小鼠（GAM-FITC），多克隆抗体则用山羊抗兔（GAR-FITC）或抗山羊。

如果在阳性对照中观察到具有梨火疫病病菌典型形态特征绿色荧光细胞，而样品孔中观察不到，则样品检测为阴性。如果在阳性对照和样品孔中均观察到具有典型形态特征绿色荧光细胞，而阴性对照中观察不到，则样品检测为阳性。由于一般认为 10^3 细胞/ml 的菌群是通过免疫荧光检测法进行可靠检测的极限，对 $>10^3$ 细胞/ml 的样品而言免疫荧光检测结果可认为是阳性。对于 $<10^3$ 细胞/ml 的样品或仅发出微弱荧光的细胞而言，免疫荧光检测的结果可能要判为不确定。

在 2003 年环形试验中，使用 Plant Print Diagnostics SL¹ 单克隆抗体的免疫荧光检测的准确性为 0.70，使用 Loewe Biochemicals¹ 多克隆抗体的则为 0.72，确认该技术的灵敏度约为 10^3 菌落形成单位（c.f.u.）/ml。

3.1.4.4 侧向层析免疫检测

现在可以商业化获得两种用于植物材料快速检测的侧向层析免疫检测设备：Ea AgriStrip (Bioreba¹) 和 Pocket Diagnostics (Forsite Diagnostics¹)。根据生产商的说明，在 2009 和 2010 年环形检测中使用 Ea AgriStrip¹ 的准确性分别为 0.66 和 0.55，使用 Pocket Diagnostics¹ 的准确性则分别为 0.64 和 0.56。这些结果是在对梨火疫病菌浓度为 1-10⁶ c.f.u./g 的样品进行检测时获得的，但检测浓度为 10⁵-10⁶ c.f.u./g 的样品时准确性约为 1.0，该浓度为显症样品中预期存在的最低数量 (López 等, 2010)。建议这两种试剂盒仅用于显症样品。

3.1.5 分子检测

有几种 PCR 方法和一个环介导等温扩增 (LAMP) 规程²可用于梨火疫病菌的检测，它们已由几个实验室通过环形试验进行过广泛评估 (Lopez 等, 2010; M.M. Lopez, 个人通讯, 2012)。Powney 等 (2011a) 已对上述方法中的几种进行过特异性评估。常规 PCR 方法可能更加费钱费时，而且相对于血清学方法通常需要更多的培训，出于上述原因，同时考虑到污染的风险，它们通常并不适用于大规模的检测。然而，实时 PCR、一些常规 PCR 和单管巢式 PCR 规程可产生高度准确的结果，因此是推荐使用的分子方法。由于梨火疫病菌寄主有大量的抑制剂，所有的 PCR 检测都应使用从样品，或从富集过的样品中提取的 DNA，这样可以提高检测的可靠性。

3.1.5.1 分子检测的对照

为了获得可靠的检测结果，应考虑为每组核酸提取和目标核酸扩增设置适宜的对照—该对照取决于所采用的检测类型和所要求的确定性水平。对 PCR 而言，至少应采用一个阳性核酸对照、一个内对照和一个阴性扩增对照 (无模板对照)。

阳性核酸对照

本对照用于监测检测方法 (提取除外)，特别是扩增的效率。可使用预先制备 (储存) 的核酸，全基因组扩增的 DNA 或合成对照 (例如 PCR 克隆产物)。

内对照

对常规和实时 PCR 而言，应在规程中采用植物内对照 (例如一个诸如 COX (Weller 等, 2000) 或 16S 核糖体 (r) DNA (Weisberg 等, 1991) 的管家基因 (HKG)) 来排除因核酸提取失败、降解，或因存在 PCR 抑制剂而引起 PCR 假阴性的可能性。

阴性扩增对照 (无模板对照)

² 为保护知识产权，在设有专利系统的地区经常使用 LAMP 时，例如日本 (no. s 3 313 358、3 974 441 与 4 139 424)、美国 (US6 410 278、US6 974 670 与 US7 494 790)、欧盟 (no. s 1 020 534、1 873 260、2 045 337 与 2 287 338)、中国 (ZL008818262)、韩国 (no. 10-0612551)、澳大利亚 (no. 779160) 和俄罗斯 (no. 2 252 964)，使用者必须在使用前获得 Eiken Chemical Co., Ltd 的许可。

常规与实时 PCR 必须设置本对照来排除因为反应混合液制备过程中污染引起的假阳性。在扩增阶段加入制备反应混合液所用的 PCR 级水。

阳性提取对照

本对照用于确保所提取的目标核酸的数量和质量足以保证检测到目标。从受侵染的寄主组织或用目标病原物接种过的健康植物组织中提取核酸。

阳性对照应约为每株植物用于 DNA 提取的叶片组织量的十分之一。

对 PCR 而言，应注意避免由阳性对照或阳性样品的气雾引起的交叉污染。必要时应对实验室所用的阳性对照进行测序，以便对该序列和从大小正确的 PCR 扩增产物中获取的序列进行比较。或者，可以合成已知序列的阳性对照，该对照同样可以与大小正确的 PCR 扩增产物进行比较。

阴性提取对照

本对照用于监测核酸提取过程中的污染和/或与寄主组织的交叉反应。本对照包含从未受侵染的寄主组织中提取，并随后进行扩增的核酸。预期有大量阳性样品时，建议采用多重对照。

3.1.5.2 DNA 提取

有三种 DNA 提取方法 – Llop 等（1999）、Taylor 等（2001）和 REDExtract-N-Amp Plant PCR Kit（Sigma-Aldrich¹）- 在 2009 年环形试验（Dreo 等，2009）中进行过评估，4 种 PCR 规程的准确性介于 0.67-0.76 之间。这些方法在 2010 年环形试验（Lopez 等，2010）中获得了具有可比性的结果，具体将在下文不同 PCR 方法的准确性描述中给予说明。在按 1:10 的比例对提取物进行稀释后，它们的效率并未得到改善，表明只有少量，甚至没有抑制剂存在。基于上述发现，建议采用 Llop 等（1999）的提取方法，因为该方法已在很多国家进行过广泛测试，成本低而且易于在实验室中使用。

按照 Llop 等（1999）的方法提取 DNA

取 1ml 按照 3.1.2 节的方法制备的样品浸出液和/或 1 ml 经过富集的浸出液，室温下 10 000g 离心 5 min。倒掉上清液，将沉淀物重新悬浮在 500 µl 提取缓冲液（Tris-HCl pH 7.5，24.2 g；NaCl，14.6 g；乙二胺四乙酸（EDTA），9.3 g；十二烷基硫酸盐（SDS），5 g；PVP-10，20 g；蒸馏水，1 l；过滤除菌）中，室温下培养 1 h，然后 4 000 g 离心 5 min。取大约 450 µl 上清液与等量异丙醇混合，倒置，室温下静置 30 min 至 1 h。沉淀下来的核酸 10 000 g 离心 5 min，倒掉上清液，将沉淀物置于空气中干燥。如果离心管底部仍有带颜色（褐色或绿色）的沉淀物，倒掉上清液时应小心去除沉淀物，从而获得更加干净的 DNA 沉淀物。将沉淀物重新悬浮在 200 µl 水中。应立即用于 PCR 检测或置于 -20 °C 下保存。

3.1.5.3 通过 PCR 进行 DNA 扩增

已报道过很多用于梨火疫病病菌检测的 PCR 引物和规程，其中有些已表现出特异性问题（Roselló 等，2006；Powney 等，2011a）。Bereswill 等（1992）和 Llop 等（2000）的那些引物和规程已在 2003 年环形试验中经过验证，它们需要或不需要经过提前富集；Taylor 等（2001）、Stöger 等（2006）与 Obradovic 等（2007）的则是在 2009 年和 2010 年经过验证。不带有 pEA29 质粒的梨火疫病病菌的强毒性菌株的发现（Llop 等，2006）和来自不同国家的经验（Powney 等，2011a）表明，应采用两种 PCR 规程：一种使用基于 pEA29 序列的引物，另一种使用以独特的染色体序列为目标的引物。如果采用以 pEA29 引物为基础的规程所做的 PCR 为阴性，而基于染色体引物的规程为阳性，则可认为 PCR 检测对梨火疫病病菌阳性。可采用环形试验验证过的引物和条件进行 PCR 检测，但是应针对不同的热循环仪对扩增条件进行优化。

按照 Bereswill 等（1992）的方法进行的 PCR

引物为：

A（正向）：5'-CGG TTT TTA ACG CTG GG-3'

B（反向）：5'-GGG CAA ATA CTC GGA TT-3'

目标序列位于 pEA29 质粒中。PCR 混合液含：超纯水，17.4 μl ；缓冲液 10 \times ，2.5 μl ；MgCl₂ 50 mM，1.5 μl ；dNTPs 10 mM，0.5 μl ；引物 A 10 pmol/ μl ，0.25 μl ；引物 B 10 pmol/ μl ，0.25 μl ；以及 Taq DNA 聚合酶 5 U/ μl ，0.1 μl 。提取的 DNA 样品体积为 2.5 μl ，应加入 22.5 μl PCR 混合液中。循环参数为变性步骤 93 °C 5 min，继以 40 个循环的 93 °C 30 s、52 °C 30 s 和 72 °C 1 min 15 s，以及最后的延伸步骤 72 °C 10 min。根据 Bereswill 等（1992），扩增产物的大小为 900 个碱基对（bp），但是取决于扩增片段中 8 bp 重复的数量，大小可在 900 和 1 100 bp 之间变化。

在 2003 年环形试验中准确性为 0.51，但在金氏 B 和 CCT 培养基上对样品进行富集后，分别提高到 0.74 和 0.78（López 等，2006）。

按照 Taylor 等（2001）的方法进行的 PCR

引物为：

G1-F: 5'-CCT GCA TAA ATC ACC GCT GAC AGC TCA ATG-3'

G2-R: 5'-GCT ACC ACT GAT CGC TCG AAT CAA ATC GGC-3'

目标序列位于染色体上。PCR 混合液含：超纯水，14.3 μl ；缓冲液 10 \times ，2.5 μl ；MgCl₂ 50 mM，0.75 μl ；dNTPs 10 mM，0.25 μl ；G1-F 10 pmol/ μl ，1 μl ；G2-R 10 pmol/ μl ，1 μl ；以及 Taq DNA 聚合酶 5 U/ μl ，0.2 μl 。取 5 μl 提取到的 DNA 样品，加入 45 μl PCR 混合液。循环参数为：95 °C 3 min，继以 40 个循环的

94 °C 30 s, 60 °C 30 s 和 72 °C 1 min, 以及最后的延伸步骤 72 °C 5 min, 并在 15 °C 下冷却。预期的扩增产物大小为 187 bp。

在 2010 年环形试验中, 采用 Llop 等 (1999) DNA 提取程序的准确性为 0.77。

按照 Stöger 等 (2006) 的方法进行的 PCR

引物 (参考 Llop 等, 2000) 为:

PEANT1-F: 5'-TAT CCC TAA AAA CCT CAG TGC-3'

PEANT2-R: 5'-GCA ACC TTG TGC CCT TTA-3'

目标序列位于 pEA29 质粒中。Stöger 等 (2006) 建议本方法与采用 REDEExtract-N-Amp Plant PCR Kit (Sigma-Aldrich¹) 提取的 DNA 结合使用。PCR 混合液含: 超纯水, 5 µl; REDEExtract-N-Amp PCR ReadyMix (Sigma-Aldrich¹), 10 µl; PEANT1-F 10 pmol/µl, 0.5 µl; PEANT2-R 10 pmol/µl, 0.5 µl; 以及提取的 DNA, 4 µl。循环参数为: 95 °C 5 min, 继以 35 个循环的 95 °C 15 s, 58 °C 30 s 和 72 °C 45 s, 以及最后的延伸步骤 72 °C 5 min, 并 15 °C 下能冷却。预期的扩增产物大小为 391 bp。

使用推荐的 DNA 提取试剂盒在 2009 年环形试验中的准确性为 0.76, 在 2010 年环形试验中则为 0.72。

按照 Gottsberger (2010) (改编自 Obradovic 等 (2007)) 的方法进行的 PCR

引物为:

FER1-F: 5'-AGC AGC AAT TAA TGG CAA GTA TAG TCA-3'

rgER2-R: 5'-AAA AGA GAC ATC TGG ATT CAG ACA AT-3'

目标序列位于染色体上。PCR 混合液含: 超纯水, 14.3 µl; 缓冲液 10×, 2.5 µl; MgCl₂ 50 mM, 0.75 µl; dNTPs 10 mM, 0.25 µl; FER1-F 10 pmol/µl, 1 µl; rgER2-R 10 pmol/µl, 1 µl; Taq DNA 聚合酶 5 U/µl, 0.2 µl; 以及提取的 DNA, 5 µl。循环参数为: 94 °C 3 min, 继以 41 个循环的 94 °C 10 s, 60 °C 10 s 和 72 °C 30 s, 以及最后的延伸步骤 72 °C 5 min, 并在 15 °C 下冷却。预期的扩增产物大小为 458 bp。

使用 Llop 等 (1999) 描述的 DNA 提取方法在 2009 年环形试验中的准确性为 0.76, 在 2010 年环形试验中则为 0.68。

按照 Llop 等 (2000) 的方法进行的巢式 PCR

Llop 等 (2000) 的巢式 PCR 使用两组引物, 在单一反应管中结合使用。由于引物的退火温度不同, 两组 PCR 先后进行。外引物基于 pEA29 质粒上的序列, 由 McManus and Jones (1995) 设计。内引物由 Llop 等 (2000) 描述。

外引物为：

AJ75-F: 5'-CGT ATT CAC GGC TTC GCA GAT-3'

AJ76-R: 5'-ACC CGC CAG GAT AGT CGC ATA-3'

内引物为：

PEANT1-F: 5'-TAT CCC TAA AAA CCT CAG TGC-3'

PEANT2-R: 5'-GCA ACC TTG TGC CCT TTA-3'

PCR 混合液含：超纯水，36.25 μl ；缓冲液 10 \times ，5 μl ；MgCl₂ 50 mM，3 μl ；dNTPs 10 mM，0.5 μl ；AJ75-F 0.1 pmol/ μl ，0.32 μl ；AJ76-R 0.1 pmol/ μl ，0.32 μl ；PEANT1-F 10 pmol/ μl ，1 μl ；PEANT2-R 10 pmol/ μl ，1 μl ；以及 Taq DNA 聚合酶 5 U/ μl ，0.6 μl 。应往 48 μl PCR 混合液中加入体积为 2 μl 的 DNA 样品。循环参数为：变性步骤 94 °C 4 min，继以 25 个循环的 94 °C 60 s 和 72 °C 90 s。首轮 PCR 完成后，在同一热循环仪中继续进行第二个变性步骤 94 °C 4 min，40 个循环的 94 °C 60 s，56 °C 60 s 和 72 °C 60 s，以及最后的延伸步骤 72 °C 10 min。预期的扩增产物大小为 391 bp，但是大小会有变化。

在 2003 年和 2010 年环形试验中，准确性分别为 0.69 和 0.72，富集后在 2003 年环形试验中提高到 0.84（金氏 B 培养基）和 0.86（CCT 培养基），在 2010 年提高到 0.79（金氏 B 培养基）和 0.88（CCT 培养基）。

3.1.5.4 关于 PCR 的一般考虑

使用不同反应物或热循环仪时可能需要对 PCR 规程进行调整（优化）。

PCR 扩增后，可通过 PCR 产物测序或限制性片段长度多态性（RFLP）分析来确认存在梨火疫病病菌。和已知对照菌株的限制性图谱进行对比时，在使用 Bereswill 等（1992）引物或采用 Llop 等（2000）巢式 PCR 获取的扩增产物中观察到的限制性图谱可用于确认 PCR 检测的特异性。应采用内切酶 DraI 和 SmaI 进行限制性酶切。

如果在样品中未检测到，却在所有阳性对照中检测到了预期大小的梨火疫病病菌特异性扩增产物（以及适用情况下的限制性酶切图谱或扩增产物序列），则样品的检测为阴性。在任一阴性对照都没有扩增，而且限制性酶切图谱或扩增产物序列（适用时）显示有梨火疫病病菌的情况下，如果检测到了预期大小的梨火疫病病菌特异性扩增产物，则样品的检测为阳性。

3.1.5.5 实时 PCR

根据 2009 年和 2010 年环形试验对实时 PCR 规程的评估（Dreo 等，2009；Lopez 等，2010），建议采用 Pirc 等（2009）描述的以染色体序列为目标的规程。还有一种基于染色体序列的多重实时 PCR 方法可供使用，但尚未经过环形试验（Lehman 等，2008）。

按照 Pirc 等 (2009) 的方法进行的实时 PCR

使用以下寡核苷酸:

Ams116F 引物: 5'-TCC CAC ATA CTG TGA ATC ATC CA-3'

Ams189R 引物: 5'-GGG TAT TTG CGC TAA TTT TAT TCG-3'

Ams141T 探针: FAM-CCA GAA TCT GGC CCG CGT ATA CCG-TAMRA

反应在最终体积为 25 μ l 的体系中进行。PCR 混合液含: 超纯水, 2.5 μ l; 2 \times TaqMan Fast Universal PCR Master Mix (Applied Biosystems¹), 12.5 μ l; Ams116F 10 pmol/ μ l, 2.25 μ l; Ams189R 10 pmol/ μ l, 2.25 μ l; FAM-labelled Ams141T 10 pmol/ μ l, 0.5 μ l; 以及 5 μ l DNA 提取物 (加入 20 μ l PCR 混合液中)。循环参数为: 50 °C 2 min; 95 °C 10 min; 以及 40 个循环的 95 °C 15 s 和 60 °C 1 min。在 7900HT 和 7900HT Fast (Applied Biosystems¹) 分析仪上变温速率的标准模式为: 1.6 °C/s 升温和 1.6 °C/s 降温。也可能在更低的变温速率下进行反应, 但如果采用较高的变温速率 (约 3.5 °C/s 升降), 则结果无法接受。预期的扩增产物大小为 74 bp。

就实时 PCR 结果分析而言, 通常有几种不同的方法可用于设定信号和干扰极限, 有的是自动化操作, 有的需要人工完成。应遵循适宜软件的使用说明。基线应自动设定, 阈值应人工设定, 使其穿过对照扩增曲线的指数增长阶段。

在 2010 年环形试验中, 使用 Llop 等 (1999)、REDExtract-N-Amp Plant PCR Kit (Sigma-Aldrich¹) 和 Taylor 等 (2001) DNA 提取方法的准确性分别为 0.80、0.85 和 0.76。

按照 Gottsberger (2010) 的方法进行的实时 PCR

采用以下以梨火疫病菌染色体为目标的寡核苷酸:

hpEaF 引物: 5'-CCG TGG AGA CCG ATC TTT TA-3'

hpEaR 引物: 5'-AAG TTT CTC CGC CCT ACG AT-3'

hpEaP 探针: FAM-TCG TCG AAT GCT GCC TCT CT-MGB

反应在最终体积为 20 μ l 的体系中进行。PCR 混合液含: 超纯水, 6 μ l; 2 \times TaqMan Universal PCR Master Mix (Applied Biosystems¹), 10 μ l; hpEaF 10 pmol/ μ l, 1 μ l; hpEaR 10 pmol/ μ l, 1 μ l; hpEaP 1 pmol/ μ l, 1 μ l; 以及 1 μ l DNA 提取物 (加入 19 μ l PCR 混合液中)。循环参数为: 50 °C 2 min; 95 °C 10 min; 以及 50 个循环的 95 °C 15 s 和 60 °C 1 min。预期的扩增产物大小为 138 bp。

就实时 PCR 结果的分析而言, 通常有几种不同的方法可用于设定信号和干扰极限, 有的是自动化操作, 有的需要人工完成。应遵循适宜软件的使用说明。基线应自动设定, 阈值应人工设定, 使其穿过对照扩增曲线的指数增长阶段。

在 2010 年环形试验中，未对本实时 PCR 的准确性进行测试；然而有 1 个实验室将其和 Pirc 等（2009）的实时 PCR 方法做过平行测试，使用 Llop 等（1999）DNA 提取方法获得了相同的定性结果。

3.1.5.6 PCR 结果的解释

常规 PCR

病原特异性 PCR 可判为有效，如果：

- (1) 阳性对照产生该细菌大小正确的扩增产物；且
- (2) 阴性提取对照和阴性扩增对照未产生该细菌大小正确的扩增产物。

如同时使用了 16S rDNA 内对照引物，则阴性（健康植物组织）对照（如有使用）、阳性对照，以及每个检测样品都要产生一个 1.6 千碱基对（kb）的扩增产物（16S rDNA）。要注意的是，合成的或质粒阳性对照不会产生 1.6 kb 的扩增产物。使用内对照引物不能扩增样品说明，例如，DNA 提取失败、反应混合液不含核酸、DNA 提取物中含有抑制 PCR 的化合物，或 DNA 已经降解。

一个样品的检测可判为阳性，如果它产生大小正确的扩增产物。

实时 PCR

实时 PCR 可判为有效，如果：

- (1) 阳性对照使用病原特异性引物可产生一条扩增曲线；且
- (2) 阴性提取对照和阴性扩增对照不产生扩增曲线（即循环阈（Ct）值为 40）。

如果同时使用了 COX 内对照引物，则阴性对照（如有使用）、阳性对照，以及每个检测样品都要产生一条扩增曲线。样品使用内对照引物不能产生一条扩增曲线说明，例如，DNA 提取失败、反应混合液不含核酸、DNA 提取物中含有抑制 PCR 的化合物，或 DNA 已经降解。

一个样品的检测可判为阳性，如果它产生一条典型的指数形态的扩增曲线。每个实验室在第一次进行检测时都需要对 Ct 值进行验证。

3.1.5.7 环介导等温扩增

LAMP 规程由 Temple 等（2008）及 Temple 和 Johnson（2011）建立与描述。因被认为适用于未配备 PCR 设备的实验室而且易于实施，该方法在 2010 年环形试验中进行过评估。在该环形试验中，发现 LAMP 规程使用检测梨火疫病菌染色体基因 *amsL* 的引物时对检测低细菌菌群样品缺少必要的灵敏度。因此，建议下文描述的用于检测染色体 *amsL* 的 LAMP 规程仅用于检测超过 10^5 – 10^6 c.f.u./ml 的显症样品。环形试验未对 Temple 和 Johnson（2011）规程使用检测 pEA29 的引物进行评估。

检测 *amsL* 的 LAMP 引物为：

ALB Fip: 5'-CTG CCT GAG TAC GCA GCT GAT TGC ACG TTT TAC AGC TCG CT-3'

ALB Bip: 5'-TCG TCG GTA AAG TGA TGG GTG CCC AGC TTA AGG GGC TGA AG-3'

ALB F: 5'-GCC CAC ATT CGA ATT TGA CC-3'

ALB B: 5'-CGG TTA ATC ACC GGT GTC A-3'

引物 Fip 和 Bip 的最终使用浓度为 2.4 μM ，引物 F 和 B 则为 0.2 μM 。引物的解链温度介于 58 和 60 $^{\circ}\text{C}$ 之间。LAMP 反应混合液包含：10 \times ThermoPol 缓冲液（New England Biolabs¹），5 μl ；dNTPs 10 mM，5 μl ；MgSO₄ 100 mM，2 μl ；牛血清白蛋白（BSA）10 mg/ml，2 μl ；ALB Fip 100 μM ，1.2 μl ；ALB Bip 100 μM ，1.2 μl ；ALB F 10 μM ，1 μl ；ALB B 10 μM ，1 μl ；*Bst* DNA 聚合酶 8 U/ μl ，2 μl ；模板 DNA，5 μl ；以及超纯水，24.6 μl 。注意 *Bst* DNA 聚合酶、模板 DNA 和超纯水未加入预混母液，而是在量取预混母液后单独加入。在开始 LAMP 反应前，将水浴或热循环仪设定为 65 $^{\circ}\text{C}$ 。制备预混母液并用移液管将 18.4 μl 转移进每个 0.2 ml 的 PCR 管中。随后用移液管分别将 *Bst* DNA 聚合酶、模板 DNA 和超纯水转移进每个装有预混母液的 PCR 管中。PCR 管用微孔板离心机离心（1 000 r.p.m. 30 s），并用支架固定在水浴中（65 $^{\circ}\text{C}$ ），使反应端浸没其中，也可以在热循环仪中放置 55 min。取出反应管，冷却 10 s。

和阳性对照一样，如果在 PCR 管中观察到云状沉淀物，或在管底观察到固态白色焦磷酸酶沉淀物，则样品的检测为阳性。和阴性对照中应观察到的情况一样，清澈的溶液表明检测结果为阴性。

在 2010 年环形试验中的准确性为 0.64，但使用 10^5 – 10^6 c.f.u./ml 的样品时准确性达到 0.80。为此建议 LAMP 只用于显症样品的检测。

3.2 对无症状植物的检测

图 2 中的流程图说明了推荐的筛选试验方法。

3.2.1 取样和样品制备

无症状样品可单个处理（最好如此），或者最多 100 个一组（EPPO，2013）。采集样品时和提取过程中应小心避免交叉污染。可按照以下规程之一进行取样和样品制备。

- 在夏季或早秋，当平均气温上升超过约 15 $^{\circ}\text{C}$ ，出现对梨火疫病病菌繁殖有利的条件后，采集花器、嫩梢、幼果或茎段，装入无菌袋或容器中（van der Zwet 和 Beer，1995）。从疑似植株上剪下长度约为 20 cm 的嫩梢，或花期时的花器。如果在冬天进行分析，要从每株植物上采集 5-10 个花蕾。在实验室内，

从挑选的植株上剪下花期时的花器、花梗和嫩梢下部几个叶片的叶柄基部，或茎段。称取 0.1–1.0 g 植物材料，浸渍在按照 3.1.2 节描述的规程制备的抗氧化剂缓冲液中。

- 下文介绍一种已报道但未经验证的，用于检测来自苗圃的无症状木本植物嫩枝的一种取样方法。一个样品包含来自 100 株植物的 100 条嫩枝，每条嫩枝长约 10 cm。如果一批样品中有几个植物属，这些属应在样品中占有同样的比重（每个样品最多包含 3 个属）。从每个样品中随机抽取 30 条嫩枝，将每条嫩枝切成 4 份（产生 120 个茎段）。将样品装入锥形瓶，浸泡在 0.1% Tween 20 的无菌 PBS 中，锥形瓶在室温下用旋转振荡器剧烈震荡 1.5 h。用真空泵通过固定在垂熔玻璃滤器上的滤纸对提取物进行过滤，收集滤出液。滤出液直接用于分析或 10 000 g 离心 20 min。将沉淀物重新悬浮在 4.5 ml 无菌 PBS 中。应用下文介绍的检测技术。类似的规程可用于叶片、嫩梢、花朵和花蕾。

取决于取样时期，检获梨火疫病病菌的可能性不同，夏季可能性最大（如果气候条件对梨火疫病病菌有利），冬季可能性变小。应立即对样品进行富集处理，随后采用 López 等（2006）描述的用于显症样品的每种技术规程进行 DASI-ELISA、PCR 检测和分离。可选用免疫荧光检测；如选用，则必须在富集前直接用于提取物。

3.2.2 筛选试验

因为细菌菌群少，对无症状样品直接进行检测时通常对梨火疫病病菌表现为阴性。因此，在检测无症状材料时，绝对有必要在 25 °C 左右对用抗氧化剂缓冲液制备的样品（3.2.1 节）（Gorris 等，1996）进行 72 h 富集。建议至少采用那些基于不同生物学原理的筛选试验方法中的两种方法：

- 富集分离。采用针对显症样品的程序（3.1.3.2 节）。
- 富集-DASI-ELISA。采用针对显症样品的程序（3.1.4.1 节）。
- 富集-PCR 或富集-实时 PCR。取 500–1000 µl 在金氏 B 和/或 CCT 培养基中富集的样品用于提取 DNA，随后按照 Taylor 等（2001）或 Llop 等（2000）（3.1.5.3 节）或实时 PCR 规程（3.1.5.5 节）实施扩增程序。

如果上述任何一种筛选试验为阳性，但是分离结果为阴性，应尝试从–80 °C 下用甘油保存的提取物中或从富集过的样品中分离病原物。如果三种或更多检测方法表现为阳性，而且分离结果为阴性，则有理由强烈怀疑样品中有梨火疫病病菌，但是要进行鉴定和确认，就要从新样品中分离病原物并随后进行细菌鉴定。

4. 鉴定

由于 *E. piriflorinigrans*（López 等，2011）、亚洲梨火疫病病菌（Kim 等，1999；Rhim 等，1999）、*E. uzenensis*（Matsuura 等，2012）和欧文氏菌属其他一些种类（Kim 等，2001a，2001b；Palacio-Bielsa 等，2012）具有与梨火疫病病菌相似的形态学、血清学和分子特征，应根据几种技术获得的结果进行鉴定。可联合

使用 3 种基于不同生物学原理的技术将梨火疫病菌和其他一些密切相关的欧文氏菌属细菌（可在一些寄主具有相似症状的组织中发现）区分开：

- 基于染色体 DNA 的 PCR（3.1.5.2 和 4.3.1 节）
- 如检测部分所描述，使用特异性单克隆抗体的 DASI-ELISA（3.1.4.1 节，富集步骤除外）。
- 接种到梨火疫病寄主上以满足柯赫氏假设的要求，包括对接种病原物的再分离（4.4 节）。

为了对菌落进行鉴定，建议采用上述 3 种技术中的至少 2 种。取决于实验室的经验，也可以采用其他检测方法；这些方法将在下文中加以说明。必要时，对培养物鉴定结果的最终确认应包含致病性检测。

建议用作阳性对照的梨火疫病病菌分离物为 NCPPB 683 和 CFBP 1430。以下保藏中心，还有其他一些保藏中心，可以提供不同的梨火疫病病菌参考菌株：位于英国约克的粮食与环境研究院（Fera）的国家植物病原细菌保藏中心（NCPPB）、位于法国昂热的法国农业研究科学院（INRA）植物细菌研究所的法国植物病原细菌保藏中心、位于比利时根特的比利时微生物联合保藏中心 BCCM/LMG 细菌保藏中心、位于新西兰奥克兰的 Manaaki Whenua 土地保护研究所的国际植物微生物保藏中心（ICMP），以及位于美国弗吉尼亚马纳萨斯的美国模式培养物保藏中心（ATTC）。只有直接从培养物保藏中心获得时，菌株的可靠性才能得到保证。

4.1 营养学与酶学鉴定

关键性表型检测十分有用，目前仍用于鉴定，但建议将它们与致病性检测以及某种血清学或分子检测方法结合使用。欧文氏菌属的各个成员确定为革兰氏阴性，兼性厌氧，周生鞭毛，能运动，杆状，能从葡萄糖、果糖、半乳糖和蔗糖产酸。按照 Jones 和 Geider（2001）的方法，梨火疫病病菌多数菌株常见的关键性表型特征（Paulin, 2000）为：氧化酶检测（-）、氧化/发酵（O/F）检测（+/+）、紫外光下在金氏 B 培养基中的荧光色素（-）、果聚糖形成（+）、硝酸盐还原（-）、柠檬酸盐利用（+）、明胶液化（+）、脲酶和吲哚（-），以及在 CCT 培养基上的菌落形态。

使用以下检测方法可以识别梨火疫病病菌和亚洲梨火疫病病菌、*E. piriflorinigrans*，尽管一些生理学和生物化学特征在部分菌株中可能发生变化（表 1）。

表 1. 梨火疫病、亚洲梨火疫病与 *Erwinia piriflorinigrans* 的区别

微生物学检测	梨火疫病	亚洲梨火疫病	<i>Erwinia piriflorinigrans</i>
明胶水解	+	-	-
肌醇 [†]	-	ND	+
山梨醇 [†]	+	+	-
七叶甙 [†]	V	-	+
蜜二糖 [†]	-	-	+
D-棉子糖 [†]	-	-	+
β-龙胆二糖 [†]	+	-	+
用 EP16A/EPI62C CPS1/CPS2C 繁殖 [‡]	-	+	ND

[†] 引自 Roselló 等 (2006) 和 López 等 (2011)。使用 López 等 (2011) 描述的方法，对 API 50 CH 试纸条 (bioMérieux) 中的底物进行氧化。90% 以上的菌株显示出提到的结果。

[‡] 根据 Kim 等 (2001b)。

ND, 不确定; V, 有变化。

4.1.1 生物化学特征

4.1.1.1 营养学与酶学图谱

可通过 API system 20 E 和 50 CH 试纸条 (bioMérieux¹) 图谱对梨火疫病进行生物化学鉴定。

API 20 E¹. 应按照生产商的说明制备悬浮液和接种试纸条。试纸条在 25–26 °C 下培养。48 h 后典型的梨火疫病培养物的读数结果应为：赖氨酸脱羧酶 (LDC)、鸟氨酸脱羧酶 (ODC)、柠檬酸盐利用 (CIT)、H₂S 产生 (SH₂)、脲酶 (URE)、色氨酸脱氨酶 (TDA)、吲哚产生 (IND) 和鼠李糖氧化 (RHA) 检测应为阴性，然而蔗糖氧化 (SAC) 应为阳性。根据 Donat 等 (2007)，其他检测可能随菌株发生变化。

API 50 CH¹. 用 PBS 制备 OD 1.0 (波长 600 nm) 悬浮液。在 20 ml Ayers 培养基 (NH₄H₂PO₄, 1 g; KCl, 0.2 g; MgSO₄, 0.2 g; 0.2% 溴百里酚蓝, 75 ml; 蒸馏水, 1 l; pH 7; 120 °C 灭菌 20 min) 中加入 1 毫升悬浮液 (Ayers 等, 1919)。应按照生产商的说明接种试纸条。有氧条件下将试纸条置于 25–26 °C 下培养。通过孔中黄色素的产生来观察对不同碳水化合物的利用情况。72 h 后典型的梨火疫病

培养物的读数结果应是 L-阿拉伯糖、核糖、D-葡萄糖、D-果糖、甘露醇、山梨醇、N-乙酰葡萄糖胺、蔗糖、海藻糖和 β -龙胆二糖阳性。根据 Donat 等（2007），梨火疫病病菌在上述条件下不会利用其它糖类，但是一些菌株可以利用甘油和 D-岩藻糖。

4.1.1.2 自动化鉴定

可商业化购得基于微孔板中 94 个表型检测的识别性结果建立的一套自动化鉴定系统及配套的分析软件（OmniLog¹，Biolog¹）。应按照生产商的说明对疑似的梨火疫病病菌分离物进行初步鉴定。

4.1.1.3 脂肪酸分析

在脂肪酸分析（FAP）中，28 °C 培养 48 h 后，商业化购得的胰蛋白大豆琼脂上会长出果聚糖阳性、无荧光的菌落（Sasser, 1990）。根据 Wells 等（1994），采用适宜的脂肪酸提取程序，并用商业化购得的 Sherlock Microbial Identification System（MIS）（MIDI¹）或其他适宜的软件对提取物进行分析，可以对梨火疫病病菌进行初步鉴定。

4.2 血清学鉴定

4.2.1 凝集反应

可通过玻片凝集试验对疑似的梨火疫病病菌菌落进行初步鉴定。在玻片上将高浓度细胞悬浮液和一滴 PBS，以及一滴梨火疫病病菌特异性抗血清（未稀释，或仅按 1:5-1:10 比例稀释）混合在一起。可使用单克隆单体，如果它们能够凝集参考菌株。必须提前确认抗体的特异性。

4.2.2 免疫荧光

用 PBS 从果聚糖阳性、无荧光菌落中制备约 10^6 cells/ml 的悬浮液，采用 3.1.4.3 节描述的免疫荧光程序。应提前确认抗体的特异性。

4.2.3 ELISA

可使用前述用于检测的特异性单克隆抗体，通过直接组织印迹-ELISA（3.1.4.2 节）、DASI-ELISA（3.1.4.1 节）和间接 ELISA（见下文）对分离物进行鉴定。在两组环形试验中，已对用于 DASI-ELISA 的一种单克隆抗体混合物进行过验证。用 PBS 从疑似菌落制备大约 10^8 cells/ml 的悬浮液。可采用 3.1.4.1 节的 DASI-ELISA 程序，但无需富集步骤。

间接 ELISA

用水浴或加热板对疑似分离物的纯培养物 100 °C 处理 10 min，以减少和商业性单克隆抗体的非特异性反应。取 200 μ l 培养物，和等量碳酸盐缓冲液（Na₂CO₃，1.59 g；NaHCO₃，2.93 g；蒸馏水，1 l；pH 9.6）混合，将混合溶液加到微孔板上至少两个孔中。将微孔板置于 37 °C 下培养 1 h 或在 4 °C 下过夜。从孔中弹出提取物，用洗涤缓冲液（参看 DASI-ELISA 规程）清洗微孔板 3 次。按照推荐的稀释倍

数制备购自 Plant Print Diagnostics SL¹ 的抗梨火疫病菌的特异性商业化抗体。往每个孔中加入 200 μ l 稀释过的抗梨火疫病菌的抗体溶液，将微孔板置于 37 °C 下培养 1 h。从孔中弹出抗体溶液，按照前述方法清洗孔板。按照适宜的稀释倍数用含 0.5% BSA 的 PBS 制备二级抗体-碱性磷酸酶共轭物（GAM-AP）。往每个孔中加入 200 μ l 稀释过的共轭抗体，将微孔板置于 37 °C 下培养 1 h。从孔中弹出共轭抗体，按照前述方法清洗孔板。用底物缓冲液（二乙醇胺，97 ml；800 ml 蒸馏水；用浓盐酸调节到 pH 9.8；随后用蒸馏水将体积调节到 1 000 ml）制备 1 mg/ml 的碱性磷酸酶底物（p-对硝基苯磷酸盐）。往每孔中加入 200 μ l 碱性磷酸酶底物溶液。室温下将微孔板置于暗室中培养，90 min 内定期在 405 nm 下观察。底物转变为黄色就表明检测结果阳性。

4.2.4 侧向层析免疫

制备 10^7 c.f.u./ml 纯培养物悬浮液供初步鉴定。如 3.1.4.4 节所述，采用生产商通过试剂盒提供的缓冲液和程序。

4.3 分子鉴定

4.3.1 PCR

用分子级无菌水从纯化的果聚糖阳性、无荧光菌落制备 10^6 细胞/ml 悬浮液，100 °C 处理 10 min。如 3.1.5.2 至 3.1.5.4 节所述（直接，无 DNA 提取），采用适宜的 PCR 程序或 LAMP 规程。采用 PCR 对分离出的菌落进行鉴定时，应使用 1 U Taq DNA 聚合酶（而非植物材料所用的 2 U）。

4.3.2 巨限和脉冲场凝胶电泳

根据 Jock 等（2002），对 *Xba*I 酶切后的基因组 DNA 进行脉冲场凝胶电泳（PFGE）分析显示梨火疫病菌欧洲菌株有 6 种图谱。这种方法可以为菌株识别提供有用信息，已被用于解释梨火疫病在欧洲的扩散（Jock 等，2002；Donat 等，2007）。

4.4 致病性技术

应将疑似的梨火疫病菌菌落接种回寄主植物，完成柯赫氏假设，并验证其致病性。就接种植物而言，可采用感病品种的梨（例如康佛伦斯、考蜜斯、威廉斯、帕西）、苹果（例如富士、嘎啦、艾达红、红玉）、枇杷（如 *Algerie*、*Tanaka*）、山楂属、栒子属或火棘属。在嫩梢上接种时，在以 PBS 制备的每种分离物的 10^9 c.f.u./ml 悬浮液中浸一下剪刀，然后沿中脉切开嫩叶。植物在 20–25 °C 和大约 80% 的相对湿度下保持 1-2 周。从温室生长的植物上剪下嫩梢，经过表面消毒（用 70% 乙醇处理 30 s，然后用无菌蒸馏水冲洗 3 次）后也可通过同样的方法接种，并用 1% 无菌琼脂保存在试管中。试管应保存在 20–25 °C 下，每天 16 h 光照。

