

2010—2015 年中国进境植物检疫 截获细菌疫情分析

郑明慧, 朴春根, 薛 寒, 王曦茁, 李 永*

(中国林业科学研究院森林生态环境与保护研究所, 北京 100091)

摘要: [目的] 分析近年来中国进境植物检疫截获细菌的情况, 明确当前我国面临的植物病原细菌入侵的严重性及重要性, 以期对今后林业检疫工作提供参考。 [方法] 本文按照检疫业务类型, 来源国(地区), 检疫性细菌情况, 花卉、林木病原细菌概况对 2010—2015 年中国进境植物检疫截获细菌情况进行统计分析。 [结果] 2010—2015 年, 我国各口岸从水果、种苗等进境植物及植物产品中共截获细菌 139 种, 7 736 批次, 分别来自 70 个国家(地区); 截获检疫性细菌 16 种(其中 10 种可危害花卉和林木), 521 批次; 花卉、林木病原细菌 23 种, 835 批次; 肠杆菌科细菌 32 种, 2 016 批次, 杨树枯萎病菌、梨火疫病菌、亚洲梨火疫病菌等重要肠杆菌科细菌未有截获。 [结论] 2010—2015 年, 进境植物检疫截获细菌的种类及次数总体呈上升趋势, 检疫性细菌入侵风险增大, 防范形势严峻。

关键词: 截获; 植物检疫; 细菌

中图分类号: S718.83

文献标识码: A

文章编号: 1001-1498(2017)05-0727-08

Analysis of Bacteria Intercepted in China Entry Plant Quarantine during 2010 to 2015

ZHENG Ming-hui, PIAO Chun-gen, XUE Han, WANG Xi-zhuo, LI Yong

(Research Institute of Forest Ecology, Environment and Protection, Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091, China)

Abstract: [Objective] To analyze the bacteria intercepted in China entry plant quarantine in recent years, and to make sure the importance and the severity of bacteria invading China is facing now. This paper will provide a reference to forestry plant quarantine. [Method] A statistical analysis was made on the bacteria intercepted in China entry plant quarantine during 2010—2015 from the aspects of quarantine processes, origin country (region), quarantine bacteria, and forestry related bacteria. [Result] During the period of 2010 to 2015, China's entry ports intercepted a total of 7736 batches of bacteria, belonging to 139 species which came from 70 countries/regions. The main hosts for these bacteria intercepted were fruits and seeds. Among the bacteria intercepted, there was 521 batches of quarantine bacteria, belonging to 16 species (10 species of which could infect flowers and forest.), 835 batches of pathogenic bacteria of flowers and forest, belonging to 23 species, and 2016 batches of Enterobacteriaceae bacteria, belonging to 32 species. No *Enterobacter cancerogenus*, *Erwinia amylovora* or *Erwinia pyrifoliae* were found. [Conclusion] During the period of 2010 to 2015, both the batches and species intercepted at entry ports showed an upward trend. The risk of quarantine bacteria invasion is becoming more serious.

Keywords: plant quarantine; bacteria

收稿日期: 2017-03-09

基金项目: 国家微生物资源平台项目(No. NIMR-2016-7)。

作者简介: 郑明慧(1992—), 女, 在读硕士研究生, E-mail: zhengmh2016@163.com.

* 通讯作者: 李 永, 博士, 副研究员, E-mail: lyx78@126.com.

随着经济全球化进程的加快,我国进出口贸易量不断增加,国际人口流动日趋频繁,进境有害生物趁机而入,数量不断增多。据统计,我国现有外来有害生物已达 488 种^[1],给我国的农林牧渔业生产、生态安全、人类健康等造成严重危害。据悉,外来有害生物给“三北”防护林也造成极大危害,仅宁夏平原因外来有害生物而砍伐的树木达 1 亿株,10 万 hm^2 ^[2]。2000 年,外来入侵物种给我国森林生态系统造成的间接经济损失超过 154.4 亿元^[3]。随进口苗木、原木、木材、木质包装、交通运输工具等传入是外来森林有害生物传入的主要途径^[4]。

据研究,入侵植物从传入到暴发成灾的时间一般为 50 年左右,而大多数微生物仅在 10 年即可暴发成灾^[5]。而植物病原细菌扩散迅速、危害严重、防治困难;其中肠杆菌科细菌分布广、寄主范围大,且能寄生或腐生,与林业关系密切。植物病原细菌可给林业生产造成极大经济损失,如柑橘黄龙病每年给广西地区造成的直接经济损失为 8.05 ~ 9.62 亿,2013 年仅赣南脐橙产区销毁的柑橘树则高达 500 万株,损失惨重^[6-7]。因此,严守国门安全,从源头加强把关,防止外来有害生物传入尤为重要。

本文以花卉、林木病原细菌为重点,对 2010—2015 年我国进境植物检疫过程中截获的细菌种类、数量、来源国、寄主等数据进行分析,旨在探索我国口岸截获细菌的特点及规律,以期针对林业植物检疫相关研究和提供基础依据。

