

我国农林生态系统近 20 年新入侵物种名录分析

洗晓青^{1,2}, 王 瑞^{1,2}, 郭建英^{1,2}, 刘万学^{1,2},
张桂芬^{1,2}, 孙玉芳³, 万方浩^{1,2*}

(1. 中国农业科学院植物保护研究所, 植物病虫害生物学国家重点实验室, 北京 100193;

2. 农业农村部外来入侵生物预防与控制研究中心, 北京 100193;

3. 农业农村部农业生态与资源保护总站, 北京 100125)

摘要 了解新入侵物种的发生和分布有利于及时掌握我国外来入侵物种发生、发展态势, 指导防控实践中各项资源的合理配置。本文将外来入侵物种野外科学调查数据和国内外文献资料相结合, 整理了 1998—2017 年我国农林生态系统外来入侵物种名单, 并对物种的来源/原产地、分类地位、首次发现或记录的年份和地区的数据进行分析和讨论。分析结果将为我国外来入侵物种的预防、控制和管理提供基础科学数据。

关键词 外来生物入侵; 农林生态系统; 新入侵物种; 20 年

中图分类号: Q 948 **文献标识码:** A **DOI:** 10.16688/j.zwbh.2018332

Analysis of new invasive alien species in China's agricultural and forestry ecosystems in recent 20 years

XIAN Xiaoqing^{1,2}, WANG Rui^{1,2}, GUO Jianying^{1,2}, LIU Wanxue^{1,2},
ZHANG Guifen^{1,2}, SUN Yufang³, WAN Fanghao^{1,2}

(1. *State Key Laboratory for Biology of Plant Diseases and Insect Pests, Institute of Plant Protection, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100193, China*; 2. *Center for Management of Invasive Alien Species, Ministry of Agriculture and Rural Affairs of the People's Republic of China, Beijing 100193, China*; 3. *Rural Energy and Environment Agency, Ministry of Agriculture and Rural Affairs of the People's Republic of China, Beijing 100125, China*)

Abstract Understanding the occurrence and distribution of new invasive alien species (IAS) is important for timely tracking of the developmental trend of IAS in China and rationally conduct the resource allocation in the practice of IAS prevention and control. Based on the field investigation data of IAS and analysis of published literatures in Chinese and English, this review focused on the new IAS in China's agricultural and forestry ecosystems during 1998–2017. The attribute data of IAS's origin, taxonomy, the year and province of firstly discovered or recorded in China were analyzed statistically. This IAS list will provide scientific data for the prevention, control and management of IAS in China.

Key words biological invasion; agricultural and forestry ecosystem; new invasive alien species; twenty years

外来生物入侵不仅对农林业安全生产、生物多样性、人畜健康带来严重的经济损失与威胁, 而且也是农林产品国际贸易技术壁垒的主要障碍之一^[1]。随着我国经济国际化与区域化的快速发展、“一带一路”战略的实施, 以及口岸通关一体化和快速化的要

求, 植物有害生物原有的地理隔离与生态屏障逐渐被打破, 外来入侵物种在不同国家之间、我国不同生态区域内进行持续的迁移与转移, 从而导致外来入侵物种的传入频率和扩散风险剧增。据不完全统计, 截至 2017 年底, 我国农林生态系统外来入侵物

收稿日期: 2018-07-26

基金项目: 国家重点研发计划重点专项(2017YFC1200600, 2016YFC1202100, 2016YFC1201200); 科技部基础性工作专项(2006FY111000)

* 通信作者 E-mail: wanfanghao@caas.cn

种已达630余种(数据来源于中国外来入侵物种数据库),我国已成为世界上遭受生物入侵危害最为严重的国家之一^[2]。

针对近年来我国新外来入侵物种疫情不断突发的特点^[2],本文收集和整理了1998—2017年我国农林生态系统新入侵的外来物种信息,物种名单来源主要有两种:一是我国农林生态系统外来入侵物种野外科学考察项目的数据汇总,包括科技部基础性工作专项“外来入侵物种及其安全性考察”、国家重点研发计划重点专项“主要入侵生物的动态分布与资源库建设”和“重大/新发农业入侵生物风险评估及防控关键技术研究”;二是以新纪录、外来种、入侵种等关键词查询我国植物有害生物发生和危害的中英文文献。

外来入侵物种的甄别依据以下原则:我国有明确的历史记载或科学调查工作中记载,已确认产生危害,原产地不在我国的物种;我国有意引进的,在他国已产生危害和在我国存在潜在危害的外来生物;不包括没有明确的原产地信息或者对农林业生产造成危害报道的物种。物种分类系统的确定分别参考以下资料:昆虫和螨类参考《中国动物志》系列专著;真菌参考《植物病原真菌学》(陆家云主编,2001年中国农业出版社出版);细菌参考《Bergey's manual of systematic bacteriology》;线虫参考《植物线虫分类学》(谢辉编著,2005年高等教育出版社出版);病毒参考国际病毒学分类委员会(International Committee on Taxonomy of Viruses, ICTV)网站 <https://talk.ictvonline.org/taxonomy/>;植物参考《中国植物志》系列专著。

本文在收集整理1998—2017年传入的外来入侵物种名单的基础上,分析其传入来源、种类构成、时间和地理分布格局,全面解析新入侵物种的特征,为我国外来入侵物种的研究和管理提供参考。

1 外来入侵物种的时间变化格局

1998—2017年我国农林生态系统新增外来入侵物种共计90种,每年平均新增4~5种(图1)。其中,2005—2013年是外来入侵物种快速增长时期,平均每年新增7~8种;1998—2004年以及2013年以后新增种类增长相对缓慢,平均每年新增2~3种。

