

DOI: 10.3969/j.issn.2095-1787.2019.03.003

入境台湾果蔬 3 种重要有害生物的危害与防控

吴佳教¹, 冯晓东², 黄蓬英³, 尤民生^{4*}
¹广州海关技术中心, 广东 广州 510623; ²全国农业技术推广服务中心, 北京 100125;
³厦门海关技术中心, 福建 厦门 361026; ⁴福建农林大学闽台作物有害生物
生态防控国家重点实验室, 福建 福州 350002

摘要: 围绕入境台湾果蔬涉及的重要有害生物, 在收集文献资料基础上, 从传入和扩散、传入后的危害以及在中国大陆的适生区预测等 3 个方面阐述了橘小实蝇、三叶草斑潜蝇和螺旋粉虱在中国大陆的灾变过程。橘小实蝇、三叶草斑潜蝇和螺旋粉虱等 3 种有害生物相继传入台湾之后, 分别经历了 22 年、17 年和 8 年时间又相继传入中国大陆, 且两者相距时间有缩短的趋势。橘小实蝇和三叶草斑潜蝇传入大陆后, 得到迅速扩散蔓延, 给大陆果蔬生产和贸易造成重大影响; 而螺旋粉虱目前分布局限在海南, 并在局部地区造成较严重的危害。台湾发生的有害生物在中国大陆均有较大范围的适生区, 即便是已传入数十年的橘小实蝇, 因气候等条件的变化, 其在中国适生区也在扩大之中。根据分析结果, 从有害生物风险分析、口岸查验和检疫、入侵害虫的监测与防控等方面提出有效管控入境台湾果蔬有害生物的对策措施。

关键词: 台湾; 果蔬; 入侵害虫; 害虫综合治理

Entry, infestation, and control of three economically important pests in the fruits and vegetables imported from Taiwan

WU Jiajiao¹, FENG Xiaodong², HUANG Pengying³, YOU Minsheng^{4*}
¹Guangzhou Customs Technology Center, Guangzhou, Guangdong 510623, China; ²National Agricultural Technology Extension Service Center, Beijing 100125, China; ³Xiamen Customs Technology Center, Xiamen, Fujian 361026, China;
⁴State Key Laboratory of Ecological Pest Control for Fujian and Taiwan Crops, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou, Fujian 350002, China

Abstract: Risk analysis and assessment of entry and spread of three economically important insect pests in the fruits and vegetables imported from Taiwan were conducted in order to provide strategies and tactics for early warning and control of the pests in the Mainland of China. Based on the available data and mathematical models, we analyzed and assessed the entry and spread, infestation and damage to their hosts, and potential geographical distribution in the Mainland of China of the three target pests, *Bactrocera dorsalis* (Hendel), *Liriomyza trifolii* (Burgess) and *Aleurodicus disperses* Russell. We found that time intervals between the first record in Taiwan and the first record in Mainland China were different, with 22 years for *B. dorsalis*, 17 years for *L. trifolii*, and 8 years for *A. disperses*. *B. dorsalis* and *L. trifolii* were widely distributed soon after they were found in Mainland China and caused significant damage to the production of fruits and vegetables in some regions. To date, however, the distribution of *A. disperses* has been limited in the Hainan Province and the infestation has been limited to some specific sites in the province. The three species are predicted to have a great potential of extending their geographical distribution in Mainland China. Based on our result, several strategies and tactics for management of the pests of fruits and vegetables imported from Taiwan are proposed, including risk analysis of potential invasive species, port inspection and quarantine, effective monitoring and control of the invaded pests in the fields.

