

苹果蠹蛾在我国的传播及其防控对策

赵琴娃¹, 陈 臻², 蒲崇建², 姜红霞²

(1. 甘肃省陇南市武都区农业技术推广中心, 甘肃 武都 746000; 2. 甘肃省植保植检站, 甘肃 兰州 730020)

摘要: 根据多年以来我国苹果蠹蛾发生传播情况, 分析了近年来苹果蠹蛾在国内的扩散动态与分布范围, 并以该虫在我国的适生区域为基础, 分析了当前我国苹果主产区的传入风险和发展趋势, 并提出了控制苹果蠹蛾发生与蔓延的对策是: 加强组织领导; 做好联防联控; 加大防治力度; 加强疫情阻截; 加强疫情监测。

关键词: 苹果蠹蛾; 发生现状; 发展趋势; 防控对策

中图分类号: S436.611.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2015)11-0073-04

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2015.11.026](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2015.11.026)

苹果蠹蛾 [*Cydia pomonella*(L.)] 是一类对世界水果生产都具有重大影响的重要害虫^[1-3], 其具有很强的适应性、抗逆性和繁殖能力, 严重危害苹果、梨、沙果、杏、桃等, 蛀果率普遍在 50% 以上, 严重的达到 100%, 影响果品的品质和产量, 常常造成毁灭性危害^[4], 我国将其列入全国农业、林业检疫性有害生物及进境植物检疫性有害生物名录。该虫原产于欧洲中南部, 现在已经入侵世界 5 大洲 71 个国家^[5-6]。中国于 1953 年首次报道在新疆发现^[7], 20 世纪 80 年代末传入甘肃, 2006 年以来, 陆续传入内蒙古、黑龙江、宁夏、吉林等省区^[8], 直接威胁我国最大的黄土高原苹果产区和渤海湾苹果产区, 对全国苹果产业的安全生产构成严重威胁。

近年来, 我国果产业发展迅速, 陕西、甘肃、新疆等省的果业面积急剧增加^[9], 果业已成为农民收入的主要来源, 尤其是苹果产业的发展势头强劲, 中国已成为世界最大的苹果及苹果汁生产国和出口国, 对国内外的果品市场产生了较大的影响^[10]。但与此同时, 世界各国都在逐渐提高对农产品的检验检疫的标准从而提高对农产品进口的门槛, 世界上许多国家和地区, 特别是美国、日本和澳洲, 都对苹果蠹蛾疫区的苹果和相关产品进口实施严格控制。这也成为中国苹果出口所面临的重大考验^[11]。

随着我国果品产业的迅猛发展, 交通物流往来日益频繁, 苹果蠹蛾的防控任务将越来越重, 难度越来越大, 迫切需要我们做好新时期苹果蠹

收稿日期: 2015-08-12

作者简介: 赵琴娃(1973—), 女, 甘肃陇南人, 农艺师, 主要从事植物病虫害方面的研究。联系电话: (0)13893615991。E-mail: 13893615991@163.com

网”, 并建立相应的官方的微博平台, 定期对花牛苹果的生产、种植、栽培、政策支持、线下推广、销售渠道、品牌建立、销售等各个方面软文宣传^[4]。利用现代电子信息网络, 广泛向外发布供求信息, 搜集、整理国际国内标准和相关法律法规以及国外的技术壁垒信息, 帮助企业积极开拓国际市场。支持产品出口企业及行业协会开展广告促销、产品推介等国际市场营销活动。在车站、码头、机场、广场、主要路口, 国内大型农贸市场以及主流媒体广泛开展“花牛苹果”广告宣传, 招标策划宣传方案, 在水果产区各类文化宣传中植入“花牛苹果”品牌^[5-6]。加大果品推介力度, 充分发挥“花牛苹果”产销联谊会作用, 加强与全国果品生产销售企业交流与合作。积极支持“农超对接”

营销模式, 增加“花牛苹果”市场份额。

参考文献:

- [1] 韩明玉. 近年我国苹果生产呈现的几大变化值得关注[J]. 西北园艺, 2010(6): 4-6.
- [2] 安春梅. 天水地区苹果生产中的问题及可持续发展战略[J]. 果树花卉, 2012(11): 35-36.
- [3] 中华人民共和国国家统计局. 中国农业统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2014: 158-160.
- [4] 李少华, 任继永. “花牛苹果”品牌策划运营策略建议[J]. 商场现代化, 2014(2): 80-81.
- [5] 贾世隆. 陇东苹果生产中存在的问题及可持续发展对策[J]. 甘肃农业科技, 2002(2): 23-25.
- [6] 徐浩翔, 孟全省. 静宁苹果产业发展现状及对策[J]. 甘肃农业科技, 2015(1): 64-66.

(本文责编: 杨 杰)

蛾疫情防控阻截工作。

1 发生现状

1.1 分布范围和面积

根据 2013 年 7 月 4 日农业部网站公布的《农业部办公厅关于印发 2012 年全国农业植物检疫性有害生物分布行政区名录和分省分布名单的通知》，苹果蠹蛾在内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江、甘肃、宁夏、新疆 7 省(区)的 136 个县(市、区、旗)发生，面积达 4.09 万 hm^2 (数据由农业部全国农技中心植物检疫处提供)。

1.2 传播扩散特点

苹果蠹蛾疫情自然扩散传播速度较慢，人类活动是其远距离传播扩散的重要因素^[12]，门秋雷等通过分子生物学手段研究，进一步证明苹果蠹蛾种群通过人为因素进行长距离扩散^[13]。苹果蠹蛾 1953 年在我国新疆首次发现后，30 多年时间里一直在新疆局部地区发生危害，但自 1989 年蔓延到甘肃后，沿河西走廊向东扩散速度加快，尤其是在人口密集以及经济发达的地方传播速度加快。如疫情扩散至人口密集的甘肃张掖市后，呈现出跨越式快速传播态势，年传播速度从以往的 40~50 km 猛增到 150~160 km，2007—2008 年，先后有 10 多个县区发现了苹果蠹蛾，最东端到达兰州市。2007 年，黑龙江省在中俄边境地区发现了由俄罗斯传入的苹果蠹蛾，并在随后的几年先后扩散至吉林和辽宁两省。至此，苹果蠹蛾对我国苹果主产区形成东西夹击之势。

2 传播条件及趋势

2.1 适生区域广

苹果蠹蛾对不同生境和气候条件具有较强的适应性，从温暖的南非到寒冷的俄罗斯远东地区均能发现该虫的踪迹^[14]。梁亮等根据中国 760 个气象站点的气象数据和苹果蠹蛾生物学数据，综合运用 CLMEX 地点比较模型和 ArcGIS 分析相结合的方法分析表明，苹果蠹蛾在我国的适生区域较为广泛，中高度适生区主要包括黑龙江、内蒙古、山西、宁夏、甘肃，吉林、北京、陕西、新疆、西藏的大部分地区，以及辽宁西部、河北西部和北部、青海北部、云南北部、四川西部、贵州西部及山东沿海地区^[15]。杨瑞等研究认为，在我国苹果蠹蛾广泛适生于新疆、甘肃、内蒙古、宁夏、陕西、山西、河北、北京、天津、山东、辽宁等省区和云南、贵州、四川的高海拔地区^[16]。综合分析表明，苹果蠹蛾最佳适生区几乎包括了我国苹果、梨等全部主产区。