2 外来入侵物种的空间分布格局

沿海地区和经济发达地区(北京)首次发现或记

录的外来入侵物种数量最多,共66种,占71.7%;其次是边境地区,19种,占20.7%;内陆地区的数量最少,7种,仅占7.6%。沿海地区和经济发达地区的每个省(直辖市)都有新发外来入侵物种记录(表1)。从省级的新发外来入侵物种数量来看:广东、海南、云南和北京的新发外来入侵物种数量>10种;广西和新疆的新发外来入侵物种数量各为7种;上海和辽宁的新发外来入侵物种数量均为4种;其余地区的新发外来入侵物种数量≤3种。

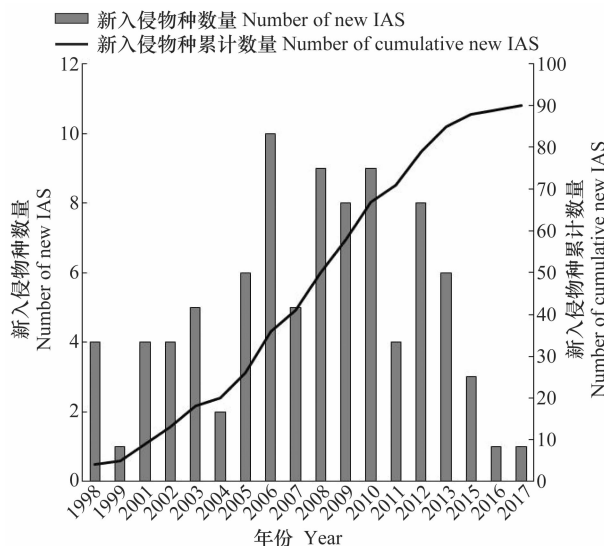


图1 1998—2017年我国农林生态系统新外来入侵物种数量时间变化图

Fig. 1 Temporal pattern of new invasive alien species (IAS) in China's agricultural and forestry ecosystems from 1998 to 2017

3 外来入侵物种的来源

统计表明,外来入侵物种来源于北美洲的最多,有27种,占27.8%;来源于亚洲的有24种,占24.7%,来源于南美洲的有16种,占16.5%;来源于中美洲的有12种,占12.4%;来源于欧洲的有8种,占8.2%;来源于非洲的有6种,占6.2%;其他4种来源不详(图2a)。

4 外来入侵物种的种类构成

在新发外来入侵物种的所有类群中,昆虫数量最多,52种,占57.8%;其次是植物,15种,占16.7%;植物病毒9种,占10.0%;真菌5种,占5.6%;螨类4种,占4.4%;细菌3种,占3.3%;线虫最少,只有2种,占2.2%(图2b)。

表 1 1998—2017 年我国农林生态系统新外来入侵物种数量空间分布

Table 1 Spatial distribution of the number of new invasive alien species in China's agricultural and forestry ecosystems from 1998 to 2017

地区名称 Area	地区类型 Type of area	新入侵物种数 Number of new invasive alien species	地区名称 Area	地区类型 Type of area	新入侵物种数 Number of new invasive alien species
广东 Guangdong	沿海 Costal	17	湖北 Hubei	内陆 Inland	2
海南 Hainan	沿海 Costal	13	山东 Shandong	沿海 Costal	2
北京 Beijing	经济发达 Economically-advanced	12	浙江 Zhejiang	沿海 Costal	2
云南 Yunnan	边境 Border	11	福建 Fujian	沿海 Costal	1
新疆 Xinjiang	边境 Border	7	甘肃 Gansu	内陆 Inland	1
广西 Guangxi	沿海 Costal	7	四川 Sichuan	内陆 Inland	1
辽宁 Liaoning	沿海 Costal	4	黑龙江 Heilongjiang	边境 Border	1
上海 Shanghai	沿海 Costal	4	江苏 Jiangsu	沿海 Costal	1
贵州 Guizhou	内陆 Inland	2	山西 Shanxi	内陆 Inland	1
河北 Hebei	沿海 Costal	2	香港 Hong Kong	沿海 Costal	1

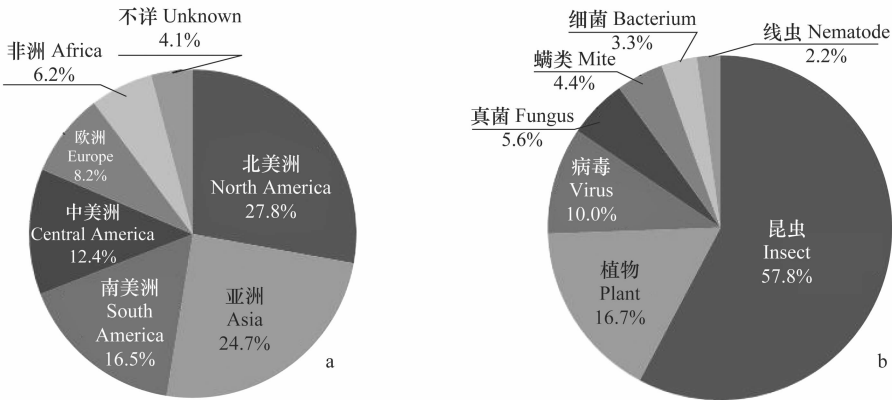


图 2 1998—2017 年我国农林生态系统新外来入侵物种来源与种类组成

Fig. 2 Origins and species composition of the new invasive alien species in China's agricultural and forestry ecosystems from 1998 to 2017