也可在摘下的感病品种的梨、苹果和枇杷的未成熟果实上接种，具体是将 10 μ l 浓度为 10^9 c.f.u./ml 的 PBS 分离物悬浮液滴加到消过毒（使用 70% 的商品氯

处理 30 min，随后用无菌蒸馏水冲洗 3 次）的果实表面的新鲜伤口上。果实应置于恒湿箱中，在 25 °C 下培养 3-5 天。

从表现出典型火疫病症状的接种器官上重新分离并鉴定和梨火疫病菌类似的菌落。如果阴性对照伤口处未观察到病变或只有一个很小的坏死性病变，而且和梨火疫病菌阳性对照中观察到的现象一样，2-7 天后有菌脓溢出且接种部位周围发生褐变，则表明检测结果为阳性。

也可采用其他接种技术。在烟草叶片上高度灵敏的反应可能表明梨火疫病菌 *hrp* 基因获得了表达，但这一检测方法可能对很多其他植物病原细菌都表现为阳性。应使用烟草 Xanthi 或 Samsun 品种的 5-6 叶植株。制备 10^9 c.f.u./ml（600 nm 下 OD 值，1.0）细菌悬浮液，用解剖针和注射器将悬浮液注射进成熟叶片的细胞内空隙中。和在梨火疫病菌阳性对照中观察到的现象一样，如果室温下 24-48 h 后注射过的组织完全崩解则可记录为阳性。

5. 记录

应依照 ISPM 27（限定有害生物诊断规程）2.5 节的要求保存记录和证据。

在其他缔约方可能受到诊断结果影响的情况下，特别是在违规（ISPM 13 违规和紧急行动通知准则）或在一个地区首次发现该有害生物时，应将以下记录、证据和其他材料至少妥善保存 1 年，以保持可追溯性：原始样品、有害生物培养物、经过防腐处理或用玻片封装的标本，或检测材料（例如，凝胶照片、ELISA 平板结果照片和 PCR 扩增产物）。

6. 获取进一步信息的联络点

有关本诊断规程的进一步信息可获自：

Centro de Protección Vegetal, Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), Carretera Moncada-Náquera km 4.5, 46113 Moncada (Valencia), Spain (María M. López; 电子邮件: mlopez@ivia.es; 电话: +34 963424000; 传真: +34 963424001)。

初级产业部调查与诊断中心植物健康与环境实验室, 新西兰奥克兰 1140, 圣约翰 Morrin 路 231 号 (Robert Taylor; 电子邮件: Robert.Taylor@mpi.govt.nz; 电话: +64 99093548; 传真+64 99095739)。

国家植物保护机构 (NPPOs)、区域植物保护组织 (RPPOs) 或植物检疫措施委员会 (CPM) 附属机构可通过国际植物保护公约秘书处 (ippc@fao.org) 提出对诊断规程进行修订的申请, 此类申请会被转交给诊断规程技术小组 (TPDP)。

7. 致谢

本规程初稿由 M.M. López (Centro de Protección Vegetal, IVIA, Spain (参看前节)) 起草, 由 R. Taylor (新西兰初级产业部调查与诊断中心植物健康与环境实验室(参看前节)) 和 R. Roberts (美国农业部农业研究中心(USDA-ARS) 木本水果研究实验室) 修改。

所描述的多数技术在 2003 年欧盟资助的 DIAGPRO 项目、2009 年 EUPHRESKO 项目, 以及 2010 年一个西班牙项目中进行过环形试验。

8. 参考文献

本附件同时引用了国际植物检疫措施标准 (ISPMs)。ISPMs 可从国际植物检疫门户网站 (IPP) 获取: <https://www.ippc.int/core-activities/standards-setting/ispms>。

- Anonymous.** 1998. Council Directive 98/57 EC of 20 July 1998 on the control of *Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabuuchi *et al.* *Official Journal of the European Communities*, L235: 1–39.
- Ayers, S.H., Rupp, P. & Johnson, W.T.** 1919. A study of alkali-forming bacteria in milk. *US Department of Agriculture Bulletin*, 782.
- Bereswill, S., Jock, S., Aldridge, P., Janse, J.D. & Geider, K.** 1997. Molecular characterization of natural *Erwinia amylovora* strains deficient in levan synthesis. *Physiological and Molecular Plant Pathology*, 51: 215–225.
- Bereswill, S., Pahl, A., Bellemann, P., Zeller, W. & Geider, K.** 1992. Sensitive and species-specific detection of *Erwinia amylovora* by polymerase chain reaction analysis. *Applied and Environmental Microbiology*, 58: 3522–3526.
- Bonn, W.G. & van der Zwet, T.** 2000. Distribution and economic importance of fire blight. In J. Vanneste, ed. *Fire blight: The disease and its causative agent, Erwinia amylovora*, pp. 37–54. Wallingford, UK, CABI. 370 pp.
- Bradbury, J.F.** 1986. *Guide to plant pathogenic bacteria*. Kew, Surrey, UK, CAB International Mycological Institute. 332 pp.
- Burrill, T.J.** 1883. New species of *Micrococcus* (bacteria). *The American Naturalist*, 17: 319.
- Donat, V., Biosca, E.G., Peñalver, J. & López, M.M.** 2007. Exploring diversity among Spanish strains of *Erwinia amylovora* and possible infection sources. *Journal of Applied Microbiology*, 103: 1639–1649.
- Dreo, T., Duffy, B., López, M., Paulin, J.P., Poliakoff, F. & Reisenzein, H.** 2009. *Development and validation of innovative diagnostic tools for the detection of fire blight (Erwinia amylovora)*. York, UK, EUPHRESKO. Available at <http://www.euphresco.org/downloadFile.cfm?id=662> (last accessed September 2012).
- EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization).** 2013. PM 7/20 (2) *Erwinia amylovora*. *EPPO Bulletin*, doi:10.1111/epp.12019.
- EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization).** n.d. EPPO Plant Quarantine Data Retrieval System. Paris, EPPO. Available at <http://www.eppo.int/DATABASES/pqr/pqr.htm>.
- Gorris, M.T., Cambra, M., Llop, P., López, M.M., Lecomte, P., Chartier, R. & Paulin, J.P.** 1996. A sensitive and specific detection of *Erwinia amylovora* based on the ELISA-DASI enrichment method with monoclonal antibodies. *Acta Horticulturae*, 411: 41–45.

- Gottsberger, R.A.** 2010. Development and evaluation of a real-time PCR assay targeting chromosomal DNA of *Erwinia amylovora*. *Letters in Applied Microbiology*, 51: 285–292.
- Ishimaru, E.S. & Klos, E.J.** 1984. New medium for detection of *Erwinia amylovora* and its use in epidemiological studies. *Phytopathology*, 74: 1342–1345.
- Jock, S., Donat, V., López, M.M., Bazzi, C. & Geider, K.** 2002. Following spread of fire blight in Western, Central and Southern Europe by molecular differentiation of *Erwinia amylovora* strains with PFGE analysis. *Environmental Microbiology*, 4: 106–114.
- Jones, A. & Geider, K.** 2001. II Gram negative bacteria. B. *Erwinia* and *Pantoea*. In N.W. Schaad, J.B. Jones & W. Chum, eds. *Guide for identification of plant pathogenic bacteria*, 2nd edn. St Paul, MN, APS Press.
- Kim, W.S., Gardan, L., Rhim, S.L. & Geider, K.** 1999. *Erwinia pyrifoliae* sp., a novel pathogen that affects Asian pear trees (*Pyrus pyrifolia* Nakai) *International Journal of Systemic Bacteriology*, 49: 899–906.
- Kim, W.S., Hildebrand, M., Jock, S. & Geider, K.** 2001a. Molecular comparison of pathogenic bacteria from pear trees in Japan and the fire blight pathogen *Erwinia amylovora*. *Microbiology*, 147: 2951–2959.
- Kim, W.S., Jock, S., Rhim, S-L. & Geider, K.** 2001b. Molecular detection and differentiation of *Erwinia pyrifoliae* and host range analysis of the Asian pear pathogen. *Plant Disease*, 85: 1183–1188.
- King, E.O., Ward, M. & Raney, D.E.** 1954. Two simple media for the demonstration of pyocyanin and fluorescein. *Journal of Laboratory and Clinical Medicine*, 44: 301–307.
- Lehman, S.M., Kim, W.K., Castle, A.J. & Svircev, S.M.** 2008. Dualplex real-time polymerase chain reaction reveals competition between *Erwinia amylovora* and *E. pyrifoliae* on pear blossoms. *Phytopathology*, 98: 673–679.
- Llop, P., Bonaterra, A., Peñalver, J. & López, M.M.** 2000. Development of a highly sensitive nested-PCR procedure using a single closed tube for detection of *Erwinia amylovora* in asymptomatic plant material. *Applied and Environmental Microbiology*, 66: 2071–2078.
- Llop, P., Caruso, P., Cubero, J., Morente, C. & López, M.M.** 1999. A simple extraction procedure for efficient routine detection of pathogenic bacteria in plant material by polymerase chain reaction. *Journal of Microbiological Methods*, 37: 23–31.
- Llop, P., Donat, V., Rodríguez, M., Cabrefiga, J., Ruz, L., Palomo, J.L., Montesinos, E. & López, M.M.** 2006. An indigenous virulent strain of *Erwinia amylovora* lacking the ubiquitous plasmid pEA29. *Phytopathology*, 96: 900–907.
- López, M.M., Llop, P., Gorris, M.T., Keck, M., Peñalver, J., Donat, V. & Cambra, M.** 2006. European protocol for diagnosis of *Erwinia amylovora*. *Acta Horticulturae*, 704: 99–103.
- López, M.M., Peñalver, J., Arilla, A., Morente, C., Dreo, T., Pirc, M., Poliakoff, F., Dousset, C., Visage, M., Achbani, E., Bersgma-Vlami, M., Drenova, N., Duffy, B., Marín, M., Meekes, E., Moumni, M., Obradovic, A., Palomo, J., Taylor, R., Stockwell, V. & Reisenzein, H.** 2010. Ring test evaluation of techniques for *Erwinia amylovora* diagnosis and detections. ISHS 12th International Workshop on Fire Blight. Warsaw, Poland, 16–20 August 2010, abstract 18.
- López, M.M., Roselló, M.M., Llop, P., Ferrer, S., Christen, R. & Gardan, L.** 2011. *Erwinia piriflorinigrans* sp. nov., a novel pathogen that causes necrosis of pear blossoms. *International Journal of Systemic and Evolutionary Microbiology*, 61: 561–567.
- McManus, P.S. & Jones, A.L.** 1995. Detection of *Erwinia amylovora* by nested-PCR and PCR-dot-blot and reverse blot hybridisations. *Phytopathology*, 85: 618–623.

- Matsuura, T., Mizuno, A., Tsukamoto, T., Shimizu, Y., Saito, N., Sato, S., Kikuchi, S., Uzuki, T., Azegami, K. & Sawada, H.** 2012. *Erwinia uzenensis* sp. nov., a novel pathogen that affects European pear trees (*Pyrus communis* L.). *International Journal of Systemic and Evolutionary Microbiology*, doi:10.1099/ijes.0.032011-0.
- Obradovic, D., Balaz, J. & Kevresan, S.** 2007. Detection of *Erwinia amylovora* by novel chromosomal polymerase chain reaction primers. *Mikrobiologija*, 76: 844–852.
- Ordax, M., Biosca, E.G., Wimalajeewa, S.C., López, M.M. & Marco-Noales, E.** 2009. Survival of *Erwinia amylovora* in mature apple fruit calyces through the viable but nonculturable (VBNC) state. *Journal of Applied Microbiology*, 107: 106–116.
- Palacio-Bielsa, A., Roselló, M., Llop, P. & López, M.M.** 2012. *Erwinia* spp. from pome fruit trees: Similarities and differences among pathogenic and nonpathogenic species. *Trees*, 26: 13–29.
- Paulin, J.P.** 2000. *Erwinia amylovora*: General characteristics, biochemistry and serology. In J. Vanneste, ed. *Fire blight: The disease and its causative agent*, *Erwinia amylovora*, pp. 87–116. Wallingford, UK, CABI. 370 pp.
- Pirc, M., Ravnikar, M., Tomlinson, J. & Dreo, J.** 2009. Improved fireblight diagnostics using quantitative real-time PCR detection of *Erwinia amylovora* chromosomal DNA. *Plant Pathology*, 58: 872–881.
- Powney, R., Beer, S., Plummer, K., Luck, J. & Rodoni, B.** 2011a. The specificity of PCR-based protocols for detection of *Erwinia amylovora*. *Australian Plant Pathology*, 40: 87–97.
- Powney, R., Smits, T.H., Sawbridge, T., Frey, B., Blom, J., Frey, J.E., Plummer, K.M., Beer, S.V., Luck, J., Duffy, B. & Rodoni, B.** 2011b. Genome sequence of an *Erwinia amylovora* strain with pathogenicity restricted to *Rubus* plants. *Journal of Bacteriology*, 193: 785–786.
- Rhim, S-L., Völksch, B., Gardan, L., Paulin, J-P., Langlotz, C., Kim, S-L. & Geider, K.** 1999. *Erwinia pyrifoliae*, an *Erwinia* species different from *Erwinia amylovora*, causes a necrotic disease of Asian pear trees. *Plant Pathology*, 48: 514–520.
- Roselló, M., Peñalver, J., Llop, P., Gorris, M.T., Charter, R., Cambra, M. & López, M.M.** 2006. Identification of an *Erwinia* sp. different from *Erwinia amylovora* and responsible for necrosis on pear blossoms. *Canadian Journal of Plant Pathology*, 28: 1–12.
- Sasser, M.** 1990. Identification of bacteria through fatty acid analysis. In F. Klement, K. Rudolf & D.C. Sands, eds. *Methods in phyto bacteriology*, pp. 199–204. Budapest, Akademiai Kiadó.
- Starr, M.P., Cardona, C. & Folsom, D.** 1951. Bacterial fire blight of raspberry. *Phytopathology*, 41: 9515–9559.
- Stöger, A., Schaffer, J. & Ruppitsch, W.** 2006. A rapid and sensitive method for direct detection of *Erwinia amylovora* in symptomatic and asymptomatic plant tissues by polymerase chain reaction. *Journal of Phytopathology*, 154: 469–473.
- Tanii A., Tamura, O. & Ozaki, M.** 1981. The causal agent of a fire blight-like disease. *Annals of the Phytopathological Society of Japan*, 47: 102.
- Taylor, R.K., Guilford, P.J., Clark, R.G., Hale, C.N. & Forster, R.L.S.** 2001. Detection of *Erwinia amylovora* in plant material using novel polymerase chain reaction (PCR) primers. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 29: 35–43.
- Temple, T.N. & Johnson, K.B.** 2011. Evaluation of loop-mediated isothermal amplification for rapid detection of *Erwinia amylovora* on pear and apple fruit flowers. *Plant Disease*, 95: 423–430.
- Temple, T.N., Stockwell, V.O. & Johnson, K.** 2008. Development of a rapid detection method for *Erwinia amylovora* by loop-mediated isothermal amplification (LAMP). *Acta Horticulturae*, 793: 497–504.

- Thomson, S.V.** 2000. Epidemiology of fire blight. In J. Vanneste, ed. *Fire blight: The disease and its causative agent, Erwinia amylovora*, pp. 9–36. Wallingford, UK, CABI. 370 pp.
- Van der Zwet, T.** 2004. Present worldwide distribution of fire blight and closely related diseases. *Acta Horticulturae*, 704: 35.
- Van der Zwet, T. & Beer, S.** 1995. Fire blight: Its nature, prevention and control. A practical guide to integrated disease management. *USDA Agricultural Information Bulletin*, No. 631.
- Van der Zwet, T. & Keil, H.L.** 1979. *Fire blight: A bacterial disease of rosaceous plants*. United States Department of Agriculture (USDA) Handbook 510. Washington, DC, USDA.
- Weisburg, W.G., Barns, S.M., Pelletier, D.A. and Lane, D.J.** 1991. 16S Ribosomal DNA amplification for phylogenetic study. *Journal of Bacteriology*, 173(2): 697–703.
- Weller, S.A., Elphinstone, J.G., Smith, N.C., Boonham, N. & Stead, D.E.** 2000. Detection of *Ralstonia solanacearum* strains with a quantitative multiplex, real-time, fluorogenic PCR (TaqMan) assay. *Applied and Environmental Microbiology*, 66: 2853–2858
- Wells, J.M., van der Zwet, T. & Hale, C.N.** 1994. Differentiation of *Erwinia* species in the “*amylovora*” group by class analysis of cellular fatty acids. *Journal of Phytopathology*, 140: 31–38.

9. 图

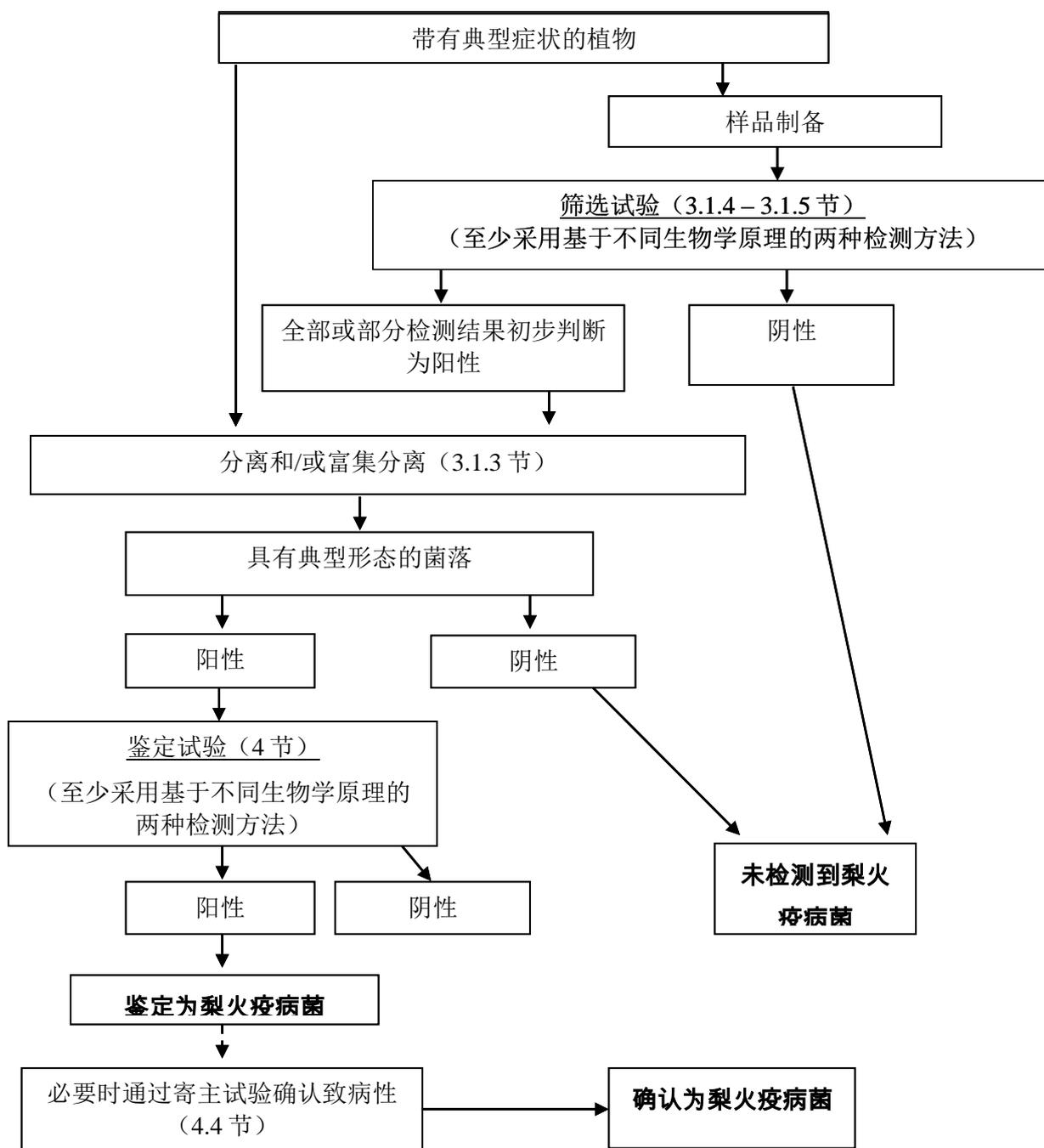


图 1. 在表现出梨火疫病症状的样品中鉴定梨火疫病菌的流程图。

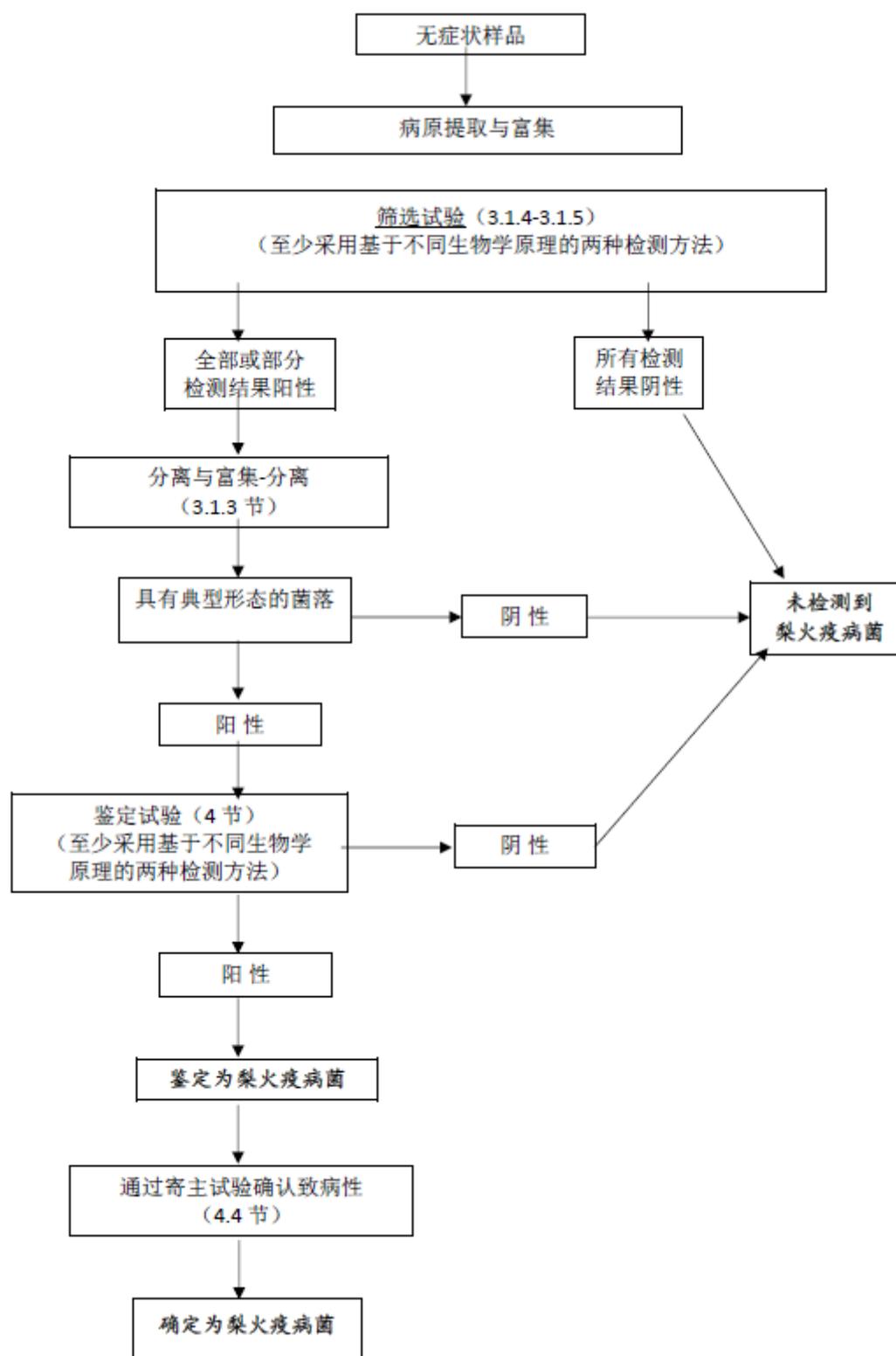


图 2. 在无症状样品中鉴定梨火疫病菌的流程图。

* 有理由强烈怀疑样品中存在梨火疫病菌，但鉴定要求从新样品中分离出病原并随后对细菌进行鉴定。

出台背景

这部分不属于本标准的正式内容。

2004年11月，标准委引入最初主题：梨火疫病菌（2004-009）

2006年4月，植检委第一届会议（CPM-1）将主题增列进工作计划主题：细菌

2012年11月，第一稿提交诊断规程技术小组（会议）

2013年6月，草案提交诊断规程技术小组（会议）

2014年5月，标准委批准提交成员磋商（2014_eSC_May_08）

2014年7月，成员磋商

2015年12月，诊断规程起草小组审议草案并对成员评议意见做出回应

2016年3月，诊断规程技术小组通过电子决策批准提交审议
（2016_eTPDP_Mar_01）

2016年5月，标准委通过电子决策批准提交进入为期45天的诊断规程通报期
（2016_eSC_May_12）

2016年7月，诊断规程通报期

2016年8月，标准委代表植检委通过诊断规程（未收到正式反对意见）

ISPM 27。附件 13。梨火疫病菌（*Erwinia amylovora*）（2016）。

罗马，国际植保公约，粮农组织。

出台背景最后更新：2016年10月。

本诊断规程于 2016 年 8 月由标准委代表植检委通过。

本附件是 ISPM 27 号标准规定的一部分。

ISPM 27 号标准

限定有害生物诊断规程

DP 14 : 草莓角斑病菌 (*Xanthomonas fragariae*)

2016 年通过 , 2016 年出台

目 录

1. 有害生物信息.....	3
2. 分类信息.....	3
3. 检测.....	4
3.1 症状.....	4
3.2 取样.....	5
3.3 样品制备.....	5
3.4 快速筛选试验.....	6
3.5 分离.....	6
3.5.1 分离方法 1.....	6
3.5.2 分离方法 2.....	7
3.5.3 分离结果的解释.....	7
3.6 离体叶片试验和生物富集.....	8
3.6.1 离体叶片试验.....	8
3.6.2 离体叶片试验结果的解释.....	8
3.6.3 活体分离时的富集.....	8
3.6.4 离体富集-从离体叶片试验进行的 PCR.....	9
3.7 ELISA.....	9
3.7.1 间接 ELISA.....	9
3.7.2 DAS-ELISA.....	10
3.7.3 ELISA 结果的解释.....	10
3.8 免疫荧光.....	10
3.8.1 免疫荧光检测结果的解释.....	11
3.9 PCR.....	11
3.9.1 DNA 提取.....	12
3.9.2 多重 PCR.....	13
3.9.2.1 Hartung 和 Pooler (1997) 的规程.....	13

3.9.3	巢式 PCR.....	13
3.9.3.1	Moltmann 和 Zimmerman (2005) 的规程.....	14
3.9.3.2	Roberts 等 (1996) 的规程.....	14
3.9.4	实时 PCR.....	15
3.9.4.1	Weller 等 (2007) 的规程.....	15
3.9.5	PCR 结果的解释.....	16
3.9.5.1	常规 PCR.....	16
3.9.5.2	实时 PCR.....	16
3.9.6	分子检测的对照.....	16
4.	鉴定.....	17
4.1	生化与生理检测.....	17
4.1.1	脂肪酸甲酯分析.....	21
4.1.1.1	FAME 分析结果的解释.....	21
4.2	血清学检测.....	22
4.2.1	荧光免疫.....	22
4.2.2	ELISA.....	22
4.3	分子检测.....	22
4.3.1	PCR.....	22
4.3.2	REP-PCR.....	22
4.3.2.1	REP-PCR 结果的解释.....	23
4.3.3	多位点序列分析.....	23
4.4	致病性试验.....	23
4.4.1	一般接种程序.....	23
4.4.1.1	致病性试验结果的解释.....	24
4.4.2	过敏性坏死反应.....	24
4.4.2.1	HR 结果的解释.....	24
5.	记录.....	24
6.	获取进一步信息的联系点.....	25
7.	致谢.....	25
8.	参考文献.....	25
9	图.....	30

1. 有害生物信息

草莓角斑病菌 (*Xanthomonas fragariae* Kennedy 和 King, 1962) 是草莓细菌性角斑病的致病因子。该病害主要在北美洲流行, 首次于 1961 年在美国报道 (Kennedy 和 King, 1962; Hildebrand 等, 1967; Maas 等, 1995), 但随后在世界很多草莓种植地区均有报道, 包括南美洲和欧洲 (CABI)。主要的栽培草莓凤梨草莓 (*Fragaria × ananassa*) 是草莓角斑病菌的首要宿主。商业栽培品种感病性各不相同, 草莓属其他种类也容易感病, 包括智利草莓 (*F. chiloensis*)、弗吉尼亚草莓 (*F. virginiana*)、野草莓 (*F. vesca*) 以及金露梅 (*Potentilla fruticosa*) 和 *P. glandulosa*。草莓属各种类中, 仅麝香草莓 (*F. moschata*) 对该病害免疫 (Kennedy 和 King, 1962; Kennedy, 1965; Maas, 1998)。

草莓角斑病菌易于通过潜伏侵染的无症状繁殖材料传播。初侵染源为受侵染草莓苗匍匐茎上发育成的, 用于水果生产田种植的受侵染但观察不到症状的子代植株。虽然草莓角斑病菌不能在土壤中独立存活, 但是它可以和之前侵染的植物材料一起在土壤中越冬, 并存活很长一段时间 (Maas, 1998)。受侵染叶片的残留物和用于栽培的匍匐茎冠部侵染也是初侵染源。

对世界上不同时间不同地点分离到的草莓角斑病菌菌株进行分析发现, 这些菌株之间存在着遗传和表型差异 (Opgenorth 等, 1996; Pooler 等, 1996; Roberts 等, 1996)。此外, 已报道草莓角斑病菌菌株之间在致病性方面也有一定差异 (Maas 等, 2000)。然而, 该植物病原不同的致病菌株之间具有高度相似性, 且菌株的基因型或表型与其地理起源之间无相关性。因此, 目前已知的全球各地的草莓角斑病菌菌株可能代表着一个无性系种群。早期在受侵染但未显症的草莓繁殖材料上检测出草莓角斑病菌对于避免病原传播和病害发展至关重要。

2. 分类信息

学名: *Xanthomonas fragariae* Kennedy 和 King, 1962

异名: 无

分类地位: 细菌界 (Bacteria)、变形菌门 (Proteobacteria)、 γ 变形菌纲 (Gammaproteobacteria)、黄色单胞菌目 (Xanthomonadales)、黄色单胞菌科 (Xanthomonadaceae)

通用名: 细菌性角斑病

注: 草莓角斑病菌是变形菌门 γ 亚群 (Stackebrandt 等, 1988)、Van den Mooter 和 Swings (1990) 的表观群 3、Rademaker 等 (2000) 的 DNA-DNA 同源群 1 和 Rademaker 等 (2005) 的 DNA 群 1 的成员之一。

3. 检测

由草莓角斑病菌引起的草莓细菌性角斑病的诊断基于诊断性症状的检验、病原的直接或间接分离、血清学检测（例如间接免疫荧光法、酶联免疫吸附试验）和分子方法。已开发了以草莓角斑病菌基因组不同位点为目标的几种聚合酶链反应（PCR）检测方法（Roberts 等，1996；Zimmerman 等，2004；Weller 等，2007；Vandroemme 等，2008；Turechek 等，2008；Vermunt 和 van Beuningen，2008）。这些方法可用于确认显症植物材料中有草莓角斑病菌存在，其中有几种方法也用于检测潜伏侵染的草莓角斑病菌（Mahuku 和 Goodwin，1997；Zimmerman 等，2004；Moltman 和 Zimmerman，2005）。在直接分离很慢或受到抑制时，有一种离体叶片检测法（Civerolo 等，1997a）可用于草莓角斑病菌的初步诊断。除巢式 PCR 外，本诊断规程描述的各种方法均已在欧盟资助的检测效果研究项目（SMT-4-CT98-2252）中进行过验证（López 等，2005）。

因为草莓角斑病菌在人工营养培养基上生长非常缓慢，而且很容易被腐生细菌淹没，即使有特征性症状和溢出菌脓，也很难直接分离到该病菌（Hazel 和 Civerolo 1980；López 等，1985；Schaad 等，2001；Saddler 和 Bradbury，2005）。López 等（2005 年）介绍了直接分离草莓角斑病菌的具体程序。使用发病或疑似受侵染组织的水提取物接种摘下的草莓叶片，对病原菌进行选择性地富集，可以促进草莓角斑病菌的离体分离（Civerolo 等，1997a）。

下文将介绍在显症和未显症植物中检测草莓角斑病菌的程序。

在本诊断规程中，各种方法（包括引用的商品名）的描述和发表时一样，因为它们决定了最初获得的灵敏度、特异性和/或重现性水平。本诊断规程对试剂、化学品或设备名称的使用，并不意味着对它们的认可，而排斥可能同样适用的其他品牌。只要经过充分验证，本规程提供的实验室程序可根据各个实验室的标准进行调整。

3.1 症状

受最小叶脉限制的小型（直径 1-4mm）角状水浸斑点（病斑）最初出现在叶片背面。侵染初期，这些斑点在田间很难发现，在阳光透射下观察时，呈半透明黄色。病斑扩大并相互结合，最终在叶片正面出现角状水浸斑点，呈红褐色（图 1）。在湿润条件下或相对湿度高时，病斑处出现白色、乳白色、奶油白或黄色的黏性溢出菌脓（图 2）。菌脓最初变为干燥的鳞片状物质，呈不透明的白色或银白色，然后变为褐色（Janse，2005）。随着病害的发展，相互结合的红褐色病斑开始坏死。坏死的病斑组织可能开裂或者从叶片上脱落，病叶可能枯萎或皱褶不平。叶片侵染通常会不断发展，沿主脉形成长病斑。在病害发展后期，老的红褐色结合病斑周围的叶片组织通常出现色变（Kennedy 和 King，1962；EPPO，1997；Rat，1993；Maas，1998）。

与草莓角斑病相比，由草莓细菌性叶斑病菌 (*X. arboricola* pv. *fragariae*) 引起的草莓细菌性叶枯病的特征为叶片背面有小的红褐色病斑，既不呈水浸状，也不透明；叶片正面有红色斑点；病斑相互结合形成大片、干燥的褐色斑块，周围有褪绿晕圈；沿叶片边缘、中脉和主脉形成较大的褐色 V 型病斑 (Janse 等, 2001)。另外，细菌性叶枯病也没有菌脓溢出 (Janse 等, 2001)。在后期，细菌性角斑病和一些真菌性叶斑病很难区分，例如蛇眼病 (*Mycosphaerella fragariae*) 和焦斑病 (*Diplocarpon earliana*) (Janse 等, 2001)。

草莓角斑病菌严重侵染时，可能从叶片蔓延到冠部，出现离散型水浸状区域 (Hildebrand 等, 1967)。严重的冠部侵染可导致植物活力下降，倒伏并最终死亡。从受侵染的冠部发育形成的叶片通常被系统性侵染，在叶片基部沿叶脉出现病斑。横切冠部时，维管束中可能有菌脓溢出。

在病情严重的情况下，草莓角斑病菌可能危害花，导致花朵枯萎，但并不直接影响果实 (Gubler 等, 1999)。受侵染的花萼组织上的水浸状病斑看起来和叶片上的病斑类似 (图 3)。严重受侵染的花萼组织附近的果实组织也可能呈水浸状。

草莓角斑病菌可系统性侵入根部、冠部和匍匐茎，而不表现明显症状 (Stefani 等, 1989; Milholland 等, 1996; Mahuku 和 Goodwin, 1997)。这样的侵染可导致新生叶片基部出现水浸状区域，随后植物很快会突然倒伏并死亡。此类侵染并不常见。

3.2 取样

对于显症植物，有初始水浸状斑点的叶片是诊断细菌性角斑病的首选样品，因为它们有助于对草莓角斑病菌的成功分离。另外，也可使用有干燥斑点，以及有或没有菌溢的叶片。还应检查冠部组织。

草莓角斑病菌是一种生长非常缓慢的细菌，涂板和血清学检测不适用于检测无症状植物中的少量细菌。对于无症状植物，建议选取几株完整的植株，并从其叶片、叶柄和冠部剪取少量组织 (EPPO, 2006)。如 3.9 节所述，这些组织可直接用于基于 PCR 的分析。

样品采集后不宜在潮湿条件下放置。样品最好应部分干燥，用纸包裹，然后放进塑料袋内并保持凉爽。样品运输时应置于隔热条件良好的容器中，到达目的地后在 4°C 下保存并尽快处理。

3.3 样品制备

对于显症植物，可用 70% 的乙醇擦拭叶片和茎组织表面进行消毒。如果植物出现维管束症状，建议去除其根和叶片，保留冠部和叶柄。用自来水冲洗样品，去除附带的土壤，然后在 70% 的乙醇中浸泡 1 min 进行消毒，再用无菌蒸馏水清洗三次。每份样品取大约 0.1 g 叶片或冠部和叶柄组织，加入到 9 ml 磷酸盐缓冲液 (PBS) 中

(8 g NaCl、0.2 g KCl、2.9 g Na₂HPO₄·12H₂O、0.2 g KH₂PO₄，加蒸馏水至 1 l；PH 为 7.2)。对植物组织进行匀浆，然后在室温下培养 15 分钟。

对于无症状植物，随机采集 30 g 样品，置于 150 ml PBS 中，震荡 30 min。清洗液直接用于检测，或 10000 g 离心 10 min，然后将沉淀物重新悬浮在无菌蒸馏水中，使最终体积达到 5 ml。沉淀 15 min，然后收集上部澄清液，用无菌蒸馏水制备稀释液 (1:10 和 1:100) (EPPO, 2006)。这些样品浸出液随后可用于 ELISA，免疫荧光和 PCR。

3.4 快速筛选试验

快速筛选试验有助于对草莓角斑病菌的检测。由于该细菌很难分离，为确认检测到草莓角斑病菌，三种试验 (ELISA、免疫荧光和 PCR) 都应呈阳性。离体叶片试验是确认有成活草莓角斑病菌存在的补充试验。ELISA、PCR 和离体叶片试验之间的相关性通常很高 (Civerolo 等, 1997b)。

3.5 分离

即使有症状和菌溢，直接分离草莓角斑病菌也很困难，因为该细菌在人工营养培养基上生长非常缓慢，而且很快会被腐生细菌淹没。有两种培养基被推荐用于分离。使用含有硝酸盐的 Wilbrink 培养基 (Wilbrink-N) (10 g 蔗糖、5g 示蛋白胨 (L85; Oxoid¹)、0.5 g K₂HPO₄、0.25 g MgSO₄·7H₂O、0.25 g NaNO₃、15 g 高纯度琼脂，加蒸馏水至 1 l；pH 7.0-7.2) 进行分离更易成功 (Koike, 1965)。使用 YPGA 培养基 (5 g 酵母提取物、5 g 细菌蛋白胨、10 g 葡萄糖、15 g 高纯度琼脂，加蒸馏水至 1 l；调整 pH 至 7.0-7.2；高压灭菌后加入 5 ml 经过过滤除菌的放线菌酮(母液：每 100 ml 纯乙醇 5 g 放线菌酮)) 的成功概率要低一些，但仍被推荐使用。还有第三种培养基，SPA (20 g 蔗糖、5 g 细菌蛋白胨、0.5 g K₂HPO₄、0.25 g MgSO₄·7H₂O、15 g 高纯度琼脂，加蒸馏水至 1 l；pH 7.2-7.4) 可用于难养细菌 (Hayward, 1960)。建议所有培养基都使用高纯度琼脂 (Oxoid¹ 或 Difco¹)，因为其他商业琼脂中的杂质可能会抑制草莓角斑病菌的生长。

3.5.1 分离方法 1

对于显症植物，选取有初始病斑的叶片，用 70% 乙醇擦拭表面进行消毒。应从初始水浸状病斑或老病斑边缘进行分离，用消过毒的锋利手术刀切下一小片组织 (0.5-1.0 cm²)。