1 材料与方法

1.1 研究对象

以 2010—2015 年为时间节点,中国进境植物检疫截获细菌的检疫业务类型、来源国(地区)、检疫性等数据为主要研究对象。

1.2 研究方法

从中国检科院的“动植物检疫信息资源共享服务平台(info.apqchina.org)”、国际农业和生物科学中心(CABI)的“Crop Protection Compendium(www.cabi.org/cpc)”以及国家质检总局的“中国国家有害生物检疫信息系统(www.pestchina.cn)”中,获取 2010—2015 年我国进境植物检疫过程中截获的细菌情况及相关寄主、分布、危害部位、限制国家等基础数据并进行归纳、整理、筛选、统计等分析。

2 研究结果

2.1 细菌截获概况

2010—2015 年,我国各口岸在进境植物及植物产品中截获细菌 139 种、7 736 次。进境植物检疫截获细菌的种类整体呈上升趋势;截获细菌的次数逐年上升,2015 年显著增长(图 1)。其中 2010 年截获细菌 25 种、253 次;2011 年截获细菌 32 种、324 次;2012 年截获细菌 40 种、647 次;2013 年截获细菌 87 种、843 次;2014 年截获细菌 87 种、1 697 次;2015 年截获细菌 70 种、3 959 次。

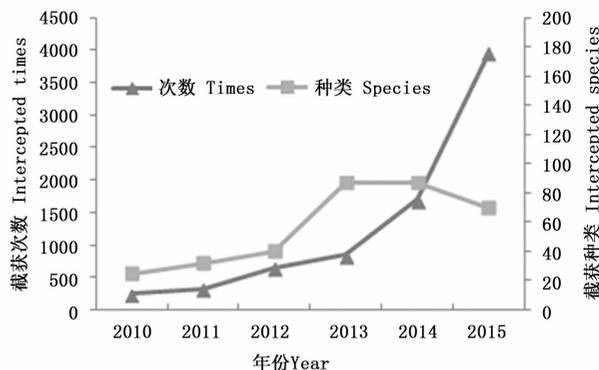


图 1 2010—2015 年截获细菌种类和次数

Fig. 1 Intercepted Species and Times during 2010—2015

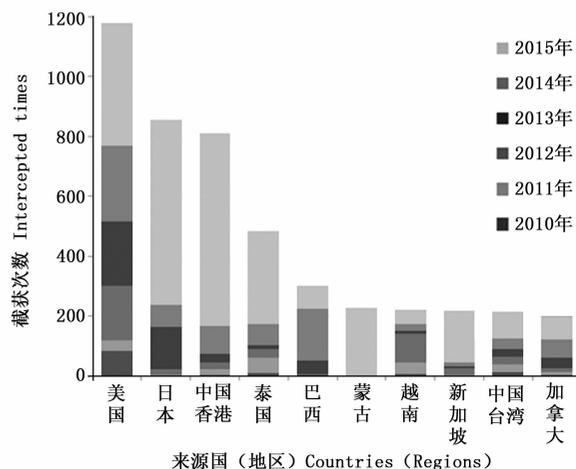


图 2 2010—2015 年截获细菌次数较多的来源国(地区)情况

Fig. 2 Frequency of Bacterial Interceptions from Different Countries (Regions)

2.1.1 截获细菌来源国(地区)情况 2010—2015 年,进境植物及植物产品中截获的细菌来自 70 个国家(地区)。其中截获细菌种类居前 10 位的国家(地区)为:美国(82 种)、韩国(35 种)、日本(35 种)、中国台湾(35 种)、加拿大(33 种)、荷兰(31

种)、澳大利亚(26种)、巴西(25种)、泰国(24种)、意大利(23种);截获细菌次数居前10位的国家(地区)为:美国(1179次)、日本(854次)、中国香港(825次)、泰国(486次)、巴西(301次)、蒙古(228次)、越南(222次)、新加坡(219次)、中国台湾(217次)、加拿大(201次)。

2.1.2 截获的细菌及其主要寄主分布 截获的细菌主要来自水果、种苗、棉麻烟糖茶、油料、粮谷类等寄主,其中水果2962次、种苗类1377次、棉麻烟糖

茶油料375次、粮谷类313次。截获细菌种类最多的分别为种苗类71种、动物产品类39种、水果类32种、大豆类27种。

2.1.3 各检疫业务类别截获情况及分析 2010—2015年货检截获细菌117种、3962次,集装箱检疫截获细菌27种、246次,旅检截获细菌56种、3178次,木包装检疫截获细菌10种、20次,邮检截获细菌46种、265次,运输工具截获细菌24种、65次。