新发外来入侵昆虫共 6 目 20 科 40 属(表 2)。其中,半翅目物种数 26 种,占 50%;其次是鞘翅目 9 种,占 17.3%;双翅目 6 种,占 11.5%;膜翅目 5 种,占 9.6%;缨翅目和鳞翅目分别为 4 种和 2 种,各占 7.7%和 3.8%。在科级分类水平上,粉蚧科 Pseudococcidae 和粉虱科 Aleyrodidae 的新发外来入侵物种数量较多,分别为 13 种和 5 种;鞘翅目的象甲科 Curculionidae 和叶甲科 Chrysomelidae 的新发外来入侵物种数量均为 4 种,其他科对应的物种数量≤3 种;这些类群也是我国口岸截获进境植物有害生物批次较多的昆虫类群。入侵植物种类以菊科和茄科为主,分别为 4 种和 2 种,约占入侵植物总数的 40%(表 3)。植物病毒的双生病毒科种类最多,占病毒总数的 1/3;黄单胞菌占细菌性病害的 2/3(表 4)。

表 2 1998—2017 年我国农林生态系统新外来入侵昆虫种类

Table 2 Species composition of the new invasive alien insects in China's agricultural and forestry ecosystems from 1998 to 2017

目 Order	科 Family	物种数 Number of species
半翅目 Hemiptera	粉蚧科 Pseudococcidae	13
	粉虱科 Aleyrodidae	5
	蚧科 Coccidae	2
	网蝽科 Tingidae	2
	蚜科 Aphididae	3
鞘翅目 Coleoptera	瘿绵蚜科 Pemphigidae	1
	象甲科 Curculionidae	4
	叶甲科 Chrysomelidae	4
	长蠹科 Bostrichidae	1
	姬小蜂科 Eulophidae	2
膜翅目 Hymenoptera	树蜂科 Siricidae	1
	蚁科 Formicidae	1
	瘿蜂科 Cynipidae	1

续表 2 Table 2(Continued)

目 Order	科 Family	物种数 Number of species
双翅目 Diptera	潜蝇科 Agromyzidae	1
	实蝇科 Tephritidae	2
	瘿蚊科 Cecidomyiidae	3
缨翅目 Thysanoptera	蓟马科 Thripidae	3
	管蓟马科 Phlaeothripidae	1
鳞翅目 Lepidoptera	草螟科 Crambidae	1
	木蛾科 Xyloryctidae	1

5 外来入侵物种与我国进境植物检疫性有害生物名录的关系

在 90 种新发的外来入侵物种中(表 5),已有 27 种被列入《中华人民共和国进境植物检疫性有害生物名录》,分别包括 13 种昆虫、4 种真菌病害、1 种细菌病害、2 种线虫、2 种病毒、5 种植物。其中,扶桑绵粉蚧 *Phenacoccus solenopsis* 和向日葵黑茎病 *Leptosphaeria lindquistii* 分别于 2009 年、2010 年被增补列入我国进境植物检疫性有害生物名录。

表 3 1998—2017 年我国农林生态系统新外来入侵植物种类

Table 3 Species composition of the new invasive alien plants in China's agricultural and forestry ecosystems from 1998 to 2017

目 Order	科 Family	物种数 Number of species	目 Order	科 Family	物种数 Number of species
桔梗目 Campanulales	菊科 Compositae	4	禾本目 Graminales	禾本科 Gramineae	1
管状花目 Tubiflorae	茄科 Solanaceae	2	牻牛儿苗目 Geraniales	酢浆草科 Oxalidaceae	1
	唇形科 Labiatae	1	桃金娘目 Myrtiflorae	千屈菜科 Lythraceae	1
	马鞭草科 Verbenaceae	1	侧膜胎座目 Parietales	秋海棠科 Begoniaceae	1
葫芦目 Cucurbitales	葫芦科 Cucurbitaceae	1	罂粟目 Rhoeadales	十字花科 Cruciferae	1
大戟目 Euphorbiales	大戟科 Euphorbiaceae	1			

表 4 1998—2017 年我国农林生态系统新外来入侵植物病害

Table 4 Species composition of the new invasive alien plant disease in China's agricultural and forestry ecosystems from 1998 to 2017

类别 Category	科 Family	物种数 Number of species	类别 Category	科 Family	物种数 Number of species
病毒 Virus	双生病毒科 Geminiviridae	3	真菌 Fungus	核盘菌科 Sclerotiniaceae	1
	帚状病毒科 Virgaviridae	2		白锈菌科 Albuginaceae	1
	布尼亚病毒科 Bunyaviridae	1		小球腔菌科 Leptosphaeriaceae	1
	花椰菜花叶病毒科 Caulimoviridae	1	细菌 Bacterium	黄单胞菌科 Xanthomonadaceae	2
	长线形病毒科 Closteroviridae	1		丛毛单胞菌科 Comamonadaceae	1
	Solemoviridae	1	线虫 Nematode	异皮线虫科 Heteroderidae	1
真菌 Fungus	丛赤壳科 Nectriaceae	2		根结线虫科 Meloidogynidae	1

表 5 1998—2017 年我国农林生态系统新发外来入侵物种名单

Table 5 List of new invasive alien species in China's agricultural and forestry ecosystems from 1998 to 2017