2.2 传入风险大

最近几年，我国先后多次截获来自国外的苹果蠹蛾。2012 年，海南检验检疫局在三亚凤凰国际机场从俄罗斯入境航班旅客携带物(苹果)中首次截获苹果蠹蛾^[17]。2005—2010 年，北京口岸截获苹果蠹蛾达到 32 次，排截获到检疫性有害生物频次的第 3 位，主要由旅客私带水果入境传入^[18]。同时，国内苹果蠹蛾新发疫点也不断出现。2006—2012 年，在甘肃、内蒙古、宁夏、黑龙江、吉林、辽宁多个县区多点发现，传入的热点区域也由原来的公路两侧果园增加到城市生活垃圾厂、果汁加工厂、果品蔬菜集贸市场、旅游风景区、交通要道中转区、与疫情发生区交往频繁的农产品生产基地等地，其中果汁加工厂成为传入的高风险区，许多果汁加工厂收购原料果加工果汁加重了苹果蠹蛾的异地传带过程，尤其是在果汁价格较高的年份，用于果汁加工果品的运输非常频繁，增加了苹果蠹蛾的传播风险^[19]。而在甘肃东部和陕西省苹果主产区，存在许多大型果汁加工企业，对加工原料果调入需求大，违规调运屡禁不止，加之与发生区相连的多条高速公路相继开通以及绿色通道建设，检疫监管堵截压力大，苹果蠹蛾传入风险非常高，甘肃省在 2012 年就截获了来自新疆、宁夏等地携带苹果蠹蛾幼虫的原料果。

2.3 扩散趋势明显

依据苹果蠹蛾适生区域、发生风险和生物学特性分析，目前苹果蠹蛾仍呈现出从甘肃兰州继续向东扩散、宁夏中卫和吴忠向南扩散、辽宁向西扩散趋势，黄土高原苹果产区和渤海湾苹果产区将面临巨大压力(图1)。

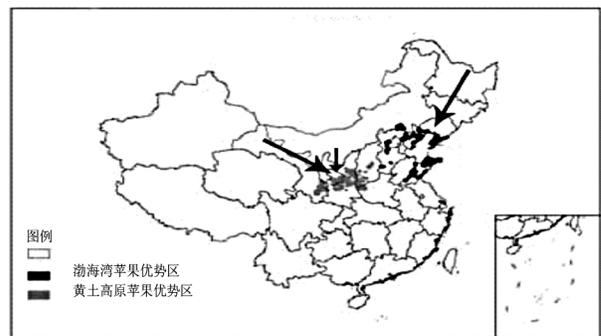


图 1 苹果蠹蛾在全国的传播扩散趋势

3 防控对策

从近年全国总体情况看，苹果蠹蛾监测与防控工作取得了阶段性成效，一是苹果蠹蛾疫情防控上升为政府行为，开创了一个植物疫情防控的

良好范例；二是疫情的防控贯彻了“公共植保、科学防控”的理念，使各项防控措施落实到位，疫情面积不断缩小，危害程度大幅减轻；三是疫情监测范围不断扩大，监测体系逐步完善，为确保在第一时间发现和扑灭疫情奠定了坚实的基础；四是疫情防控更加规范化、科学化、法制化，发生区社会各界及基层群众疫情防控意识明显增强。但是还存在全国联防联控格局未形成、监测覆盖范围不足、补偿机制不完善、防控经费缺乏等薄弱环节。目前，苹果蠹蛾传入全国苹果主产区的风险不断增加，该虫对不同生境和气候条件具有较强的适应性，当其成功入侵到一新的地区后，往往随着时间的推移而发生遗传分化和演变，从而形成了具有不同寄主选择性、活动力、适生性、繁殖能力、发生季节、抗药性等特性的地理种群，并且这些适应性会在选择压力的作用下不断被加强，从而增加了害虫防治的难度^[20]。

3.1 加强组织领导

发生区和苹果主产省(区)应将苹果蠹蛾阻截防控纳入省级重大病虫防控领导小组的重要防控内容，实行属地管理，明确责任，制定实施苹果蠹蛾疫情防控预案，确保各项防控和根除措施的落实。

3.2 做好联防联控

相关省(区)应建立疫情阻截协调配合与疫情信息交流共享机制，协同阻截疫情，及时通报疫情信息；农业、林业、交通、公安等部门也应加强协作，按照各自职能分工，共同做好重大疫情防控工作。

3.3 加大防治力度

已发生区应进一步加大疫情防治的力度，采用大规模统一化学防治、物理防治、农业防治、阻断交配等综合措施科学开展防控，努力压低苹果蠹蛾的发生基数。要对弃管果园进行重点防治；对新发疫情和零星发生的疫情，及时扑灭，防止疫情进一步扩散。