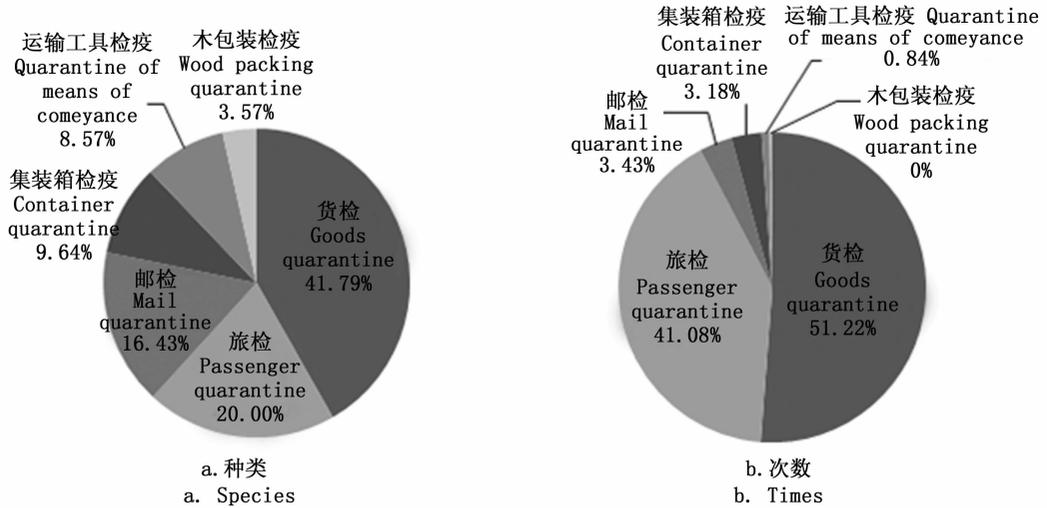


图3 2010—2015年各检疫业务类别截获细菌种类、次数占比

Fig. 3 Intercepted Species and Times Rate from Different Quarantine Processes during 2010—2015

2.1.4 检疫性细菌情况 2010—2015年共截获检疫性细菌16种,521次。其中丁香假单胞菌斑生致病变种 *Pseudomonas syringae* pv. *maculicola* 截获265

次,截获次数最多。检疫性细菌首次截获时间及截获次数见表1。

表1 2010—2015年截获检疫性细菌情况
Table 1 Quarantine bacteria during 2010—2015

序号 No.	拉丁名 Latin Name	中文名 Chinese Name	首次截获时间(年) Year of First Intercepted	截获次数 Intercepted Times
1	<i>Acidovorax avenae</i> subsp. <i>cattleyae</i>	燕麦食酸菌卡特莱亚种(兰花褐斑病菌)	2012	2
2	<i>Acidovorax avenae</i> subsp. <i>citrulli</i>	燕麦嗜酸菌西瓜亚种(西瓜果斑病菌)	2007	7
3	<i>Burkholderia gladioli</i> pv. <i>alliiicola</i>	唐菖蒲伯克氏菌葱生致病变种(洋葱腐烂病菌)	2013	2
4	<i>Candidatus liberobacter africanum</i>	非洲柑桔黄龙病菌	2015	1
5	<i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i>	密执安棍状杆菌密执安亚种(番茄溃疡病菌)	2009	1
6	<i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>sepedonicus</i>	密执安棍状杆菌环腐亚种(马铃薯环腐病菌)	2009	3
7	<i>Curtobacterium flaccumfaciens</i> pv. <i>flaccumfaciens</i>	萎蔫短杆菌萎蔫致病变种(菜豆细菌性萎蔫病菌)	2013	3
8	<i>Curtobacterium flaccumfaciens</i> pv. <i>oortii</i>	萎蔫短杆菌奥氏致病变种(郁金香黄色胞斑病菌)	2013	1
9	<i>Erwinia chrysanthemi</i>	菊迪卡氏菌(菊基腐病菌)	2010	18
10	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>Maculicola</i>	丁香假单胞菌斑生致病变种(十字花科黑斑病菌)	2007	265
11	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>pisi</i>	丁香假单胞菌豌豆致病变种(豌豆细菌性疫病)	2013	88
12	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tomato</i>	丁香假单胞菌番茄致病变种(番茄细菌性叶斑病菌)	2015	1
13	<i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>Citri</i>	地毯草黄单胞菌柑桔致病变种(柑橘溃疡病菌)	2004	120
14	<i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>Manihotis</i>	地毯草黄单胞菌木薯致病变种(木薯细菌性萎蔫病菌)	2013	7
15	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>mangiferaeindicae</i>	野油菜黄单胞菌芒果致病变种(芒果黑斑病菌)	2014	1
16	<i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i>	水稻黄单胞菌白叶枯致病变种(水稻白叶枯病菌)	2008	1

2.2 花卉、林木病原细菌截获情况

2010—2015年共截获花卉、林木病原细菌23种、835次。包括胡萝卜软腐欧文氏菌 *Erwinia carotovora*、地毯草黄单胞菌柑桔致病变种 *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*、丁香假单胞菌豌豆致病变种

Pseudomonas syringae pv. *pisi*、菊迪卡氏菌 *Dickeya chrysanthemi*、杓兰欧文氏菌 *Erwinia cypripedii* 等。2010—2015年共截获花卉、林木病原细菌种类、次数及寄主信息见表2。