类别 Category	中文名称 Chinese name	拉丁学名 Scientific name	参考文献 Reference	是否是我国进境植物检疫性有害生物 Is it a quarantine plant pest in China
昆虫 Insect	多毛小长蠹	<i>Micrapate simplicipennis</i> (Lesne)	[3]	
	银合欢豆象	<i>Acanthoscelides macrophthalmus</i> (Schaeffer)	[4]	
	椰心叶甲	<i>Brontispa longissima</i> (Gestro)	[5]	是
	海枣异胸潜甲	<i>Javeta pallida</i> Baly	[6]	
	水椰八角铁甲	<i>Octodonta nipae</i> (Maulik)	[7]	
	红脂大小蠹	<i>Dendroctonus valens</i> LeConte	[8]	是
	女贞粗腿象甲	<i>Ochyromera ligustri</i> Warner	[9]	
	褐纹甘蔗象	<i>Rhabduscelus lineaticollis</i> (Heller)	[10-11]	是
	锈色棕榈象	<i>Rhynchophorus ferrugineus</i> Fabricius	[12]	
	三叶草斑潜蝇	<i>Liriomyza trifolii</i> (Burgess)	[13]	是
	康瘿蚊	<i>Contarinia maculipennis</i> Felt	[14]	
	松针鞘瘿蚊	<i>Thecodiplosis japonensis</i> Uchida & Inouye	[15]	
	刺槐叶瘿蚊	<i>Obolodiplosis robiniae</i> (Haldemann)	[16]	
	枣实蝇	<i>Carpomya vesuviana</i> Costa	[17-18]	
	黑颜面实蝇	<i>Bactrocera (Zeugodacus) vultus</i> (Hardy)	[19]	
	螺旋粉虱	<i>Aleurodicus disperses</i> Russell	[20]	是
	甘蓝粉虱	<i>Aleyrodes proletella</i> (L.)	[21]	
	小巢粉虱	<i>Paraleyrodes minei</i> Iaccarino	[22]	

续表 5 Table 5(Continued)

类别 Category	中文名称 Chinese name	拉丁学名 Scientific name	参考文献 Reference	是否是我国进境植物检疫性有害生物 Is it a quarantine plant pest in China
	双钩巢粉虱	<i>Paraleyrodes pseudonaranjiae</i> Martin	[23]	
	椴粉虱	<i>Siphoninus phillyrae</i> (Haliday)	[24]	
	刺槐附毛斑蚜	<i>Appendiseta robiniae</i> (Gillette)	[25]	
	核桃全斑蚜	<i>Panaphis juglandis</i> Goeze	[26]	
	洋白蜡卷叶绵蚜	<i>Prociphilus fraxinifolii</i> (Riley)	[27]	
	印度小裂绵蚜	<i>Schizoneurella indica</i> Hille Ris Lambers	[28]	
	无花果蜡蚧	<i>Ceroplastes rusci</i> (L.)	[29]	是
	七角星蜡蚧	<i>Ceroplastes stellifera</i> (Westwood)	[30]	
	新菠萝灰粉蚧	<i>Dysmicoccus neobrevipes</i> (Beardsley)	[31]	是
	南美枝粉蚧	<i>Hypogeococcus pungens</i> Granara de Willink	[32]	
	木瓜秀粉蚧	<i>Paracoccus marginatus</i> Williams & Granara de Willink	[33]	
	美地绵粉蚧	<i>Phenacoccus madeirensis</i> Green	[34]	
	马缨丹绵粉蚧	<i>Phenacoccus parvus</i> Morrison	[35]	
	扶桑绵粉蚧	<i>Phenacoccus solenopsis</i> Tinsley	[36]	是
	南洋臀纹粉蚧	<i>Planococcus lilacinus</i> Cockerell	[37 - 38]	是
	大洋臀纹粉蚧	<i>Planococcus minor</i> (Maskell)	[37 - 38]	是
	榕树粉蚧	<i>Pseudococcus baliteus</i> Lit	[39]	
	杰克贝尔氏粉蚧	<i>Pseudococcus jackbeardsleyi</i> Gimpel & Miller	[40]	
	石蒜绵粉蚧	<i>Phenacoccus solani</i> Ferris	[41]	
	菲律宾粉蚧	<i>Pseudococcus philippinus</i> Williams	[42]	
	高桥平粉蚧	<i>Balanococcus takahashi</i> McKenzie	[43]	
	悬铃木方翅网蝽	<i>Corythucha ciliata</i> (Say)	[44]	
	菊方翅网蝽	<i>Corythucha marmorata</i> (Uhler)	[45]	
	玫瑰梨瘿蜂	<i>Diplolepis rosae</i> (L.)	[46]	
	桉树枝瘿姬小蜂	<i>Leptocybe invasa</i> Fisher & La Salle	[47]	
	刺桐姬小蜂	<i>Quadrastichus erythrinae</i> Kim	[48]	是
	红火蚁	<i>Solenopsis invicta</i> Buren	[49]	是
	松树蜂	<i>Sirex noctilio</i> Fabricius	[50]	是
	早熟禾拟茎草螟	<i>Parapediasia teterrella</i> (Zincken)	[51]	
	椰子木蛾	<i>Opisina arenosella</i> Walker	[52 - 53]	
	美洲棘蓟马	<i>Echinothrips americanus</i> Morgan	[54]	
	首花蓟马	<i>Frankliniella cephalica</i> (Crawford)	[55]	
	西花蓟马	<i>Frankliniella occidentalis</i> (Pergande)	[56]	
	钳端筒管蓟马	<i>Haplothrips (Trybomiella) articulosus</i> (Bagnall)	[57]	
螨类	具沟掌瘿螨	<i>Cheiracus sulcatus</i> Keifer	[58]	
Mite	木薯单爪螨 tanajoa 种	<i>Mononychellus tanajoa</i> (Bondar)	[59]	
	木薯单爪螨 mcgregori 种	<i>Mononychellus mcgregori</i> Flechtmann & Baker	[60]	
	如今细须螨	<i>Tenuipalpus hornotinus</i> Chaudhri	[61]	
真菌	向日葵白锈病菌	<i>Albugo tragopogonis</i> (Persoon) Shroeter	[62]	是
	美澳型核果褐腐病菌	<i>Monilinia fructicola</i> (Winter) Honey	[63]	是
	花生黑腐病菌	<i>Cylindrocladium parasiticum</i> Crous, Wingfield & Alfenas	[64]	是
	花生新赤壳菌基腐病	<i>Neocosmospora vasinfecta</i> E. F. Smith	[65 - 66]	
	向日葵黑茎病菌	<i>Leptosphaeria lindquistii</i> Frezzi	[67]	是
细菌	玉米细菌性条斑病	<i>Acidovorax avenae</i> subsp. <i>avenae</i> (Manns) Willems, Goor, Thielemans, Gillis, Kersters & De Ley	[68]	
	木薯细菌性枯萎病菌	<i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>manihotis</i> (Bondar) Vauterin, Hoste, Kersters & Swings	[69]	是
	红掌细菌性疫病病菌	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>dieffenbachiae</i> (McCloch & Pirone) Vauterin, Hoste, Kersters & Swings	[70]	
线虫	甜菜胞囊线虫	<i>Heterodera schachtii</i> Schmidt	[71]	是
	西班牙根结线虫	<i>Meloidogyne hispanica</i> Hirschmann	[72]	是
病毒	凤仙花坏死斑病毒	<i>Impatiens necrotic spot virus</i> (INSV)	[73]	
Virus	香蕉条斑病毒	<i>Banana streak virus</i> (BSV)	[74]	
	番茄褪绿病毒	<i>Tomato chlorosis virus</i> (ToCV)	[75 - 76]	
	木尔坦棉花曲叶病毒	<i>Cotton leaf curl Multan virus</i> (CLCuMuV)	[77]	