3.4 加强疫情阻截

根据《植物检疫条例》的有关规定，发生省(区、市)可以按照程序经省级人民政府批准，在主要交通要道路口设立植物检疫检查站，对调运苹果采取严格的检疫措施，防止疫情随果品等传播。对果汁加工厂、水果集散场所以及毗邻发生区的果园等高风险区域要加强监管，对违法行为依法严惩。

3.5 加强疫情监测

各级植物检疫机构应进一步扩大监测范围、增加监测密度、合理布局监测点，对高风险区域

实现重点监测，掌握发生和传播动态，指导疫情控制工作。

参考文献：

- [1] 王兆平. 民勤县苹果蠹蛾的发生规律及防治措施[J]. 甘肃农业科技, 2012(9): 53-54.
- [2] 赵生梅. 苹果蠹蛾在瓜州县的发生与防治[J]. 甘肃农业科技, 2012(11): 54-55.
- [3] 梁旭东, 黄启明, 张树武, 等. 苹果蠹蛾成虫消长动态的监测与防控[J]. 甘肃农业科技, 2013(5): 32-34.
- [4] 万方浩, 郭建英, 张峰. 中国生物入侵研究[M]. 北京: 科学出版社, 2009.
- [5] 张润志. 苹果蠹蛾 *Cydia pomonella*(L.)[J]. 应用昆虫学报, 2012, 49(1): 26.
- [6] WILLETT M J, NEVEN L, Miller C E. The occurrence of codling moth in low latitude countries: validation of pest distribution reports[J]. HortTechnology. 2009, 19(3): 633-637.
- [7] 张学祖. 苹果蠹蛾 (*Carpocapsa pomonella* L.)在我国的新发现[J]. 昆虫学报, 1957, 7(4): 467-472.
- [8] 杨桦, 宁殿林, 吴金亮, 等. 初探苹果蠹蛾阻截防控体系的建立与实践[J]. 植物检疫, 2012, 26(5): 66-68.
- [9] 赵培策. 我国苹果发展的基本态势与思路对策[J]. 中国果菜, 2013(4): 3-6.
- [10] 李瑾, 仇焕广, 蔡亚庆, 等. 中国苹果产品出口现状、制约因素及其对策分析[J]. 世界农业, 2012(5): 73-78.
- [11] 张润志, 王福祥, 张雅林, 等. 入侵生物苹果蠹蛾监测与防控技术研究——公益性行业(农业)科研专项(200903042)进展[J]. 应用昆虫学报, 2012, 49(1): 37-42.
- [12] TIMM A E, GEERTSEMA H, WARNICH L. Gene flow among *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae) geographic and host populations in South Africa [J]. Journal of Economic Entomology. 2006, 99(2): 341-348.
- [13] 门秋雷. 基于微卫星分子标记的中国疫区内苹果蠹蛾 *Cydia pomonella*(L.)种群遗传多样性和遗传结构研究[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2012.
- [14] 门秋雷, 陈茂华, 张雅林, 等. 中国疫区内苹果蠹蛾微卫星位点的扩增稳定性及遗传多样性[J]. 植物保护学报, 2012, 39(4): 341-346.
- [15] 梁亮, 余慧, 刘星月, 等. 苹果蠹蛾在中国的适生性分析[J]. 植物保护, 2010, 36(4): 101-105.
- [16] 杨瑞. 苹果蠹蛾 *Cydia pomonella* (L.)在中国的适生性研究[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2008.
- [17] 《世界热带农业信息》编辑部. 海南口岸首次截获苹果蠹蛾[J]. 世界热带农业信息, 2012(11): 10.
- [18] 边勇, 汪万春, 李建光, 等. 北京口岸奥运前后进境植物检疫截获疫情分析[J]. 植物检疫,