表2 2010—2015年截获花卉、林木病原细菌情况
Table 2 Forestry related bacteria during 2010—2015

序号 No.	拉丁名 Latin Name	中文名 Chinese Name	截获次数 Intercepted Times	潜在寄主 Potential Hosts
1	<i>Acidovorax avenae</i> subsp. <i>cattleyae</i>	燕麦食酸菌卡特莱亚种(兰花褐斑病菌)	2	卡特兰属, 杓兰属, 石斛属, 蝶兰属等
2	<i>Agrobacterium tumefaciens</i>	根癌土壤杆菌	13	冷杉属, 猕猴桃属等
3	<i>Bacillus subtilis</i>	枯草芽孢杆菌	57	柑桔属、苹果
4	<i>Burkholderia gladioli</i>	唐菖蒲伯克氏菌	10	兰科
5	<i>Burkholderia gladioli</i> pv. <i>alliiicola</i>	唐菖蒲伯克氏菌葱生致病变种(洋葱腐烂病菌)	2	大花蕙兰、鸢尾属、郁金香属
6	<i>Candidatus liberobacter africanum</i>	非洲柑桔黄龙病菌	1	柑桔
7	<i>Curtobacterium flaccumfaciens</i> pv. <i>oortii</i>	萎蔫短小杆菌奥氏致病变种(郁金香黄色斑斑病菌)	1	郁金香
8	<i>Pectobacterium carotovorum</i> subsp. <i>Carotovorum</i>	胡萝卜软腐欧文氏菌胡萝卜软腐亚种	13	龙舌兰属, 秋海棠属, 卡特兰属, 君子兰属等
9	<i>Erwinia carotovora</i>	胡萝卜软腐欧文氏菌	182	鸢尾属, 桑属, 芒果等
10	<i>Dickeya chrysanthemi</i>	菊迪卡氏菌(菊基腐病菌)	18	风信子属, 蝶兰属等
11	<i>Erwinia cypripedii</i>	杓兰欧文氏菌(兰花细菌性褐腐病菌)	7	大花蕙兰, 兜兰属, 番木瓜, 蝴蝶兰等
12	<i>Erwinia persicinus</i>	桃色欧文氏菌	1	香蕉
13	<i>Erwinia rhapontici</i>	大黄欧文氏菌	9	柑橘属、风信子、苹果、桑属等
14	<i>Erwinia</i> sp.	欧文氏菌属	227	兰花、番木瓜等
15	<i>Pseudomonas cichorii</i>	菊苣假单胞	1	非洲菊
16	<i>Pseudomonas marginalis</i>	边缘假单胞菌	68	马蹄莲、百合、风信子
17	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>pisi</i>	丁香假单胞菌豌豆致病变种	88	香豌豆(花卉)
18	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tomato</i>	丁香假单胞菌番茄致病变种	1	白曼陀罗
19	<i>Pseudomonas syringae</i>	丁香假单胞菌	2	杨属、柿树属、柑桔等
20	<i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>citri</i>	地毯草黄单胞菌柑桔致病变种(柑橘溃疡病菌)	120	柑桔、柠檬
21	<i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>Manihotis</i>	地毯草黄单胞菌木薯致病变种(木薯细菌性萎蔫病菌)	7	萨拉橡胶树
22	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>mangiferaeindicae</i>	野油菜黄单胞菌芒果致病变种(芒果黑斑病菌)	1	芒果、腰果
23	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>citri</i>	野油菜黄单胞菌柑橘病原变种	4	柑桔属等

2.3 林业相关检疫性细菌截获情况

2010—2015年共截获林业相关检疫性细菌10种,241次。包括燕麦食酸菌卡特莱亚种(兰花褐斑病菌)、野油菜黄单胞菌芒果致病变种(芒果黑斑病菌)等,截获种类、次数、潜在寄主、分布、为害部位及限制国家见表3。

2.4 肠杆菌科细菌截获情况

2010—2015年共截获肠杆菌科细菌32种、2016次。其中阴沟肠杆菌 *Enterobacter cloacae* 截获981次,截获次数最多。2010—2015年共截获肠杆菌科细菌截获情况见表4。

表3 2010—2015年截获检疫性花卉、林木病原细菌情况
Table 3 Forestry related quarantine bacteria during 2010—2015