续表 5 Table 5(Continued)

类别 Category	中文名称 Chinese name	拉丁学名 Scientific name	参考文献 Reference	是否是我国进境植物检疫性有害生物 Is it a quarantine plant pest in China
植物 Plant	甘薯曲叶病毒	<i>Sweet potato leaf curl virus</i> (SPLCV)	[78]	
	番茄黄化曲叶病毒	<i>Tomato yellow leaf curl virus</i> (TYLCV)	[79]	
	南方菜豆花叶病毒	<i>Southern bean mosaic virus</i> (SBMV)	[80]	是
	黄瓜绿斑驳花叶病毒	<i>Cucumber green mottle mosaic virus</i> (CGMMV)	[81]	是
	烟草轻型绿花叶病毒	<i>Tobacco mild green mosaic virus</i> (TMGMV)	[82]	
	蓝花野苘蒿	<i>Crassocephalum rubens</i> (Jussieu ex Jacquin) S. Moore	[83]	
	黄顶菊	<i>Flaveria bidentis</i> (L.) Kuntze.	[84]	是
	裸冠菊	<i>Gymnocoronis spilanthoides</i> (D. Donex Hooker & Arnott) de Candolle	[85]	
	印加孔雀草	<i>Tagetes minuta</i> L.	[86]	
	刺果瓜	<i>Sicyos angulatus</i> L.	[87]	
	硬毛巴豆	<i>Croton hirtus</i> L'Héritier	[88]	
	宽叶酢浆草	<i>Oxalis latifolia</i> Kunth.	[89]	是
	黑高粱	<i>Sorghum alnum</i> Parodi	[90]	是
	长叶水苋菜	<i>Ammannia coccinea</i> Rottb.	[91]	
	四季秋海棠	<i>Begonia cucullata</i> Willd.	[92]	
	椴叶鼠尾草	<i>Salvia tiliiifolia</i> Vahl	[93]	
	北美刺龙葵	<i>Solanum carolinense</i> L.	[94]	是
	银毛龙葵	<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav.	[95]	是
	南假马鞭	<i>Stachytarpheta cayennensis</i> Moldenke	[96]	
	两栖蕹菜	<i>Rorippa amphibia</i> (L.) Besser	[97]	

6 讨论

19 世纪至 20 世纪是我国外来入侵物种数量快速增长阶段,20 世纪后期以来是危险性入侵物种增长长期^[2]。1998—2017 年的我国农林生态系统新入侵物种大多数也都属于危险性外来入侵物种。新入侵物种时间动态变化曲线表明,2015—2017 年新入侵物种数量偏少。我们在查阅文献资料过程中发现,新发外来入侵物种从标本采集、物种鉴定到文章正式发表通常历经 3~5 年,这可能是造成近 3~5 年新入侵物种数量偏少的原因。

从物种来源来看,来源于亚洲的新发外来入侵物种比例较之前有所提高^[2]。随着我国“一带一路”战略的实施,我国与亚洲其他国家(尤其是东盟十国和中亚五国)的农林产品贸易将进一步扩大,这些国家的植物有害生物传入我国概率大大增加。1998—2017 年,新疆新发外来入侵物种数量占该地区原有的外来入侵物种总数的比例最高。鉴于近年来我国外来入侵物种新疫情不断突发的特点,建议在我国重要口岸和边境地区(尤其是新疆)进一步加强对潜在外来入侵物种进行预防性监测,以便及时发现新入侵的外来物种,有利于外来入侵物种管理部门积极做好应急防控措施。

参考文献

[1] 万方浩,郑小波,郭建英. 重要农林外来入侵物种的生物学与控制[M]. 北京:科学出版社,2005:7-10.