原子吸收光谱法检测技术研究综述

许文艳^{1,2}, 李晓蓉^{1,2}, 郭 斌^{1,2}

(1. 甘肃省农业科学院畜草与绿色农业研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 甘肃省农业科学院农业质量标准与检测技术研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 综述了原子吸收光谱法的原理、结构、原子化法分类、优越性和局限性以及在各个领域中的应用, 并展望了原子吸收光谱法的发展方向。

关键词: 原子吸收; 光谱法; 原子化; 综述

中图分类号: S131 **文献标识码:** A

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2015.11.027

文章编号: 1001-1463(2015)11-0076-04

原子吸收光谱法 (Atomic Absorption Spectroscopy, AAS) 自 1955 年作为一种分析方法问世以来, 先后经历了初始的序幕期、爆发性的成长期、相对稳定期和智能化飞跃期, 并得以迅速的发展与普及, 如今已成为一种倍受人们青睐的定量分析方法。原子吸收光谱法以其检测速度快、灵敏度高、检测元素多、前处理简单等特有的优势, 已成为无机元素定量分析应用最广泛的一种分析方法^[1]。在农业、食品、轻工、生物医药、环境保护、材料科学等检测中发挥着重要的作用。

1 检测原理

原子吸收光谱法 (Atomic Absorption Spectroscopy, AAS) 是利用气态原子可以吸收一定波长的光辐射, 使原子中外层的电子从基态跃迁到激发态的现象而建立的。由于各种原子中电子的能级不同, 将有选择性地共振吸收一定波长的辐射光, 这个共振吸收波长恰好等于该原子受激发后发射光谱的波长, 由此可作为元素定性的依据, 而吸收辐射的强度可作为定量的依据。

2 原子吸收光谱仪结构

2006 年, 何华焜等综述了原子吸收光谱仪的光源、原子化器、光学系统、检测系统和显示装置等关键部件^[2]。

2.1 光源

光源的功能是发射被测元素的特征共振辐射。空心阴极灯是能满足各项要求的理想的锐线光源, 应用最广。现在有部分厂家把二极管激光器光源引进 AAS 领域, 使得各种小型、微型的专用 AAS 实验仪器装置得到了广泛的应用。

2.2 原子化器

原子化器提供能量, 使试样干燥、蒸发和原子化。在原子吸收光谱分析中, 试样中被测元素的原子化是整个分析过程的关键环节。实现原子化的方法, 最常用的有 2 种, 一是火焰原子化法, 它是原子光谱分析中最早使用的原子化方法, 至今仍在广泛地被应用; 二是非火焰原子化法, 其中应用最广的为石墨炉原子化法。

2.3 光学系统

光学系统由入射和出射狭缝、反射镜和色散元件组成, 其作用是将所需要的共振吸收线分离出来。分光器的关键部件是色散元件, 商品仪器均为光栅。光栅放置在原子化器之后, 阻止来自原子化器内的所有不需要的辐射进入检测器。2005 年, 李昌厚等从信噪比、性价比等方面评述了原子吸收光谱仪中采用 1 200 条 /mm 的平面光栅优于采用 1 800 条 /mm 的平面光栅^[3]。

收稿日期: 2015-06-18

作者简介: 许文艳(1987—), 女, 江苏徐州人, 研究实习员, 主要从事重金属检测研究工作。联系电话:(0)13993161729。E-mail: xuwy110@163.com

通讯作者: 李晓蓉(1963—), 女, 甘肃景泰人, 高级实验师, 主要从事农产品质量安全检测研究工作。E-mail: lxr870906@sina.com

2012, 26(1): 77-81.

[19] 曹克强, 王春珠, 耿 硕. 我国苹果主要病虫害及其防治策略[J]. 河北农业科学, 2010, 14(8): 72-74.

[20] MERANER A, BRANDSTÄTTER A, THALER R, *et al.* Molecular phylogeny and population structure of the

codling moth (*Cydia pomonella*) in Central Europe: I. Ancient clade splitting revealed by mitochondrial haplotype markers[J]. Molecular Phylogenetics and Evolution. 2008, 48(3): 825-837.

(本文责编: 郑立龙)