序号 No.	拉丁名 Latin Name	中文名 Chinese Name	截获次数 Intercepted Times	潜在寄主 Potential Host	分布 Distribution	为害部位 Damaged Position	限制国家 Limit Countries
1	<i>Acidovorax avenae</i> sub- sp. <i>cattleyae</i>	燕麦食酸菌卡特莱 兰亚种(兰花褐斑 病菌)	2	卡特兰属, 杓兰属, 石斛 属, 米尔顿兰属, 蝶兰 属等	美国、葡萄牙、意 大利、菲律宾、 中国	根、果实(包括果 柄)、花、叶、茎、种 苗、组培苗等	中国、秘鲁
2	<i>Burkholderia gladioli</i> pv. <i>allii</i> cola	唐菖蒲伯克氏菌葱 生致病变种(洋葱 腐烂病菌)	2	大花蕙兰 <i>Cymbidium hyri- dus</i> ; 鸢尾属 <i>Iris</i> 水仙 <i>Nar- cissus tazetta</i> var. <i>chinen- sis</i> ; 郁金香属 <i>Tulipa</i> 等	埃及、印度、印度 尼西亚、日本、泰 国等	全株	中国
3	<i>Candidatus liberobacter africanum</i>	非洲柑桔黄龙病菌	1	长春花 <i>Catharanthus ro- seus</i> ; 柑桔属 <i>Citrus</i> ; 枳属 <i>Poncirus</i> ;	埃塞俄比亚、布 隆迪、津巴布韦、 喀麦隆、科摩 罗等	果实(包括果柄)、 叶、茎、枝、树皮、种 苗、组培苗等	欧盟、保加利 亚、克罗地亚、 罗马尼亚等
4	<i>Curtobacterium flaccum- faciens</i> pv. <i>oortii</i>	萎蔫短小杆菌奥氏 致病变种(郁金香 黄色疱斑病菌)	1	郁金香 <i>Tulipa gesneriana</i>	丹麦、荷兰、英 国、韩国、日本等	根、果实(包括果 柄)、花、茎、种苗、 组培苗、种子等	中国
5	<i>Dickeya chrysanthemi</i>	菊迪卡氏菌(菊基 腐病菌)	18	秋海棠属 <i>Begonia</i> ; 菊 <i>Chrysanthemum morifoli- um</i> ; 向日葵 <i>Helianthus an- nuus</i> ; 风信子属 <i>Hyacin- thus</i> ; 仙人掌属 <i>Opuntia</i> ; 蝴蝶兰 <i>Phalaenopsis aphrodite</i> ;	巴拿马、哥斯达 黎加、古巴、海 地、加拿大、马提 尼克、美国等	根、茎、芽、鳞球茎 (包括鳞茎/块茎/ 块根)、叶、种苗、组 培苗等	阿尔及利亚、 保加利亚、比 利时、冰岛、厄 瓜多尔、罗马 尼亚、等
6	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>psidi</i>	丁香假单胞菌豌豆 致病变种(豌豆细 菌性疫病病菌)	88	香豌豆 <i>Lathyrus odoratus</i> ; 豌豆 <i>Pisum sativum</i> 、深紫 花野豌豆 <i>Vicia atropurpurea</i>	加拿大、美国、墨 西哥、澳大利亚、 新西兰等	根、果实(包括果 柄)、花、叶、种苗、 组培苗、种子等	阿尔及利亚、 克罗地亚、马 达加斯加、马 其顿等
7	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tomato</i>	丁香假单胞菌番茄 致病变种(番茄细 菌性叶斑病菌)	1	白曼陀罗 <i>Datura alba</i> 、毛 曼陀罗 <i>Datura innoxia</i> 、洋 金花 <i>Datura metel</i>	加拿大、美国、澳 大利亚、新西兰、 摩洛哥等	根、果实(包括果 柄)、花、茎、种苗、 组培苗、种子等	古巴、马达加 斯加、中国
8	<i>Xanthomonas axonopo- dis</i> pv. <i>citri</i>	地毯草黄单胞菌柑 桔致病变种(柑橘 溃疡病菌)	120	柑桔属 <i>Citrus</i> 、东非櫻桃 桔 <i>Citropsis schweinfurthii</i> 、 金桔 <i>Fortunella margarita</i> 、 耳翼花椒 <i>Zanthoxylum fa- gara</i>	美国、阿富汗、阿 根廷、澳大利亚、 韩国、新加坡、新 西兰等	根、果实(包括果 柄)、花、茎、枝、芽、 木材、树皮、叶、种 苗、组培苗、种子	巴西、保加利 亚、厄瓜多尔、 哥斯达黎加、 新西兰、中 国等
9	<i>Xanthomonas axonopo- dis</i> pv. <i>Manihotis</i>	地毯草黄单胞菌木 薯致病变种(木薯 细菌性萎蔫病菌)	7	一品红 <i>Euphorbia pulcher- rima</i> 、萨拉橡胶树 <i>Manihot glaziovii</i> 、红雀珊瑚 <i>Pedi- lanthus tithymaloides</i>	阿根廷、巴拿马、 巴西、菲律宾、斐 济、刚果民主共 和国等	根、果实(包括果 柄)、花、茎、枝、芽、 鳞球茎、木材、叶、 种苗、组培苗、种子	安提瓜和巴布 达、厄瓜多尔、 古巴、老挝、美 国、秘鲁、中国
10	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>mangiferaeindicae</i>	野油菜黄单胞菌芒 果致病变种(芒果 黑斑病菌)	1	腰果 <i>Anacardium occiden- tale</i> 、芒果 <i>Mangifera indi- ca</i> 、肖乳香 <i>Schinus terebin- thifolius</i>	多米尼加共和 国、埃及、澳大利 亚、巴基斯坦等	根、果实(包括果 柄)、花、茎、枝、组 培苗、种子等	厄瓜多尔、柬 埔寨、秘鲁、也 门、中国

3 讨论

3.1 进境植物检疫截获细菌疫情分析

2010—2013年中国进境植物检疫截获细菌的种类显著上涨,2014年略有上涨,2015年有所下降

且有集中趋势,说明细菌检测种类还与该进口国的每年不同病害流行情况密切相关。根据国家统计局发布的《中国统计年鉴》,2010—2015年中国货物进口总额分别为13 962.4、17 434.8、18 184.1、19 499.9、19 592.3、16 795.6亿美元,2010—2013年逐年上涨,