¹ 在本诊断规程中，各种方法 (包括引用的商品名) 的描述和发表时一样，因为它们决定了最初获得的灵敏度、特异性和/或重现性水平。本诊断规程对试剂、化学品或设备名称的使用，并不意味着对它们的认可，而排斥可能同样适用的其他品牌。只要经过充分验证，本规程提供的实验室程序可根据各个实验室的标准进行调整。

在几毫升无菌蒸馏水或 PBS 中对组织进行匀浆，在室温（20-25°C）下培养 10-15 min。取少量（50-100 µl）病变组织浸出液和其稀释液（1:10、1:100、1:1 000 和 1:10 000）在 Wilbrink-N、YPGA 和/或 SPA 培养基上涂板。应同时用相似数量的草莓角斑病菌细胞悬浮液（ 10^4 、 10^5 和 10^6 个菌落形成单位（cfu）/ml）涂板，以验证培养基的质量，并对形成的细菌菌落的培养特征进行比较。平板在 25-27 °C 下培养 7 天，但要对 2-3 天后出现的菌落进行标记，因为它们不会是草莓角斑病菌。25-27 °C 下培养 7-10 天后进行最终读数。

Wilbrink-N 培养基上的草莓角斑病菌菌落最初为白色，4-6 天后变为浅黄色、圆形、稍凸、光滑且呈黏质状。在 YPGA 和 SPA 培养基上，菌落形态与在 Wilbrink-N 培养基上的相似，但带有更深的黄色。

3.5.2 分离方法 2

切下带有明显水浸状角斑的叶片组织，用 50 ml 自来水和几滴 Tween 20 清洗。叶片在室温下培养 10 min，用蒸馏水冲洗，吸干。用 70% 乙醇对叶片表面消毒 5 s，吸干。将叶片切成更小的切片（1-4 mm²），置于 5 ml 0.1 M PBS 中。混合并在室温下培养 30 min，使草莓角斑病菌释放到上清液中。用 0.1 M PBS 制备上清液的 1:100 稀释液，取 20 µl 未经稀释的样品和上清液的 1:100 稀释液加入多孔显微镜载玻片上不同的小孔中。通过燃烧使细菌细胞固定在玻片上，用于后续免疫荧光分析（3.8 节）。取 200 µl 未经稀释的上清液，加入微型管中，用于后续 PCR 分析（3.9 节），另取 1 ml 未经稀释的上清液加入另一个微型管中，加入甘油使最终浓度至少达到 20%，在 -20 °C 或 -80 °C 下保存，用于参考目的。剩余上清液可通过上文所述的稀释涂板法用于分离，或用于对离体草莓叶片进行接种（3.6 节）。

除了上述分离方法 1 和 2 外，也可从病斑处取少量新鲜菌溢直接涂抹在 Wilbrink-N、YPGA、SPA 或其他常用培养基上，进而从组织中分离出草莓角斑病菌。

3.5.3 分离结果的解释

如果 7 天后在三种培养基中任何一种上面都未观察到有草莓角斑病菌菌落群特征性形态的细菌菌落（前提是没有因为竞争或拮抗而引起的生长抑制），但在阳性对照中发现了典型的草莓角斑病菌菌落，则分离结果为阴性。

如果至少在一种使用的培养基上分离到了草莓角斑病菌菌落，则分离结果为阳性。

鉴于该细菌的分离经常遭遇失败，如果 ELISA、免疫荧光和 PCR 试验结果都是阳性，则应初步认为样品为草莓角斑病菌阳性，留待最终鉴定（4 节）。当使用从新病斑处新制备的样品提取物时，预期可以得到最好的分离结果。如 3.6 节所述，也可以通过活体富集在培养基上进行分离。

3.6 离体叶片试验和生物富集

3.6.1 离体叶片试验

用提取缓冲液或蒸馏水制备组织样品（3.3 节）后，可尽快用于接种离体的草莓叶片（Civerolo 等，1997a）。要使用在温室中生长的无草莓角斑病菌，但易感草莓角斑病菌的栽培品种（如 Camarosa、Pajaro、Seascape、Selva 和 Korona）的幼嫩（长出 7-14 天）叶片。叶片的质量和生长时间是实验成功的关键因素。

在无菌条件下从温室生长的植物上切下三片叶片（每片含三片小叶），切除叶柄基部后立即将叶柄放入装有无菌水的玻璃试管中。

用 PBS 或蒸馏水制备含量为 10^5 – 10^6 cfu/ml 的草莓角斑病菌参考菌株（表 3）的细胞悬浮液作为阳性对照。用 PBS 或蒸馏水作为阴性对照。使用无针注射器（3 cc 塑料处理 BD¹，2 mm 孔）在每片小叶背轴面四个位置（主脉每边各两个）进行渗透接种。

接种 1 h 后使用无菌水冲洗掉多余的接种物。将带有叶柄的叶片放入试管，置于湿度箱中（相对湿度 95-100%），在 18-20 °C 下以 12 h 光周期培养 21 天。培养期间的特定的温度和光照条件对于避免产生假阴性结果至关重要。接种过的叶片不得有可见的伤痕，渗透接种引起的水浸状应在 24 h 内消失。

接种数天后开始出现与自然侵染叶片观察到的症状类似的特异性症状（即深色角状水浸病斑）。每两天记录症状，持续 14-21 天。

3.6.2 离体叶片试验结果的解释

如果 21 天后任一接种处均未出现草莓角斑病菌引起的典型的角状叶斑（即在反射光下观察时呈深色水浸状；在透射光下观察时呈半透明黄色）和/或褪绿晕圈，则离体叶片试验结果为阴性。阴性对照渗透接种处在透射光下观察，不应出现半透明黄色的水浸斑点（Civerolo 等，1997a）。

如果 10-21 天内在渗透接种处形成了草莓角斑病菌典型的角状叶斑（即在反射光下观察时呈深色水浸状；在透射光下观察时呈半透明黄色），则离体叶片试验结果为阳性。观察到的情况应与阳性对照悬浮液渗透接种处形成的症状相似。在透射光下观察时，阴性对照渗透接种处不应出现半透明黄色的水浸斑点（Civerolo 等，1997a）。

3.6.3 活体分离时的富集

接种 48 h 后，从离体叶片试验中接过种的每份样品中选取一片叶片，用于营养培养基分离。每片接过种的离体叶片从各接种处切下 10-12 个直径为 0.5 cm 的小叶盘，在 4.5 ml PBS 中粉碎。和直接分离（3.5 节）一样，用 PBS 制备稀释液，每种稀释液各取 50 μ l，在 Wilbrink-N 培养基表面上进行三区划线。将平板置于 25–27 °C 下培养，并在 5-7 天后检查有无类似的草莓角斑病菌菌落。

3.6.4 离体富集-从离体叶片试验进行的 PCR

用按照 3.6.3 节描述的活体富集程序制备的用于分离的提取物在 Wilbrink-N 培养基平板上划线，在 25-27 °C 下培养 4 天后可供使用。用 3-5 ml PBS 从培养基表面洗脱细菌菌落，将其用于 PCR 分析（3.9 节）。此系 Schaad 等（1995）所描述的生物富集 PCR 规程的修订。

3.7 ELISA

已对用两种商业化购得的多克隆抗草莓角斑病菌血清所做的 ELISA 检测的特异性进行过验证（López 等，2005）。Rowhani 等（1994）指出使用多克隆抗体进行 ELISA，可特异性检测出草莓角斑病菌的 34 个菌株，而且抗体不会与其他密切相关的致病变种或从草莓植株上分离到的其他细菌发生交叉反应。据报道草莓角斑病菌 ELISA 检测的灵敏度可以达到 10^5 cfu/ml（Rowhani 等，1994；Civerolo 等，1997b）。

可使用从草莓角斑病菌纯培养物和非草莓角斑病菌菌株制备的细胞悬浮液作为每块微量滴定板中的阳性和阴性对照。建议确定每种多克隆抗血清的适宜的工作稀释倍率。

3.7.1 间接 ELISA

将 210 μ l 各试验样品、阳性草莓角斑病菌细胞悬浮液（约 10^9 cfu/ml）、阴性非草莓角斑病菌细胞悬浮液（约 10^9 cfu/ml）和阴性对照（健康草莓材料的悬浮液，见下文）与 210 μ l 包被缓冲液（1.59 g Na_2CO_3 、2.93 g NaHCO_3 ，加蒸馏水至 1 l）混合，并向微量滴定板（PolySorp（Nunc¹）或相当产品）两个孔中分别加入 200 μ l 样品和缓冲液的混合液。对于阴性植物材料对照，在 0.9 ml PBS 中将约 0.1 g 健康草莓叶片、叶柄或冠部组织碾碎，然后加入 0.9 ml 包被缓冲液。

平板在 4°C 下隔夜培养。用含有 0.05% Tween 20 的 PBS（PBS-T）（8 g NaCl、0.2 g KCl、0.2 g $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 、2.9 g KH_2PO_4 、500 μ l Tween 20、加蒸馏水至 1 l）清洗平板三次。清洗后，向各测试孔中加入 200 μ l 封闭缓冲液（含 1% 牛血清白蛋白（BSA）或脱脂奶粉的 PBS），在 37 °C 下培养 1 h。用 PBS-T 清洗平板三次。

根据生产商的说明，用 PBS 制备抗草莓角斑病菌血清的适宜的工作稀释液，并向各测试孔中分别加入 200 μ l。在 37 °C 下培养 2 h，随后用 PBS-T 清洗平板三次。向每个孔中加入 200 μ l 用含 0.2% BSA 的 PBS 按适宜倍率稀释的抗体-酶共轭物。37 °C 下培养 1 h，随后用 PBS-T 清洗平板四次。向每个测试孔中分别加入 200 μ l 新鲜制备的底物（1 mg 对硝基苯磷酸盐/ml 底物缓冲液，pH 9.8）。在黑暗和室温条件下培养 15、30 和 60 min，然后读取 405 nm 下的吸光度。

3.7.2 DAS-ELISA

对于双抗体夹心（DAS）-ELISA，向两块微量滴定板（PolySorp（Nunc¹）或相当产品）上的每个孔中各加入 200 μl 用包被缓冲液按适宜倍率稀释的抗草莓角斑病菌血清。在 37 °C 下培养 4 h，然后用 PBS-T 清洗各孔三次。按照描述用于间接 ELISA 的步骤（3.7.1 节），向各滴定板的两个孔中分别加入 200 μl 各组织样品浸出液、阳性对照和阴性对照，然后在 4 °C 下隔夜培养。用 PBS-T 清洗滴定板三次后，向每个孔中加入 200 μl 用含 0.2% BSA 的 PBS 按适宜倍率稀释的抗体-酶共轭物。37 °C 下培养 3 h。用 PBS-T 清洗滴定板四次后，向每个测试孔中分别加入 200 μl 新鲜制备的底物（1 mg 对硝基苯磷酸盐/ml 底物缓冲液，pH 9.8）。在黑暗和室温条件下培养 15、30 和 60 min，然后读取 405 nm 下的吸光度。

3.7.3 ELISA 结果的解释

如果含组织浸出液的重复孔的平均吸光度读数 < 含健康草莓组织浸出液的阴性对照孔的平均吸光度读数的 2 \times ，则 ELISA 结果为阴性。

如果（1）重复样品孔的平均吸光度读数 > 含健康草莓组织浸出液的阴性对照孔的平均吸光度读数的 2 \times ，且（2）阳性对照孔的平均吸光度读数 > 阴性对照孔的平均吸光度读数的 2 \times ，则 ELISA 结果为阳性。

阳性对照孔出现阴性 ELISA 结果表明没有正确地进行检测，和/或试剂已经降解或过期。

阴性对照孔出现阳性 ELISA 结果表明发生了交叉污染或非特异性抗体结合。应使用新鲜组织重新进行检测或应基于不同的原理进行其他的检测。

3.8 免疫荧光

De Boer（1990）和 EPPO（2009）提供了用于鉴定植物致病细菌的免疫荧光检测程序。已使用异硫氰酸荧光素（FITC）共轭的抗兔免疫球蛋白对三种商业化购得的多克隆抗草莓角斑病菌血清（表 1）进行过验证（López 等，2005）。使用这些抗体进行免疫荧光检测可检测出草莓组织中浓度为 10³–10⁴ cfu/ml 的草莓角斑病菌（Calzolari 和 Mazzucchi，1989）。

检测样品包含用 PBS 或蒸馏水制备的组织浸出液的稀释液（1:10、1:100 和 1:1000），以及阳性草莓角斑病菌和阴性非草莓角斑病菌菌株的细胞悬浮液（10⁶ cfu/ml）。阴性对照包含健康植物组织提取物。

取少量（20 μl ）检测样品和阳性、阴性对照悬浮液加入多孔显微镜载玻片的不同孔中。风干制备液，通过燃烧或将载玻片置于丙酮中浸泡 10 分钟并随后风干对其进行固定。载玻片可保存在 -20 °C 下备用。用含 10% 脱脂奶粉的 PBS 稀释草莓角斑病菌的初级抗体。选择最低抗体浓度，使每个显微镜视野中有 100 个阳性细胞，从而获得

良好的染色效果。建议使用抗体的两种稀释液，以检测与其他细菌的交叉反应。取 20 μ l 初级抗体分别加入各个孔中，室温或 37 °C 下在湿度箱中对载玻片培养 30-60 min。使用 PBS 冲洗载玻片，然后将其在同样的缓冲液中浸泡 10 min 进行清洗。用 PBS 稀释 FITC 共轭的二级抗体（最佳稀释倍率通常介于 1:20-1:200 之间）。用二级抗体包被载玻片各孔，室温或 37 °C 下在湿度箱中培养 30-60 min。重复清洗步骤，然后风干载玻片。用含 1mg/ml 对苯二胺的封装液（90 ml 甘油、10 ml PBS）在载玻片上封装盖玻片，以 500-1 000 \times 放大率在的油镜下进行观察。对发出荧光且与草莓角斑病菌参考菌株细胞大小相似的细胞进行计数（López 等，2005）。

3.8.1 免疫荧光检测结果的解释

如果在阳性对照孔中观察到有草莓角斑病菌特征性形态的绿色荧光细胞，但在检测样品和阴性对照孔中未观察到，则免疫荧光检测结果为阴性。

如果在阳性对照和检测样品孔中观察到有草莓角斑病菌特征性形态的绿色荧光细胞，但在阴性对照孔中未观察到，则免疫荧光检测结果为阳性。

由于一般认为 10^3 细胞/ml 的菌群是通过免疫荧光检测法进行可靠检测的下限， $>10^3$ 细胞/ml 的样品可认为是阳性（De Boer，1990）。对 $<10^3$ 细胞/ml 的样品而言，免疫荧光检测的结果可能要判为不确定。在此情况下，应做进一步检测甚至重新取样。和阳性对照相比，样品含有大量不完全发出荧光或仅微弱发出荧光的细胞时，需要使用不同稀释倍率的抗体或另一来源的抗体做进一步检测。

表 1. 目前建议用于血清学检测的草莓角斑病菌多克隆抗体

来源	建议用途 [†]
Neogen Europe ¹	使用免疫荧光或双抗体夹心酶联免疫吸附试验进行检测
瓦赫宁根大学暨研究中心国际植物研究所	使用免疫荧光法进行检测
Bioreba AG ¹	使用双抗体夹心酶联免疫吸附试验进行检测

[†] 已在欧盟资助项目（SMT-4-CT98-2252）的一项检测效果研究中进行过验证（López 等，2005）。

3.9 PCR

本诊断规程中描述的 PCR 方法，除了 Zimmerman 等（2004）建立的巢式 PCR 外，均已在欧盟资助的一项试验效果研究（SMT-4-CT98-2252）中进行过验证（López 等，2005）。据报道，和常规 PCR 规程相比，巢式 PCR 规程可以将灵敏度提高 100 倍（Roberts 等，1996；Zimmerman 等，2004）。

Pooler 等（1996）和 Hartung 和 Pooler（1997）描述的从植物样品中提取 DNA 和实施 PCR 的规程已经经过验证（López 等，2005）。已报道有一种使用 REDExtract-

N-Amp Plant PCR Kit (Sigma¹) 的经过修订的规程适用于在扩增前提取 DNA, 用于检测大量不显症的叶片样品 (Stöger 和 Ruppitsch, 2004)。还有用于 DNA 提取和使用其他引物的巢式 PCR 及 PCR (Roberts 等, 1996) 的商业化试剂盒可供使用; 但是此类试剂盒尚未经过验证 (López 等, 2005)。

已报道有两种灵敏的实时 PCR 检测方法可用于检测草莓组织中的草莓角斑病菌 (Weller 等, 2007; Vandroemme 等, 2008)。Weller 等 (2007) 建立的实时 PCR 检测方法也能识别草莓角斑病菌和草莓细菌性叶斑病菌。Weller 等 (2007) 描述的实时 PCR 采用的是针对草莓角斑病菌独有的 *gyrB* 基因和草莓细菌性叶斑病菌独有的 *pep* 基因区域设计的引物。Vandroemme 等 (2008) 建立的实时 PCR 可产生含 41 个碱基对 (bp) 的扩增产物, 采用的是针对 Pooler 等 (1996 年) 描述的 PCR 所产生的 550 bp 扩增产物设计的引物。这些方法对于在无症状或潜伏侵染样品中检测低水平的草莓角斑病菌可能有用。

3.9.1 DNA 提取

在欧盟环形试验 (SMT-4-CT98-2252) 中, 经过调整的用于支原体类生物 (MLO) DNA 提取 (Lopez 等, 2005) 的 DNeasy Plant Mini Kit (Qiagen¹) 取得了最好的结果。

为提取 DNA, 使用 250 μ l 检测样品的组织浸出液; 以用相似方法制备的健康草莓植物材料和无菌 PBS 或超纯水作为阴性对照; 以草莓角斑病菌纯培养物的细胞悬浮液作为阳性对照。加入 250 μ l 十六烷基三甲基溴化铵 (CTAB) 提取缓冲液 (50 ml 1 M Tris-HCl、50 ml 5 M 乙二胺四乙酸 (EDTA)、40.9 g NaCl、5 g 聚乙烯吡咯烷酮 (PVP) -40, 12.5 g CTAB, 加蒸馏水至 500 ml) 和 4 μ l 核糖核酸酶 A (100 mg/ml), 轻轻倒置 5 次进行混合, 在 65 $^{\circ}$ C 下培养 10 min, 其间偶尔倒置进行混合。然后按照生产商的说明进行操作, 直至 DNA 洗脱步骤。

为了洗脱 DNA, 向柱中加入 100 μ l 的 10 mM Tris-HCl, pH 9 (预热至 65 $^{\circ}$ C), 并以 $\geq 6\ 000$ g 离心 1 min。再加入 100 μ l 的 Tris-HCl, 重复离心步骤。用 Tris-EDTA (TE) 缓冲液将 DNA 溶液调整至总体积 300 μ l, 加入 200 μ l 的 5 M 乙酸铵和 1 ml 无水乙醇。充分混合并在 -20 $^{\circ}$ C 下培养 1 小时至隔夜。培养后, 以 17 000 g 离心 10 min。弃上清液, 用 1 ml 无水乙醇洗涤 DNA 沉淀物, 并以 16 000 g 离心 5 min。弃上清液, 用 500 μ l 80% 乙醇洗涤 DNA 沉淀物, 并以 16 000 g 离心 5 min。弃上清液。在沉淀物干燥后, 将其重新悬浮在 50 μ l 无菌蒸馏水中。

3.9.2 多重 PCR

3.9.2.1 Hartung 和 Pooler (1997) 的规程

本规程的特异性在一项使用 30 个草莓角斑病菌分离物、36 个野油菜黄单胞菌 (*X. campestris*) 分离物 (代表 19 个致病变种) 和经常从草莓中分离到的 62 个附生细菌分离物所做的研究中得到了确认。(在所有分离物中) 仅检测到草莓角斑病菌。这种多重 PCR 能够在植物组织中检测出 10^3 cfu/ml (Pooler 等, 1996; Hartung 和 Pooler, 1997)。

Pooler 等 (1996) 描述的三组引物包括: are:

241A: 5'-GCCCCGACGCGAGTTGAATC-3'

241B: 5'-GCCCCGACGCGCTACAGAC TC-3'

245A: 5'-CGCGTGCCAGTGGAGATCC-3'

245B: 5'-CGCGTGCCAGAACTAGCAG-3'

295A: 5'-CGT TCC TGGCCGATT AATAG-3'

295B: 5'-CGCGTTCCT GCG TTTTTT CG-3'

PCR 在 25 μ l 反应混合液中进行, 其中含: 2.5 μ l 缓冲液 (PerkinElmer¹) (含 15 mM MgCl₂)、5.0 μ l 脱氧核糖核苷三磷酸 (dNTP) (1 mM)、六种引物各 2.0 μ l (0.4 μ M), 以及 0.5 μ l Taq DNA 聚合酶和 5.0 μ l 样品 DNA。循环参数为: 95 °C 15 min 的初始激活步骤; 35 个循环的 95 °C 1 min、57 °C 1 min 和 72 °C 1 min; 以及 72 °C 7 min 的最后延伸步骤。在 0.5× Tris-acetate-EDTA (TAE) 缓冲液中通过 1.5% 琼脂糖凝胶电泳对 PCR 产物进行分析 (EPPO, 2006)。

如前所述, 草莓角斑病菌的特异性 PCR 扩增产物为 300、550 和 615 bp (Pooler 等, 1996; Hartung 和 Pooler, 1997)。当提取物来自被草莓角斑病菌侵染的植物时, 通常会有 300 bp 的条带, 其他条带 (550 和 615 bp) 偶尔会出现。

采用前述程序, 引物 245A 和 245B 可用于常规 PCR, 并产生 300 bp 的扩增产物。

3.9.3 巢式 PCR

建议使用 Moltmann 和 Zimmerman (2005) 描述的巢式 PCR 来诊断显症草莓植株中的草莓角斑病菌和检测未显症的草莓植株 (冻结和绿色植物), 该方法使用 Pooler 等 (1996) 和 Zimmerman 等 (2004) 开发的引物。Roberts 等 (1996) 描述的巢式 PCR 提供了另一种用于确认的方法。

3.9.3.1 Moltmann 和 Zimmerman (2005) 的规程

本规程的特异性在一项使用 14 个草莓角斑病菌分离物、30 个野油菜黄单胞菌分离物（代表 14 个致病变种）和 17 个与草莓叶片相关的尚未鉴定的细菌分离物所做的研究中得到了确认。此外，Hartung 和 Pooler（1997）已对外引物组的特异性进行过验证（3.9.2.1 节）。未观察到和受检分离物的交叉反应。本 PCR 方法已成功用于检测在草莓植物和进口植物调查期间采集到的样品（Moltmann 和 Zimmerman，2005）。它能够检测出 200 fg DNA 每反应，灵敏度比常规 PCR 高 100 倍（Zimmerman 等，2004）。

按照 10–20 ml 0.01 M 磷酸钠缓冲液每克组织的比例处理叶片、叶柄和冠部组织（30-70g），在室温下隔夜培养。如 Zimmerman 等（2004）所述，提取 DNA 并通过单一和巢式 PCR 进行分析。

引物包括：

245A: 5'-CGCGTGCCAGTGGAGATCC-3'

245B: 5'-CGCGTGCCAGAACTAGCAG-3'

245.5: 5'-GGTCCAGTGGAGATCCTGTG-3'

245.267: 5'-GTTTTTCGTTACGCTGAGTACTG-3'

PCR 在 25 μ l 反应混合液中进行，其中含：PCR 缓冲液（10 mM Tris-HCl、50 mM KCl、0.08% Nonidet P-40、2.5 mM MgCl₂）、每种 dNTP 各 0.2mM、每种引物各 0.2 μ M，以及 0.5 μ l Taq DNA 聚合酶。循环参数为：94 $^{\circ}$ C 4 min 的预变性步骤；35 个循环的 94 $^{\circ}$ C 1 min、68 $^{\circ}$ C 1 min 和 72 $^{\circ}$ C 1 min；以及 72 $^{\circ}$ C 7 min 的最终延伸步骤。对于巢式 PCR，在使用第一轮引物（245A 和 245B）进行 DNA 扩增后，取 1 μ l 第一轮 PCR 产物作为模板，用内引物 245.5 和 245.267 进行第二轮 PCR。使用相同的循环参数，除了内引物 245.5 和 245.267 的退火温度为 62 $^{\circ}$ C 以外。在 0.5 \times TAE 缓冲液中通过 1.2% 琼脂糖凝胶电泳对 PCR 产物进行分析。

在使用 245A 和 245B 引物的第一轮 PCR 中，草莓角斑病菌的特异性 PCR 扩增产物为 300 bp，在使用内引物 245.5 和 245.267 的巢式 PCR 中则为 286 bp。在高模板浓度下，有时候会扩增出约为 650 bp 的第二个片段。

3.9.3.2 Roberts 等 (1996) 的规程

本规程的特异性在一项使用 30 个草莓角斑病菌分离物，17 个野油菜黄单胞菌分离物（代表 16 个致病变种）和从草莓中分离到的 9 个非致病性黄单胞菌分离物所做的研究中得到了确认。未观察到和受检分离物的交叉反应。这种巢式 PCR 能够检测出植物组织中的大约 18 个草莓角斑病菌细胞（Roberts 等，1996）。

如 Roberts 等 (1996) 所述, 半巢式引物包括:

XF9: 5'-TGGGCCATGCCGGTGGAAGTGTGTGG-3'

XF11: 5'-TACCCAGCCGTCGCAGACGACCGG-3'

XF12: 5'-TCCCAGCAACCCAGATCCG-3'

PCR 在 25 μ l 反应混合液中进行, 其中含: PCR 缓冲液 (10 mM Tris-HCl、50 mM KCl、1.5 mM MgCl₂)、每种 dNTP 各 0.2 mM、每种引物各 0.2 μ M, 以及 0.5 μ l Taq DNA 聚合酶。循环参数为: 95 °C 2 min 的预变性步骤; 30 个循环的 95 °C 30 s、65 °C 30 s 和 72 °C 45 s; 以及 72 °C 5 min 的最终延伸步骤。对于半巢式 PCR, 在使用第一轮引物 (XF9 和 XF11) 进行 DNA 扩增后, 取 3 μ l 第一轮 PCR 产物作为模板, 用引物 XF9 和 XF12 进行第二轮 PCR。使用与描述用于第一轮的循环参数相同的参数, 除了退火温度为 58 °C 以外。在 0.5 \times TAE 缓冲液中通过 1.5% 琼脂糖凝胶电泳对 PCR 产物进行分析。

在使用 XF9 和 XF11 引物的第一轮 PCR 中, 草莓角斑病菌的特异性 PCR 扩增引物为 537 bp, 在使用 XF9 和 XF12 引物的半巢式 PCR 中则为 458 bp。

3.9.4 实时 PCR

3.9.4.1 Weller 等 (2007) 的规程

本规程的特异性在一项使用 10 个草莓角斑病菌分离物和 24 个黄单胞菌分离物 (代表 12 个种和 17 个致病变种) 所做的研究中得到了确认。(在所有分离物中) 仅检测到草莓角斑病菌。这种实时 PCR 能够检测出每个叶盘中 10³ cfu (Weller 等, 2007)。本规程已经由荷兰的一个实验室做过进一步验证; 验证数据可从 EPPO 有关诊断专业知识数据库 (<http://dc.eppo.int/validationlist.php>) 中获取。

和荧光报告基团 JOE 共价标记在 5'端, 和荧光淬灭基团 TAMRA 共价标记在 3'端的基于 *gyrB* 基因和 TaqMan 探针序列的引物为:

Xf *gyrB*-F: 5'-CCG CAG CGA CGC TGA TC -3'

Xf *gyrB*-R: 5'-ACG CCC ATT GGC AAC ACT TGA-3'

Xf *gyrB*-P: 5'-TCC GCA GGC ACA TGG GCG AAG AAT TC-3'

进行 PCR 时取 4 μ l 模板加入反应混合液, 其中含: 1 \times TaqMan 缓冲液 A (Applied Biosystems¹)、5.5 mM MgCl₂、200 μ M dNTPs (Promega¹)、每种引物各 300 nM, 以及 100 nM 探针和 0.63 U AmpliTaq Gold DNA 聚合酶 (Applied Biosystems¹)。循环参数为: 50 °C 2 min 的初始激活步骤, 随后 95 °C 15 min, 继以 40 个循环的 95 °C 10 s 和 60 °C 1 min。

3.9.5 PCR 结果的解释

3.9.5.1 常规 PCR

如果样品和阴性对照没有检测到任何预期大小的草莓角斑病菌特异性扩增产物，但所有阳性对照均检测到了扩增产物，则 PCR 检测结果为阴性。

如果检测到至少一种预期大小的草莓角斑病菌特异性扩增产物，而它在阴性对照中没有扩增，则 PCR 检测结果为阳性。

如果从用作阳性对照的含草莓角斑病菌的水中获得了预期大小的扩增产物，但从用作阳性对照的加有草莓角斑病菌的植物提取物中获得了阴性结果，则可以怀疑 PCR 受到了抑制。建议用提取物的 1:10, 1:100 和 1:1 000 稀释液重新进行 PCR 或者重新提取 DNA。

3.9.5.2 实时 PCR

实时 PCR 检测可判为有效，如果：

- 阳性对照使用病原特异性引物产生一条扩增曲线
- 使用阴性提取对照和阴性扩增对照未见扩增曲线（即循环阈（Ct）值为 40）。

如果使用了 *COX* 内对照引物，则阴性对照（如有使用）、阳性对照和每个检测样品都必须产生一条扩增曲线。样品使用内对照引物不能产生一条扩增曲线则说明，例如，DNA 提取失败、反应混合液不含 DNA、DNA 提取物中有抑制 PCR 的化合物存在，或核酸已经降解。

一个样品可判为阳性，如果它产生一条典型的扩增曲线。每个实验室首次实施检测时，需要对 Ct 值进行验证。

3.9.6 分子检测的对照

为了获得可靠的检测结果，取决于所使用的检测类型和所要求的确定性水平，应考虑为每一组核酸分离物、目标有害生物或目标核酸扩增物设置适宜的对照。就 PCR 而言，至少应使用一个阳性核酸对照、一个内对照，以及一个阴性扩增对照（无模板对照）。

阳性对照应在不同于样品检测区域的另一个区域中制备。

阳性核酸对照。本对照用于监测 PCR 扩增的效率。可使用预先制备（储存）的核酸、全基因组 DNA 或一种合成对照（例如克隆的 PCR 产物）。就本规程而言，建议使用纯培养的草莓角斑病菌细胞的悬浮液（ 10^4 – 10^6 cfu/ml）作为阳性核酸对照。

内对照。对常规和实时 PCR 而言，规程应包含诸如 *COX*（Weller 等，2000）、16S 核糖体（r）DNA（Weisberg 等，1991）或 *GADPH*（Mafra 等，2012）的一个

植物管家基因（HKG），以排除因核酸提取失败或者解，或存在 PCR 抑制剂而可能引起的 PCR 假阴性。

阴性扩增对照（无模板对照）。常规和实时 PCR 有必要设置本对照，以排除反应混合液制备过程中污染引起的假阳性。在扩增阶段加入制备反应混合液所使用的 PCR 级水或无菌 PBS。

阳性提取对照。本对照用于确保源自目标细菌的核酸的质量足以满足 PCR 扩增的需要。核酸提取自受侵染的寄主组织，或用接近规程检测极限浓度的目标细菌接种的健康植物组织。

阳性对照应约为每株植物用于 DNA 提取的叶片组织数量的 1/10。就本规程而言，建议以用 10^6 cfu/ml 草莓角斑病菌参考菌株接种的草莓角斑病菌组织浸出液作为阳性提取对照。

就 PCR 而言，需要注意避免由阳性对照或阳性样品的气雾引起的交叉污染（巢式 PCR 尤其如此）。如有必要，应对实验室所用的阳性对照进行测序，以便对该序列和从大小正确的 PCR 扩增产物获取的序列作出比较。或者，可以合成已知序列的阳性对照，该对照同样可以与大小正确的 PCR 扩增产物进行比较。

阴性提取对照。本对照用于监测核酸提取过程中的污染和/或与寄主组织的交叉反应。本对照包括提取自未受侵染的寄主组织，并随后进行扩增的核酸，或以前检测为草莓角斑病菌阴性的样品组织浸出液。预期有大量阳性样品时，建议引入多重对照。

4. 鉴定

鉴定的最低要求是分离出细菌和三种检测技术之一产生阳性结果：（1）使用多克隆抗体的间接 ELISA、DAS-ELISA(3.7 节)或免疫荧光(3.8 节)；（2）PCR（3.9 节）；以及（3）致病性检测，通过接种草莓寄主以满足柯赫氏假设的要求（4.4 节和 3.6 节）。可能需要开展其他的检测（4 节）来进一步确定存在的菌株。所有检测都必须设置阳性和阴性对照。

就潜伏侵染或无症状性植物而言，在完成最初的筛选试验后，应分离出病原菌并对其进行鉴定，具体包括使用纯培养并遵循柯赫氏假设的致病性检测。

4.1 生化与生理检测

草莓角斑病菌具有所有黄单胞菌常见的培养特征。细胞为革兰氏阴性、需氧杆菌，具有一根极生鞭毛。不还原硝酸盐，接触酶阳性，不能利用天冬酰胺作为唯一碳源和氮源（Bradbury, 1977; Bradbury, 1984; Schaad 等, 2001）。从碳水化合物弱产酸。在 YPGA 和 Wilbrink-N 培养基上，菌落黏质、呈凸起状且有光泽（Dye, 1962; van den Mooter 和 Swings, 1990; Swings 等, 1993; Schaad 等, 2001）。通过表 2 中

Schaad 等（2001）描述的特征，可以很容易地将黄单胞菌属中的种类与其他属的好氧性、革兰氏阴性杆状细菌，以及其他具有黄色色素的细菌区分开来。

表 2. 用于区分黄单胞菌属和假单胞菌属（*Pseudomonas*），以及具有黄色色素的黄杆菌属（*Flavobacterium*）与泛菌属（*Pantoea*）的表型特征（Schaad 等，2001）

特征	黄单胞菌属	假单胞菌属	黄杆菌属	泛菌属
鞭毛	1 根，极生	>1 根，极生	无	周生
菌黄素	是	否	否	否
荧光性	否	否	否	否
从蔗糖产果聚糖	是	有变化	否	否
从半胱氨酸产硫化氢（H ₂ S）	是	有变化	否	否
氧化酶	阴性或弱	否	阳性	阴性
发酵	否	有变化	否	是
在 0.1% 氯化三苯基四氮唑（TTC）上生长	否	否	是	是

表 3 列出了可从不同保藏中心获取的，建议用作生化与生理检测阳性对照的草莓角斑病菌参考菌株。

表 3. 草莓角斑病菌的参考菌株

菌株	来源
ATCC 33239	位于美国弗吉尼亚马纳萨斯的美国模式培养物保藏中心
CFBP 2510	位于法国昂热的国家农业研究科学院植物细菌研究所的法国植物病原细菌保藏中心
ICMP 5715	位于新西兰奥克兰的国际植物微生物保藏中心
BCCM/LMG 708	位于比利时根特的比利时微生物联合保藏中心 / Collection of the Laboratorium voor Microbiologie en Microbiele Genetica
NCPPB 1469	位于英国约克的中央科学实验室的国家植物病原细菌保藏中心；位于荷兰瓦赫宁根的植物保护局（PD）的培养物保藏中心
NCPPB 1822	位于英国约克的中央科学实验室的国家植物病原细菌保藏中心；位于荷兰瓦赫宁根的植物保护局（PD）的培养物保藏中心

表 4 列出了用于区分草莓角斑病菌和黄单胞菌属其他种类的最相关或最有用的特征（Schaad 等，2001；Janse 等，2001；EPPO，2006）。

表 4. 可区分草莓角斑病菌和“野油菜黄单胞菌（*Xanthomonas campestris*）组”及“草莓细菌性叶斑病菌”的诊断性检测

检测项目	草莓角斑病菌	野油菜黄单胞菌	草莓细菌性叶斑病菌
35 °C 下生长	-	+	ND
2%氯化钠溶液中生长	-	+	+
七叶苷水解	-	+	+
明胶液化	+	V	+
蛋白质降解	-	+	ND
淀粉水解	+	V	+
脲酶产生	-	-	-
从下列物质产酸：			
阿拉伯糖	-	+	ND
半乳糖	-	+	+
海藻糖	-	+	ND
纤维二糖	-	+	+

ND，不确定；V，反应有变化。

来源：Janse 等（2001）和 EPPO（2006）。

可使用商业化系统对分离到的菌株进行生化鉴定，也可以使用 API 20 NE 和 API 50 CH 试纸条（BioMérieux¹）通过特异性图谱对草莓角斑病菌进行鉴定（EPPO，2006）。

就 API 20 NE 试纸条¹而言，需根据生产商的说明用 Wilbrink-N 培养基上经 48 小时培养的检测与参考菌株培养物制备悬浮液，并接种到试纸条上。在 25-26 °C 下培养，并分别在 48 和 96 h 后读数。48 h 后的读数结果用于分析酶学反应，96 h 后的用于分析底物利用，并与草莓角斑病菌的特征（表 5）进行比较。

表 5. 草莓角斑病菌在 API 20 NE 试纸条上的反应

检测项目	反应 (48 或 96 h 后) [†]
葡萄糖发酵	-
精氨酸	-
脲酶	-
七叶苷	+
明胶	+ (弱)
对硝基苯基-β-D-吡喃葡萄糖苷 (PNPG)	+
同化:	
葡萄糖	+
阿拉伯糖	-
甘露糖	+
甘露醇	-
N-乙酰氨基葡萄糖	+
麦芽糖	-
葡萄糖酸	-
癸酸	-
己二酸	-
苹果酸	+
柠檬酸	-
乙酸苯酯	-

[†] 90% 受检草莓角斑病菌菌株的常见反应 (López 等 , 2005)。

就 API 50 CH 试纸条¹而言, 需用 PBS 制备 OD_{600nm} = 1.0 的细菌细胞悬浮液。取 1 ml 悬浮液加到 20 ml 改良培养基 C 上 (0.5 g NH₄H₂PO₄、0.5 g K₂HPO₄、0.2 g MgSO₄、5 g NaCl、1 g 酵母提取物、70 ml 溴麝香草酚蓝 (0.2%) , 加蒸馏水至 1 l; pH 6.8) (Dye, 1962)。按照生产商的说明接种到试纸条上。在 25 °C 有氧条件下培养, 并分别在 2、3 和 6 天后读数。培养期后, 测试孔中显示黄色表明可利用不同的碳水化合物 (表 6)。

表 6. 草莓角斑病菌在 API 50 CH 试纸条上的反应

检测项目 [†]	反应 (六天后)
D-阿拉伯糖	有变化
半乳糖	+
D-葡萄糖	+
D-果糖	+
D-甘露糖	+
N-乙酰氨基葡萄糖	+
七叶苷	+
蔗糖	+
海藻糖	+
D-Lyxosa	+
L-岩藻糖	+

[†] API 50 CH 试纸条上的其他糖类未被草莓角斑病菌利用 (López 等 , 2005) 。

4.1.1 脂肪酸甲酯分析

与革兰氏阴性细菌的胞质膜和外膜有关的脂肪酸甲酯 (FAMEs) 对细菌鉴定十分有用 (Sasser, 1990)。Dickstein 等 (2001) 提供了可用于推定革兰氏阴性和阳性细菌所属的特定脂肪酸。通过比较某未知菌株的图谱和数据库 (例如 TSBA40 数据库) 中各类菌株的图谱中的脂肪酸的类型和相对数量来进行鉴定。十分关键的是, 细菌必须在相同的时间、温度和营养培养基等条件下生长, 以取得可复制的结果。草莓角斑病菌菌株包含三种主要的脂肪酸: 16:1 ω -7 *cis*、15: 0 *anteiso* 和 15: 0 *iso*。虽然有些检测菌株形成的图谱和数据库图谱非常吻合, 但也有一些菌株形成不同的脂肪酸图谱, 与数据库图谱相差甚远。研究表明, 草莓角斑病菌菌株具有较为明显的多样性, 至少可划分为四个不同的脂肪酸组 (Robert 等, 1998)。建议采用 Roberts 等 (1998) 描述的方法绘制草莓角斑病菌的 FAME 图谱。24 °C 下, 检测菌株在胰酪大豆琼脂上生长 48 h, 实施脂肪酸提取程序, 然后通过 Sherlock 微生物鉴定系统 (MIDI) (美国特拉华州纽瓦克市) 对提取物进行分析。