[2] 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,2009:10-23.

[3] 杜宗广,王心丽. 警惕葡萄上的一种新害虫——多毛小长蠹[J]. 植物检疫,2016,30(2):74-76.

[4] 覃新导,张生芳,张辉波,等. 中国南部新发现的入侵害虫——银合欢豆象[J]. 热带作物学报,2007,28(3):101-103.

[5] 钟义海,刘奎,彭志强,等. 椰心叶甲——一种新的高危害虫[J]. 热带农业科学,2003,23(4):67-72.

[6] 虞国跃,马光昌,金涛,等. 我国新发现一种重要外来入侵害虫——海枣异胸潜甲 *Jaqueta pallida* Baly [J]. 应用昆虫学报,2018,55(1):138-141.

[7] 孙江华,虞佩玉,张彦周,等. 海南省新发现的林业外来入侵害虫——水椰八角铁甲[J]. 昆虫知识,2003,40(3):286-287.

[8] 宋玉双,杨安龙,何嫩江. 森林有害生物红脂大小蠹的危险性分析[J]. 森林病虫通讯,2000(6):34-37.

[9] 吴跃开,余金勇,李晓虹,等. 园林植物新害虫——女贞粗腿象甲[J]. 昆虫知识,2010,47(4):806-808.

[10] 王果红,陈镜华,韩日晔. 褐纹甘蔗象生物学特性及其防治研究进展[J]. 昆虫天敌,2005,27(3):127-133.

[11] 张润志,任立,曾玲. 警惕外来危险害虫褐纹甘蔗象入侵[J]. 昆虫知识,2002,39(6):471-472.

[12] 张润志,任立,孙江华,等. 椰子大害虫——锈色棕榈象及其近缘种的鉴别(鞘翅目:象虫科)[J]. 中国森林病虫,2003,22(2):3-6.

[13] 汪兴鉴,黄顶成,李红梅,等. 三叶草斑潜蝇的入侵、鉴定及在中国适生区分析[J]. 昆虫知识,2006,43(4):540-545.

[14] 周慧,林明光,陈施明,等. 兰花新入侵害虫康瘦蚊的形态特征、分布危害及防控[J]. 南方农业学报,2014,45(3):410-414.

[15] 焦继鹏,威海卫,任利利,等. 入侵种松针鞘瘦蚊在山东省黄岛区的发现与初步研究[J]. 应用昆虫学报,2017,54(6):915-923.