Key words: Taiwan; fruit and vegetable; invasive pest; integrated pest management

随着全球贸易多元化和人员交往的便利化,外来有害生物在全球范围内的传播与扩散风险加大。此外,现代大农业生产对物种资源的引进与交换需求加大,一方面给特定的区域带来巨大经济效益,另一方面也增加了外来有害生物入侵风险。因而,防范外来生物入侵成为全球 21 世纪农业可持续发展面临的共同问题(万方浩等,2009)。

中国台湾与大陆隔海相望,大陆具有与台湾相同或相似的地理和气候条件,具有台湾有害生物赖以生存的生态系统。因此,一旦有害生物从台湾传入,在中国大陆的定殖和传播扩散风险高。中国最具危险性的 20 种外来入侵物种中(万方浩等,2009),至少橘小实蝇 *Bactrocera dorsalis* (Hendel)、椰心叶甲 *Brontispa longissima* Gestro 和红火蚁 *Solenopsis invicta* Buren 等 3 种有害生物的入侵源与台湾有关。此外,三叶草斑潜蝇 *Liriomyza trifolii* (Burgess)、螺旋粉虱 *Aleurodicus disperses* Russell、埃及吹绵蚧 *Icerya aegyptiaca* (Douglas) 以及新菠萝灰粉蚧 *Dysmicoccus neobrevipes* Beardley、腹钩蓟马 *Rhipiphorothrips cruentatus* Hood 等有害生物从台湾传入或疑似从台湾传入。随着海峡两岸农业合作与交流的快速发展,近年来入境大陆的台湾果蔬种类及批次逐年增加,导致危险性有害生物传入大陆的风险不断加大。经对允许入境的台湾 23 种水果开展风险评估结果认为,可随台湾水果携带的需关注的有害生物达 52 种(吴佳教等,2016),这 52 种有害生物虽只有南洋臀纹粉蚧 *Planococcus lilacius* Cockerel 等部分种类列为原中华人民共和国农业部和原国家质量监督检验检疫总局 2007 年联合公告的《中华人民共和国进境植物检疫性有害生物名录》中,但却都符合国际植物检疫措施第 5 号标准对检疫性有害生物的定义(FAO,1995)。

20 世纪 30 年代以来,随入境台湾果蔬从台湾传入的有害生物以橘小实蝇、三叶草斑潜蝇和螺旋粉虱最为典型。其中,橘小实蝇是水果和瓜果类蔬菜上的重要害虫,在国际植物检疫中备受关注。三叶草斑潜蝇随着世界蔬菜和花卉贸易等,已成为一个世界性分布种(王音和问锦曾,1995)。螺旋粉虱具有寄主种类多和繁殖速度快等特点。本文在收集已有文献资料基础上,剖析了橘小实蝇、三叶草斑潜蝇和螺旋粉虱等 3 种入境台湾果蔬有害生物的传入扩散以及在中国大陆的灾变及危害,旨在为

入境台湾果蔬重要有害生物的预警防范和绿色防控提供参考。

1 台湾果蔬重要害虫的传入与扩散

橘小实蝇起源于印度,首次由 Fabricius 于 1794 年定名为 *Musca ferruginea*,后更名为 *Bactrocera dorsalis* (Clarke et al.,2019)。1912 年首次记录于中国台湾,1934 年出现在海南,此后陆续在广东、福建、广西、湖南、云南中南部、四川西南部、贵州南部等地被发现(汪兴鉴,1996)。21 世纪以来,橘小实蝇逐渐由我国东南和西南各省向江西、江苏等长江以南地区扩张(周国梁等,2007)。此外,随着近年来全球气候变暖,橘小实蝇呈现进一步向北扩散的趋势(周国梁等,2007)。

三叶草斑潜蝇起源于北美洲,1988 年在中国台湾首次报道,2005 年 12 月在广东省中山市首次发现,2006 年 4 月在海南发现为害(汪兴鉴等,2006),随后几年逐步在我国大陆扩散蔓延。

螺旋粉虱起源于中美洲和加勒比地区,在中国台湾于 1988 年首次于高雄县发现,中国大陆于 1996 年在海南首次发现(虞国跃等,2007)。目前该有害生物在中国大陆发生和分布仅限在海南。