4.1.1.1 FAME 分析结果的解释

如果检测菌株的图谱与草莓角斑病菌阳性对照或参考菌株的完全一致, 则 FAME 检测的结果为阳性。MIDI 和国家植物病原细菌保藏中心 (英国约克食品与环境研究院 (Fera)) 可提供脂肪酸分析。Janse 等 (2001) 报道了草莓角斑病菌和草莓细菌性叶斑病菌中关键 FAMEs 的成分和含量。

4.2 血清学检测

4.2.1 荧光免疫

荧光免疫检测可用于鉴定可疑的草莓角斑病菌菌株。用 PBS 制备浓度约为 10^6 细胞/ml 的悬浮液，然后实施 3.8 节所描述的荧光免疫检测程序。如为快速诊断仅采用了两种鉴定检测方法，则不要在本方法之外再使用其他的血清学检测方法。

4.2.2 ELISA

间接 ELISA 或 DAS-ELISA (3.7.1 和 3.7.2 节分别描述) 可用于鉴定从受疑似细菌性角斑病侵染的植物材料中分离到的疑似草莓角斑病菌菌株。如为快速诊断仅采用了两种鉴定检测方法，则不要在本方法之外再使用其他的血清学检测方法。

4.3 分子检测

4.3.1 PCR

可使用 3.9 节描述的 PCR 规程鉴定疑似的草莓角斑病菌。

4.3.2 REP-PCR

Opgenorth 等 (1996) 和 Pooler 等 (1996) 描述了特异性的基因外重复回文序列 (REP) -PCR 规程。这两种规程中的任何一种都可用于对草莓角斑病菌的检测菌株作出可靠鉴定。

下文描述的 PCR 规程以 Opgenorth 等 (1996) 描述的反应混合液和扩增条件为基础。

检测用菌株取自皮尔斯病改良培养基 (5.0 g 蔗糖、2.5 g 植物蛋白胨 (BD BBL¹)、10 g 植物凝胶 (BD BBL¹) 上的划线或单个菌落，加蒸馏水至 1 l，并在高压蒸汽灭菌前用 2N 的 HCl 将 pH 值调至 7.5) (Opgenorth 等, 1996)。可采用不同的生长培养基；但是在使用之前，需对其进行标准化处理。

两组引物分别为：

REP1R-I: 5'-IIIICGICGICATCIGGC-3'

REP2-I: 5'-ICGICTTATCIGGCCTAC-3'

ERIC1R: 5'-ATGTAAGCTCCTGGGGATTAC-3'

ERIC2: 5'-AAGTAAGTGACTGGGGTGAGC G-3'

反应缓冲液含: 16.6 mM (NH₄)₂SO₄、67 mM Tris-HCl (pH 8.8)、6.7 μM EDTA、30 mM 2-巯基乙醇、0.17 mg BSA/ml、10% (v/v) 二甲基亚砷、每种 dNTP 各 1.2 mM、每种引物各 62 pmol，以及 2U Taq DNA 聚合酶。用 10 μl 无菌移液吸头 (或其他

合适的工具) 将检测菌株代表性菌落上的细菌转移至装有 25 μl 反应混合液的 PCR 管中。循环参数为: 95 $^{\circ}\text{C}$ 6 min, 随后进行 35 个循环的 94 $^{\circ}\text{C}$ 1 min、44 $^{\circ}\text{C}$ (REP 引物) 或 52 $^{\circ}\text{C}$ (ERIC 引物) 1 min、65 $^{\circ}\text{C}$ 8 min。扩增循环后, 继以 68 $^{\circ}\text{C}$ 16 min 的最后延伸步骤。扩增产物 (5-10 μl) 在 1.5% (w/v) 琼脂糖凝胶中进行电泳。用溴化乙锭染色后, 在紫外线透射下可以看见扩增的 DNA 片段。

4.3.2.1 REP-PCR 结果的解释

在相同 PCR 条件下进行扩增和在同一凝胶中进行电泳, 如果检测菌株的基因组指纹和参考菌株的 REP 与 ERIC 基因型相同, 则检测菌株可鉴定为草莓角斑病菌 (Pooler 等, 1996)。由于基因组变异水平较低, 可能会从草莓角斑病菌不同的菌株中得到少量多态性谱带。

4.3.3 多位点序列分析

多位点序列分析 (MLSA) 方法已广泛用于黄单胞菌的特异性鉴定 (Parkinson 等, 2007; Almeida 等, 2010; Hamza 等, 2012), 也可用于草莓角斑病菌的鉴定, 特别是现在已有基因组序列草图可供使用 (Vandroemme 等, 2013)。然而, 应注意的是, 该方法对草莓角斑病菌的鉴定尚未做过验证。管家基因 (例如 *gyrB*、*rpoD*) 可用 Almeida 等 (2010) 和 Hamza 等 (2012) 所描述的引物和条件进行扩增。MLSA 包含对多位点 (通常为 4-8 个管家基因) 测序, 并用这些序列与存于核苷酸数据库的黄单胞菌属的各种类的参考序列进行比对; 例如, 植物与环境微生物数据库 (PAMDB) (<http://genome.ppws.vt.edu/cgi-bin/MLST/home.pl>) (Almeida 等, 2010)、微生物基因型 MLVA 数据库 (<http://mlva.u-psud.fr/mlvav4/genotyping/>), 以及 Q-bank 细菌数据库 (<http://www.q-bank.eu/Bacteria/>)。

4.4 致病性试验

必要时, 应通过致病性试验对怀疑是草莓角斑病菌的菌株的鉴定予以确认。应从分离或富集平板上挑取的菌株接种到感病草莓植株的叶片上 (或按 3.6 节所述接种到离体叶片上)。有多种程序可供使用: Hazel 和 Civerolo (1980)、Civerolo 等 (1997a) 和 Hildebrand 等 (2005)。

4.4.1 一般接种程序

建议的接种程序是采用未受草莓角斑病菌侵染的感病品种 (例如, 卡麦罗莎、海景、赛尔娃、Korona、瓜佳) 的草莓植株。如有可能, 接种前应将植物置于 20-25 $^{\circ}\text{C}$ 相对湿度高 (>90%) 的环境箱中过夜, 并光照 4 个小时, 以诱导气孔张开。

用无菌蒸馏水或 10 mM PBS 制备细菌细胞悬液 (10^6 cfu/ml)。用低压喷枪、毛刷或类似工具 (例如 DeVilbiss¹) 将每一菌株的接种物接种到 2-3 株植物每株上的 3 片三出叶片的背轴面上, 从而避免引起水浸状损伤。接种前可在叶片上造成伤口 (例如,

用针在叶片背轴面上扎孔），从而促进侵染，但是并非必须要如此处理。接种后，将植株置于 20–25 °C 湿度高 (>90%) 的培养箱中以 12-14 h 的光周期进行培养。分别用草莓角斑病菌参考菌株的细胞悬浮液（用与检测菌株相同的方法制备）和无菌蒸馏水或 10 mM PBS 作为阳性对照和阴性对照，并在不同的托盘内进行接种。接种后三周内（21 天），需每周对植株病斑发展情况进行评估。如 3.5 节所述，再次从病斑中分离出病原物，并通过 ELISA、荧光免疫或 PCR 进行鉴定。

4.4.1.1 致病性试验结果的解释

如果细菌细胞悬浮液含有草莓角斑病菌，则初期症状表现为叶片背面出现暗色水浸状病斑（反射光下观察）。在透射光下观察，这些病斑呈半透明黄色。随后，这些病斑会发展为坏死斑点，周围伴有黄色晕圈或边缘坏死。用草莓角斑病菌参考菌株（阳性对照）接种的叶片应表现出相同的症状。

用无菌蒸馏水或 10 mM PBS（阴性对照）接种的叶片不应出现类似症状。

4.4.2 过敏性坏死反应

烟草叶片的过敏性坏死反应（HR）表明存在 *hrp* 基因，很多植物病原细菌都可以引起阳性反应。可使用丁香假单胞菌丁香致病变种（*Pseudomonas syringae* pv. *syringae*）等菌株作为阳性对照。采用烟草栽培品种萨姆森（Samsun）或 Xanthi 的五叶以上的植株。用无菌蒸馏水或 10 mM PBS 制备 10^9 cfu/ml ($OD_{600nm} = 1.0$) 的细菌悬浮液，并用装有 25 号针头的注射器将悬浮液注入成年叶片背轴面的细胞间空隙中。

4.4.2.1 HR 结果的解释

接种后 24-48 h 内被注射组织完全倒伏和坏死应记录为检测结果阳性。多数草莓角斑病菌菌株都是 HR 阳性。但是，有些草莓角斑病菌菌株也可能是 HR 阴性，保存一段时间后尤其如此。用无菌蒸馏水或 10 mM PBS 作为阴性对照接种的叶片不应出现类似反应。

5. 记录

应按照 ISPM 27（限定有害生物诊断规程）2.5 节的要求保存记录和证据。

在其他缔约方可能受到诊断结果影响的情况下，特别是在违规（ISPM 13 违规和紧急行动通知准则）或在一个地区首次发现该有害生物时，应将以下记录、证据和其他材料至少妥善保存一年，以保持可追溯性：原始样品、有害生物培养物、经过防腐处理或用玻片封装的标本，或检测材料（例如，凝胶照片、ELISA 结果照片和 PCR 扩增产物）。

6. 获取进一步信息的联系点

有关本诊断规程的进一步信息可获自：

美国农业部（USDA）农业研究院（ARS）（旧称）（Edwin L. Civerolo；电子邮箱：emciv@comcast.net）。

粮食与环境研究院植物与环境细菌学部，英国，YO41 1LZ，约克 Sand Hutton（John Elphinstone；电子邮箱：john.elphinstone@fera.gsi.gov.uk）。

瓦伦西亚农业研究所（IVIA）植物保护和生物技术中心，西班牙，46113，蒙卡达（瓦伦西亚），距蒙卡达-纳克拉中心 4.5 公里（María M. López；电子邮箱：mlopez@ivia.es；电话：+34 963 424000；传真：+34 963 424001）。

国家植物保护组织（NPPOs），区域植物保护组织（RPPOs）或植物检疫措施委员会（CPM）附属机构可通过国际植物保护公约秘书处（ippc@fao.org）提出对诊断规程进行修订的申请，此类申请会被转交给诊断规程技术小组（TPDP）。

7. 致谢

本规程初稿由 E.L. Civerolo（美国农业部农业研究院（旧称），参看前节）起草，由 J. Elphinstone（英国粮食与环境研究院，参看前节）和 M.M. López（西班牙瓦伦西亚农业研究所（IVIA））修改。

8. 参考文献

本附件同时引用了国际植物检疫措施标准（ISPMs）。ISPMs 可从国际植物检疫门户网站（IPP）上获取：<https://www.ippc.int/core-activities/standards-setting/ispms>。

Almeida, N.F., Yan, S., Cai, R., Clarke, C.R., Morris, C.E., Schaad, N.W., Schuenzel, E.L., Lacy, G.H., Sun, X., Jones, J.B., Castillo, J.A., Bull, C.T., Leman, S., Guttman, D.S., Setubal, J.C. & Vinatzer, B.A. 2010. PAMDB, a multilocus sequence typing and analysis database and website for plant-associated microbes. *Phytopathology*, 100(3): 208–215.

Bradbury, J.F. 1977. *Xanthomonas fragariae*. CMI descriptions of pathogenic fungi and bacteria No. 558. Wallingford, UK, CABI.

Bradbury, J.F. 1984. *Xanthomonas*. In N.R. Krieg & J.G. Holt, eds. *Bergey's manual of systematic bacteriology*, Vol. 1. Baltimore, MD, Williams & Wilkins.

CABI. n.d. *Crop protection compendium*. Wallingford, UK, CABI. Available at <http://www.cabi.org/cpc/> (last accessed 16 April 2016).

Calzolari, A. & Mazzucchi, U. 1989. Attempts to detect *Xanthomonas fragariae* in symptomless strawberry plants. *Acta Horticulturae*, 265: 601–604.

Civerolo, E.L., Feliciano, A.J., Melvin, J.A. & Gubler, W.D. 1997a. A detached leaf bioassay for *Xanthomonas fragariae*. In A. Mahadevin, ed. *Proceedings of the 9th International Conference of Plant Pathogenic Bacteria*, pp. 89–94. University of Madras, Madras, India.

- Civerolo, E.L., Roberts, P., Feliciano, A.J., Melvin, J.A., Buchner, R.P., Jones, J.B. & Gubler, W.D.** 1997b. Comparative detection of *Xanthomonas fragariae* in strawberry plants by detached leaf inoculation, ELISA and PCR. In A. Mahadevin, ed. *Proceedings of the 9th International Conference of Plant Pathogenic Bacteria*, pp. 95–99. University of Madras, Madras, India.
- De Boer, S.H.** 1990. Immunofluorescence for bacteria. In R. Hampton, E. Ball & S. De Boer, eds. *Serological methods for detection and identification of viral and bacterial plant pathogens: A laboratory manual*, pp. 295–298. St Paul, MN, APS Press.
- Dickstein, E.R., Jones, J.B. & Stead, D.E.** 2001. Automated techniques. In N.W. Schaad, J.B. Jones & W. Chun, eds. *Laboratory guide for identification of plant pathogenic bacteria*, pp. 343–358. St Paul, MN, APS Press.
- Dye, D.W.** 1962. The inadequacy of the usual determinative tests for the identification of *Xanthomonas* spp. *New Zealand Journal of Science*, 5(4): 393–416.
- EPPO** (European and Mediterranean Plant Protection Organization). 1997. Data sheet on *Xanthomonas fragariae*. In EPPO/CABI (I.M. Smith, D.G. McNamara, P.R. Scott, & M. Holderness, eds), ed. *Quarantine pests for Europe*, 2nd edn, pp. 1124–1128. Wallingford, UK, CABI.
- EPPO** (European and Mediterranean Plant Protection Organization). 2006. Diagnostic protocol for *Xanthomonas fragariae*. EPPO Standards PM 7/65. *EPPO Bulletin*, 36: 135–144.
- EPPO** (European and Mediterranean Plant Protection Organization). 2009. Indirect immunofluorescence test for plant pathogenic bacteria. EPPO Standards PM 7/97 (1). *EPPO Bulletin*, 39: 413–416.
- Gubler, W.D., Feliciano, A.J., Bordas, A., Civerolo, E.L., Melvin, J. & Welch, N.** 1999. *X. fragariae* and *C. cladosporioides* cause strawberry blossom blight. *California Agriculture*, 53: 26–28.
- Hamza, A.A., Robene-Soustrade, I., Jouen, E., Lefevre, P., Chiroleu, F., Fisher-Le Saux, M., Gagnevin, L. & Pruvost, O.** 2012. Multilocus sequence analysis- and amplified fragment length polymorphism-based characterization of xanthomonads associated with bacterial spot of tomato and pepper and their relatedness to *Xanthomonas* species. *Systematic and Applied Microbiology*, 35(3): 183–190.
- Hartung, J.S. & Pooler, M.R.** 1997. Immunocapture and multiplexed-PCR assay for *Xanthomonas fragariae*, causal agent of angular leafspot disease. *Acta Horticulturae*, 439: 821–828.
- Hayward, C.** 1960. A method for characterizing *Pseudomonas solanacearum*. *Nature*, 186: 405–406.
- Hazel, W.J. & Civerolo, E.L.** 1980. Procedures for growth and inoculation of *Xanthomonas fragariae*, causal organism of angular leaf spot of strawberry. *Plant Disease*, 64: 178–181.
- Hildebrand, P.D., Braun, P.G., Renderos, W.E., Jamieson, A.R., McRae, K.B. & Binns, M.R.** 2005. A quantitative method for inoculating strawberry leaves with *Xanthomonas fragariae*, factors affecting infection, and cultivar reactions. *Canadian Journal of Plant Pathology*, 27: 16–24.
- Hildebrand, D.C., Schroth, M.N. & Wilhelm, S.** 1967. Systemic invasion of strawberry by *Xanthomonas fragariae* causing vascular collapse. *Phytopathology*, 57: 1260–1261.
- Janse, J.D.** 2005. Examples of bacterial diseases of cultivated and wild plants – *Xanthomonas fragariae*. In: *Phytopathology: principles and practice*. Chapter 7. Wallingford, UK, CABI Publishing. Pp. 224–225.

- Janse, J.D., Ross, M.P., Gorkink, R.F.J., Derks, J.H.J., Swings, J. Janssens, D. & Scortichini, M.** 2001. Bacterial leaf blight of strawberry (*Fragaria* (\times) *ananassa*) caused by a pathovar of *Xanthomonas arboricola*, not similar to *Xanthomonas fragariae* Kennedy & King. Description of the causal organism as *Xanthomonas arboricola* pv. *fragariae* (pv. nov., comb. nov.). *Plant Pathology*, 50: 653–665.
- Kennedy, B.W.** 1965. Infection of Potentilla by *Xanthomonas fragariae*. *Plant Disease Reporter*, 49: 491–492.
- Kennedy, B.W. & King, T.H.** 1962. Angular leaf spot of strawberry caused by *Xanthomonas fragariae* sp. nov. *Phytopathology*, 52: 873–875.
- Koike, H.** 1965. The aluminum-cap method for testing sugarcane varieties against leaf scald disease. *Phytopathology*, 55: 317–319.
- López, M.M., Aramburu, J.M., Cambra, M. & Borrás, V.** 1985. [Detection and identification of *Xanthomonas fragariae* in Spain.] *Anales del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, Serie Agricola*, 28: 245–259 (in Spanish).
- López, M.M., Dominguez, F., Morente, C., Salcedo, C.I., Olmos, A. & Civerolo, E.** 2005. *Diagnostic protocols for organisms harmful to plants: Diagnosis Xanthomonas fragariae*. SMT-4-CT98-2252.
- Maas, J.L., ed.** 1998. *Compendium of strawberry diseases*, 2nd edn. St Paul, MN, APS Press.
- Maas, J.L., Gouin-Behe, C., Hartung J.S. & Hokanson, S.C.** 2000. Sources of resistance for two differentially pathogenic strains of *Xanthomonas fragariae* in *Fragaria* genotypes. *Horticultural Science*, 35: 128–131.
- Maas, J.L., Pooler, M. & Galletta, G.J.** 1995. Bacterial angular leafspot disease of strawberry: Present status and prospects for control. *Advances in Strawberry Research*, 14: 18–24.
- Mafra, V., Kubo, K.S., Alves-Ferreira, M., Ribeiro-Alves, M., Stuart, R.M., Boava, L.P., Rodrigues, C.M. & Machado, M.A.** 2012. Reference genes for accurate transcript normalization in citrus genotypes under different experimental conditions. *PloS One*, 7(2), e31263.
- Mahuku, G.S. & Goodwin, P.H.** 1997. Presence of *Xanthomonas fragariae* in symptomless strawberry crowns in Ontario detected using a nested polymerase chain reaction (PCR). *Canadian Journal of Plant Pathology*, 19: 366–370.
- Milholland, R.D., Ritchie, D.F., Dayking, M.E. & Gutierrez, W.A.** 1996. Multiplication and translocation of *Xanthomonas fragariae* in strawberry. *Advances in Strawberry Research*, 15: 13–17.
- Moltmann, E. & Zimmermann, C.** 2005. Detection of *Xanthomonas fragariae* in symptomless strawberry plants by nested PCR. *EPPO Bulletin*, 35: 53–54.
- Opgenorth, D.C., Smart, C.D., Louws, F.J., de Bruijn, F.J. & Kirkpatrick, B.C.** 1996. Identification of *Xanthomonas fragariae* field isolates by rep-PCR genomic fingerprinting. *Plant Disease*, 80: 868–873.
- Parkinson, N., Aritua, V., Heeney, J., Cowie, C., Bew, J. & Stead, D.** 2007. Phylogenetic analysis of *Xanthomonas* species by comparison of partial gyrase B gene sequences. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 57(12): 2881–2887.
- Pooler, M.R., Ritchie, D.F. & Hartung, J.S.** 1996. Genetic relationships among strains of *Xanthomonas fragariae* based on random amplified polymorphic DNA PCR, repetitive extragenic palindromic PCR and enterobacterial repetitive intergenic consensus PCR data and generation of multiplexed PCR primers useful for the identification of this phytopathogen. *Applied and Environmental Microbiology*, 62: 3121–3127.

- Rademaker, J.L.W., Hoste, B., Louws, F.J., Kersters, K., Swings, J., Vauterin, L., Vauterin, P. & De Bruijn, F.J.** 2000. Comparison of AFLP and rep-PCR genomic fingerprinting with DNA-DNA homology studies: *Xanthomonas* as a model system. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 50: 665–677.
- Rademaker, J.L.W., Louws, F.J., Schultz, M.H., Rossbach, U., Vauterin, L., Swings, J. & de Bruijn, F.J.** 2005. A comprehensive species to strain taxonomic framework for *Xanthomonas*. *Phytopathology*, 95: 1098–1111.
- Rat, B.** 1993. *Xanthomonas fragariae*: Causal agent of angular leaf spot of strawberry. In J.G. Swings & E.L. Civerolo, eds. *Xanthomonas*, pp. 69–70. London, Chapman and Hall.
- Roberts, P.D., Hodge, N.C., Bouzar, H., Jones, J.B., Stall, R.E., Berger, R.D. & Chase, A.R.** 1998. Relatedness of strains of *Xanthomonas fragariae* by restriction fragment length polymorphism, DNA-DNA reassociation, and fatty acid analyses. *Applied and Environmental Microbiology*, 64: 3961–3965.
- Roberts, P.D., Jones, J.B., Chandler, C.K., Stall, R.E. & Berger, R.D.** 1996. Survival of *Xanthomonas fragariae* on strawberry in summer nurseries in Florida detected by specific primers and nested PCR. *Plant Disease*, 80: 1283–1288.
- Rowhani, A., Feliciano, A.J., Lips, T. & Gubler, W.D.** 1994. Rapid identification of *Xanthomonas fragariae* in infected strawberry leaves by enzyme-linked immunosorbent assay. *Plant Disease*, 78: 248–250.
- Saddler, G.S. & Bradbury, J.F.** 2005. *Xanthomonas*. In G.M. Garrity, editor-in-chief; D.J. Brenner, N.R. Krieg & J.T. Stanley, eds Vol. 2. *Bergey's manual of systematic bacteriology*, 2nd edn, Vol. 2, Part B, pp. 63–90. New York, Springer.
- Sasser, M.** 1990. Identification of bacteria through fatty acid analysis. In Z. Klement, K. Rudolph & D.C. Sands, eds. *Methods in phytopathology*, pp. 200–204. Budapest, Akademiai Kiado.
- Schaad, N.W., Jones, J.B. & Lacy, G.H.** 2001. *Xanthomonas*. In N.W. Schaad, J.B. Jones & W. Chun, eds. *Laboratory guide for identification of plant pathogenic bacteria*, 3rd edn, pp. 175–200. St Paul, MN, APS Press.
- Schaad, N.W., Tamaki, S., Hatziloukas, E. & Panapoulos, N.J.** 1995. A combined biological enzymatic amplification (Bio-PCR) technique to detect *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* in bean seed extracts. *Phytopathology*, 85: 243–248.
- Stackebrandt, E., Murray, R.G.E. & Truper, H.G.** 1988. *Proteobacteria* classis nov., a name for the phylogenetic taxon that includes the “purple bacteria and their relatives”. *International Journal of Systematic Bacteriology*, 38: 321–325.
- Stefani, E., Mazzucchi, U. & Calzolari, A.** 1989. Evidence of endophytic movement of *Xanthomonas fragariae* Kenn. and King in strawberry. *Phytopathologia Mediterranea*, 28: 147–149.
- Stöger, A. & Ruppitsch, W.** 2004. A rapid and sensitive method for the detection of *Xanthomonas fragariae*, causal agent of angular leafspot disease in strawberry plants. *Journal of Microbiological Methods*, 58: 281–284.
- Swings, J., Vauterin, L. & Kersters, K.** 1993. The bacterium *Xanthomonas*. In J. Swings & E.L. Civerolo, eds. *Xanthomonas*, pp. 138–144. London, Chapman and Hall.
- Turechek, W.W., Hartung, J.S. & McCallister, J. 2008. Development and optimization of a real-time detection assay for *Xanthomonas fragariae* in strawberry crown tissue with receiver operating characteristic curve analysis. *Phytopathology*, 98(3): 359–368.
- Van den Mooter, M. & Swings, J.** 1990. Numerical analyses of 295 phenotypic features of 266 *Xanthomonas* strains and related strains and an improved taxonomy of the genus. *International Journal of Systematic Bacteriology*, 40: 348–369.

- Vandroemme, J., Baeyen, S., Van Vaerenbergh, J., De Vos, P. & Maes, M.** 2008. Sensitive real-time PCR detection of *Xanthomonas fragariae* in strawberry plants. *Plant Pathology*, 57(3): 438–444.
- Vandroemme, J., Cottyn, B., Baeyen, S., De Vos, P. & Maes, M.** 2013. Draft genome sequence of *Xanthomonas fragariae* reveals reductive evolution and distinct virulence-related gene content. *BMC Genomics*, 14(1), 829.
- Weisberg, W.G., Barns, S.M., Pelletier, B.A. & Lane, D.J.** 1991. 16S ribosomal DNA amplification for phylogenetic study. *Journal of Bacteriology*, 173: 697–703.
- Weller, S.A., Beresford-Jones, N.J., Hall, J., Thwaites, R., Parkinson, N. & Elphinstone, J.G.** 2007. Detection of *Xanthomonas fragariae* and presumptive detection of *Xanthomonas arboricola* pv. *fragariae*, from strawberry leaves, by real-time PCR. *Journal of Microbiological Methods*, 70: 379–383.
- Weller, S.A., Elphinstone, J.G., Smith, N.C., Boonham, N. & Stead, D.E.** 2000. Detection of *Ralstonia solanacearum* strains with a quantitative, multiplex, real-time, fluorogenic PCR (TaqMan) Assay. *Applied and Environmental Microbiology*, 66(7): 2853–2858.
- Zimmermann, C., Hinrichs-Gerger, J., Moltmann, E. & Buchenauer, H.** 2004. Nested PCR for detection of *Xanthomonas fragariae* in symptomless strawberry plants. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 111: 39–51.

9 图



图 1. 叶片正面 (A,左) 和背面 (B,右) 的草莓角斑病症状

照片由美国密歇根州东兰辛密歇根州立大学的 A.M.C. Schilder 提供。



图 2. 叶片背面草莓角斑病菌产生的菌脓

照片由美国华盛顿哥伦比亚特区美国农业部农业研究院的 W.W. Turechek 提供。



图 3. 草莓花萼上的草莓角斑病症状

照片由美国密歇根州东兰辛密歇根州立大学的 A.M.C. Schilder 提供。

出台背景

这部分不属于本标准的正式内容

2004 年 11 月，标准委在工作计划中增列主题

2006 年 4 月，植检委第一届会议在工作计划中增列草莓角斑病菌（2004-012）

2014 年 1 月，专家磋商

2015 年 6 月，标准委通过电子决策批准提交成员磋商（2015_eSC_Nov_03）

2016 年 3 月，植检诊断技术小组通过电子决策批准提交标准委审议
（2016_eTPDP_Mar_05）

2016 年 6 月，标准委通过电子决策批准进入为期 45 天的诊断规程通
报期（2016_eSC_Nov_01）

2016 年 8 月，标准委代表植检委批准诊断规程（未收到反对意见）

ISPM 27：附件 14. 草莓角斑病菌（*Xanthomonas fragariae*）（2016）。

罗马，国际植物保护公约，粮农组织。

2017 年 1 月，国际植保秘书处对第 8 节一处编辑性错误拼写进行纠正

出台背景最后更新：2017 年 1 月。

本诊断规程于 2016 年 8 月由标准委代表植检委通过。

本附件是 ISPM 27 号标准规定的一部分。

ISPM 27 号标准

限定有害生物诊断规程

DP 15 : 柑橘衰退病毒 (*Citrus tristeza virus*)

2016 年通过 ; 2016 年出台

目录

1. 有害生物信息	3
2. 分类学信息	4
3. 检测和鉴定	4
3.1 寄主范围	5
3.2 症状	5
3.3 生物学检测	6
3.4 取样以及用于血清学和分子检测的样品制备	7
3.4.1 取样	7
3.4.2 制备组织印迹样品	8
3.4.2.1 制备血清学检测的组织印迹样品	8
3.4.2.2 制备用于分子扩增检测的组织印迹样品和蚜虫压片样品	8
3.4.3 制备用于血清学检测及分子扩增检测的植物提取物	9
3.5 血清学检测	9
3.5.1 直接组织印迹 - ELISA	9
3.5.2 双抗夹心 (DAS) - ELISA	10
3.6 分子检测	11
3.6.1 RNA 纯化、免疫捕获和 cDNA 合成	12
3.6.1.1 RNA 纯化	12
3.6.1.2 免疫捕获	12
3.6.1.3 cDNA 合成	12
3.6.2 IC-RT-PCR	12
3.6.3 独立封闭的离心管内进行免疫捕获巢式 RT-PCR	13
3.6.4 RT-PCR 和巢式 RT-PCR 的一般注意事项	13
3.6.5 实时 RT-PCR	14
3.6.7 常规和实时 RT-PCR 结果分析	15
3.6.1 分子试验的对照	15

3.6.7.1	常规 RT-PCR 和 IC-RT-PCR	15
3.6.7.2	实时 RT-PCR.....	16
3.7	通过实验效果研究加以确认	16
4.	强毒力 CTV 株系鉴定	17
4.1	生物学检测	18
4.2	基于使用 MCA13 的血清学检测	18
4.2.1	直接组织印迹 ELISA	18
4.2.2	DAS-ELISA	18
5.	记录	18
6.	获取进一步信息的联系点	19
7.	致谢	19
8.	参考文献.....	19
9.	图	24

1. 有害生物信息

柑橘衰退病毒 (*Citrus tristeza virus*, CTV) 所引起的衰退病是柑橘生产中危害最为严重的病害之一, 该病害的毁灭性流行曾一度改变了柑橘产业的发展进程 (Moreno 等, 2008)。“tristeza”这一词汇在葡萄牙语中意为悲哀或者忧郁, 意指在嫁接到酸橙 (*Citrus aurantium*) 或柠檬 (*Citrus limon*) 等砧木上之后许多柑橘属植物所显现的衰退现象。尽管柑橘衰退病主要是一种芽接位病害, 但 CTV 某些株系可诱发其它综合症, 如引起许多商业栽培品种的茎痘 (陷)、矮化、果品产量和质量下降, 即便是将这些商业品种嫁接到耐衰退病的砧木上也无法避免。

CTV 可能起源于马来西亚和其它东南亚国家, 同时这些地区可能也是柑橘的发源地, 之后 CTV 随着带病苗木的运输传播到几乎所有柑橘种植国。最终, 蚜虫介体对 CTV 在当地的传播造成了柑橘衰退病的流行。

20 世纪早期, 南非首次报道了酸橙砧木的衰退; 1930 年代, 阿根廷和巴西也发现了此现象, 而这可能是由于他们引入了被橘蚜 (*Toxoptera citricida* Kirkaldy, CTV 最有效的传播介体) 侵害并携带有 CTV 的苗木所致。CTV 诱发的衰退病已经导致了嫁接在酸橙砧木上的柑橘树的死亡或不结实 (Bar-Joseph 等, 1989; Cambra 等, 2000a)。CTV 曾在美国及一些加勒比海国家或某些地中海沿岸国家 (尤其是意大利和摩洛哥) 爆发流行。迄今为止, 受 CTV 侵染为害的柑橘已超过 1 亿株, 其中美洲约为 3800 万株 (主要分布于阿根廷、巴西、委内瑞拉和美国的加利福尼亚州), 地中海盆地约为 6 000 万株 (尤其是西班牙, 受损约 5000 万株), 其它地区约受损 500 万株。柑橘衰退病可使用耐性砧木进行防控, 即便如此, CTV 的某些强毒株系仍可引起一些柑橘品种的茎痘症状。目前, 除地中海盆地尚未发现 CTV 强毒株系或强度株系占主导地位外, CTV 强毒株系存在于全世界大多数柑橘产区, 它们的侵染严重损害果品质量和产量。为了防控茎痘病害, 一些柑橘生产商采用 CTV 弱毒株系对树木进行预防接种的策略以达到抵御强毒株系侵染的效果, 这种方法被称之为交互保护 (Broadbent 等, 1991; da Graça and van Vuuren, 2010)。

CTV 是长线形病毒属中基因组最大最复杂的成员 (Moreno 等, 2008)。其病毒颗粒呈弯曲丝状, 长约 2000 纳米、直径约 11 纳米, 其中包含一条未分节的正义单链 RNA 基因组。CTV 基因组包含 12 个开放读框 (ORFs) 和两个非翻译区 (UTRs), 编码至少 17 个蛋白质。CTV 的两种外壳蛋白为 P27 (分子量为 27.4kDa) 和 P25 (分子量为 24.9kDa), 分别由 ORF 7 和 ORF 8 编码。CTV 的多样性远超预估, 新基因型产生于祖先群体的分化或者已有株系的重组 (Harper 等, 2008)。CTV 群体在柑橘树中实际是以准种 (quasi-species) 的性质存在, 它们是由病毒优势基因型和来自于苗木嫁接过程中长期无性增殖的病毒分离物的缺损型 RNA 以及这些病毒

分离物和蚜传病毒分离物所形成的复杂混合物群体。这就导致了包含序列变异群体的 CTV 分离物的形成，而它们也是 CTV 的主要存在形式（Moreno 等，2008）。

CTV 很容易在实验条件下通过嫁接从带毒植株传播到无毒健康柑橘植株。在自然条件下，CTV 主要通过某些蚜虫以半持久性方式进行传播。全世界最有效的 CTV 传播介体是橘蚜，其主要存在于亚洲、澳大利亚、撒哈拉沙漠南部非洲地区、美洲中部和南部、加勒比海地区、佛罗里达（美国）、西班牙和葡萄牙北部大陆以及马德拉群岛（Ilharco 等，2005；Moreno 等，2008）。然而，在西班牙、以色列和美国加利福尼亚州的部分柑橘种植区以及其它所有没有橘蚜的地区，棉蚜（*Aphis gossypii* Glover）是传播 CTV 的主要介体（Yokomi 等，1989；Cambra 等，2000a；Marroquín 等，2004）。Gottwald 等报道了不同蚜虫种类对于 CTV 传播的影响（Gottwald 等，1997）。除上述两种蚜虫外，其它一些蚜虫种类也可传播 CTV，包括梨绿蚜（*Aphis spiraecola* Patch）、橘二叉蚜（*Toxoptera aurantii*）、桃蚜（*Myzus persicae*）、豆蚜（*Aphis craccivora* Koch）和矢车菊蚜（*Uroleucon jaceae*），尽管它们传播 CTV 的效率在实验条件下不及橘蚜和棉蚜，但充裕的群体数量弥补了它们在传播效率上的劣势，使其成为某些地区传播 CTV 的主要蚜虫种类（Marroquín 等，2004）。

世界上不同地区都研究了 CTV 在柑橘园中的时空传播模式（Gottwald 等，2002）。这些研究提供的证据解释了从 CTV 初侵染源的引入到柑橘衰退病流行需要较长一段时间的这件事实的原因（Garnsey 和 Lee，1988）

2. 分类学信息

- 名称：** 柑橘衰退病毒（*Citrus tristeza virus*，英文缩写为 CTV）
- 别名：** 衰退病毒（Tristeza virus）
- 分类学地位：** 长线形病毒科（*Closteroviridae*），长线形病毒属（*Closterovirus*）
- 通用名：** 衰退病毒，柑橘衰退病毒

3. 检测和鉴定

CTV 的检测可通过生物学、血清学或分子扩增方法来实现（图 1 和图 2）。检测和鉴定 CTV 至少需要用到上述方法之一（例如在 CTV 高发的国家进行有害生物的常规检测）。而在国家植物保护组织（NPPO）需要明确鉴定 CTV 是否存在时（如在衰退病未曾发生的地区或申明来自于不存在 CTV 传播介体的地区的苗木中检测 CTV 时），则需要使用多种方法检测。当用分子扩增方法初步鉴定了 CTV 之后，需要再用血清学方法进行确认，反之亦然。进一步地检测可能需要鉴定所存在的

CTV 株系，在这种情况下，可能需要将聚合酶链式反应（PCR）扩增子进行测序。在所有的情况下，为使检测结果有效，检测时务必同时加入阳性对照和阴性对照。以上提到的生物学、血清学和分子扩增技术会在下文详细介绍。关于 CTV 株系鉴定的具体流程见于图 2。

在本诊断规程中，根据已发表的结果描述了具体检测方法（包括提到的商品名称）并限定了检测敏感性、特异性和/或者可重复性的原始标准）。在诊断方案中所提到的试剂、化学品或实验设备的名称并不意味同意排斥采用其他同样适用的试剂、化学品或实验设备等。在经过充分验证的前提下，本规程中的实验室操作步骤也可以调整为特定实验室的标准。

3.1 寄主范围

在自然条件下，CTV 容易侵染柑橘属 (*Citrus*) 和金橘属 (*Fortunella*) 的大多数种；此外，芸香科 (*Rutaceae*) 柑橘近缘属中的一些种也是 CTV 的感病寄主，如木橘属 (*Aegle*)、拟硬皮橘属 (*Aeglopsis*)、*Afraegle*、酒饼筋属 (*Atalantia*)、樱桃橘属 (*Citropsis*)、黄皮属 (*Clausena*)、沙橘属 (*Eremocitrus*)、*Hespertusa*、美莉橘属 (*Merrillia*)、指橘属 (*Microcitrus*)、单叶藤橘属 (*Pamburus*)、榆橘属 (*Pleiospermium*) 及菲律宾木桔属 (*Swinglea*) (Duran-Vila and Moreno, 2000; Timmer 等, 2000)。而枳 (*Poncirus trifoliata*) 的大多数无性繁殖苗木和杂交种、金弹 (金橘属) (*Fortunella crassifolia*) 和葡萄柚 (柚子) (*Citrus grandis*) 对很多 CTV 株系都表现出抗性 (Moreno 等, 2008)。因此，在这些植物种中，CTV 的病毒浓度很低甚至完全不能侵染。在自然侵染的条件下，柑橘 (*Citrus reticulata*)、甜橙 (*Citrus sinensis*) 和莱檬 (*Citrus latifolia*) 都属于最易感 CTV 的品种，其次是葡萄柚 (*Citrus paradisi*)、温州蜜柑 (*Citrus unshiu*) 和莱檬的栽培品种。在用作砧木的柑橘品种中，大翼莱檬 (*Citrus macrophylla*)、伏尔卡默柠檬 (*Citrus volkameriana*)、印度酸橘 (*Citrus reshni*) 和中国柠檬 (黎檬) (*Citrus limonia*) 在自然条件下极易受到 CTV 的侵染，然而卡里佐 (Carrizo) 和特洛伊 (Troyer) 枳橙 (甜橙和枳的杂交种) 及酸橙 (*C. aurantium*) 却很少受到侵染。枳和枳柚 (*C. paradise* × *P. trifoliata*) 砧木对大多数 CTV 株系表现抗性。细柱西番莲 (*Passiflora gracilis*) 和西番莲 (*Passiflora coerulea*) 在实验条件下可感染 CTV 的非柑橘类寄主植物。