[16] 杨忠岐,乔秀荣,卜文俊,等. 我国新发现一种重要外来入侵害

- 虫——刺槐叶瘿蚊[J]. 昆虫学报, 2006, 49(6): 1050–1053.
- [17] 张润志, 汪兴鉴, 阿地力·沙塔尔. 检疫性害虫枣实蝇的鉴定与入侵威胁[J]. 昆虫知识, 2007, 44(6): 928–930.
- [18] 阿地力·沙塔尔, 何善勇, 田呈明, 等. 枣实蝇在吐鲁番地区的发生及蛹的分布规律[J]. 植物检疫, 2008, 22(5): 295–297.
- [19] YU Hui, BAI Yonghua, DENG Yuliang, et al. Notes on species of the subgenus *Zeugodacus* (Diptera: Tephritidae) from Yunnan, with redescription of a newly recorded species from China [J]. Entomotaxonomia, 2011, 33(4): 279–285.
- [20] 虞国跃, 张国良, 彭正强, 等. 螺旋粉虱入侵我国海南[J]. 昆虫知识, 2007, 44(3): 428–431.
- [21] 张桂芬, 洗晓青, 张金良, 等. 甘蓝粉虱入侵中国大陆[J]. 生物安全学报, 2014, 23(1): 66–70.
- [22] 虞国跃, 彭正强, 温海波, 等. 外来种小巢粉虱 *Paraleyrodes minei* 的识别及寄主植物[J]. 环境昆虫学报, 2014, 36(3): 455–458.
- [23] 虞国跃, 符悦冠, 贤振华. 海南、广西发现外来双钩巢粉虱[J]. 环境昆虫学报, 2010, 32(2): 275–279.
- [24] 洗晓青, 宋文进, 万方浩, 等. 警惕新入侵昆虫栲粉虱 [*Siphoninus phillyreae* (Haliday)] 在中国大陆扩散[J]. 植物保护, 2015, 41(6): 33–37.
- [25] 虞国跃, 周达康, 王合. 我国新发现一种外来蚜虫——刺槐附毛斑蚜 *Appendisetia robiniae* [J]. 生物安全学报, 2018, 27(1): 69–72.
- [26] 邢海超, 吕昭智, 赵莉, 等. 警惕核桃全斑蚜的潜在危害风险[J]. 环境昆虫学报, 2018, 40(4): 769–774.
- [27] 虞国跃, 王合, 王长月, 等. 中国新外来害虫——洋白蜡卷叶绵蚜[J]. 昆虫学报, 2015, 58(4): 467–470.
- [28] 赵雪晴, 湛爱东, 李迅东, 等. 苹果新害虫——印度小裂绵蚜的发生与为害[J]. 植物保护, 2012, 38(4): 181–184.
- [29] 李海斌, 武三安. 外来入侵新害虫——无花果蜡蚧[J]. 应用昆虫学报, 2013, 50(5): 1295–1300.
- [30] 邓盛, 李海斌, 王戎勃, 等. 我国大陆一新入侵种: 七角星蜡蚧(半翅目: 蚧总科: 蚧科)[J]. 应用昆虫学报, 2014, 51(1): 278–282.
- [31] 覃振强, 吴建辉, 任顺祥, 等. 外来入侵害虫新菠萝灰粉蚧在中国的风险性分析[J]. 中国农业科学, 2010, 43(3): 626–631.
- [32] 武三安, 齐晓丰. 园林新害虫——南美枝粉蚧[J]. 植物检疫, 2006, 20(6): 355.
- [33] 张江涛, 武三安. 中国大陆一新入侵种——木瓜秀粉蚧[J]. 环境昆虫学报, 2015, 37(2): 441–447.
- [34] 武三安, 南楠, 吕渊. 中国大陆一新入侵种——美地绵粉蚧[J]. 昆虫分类学报, 2010, 32(S1): 8–12.
- [35] 王戎勃, 武三安. 中国大陆一种新害虫: 马缨丹绵粉蚧[J]. 应用昆虫学报, 2014, 51(4): 1098–1103.
- [36] 武三安, 张润志. 威胁棉花生产的外来入侵新害虫——扶桑绵粉蚧[J]. 昆虫知识, 2009, 46(1): 159–162.
- [37] 何衍彪, 王宣伍, 詹儒林, 等. 基于 DNA 序列的 12 种粉蚧亲缘关系分析[J]. 热带作物学报, 2011, 32(12): 2324–2330.
- [38] 王玉生. 我国常见粉蚧类害虫双基因条形码鉴定技术研究[D]. 北京: 中国农业科学院, 2016.
- [39] 何衍彪, 詹儒林, 李伟才, 等. 我国荔枝上的一种新害虫[J]. 环境昆虫学报, 2011, 33(1): 126–127.
- [40] WANG Y S, ZHOU P, HU T, et al. First record of the invasive pest *Pseudococcus jackbeardsleyi* (Hemiptera: Pseudococcidae) on the Chinese mainland and its rapid identification based on species-specific PCR [J/OL]. Journal of Economic Entomology, 2018, doi: 10.1093/jee/toy223.
- [41] 王珊珊, 武三安. 中国大陆新纪录种: 石蒜绵粉蚧 (*Phenacoccus solani* Ferris)[J]. 植物检疫, 2009, 23(4): 35–37.
- [42] 王珊珊, 武三安. 中国粉蚧属一新纪录种(半翅目, 蚧总科, 粉蚧科)[J]. 动物分类学报, 2010, 35(1): 240–246.
- [43] 夏向向, 武三安. 中国粉蚧科一新纪录种(半翅目, 蚧总科, 粉蚧科)[J]. 动物分类学报, 2012, 37(2): 436–439.
- [44] 李传仁, 夏文胜, 王福莲. 悬铃木方翅网蝽在中国的首次发现[J]. 动物分类学报, 2007, 32(4): 944–946.
- [45] 党凯, 高磊, 朱瑾. 菊方翅网蝽在中国首次记述(半翅目, 网蝽科)[J]. 动物分类学报, 2012, 37(4): 894–898.
- [46] 郭瑞, 吴步梅, 张文利, 等. 外来致瘿害虫——玫瑰梨瘿蜂在中国首次发现[J]. 应用昆虫学报, 2013, 50(2): 500–504.
- [47] 唐超, 王小君, 万方浩, 等. 桉树枝瘿姬小蜂入侵海南省[J]. 昆虫知识, 2008, 45(6): 967–971.
- [48] 余道坚, 陈志舜, 焦懿, 等. 新入侵害虫——刺桐姬小蜂[J]. 植物检疫, 2005, 19(6): 31–33, 68.
- [49] 曾玲, 陆永跃, 何晓芳, 等. 入侵中国大陆的红火蚁的鉴定及发生为害调查[J]. 昆虫知识, 2005, 42(2): 144–148.
- [50] 李大鹏, 石娟, 骆有庆. 松树蜂与其共生真菌的互利共生关系[J]. 昆虫学报, 2015, 58(9): 1019–1029.
- [51] 高磊, 鞠瑞亭, 丁俊杰, 等. 上海地区新入侵草害虫早熟禾拟茎草螟的鉴定及危害[J]. 昆虫学报, 2013, 56(9): 1020–1025.
- [52] 李后魂, 尹艾芸, 蔡波, 等. 重要入侵害虫——椰子木蛾的分类地位和形态特征研究(鳞翅目, 木蛾科)[J]. 应用昆虫学报, 2014, 51(1): 283–291.
- [53] 阎伟, 吕宝乾, 李洪, 等. 椰子织蛾传入中国及其海南省的风险性分析[J]. 生物安全学报, 2013, 22(3): 163–168.
- [54] 魏书军, 马吉德, 石宝才, 等. 我国新入侵外来害虫美洲棘蓟马的外部形态和分子鉴定[J]. 昆虫学报, 2010, 53(6): 715–720.
- [55] 童晓立, 吕要斌. 中国大陆新发现一种外来入侵物种——首花蓟马[J]. 应用昆虫学报, 2013, 50(2): 496–499.
- [56] 张友军, 吴青君, 徐宝云, 等. 危险性外来入侵生物——西花蓟马在北京发生危害[J]. 植物保护, 2003, 29(4): 58–59.
- [57] SONG Tao, MAJID M B, TONG Xiaoli. A newly recorded species of subgenus *Trybomiella* in the genus *Haplothrips* (Thysanoptera, Phlaeothripidae) from China [J]. Acta Zootaxonomica Sinica, 2013, 38(1): 196–199.
- [58] 洪晓月, 薛晓峰, 周益军, 等. 广东省新发现一种危害水稻的入侵性瘿蚊[J]. 昆虫学报, 2005, 48(2): 279–284.
- [59] 陈青, 卢芙萍, 黄贵修, 等. 木薯害虫普查及其安全性评估[J]. 热带作物学报, 2010, 31(5): 819–827.
- [60] 卢芙萍. 重要外来入侵害螨——木薯单爪螨的高温适应性研究[D]. 海口: 海南大学, 2012.
- [61] 阿布都克尤木·卡德尔, 林坚贞, 张艳璇, 等. 新疆石榴树害螨: 如今细须螨——中国新纪录[J]. 新疆农业科学, 2015, 52(2): 275–277.
- [62] 陈卫民. 我国向日葵白锈病发生概况及研究进展[J]. 植物检疫, 2013, 27(6): 13–19.