2 台湾果蔬重要害虫传入后的危害

橘小实蝇可危害柑橘和番石榴等 40 多科 250 多种水果和蔬菜,以幼虫取食果皮组织和果肉,造成瓜果失去商品价值,掉落或腐烂。在广州,橘小实蝇对番石榴的为害率在 40% 以上,部分地区高达 80%~90%;单果幼虫数量达 100 只以上(梁广勤等,1982);在厦门,番石榴、杨桃等的虫株率达 90% 以上,番橄榄、枇杷、人心果等的受害率在 80% 以上,厦门岛南部部分瓜果甚至出现绝收现象(林振基等,1998;张清源等,1998)。橘小实蝇每年对福建省水果生产造成 7 亿~10 亿元的经济损失(邓志声,2001)。云南部分地区水果受害率在 90% 以上,西双版纳部分芒果品种受害率高达 100%,是目前制约当地水果产业规模化发展的主要因素(李红旭等,2000)。此外,橘小实蝇还对果蔬贸易造成重大影响,是影响果蔬开拓新的国外市场和制约果蔬对外贸易的主要因素之一。

三叶草斑潜蝇对我国蔬菜和花卉等产业具有重大威胁。据文献记载,其寄主达 25 科,除菊科植物外,还包括白菜、甜菜、辣椒、棉花、洋葱、马铃薯、

番茄、西瓜等重要经济作物,且寄主种类仍不断扩大(康乐,1996)。该有害生物给美国和加拿大等国家的花卉产业造成重大影响,蔬菜生产也曾广受影响(农业部全国植物保护总站,1995)。1981—1985年美国加利福尼亚州的菊花因三叶草斑潜损失9300万美元,佛罗里达州的旱芹一度不能生产;土耳其的石竹和豌豆被害株率分别达58.3%和100%;印度的番茄减产达25%;该有害生物在南非也曾是主要的蔬菜害虫之一(汪兴鉴等,2006)。

螺旋粉虱可取食危害多种蔬菜、果树和观赏植物。其以吸食寄主植物汁液导致叶片提前落叶、分泌蜜露诱发煤病等方式对生产造成危害,也影响寄主植物的调运和出口贸易。在台湾有报道表明,螺旋粉虱危害番石榴,如持续4个月不进行防治,将导致番石榴产量损失高达73%~80%;但经有效防治后,产量损失则锐减至7%以下(李伟东等,2009;沈文君和万方浩,2007)。

3 台湾重要果蔬害虫在中国大陆的适生区

早期应用模糊综合评判的数学方法以及CLIMEX模拟结果表明,长江以北地区不适合橘小实蝇生存(范京安,1998;侯柏华和张润杰,2005)。适生区预测结果显示,随气候条件的变化,橘小实蝇在我国的适生范围也在扩大。至2020年,橘小实蝇在中国的适生区北界北扩至吉林东部的零星地区,贵州、重庆、湖南、湖北交界处以及山东的高适生区增加明显。橘小实蝇在我国的适生区面积增加至45.74%,其中,中度适生区范围降低至3.56%,低度适生区和高度适生区分别增加到11.05%和30.73%(李志红,2015)。

运用适生性分析软件GARP和CLIMEX对三叶草斑潜蝇预测结果显示,其高度适生区包括东北、华北、华中地区以及华南部分地区;其潜在分布区覆盖黑龙江东部和南部,西藏和新疆部分区域,以及除甘肃、青海和宁夏以外的其他省区(刘海军等,2012)。

螺旋粉虱在中国的适生区预测结果表明,其适生区包括以广东、广西为中心的一个大区 and 以四川盆地为中心的一个小区。其中,高度危险区包括台湾、海南、广东、广西大部、福建东南部以及江西、云南的个别地区。高度危险区、危险区和轻度危险区所占面积分别约38.84万、85.70万和35.12万km²(李伟东等,2009)。