表4 2010—2015年截获肠杆菌科细菌截获情况
Table 4 Enterobacteriaceae bacteria during 2010—2015

序号 No.	拉丁名 Latin Name	中文名 Chinese Name	截获次数 Intercepted Times
1	<i>Citrobacter freundii</i>	弗氏柠檬酸杆菌	4
2	<i>Dickeya dadantii</i>	达旦提狄克氏菌	2
3	<i>Dickeya solani</i>	马铃薯黑胫病菌	4
4	<i>Enterobacter aerogenes</i>	产气肠杆菌	3
5	<i>Enterobacter cloacae</i>	阴沟肠杆菌	981
6	<i>Erwinia aroideae</i>	软腐病菌	13
7	<i>Erwinia carotovora</i>	胡萝卜软腐欧文氏菌	181
8	<i>Erwinia chrysanthemi</i>	菊基腐病菌	18
9	<i>Erwinia cypripedii</i>	兰花细菌性褐腐病菌	7
10	<i>Erwinia persicinus</i>	桃色欧文氏菌	1
11	<i>Erwinia rhapontici</i>	大黄欧文氏菌	9
12	<i>Erwinia</i> sp.	欧文氏菌属	227
13	<i>Escherichia coli</i>	大肠杆菌	53
14	<i>Escherichia hermannii</i>	赫氏埃希菌	13
15	<i>Escherichia</i> sp.	埃希氏菌属	1
16	<i>Klebsiella oxytoca</i>	产酸克雷伯菌	2
17	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	克雷伯氏肺炎菌	7
18	<i>Morganella morganii</i> subsp. <i>sibonii</i>	摩氏摩根菌赛氏亚种	5
19	<i>Pantoea agglomerans</i>	成团泛菌	264
20	<i>Pantoea dispersa</i>	分散泛生菌	19
21	<i>Pectobacterium carotovorum</i>	胡萝卜软腐果胶杆菌	1
22	<i>Proteus mirabilis</i>	奇异变形杆菌	47
23	<i>Providencia rettgeri</i>	雷氏普罗威登斯菌	12
24	<i>Providencia stuartii</i>	斯氏普罗维登斯菌	46
25	<i>Rahnella</i> sp.	拉恩菌属	5
26	<i>Raoultella ornithinolytica</i>	解鸟氨酸拉乌尔菌	1
27	<i>Raoultella planticola</i>	植生克雷伯菌	2
28	<i>Salmonella</i>	沙门氏菌属	25
29	<i>Salmonella typhimurium</i>	鼠伤寒沙门氏菌	1
30	<i>Serratia</i>	沙雷氏菌属	26
31	<i>Serratia fonticola</i>	居泉沙雷菌	6
32	<i>Serratia marcescens</i>	粘质沙雷氏菌	30

2014年略有上涨,2015年有所下降。2010—2015年中国货物进口总额增长(减少)趋势与细菌截获种类增长(减少)趋势完全一致,在一定程度上说明频繁的贸易活动为有害生物入侵提供了可乘之机。

2010—2015年中国进境植物检疫截获细菌的种类和次数整体显著增长,2015年截获细菌次数约为2010年的15.6倍。疫情数据的显著增长,一方面说明随着进出口贸易量不断增多,进境植物检疫疫情随之增多,另一方面说明随着科学技术发展及专业技术人员水平不断提升,疫情检出率不断增高。

3.2 截获细菌来源国家(地区)情况

2010—2015年,截获细菌疫情次数最多的来源

国(地区)为:美国(1 179次)、日本(854次)、中国香港(825次),占截获细菌疫情总次数的37%。2010—2015年我国从美国、日本、香港货物进口额为19 207.5亿美元,占全国货物进口总额的18.2%。细菌疫情截获次数与进口贸易的份额密切相关。

据研究,北美洲、某些亚洲国家,与中国纬度相似、气候环境相似,有害生物进入我国后更易定殖^[5]。因此,应完善产品准入制度,加强进口货物有害生物风险分析工作,对美国、日本等高风险来源国货物、旅客等加强检验检疫,防止有害生物传入、定殖。

3.3 主要检疫业务类别截获情况

2010—2015年货检截获细菌3 962次,旅检截获细菌3 178次,占全部截获细菌的92.3%,为进境植物检疫截获细菌的最主要渠道。旅检是指对入境旅客携带物实施检验检疫。近些年,随着综合国力及民众生活水平的提升,出入境工作人员、旅游观光人员数量不断提升,旅检口岸特别是空港口岸成为境外疫情传入的重要途径^[8]。因此,应当加强对检验检疫相关法律法规的宣传,提升普通民众防范外来有害生物的意识;应加强现场检疫工作,根据不同季节、不同来源国开展有针对性的检疫工作。

3.4 截获细菌主要寄主及对林业产业风险

2010—2015年从水果中截获细菌疫情2 962次,占截获细菌总次数的38.3%。相较其他进口植物及植物产品,水果中糖分、水分及其他营养物质含量较高,适合病原细菌寄生及繁衍。另外,水果还具有保鲜期短、易腐烂、易机械损伤等特点,都给细菌的侵染提供了可乘之机。

水果作为我国经济林产品的重要组成部分,对我国林业产业发展、促进地方经济发展、林农致富有着重要意义^[9]。根据国家统计局公布数据,截至2015年底,我国果园面积已达12 817千hm²。一旦外来有害生物随进口货物跨境传播并在我国爆发,将给我国的水果产业带来极大经济损失。因此,完善水果准入制度、境外预检制度,提升风险分析水平,增强磷化氢熏蒸等检疫处理技术水平,加强水果检验检疫工作,关系到林业产业安全。