3.2 症状

CTV 侵染柑橘属寄主植物后所表现出的症状高度变异，受环境条件、寄主品种以及 CTV 毒力的影响而有很大差异，且可以潜隐多年。CTV 的一些弱毒株系对大多数商品化的柑橘品种及以酸橙为砧木的嫁接柑橘没有明显影响。通常情况下，

柑橘对 CTV 的侵染表现出很强的耐受性，甜橙（*C. sinensis*）、酸橙（*C. aurantium*）（作为实生苗而非嫁接用的砧木）、粗柠檬（*Citrus jambhiri*）以及藜檬（*C. limonia*）被 CTV 侵染后通常不表现出症状，但可能对一些强毒株系有症状表现。可能有症状表现的柑橘属植物包括酸橙、葡萄柚、一些柚子栽培品种、大翼莱檬、甜橙以及一些柑橘属杂交种和 3.1 中提到的芸香科柑橘属的近缘属种。

依据 CTV 的株系、寄主品种以及接穗-砧木搭配类型的不同，CTV 在寄主植物上不引起症状或者引起三种综合症状中的一种：衰退（*tristeza*）、茎痘（陷点）（*stem pitting*）或实生苗黄化，这三种症状常见于温室培养条件下，下文将对其加以详细描述。图 1 列出了 CTV 引起的主要症状。

CTV 侵染在经济上造成最显著的产量影响之一是衰退（一种芽接病害），表现为嫁接到酸橙或者柠檬上的树势衰退，以酸橙或者柠檬为砧木的甜橙、柑橘和葡萄柚的接穗上也会表现出矮化、褪绿，通常在数月或数年之后死亡（缓慢衰退），有些接穗则在症状显现几天后快速衰退或者坏死。衰退症状的产生是由于 CTV 的侵染影响了嫁接口下部感病砧木韧皮部的生理功能。缓慢衰退的植株通常在嫁接口上方有个凸起，靠近嫁接口的芽上有棕色线条，在酸橙砧木茎皮的内表面有反向针孔陷点（蜂窝裂）。感病寄主上常见的症状包括矮化、杯状叶（*leaf cupping*）、明脉、叶片褪绿、茎痘以及果实变小。但一些病毒分离物侵染多年才可能引起衰退症状，即使在嫁接到酸橙的植株上也是如此，这种现象在地中海沿岸盆地柑橘产业中尤其明显。

强毒 CTV 株系对树木造成严重影响，可引起酸橙、葡萄柚以及甜橙树干和枝条上的茎痘。茎痘有时表现为成年树木树干和主枝上凹凸不平或者有粘稠物，树皮扁平处有深度凹陷，造成果实品质和产量降低。大多数 CTV 株系会对大翼莱檬砧木造成严重影响，砧木上产生茎痘导致树势衰弱。

实生苗黄化症状主要表现是在温室条件（20—26℃）下以酸橙、葡萄柚以及柠檬实生苗为砧木的植株矮化、叶片褪绿或发白、根系受损及生长缓慢。

3.3 生物学检测

生物学检测目的是检测引进的植物、选择的植物或者抽样的待检疫植物上是否含有 CTV，以及用墨西哥莱檬（*Citrus aurantifolia*, Mexican）、大翼莱檬（*C. macrophylla*）、葡萄柚（*Citrus paradisi*）（邓肯葡萄柚）的实生苗作为指示植物评估 CTV 分离物的毒力。根据传统方法在标准条件下（Roistacher, 1991）将指示植物嫁接到四到六株待检植株上（若没有较多的待测样本，二到三株亦可）。敏感指示植物上出现的幼嫩叶片明脉、杯状叶或叶片畸形、节间缩短、茎痘或

实生苗黄化等症状都是嫁接后被 CTV 侵染的表现。症状表现可与指示植物嫁接到 CTV 阳性和阴性对照植株上的表现作比较。CTV 在指示植物上引起的症状图可参考 Roistacher (1991) 及 Moreno 等 (2008)。

生物学检测广泛应用于认证体系中，据认为是检测病毒新株系或者异常株系灵敏而可靠的方法。但是，该方法也有一些缺点：该方法不是一种快速检测方法（症状在接种后三至六个月的时间才显现），仅用于检测接穗（budwood）；也需要专门的设备条件如可控温和防虫的温室；同时需要专业人员种植能够表现适宜症状、健康而有活力的指示植物，也需要有经验的工作人员能够准确说明观察到的病害症状，与其他一些同样可以通过嫁接传播的病原物所产生的类似症状区分开来。此外，不诱导症状产生的 CTV 株系（潜隐株系）在指示植物上检测不到（例如 Albertini 等 (1988) 描述的 CTV K 株系）。

关于嫁接指示植物（鉴定）进行 CTV 检测、诊断或者鉴定的生物学试验方法的特异性、灵敏性、其它诊断指标以及可信度方面，已有一些发表的数据资料。Cambra 等 (2002) 在欧洲诊断标准项目 (DIAGPRO) 中以及 Vidal 等 (2012) 都比较了直接组织印迹—酶联免疫吸附测定 (ELISA) (3.5.1 节)（使用 3DF1+3CA5 单克隆抗体）和组织印迹—实时反转录 (RT)-PCR (3.6.5 节) 对墨西哥酸橙的生物学检测，结果发现两者都能准确地替代传统生物学检测方法对酸橙上 CTV 的检测。

3.4 取样以及用于血清学和分子检测的样品制备

3.4.1 取样

取样方法的通用说明在 ISPM 31（装运货物的取样方法）中有描述，针对 CTV 的取样，在 Cambra 等 (2002) 中也有说明。无论是用生物学、血清学还是分子扩增的方法进行 CTV 的检测和鉴定，正确的取样方法都是至关重要的。改变已接受的取样方法可能会导致在一个有效的诊断规程中产生假阳性和假阴性的结果。成年树木的标准样品是五个嫩枝或者果实的花梗，十片完全展开叶，或从每棵树树冠周围伸展出的不同枝条上取得的五个花或果实。生长在温带地中海气候的甜橙、柑橘、柠檬和葡萄柚的样品（嫩枝或者完全展开叶和花梗）在一年中的任何时段都可以取样，但在热带和亚热带气候，春季和秋季是取样的最适季节，这两个季节取样可以获得高滴度的 CTV。在这样的气候条件下，夏季（温州）蜜橘上 CTV 的滴度下降；因此，建议取样时间是夏季炎热时期（35—40℃）以外的全部生长季。但如有需要，可在炎热时期采集根部样品。花和果实（若可获得）也是合适的取样材料（Cambra 等，2002）。果梗与果实连接处内果皮区域的果梗组织或者轴柱（columela）组织是最适宜的果实样品。苗圃植物的标准取样要求是从每棵植株上采集两个嫩枝或者四片叶子。在一年中的任意季节（最好在生长季），可从 CTV 侵染的植株上采集至

少一年生的嫩枝或树枝，切取其非芽部位（不带芽的一小部分茎皮）甚至叶片，用于检测的嫩枝或树枝的选择请参考 Roistacher（1991）。

嫩枝、叶柄、果梗和花处理前最多可在 4℃ 保存七天，果实可在 4℃ 保存一个月。如果超过保存期限会导致诊断中 CTV 滴度下降，产生假阴性结果的可能性增加。

作为单一样本检测的混合样品可以一起收集（通常包括取自一至十株苗圃植物上的两片叶子或一个嫩枝或者取自每棵成年树木树冠周围的十片叶子或者五个嫩枝）用于血清学和分子扩增检测。在某一些情况下（如在一个国家或者地区已广泛定殖的 CTV 的常规筛检），多株植物的同时检测可用采集自若干植株上的混合样品进行。用血清学或者分子扩增的方法检测单株植物还是混合植物样品取决于待检植物中病毒的浓度，该地区预期的 CTV 发病率（Vidal 等，2012），所用检测方法的检测限点，以及国家植物保护组织所需的置信水平。

蚜虫（新鲜的或者保存于 70%乙醇中的）可用来单独检测是否含有 CTV。蚜虫可直接从已定殖的种群中收集或诱捕：推荐使用吸入式诱捕器、经典的默里克黄水诱捕器和粘虫板。收集的样本最好用压片（squash）实时 RT-PCR（Bertolini 等，2008）或其它分子扩增方法检测（Marroquín 等，2004）。

3.4.2 制备组织印迹样品

3.4.2.1 制备血清学检测的组织印迹样品

将嫩梢、叶柄、果梗和花的子房干净地切下，仔细将新鲜的切片压印在硝酸纤维素膜或者纤维素酯膜（0.45 mm）上，印迹需要干燥 2—5 分钟。对于常规的血清学检测，选择的每个嫩梢（每个枝条的末端）、花梗、每片叶子的叶柄以及花的子房，都需要制备至少两块组织印迹样品。印迹膜可在干燥、黑暗环境中保存数月。

3.4.2.2 制备用于分子扩增检测的组织印迹样品和蚜虫压片样品

采集植物样品时建议用手而非剪刀以避免交叉污染。在树冠周围收集具有完全展开叶或成熟叶的嫩芽。将两片叶或芽的叶柄直接压印在厚 3 mm 的硝酸纤维素膜或 Whatman¹ 3MM 纸（0.45 mm）上或带正电荷的尼龙膜上。按照 Bertolini 等（2008）介绍的方法，在大约 0.5 cm² 的滤纸或膜上制备来自不同叶的几个部分重叠的印迹。压印完成后需要将痕迹或印迹干燥 2—5 min。对于常规的分子扩增检测，应对选择的每个叶柄做一个印迹。对于蚜虫则是借助于圆底 Eppendorf 管将单个蚜虫直接压在 Whatman¹ 3MM 纸（0.45 mm）上或带正电荷的尼龙膜上，以使样本

¹ 在本诊断规程中，各种方法（包括引用的商品名）的描述和发表时一样，因为它们决定了最初获得的灵敏度、特异性和/或重现性水平。本诊断规程对试剂、化学品或设备名称的使用，并不意味着对它们的认可，而排斥可能同样适用的其他品牌。只要经过充分验证，本规程提供的实验室程序可根据各个实验室的标准进行调整。

（蚜虫）完全破碎（Bertolini 等，2008）。含有印迹或压片的膜可以在干燥、黑暗的环境中保存数月。

无需制备提取物的，直接的样品制备方法（组织印迹或压片）是简便的样品处理方法，可以作为一种替代传统样品制备方法加以应用（Vidal 等，2012）。

3.4.3 制备用于血清学检测及分子扩增检测的植物提取物

为避免样品间的交叉污染，用一次性刀片或消毒处理的剪刀将每份 0.2—0.5 g 的新鲜植物样品切碎，装入合适的管或塑料袋中。用于血清学检测的样品可以置于管或塑料袋中，而用于分子扩增检测的样品则只能放于单独的塑料袋中避免样品间污染。使用电组织匀质器、手动研磨辊、研磨棒或类似的工具，在 4-10 mL (1:20 w/v, 除非仪器制造商另有说明) 提取缓冲液中将样品彻底研磨成匀浆。提取缓冲液为磷酸盐缓冲液 PBS (pH 7.2—7.4; NaCl₂, 8 g; KCl, 0.2 g; Na₂HPO₄·12H₂O, 2.9 g; KH₂PO₄, 0.2 g; 蒸馏水定容至 1L)，使用前需加入 0.2%的二乙基二硫代氨基甲酸钠 (DIECA) 或 0.2%的巯基乙醇，或其他合适的有效缓冲液。

3.5 血清学检测

强烈推荐已经验证过的单克隆抗体或多克隆抗体进行 ELISA，以便对大批量的样本进行 CTV 筛选检测和鉴定。针对于 CTV (Vela 等，1986; Permar 等，1990) 和其他一些病毒 (Nikolaeva 等，1996) 所制备的单克隆抗体解决了多克隆抗体在检测过程中出现的非特异性问题 (Cambra 等，2011)，从而增加了血清学检测的灵敏度。两个单克隆抗体 3DF1 和 3CA5 或其重组抗体 (Terrada 等，2000) 的混合物，能够识别来自不同国家地区的样品上所有的 CTV 分离物 (Cambra 等，1990)。这些单克隆抗体的详细说明、特征和验证可参考 Cambra 等 (2000a)。据报道摩洛哥制造的单克隆抗体 4C1 和 1D12 的混合物，可检测广谱的 CTV 株系 (Zebzami 等，1999)，但目前还没有相关的验证数据。

3.5.1 直接组织印迹 - ELISA

直接组织印迹—ELISA，也称为免疫印迹 ELISA 或直接组织印迹免疫测定 (DTBIA)，可通过下述方法来完成 (Garnsey 等，1993; Cambra 等，2000b)。基于 CTV 特异性单克隆抗体 3DF1+3CA5 的整套试剂盒 (已在一些性能测试报告和发表的研究中得以验证) (Vela 等，1986)，包括一些阳性和阴性对照的印染膜、试剂、缓冲液和底物，可以从 Plant Print Diagnostics SL¹ 公司购得。另外一个类似的但未经验证的试剂盒是基于 Zebzami 等 (1999) 描述的 C1 和 1D12 抗体制备的 (Zebzami 等，1999)，可以从 Agdia¹ 公司购得。

将已含有组织印迹的膜 (推荐尺寸: 约 7×13 cm) 放置在一个合适的容器中

（托盘、密封容器或塑料袋），加 1% 的牛血清白蛋白（BSA）在室温条件下孵育 1 h 或在 4℃ 条件下过夜孵育（约 16 h）（更推荐后者），在孵育过程中加以温和振荡效果更好。之后弃掉 BSA 溶液，将膜保留。准备结合液（conjugate solution），由相同浓度的碱性磷酸酯酶标记的 CTV 特异性单克隆抗体 3DF1 和 3CA5（每种单克隆抗体在 PBS 中的浓度约为 0.1 μg/mL）或等浓度的在大肠杆菌（*E. coli*）中表达的 3DF1 scFv-AP/S 和 3CA5 scFv-AP/S 融合蛋白（在 PBS 中适当稀释）（Terrada 等，2000）。之后将结合液加到膜上，将膜覆盖，在室温下将膜于摇床上孵育 3 h。然后弃掉结合液。用洗涤缓冲液（PBS，pH 7.2–7.4，0.05% Tween 20）对膜和容器振荡（手动或机械）洗涤 5 min，弃掉洗涤缓冲液，洗涤过程重复两次。之后将碱性磷酸酯酶底物（Sigma¹Fast 5-bromo-4-chloro-3-indolyl phosphate/nitroblue tetrazolium (BCIP/NBT) 粉剂，按照说明书调 NBT 和 BCIP 终浓度分别至 0.33 mg/mL 和 0.175 mg/mL）加到膜上进行孵育，直到阳性对照中出现紫色（约 10–15 min）。用自来水洗膜终止反应，将膜铺展到吸水纸上进行干燥。低倍显微镜放大（10×~20×）检测印迹。若在检测的植物材料维管系统中出现紫色，则说明存在 CTV。

3.5.2 双抗夹心 (DAS) - ELISA

双抗体夹心 (DAS) - ELISA 可通过 Garnsey 和 Cambra (1991) 所描述的操作步骤完成。基于已经验证过的 CTV 特异性单克隆抗体 3DF1+3CA5 (Plant Print Diagnòstics SL 公司¹) 和各种不同的多克隆抗体完整试剂盒 (Agdia¹、Agritest¹、Bioreba¹、Loewe¹、或 Sediag¹ 公司产品) 均已商品化。

每个样本需要使用酶联板中的两个孔，并且还至少有两个孔分别作为阳性和阴性对照。首先需要对多克隆或单克隆抗体 (3DF1+3CA5) 在 pH 9.6 的碳酸盐缓冲液 (Na₂CO₃, 1.59 g; NaHCO₃, 2.93 g; 蒸馏水定容至 1L) 中进行适当的稀释 (免疫球蛋白终浓度通常为 1–2 μg/mL)，每孔加 200 μl。之后将酶联板置于 37℃ 孵育 4 h 或 4℃ 孵育过夜 (约 16 h)。孵育完成后，用洗涤缓冲液 (PBS, pH 7.2–7.4, 加 0.05% 的 Tween 20) 洗板三次。之后向每孔中加入 200 μl 植物提取液 (3.4.3 节)，4℃ 条件下继续孵育 16 h，之后按照直接组织印迹 - ELISA (3.5.1 节) 中的描述洗板三次。将带有碱性磷酸酯酶标记的特异性多克隆抗体或单克隆抗体 (3DF1+3CA5) 混合物在 PBS 中稀释到合适浓度 (约 0.1 μg/mL, 含 0.5% BSA)，之后向每孔加 200 μl, 37℃ 孵育 3 h。孵育完成后按照直接组织印迹 - ELISA (3.5.1 节) 中的描述再次洗板三次。制备 1 mg/mL 的碱性磷酸酯酶 [磷酸对硝基苯酯 (p-nitrophenyl phosphate)] 底物缓冲液 (向 800 mL ddH₂O 中加 97 mL 二乙醇胺，用浓盐酸调 pH 值到 9.8，之后用蒸馏水定容至 1000 mL)，向每个样品孔中加 200 μL。最后将酶联板

置于室温条件下，在 405 nm 波长下 120 min 内间隔读数，或参照多克隆抗体生产厂家给出的说明进行检测。

若每个样本的两个孔的平均 OD 值 < 0.1 或 $< 2 \times$ 阴性对照即为健康植物提取物的 OD 值，则推定酶联免疫检测结果为阴性。若每个样本两孔重复的平均 OD 值 $\geq 2 \times$ 阴性对照的 OD 值，则检测结果为阳性。当使用多克隆抗体时，关键是要尽可能的将阴性对照与待测样品置于同一个酶联板中。

DIAGPRO 成环试验验证了使用 3DF1+3CA5 单克隆抗体的这种方法（Cambra 等，2002）。关于该方法与其他检测技术的对比及相应的诊断参数参见 3.7 节内容。

尽管一些单克隆抗体的混合物可以特异、灵敏、可靠地检测所有的 CTV 株系，但一些多克隆抗体的检测并不特异且灵敏度有限（Cambra 等，2011）。因此，在 CTV 鉴定中如果用了多克隆抗体并且国家植物保护组织需要额外的置信度的情况下，建议同时使用一些其他方法进行检测。

3.6 分子检测

在获得 CTV 基因组 RNA 的核苷酸全序列之后，许多基于病毒 RNA 特异性检测的诊断程序已经建立起来，包括用互补 DNA (cDNA) 或 cRNA 为探针进行分子杂交以及基于 RT-PCR 的一些方法（Moreno 等，2008）。这些基于 RT-PCR 的方法显著提高了检测的灵敏度，从而能够在感染病毒的柑橘组织或携带 CTV 的蚜虫中定量检测病毒 RNA 的拷贝数量（Bertolini 等，2008）。使用高通量技术，例如实时反转录 PCR，可以不再需要采用扩增后的处理步骤（例如：凝胶电泳），因而比常规 PCR 更快速并且可降低交叉污染的几率。

除了免疫捕获 (IC) RT-PCR（不需要提取 RNA）以外，都需使用合适的已得到验证的方法提取 RNA。在提取过程中，不同样品需在塑料袋里单独保存以避免提取过程中的交叉污染。此外，对于点印迹植物提取物、组织印迹切片或植物材料压片，则可以将其固定在印迹纸或尼龙膜上并通过实时 RT-PCR 进行分析。不推荐用常规 PCR 来检测点印或组织印迹的样品，因为相比实时 RT-PCR，常规 PCR 灵敏度较低，可能会导致假阴性检测结果。

3.6.1 RNA 纯化、免疫捕获和 cDNA 合成

3.6.1.1 RNA 纯化

RNA 纯化应当采用切实可行的已得到验证的实验方案，或者使用 RNA 纯化试剂盒并根据厂家说明书操作。所提取的 RNA 在作为检测样本使用之前应保存于 -70°C （较好）或 -20°C 且不应超过一年。为避免反复冻融所导致的 RNA 降解，应当将其分装成小份保存。

3.6.1.2 免疫捕获

免疫捕获是纯化 RNA 的另一种可供选择的替代方法。在实验时，先准备好稀释的抗体混合液，包括 $1\ \mu\text{g/ml}$ 的 CTV 特异性多克隆抗体或单克隆抗体（3DF1+3CA5, $0.5\ \mu\text{g/ml}+0.5\ \mu\text{g/ml}$ ）稀释在 pH 9.6 的碳酸盐缓冲液中（碳酸盐缓冲液的组分请参考 3.5.2 节）。然后将抗体混合液分装到小离心管中（ $100\ \mu\text{l}$ 每管），于 37°C 孵育 3 h。接着将抗体包被后的离心管用 $150\ \mu\text{l}$ 无菌洗涤缓冲液（PBS, pH 7.2–7.4, 含有 0.05% Tween 20; PBS 的组分参照 3.4.3 节）洗涤 2 次。然后将植物粗提液（ $100\ \mu\text{l}$ ）等量分装到包被有抗体的离心管中，也可将提取液离心或用滤纸过滤至澄清后再行分装。将离心管置于冰上孵育 2 h 以上或者于 37°C 中孵育 2 h。完成免疫捕获阶段后，用 $150\ \mu\text{l}$ 无菌洗涤缓冲液将离心管洗涤三次。之后，这些离心管就可以用来进行 cDNA 合成和 PCR 扩增。

3.6.1.3 cDNA 合成

由于在贮存中保存 RNA 存在问题（RNA 在存储中容易降解），因此建议合成 cDNA 进行保存，因为相比于 RNA，cDNA 对温度的要求不苛刻，能够在低温下进行长时间保存。有多个商业化试剂盒可用于 cDNA 的合成。

3.6.2 IC-RT-PCR

根据 Olmos 等（1999），引物是：

PIN1: 5'-GGT TCA CGC ATA CGT TAA GCC TCA CTT-3'

PIN2: 5'-TAT CAC TAG ACA ATA ACC GGA TGG GTA -3'

RT-PCR 混合液组分： ddH_2O , $14.3\ \mu\text{l}$ ； $10\times\text{Taq DNA 聚合酶缓冲液}$, $2.5\ \mu\text{l}$ ； $25\ \text{mM MgCl}_2$, $1.5\ \mu\text{l}$ ； $5\ \text{mM dNTPs}$, $1.25\ \mu\text{l}$ ；4% Triton X-100, $2\ \mu\text{l}$ ； $25\ \mu\text{M}$ 引物 PIN1, $1\ \mu\text{l}$ ； $25\ \mu\text{M}$ 引物 PIN2, $1\ \mu\text{l}$ ；DMSO, $1.25\ \mu\text{l}$ ； $10\ \text{U}/\mu\text{l}$ AMV 反转录酶, $0.1\ \mu\text{l}$ ；和 $5\ \text{U}/\mu\text{l}$ *Taq* DNA 聚合酶, $0.1\ \mu\text{l}$ 。反应混合物（ $25\ \mu\text{l}$ ）直接加到洗涤过的包被有抗体的离心管中。

RT-PCT 的循环参数：42℃，45 min；92℃，2 min；之后 40 个循环（92℃，30 s；60℃，30 s；72℃，1 min）；最后延伸 72℃，10 min；8℃冷却。预期的扩增子片段大小是 131 bp。

此方法在 DIAGPRO 成环试验中得到了验证（Cambra 等，2002）。与其它技术的比较和检测参数见 3.7 节。

3.6.3 独立封闭的离心管内进行免疫捕获巢式 RT-PCR

根据 Olmos 等（1999），引物是：

PEX1: 5'-TAA ACA ACA CAC ACT CTA AGG-3'

PEX2: 5'-CAT CTG ATT GAA GTG GAC-3'

PIN1: 5'-GGT TCA CGC ATA CGT TAA GCC TCA CTT-3'

PIN2: 5'-TAT CAC TAG ACA ATA ACC GGA TGG GTA-3'

将 0.5 ml 的微离心管分区的装置需根据 Olmos 等（1999）的报道，微离心管用于在独立的密闭离心管中进行的巢式 RT-PCR 反应。RT-PCR 母液包含两个反应混合物：

A（置于微离心管底部）：蒸馏水，15.8 μl；10 × *Taq* DNA 聚合酶缓冲液，3 μl；25 mM MgCl₂，3.6 μl；5 mM dNTPs，2 μl；4% Triton X-100，2.2 μl；25 μM 引物 PEX1，0.6 μl；25 μM 引物 PEX2，0.6 μl；DMSO，1.5 μl；10 U/μl AMV 反转录酶，0.2 μl；5 U/μl *Taq* DNA 聚合酶，0.5 μl。

B（置于微离心管盖的圆锥型孔（cone）中）：蒸馏水，2.6 μl；10×*Taq* DNA 聚合酶缓冲液，1 μl；25 μM 引物 PIN1，3.2 μl；25 μM 引物 PIN2，3.2 μl。

RT-PCR 的反应条件：42℃，45 min；92℃，2 min；之后 25 个循环（92℃，30 s；45℃，30 s；72℃，1 min）。完成这第一步反应之后，将离心管涡旋振荡后离心（6 000 rpm，5s）来使混合液 B 与第一次的扩增子混合。然后将离心管再次置于热循环仪中继续反应：40 个循环（92℃，30 s；60℃，30 s；72℃，1 min），最后 72℃延伸 10 min，8℃冷却。预期扩增子大小为 131 bp。

此方法在 DIAGPRO 成环试验中得到了验证（Cambra 等，2002）。与其他技术的比较和诊断参数见 3.7 节。

3.6.4 RT-PCR 和巢式 RT-PCR 的一般注意事项

在使用不同的试剂和热循环仪时，RT-PCR 实验方案可能需要改进和优化。

若使用常规 RT-PCR 检测 CTV，推荐使用 IC-RT-PCR。常规 RT-PCR 并不灵敏，可能会产生假阴性结果。这可能是由于抑制剂的存在而影响常规 RT-PCR 的灵敏性。

若在某个待检样品中检测不到预期大小的 CTV 特异性扩增子，但在阳性对照中可以检测到时，说明此样品是阴性。而如果在待检样品中检测到预期大小的 CTV 特异性扩增子，且阴性对照中没有扩增到时，说明样品为阳性。

3.6.5 实时 RT-PCR

Bertolini 等（2008）和 Saponari 等（2008）分别描述了两种实时 RT-PCR 试验。

根据 Bertolini 等（2008）报道，引物和探针如下：

3'UTR1: 5'-CGT ATC CTC TCG TTG GTC TAA GC-3'

3'UTR2: 5'-ACA ACA CAC ACT CTA AGG AGA ACT TCT T-3'

181T: FAM-TGG TTC ACG CAT ACG TTA AGC CTC ACT TG-TAMRA

反应在一个最终 25 μ l 容积的体系中进行。实时 RT-PCR 混合液成分包括：蒸馏水，0.95 μ l；2 \times AgPath-ID 一步法 RT-PCR 母液混合物（Applied Biosystems¹），12.5 μ l；25 \times RT-PCR 酶混合物，1 μ l；10 μ M 引物 3'-UTR1，2.4 μ l；10 μ M 引物 3'-UTR2，2.4 μ l；5 μ M FAM 标记的探针 181T，0.75 μ l；然后将 5 μ l 从膜中提取或释放的 RNA 加入到 20 μ l 的实时 RT-PCR 混合液中。反应条件是：45 $^{\circ}$ C，10 min；95 $^{\circ}$ C，10 min；然后 45 个循环（95 $^{\circ}$ C，15 s；60 $^{\circ}$ C，1 min）。预期扩增子大小为 95 bp。

对于组织印迹实时 RT-PCR，预计其诊断灵敏度为 0.98，特异性为 0.85，且阳性和阴性的概率比分别为 6.63 和 0.021（Vidal 等，2012）。这些诊断参数显示，相比于直接组织印迹 ELISA，组织印迹实时 RT-PCR 是最灵敏的技术，其用于常规 CTV 检测和诊断十分有效，且强烈推荐其用于检测评估任何没有携带 CTV 的植物材料。该技术的高灵敏度使得在一年中的任何季节都可以像检测单个样本那样对混合样品（多达十组树木或苗圃植物）进行精确分析，并且其还可以用来检测蚜虫所携带的低浓度 CTV。有关组织印迹实时 RT-PCR 验证的其它检测参数，请参考 3.7 节。

根据 Saponari 等（2008）报道，所用的引物和探针如下：

P25F: 5'-AGC RGT TAA GAG TTC ATC ATT RC-3'

P25R: 5'-TCR GTC CAA AGT TTG TCA GA-3'

CTV-CY5: CY5-CRC CAC GGG YAT AAC GTA CAC TCG G

反应在一个最终 25 μ l 容积的体系中进行。实时 RT-PCR 混合物包括：蒸馏水，6.6 μ l；2 \times iScript 一步法 RT-PCR 探针试剂盒（Bio-Rad¹），12.5 μ l；iScript 反转录酶混液，0.5 μ l；10 μ M 引物 P25F，1 μ l；10 μ M 引物 P25R，2 μ l；5 μ M 探针 CTV-CY5，0.4 μ l；然后将 2 μ l 从膜中提取或释放的 RNA 加入到 23 μ l 的实时定量 RT-PCR 混合液中。反应循环条件是：55 $^{\circ}$ C，2 min；95 $^{\circ}$ C，5 min；然后 40 个循环（95 $^{\circ}$ C，15 s；59 $^{\circ}$ C，30 s）。预期扩增子大小为 101 bp。该实时 RT-PCR 方案的诊断参数（即灵敏度，特异性，准确性，阳性和阴性概率比和测试后发病率）均未见报道。

3.6.7 常规和实时 RT-PCR 结果分析

3.6.1 分子试验的对照

考虑到实验结果的可靠性，靶标害虫或者目标核酸的核酸分离和扩增都需设置合适的对照，对照的设计取决于试验类型和所需确定性水平。对于 RT-PCR，至少需要设置含有核酸模板的阳性对照和阴性对照（没有核酸模板）等两种以上的对照。

阳性核酸对照。这个对照主要是用来检测试验方法的效率（提取除外）以及 RT-PCR 的扩增效果。该对照可使用前期准备（存储）的 RNA 或者已经压印到膜上的受 CTV 侵染的植物材料。对这些存储的 RNA 或者 CTV 材料应该随着储存时间的延长，定期检测用作对照的样品的质量。

内对照。根据 Saponari 等（2008）描述的 RT-PCR 的实验方法，将线粒体中的 NADH 脱氢酶 5 基因（*nad5*）的 mRNA 作为 RT-PCR 体系中的内部对照，主要目的是减少由于核酸提取失败、或者由于核酸降解、或者存在 RT-PCR 抑制剂所造成的 RT-PCR 检测的假阴性。因为该基因是寄主基因，所以要特别小心 *nad5* DNA 对实验室的污染，否则会导致我们对内部对照反应的盲目自信。

阴性扩增对照（无模板对照）。该对照无论对于常规 RT-PCR 还是实时 RT-PCR 都是必不可少的，它可以排除在配制反应体系的过程中因污染所造成的假阳性。用于制备反应体系所需的无 RNA 酶的 PCR 级别的水在扩增阶段加入。

阳性提取对照。该对照主要是用来确认目标核酸的提取无论是质还是量都能够达到病毒 RT-PCR 检测的要求，同时确保目标病毒能被检测到。核酸从 CTV 侵染的寄主组织，携带 CTV 的健康植物或是介体昆虫组织中提取。

RT-PCR 过程中需特别小心，避免阳性对照或者阳性样品中气体分子所造成的交叉污染。

阴性提取对照。该对照用于监测在核酸提取过程中的污染或/和与寄主组织的交叉污染。该对照从未感染病毒的寄主组织中提取核酸然后进行扩增。当预测会有大量阳性样品时建议设置多组阴性对照。

3.6.7.1 常规 RT-PCR 和 IC-RT-PCR

病原体特异性 RT-PCR 结果的可信度仅取决于以下两个条件：

- (1) 在阳性对照组中扩增到大小正确的病毒序列片段；
- (2) 在阴性提取对照和阴性扩增对照中没有扩增到与病毒序列片段大小一致的片段。

如果使用根据线粒体 NADH 脱氢酶基因 (*nad5*) mRNA 设计的内参引物 (正向引物: 5'-GAT GCT TCT TGG GGC TTC TTG TT-3', 反向引物: 5'-CTC CAG TCA CCA ACA TTG GCA TAA-3'; 产物大小: 181 bp) 进行扩增, 在阴性提取对照 (健康植物组织), 阳性对照以及每一个测试样品中都会扩增出一个 115 bp 大小的扩增子。如果样品用这对内部对照引物没有扩增出目的条带, 那就表明 RNA 提取失败、或体系中没有 RNA 模板、或 RT-PCR 体系中有 RNA 提取过程中混入的抑制剂使得 RNA 被降解了。

如果检测样品中扩增出大小正确的扩增子, 可认为该样品是阳性。

3.6.7.2 实时 RT-PCR

病原体特异性实时 RT-PCR 结果的可信度将取决于以下两个条件:

- (1) 使用病毒特异引物扩增的阳性对照中有一个扩增曲线; 以及
- (2) 使用病毒特异性引物扩增的阴性提取对照和阴性扩增对照中没有扩增曲线。

如果检测样品中有典型的指数型扩增曲线, 就认为该样品是阳性, 当每个实验室首次使用实时 RT-PCR 时要对循环阈值进行实验确认。

3.7 通过实验效果研究加以确认

在 DIAGPRO 由 10 个实验室完成的成环试验中, 使用 3DF1+3CA5 单克隆抗体的直接组织印迹 ELISA 方法的精确度可达 99% (技术诊断确定的实际阳性样品和阴性样品的数量与检测样品数量的比值), 该试验使用每组 10 个已编号的样品, 这些样品由巴伦西亚农业研究所收集, 包含了受 CTV 侵染的和健康的组织。该方法的精确度要优于 DAS-ELISA (98%)、IC-RT-PCR (IC-RT-PCR) (94%) 以及在闭合单管中进行的免疫捕获巢式 RT-PCR (89%)。直接组织印迹 ELISA 的灵敏度是 0.98, 而上面提到的其它技术的灵敏度分别是 0.96、0.96 和 0.93 (Vidal 等, 2012)。直接组织印迹 ELISA 的诊断特异度 (specificity) 是 1.0, 上述其它技术的特异度分别是 1.0、0.91 和 0.82。直接组织印迹 ELISA 的阳性预测值 (确实发生了该病害的阳性测试, Sackett 等, 1991) 是 1.0, 其它技术分别是 1.0、0.94 和 0.89。直接组织印迹 ELISA 的阴性预测值是 0.97, 其他技术分别是 0.95、0.94 和 0.88。

与墨西哥酸橙生物学鉴定、ELISA、IC-RT-PCR 和免疫捕获巢式 RT-PCR 相比, 使用 3DF1+3CA52 单克隆抗体的直接组织印迹 ELISA 对 CTV 侵染的常规植物材料的检测更加可靠、简单和经济 (Cambra 等, 2002)。Ruiz-García 等 (2005) 经过分析也证实了直接组织印迹 ELISA 和 DAS-ELISA (用阳性植株的四个叶柄进行检测, 灵敏度可达 97%) 在灵敏度方面是相当的, 但直接组织印迹更易使用, 成本更低。将使用 3DF1+3CA52 单克隆抗体的直接组织印迹 ELISA 与墨西哥酸橙生物学

鉴定和组织印迹实时 RT-PCR 对 CTV 的检测进行比较 (Vidal 等, 2012), 对多个不同的诊断参数评估后发现, 直接组织印迹 ELISA 是最特异、最准确的检测方法, 该方法在任何 CTV 流行水平下对病害的检测率都是最高的。

4. 强毒力 CTV 株系鉴定

CTV 株系的鉴定需要进行生物学、血清学或者分子扩增试验。

因为 CTV 的毒力是根据其表型进行描述的, 所以还没有基于核酸的, 能根据 CTV 的毒力准确鉴定 CTV 株系的方法。CTV 高丰度生物学变异的遗传基础很大程度上仍然未知 (Moreno 等, 2008)。对其多样性的生物学意义尤其是重组的影响也知之甚少。此外, CTV 基因型的分组也没有标准化 (Harper, 2013)。多种不同的分子方法已被用于区分 CTV 株系, 包括分子杂交、双链 RNA 模式、扩增 CTV cDNA 的限制性片段分析、基因组不同区域的 PCR 扩增、实时 PCR (Moreno 等, 2008; Yokomi 等, 2010)、基因组测序和再测序微阵列芯片。更近的时期内, 酶免疫测定法和毛细管电泳单链构型多态性已相继得以试用。然而, 这些技术还没有实际应用于对自然条件下传播的 CTV 株系进行可靠地分类, 也没有被证实可以应用, 目前这些技术仅限于研究的目的。

鉴于 CTV 的遗传和生物学变异, 除了测序外, 用其他技术来试图鉴定 CTV 株系时都有可能得到错误的结果。采用深度测序技术, 也称之为下一代测序技术, 可以快速提供有关基因组序列的信息。但是, CTV 的核酸序列仍不能与其株系的生物学特性和行为相联系起来 (侵染性和传播性)。尽管通过 CTV 侵染植物产生的表型、病毒的毒力、寄主范围、抗原表位的组成, 以及更近的时期内的一个或者多个基因序列鉴定 (Moreno 等, 2008), 对 CTV 株系进行了分类和分组, 但是还没有发现这与其生物学行为有明显的相关性 (Harper, 2013)。

建议参照以下方法获得某个具体 CTV 株系生物学特性相关的信息 (图 2)。

- (1) 使用一定范围内的指示植物进行生物学鉴定, 如采用莱檬、山槐、山茶、葡萄柚 (邓肯栽培品种) 进行茎杆的茎痘评估, 采用酸橙和柠檬的实生苗进行种苗的黄化检测评估 (Roistacher, 1991; Ballester-Olmos 等, 1993)。
- (2) 针对单克隆抗体 MCA13 的免疫反应 (Permar 等, 1990), 它能很好地识别存在于强毒 CTV 株系中的保守抗原决定簇, 弱毒株系缺乏这类抗原决定簇 (Pappu 等, 1993)。与 MCA13 强烈反应的病毒株系能够诱导嫁接在酸橙或者柠檬砧木上的柑橘树的衰退。大多数在葡萄柚或者甜橙上引起茎痘的 CTV 株系都能被 MCA13 识别为阳性。

4.1 生物学检测

对 CTV 强侵染性株系的生物学鉴定步骤已在 3.3 节详述。

4.2 基于使用 MCA13 的血清学检测

4.2.1 直接组织印迹 ELISA

全套试剂盒可用 Plant Print Diagnostics SL¹ 的产品，该试剂盒是基于对 CTV—特异的 MCA13 单克隆抗体研发出来的。一套完整的检测试剂盒包括阳性对照和阴性对照试验预制膜、全部试剂、缓冲液和反应底物。其使用方法如下：

将预印膜按照 3.5.1 节所述的方法进行组织印迹处理并封闭，将提前准备好的偶联有碱性磷酸酯酶、CTV 特异性的 MCA13 单克隆抗体的 PBS 溶液（浓度约为 0.1 µg/ml）倒在膜上，使之覆盖该膜。之后将该膜在室温下轻微振荡孵育 3 小时，按照 3.5.1 节的描述进行洗膜、显影、读取结果。通常植物材料维管区域产生了小型紫色沉淀物，这就表明该植物材料中的 CTV 是强侵染性株系。

4.2.2 DAS-ELISA

DAS-ELISA 的操作根据下文中提到的 Garnsey 和 Cambra（1991）所述的方法，基于 CTV—特异的 MCA13 单克隆抗体的试剂盒可从 Plant Print D Diagnostics SL¹ 公司购买。

包埋过程按照 3.5.2 节的描述进行操作。偶联碱性磷酸酯酶的 CTV 特异性的 MCA13 单克隆抗体稀释到合适的比例使用（PBS 中大约 0.1 µg/ml 抗体和 0.5% BSA）。孵育，洗涤，底物加入，结果分析参考 3.5.2 节提到的方法。

5. 记录

应按照 ISPM 27（限定有害生物诊断规程）2.5 节的要求保存记录和证据。

在其他缔约方可能受到诊断结果影响的情况下，特别是在违规或在一个地区首次发现该病毒的情况下，下述相关附加材料应当予以妥善保存以确保可追溯性。

- 原始样品材料应当在 -80°C 下保存，或者冷冻干燥后应在室温保存。
- RNA 提取物应当于 -80°C 状态下保存，植物组织印迹部分、纸膜上或者尼龙膜上的点印、植物提取物应在室温保存。
- 反转录 PCR 扩增子应该在 -20°C 保存。