4 讨论与结论

橘小实蝇、三叶草斑潜蝇和螺旋粉虱等3种有害生物相继传入台湾之后,分别经历了22年、17年和8年时间又相继传入中国大陆。一种有害生物入侵后是否能被及时发现,与相关有害生物的生物特性、田间识别难易程度、有害生物鉴定识别技术以及现有的监测手段等因素有关。一旦某种新的有害生物在中国台湾发生,则其传入中国大陆的风险加大,且随着贸易的便利化以及两岸人员往来日益频繁,有害生物传入台湾之后再传入大陆可能性加大,且两者相距时间有缩短的趋势。

橘小实蝇和三叶草斑潜蝇传入中国大陆后,在大陆迅速扩散蔓延,给大陆果蔬生产和贸易造成重大影响;螺旋粉虱传入后目前分布局限在海南,并在海南局部地区造成较严重危害。

从传入的橘小实蝇、三叶草斑潜蝇和螺旋粉虱在中国适生性预测结果表明,台湾发生的有害生物在中国大陆均有较大范围的适生区。即便是已传入数十年的橘小实蝇,因气候等条件的变化,其在中国适生区也在扩大之中。除了上述3种有害生物已经传入中国大陆外,可能随入境台湾果蔬传带的需关注的52种有害生物涵盖蛀果类害虫如米尔顿姬小蜂 *Anselmella miltoni* Girau, 蚧类害虫如南洋臀蚊粉蚧和大洋臀蚊粉蚧 *Planococcus minor* (Maskell)等,粉虱类如番石榴白粉虱 *Aleurotuberculatus psidii* (singh)、螺旋粉虱等,蓟马类如腹钩蓟马,螨类如荔枝叶螨 *Oligonychus litchii* Lo & Ho等。这些有害生物一旦传入,其在大陆有相应的适生区,也将给大陆的农业生产和贸易带来重大影响。为了有效防范和管控入境果蔬传入有害生物风险,提出以下几点对策建议。

(1)加强入侵台湾果蔬有害生物风险跟进和风险研判工作,提高有害生物传入预警能力。进一步开展台湾水果产业相关信息收集,跟进现有的有害生物风险分析结果,及时掌握台湾果蔬上发生的有害生物新动态,尤其需关注新近传入台湾并导致危害的有害生物。了解具有传入高风险的有害生物在台湾果蔬上的灾变情况、监测调查技术和方法等,以便及时制定有害生物传入应急处置预案,提高预警能力,降低传入风险。

(2)实施分类管理,提高通关速度,依据传带风险开展针对性查验。针对入境台湾果蔬,笔者所在

的团队已确定允许入境台湾 23 种准入水果的高、中、低不同风险等级,并列明了针对每种水果需重点关注的有害生物名录(吴佳教等,2016),为口岸针对性地采取批批查验或抽批查验等不同查验模式提供了科学依据(姚向荣等,2010)。一方面做到实施分类管理以加速低风险水果的快速查验和通关,另一方面可有针对性加强口岸查验力度,提高有害生物检出率,及时阻截外来有害生物入侵,确保入境台湾水果进口安全。

(3)加强口岸和田间有害生物监测预警,做到早发现、早预警、早处置;加强阻截与防控力度,必要时建立有效的隔离带,延缓已传入的有害生物进一步在大陆扩散蔓延,将入侵有害生物造成的损失降到最低程度。