3.5 检疫性细菌截获情况

为防止危险性植物有害生物传入我国,农业部与国家质检总局共同制定了《中华人民共和国进境植物检疫性有害生物名录》,包括兰花褐斑病菌(*Ac-*

acidovorax avenae subsp. *cattleyae* (Pavarino) Willems *et al.*)、杨树枯萎病菌 (*Enterobacter cancerogenus* (Urosevi) Dickey *et Zumoff*)、柑橘溃疡病菌 (*Xanthomonas axonopodis* pv. *Citri*) 等 43 种细菌,这些有害生物一旦传入我国将对我国农林业造成严重危害。

2010—2015 年共截获检疫性细菌 16 种,占检疫性细菌总数的 37%,杨树枯萎病菌、梨火疫病病菌、杨树细菌性溃疡病菌等 27 种检疫性细菌无截获。一方面可能由于出口国在货物出口前实施严格的检验检疫,防止携带我国关注的检疫性有害生物;另一方面也应当加强口岸检疫鉴定水平,对口岸工作人员加强培训,提升检测鉴定能力。

3.6 花卉、林木病原细菌入侵情况及风险

2010—2015 年口岸截获花卉、林木病原细菌 24 种。林业病虫害被称为“不见烟的森林火灾”^[10],近年来病虫害对我国林业造成的经济损失已经远远超过自然灾害带来的损失,给我国的林业生产和生态环境建设带来不可估量的负面影响^[11]。细菌作为重要林业病原物的一种,对林业造成毁灭性打击的事例时有发生。

2010—2015 年口岸截获柑橘溃疡病菌 (*Xanthomonas axonopodis* pv. *Citri*) 120 次,占截获检疫性细菌总次数的 23%。该病菌可为害柑桔属,通常为害根、果实(包括果柄)、花、茎、枝、芽、木材、树皮、叶、种苗、组培苗、种子等,病斑最初为针点样,轻微凸起的小疱,病斑起初轻微变色后变褐色,随病情发展,表皮破裂,病斑呈海绵状。柑橘溃疡病菌是一种影响世界各国柑橘产业的毁灭性病害,影响柑橘的品质、产量,曾给美国、巴西、澳大利亚和中国等柑橘种植区域带来了巨大的经济损失^[12-13]。柑橘是世界第一大水果,我国的柑橘栽培面积多年居世界之首,2013 年我国柑橘栽培面积已达 242.22 万 hm^2 ,占全球栽培面积的 25%^[14-15]。一旦该病在我国入侵、定殖、扩散,将给我国的柑橘产业带来不可估量的损失。柑橘溃疡病菌主要通过种苗、果实等远距离传播,因此,要加强对柑橘种苗、果实的检疫工作,从源头做好防范工作^[16]。

菊基腐病菌 (*Erwinia chrysanthemi*) 通常为害根、茎、枝、芽、鳞球茎(包括鳞茎/块茎/块根)、叶、种苗、组培苗,易侵染根、块茎、扦插条及肥厚叶子等多汁、肉质植物器官,造成软腐病,也可以造成维管束萎蔫。2010—2015 年口岸截获菊基腐病菌 18 次,但

该病害寄主范围广泛,既可为害蔬菜作物如马铃薯、玉米、芹菜、葱等,也可为害园艺作物如秋海棠、菊、向日葵、风信子、仙人掌、蝴蝶兰等^[17],具有较大入侵风险,是我国检验检疫部门重点关注的检疫性有害生物。

兰花褐斑病菌 (*Acidovorax avenae* subsp. *cattleyae*) 是兰花上一种重要检疫性有害生物,可为害蝴蝶兰、卡特兰、万带兰、石斛兰、文心兰等多种兰科植物,给我国兰花产业造成极大威胁。兰花褐斑病菌分布于美国、葡萄牙、意大利、菲律宾等地,通常为害根、果实(包括果柄)、花、茎、枝、芽、种子。兰花染病初期会产生褐色斑,严重时叶片脱水失绿,丧失商业价值。该病菌主要通过植株及种子进行远距离传播,随着我国兰花进口量加大,该病害跨境传播的风险也随之增大^[18]。2016 年我国蝴蝶兰产量超过 3 000 万株^[19],应严防该病菌跨境传播,以免对我国兰花产业造成危害。

随着我国经济发展及人民生活水平提升,近年来,风信子、百合、郁金香等花卉以及原木、锯材等木产品进口量不断增大,携带有害生物风险也随之增加。2014 年仅从荷兰进口百合种球 2 亿粒^[20],2015 年我国进口原木、锯材约 155.6 亿美元。因此加强进境植物检验检疫,对预防和控制检疫性细菌的传播蔓延、避免检疫性细菌对未发生区植被的危害、保护林业生态环境具有至关重要的作用。

3.7 肠杆菌科细菌入侵情况及风险

2010—2015 年共截获肠杆菌科细菌 32 种、2 016 次,占细菌截获总次数的 26%,截获次数较多。包括胡萝卜软腐欧文氏菌、菊基腐病菌、兰花细菌性褐腐病菌等重要植物病原细菌,并多次截获,具有较大入侵风险。所幸的是,杨树枯萎病菌、梨火疫病病菌、亚洲梨火疫病病菌等重要肠杆菌科细菌未有截获。