6. 获取进一步信息的联系点

有关本诊断规程的进一步信息可获自：

西班牙植物保护与生物技术中心瓦伦西亚农业研究所（IVIA），Moncada (Valencia) 市 Carretera Moncada-Náquera km 4.5, 46113（Mariano Cambra；电子邮箱：mcambra@ivia.es or mcambra@mcambra.es）。

巴西南大河州联邦大学（UFRGS）农学院植物保护系，Avenida Bento Gonçalves 7712, 91540-000 Porto Alegre（Edson Bertolini；电子邮箱：edson.bertolini@ufrgs.br；电话：+55 (51) 3308 8100）。

美国农业部动植物检疫局植物保护及检疫处-CPHST 实验室，4700 River Road, Riverdale, MD 20737（Laurene Levy；电子邮箱：laurene.levy@aphis.usda.gov；电话：+1 301 851 2078；传真：+1 301 734 8724）。

南非国际柑橘研究所（CRI），PO Box 28, 1200 Nelspruit, Mpumalanga（S.P. Fanie van Vuuren；电子邮箱：faniev@cri.co.za）。

美国 Alico, Inc.，Suite 100, 10070 Daniels Interstate Court, Fort Myers, FL 33913（Marta Isabel Francis；电子邮箱：mfrancis@alicoinc.com；电话：+1 863 673 4774）。

国家植物保护组织（NPPOs），区域植物保护组织（RPPOs）或植物检疫措施委员会（CPM）附属机构可通过国际植物保护公约秘书处（ippc@fao.org）提出对诊断规程进行修订的申请，此类申请会转交至诊断规程技术小组（TPDP）。

7. 致谢

本规程初稿由 M. Cambra（西班牙 IVIA，参看前节）、E. Bertolini（西班牙 IVIA，参看前节；现地址为 UFRGS）、L. Levy（美国农业部动植物检疫局，参看前节）、S.P.F. van Vuuren（南非 CRI，参看前节）及 M.I. Francis（乌拉圭国家农业研究所，参看前节；现地址为 Alico, Inc.）起草。

所描述的多数技术均在由欧盟资助的 DIAGPRO 项目中进行过成环试验，或者在 INIA 和西班牙农业、食品和环境部资助的项目中得到评估。

8. 参考文献

本附件同时引用了国际植物检疫措施标准（ISPMs）。ISPMs 可从国际植物检疫门户网站（IPP）获取：<https://www.ippc.int/core-activities/standards-setting/ispm>。

Albertini, D., Vogel, R., Bové, C. & Bové, J.M. 1988. Transmission and preliminary characterization of *Citrus tristeza virus* strain K. In L.W. Timmer, S.M. Garnsey & L. Navarro, eds. *Proceedings of the 10th Conference of the International Organization*

- of *Citrus Virologists (IOCV)*. pp. 17–21. Riverside, CA.
(www.iocv.org/proceedings.html).
- Ballester-Olmos, J.F., Pina, J.A., Carbonell, E., Moreno, P., Hermoso de Mendoza, A., Cambra, M. & Navarro, L.** 1993. Biological diversity of *Citrus tristeza virus* (CTV) isolates in Spain. *Plant Pathology*, 42: 219–229.
- Bar-Joseph, M., Marcus, R. & Lee, R.F.** 1989. The continuous challenge of *Citrus tristeza virus* control. *Annual Review of Phytopathology*, 27: 291–316.
- Bertolini, E., Moreno, A., Capote, N., Olmos, A., De Luis, A., Vidal, E., Pérez-Panadés, J. & Cambra, M.** 2008. Quantitative detection of *Citrus tristeza virus* in plant tissues and single aphids by real-time RT-PCR. *European Journal of Plant Pathology*, 120: 177–188.
- Broadbent, P., Bevington, K.R. & Coote, B.G.** 1991. Control of stem pitting of grapefruit in Australia by mild strain protection. In R.H. Brlansky, R.F. Lee & L.W. Timmer, eds. *Proceedings of the 11th Conference of the International Organization of Citrus Virologists (IOCV)*. pp. 64–70. Riverside, CA
(www.iocv.org/proceedings.html).
- Cambra, M., Boscia, D., Gil, M., Bertolini, E. & Olmos, A.** 2011. Immunology and immunological assays applied to the detection, diagnosis and control of fruit tree viruses. In A. Hadidi, M. Barba, T. Candresse & W. Jelkmann, eds. *Virus and virus-like disease of pome and stone fruits*, pp. 303–313. St Paul, MN, APS Press. 429 pp.
- Cambra, M., Garnsey, S.M., Permar, T.A., Henderson, C.T., Gumph, D. & Vela, C.** 1990. Detection of *Citrus tristeza virus* (CTV) with a mixture of monoclonal antibodies. *Phytopathology*, 80: 103.
- Cambra, M., Gorris, M.T., Marroquín, C., Román, M.P., Olmos, A., Martínez, M.C., Hermoso de Mendoza, A., López, A. & Navarro, L.** 2000a. Incidence and epidemiology of *Citrus tristeza virus* in the Valencian Community of Spain. *Virus Research*, 71: 85–95.
- Cambra, M., Gorris, M.T., Román, M.P., Terrada, E., Garnsey, S.M., Camarasa, E., Olmos, A. & Colomer, M.** 2000b. Routine detection of *Citrus tristeza virus* by direct Immunoprinting-ELISA method using specific monoclonal and recombinant antibodies. In J. da Graça, R.F. Lee & R.K. Yokomi, eds. *Proceedings of the 14th Conference of the International Organization of Citrus Virologists (IOCV)*. , pp. 34–41. Riverside, CA. (www.iocv.org/proceedings.html).
- Cambra, M., Gorris, M.T., Olmos, A., Martínez, M.C., Román, M.P., Bertolini, E., López, A. & Carbonell, E.A.** 2002. European Diagnostic Protocols (DIAGPRO) for *Citrus tristeza virus* in adult trees. In J. da Graça, R. Milne & L.W. Timmer, eds. *Proceedings of the 15th Conference of the International Organization of Citrus Virologists (IOCV)*. pp. 69–77. Riverside, CA, (www.iocv.org/proceedings.html)

- Duran-Vila, N. & Moreno, P.** 2000. *Enfermedades de los cítricos*. Monografías de la Sociedad Española de Fitopatología (SEF) N° 2. Madrid, Ediciones Mundi-Prensa Libros and SEF (www.sef.es). 165 pp.
- Garnsey, S.M. & Cambra, M.** 1991. Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) for citrus pathogens. In C.N. Roistacher, ed. *Graft-transmissible diseases of citrus: Handbook for detection and diagnosis*, pp. 193–216. Rome, FAO. 286 pp.
- Garnsey, S.M. & Lee, R.F.** 1988. Tristeza. In J.O. Whiteside, S.M. Garnsey & L.W. Timmer, eds. *Compendium of citrus diseases*, pp. 48–50. APS Press. St. Paul, MN. 80 pp.
- Garnsey, S.M., Permar, T.A., Cambra, M. & Henderson, C.T.** 1993. Direct tissue blot immunoassay (DTBIA) for detection of *Citrus tristeza virus* (CTV). In P. Moreno, J. da Graça and L.W. Timmer, eds. *Proceedings of the 12th Conference of the International Organization of Citrus Virologists (IOCV)*. pp. 39–50. Riverside, CA. (www.iocv.org/proceedings.html).
- Gottwald, T.R., Garnsey, S.M., Cambra, M., Moreno, P., Irej, M. & Borbón, J.** 1997. Comparative effects of aphid vector species on increase and spread of *Citrus tristeza virus*. *Fruits*, 52: 397–404.
- Gottwald, T.R., Polek, M.L. & Riley, K.** 2002. History, present incidence, and spatial distribution of *Citrus tristeza virus* in the California Central Valley. In N. Duran-Vila, R. G. Milne & J.V. da Graça, eds. *Proceedings of the 15th Conference of the International Organization of Citrus Virologists (IOCV)*. pp. 83–94. Riverside, CA, (www.iocv.org/proceedings.html).
- da Graça, J.V. & van Vuuren, S.P.** 2010. Managing *Citrus tristeza virus* losses using cross protection. In A.V. Karasev & M.E. Hilf, eds. *Citrus tristeza virus complex and tristeza diseases*, pp. 247–260. Eagan, MN, APS Press. 304 pp.
- Harju, V.A., Henry, C.M., Cambra, M., Janse, J. & Jeffries, C.** 2000. Diagnostic protocols for organisms harmful to plants-DIAGPRO. *EPPO Bulletin*, 30: 365–366.
- Harper, S.J.** 2013. *Citrus tristeza virus*: Evolution of complex and varied genotypic groups. *Frontiers in Microbiology*, doi:10.3389/fmicb.2013.00093.
- Harper, S.J., Dawson, T.E. & Pearson, M.N.** 2008. Molecular analysis of the coat protein and minor coat protein genes of New Zealand *Citrus tristeza virus* isolates that overcome the resistance of *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. *Australian Plant Pathology*, 37: 379–386.
- Ihharco, F.A., Sousa-Silva, C.R. & Alvarez-Alvarez, A.** 2005. First report on *Toxoptera citricidus* (Kirkaldy) in Spain and continental Portugal. *Agronomia Lusitana*, 51: 19–21.
- Licciardello, G., Raspagliesi, D., Bar-Joseph, M. & Catara, A.** 2012. Characterization of isolates of *Citrus tristeza virus* by sequential analyses of enzyme immunoassays and capillary electrophoresis-single-strand conformation polymorphisms. *Journal of Virological Methods*, 181: 139–147.

- Marroquín, C., Olmos, A., Gorris, M.T., Bertolini, E., Martínez, M.C., Carbonell, E.A., Hermoso de Mendoza, A.H. & Cambra, M.** 2004. Estimation of the number of aphids carrying *Citrus tristeza virus* that visit adult citrus trees. *Virus Research*, 100: 101–108.
- Moreno, P., Ambros, S., Albiach-Martí, M.R., Guerri, J. & Peña, L.** 2008. *Citrus tristeza virus*: A pathogen that changed the course of the citrus industry. *Molecular Plant Pathology*, doi:10.1111/J.1364-3703.2007.00455.X.
- Nikolaeva, O.V., Karasev, A.V., Powell, C.A., Gumpf, D.J., Garnsey, S.M. & Lee, R.F.** 1996. Mapping of epitopes for *Citrus tristeza virus*-specific monoclonal antibodies using bacterially expressed coat protein fragments. *Phytopathology*, 86: 974–979.
- Olmos, A., Cambra, M., Esteban, O., Gorris, M.T. & Terrada, E.** 1999. New device and method for capture, reverse transcription and nested PCR in a single closed tube. *Nucleic Acids Research*, 27: 1564–1565.
- Pappu, H.R., Manjunath, K.L., Lee, R.F. & Niblett, C.L.** 1993. Molecular characterization of a structural epitope that is largely conserved among severe isolates of a plant virus. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 90: 3641–3644.
- Permar, T.A., Garnsey, S.M., Gumpf, D.J. & Lee, R.** 1990. A monoclonal antibody that discriminates strains of *Citrus tristeza virus*. *Phytopathology*, 80: 224–228.
- Roistacher, C.N.** 1991. *Graft-transmissible diseases of citrus: Handbook for detection and diagnosis*. Rome, FAO. 286 pp.
- Román, M.P., Cambra, M., Juárez, J., Moreno, P., Durán-Vila, N., Tanaka, F.A.O., Alves, E., Kitajima, E.W., Yamamoto, P.T., Bassanezi, R.B., Teixeira, D.C., Jesús Jr, W.C., Ayres, J.A., Gimenes-Fernandes, N., Rabenstein, F., Giroto, L.F. & Bové, J.M.** 2004. Sudden death of citrus in Brazil: A graft transmissible, bud union disease. *Plant Disease*, 88: 453–467.
- Ruiz-García, N., Mora-Aguilera, G., Rivas-Valencia, P., Ochoa-Martínez, D., Góngora-Canul, C., Loeza-Kuk, E.M., Gutiérrez-E, A., Ramírez-Valverde, G. & Álvarez-Ramos, R.** 2005. Probability model of *Citrus tristeza virus* detection in the tree canopy and reliability and efficiency of direct immunoprinting-ELISA. In M.E. Hilf, N. Duran-Vila & M. A. Rocha-Peña, eds. *Proceedings of the 16th Conference of the International Organization of Citrus Virologists (IOCV)*. pp. 196–204. Riverside, CA. (www.iocv.org/proceedings.html).
- Sackett, D.L., Haynes, R.B., Guyatt, G.H. & Tugwell, P.** 1991. *Clinical epidemiology: A basic science for clinical medicine*, 2nd edn. Boston, MA, Little Brown and Co. 441 pp.
- Saponari, M., Manjunath, K. & Yokomi, R.K.** 2008. Quantitative detection of *Citrus tristeza virus* in citrus and aphids by real-time reverse transcription-PCR (TaqMan). *Journal of Virological Methods*, 147: 43–53.

- Terrada, E., Kerschbaumer, R.J., Giunta, G., Galeffi, P., Himmler, G. & Cambra, M.** 2000. Fully “Recombinant enzyme-linked immunosorbent assays” using genetically engineered single-chain antibody fusion proteins for detection of *Citrus tristeza virus*. *Phytopathology*, 90: 1337–1344.
- Timmer, L.W., Garnsey, S.M. & Graham, J.H.** 2000. *Compendium of citrus diseases*. St Paul, MN, APS Press. 92 pp.
- Vela, C., Cambra, M., Cortés, E., Moreno, P., Miguét, J., Pérez de San Román, C. & Sanz, A.** 1986. Production and characterization of monoclonal antibodies specific for *Citrus tristeza virus* and their use for diagnosis. *Journal of General Virology*, 67: 91–96.
- Vidal, E., Yokomi, R.K., Moreno, A., Bertolini, E. & Cambra, M.** 2012. Calculation of diagnostic parameters of advanced serological and molecular tissue-print methods for detection of *Citrus tristeza virus*. A model for other plant pathogens. *Phytopathology*, 102: 611-619.
- Yokomi, R.K., Garnsey, S.M., Civerolo, E.L. & Gumpf, D.** 1989. Transmission of exotic citrus tristeza isolates by a Florida colony of *Aphis gossypii*. *Plant Disease*, 73: 552–556.
- Yokomi, R.K., Saponari, M. & Sieburth, P.J.** 2010. Rapid differentiation and identification of potential severe strains of *Citrus tristeza virus* by real-time reverse transcription-polymerase chain reaction assays. *Phytopathology*, 100: 319–327.
- Zebzami, M., Garnsey, S.M., Nadori, E.B. & Hill, J.H.** 1999. Biological and serological characterization of *Citrus tristeza virus* (CTV) isolates from Morocco. *Phytopathologia Mediterranea*, 38: 95–100.

9. 图

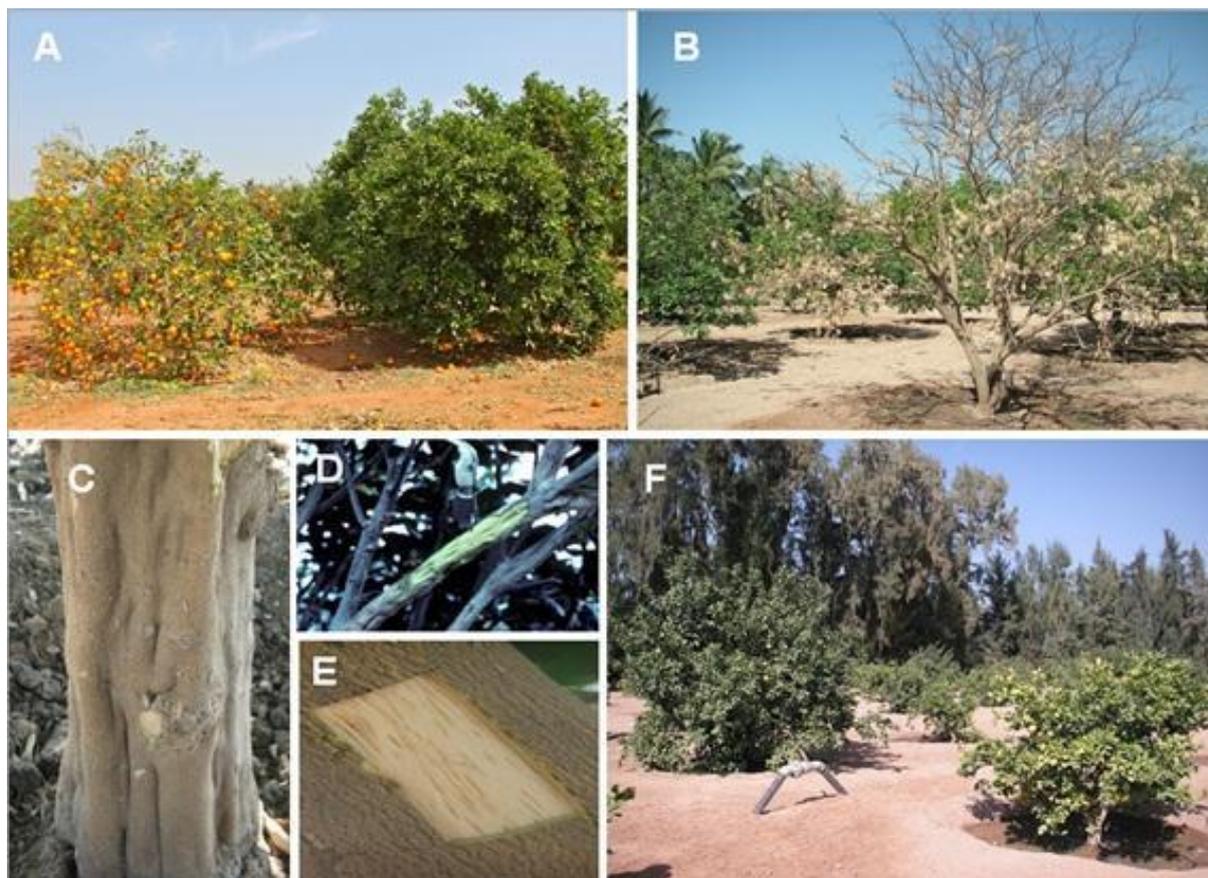


图 1. 柑橘衰退病毒 (CTV) 侵染的症状: (A) 衰退综合征、嫁接于 CTV 侵染的酸橙上的甜橙衰退症状 (左) 以及无症状的树 (右); (B) 嫁接于酸橙上的西柚衰亡及快速衰退症状; (C) 嫁接于特洛亚枳橙上的西柚茎杆上由于 CTV 强侵染性株系引致的茎痘; (D) 在西柚枝干上的严重茎痘; (E) 嫁接于卡里佐枳橙上的甜橙茎杆上的茎痘; (F) 嫁接于卡里佐枳橙 (Carrizo citrange) 上的甜橙树由于 CTV 的侵染严重发育不良 (右); 健康树 (左)。

此处图片由下列人士惠赠: (A) P. Moreno; (B、C、E) M. Cambra; (D) L. Navarro; (F) M. Cambra 和 J.A. Pina; 他们均来自位于西班牙蒙卡达地区的巴伦西亚农业研究院 (IVIA)。

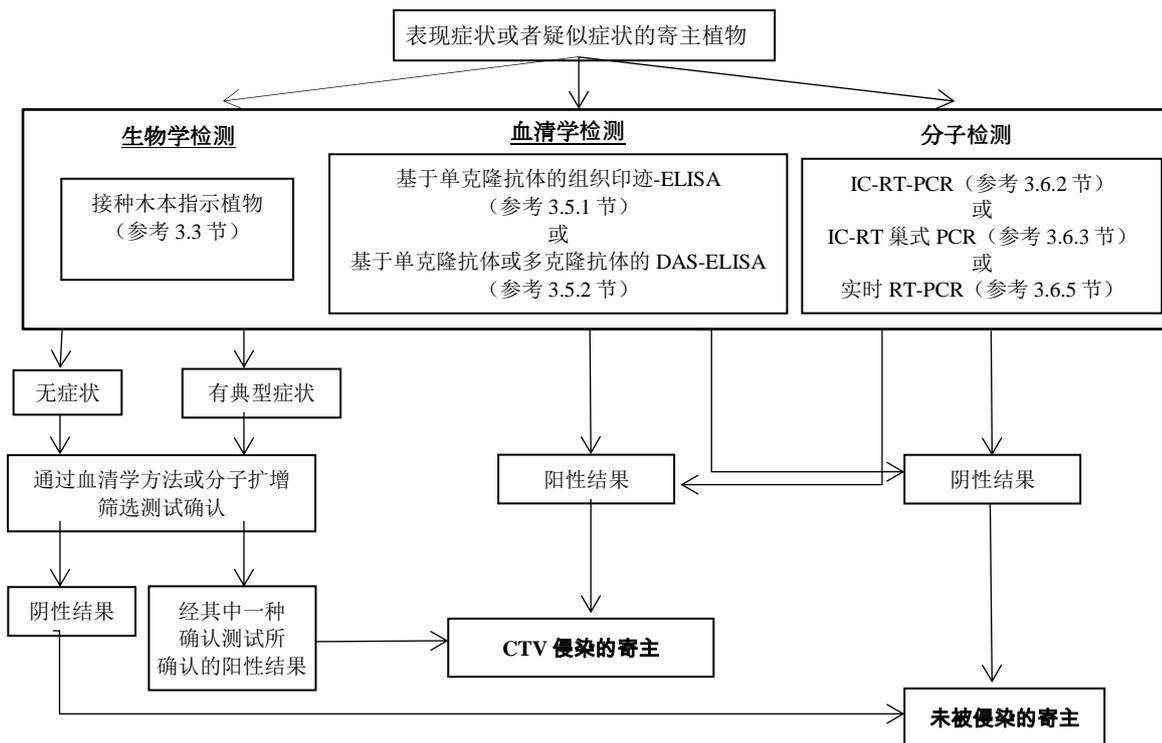


图 2. 柑橘衰退病毒 (CTV) 检测鉴定流程图。

DAS: 双抗夹心; ELISA: 酶联免疫吸附测定; IC: 免疫捕获; PCR: 聚合酶链式反应; RT: 反转录。

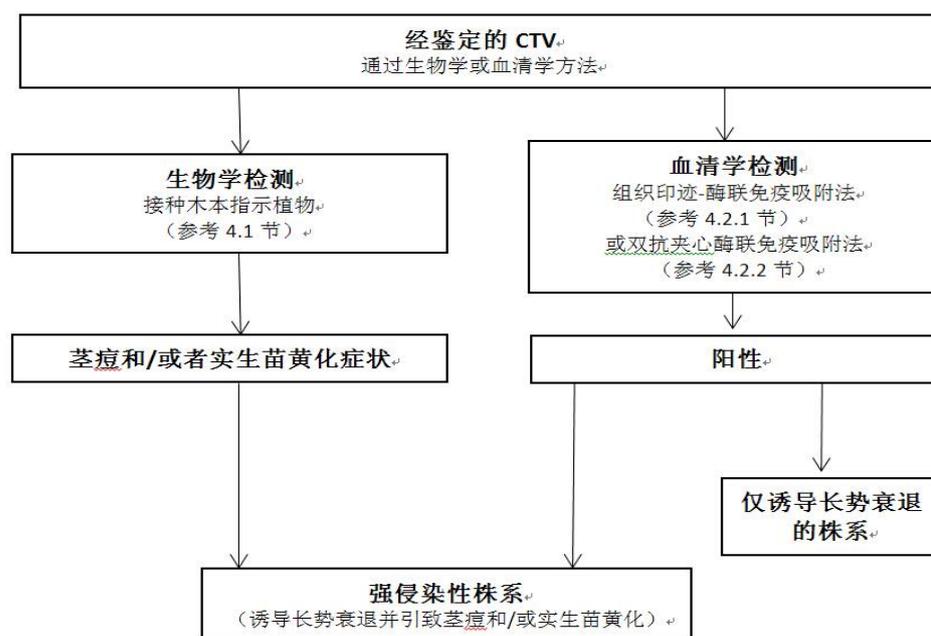


图 3. 柑橘衰退病毒 (CTV) 强侵染性株系鉴定流程图。

DAS: 双抗夹心; ELISA: 酶联免疫吸附测定。

出台背景

这部分不属于本标准的正式内容

2004 年 11 月, 标准委提出最初的主题: 柑橘衰退病毒 (2004-021)。

2006 年 4 月, 植检委第一届会议在工作计划 (病毒和植原体) 中增列主题 (2006-009)。

2006 年 4 月, 植检委第一届会议 (2006) 增列主题: 线虫 (2006-008)。

2014 年 4 月, 专家磋商。

2015 年 1 月, 标准委批准提交成员磋商 (2015_eSC_May_02)。

2015 年 2 月, 成员磋商。

2015 年 12 月, 诊断规程起草小组审查草案并对成员评论进行答复。

2015 年 11 月, 将诊断规程提交标准委申请批准通报 (2016_eTPDP_Feb_02)。

2016 年 3 月, 标准委通过电子决策批准进入 45 天的诊断规程通报期 (2016_eSC_May_10)。

2016 年 8 月, 标准委代表植检委批准诊断规程 (未收到反对意见)。

ISPM 27 附件 15. 柑橘衰退病毒 (*Citrus tristeza virus*) (2016)。

罗马, 国际植保公约, 粮农组织。

出台背景最后更新: 2017 年 1 月。

本诊断规程于 2016 年 8 月由标准委代表植检委通过。

本附件是 ISPM 27 号标准规定的一部分。

ISPM 27 号标准 限定有害生物诊断规程

DP 16: 斑潜蝇属 (*Liriomyza*)

2016 年通过 ; 2016 年出台

目 录

1. 有害生物信息.....	3
2. 分类信息.....	4
3. 检测.....	6
3.1 标本的采集与保存.....	7
3.1.1 成虫采集.....	7
3.1.2 未成熟生命阶段的采集.....	7
4. 鉴定.....	7
4.1 斑潜蝇成虫的形态学鉴定.....	8
4.1.1 用于显微镜检验的斑潜蝇雄性成虫外生殖器的制备.....	8
4.1.1.1 斑潜蝇性别的确定.....	8
4.1.1.2 检验用雄虫端阳体的制备.....	8
4.1.2 潜蝇科的鉴定.....	9
4.1.3 斑潜蝇属的鉴定.....	10
4.1.4 斑潜蝇属的种的鉴定.....	11
4.1.4.1 斑潜蝇属成虫的形态特征.....	11
4.1.4.2 D 斑潜蝇雄性成虫的端阳体构造.....	14
4.1.4.3 斑潜蝇属四个目标种未成熟阶段的形态特征.....	15
4.2 斑潜蝇属的种的分子鉴定.....	15
4.2.1 分子检测的对照.....	16
4.2.2 DNA 提取.....	16
4.2.3 四个目标种的 PCR-RFLP 鉴定.....	16
4.2.3.1 COII 基因的扩增.....	17
4.2.3.2 产物的限制性酶切和分离.....	17
4.2.4 用于四个目标种鉴定的种特异性 PCR 引物.....	18
4.2.4.1 COI 基因的扩增.....	18

4.2.5	隐存种豌豆潜叶蝇和南美斑潜蝇的鉴别	19
4.2.5.1	PCR-RFLP	19
4.2.5.2	DNA 序列比较	20
4.2.6	DNA 条形码	20
5.	记录	21
6.	获取进一步信息的联系点	21
7.	致谢	21
8.	参考文献	21
9.	图	25

1. 有害生物信息

潜蝇科 (Agromyzidae) 是一些体形微小, 以幼虫取食植物内部组织的蝇类, 通常被称为潜叶蝇和潜茎蝇。潜蝇科大多数种类要么具有寄主转化性, 要么寄主范围局限于相互联系的一小组植物中。然而, 有几个高度杂食性的种类已成为世界上许多地区的农业和园艺害虫, 包括被不同国家列入植物检疫法规的斑潜蝇属 (*Liriomyza*) 的四个种类: 番茄斑潜蝇 (*L. bryoniae*)、南美斑潜蝇 (*L. huidobrensis*)、美洲斑潜蝇 (*L. sativae*) 和三叶斑潜蝇 (*L. trifolii*)。这些斑潜蝇均为观赏性和蔬菜作物的杂食性害虫。本规程中种水平的鉴定仅限于这四个种类。

斑潜蝇主要分布于北温带地区, 但有些种类在非洲区、新热带区和东洋区也有分布。斑潜蝇属中 300 多个种类的成虫外形非常相似: 它们体形都很小 (长度 1-3 mm), 从背面看基本为黑色, 大多数种类的额和小盾片为黄色 (如图 1 所示)。因此, 区分斑潜蝇属的不同种类会有较大难度。此外, 为鉴定检疫关注的四种斑潜蝇, 诊断专家不仅要区分这四个种类, 还要将其从各种本地斑潜蝇的相关背景动物群中区分出来。

番茄斑潜蝇实际上是一种古北区物种, 发生记录遍布欧洲和亚洲, 以及北非的埃及与摩洛哥 (CABI, 2013)。该斑潜蝇具有高度杂食性, 已报道在 16 个科的植物上发生 (Spencer, 1990)。它为害番茄、瓜类 (尤其是甜瓜、西瓜和黄瓜) 和温室种植的生菜、豆类及羽扇豆 (Spencer, 1989, 1990)。

一般认为, 南美斑潜蝇起源于南美洲, 现已遍布全球大部分地区, 包括北美洲、欧洲、非洲、亚洲和太平洋的部分地区 (Lonsdale, 2011; CABI, 2013)。然而, 之前分类学上定义南美斑潜蝇最近被分成两个形态相似的隐存种: 南美斑潜蝇和豌豆潜叶蝇 (*L. langei*); 关于它们相对分布区的精确划定还存在一些不确定性。目前, 豌豆潜叶蝇仅在美国得到证实, 美国以外的所有入侵种群很可能都是现在分类学上定义的南美斑潜蝇 (Scheffer and Lewis, 2001; Scheffer 等, 2001; Takano 等, 2008; Lonsdale, 2011)。南美斑潜蝇具有高度杂食性, 已报道在 14 个科的植物上发生 (Spencer, 1990)。受其危害的最具经济重要性的作物包括甜菜、菠菜、豌豆、豆类、马铃薯和观赏植物 (石头花属 (*Gypsophila*) 最为常见, 偶见康乃馨和菊花) (Spencer, 1989)。

美洲斑潜蝇起源于北美洲、中美洲和南美洲, 目前已扩散到亚洲、非洲和太平洋很多地区, 但尚未扩散到欧洲和澳大利亚 (Lonsdale, 2011; CABI, 2013)。然而, 有关美洲斑潜蝇的分布记录可能并不完整, 因为有证据显示, 该害虫一直在持续快速地扩大其分布范围。它是另一种为害很多蔬菜和花卉作物的高度杂食性害虫 (Spencer, 1973, 1990)。已报道在九个科的植物上发生, 但主要寄主为葫芦科 (Cucurbitaceae)、蝶形花科 (Fabaceae) 和茄科 (Solanaceae) 植物 (Spencer, 1973, 1990)。

三叶斑潜蝇也起源于北美洲、中美洲和南美洲，现已扩散到欧洲、非洲、亚洲和太平洋的大部分地区，扩散的原因很可能是菊花鲜切花贸易（Martinez 和 Etienne, 2002; Lonsdale, 2011; CABI, 2013）。该害虫具有高度杂食性，已报道在 25 个科的植物上发生（Spencer, 1990）。受其危害的最具经济重要性的作物包括豆类、芹菜、菊花、黄瓜、非洲菊、石头花属、生菜、洋葱、马铃薯和番茄（Spencer, 1989）。

本诊断规程还包含了另一种（第五种）斑潜蝇-线斑潜蝇（*L. strigata*），因为它与番茄斑潜蝇和南美斑潜蝇都密切相关，是诊断专家在寻求鉴定四种检疫性斑潜蝇时必须有能力排除的一种斑潜蝇。线斑潜蝇是一个欧亚种（Pitkin 等(n.d.)引自 Spencer, 1976; Dempewolf, 2001; Ellis, 2013; 和 Pape 等, 2013）。其分布的东部边界尚不明确，但范围跨越了乌拉尔山脉（Spencer, 1976），而且在东南亚有存疑记录（Dempewolf, 2004）。线斑潜蝇具有高度杂食性，已报道在世界范围内 29 个科的植物上发生（Spencer, 1990）。

2. 分类信息

- 学名：** *Liriomyza* Mik, 1894
- 异名：** *Agrophila* Lioy, 1864; *Antineura* Melander, 1913; *Haplomyza* Hendel, 1914; *Praspedomyza* Hendel, 1931; *Craspedomyza* Enderlein, 1936; *Triticomyza* Blanchard, 1938
- 分类地位：** 昆虫纲（Insecta）、双翅目（Diptera）、潜蝇科（Agromyzidae）、植潜蝇亚科（Phytomyzinae）
- 学名：** *Liriomyza bryoniae* (Kaltenbach, 1858) (Kaltenbach, 1858)
- 异名：** *Liriomyza solani* Hering, 1927; *Liriomyza hydrocotylae* Hering, 1930; *Liriomyza mercurialis* Hering, 1932; *Liriomyza triton* Frey, 1945; *Liriomyza citrulli* Rohdendorf, 1950; *Liriomyza nipponallia* Sasakawa, 1961
- 通用名：** 番茄斑潜蝇
- 学名：** *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard, 1926) (Blanchard, 1926)
- 异名：** *Liriomyza cucumifoliae* Blanchard, 1938; *Liriomyza decora* Blanchard, 1954; *Liriomyza dianthi* Frick, 1958

南美斑潜蝇和豌豆潜叶蝇之间的分类关系较为复杂。南美斑潜蝇最早由 Blanchard (1926) 对从阿根廷瓜叶菊属（*Cineraria*）上采集到的标本进行描述。Frick (1951) 将来自加利福尼亚州的豌豆潜叶蝇描述为一个种，据其记载主要是豌豆上的一种害虫，

但是也会危害紫菀属 (*Aster*) 植物。由于这两种斑潜蝇以往 (实际上目前仍然如此) 在形态上难以区分, Spencer 于 1973 年将其定为同种异名。根据对其线粒体和核 DNA 序列 (Scheffer, 2000; Scheffer 和 Lewis, 2001) 的研究, 并得到了后续饲养实验的支持 (Takano 等, 2008), 这两种斑潜蝇被正式分为两个隐存种 (Lonsdale, 2011)。学名 “*L. langei* Frick” 被重新启用, 专指加利福尼亚的隐存种, 而学名 “*L. huidobrensis* (Blanchard)” 则用于南美洲和中美洲的隐存种。

Lonsdale (2011) 曾试图描述可区分这两个种类的 “大多数” 标本的诊断性形态特征, 但那些特征 “差异微小, 而且有时候相互重叠”, 因此, 他建议尽可能使用分子数据进行鉴别。Scheffer 及其同事认为, 这两个种类的分布范围没有重叠 (虽然 Lonsdale (2011) 报道了采自加利福尼亚的南美斑潜蝇, 一次是 1968 年, 另一次是 2008 年, 但他指出尚不清楚种群是否已经定殖), 而且他们研究过的所有入侵种群均符合南美斑潜蝇的定义 (Scheffer 和 Lewis, 2001; Scheffer 等, 2001)。这意味着, 几乎应肯定地认为, 早于 Scheffer 论文的所有文献中来自加利福尼亚的报道针对的都是豌豆潜叶蝇。豌豆潜叶蝇主要是分布在加利福尼亚的一个种类, 但它显然已经传入夏威夷、俄勒冈和华盛顿; 上世纪 90 年代中期在佛罗里达、犹他和弗吉尼亚发现的种群并未定殖 (Lonsdale, 2011)。墨西哥目前仅证实有南美斑潜蝇发生 (Lonsdale, 2011), 但据 Takano 等 (2005) 报道, 日本一检疫所在产自墨西哥的新鲜蔬菜上曾截获到豌豆潜叶蝇 (被称作加利福尼亚进化枝) 的标本。

- 通用名 :** 蛇形斑潜蝇、豌豆斑潜蝇、南美斑潜蝇、马铃薯斑潜蝇
- 学名 :** *Liriomyza sativae* Blanchard, 1938
- 异名 :** *Agromyza subpusilla* Frost, 1943; *Liriomyza verbenicola* Hering, 1951; *Liriomyza pullata* Frick, 1952; *Liriomyza canomarginis* Frick, 1952; *Liriomyza minutiseta* Frick, 1952; *Liriomyza propepusilla* Frost, 1954; *Liriomyza munda* Frick, 1957; *Liriomyza guytona* Freeman, 1958; *Lemurimyza lycopersicae* Pla and de la Cruz, 1981
- 通用名 :** 蔬菜斑潜蝇、美洲斑潜蝇、菊花斑潜蝇、蛇形蔬菜斑潜蝇、瓜斑潜蝇
- 学名 :** *Liriomyza trifolii* (Burgess, 1880)
- 异名 :** *Agromyza phaseolunulata* Frost, 1943; *Liriomyza alliavora* Frick, 1955
- 通用名 :** 美洲蛇形斑潜蝇、蛇形斑潜蝇、蚕豆斑潜蝇、加利福尼亚斑潜蝇、芹菜斑潜蝇、菊花斑潜蝇

3. 检测

取食刻点和叶片上的潜道通常是斑潜蝇存在的最初且最明显的症状。虽然完全形成后的潜道应该很容易被检疫人员发现，但侵染的早期症状不太明显，很容易被忽略（Spencer, 1989）。潜道可以在数周时间内保持完好和相对无变化。潜道构造通常被认为是对潜蝇科各种蝇类进行鉴定的可靠指南（因为在此类情况下很多种类具有寄主专化性）。然而，对于杂食性种类而言，潜道构造会受宿主、每片叶片的物理和生理条件，以及在同一叶片中潜食的幼虫数量的影响。较大的变异性说明，仅根据潜道构造进行鉴定时应特别谨慎（EPPO, 2005）。四种检疫性斑潜蝇和线斑潜蝇的潜道构造示例见图 2 至 4。

雌蝇用其产卵器刺穿寄主植物的叶片，造成的创伤被用于取食（雌蝇和雄蝇）或产卵。各种斑潜蝇的取食刻点均为圆形，直径通常约为 0.2mm，在叶片正面表现为白色斑点。产卵刻点通常较小（0.05 mm），呈更规则的圆形。和斑潜蝇造成的取食刻点相比，杂食性潜蝇科害虫豌豆彩潜蝇（*Chromatomyia horticola*）和 *Chromatomyia syngenesiae* 的取食刻点明显更大，更呈椭圆形。各种斑潜蝇的取食刻点和产卵刻点看起来差异不大，其在叶片上的分布模式不能用于种的鉴定。取食刻点会使大量细胞遭到破坏，肉眼清晰可见（EPPO, 2005）。

幼虫主要取食叶片正面，在绿色栅栏组织中形成潜道。潜道通常为近白色，粪便轨迹沿叶片纵向呈不连续的黑色线状。在叶片的同一小区域内反复来回潜食往往会导致潜道变色，出现潮湿的黑色和干燥的褐色区域，这通常是植物受潜叶蝇诱导而产生的反应的结果（EPPO, 2005）。

幼虫有三个龄期，均在叶片内取食。幼虫主要在产卵的植株上取食。斑潜蝇幼虫在即将化蛹时出叶（Parrella 和 Bethke, 1984），其典型的弹出孔为半圆形裂缝；相反，豌豆彩潜蝇和 *C. syngenesiae* 的幼虫在叶片内潜道末端化蛹，前气门通常从叶片下表面伸出。因此，可以在作物碎屑和土壤中，有时也可以在叶片表面找到斑潜蝇的蛹壳。