参考文献

- 邓志声, 2001. 热带果园橘小寡鬃实蝇防治研究进展. 热带作物学报, 22(4): 91-95.
- 范京安, 1998. 用模糊综合评判法探讨桔小实蝇在中国的适生分布. 植物检疫, 12(2): 76-80.
- 顾渝娟, 刘海军, 何日荣, 武目涛, 陈克, 胡学难, 2013. 东盟输华水果携带检疫性蚱类害虫疫情分析. 植物检疫, 27(5): 95-99.
- 侯柏华, 张润杰, 2005. 基于 CLIMEX 的桔小实蝇在中国适生区的预测. 生态学报, 25(7): 1569-1574.
- 康乐, 1996. 斑潜蝇综合管理中的持续防治对策. 北京: 科学出版社.
- 李红旭, 叶辉, 吕军, 2000. 桔小实蝇在云南的危害与分布. 云南大学学报(自然科学版), 22(6): 473-475.
- 李伟东, 虞国跃, 周卫川, 2009. 螺旋粉虱在中国的适生区预测与风险区划. 植物保护学报, 36(3): 193-199.
- 李志红, 2015. 生物入侵防控: 重要经济实蝇潜在地理分布研究. 北京: 中国农业大学出版社.
- 梁广勤, 雷淑媚, 1982. 桔小实蝇在番石榴上的为害. 植物检疫参考资料(2): 26.
- 林振基, 孙国坤, 高泉准, 刘金耀, 张清源, 陈华忠, 陈加福, 许永谦, 孙德华, 洪赞侨, 1998. 厦门地区橘小实蝇疫情监测. 华东昆虫学报, 7(2): 72-75.
- 刘海军, 陈洪俊, 吴佳教, 胡学难, 李镇宇, 2012. 基于 CLIMEX 与 GARP 的三叶草斑潜蝇在中国潜在分布预测. 广东农业科学, 39(7): 88-91.
- 农业部全国植物保护总站, 1995. 瓜菜斑潜蝇. 北京: 中国农业出版社.
- 沈文君, 万方浩, 2007. 入侵害虫螺旋粉虱及其在我国的适生区预测. 昆虫知识, 44(3): 367-371.
- 万方浩, 郭建英, 张峰, 2009. 中国生物入侵研究. 北京: 科学出版社.
- 汪兴签, 1996. 东亚地区双翅目实蝇科昆虫. 动物分类学报, 21(增刊): 1-338.
- 汪兴签, 黄顶成, 李红梅, 薛大勇, 张润志, 陈小琳, 2006. 三叶草斑潜蝇的入侵、鉴定及在中国适生区分析. 昆虫知识, 43(4): 540-545.
- 王音, 问锦曾, 1995. 三叶草斑潜蝇发生动态及检疫. 植物检疫, 9(1): 10-11.
- 王瑞, 赵键, 尤民生, 2016. 入境台湾果蔬病虫风险评估. 北京: 中国农业出版社.
- 吴佳教, 黄蓬英, 尤民生, 2016. 入境台湾果蔬病虫口岸检疫. 北京: 中国农业出版社.
- 姚向荣, 郭江水, 林玲玲, 林振基, 2010. 厦门口岸进口台湾水果检验检疫情况及建议. 植物检疫, 24(4): 57-59.
- 虞国跃, 张国良, 彭正强, 刘奎, 符悦冠, 2007. 螺旋粉虱入侵我国海南. 昆虫知识, 44(3): 428-431.
- 张清源, 林振基, 刘金耀, 陈华忠, 高泉准, 孙国坤, 洪赞侨, 孙德华, 陈加福, 1998. 橘小实蝇生物学特性. 华东昆虫学报, 7(2): 68-71.
- 周国梁, 陈晨, 叶军, 刘白石, 刘凤权, 2007. 利用 GARP 生态位模型预测橘小实蝇(*Bactrocera dorsalis*)在中国的适生区域. 生态学报, 27(8): 3362-3369.
- CLARKE A R, LI Z H, QIN Y J, ZHAO Z H, 2019. *Bactrocera dorsalis* (Hendel) (Diptera: Tephritidae) is not invasive through Asia: it's been there all along. *Journal of Applied Entomology*, 143: 1-5.
- FAO, 1995. *International standards for phytosanitary measures. Glossary of phytosanitary terms*. No.5. Rome, Italy: Secretariat of the International Plant Protection Convention, FAO.

(责任编辑:郭莹)

<http://www.jbscn.org>