肠杆菌科细菌种类较多,可为害兰花、柳木、杨树、苹果、梨树等多种林业作物。以梨火疫为例,梨火疫是仁果类果树及一些蔷薇科植物的毁灭性病害^[21],给美国、英国、荷兰、德国造成严重经济损失,1976 年,美国因梨火疫病损失梨、苹果 470 万吨^[22]。而我国尚未发生该病,苹果、梨等果树是我国水果业的主要产品,如果该病害传入,会对我国水果生产造成严重威胁。

因此,应提升肠杆菌科细菌尤其是梨火疫病病菌、菊基腐病菌等重要植物病原细菌的检测、鉴定、监测能力,加强对进境水果、苗木、包装材料等的检疫工

作,确保我国水果产业健康发展。

4 结论

2010—2015年,进境植物检疫截获细菌的种类整体呈上升趋势,截获细菌的次数逐年上升。截获细菌次数居前10位的国家为:美国、日本、中国香港、泰国、巴西、蒙古、越南、新加坡、中国台湾、加拿大。截获的细菌主要来自水果、种苗、棉麻烟糖茶油料、粮谷类等寄主。各检疫业务类别中货检截获次数最多。

在今后工作中,应加强进境货物有害生物风险评估,尤其针对疫情截获率较高的出口国、货物种类加强关注,提升风险预警能力;应加强有害生物检测技术研究,研制快速、灵敏、准确的检测技术,提升疫情检测能力;应加强对原木、木质包装、切花、水果、种苗等产品的检疫工作,严防林业危险性有害生物传入我国,保护林业安全。

参考文献:

- [1] 徐海根,强 胜. 中国外来入侵生物[M]. 北京:科学出版社,2011.
- [2] 朱水芳,陈乃中,李伟才,等. 外来生物入侵及其国境控制体系构想[J]. 植物检疫,2004,18(1):32-36.
- [3] 李明阳,徐海根. 外来入侵物种对森林生态系统影响间接经济损失评估[J]. 西北林学院学报,2005,20(2):156-159.
- [4] 孙江华,欧阳华. 外来入侵种及其对森林生态系统的威胁:概念和对策[J]. 中国森林病虫,2002,21(6):32-35.
- [5] 万方浩,郭建英,张 峰,等. 中国生物入侵研究[M]. 北京:科学出版社,2009.
- [6] 谢 攀. 柑橘黄龙病病原菌共培养体系的构建[D]. 重庆:重庆大学,2015.
- [7] 邓明学. 广西柑橘黄龙病危害现状、损失评估及控制对策[C]//

中国植物病理学会学术年会. 2006.

- [8] 梁延美,王汉波,盘志红. 应重视对旅客携带物的检疫[J]. 植物检疫,2004,18(1):47-48.
- [9] 吕永来,高俊峰. 2013年全国各省(区、市)经济林产品及其水果、干果产量完成情况分析[J]. 中国林业产业,2014(7):38-40.
- [10] 王巍威,李 彬,张立新. 林业病虫害的综合防控[J]. 吉林农业,2016(1):92-92.
- [11] 刘树斌. 林业病虫害的防治[J]. 环球市场信息导报,2014(29):234-234.
- [12] 钱俊婷,田 茜,陈 青,等. 进境柠檬样品上柑桔溃疡病菌的检测[J]. 植物检疫,2015,29(2):48-51.
- [13] 易 龙,董国菊,马冠华,等. 拮抗柑橘溃疡病内生细菌的筛选及鉴定[C]//中国植物病理学会2012年学术年会论文集. 2012.
- [14] 单 杨. 中国柑橘工业的现状、发展趋势与对策[J]. 中国食品学报,2008,8(1):1-8.
- [15] 沈兆敏. 我国柑橘业在世界柑橘业中的优势和差距[J]. 果农之友,2015(7):3-5.
- [16] 李 平. 利用胶体金免疫层析技术快速检测柑橘溃疡病菌[D]. 重庆:西南大学,2006.
- [17] 魏亚东,黄国明,刘 鹏,等. 菊基腐病菌分子检测技术的研究.[C]//生物入侵与生态安全——“第一届全国生物入侵学术研讨会”论文摘要集. 南京,2007.
- [18] 丁翠珍,赵文军,寸东义,等. 兰花褐斑病菌实时荧光PCR检测[J]. 植物病理学报,2010,40(3):235-241.
- [19] 王新悦. 蝴蝶兰:量减价增 行情看好[J]. 中国花卉园艺,2016(1):14-17.
- [20] 周伟伟. “进口球”:产品和服务是第一位[J]. 中国花卉园艺,2015(15):24-27.
- [21] 徐恩丽. 梨火疫病菌中未配对的luxR同源基因的功能初析以及ExpR蛋白的原核表达及纯化[D]. 南京:南京农业大学,2012.
- [22] 谢云陆. 严防梨火疫病传入我国[J]. 植物保护,1994,20(5):15-16.

(责任编辑:崔 贝)