取决于其所处的生命阶段，可以在植物的不同部位和周围环境中发现斑潜蝇，具体如下：

- 卵：叶片内紧贴叶片表面
- 幼虫：叶片上的潜道内
- 蛹：作物碎屑和土壤中，有时在叶片表面上
- 成虫：自由飞行，或在形成取食刻点和产卵刻点时在叶片表面。

3.1 标本的采集与保存

可以采集斑潜蝇的成虫或和被潜食的叶片样品一起采集其未成熟的生命阶段。用于鉴定到种的形态特征主要基于雄虫的外生殖器，因此需要有雄性成虫来确认对种的鉴定。雌性成虫通常只能确切地鉴定到属的水平。从一株植物或一个地点采集多头标本可以增加捕获雄蝇的可能性，这一点非常重要，除非要使用分子检测方法鉴定未成熟的生命阶段。

3.1.1 成虫采集

成虫通常见于叶片上，可用手捕捉，或用手持捕虫网扫入小玻璃瓶中，也可以使用真空采样器采集。此外，它们还可使用黄色粘板采集，在温室中时尤其如此。然而，采集斑潜蝇等潜叶蝇的最实用和最可靠的方法是采集带有成活幼虫的被潜食叶片。可以把它们带回实验室，在大瓶中饲养至成虫。

可以将成虫和幼虫置于 70% 的乙醇溶液中长期保存，但它们的颜色会随着时间的推移逐渐褪去。应对乙醇标本瓶进行密封，以避免泄漏，并用衬垫材料包装后放入结实的盒子中。也可以通过针插标本等方法在干燥条件下保存标本。

分子鉴定工作所需的标本应杀死后放入 96%-100% 的乙醇溶液中冷冻保存（约-20 °C或-4 °C），或保存在 FTA 卡（Whatman¹）（Blacket 等，2015）上。

3.1.2 未成熟生命阶段的采集

如果是为了采集并保存植物标本，应摘下带有疑似取食刻点或潜道的叶片，夹在报纸中，让其缓慢干燥。

对于潜道中有幼虫的叶片，如果是为了在实验室中进行饲养，以获得用于鉴定的不同的生命阶段，特别是成虫，就需要用略微潮湿而未湿透的实验室材料进行包装，并置于装有衬垫的密封袋中邮寄。在实验室中，可将带有成活幼虫的被潜食的叶片放进插有潮湿滤纸的密封培养皿中，置于 23 °C左右的培养箱中（每两天或三天检查一次，取出长有真菌、细菌等的叶片）。

4. 鉴定

通过形态学检验对潜叶蝇进行种的鉴定仅限于雄性成虫标本，因为尚无适宜的检索表可用于对雌性成虫、卵、幼虫或蛹进行种水平的鉴定。可通过对形态特征的检验，尤其是对雄蝇外生殖器的检验，对成虫材料进行鉴定。可在高倍显微镜（约放大 100×）下检验雄蝇外生殖器的形态特征。使用本规程和质量良好的标本，仅凭形态学检验就能确切地鉴定出四种检疫性斑潜蝇成虫（由于 1 节所讨论的原因，南美斑潜蝇和豌豆潜叶蝇除外）。

分子鉴定方法适用于所有生命阶段，包括无法用形态学方法鉴定到种水平的未成熟阶段。此外，在成虫标本不典型或已损坏的情况下，分子检测可提供有关鉴定的更多的有用信息。然而，分子检测的特异性可能有限，因为它们被开发用于特定目的，而且只使用采自不同地区的样品，针对有限数量的种类进行过评估。因此，应小心解读分子检测的结果。

4.1 斑潜蝇成虫的形态学鉴定

为了确切地鉴定出四种目标斑潜蝇中的任何一种，有必要对雄虫外生殖器（尤其是端阳体，图 5）进行检验。下文简要介绍了一种被认可的标本制备方法（依据 Malipatil 和 Ridland, 2008）。Spencer (1981, 1992)、Spencer 和 Steyskal (1986) 以及 EPPO (2005) 提供了该方法的更多细节或改进。有关端阳体构造的检验结果应与外部形态特征（表 1）进行比较，以确认对种的鉴定。

4.1.1 用于显微镜检验的斑潜蝇雄性成虫外生殖器的制备

4.1.1.1 斑潜蝇性别的确定

雄蝇第九背板叶突呈黑色，被短柔毛，骨化程度不如雌蝇管状构造，后腹部从背面向腹面弯曲，呈圆弧形（图 6(a)）。叶突间可见狭缝状开口，充分张开时呈三角形，通过它可以看见雄蝇外生殖器的其他部位。叶突延伸仅超过最后一背片。雌蝇第 6 节之后的腹部各节形成高度骨化的黑色管状构造，延伸超过第六背片（图 6(b)），后面观管状构造末端可见一个圆形开口。第六背片从上面覆盖了管状构造基半部，但侧面观和腹面观均可看见该构造。

4.1.1.2 检验用雄虫端阳体的制备

应从虫体上取下腹部，以便清理组织并进行观察。可使用细解剖针（先用普通针在火柴梗末端打个浅孔，再将尖锐小针的钝端粘接到火柴梗末端）小心将腹部和雄蝇的其他部分分开。腹部置于 10% 的 KOH 或 NaOH 溶液中煮 2-4 min，也可以置于 10% 的 KOH 或 NaOH 冷却溶液中过夜，以清除腹部组织。将处理过的腹部转移至蒸馏水浴中，中和 KOH 或 NaOH。然后将腹部转移至凹穴玻片上的甘油滴中。

在双目体视显微镜下，用细解剖针仔细从周围的膜、表皮和相关的肌肉组织解剖出生殖器复合体。用细解剖针固定生殖器复合体供侧面观，在最多达 400x 放大倍率的复式显微镜下观察。重新固定生殖器复合体，不加盖盖玻片，在 400x 放大倍率下从侧面观察端阳体。要从不同方向（如侧面、背面、腹面）观察端阳体，这就需要在较低的放大倍率下对其重新进行固定。

制作半永久玻片（如用于常规鉴定）时，应将生殖器复合体转移至干净平玻片上的甘油滴中。将外生殖器轻轻浸入封固剂中，小心在其上面放下一个圆形盖玻片，使封固剂均匀散布。

如需制作永久封固玻片，应如上文所述，应使用 KOH 清理腹部，并在冷却的冰醋酸中进行中和。然后将腹部转移至 70% 的乙醇溶液中，在双目体视显微镜下用细解剖针仔细从周围的膜、表皮和相关的肌肉组织中解剖出生殖器复合体。首先应将解剖出的外生殖器转移至纯乙醇中保持 2-4 min，再转移至丁香油中（如有必要，可在其中保存任意时长）。将外生殖器转移至 70% 的乙醇溶液中（保持约 10 min），再转移至 95% 的乙醇溶液中（保持约 10 min），最后转移至丁香油中（至少保持 5 min）。随后可以用一滴加拿大树胶将外生殖器永久封固在载玻片上盖玻片下。所有封固玻片必须加贴标签，详细标明地点、寄主、采集日期、采集人姓名（如果已知）、种名、鉴定人员姓名等信息，以及与剩余标本交叉引用的条码标签。

剩余的斑潜蝇标本应固定在卡片尖端，并加贴适当的标签，供交叉引用其封固在玻片上的外生殖器。

4.1.2 潜蝇科的鉴定

全球范围内潜蝇科包含大约 2500 个种（Spencer, 1989, 1990）。Spencer（1972, 1973, 1987）、Dempewolf（2004）和 Boucher（2010）发表了潜蝇形态的详细描述。

本规程的形态学命名遵循 Yeates 等（2004）的研究。也可通过这一在线资源查阅典型无瓣蝇（如潜蝇科）身体结构的清晰示图。

下列特征组合对潜蝇科进行了界定（Hennig, 1958; Spencer, 1987; Boucher, 2010）（图 7）：

- 体形较小，体长达 1-6 mm，但通常为 1-3 mm
- 具鬃
- 具 1 至 7 根额毛
- 翅前缘在 Sc 末端处具一缺刻
- cup 室小；翅脉 A_1+CuA_2 未达翅缘
- 雄蝇具前殖片，为第 6-8 背片融合形成的背片复合体，仅第 5 背片和生殖节之间具两个气门
- 雌蝇第 7 腹节前部形成产卵器基节。

通常情况下，幼虫（图 8(a)）呈圆柱形，前部变细，具突起，上生前、后气门（图 8(b)和(d)），前者位于前胸背面，后者直接向后位于尾部。幼虫同样具有高度骨化的口器；上颚纵轴与头咽骨的其他部分大致成直角（图 8(c)），通常具两对或更多大小相同的指向前方的齿，腹角（成对指向后方的“臂”）通常短于背角。

实际上，潜蝇易于辨识，因为它们的幼虫取食植物的成活组织（其中四分之三为潜叶蝇）。然而，花蝇科（*Anthomyiidae*）和果蝇科（*Drosophilidae*）等双翅目其他科中也有潜叶蝇。有关潜蝇科多种潜叶蝇未成熟阶段的形态学和生物学信息概述，以及有关头咽骨和后气门的大量参考书目与图示可参看 Ferrar（1987）。

4.1.3 斑潜蝇属的鉴定

斑潜蝇属成虫具有以下形态特征（EPPO, 2005; Spencer, 1976）：

- 额眶鬃下垂（后倾）
- 多数种类的黑色盾片前区和盾片同色，少数呈黄色
- 多数种类小盾片呈黄色，少数呈黑色
- 亚前缘脉端部退化为一皱褶，独立结束于前缘脉
- 前缘脉伸达 M_{1+2} 脉
- 中室（dm）小
- 多数种类具第二（外）横脉（dm-cu）
- 雄蝇具有摩擦发音器（“摩擦器”，即后足腿节上几丁化的脊状突起；“音锉”，即腹部背片和腹片之间连接膜上几丁化程度较低的一排鳞片）。

实际上，从上方看时，斑潜蝇属多数种类（包括纳入本诊断规程的四个目标种类）基本为黑色，额黄色，小盾片明黄色。虫卵也呈黄色，但深浅不一。目标种类的翅具典型脉序（图 9）和该属常见的雄虫外生殖器。

有几个属可能会和斑潜蝇属混淆。植潜蝇属（*Phytomyza*）、彩潜蝇属（*Chromatomyia*）和植斑潜蝇属（*Phytoliriomyza*）等几个密切相关的属一般可通过其前倾（指向前方）的额眶鬃与斑潜蝇属进行区分（斑潜蝇属的总是下垂，或偶尔直立或缺如），还可通过小盾片进行区分，这些属的小盾片通常为灰色或黑色，偶尔中部呈浅黄色（斑潜蝇属多数种类全为黄色）。植潜蝇属和彩潜蝇属的前缘脉仅伸达 R_{4+5} 脉，而植斑潜蝇属和斑潜蝇属的则伸达 M_{1+2} 脉（Spencer, 1977）。植斑潜蝇属各个种类会（在茎或叶上）形成虫瘿，在虫瘿内取食，而彩潜蝇属、植潜蝇属和斑潜蝇属的各个种类则为典型的潜叶蝇。

4.1.4 斑潜蝇属的种的鉴定

4.1.4.1 斑潜蝇属成虫的形态特征

表 1 提供了番茄斑潜蝇、南美斑潜蝇、美洲斑潜蝇和三叶斑潜蝇（以及出于排除目的的线斑潜蝇）主要诊断特征的简明概述。图 10 和 11 配套提供了端阳体的示意图（显微照片）。

Spencer（1965，1973）、Dempewolf（2004）、Malipatil 等（2004）和 Shiao（2004）提供了有关这些种类的更详细的形态描述和示图。关键的鉴定特征可参见病虫害图像库（PaDIL）（Malipatil，2007a，2007b，2007c）。

也可根据检索表对成虫进行鉴定。Malipatil 和 Ridland（2008）发表了 17 个具有经济重要性的种类，其中包括几个澳大利亚特有种类的检索表。此外，Dempewolf（2004）提供了一个基于显微照片的全球有害种类的鉴定系统。需要特别参考各种斑潜蝇的检索表时，可通过 Spencer 的研究获得大量以往的区域性目录和检索表。这些资料涵盖了区域性背景动物群，它们在不同地区间明显不同，这样做会对排除非目标动物群的实证过程产生不同的影响。Spencer（1973）列出了这些研究的完整清单。此外，认真研究已检出的疑似检疫性斑潜蝇种类的寄主植物也会有所帮助，这样可以缩小在同一生物背景下可能发生的其他潜在的潜蝇的范围，这些潜蝇在研究时可能需要排除（例如，有关欧洲的情况参见 Ellis(n.d.)）。

表 1. 几种斑潜蝇成虫的形态特征[†]

	番茄斑潜蝇	南美斑潜蝇 [‡]	美洲斑潜蝇	线斑潜蝇	三叶斑潜蝇
雄虫端阳体	端部具两个球状物，球状物前缘圆形	端部具两个球状物，仅前缘处接触；球状物前缘向前腹部突出	端部具一个球状物，背腹观上下部分之间轻微缢缩；球状物骨化程度较强，基柄部较短	端部具两个球状物，前缘至基部均有接触；球状物前缘向前腹部突出	端部具一个球状物，背腹观上下部分之间明显缢缩；球状物骨化程度相对不明显，基柄部较长
顶鬃	顶鬃均着生于黄色区域	顶鬃均着生于黑色区域	外顶鬃着生于黑色区域，该黑色区域可能刚好触及内顶鬃，除此以外内顶鬃着生于黄色区域	眼后方黑色区域至少延伸至外顶鬃，但内顶鬃着生于黄色区域	顶鬃均着生于黄色区域
中侧片	以黄色为主，下缘中部具黑色小斑点	黄色，下部四分之三区域具大小不一的黑色斑	以黄色为主，黑色区域大小有变化，有的是沿下缘的一长条，有的是沿整个下缘的一大块，有的伸达前缘，有的限于后缘一狭窄区域	黄色，但下缘和前缘具大小不一的黑色斑，黑色斑沿下半部延伸	黄色，下缘中部具有灰黑色小斑点
Cu1 A 脉	a 长度为 b 长度的 2 倍	a 长度为 b 长度的 2-2.5 倍	a 长度为 b 长度的 3-4 倍	a 长度为 b 长度的 2-3 倍	a 长度为 b 长度的 3-4 倍
触角第三节	较小，黄色	略膨大，通常黑色	较小，黄色	较小，黄色	较小，黄色
额和眼眶	额亮黄色，眼眶颜色较浅	额黄色，一般比浅柠檬色深；上眼眶浅黑色，至少达上眶鬃	额和眼眶均为亮黄色	额和眼眶均为黄色	额和眼眶均为黄色
腿节	亮黄色，具一些褐色条纹	黄色，具深浅不一的黑色条纹	亮黄色	黄色，具一些褐色条纹	黄色，偶尔具淡褐色条纹

	番茄斑潜蝇	南美斑潜蝇 [‡]	美洲斑潜蝇	线斑潜蝇	三叶斑潜蝇
中胸背板	黑色，大部光亮，但具有明显的浅色区	黑色，无光泽	黑色，光亮	黑色，光亮，但光泽度稍差	黑色，无光泽，具浅灰色区
雄虫腹部背板	第二和第三背板由一黄色中沟纹明显隔开	仅第二背板由一黄色中沟纹明显隔开	仅第二背板由一黄色中沟纹明显隔开	—	第二至第五背板由一黄色中沟纹明显隔开
翅长	1.75–2.1 mm	1.7–2.25 mm	1.3–1.7 mm	1.8–2.1 mm	1.3–1.7 mm

来源：汇编自 Spencer (1973, 1976)，其中有关端阳体的信息源自 EPPO (2005)，有关雄虫腹部背板的信息源自 Shiao (2004) (其分析中未包含线斑潜蝇)。

† 另见图 7 至 11。

‡ 无法根据形态特征区分豌豆潜叶蝇和南美斑潜蝇。

4.1.4.2 斑潜蝇雄性成虫的端阳体构造

此处研究的各种斑潜蝇可根据雄虫外生殖器（尤其是端阳体）构造，以及虫体颜色和幼虫的后气门结构分成两个不同的自然类群：

- 类群 1：番茄斑潜蝇、南美斑潜蝇和线斑潜蝇
- 类群 2：美洲斑潜蝇和三叶斑潜蝇。

然而，对鉴定有用的成虫外部特征（表 1），尤其是基于颜色的外部特征，并不完全符合两个类群的划分。

端阳体是由膜包裹的很小且脆弱的构造。它是阳茎的端部构造（即插入器官，雄虫外生殖器的组成部分）（图 5），其复杂的三维构造具有相当重要的诊断价值。事实上，仅根据端阳体这单一特征就可以可靠地鉴别出四个目标种。两个自然类群的端阳体基本构造不同：在类群 1 中，端部有两个并排的球状物（图 10）；而在类群 2 中，端部只有一个球状物，球状物中部缢缩，将其分隔为明显的上下两个部分（图 11）。下文提供了一个检索表，可使用端阳体帮助鉴定四个目标种类。为方便起见，该检索表也包含了线斑潜蝇，它和番茄斑潜蝇、南美斑潜蝇密切相关，也是杂食性，因此可在类似的寄主植物上发现。

然而，一些种类两两比较时差异微小，因此对端阳体构造的观察结果应与对外部形态的观察结果（表 1）相互验证，以确保端阳体构造未被错误解读。如所有观察结果相互印证，则可排除斑潜蝇属所有的其他种类，包括此处未讨论的种类。

用雄虫端阳体鉴定斑潜蝇的检索表

本检索表应与图 10 和 11 结合使用。

- | | |
|--|---------------|
| 1. 端部只有一个球状物（图 11e、f） | 2 |
| - 端部具有一对球状物（图 10a-c, g-k） | 3 |
| 2. 球状物顶部和基部间具明显缢缩：基部呈明显弧形（图 11f） | 三叶斑潜蝇 |
| - 球状物顶部和基部间具轻微缢缩：基部不呈明显弧形（图 11e） | 美洲斑潜蝇 |
| 3. 球状物前缘圆形（未向前腹部突出）；骨化均匀（图 10a） | 番茄斑潜蝇 |
| - 球状物前缘螺旋形（向前腹部突出）（图 10b、c） | 4 |
| 4. 球状物仅前缘中线处接触（图 10h） | 南美斑潜蝇* |
| - 球状物前缘至基部中线处均接触（图 10i） | 线斑潜蝇 |

* 无法根据形态特征区分豌豆潜叶蝇和南美斑潜蝇。

4.1.4.3斑潜蝇属四个目标种未成熟阶段的形态特征

在斑潜蝇的四个生命阶段（卵、幼虫、蛹和成虫）中，只有雄性成虫可使用形态特征（雄虫外生殖器的形状）确切地鉴定到种的水平。幼虫和蛹的形态特征可用以区分 4.1.4.2 节所描述的两个自然类群。此类信息有助于种的鉴定，但其本身不足以鉴定到种。作为对形态鉴定的补充，分子检测可用于区分本规程所包含的各个种类（4.2 节）。

卵

卵产在叶片组织中。它们呈白色椭圆形，长度约为 0.25 mm。无法据此对属和种进行鉴定。

幼虫和蛹

幼虫有三个龄期，它们在叶片组织中蛀道潜食。初孵幼虫长约 0.5 mm，发育完全后可达 3.0 mm。幼虫总体具有典型的潜蝇形态（见 4.1.2 节）。蛹（图 12）呈长椭圆形，长约 2.0 mm，腹面扁平，具突出的前、后气门。在实际工作中，对于幼虫和蛹，可根据以下形态区分两个自然类群（而非类群内的种）。

类群 1 幼虫

番茄斑潜蝇、南美斑潜蝇和线斑潜蝇的幼虫呈奶油色，但末龄幼虫在背面前端会形成橘黄色斑，并围绕虫体延伸至腹面（图 13）。每个后气门都有一个椭圆形突起，边缘具气门孔。气门孔数量难以观察，根据 Spencer（1973）分别为：番茄斑潜蝇，7-12 个；南美斑潜蝇，约 6-9 个；线斑潜蝇，10-12 个。蛹壳颜色从橘黄色到深褐色变化不一。多数番茄斑潜蝇和线斑潜蝇的蛹壳颜色偏浅，但并非总是如此。南美斑潜蝇的蛹壳基本趋于煤灰色。围蛹会保持幼虫的气门形态，但气孔更难识别。

类群 2 幼虫

美洲斑潜蝇和三叶斑潜蝇的初孵幼虫为半透明，随后通体呈橘黄色。每个后气门均呈三叉状突起，具三个气门孔，每一个气门孔分布在不同的突起上，外侧两个气门孔呈细长形。蛹壳浅橘黄色，有时呈深金褐色。围蛹会保持幼虫的气门形态，但相对不明显。

4.2 斑潜蝇属的种的分子鉴定

已有多种基于聚合酶链式反应（PCR）的分子检测方法被用于鉴定斑潜蝇的种类，包括聚合酶链式反应-限制性片段长度多态性（PCR-RFLP）、使用种特异性引物的终点 PCR、实时 PCR，以及 DNA 序列比较。在这些检测方法中，有几种方法可用于鉴别四个目标种（即番茄斑潜蝇，南美斑潜蝇，美洲斑潜蝇和三叶斑潜蝇），或用于区分南美斑潜蝇与豌豆潜叶蝇，现描述如下。

在本诊断规程中，各种方法（包括引用的商标名）的描述和发表时一样，因为它们决定了最初获得的灵敏度，特异性和/或再现性水平。至于已报道的适用于这些种类的各种方法，尚无任何一种已正式通过分析灵敏度和再现性验证。本诊断规程对试剂、化学品或设备名称的使用，并不意味对它们的认可，而排斥可能同样适用的其他品牌。只要经过充分验证，本规程提供的实验室程序可根据各个实验室的标准进行调整。

下文会对每种方法的特异性作出描述。具体说明用于评估每种方法的斑潜蝇种类，以及该方法最初的设计用途。考虑到分子检测在特异性方面的不足，阴性分子检测结果并不能排除通过形态学检验获得阳性鉴定结果的可能性。

4.2.1 分子检测的对照

为了获得可靠的检测结果，取决于所使用的检测类型和所要求的确定性水平，应考虑为每组核酸分离和目标有害生物核酸扩增设置适宜的对照。就 PCR 而言，最少应使用一个阳性核酸对照、一个阴性扩增对照（无模板对照），并在相关时使用一个阴性提取对照。

4.2.2 DNA 提取

可使用各种商业化 DNA 提取试剂盒，并按照生产商的说明（Scheffer 等，2001，2006；Kox 等，2005；Nakamura 等，2013），从单个斑潜蝇幼虫，蛹或成虫标本中成功提取适用于 PCR 应用的 DNA。有关下文描述的每种检测方法所使用的试剂盒的更多信息，请参阅原始文献。有些实验室可能会发现其他提取技术同样有效；可使用适于昆虫的任何 DNA 提取方法提取 DNA。在所有公开发表的规程中均使用无菌微型小杵或类似设备粉碎或研磨待处理组织。

阳性核酸对照。本对照用于监测在实验条件和参数下检测是否按预期进行。阳性对照可以是含有目标序列（即以前已分析过的斑潜蝇核酸）的任何核酸。

阴性扩增对照（无模板对照）。PCR 必须设置本对照来排除因为反应混合液制备过程中的污染或非特异性扩增引起的假阳性。在扩增阶段加入等体积用于制备反应混合液的 PCR 级水，代替 DNA。

阴性提取对照。本对照用于监测核酸提取过程中的污染和/或与寄主组织的交叉反应。本对照由不添加样品组织的提取反应液构成。

4.2.3 四个目标种的 PCR-RFLP 鉴定

Kox 等（2005）报道了一种针对细胞色素氧化酶 II（*COII*）基因上某个区域的 PCR-RFLP 检测方法，可用于区分四个目标种。已通过分析线斑潜蝇，豌豆潜叶蝇，葱斑潜蝇（*L. chinensis*）和 *L. scorzonerae* 等另外四种斑潜蝇进一步研究了本检测方法的特异性。使用本检测方法不能区分豌豆潜叶蝇和南美斑潜蝇的标本。其他三种均可被成功区分。

4.2.3.1 COII 基因的扩增

根据 Kox 等 (2005), 样品在 50 μ l 反应混合液中扩增, 具体包含以下最终浓度的反应物: 0.6 μ M 各引物、0.2 mM dNTPs、1 U HotStarTaq¹ DNA 聚合酶、1 \times PCR 缓冲液和 1.5 mM MgCl₂。每反应包含 1-5 μ l DNA 作为模板, 或 PCR 级水作为阴性对照。使用以下引物对进行 PCR 反应:

TL2-J-3037-正向引物 (F): TL2-J-3037-forward (F):
5'-ATGGCAGATTAGTGCAATGG-3' (Simon 等, 1994)

K-N-3785Lir-反向引物 (R): K-N-3785Lir-reverse (R):
5'-GTT (A/T) AAGAGACCATT (A/G) CTTG-3' (Kox 等, 2005)

PCR 的热循环参数为: 95 $^{\circ}$ C 15 min 的变性步骤, 继以 35 个循环 (94 $^{\circ}$ C 15 s, 55 $^{\circ}$ C 1 min 和 72 $^{\circ}$ C 45 s), 以及最后的延伸步骤 72 $^{\circ}$ C 10 min, 然后冷却至室温。PCR 扩增后, 取 5 μ l PCR 产物和 100 个碱基对 (bp) DNA 梯度一起, 用 1.5% 琼脂糖凝胶和 Tris-乙酸-乙二胺四乙酸 (EDTA) (TAE) 缓冲液电泳, 以便在 RFLP 分析前确认有 PCR 产物存在。

COII PCR 可判为有效, 如果:

- 阳性对照产生目标 COII 基因的预期大小的扩增产物
- 阴性提取对照和阴性扩增对照不产生目标 COII 基因的预期大小的扩增产物。

4.2.3.2 产物的限制性酶切和分离

对于每个样品, 按照生产商的说明, 在单独的反应中分别用限制性内切酶 *Dde*I、*Hinf*I、*Ssp*I 和 *Taq*I 对 5 μ l PCR 产物进行酶切。随后, 取酶切后的 PCR 产物和 100 bp DNA 梯度一起, 用 3% 琼脂糖凝胶和 TAE 缓冲液进行电泳分离, 以确定片段大小。

在所描述的电泳条件下, 不可能确定分离开的酶切产物的确切片段大小, 但相对分离值可用于对结果和目标种预期的 RFLP 图谱进行比较。可用具有已知片段大小和图谱的阳性对照样品与检测样品一起电泳, 以便更精确地对大小进行比较。检测用的每个内切酶均应设置阳性对照, 以确保按预期进行 DNA 酶切。只有当阳性对照产生目标 COII 基因的预期大小的片段时, RFLP 检测才可判为有效。在琼脂糖凝胶上观察到的 RFLP 图谱可用于鉴别四种目标斑潜蝇。表 2 提供了各种酶的诊断性图谱。如果一个样品的整套片段图谱与表中五种斑潜蝇中某一种的已知片段图谱相匹配, 则可基于本检测将样品鉴定为该种类。如片段图谱与已知种类的片段图谱中的任何一个都不匹配, 则基于本检测不能将样品鉴定到种。如一个样品被鉴定为南美斑潜蝇, 可能需做进一步检测, 以确认不是隐存种豌豆潜叶蝇 (4.2.5 节)。

¹ 在本诊断规程中, 各种方法 (包括引用的商标名) 的描述和发表时一样, 因为它们决定了最初获得的灵敏度、特异性和/或再现性水平。本诊断规程对试剂、化学品或设备名称的使用, 并不意味对它们的认可, 而排斥可能同样适用的其他品牌。只要经过充分验证, 本规程提供的实验室程序可根据各个实验室的标准进行调整。

表 2. 几种斑潜蝇的限制性片段长度多态性图谱

种	限制酶的预测片段大小 (碱基对)			
	<i>DdeI</i>	<i>HinfI</i>	<i>SspI</i>	<i>TaqI</i>
番茄斑潜蝇	790	421、369	392、326、72	486、163、111、30
南美斑潜蝇 [†]	790	421、369	399、391	306、163、159、111、30、21
美洲斑潜蝇 “美国” [‡]	567、223	421、282、59、27	399、391	306、210、163、81、30
美洲斑潜蝇 “亚洲” [‡]	790	421、310、59	717、73	306、210、163、81、30
线斑潜蝇	790	421、342、27	399、391	267、219、141、72、67
三叶斑潜蝇	619、171 或 386、223、171	421、310、59	391、326、73	306、163、159、141、21 或 306、163、159、111、30、21

来源：数据引自 Kox 等（2005）。

[†] 包括隐存种豌豆潜叶蝇。

[‡] 美国和亚洲是已知的替代变种；两者都是美洲斑潜蝇。

4.2.4 用于四个目标种鉴定的种特异性 PCR 引物

Nakamura 等（2013）报道了一种不需要在 PCR 反应后实施限制性酶切程序即能区分四个目标种的多重 PCR 检测方法。本检测方法使用以细胞色素氧化酶 I（*COI*）基因为目标的六种引物。其中五种分别结合到一种斑潜蝇独特的序列上，被用作正向引物。第六种引物结合到各种斑潜蝇均有的一段保守的 *COI* 基因上，被用作反向引物，以完成引物配对。PCR 产物的大小可用于区分番茄斑潜蝇、南美斑潜蝇、美洲斑潜蝇、三叶斑潜蝇和葱斑潜蝇。与 Kox 等（2005）的 PCR-RFLP 检测方法（4.2.3 节）不同，本检测方法对线斑潜蝇的特异性尚未经过验证。

4.2.4.1 *COI* 基因的扩增

根据 Nakamura 等（2013），样品在 10 μl 反应混合液中扩增，具体包含以下最终浓度的反应物：0.5 μM 各引物（共六种）、0.2 mM dNTPs、1 U TaKaRa¹ Ex Taq DNA 聚合酶、1× TaKaRa¹ Ex Taq PCR 缓冲液和 2 mM MgCl₂。每反应包含 0.5 μl DNA 作为模板，或 PCR 级水作为阴性对照。使用 Nakamura 等（2013）设计的以下六种引物进行 PCR 反应：

Lb600-F: 5'-CTAGGAATGATTTATGCAATG-3'

Lc920-F: 5'-CATGACACTTATTATGTTGTTGCA-3'

Lh1150-F: 5'-CAATCGGATCTTCAATTTCCCTTC-3'

Ls1040-F: 5'-TTATTGGTGTAATTTAACC-3'

Lt780-F: 5'-TTATACACCAACTACTTTGTGAA-3'

L1250-R: 5'-GAATWGRWAAATYACTTGACGTTG-3'

PCR 热循环参数为：94 °C 1 min 的变性步骤，继以 32 个循环（94 °C 30 s，55 °C 30 s 和 72 °C 2 min）。PCR 产物和 100 bp DNA 梯度一起通过 1.8% 琼脂糖凝胶电泳进行观察，以确定产物大小。

多重 *COI* PCR 可判为有效，如果：

- 阳性对照产生目标 *COI* 基因的预期大小的扩增产物
- 阴性提取对照和阴性扩增对照不产生目标 *COI* 基因的预期大小的扩增产物。

五种斑潜蝇预期的 PCR 产物大小分别为 649 bp（番茄斑潜蝇）、359 bp（葱斑潜蝇）、107 bp（南美斑潜蝇/豌豆潜叶蝇）、207 bp（美洲斑潜蝇），以及 461 bp（三叶斑潜蝇）。在所描述的电泳条件下，不可能确定分离开的 PCR 产物的确切片段大小，但相对分离值可用于对结果和目标种预期的种特异性引物图谱进行比较。可用具有目标种已知条带大小的阳性对照样品与检测样品一起电泳，以便更精确地对大小进行比较。

一个样品可被鉴定五个目标种中的一种，如果它产生该种斑潜蝇预期大小的单一 PCR 产物。本检测方法不能区分南美斑潜蝇和豌豆潜叶蝇。如果怀疑一个样品是南美斑潜蝇，可能需要做进一步的检测来确认它不是隐存种豌豆潜叶蝇(4.2.5 节)。本检测方法系为日本的斑潜蝇鉴定而开发，其特异性同样限于该目的。因此，和线斑潜蝇及日本之外的三叶斑潜蝇种群的交叉反应并未得到验证。

4.2.5 隐存种豌豆潜叶蝇和南美斑潜蝇的鉴别

4.2.5.1 PCR-RFLP

Scheffer 等（2001）描述了一种用于鉴别南美斑潜蝇和豌豆潜叶蝇的 PCR-RFLP 检测方法，依据的是包括部分 *COI* 基因、亮氨酸 tRNA 和所有 *COII* 基因在内的一个线粒体位点的变化。使用 Simon 等（1994）报道的引物进行 1 031 bp 区域的扩增：

C1-J-2797-F: 5'-CCTC-GACGTTATTCAGATTACC-3'

TK-N-3785-R: 5'- GTTTAAGAGACCAGTACTTG-3'

PCR 的热循环参数为：92 °C 2 min 的变性步骤，继以 35 个循环（92 °C 1 min 30 s，50 °C 1 min 30 s 和 72 °C 2 min 30 s），以及 72 °C 7 min 的最终延伸步骤。PCR 扩增后，在 RFLP 分析前取 PCR 产物和 DNA 梯度一起通过电泳检查 PCR 成功与否。

COI-*COII* PCR 可判为有效，如果：

- 阳性对照产生目标 *COII* 基因的预期大小的扩增产物
- 阴性提取对照和阴性扩增对照不产生目标 *COII* 基因的预期大小的扩增产物。

根据生产商的说明，在单独的反应中分别用限制性内切酶 *SpeI* 和 *EcoRV* 对 PCR 产物进行酶切。随后，取酶切后的 PCR 产物和 100 bp DNA 梯度一起，用 1.5% 琼脂糖凝胶进行电泳分离，以确定片段大小。

在所描述的电泳条件下，不可能确定分离开的酶切产物的确切片段大小，但相对分离值可用于对结果和目标种预期的 RFLP 图谱进行比较。可用具有已知片段大小和图谱的阳性对照样品与检测样品一起电泳，以便更精确地对大小进行比较。检测用的每个内切酶均应设置阳性对照，以确保按预期进行 DNA 酶切。只有当阳性对照产生目标基因预期大小的片段时，RFLP 检测才可判为有效。

南美斑潜蝇样品用 *SpeI* 酶切时产生一个未切割的（1 031 bp）片段，用 *EcoRV* 酶切时产生两个切割开的（175 bp 和 856 bp）片段。与此相对，豌豆潜叶蝇样品用 *SpeI* 酶切时产生两个切割开的（420 bp 和 611 bp）片段，用 *EcoRV* 酶切时产生一个未切割的（1 031 bp）片段。如果一个样品的整套片段图谱与这些已知的片段谱相匹配，则可基于本检测将样品鉴定为该种类。

4.2.5.2 DNA 序列比较

Scheffer（2000 年）报道了可区分两个隐存种南美斑潜蝇和豌豆潜叶蝇的某个线粒体位点的 PCR 与 DNA 序列信息，该位点包括 *COI* 和 *COII* 基因的部分序列。Scheffer 等（2006）随后发表的文献包括了 *COI* 基因 3'端的其他序列，可用于研究物种的多样性。已用分子系统进化技术对这些数据做过分析，但没有形成诊断规程。

4.2.6 DNA 条形码

正在努力研发动物 DNA 条形码研究所用的斑潜蝇 *COI* 基因 5'区的 DNA 序列记录的更全面的分类用资源（例如，Bhuiya 等，2011；Maharjan 等，2014）。目前可从生命条形码数据库系统（BOLD）获取 31 种斑潜蝇（包括四个目标种）的 DNA 条形码记录（<http://www.boldsystems.org>）。Q-bank（www.q-bank.eu）也提供了其他的条形码和程序，这是一个包括了从参考材料获取的序列的专业数据库。最近一项研究（Maharjan 等，2014）包含了区分南美斑潜蝇、三叶斑潜蝇、美洲斑潜蝇、番茄斑潜蝇和葱斑潜蝇的详细信息。尽管在 DNA 测序资源方面已有这些进展，但因为这些资源的解释规则尚未在科学文献中公开发表，所以在此不对该方法如何用于斑潜蝇的种的鉴定做详细描述。应小心解释 DNA 条形码鉴定结果，因为可能存在一些问题，例如：(1) 拟寄生物可能优先进行 PCR 扩增或 *COI* 基因的核基因组线粒体拷贝（即核基因组线粒体假基因(numt)）；(2) 可能对密切相关的姊妹种（即种复合体）作出错误鉴定；以及 (3) 序列数据库中参考标本的地理覆盖范围不同。

5. 记录

应按照 ISPM 27（限定有害生物诊断规程）2.5 节的要求保存记录和证据。

在其他缔约方可能受到诊断结果不利影响的情况下，应将以下记录、证据和其他材料至少妥善保存一年，以确保可追溯性：经过防腐处理或用玻片封固的标本、不同分类学构造的照片、DNA 提取物和凝胶照片。

6. 获取进一步信息的联系点

有关本诊断规程的进一步信息可获自：

维多利亚州政府经济发展、就业、运输与资源部农业生物中心，澳大利亚，
Vic. 3083，邦杜拉区 5 环路（Mallik Malipatil；
电子邮箱：mallik.malipatil@ecodev.vic.gov.au；电话：+61 3 9032 7302；
传真：+61 3 9032 7604）。

粮食与环境研究院（Fera）国家农业食品创新园区，英国，YO41 1LZ，约克
Sand Hutton（Dominique Collins；电子邮箱：dom.collins@fera.co.uk；
电话：+44 1904 462215；传真：+44 1904 462111）。

国家植物保护组织（NPPOs）、区域植物保护组织（RPPOs）或植物检疫措施委员会（CPM）附属机构可通过国际植物保护公约秘书处（ippc@fao.org）提出对诊断规程进行修订的申请，此类申请会被转交给诊断规程技术小组（TPDP）。

7. 致谢

本规程初稿由 Mallik B. Malipatil（澳大利亚维多利亚州政府经济发展、就业、运输与资源部）、Dominique W. Collins（英国粮食与环境研究院）和 Mark Blacket（澳大利亚维多利亚州政府经济发展、就业、运输与资源部）起草，Norman Barr（美国农业部动植物检疫局）起草了有关分子检测的部分。

以下审稿人对本规程草案提出了意见：Stephen Gaimari（美国加利福尼亚食品与农业部）、Anthony Rice（澳大利亚农业与水资源部）、Ren Iwaizumi（日本农林渔业部横滨植物保护站）和 Ramona Vaitkevica（拉脱维亚国家植物保护局）。

8. 参考文献

本附件同时引用了国际植物检疫措施标准（ISPMs）。ISPMs 可从国际植检门户网站（IPP）获取：<https://www.ippc.int/core-activities/standards-setting/ispms>。

Bhuiya, B.A., Amin, S. & Mazumdar, S. 2011. First report of vegetable leafminer *Liriomyza sativae* Blanchard (Diptera: Agromyzidae) through DNA barcoding from Bangladesh. *Journal of Taxonomy and Biodiversity Research*, 5: 15–17.

- Blacket, M.J., Rice, A.D., Semeraro, L. & Malipatil, M.B.** 2015. DNA-based identifications reveal multiple introductions of the vegetable leafminer *Liriomyza sativae* (Diptera: Agromyzidae) into the Torres Strait Islands and Papua New Guinea. *Bulletin of Entomological Research*, doi: 10.1017/S0007485315000383
- Blanchard, E.E.** 1926. A dipterous leaf-miner on *Cineraria*, new to science. *Revista de la Sociedad Entomologica Argentina*, 1: 10–11.
- Boucher, S.** 2010. Family Agromyzidae (leaf-mining flies). In B.V. Brown, A. Borkent, J.M. Cumming, D.M. Wood, N.E. Woodley & M. Zumbado, eds. *Manual of Central American Diptera*, Vol. 2, pp. 1057–1071. Ottawa, National Research Council. 728 pp.
- CABI.** 2013. Crop protection compendium. Wallingford, UK, CABI. Available at <http://www.cabicompndium.org/cpc/home.asp> (last accessed 24 August 2014).
- Dempewolf, M.** 2001. Larvalmorphologie und Phylogenie der Agromyzidae (Diptera). University of Bielefeld, Germany (Dissertation)
- Dempewolf, M.** 2004. Arthropods of economic importance: Agromyzidae. Amsterdam, Netherlands Biodiversity Information Facility. Available at <http://wbd.etibioinformatics.nl/bis/agromyzidae.php> (last accessed 24 August 2014).
- Ellis, W.N. n.d.** Leafminers and plant galls of Europe. Available at <http://www.bladmineerders.nl/> (last accessed 24 August 2014) (in English and Dutch).
- EPPO** (European and Mediterranean Plant Protection Organization). 2005. *Liriomyza* spp. PM 7/53(1). *EPPO Bulletin*, 35: 335–344.
- Ferrar, P.A.** 1987. A guide to the breeding habits and immature stages of Diptera: Cyclorrhapha. *Entomograph*, 8: 1–907.
- Fisher, N., Ubaidillah, R., Reina, P. & La Salle, J.** 2005. *Liriomyza* parasitoids of Southeast Asia. Melbourne, Australia, CSIRO. Available at http://www.ento.csiro.au/science/Liriomyza_ver3/index.html (last accessed 24 August 2014).
- Frick, K.E.** 1951. *Liriomyza langei*, a new species of leaf-miner of economic importance in California. *Pan-Pacific Entomologist*, 21: 81–88.
- Griffiths, G.C.D.** 1962. Breeding leaf-mining flies and their parasites. *Entomologist's Record and Journal of Variation*, 74: 178–185, 203–206.
- Hennig, W.** 1958. Die Familien der Diptera Schizophora und ihre phylogenetischen Verwandtschaftsbeziehungen. *Beiträge zur Entomologie*, 8: 505–688.
- Kox, L.F.F., van den Beld, H.E., Lindhout, B.I. & de Goffau, L.J.W.** 2005. Identification of economically important *Liriomyza* species by PCR-RFLP analysis. *EPPO Bulletin*, 35: 79–85.
- Lonsdale, O.** 2011. The *Liriomyza* (Agromyzidae: Schizophora: Diptera) of California. *Zootaxa*, 2850: 1–123.
- Maharjan, R., Oh, H-W. & Jung, C.** 2014. Morphological and genetic characteristics of *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae) infesting potato crops in Korea. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 17: 281–286.
- Malipatil, M.B.** 2007a. Chickpea leafminer (*Liriomyza cicerina*). Pest and Disease Image Library (PaDIL). Available at <http://www.padil.gov.au/pests-and-diseases/pest/main/136238> (last accessed 24 August 2014).
- Malipatil, M.B.** 2007b. Pea leafminer (*Liriomyza huidobrensis*). Pest and Disease Image Library (PaDIL), images and fact sheets. Available at <http://www.padil.gov.au/pests-and-diseases/pest/main/136237> (last accessed 24 August 2014).
- Malipatil, M.B.** 2007c. American serpentine leafminer (*Liriomyza trifolii*). Pest and Disease Image Library (PaDIL), images and fact sheets. Available at <http://www.padil.gov.au/pests-and-diseases/pest/main/136236> (last accessed 24 August 2014).

- Malipatil, M. & Ridland, P.** 2008. *Polyphagous agromyzid leafminers: Identifying polyphagous agromyzid leafminers (Diptera: Agromyzidae) threatening Australian primary industries*. Canberra, Department of Agriculture, Fisheries and Forestry, Australian Government. Available at <http://keys.lucidcentral.org/keys/v3/leafminers/> (last accessed 24 August 2014).
- Malipatil, M.B., Ridland, P.M., Rauf, A., Watung, J. & Kandowanko, D.** 2004. New records of *Liriomyza* Mik (Agromyzidae: Diptera) leafminers from Indonesia. *Formosan Entomologist*, 24: 287–292.
- Martinez, M. & Etienne, J.** 2002. Liste systématique et biogéographique des Agromyzidae (Diptera) de la région néotropicale. *Bollettino di Zoologia Agraria e di Bachicoltura (Serie II)*, 34: 25–52 (in French).
- Nakamura, S., Masuda, T., Mochizuki, A., Konishi, K., Tokumaru, S., Ueno, K. & Yamaguchi, T.** 2013. Primer design for identifying economically important *Liriomyza* species (Diptera: Agromyzidae) by multiplex PCR. *Molecular Ecology Resources*, 13: 96–102.
- Pape, T., Beuk, P. & Martinez, M., eds.** 2013. Fauna Europaea, version 2.6. Available at <http://www.faunaeur.org> (last accessed 24 August 2014).
- Parrella, M.P. & Bethke, J.A.** 1984. Biological studies of *Liriomyza huidobrensis* (Diptera: Agromyzidae) on chrysanthemum, aster and pea. *Journal of Economic Entomology*, 77: 342–345.
- Pitkin, B., Ellis, W., Plant, C. & Edmunds, R.** n.d. *The leaf and stem mines of British flies and other insects*. Available at <http://www.ukflymines.co.uk> (last accessed 24 August 2014).
- Scheffer, S.J.** 2000. Molecular evidence of cryptic species within the *Liriomyza huidobrensis* (Diptera: Agromyzidae). *Journal of Economic Entomology*, 93: 1146–1151.
- Scheffer, S.J. & Lewis, M.L.** 2001. Two nuclear genes confirm mitochondrial evidence of cryptic species within *Liriomyza huidobrensis* (Diptera: Agromyzidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 94: 648–653.
- Scheffer, S.J., Lewis, M.L. & Joshi, R.C.** 2006. DNA barcoding applied to invasive leafminers (Diptera: Agromyzidae) in the Philippines. *Annals of the Entomological Society of America*, 99: 204–210.
- Scheffer, S.J., Wijesekara, A., Visser, D. & Hallett, R.H.** 2001. Polymerase chain reaction-restriction fragment-length polymorphism method to distinguish *Liriomyza huidobrensis* from *L. langei*. *Journal of Economic Entomology*, 94: 1177–1182.
- Shiao, S.F.** 2004. Morphological diagnosis of six *Liriomyza* species (Diptera: Agromyzidae) of quarantine importance in Taiwan. *Applied Entomology and Zoology*, 39: 27–39.
- Simon, C., Frati, F., Beckenbach, A., Crespi B., Liu, H. & Flook, P.** 1994. Evolution, weighting, and phylogenetic utility of mitochondrial gene sequences and a compilation of conserved polymerase chain reaction primers. *Annals of the Entomological Society of America*, 87: 651–701.
- Spencer, K.A.** 1965. A clarification of the status of *Liriomyza trifolii* (Burgess) and some related species (Diptera: Agromyzidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 67: 32–40.
- Spencer, K.A.** 1972. *Diptera, Agromyzidae*. Royal Entomological Society of London Handbooks for the Identification of British Insects, Vol. 10, Part 5(g). London, Royal Entomological Society of London. 136 pp.
- Spencer, K.A.** 1973. *Agromyzidae (Diptera) of economic importance*. Series Entomologica 9. The Hague, W. Junk. 418 pp.
- Spencer, K.A.** 1976. The Agromyzidae (Diptera) of Fennoscandia and Denmark. *Fauna Entomologica Scandinavica*, 5: parts 1 and 2.

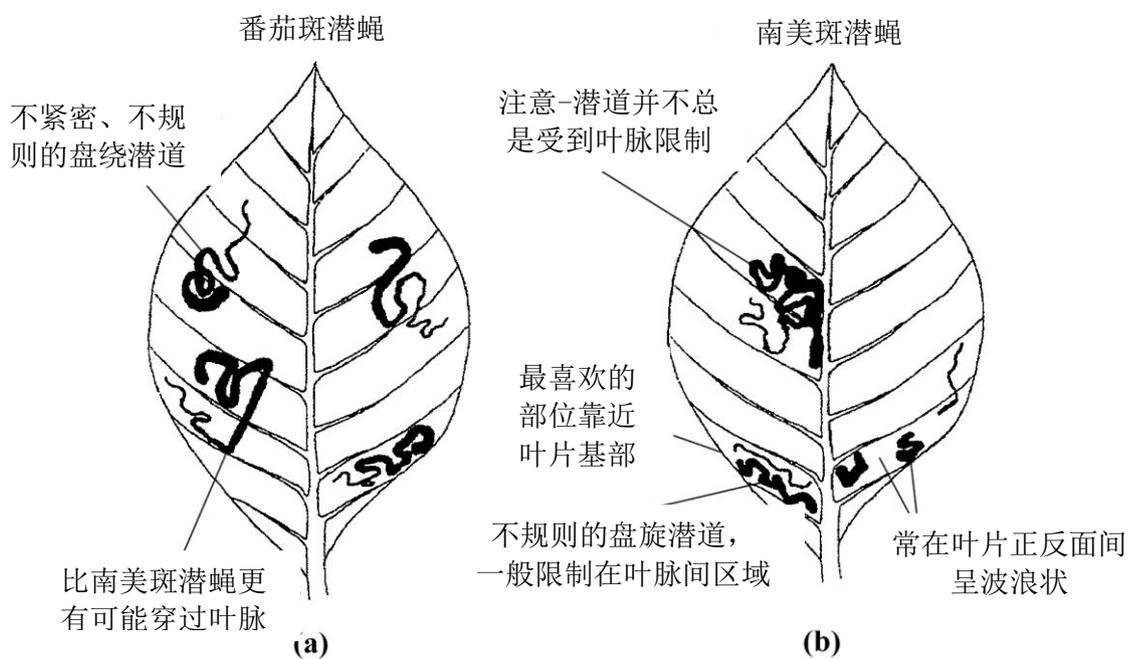
- Spencer, K.A.** 1977. *A revision of the Australian Agromyzidae (Diptera)*. Western Australian Museum Special Publication No. 8. 255 pp.
- Spencer, K.A.** 1981. *A revisionary study of the leaf-mining flies (Agromyzidae) of California*. University of California, Division of Agricultural Sciences Publication 3273. 489 pp.
- Spencer, K.A.** 1987. Agromyzidae. In J.F. McAlpine, ed. *Manual of Nearctic Diptera*, Vol. 2. Monograph no. 28, pp. 675–1332. Ottawa, Research Branch Agriculture Canada.
- Spencer, K.A.** 1989. Leaf miners. In R.P. Kahn, ed. *Plant protection and quarantine*, Vol. 2, Selected pests and pathogens of quarantine significance, pp. 77–98. Boca Raton, FL, CRC Press.
- Spencer, K.A.** 1990. *Host specialization in the world Agromyzidae (Diptera)*. Series Entomologica 45. Dordrecht, Netherlands, Kluwer Academic Publishers. 444 pp.
- Spencer, K.A.** 1992. *Flycatcher: Memoirs of an amateur entomologist*. The Hague, Netherlands, SPB Academic Publishing. 414 pp.
- Spencer, K.A. & Steyskal, G.C.** 1986. *Manual of the Agromyzidae (Diptera) of the United States*. Agriculture Handbook 638. Washington, DC, United States Department of Agriculture. 478 pp.
- Stehr, F.W.** 1991. *Immature Insects*. Vol.2 Kendall/Hunt Publishing company, USA. 974 pp
- Takano, S.I., Iwaizumi, R., Nakanishi, Y. & Someya, H.** 2008. Laboratory hybridization between the two clades of *Liriomyza huidobrensis* (Diptera: Agromyzidae). *Applied Entomology and Zoology*, 43: 397–402.
- Takano, S.I., Iwaizumi, R., Nakanishi, Y., Someya, H. & Iwasaki, A.** 2005. Genetic differentiation and morphological comparison between two clades of *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae). *Research Bulletin of the Plant Protection Service, Japan*, 41: 43–46 (in Japanese with English summary).
- Yeates, D.K., Hastings, A., Hamilton, J.R., Colless, D.H., Lambkin, C.L., Bickel, D., McAlpine, D.K., Schneider, M.A., Daniels, G. & Cranston, P.** 2004. *Anatomical atlas of flies*. Melbourne, Australia, CSIRO. Available at <http://www.ento.csiro.au/biology/fly/fly.html> (last accessed 24 August 2014).

9. 图



图 1. 番茄斑潜蝇成虫

照片由英国环境、食品与农村事务部提供。



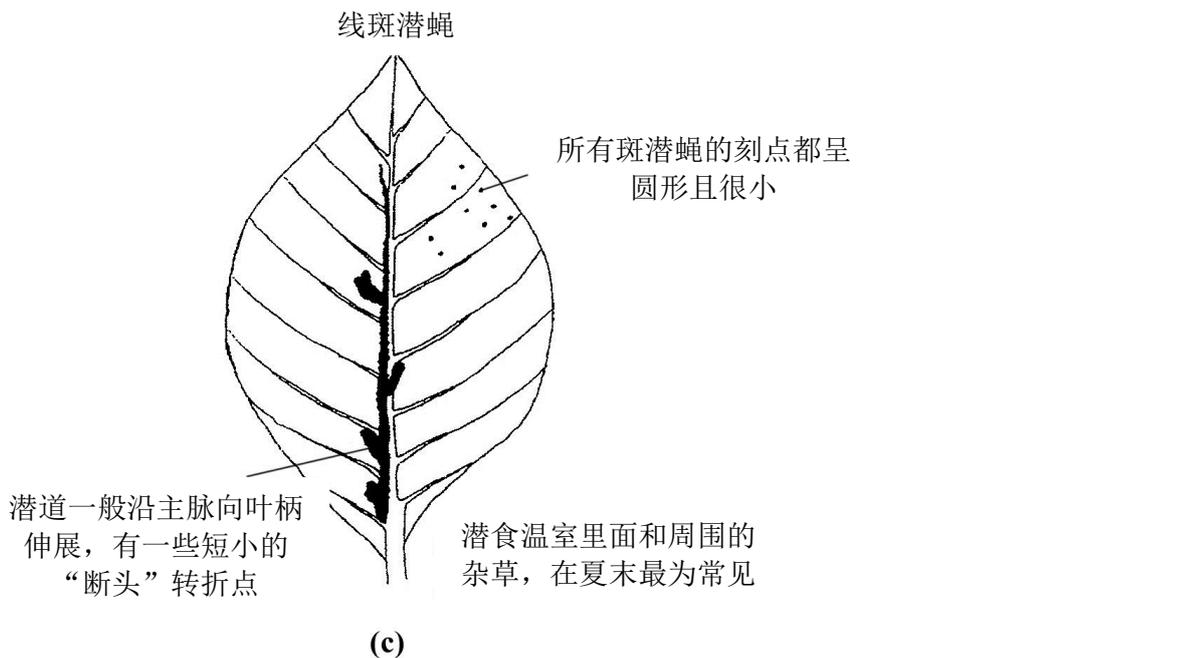


图 2. (a) 番茄斑潜蝇、(b) 南美斑潜蝇和 (c) 线斑潜蝇潜道的典型特征
来源：EPPO (2005)。

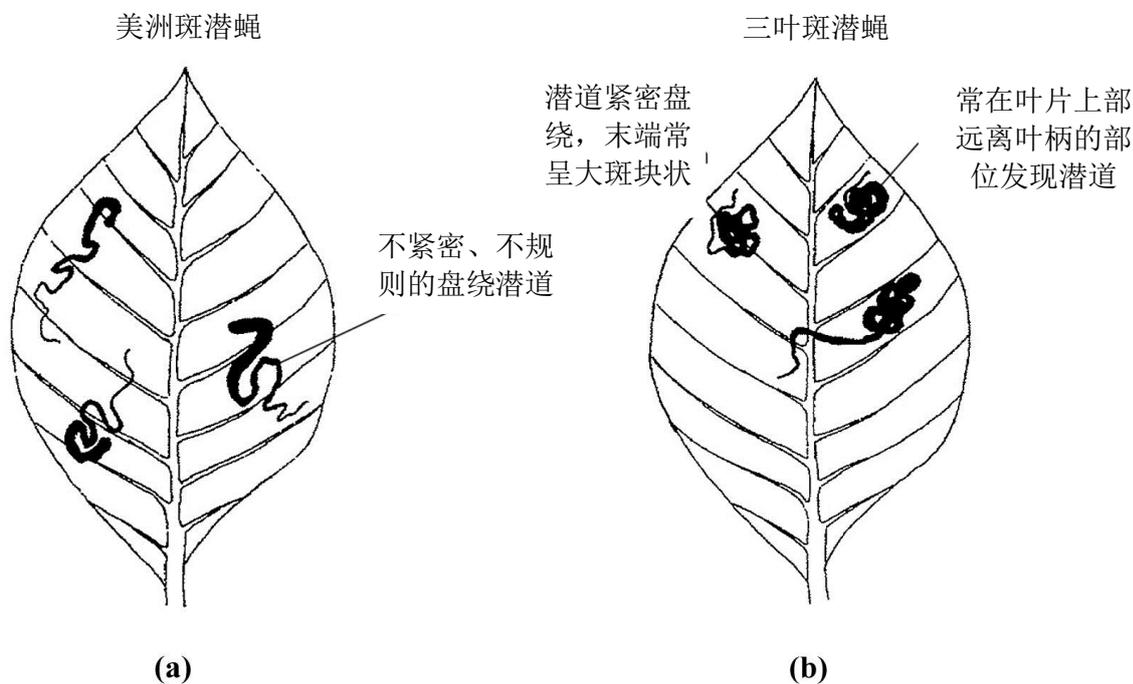


图 3 (a) 美洲斑潜蝇和 (b) 三叶斑潜蝇潜道的典型特征
来源：EPPO (2005)。

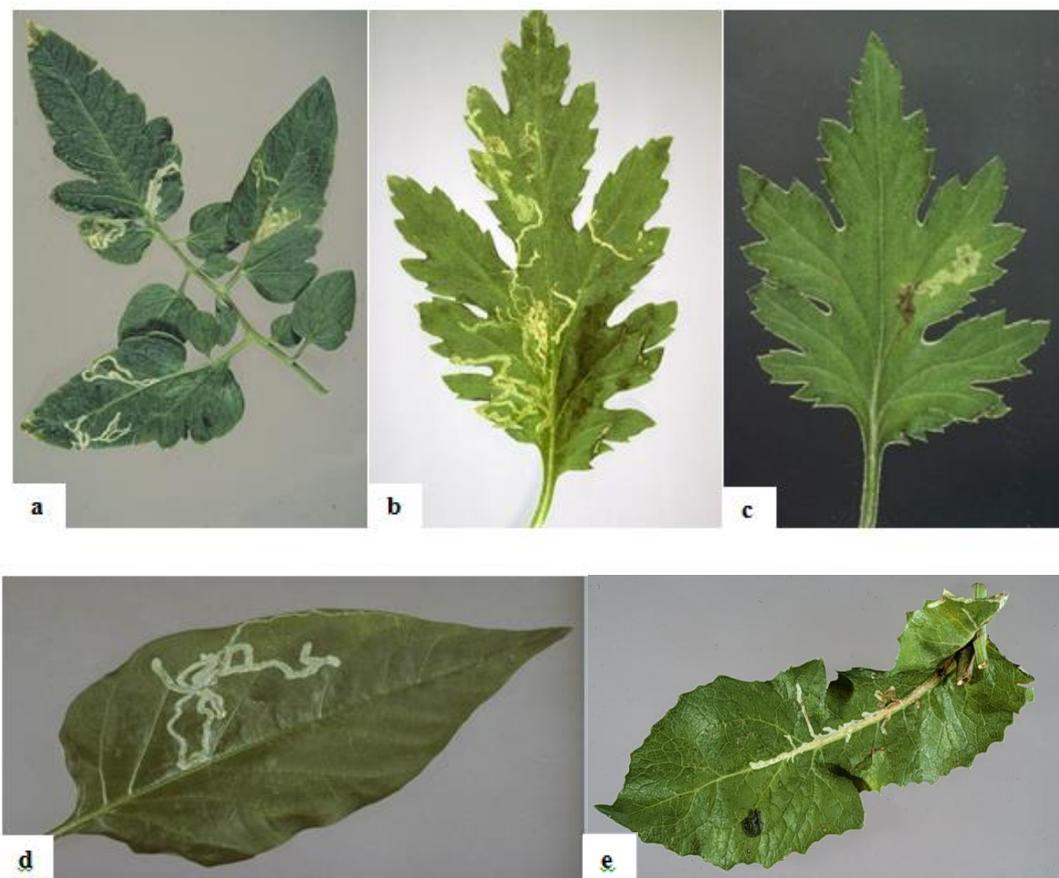


图 4. 斑潜蝇属的典型潜道：（a）番茄上的番茄斑潜蝇；（b）菊花上的南美斑潜蝇；（c）菊花上的三叶斑潜蝇；（d）胡椒上的美洲斑潜蝇和（e）未知寄主上的线斑潜蝇
照片由英国环境、食品与农村事务部提供。

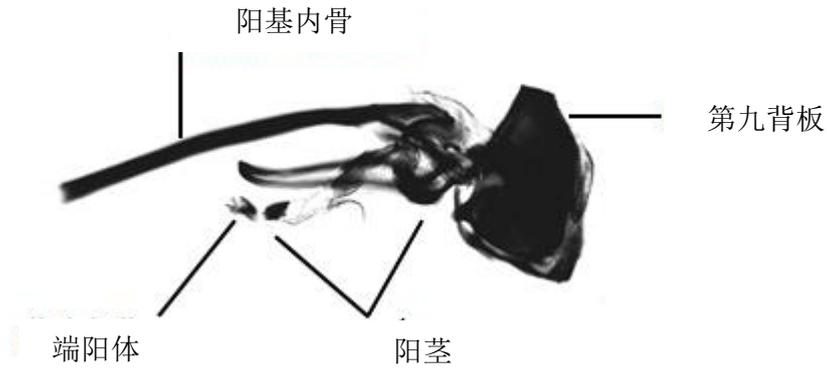


图 5. 南美斑潜蝇的雄虫外生殖器（侧面观）
照片由英国环境、食品与农村事务部提供。

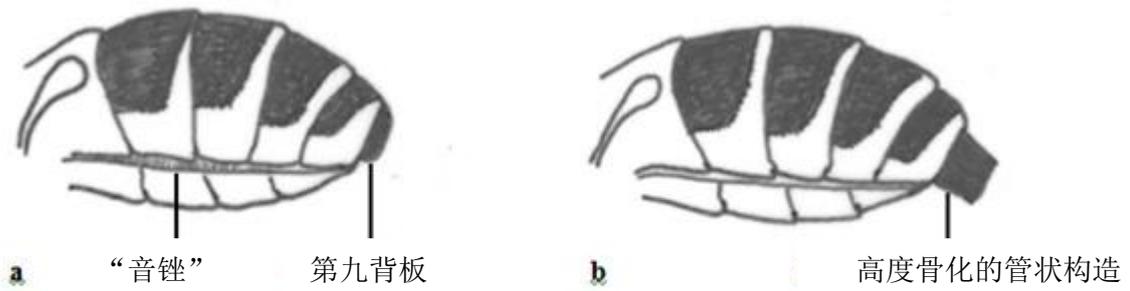
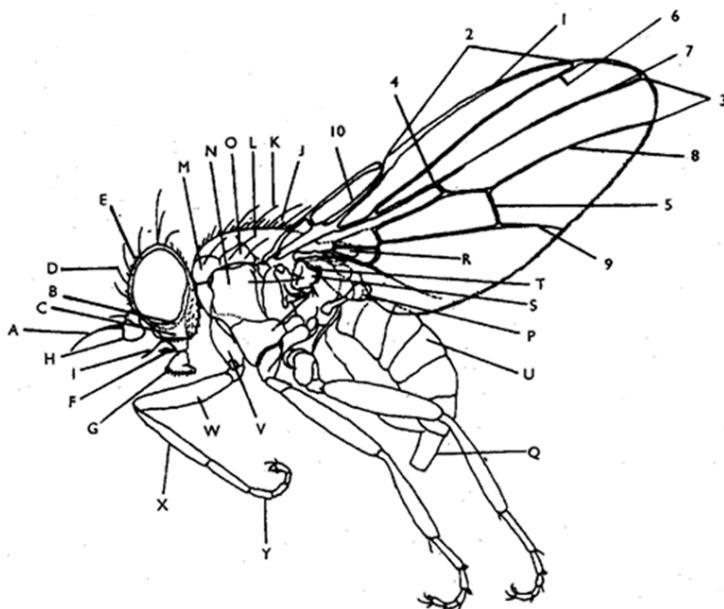


图 6. (a) 雄性和 (b) 雌性斑潜蝇的腹部
照片由英国环境，食品与农村事务部提供。



典型潜蝇的侧面观（仿 SASAKAWA）：A=触角芒，B=侧颜，C=颌，D=眶鬃，E=眶毛，F=下颚须，G=喙，H=触角第三节，I=鬃，J=中鬃，K=背中鬃，L=中胸背板，M=肩胛，N=中侧片区，O=背侧片区，P=平衡棒，Q=产卵器鞘，R=小盾片，S=腋瓣，T=缘缨，U=背片，V=足基节，W=腿节，X=胫节，Y=跗节。1=前缘脉，2=前缘脉第二段，3=前缘脉第四段，4=第一横脉，5=第二横脉，6=第一径脉（R₁），7=第四、五合径脉（R₄₊₅），8=第一、二合中脉（M₁₊₂），9=第三、四合中脉（M₃₊₄），10=亚前缘脉

图 7. 潜蝇科成虫的形态

来源：Spencer (1973)。

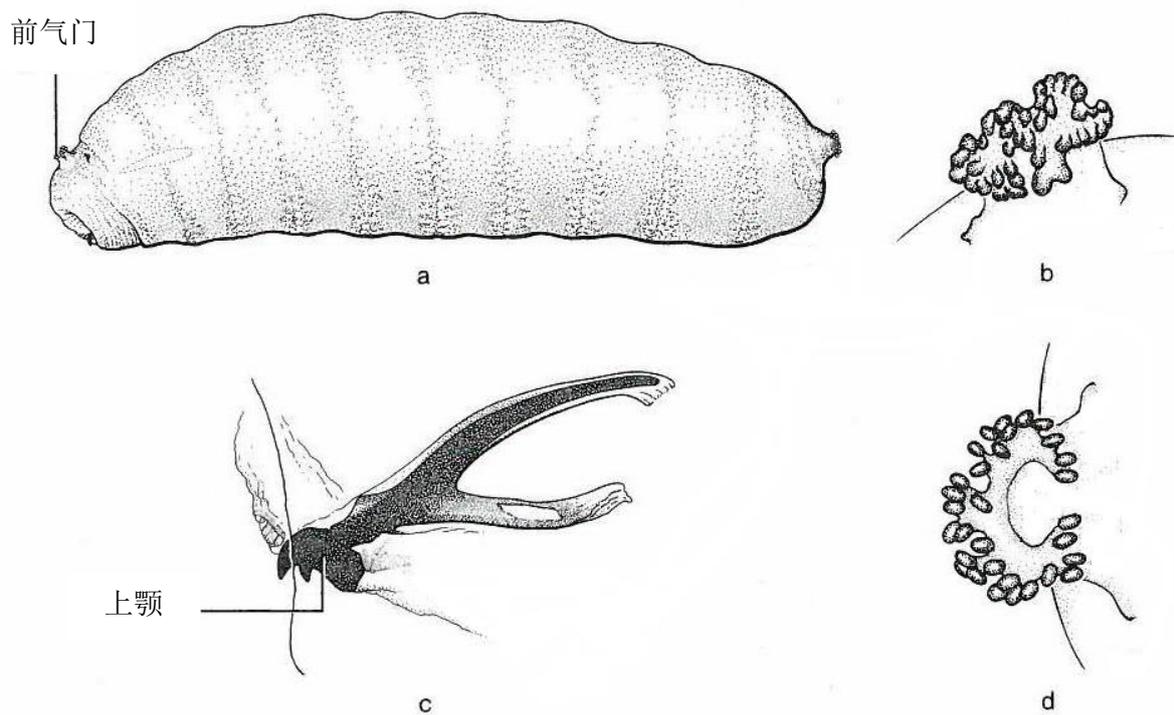


图 8. 潜蝇科幼虫 (*Phytomyza chelonei*) 的形态: (a) 侧面观; (b) 前气门;
(c) 头咽骨和 (d) 后气门

来源: Stehr (1991)。

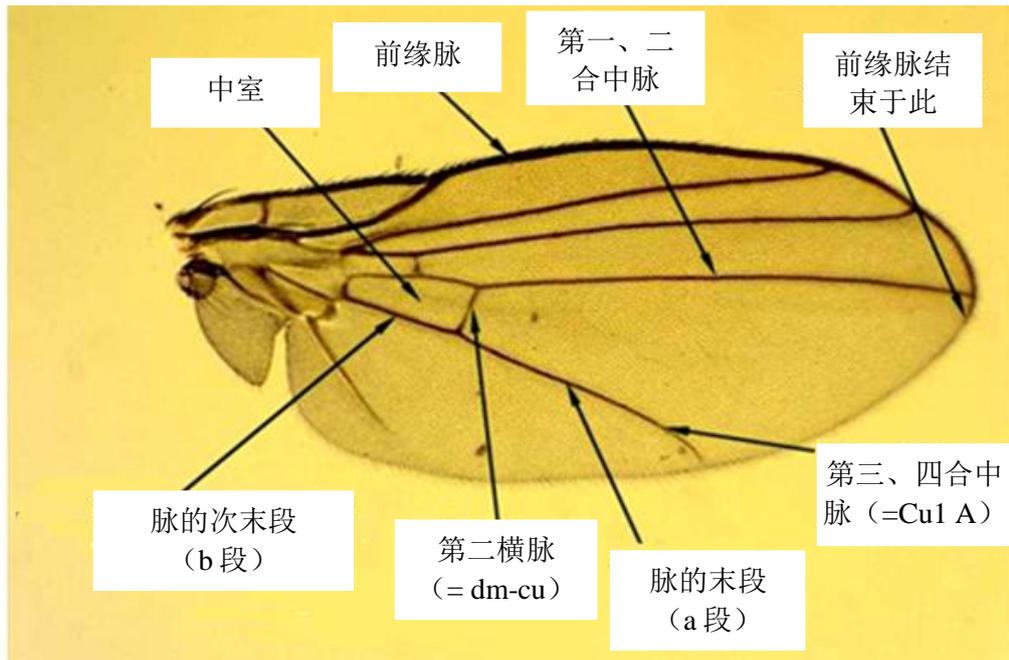


图 9. 斑潜蝇翅的脉序

照片由澳大利亚维多利亚州政府环境、土地、水与规划部提供。

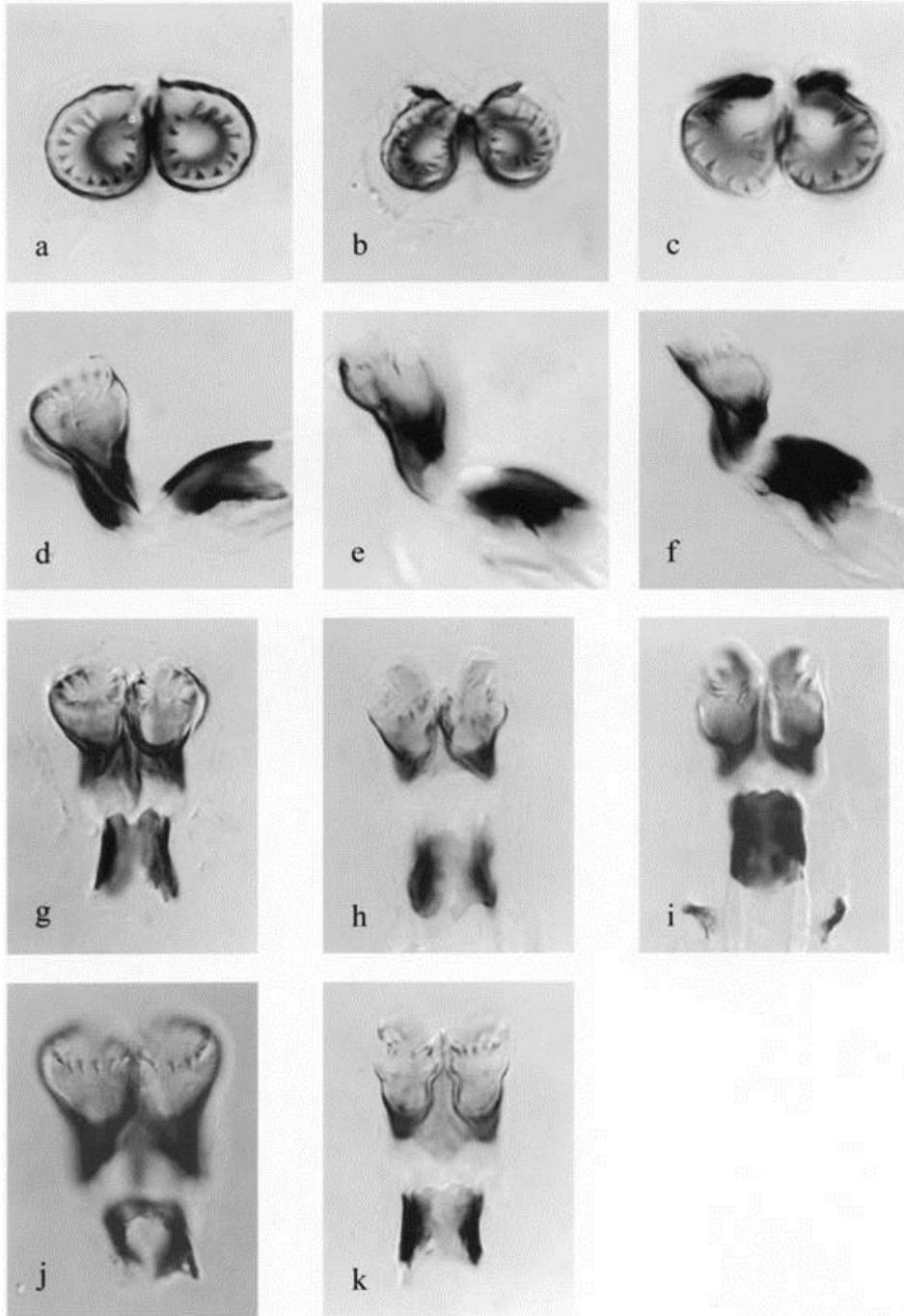


图 10. 斑潜蝇的端阳体（放大 400x）：（a）番茄斑潜蝇，前面观；（b）南美斑潜蝇，前面观；（c）线斑潜蝇，前面观；（d）番茄斑潜蝇，侧面观；（e）南美斑潜蝇，侧面观；（f）线斑潜蝇，侧面观；（g）番茄斑潜蝇，背腹观；（h）南美斑潜蝇，背腹观；（i）线斑潜蝇，背腹观；（j）番茄斑潜蝇，背腹观（与（g）在不同平面）和（k）南美斑潜蝇，背腹观（与（h）在不同平面）

照片由英国环境、食品与农村事务部提供。

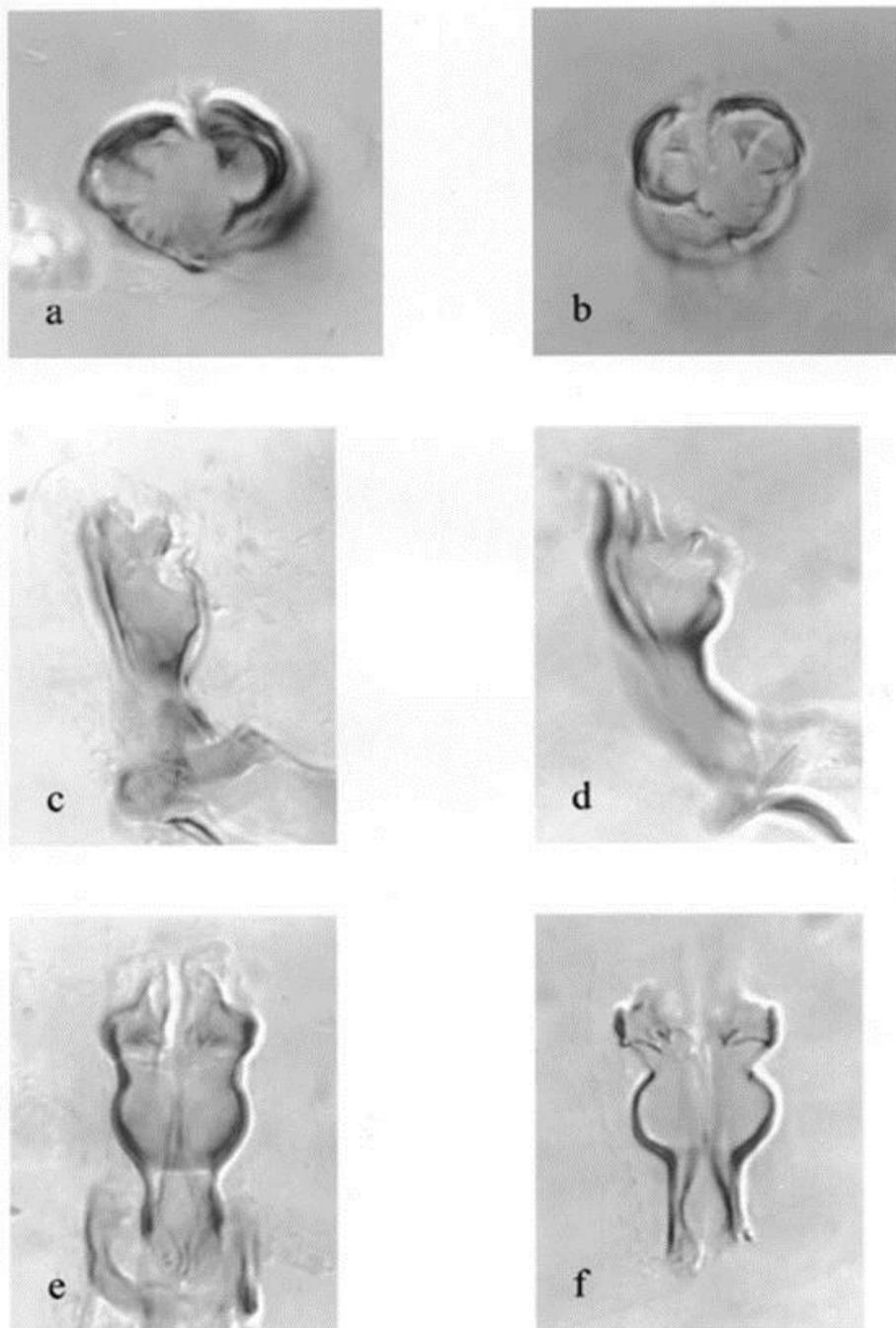


图 11. 斑潜蝇的端阳体（放大 400x）：（a）美洲斑潜蝇，前面观；（b）三叶斑潜蝇，前面观；（c）美洲斑潜蝇，侧面观；（d）三叶斑潜蝇，侧面观；（e）美洲斑潜蝇，背腹观和（f）三叶斑潜蝇，背腹观

照片由英国环境、食品与农村事务部提供。



图 12. 斑潜蝇的蛹

照片由澳大利亚维多利亚州政府环境、土地、水与规划部提供。



图 13. 番茄斑潜蝇的三龄幼虫

照片由英国环境、食品与农村事务部提供。

出台背景说明

这部分不属于本标准的正式内容。

2006 年 11 月，标准委增列最初的主题：斑潜蝇属 (*Liriomyza* spp.) (2006-017)。

2007 年 3 月，植检委第二届会议在工作计划中增列主题（昆虫与螨类）。

2014 年 7 月，诊断规程技术小组审议并批准将草案提交标准委，由其通过电子决策论坛批准提交成员磋商。

2014 年 10 月，标准委通过电子决策批准提交成员磋商 (2014_eSC_Nov_12)。

2015 年 2 月，成员磋商。

2016 年 2 月，诊断规程技术小组通过电子决策批准提交标准委，由其批准进入诊断规程通报期 (2016_eTPDP_Feb_01)。

2016 年 3 月，标准委通过电子决策论坛批准进入为期 45 天的诊断规程通报期 (2016_eSC_May_09)。

2016 年 8 月，标准委代表植检委批准诊断规程（未收到反对意见）。

ISPM 27 附件 16。斑潜蝇属 (*Liriomyza*) (2016)。罗马，国际植保公约，粮农组织。

出台背景最后更新：2017 年 1 月。