- [63] ZHU X Q, CHEN X Y, LUO Y, et al. First report of *Monilinia fructicola* on peach and nectarine in China [J]. Plant Pathology, 2005, 54(4): 575.
- [64] 潘汝谦, 关铭芳, 徐大高, 等. 警惕花生黑腐病菌的入侵[J]. 植物保护, 2011, 37(1): 164–165.
- [65] 潘汝谦, 盖云鹏, 邓铭光, 等. 一种值得关注的花生新病害: 花生新赤壳菌基腐病[J]. 植物保护, 2012, 38(3): 180–183.
- [66] PAN R, DENG Q, DENG M, et al. First report of peanut foot rot caused by *Neocosmospora vasinfecta* in mainland China [J]. Plant Pathology, 2010, 59(6): 1172.
- [67] 陈卫民, 郭庆元, 宋红梅, 等. 国内新病害——向日葵茎点霉黑茎病在新疆伊犁河谷的发生初报[J]. 云南农业大学学报, 2008, 23(5): 609–612.
- [68] 高岩, 胡白石, 王福祥, 等. 玉米细菌性条斑病原菌的鉴定[J]. 江苏农业学报, 2007, 23(1): 22–25.
- [69] 吴志红, 王凯学, 覃贵亮. 危险性有害生物侵入广西的途径及原因分析[J]. 广西农业科学, 2004, 35(2): 144–145.
- [70] 管旭芳, 姬广海, 于江波, 等. 红掌细菌性疫病病原菌生物学特性研究[J]. 植物保护, 2004, 30(6): 42–45.
- [71] 刘刚. 辽宁省紧急开展甜菜胞囊线虫专项调查[J]. 农药市场信息, 2015(21): 63.
- [72] 王暄, 李红梅, 胡永坚, 等. 根结线虫在中国的新纪录种——西班牙根结线虫(*Meloidogyne hispanica* Hirschmann)[J]. 植物病理学报, 2007, 37(3): 321–324.
- [73] 郑元仙, 李永忠, 刘雅婷, 等. 云南省蝴蝶兰上凤仙花坏死斑病毒的鉴定[J]. 园艺学报, 2010, 37(2): 313–318.
- [74] 邱世明, 庄军, 刘志昕. 香蕉条斑病毒 CP 区基因的克隆及其在大肠杆菌中的融合表达[J]. 安徽农业科学, 2007, 35(23): 7108–7109.
- [75] 周涛, 杨普云, 赵汝娜, 等. 警惕番茄褪绿病毒在我国的传播和危害[J]. 植物保护, 2014, 40(5): 196–199.
- [76] ZHAO R N, WANG R, WANG N, et al. First report of tomato chlorosis virus in China [J]. Plant Disease, 2013, 97(8): 1123.
- [77] 何自福, 董迪, 李世访, 等. 木尔坦棉花曲叶病毒已对我国棉花生产构成严重威胁[J]. 植物保护, 2010, 36(2): 147–149.
- [78] 杨彩霞, 张帅宗, 孙蓬蓬, 等. 甘薯曲叶病毒的研究进展[J]. 中国农学通报, 2014, 30(1): 298–301.
- [79] WU J B, DAI F M, ZHOU X P. First report of tomato yellow leaf curl virus in China [J]. Plant Disease, 2006, 90(10): 1359.
- [80] 王利民, 杨立昌, 何丽鹃, 等. 贵州南方菜豆花叶病毒的 ELISA 检测[J]. 贵州师范大学学报(自然科学版), 2001, 19(1): 33–35.
- [81] 陈京, 李明福. 新入侵的有害生物——黄瓜绿斑驳花叶病毒[J]. 植物检疫, 2007, 21(2): 94–96.
- [82] 陈青, 廖富荣, 陈红运, 等. 辣椒上烟草轻型绿花叶病毒的鉴定[J]. 植物病理学报, 2013, 43(6): 651–654.
- [83] 陈又生. 蓝花野苘蒿, 中国菊科一新记录归化种[J]. 热带亚热带植物学报, 2010, 18(1): 47–48.
- [84] 高贤明, 唐廷贵, 梁宇, 等. 外来植物黄顶菊的入侵警报及防控对策[J]. 生物多样性, 2004, 12(2): 274–279.
- [85] 鲁昕, 阳小成, 彭书明, 等. 入侵性杂草——裸冠菊在中国内陆四川省的首次发现[J]. 植物检疫, 2018, 32(3): 73–75.
- [86] 张劲林, 吕玉峰, 边勇, 等. 中国境内(内地)一种新的入侵植物——印加孔雀草[J]. 植物检疫, 2014, 28(2): 65–67.
- [87] 张淑梅, 王青, 姜学品, 等. 大连地区外来植物——刺果瓜(*Sicyos angulatus* L.)对大连生态的影响及防治对策[J]. 辽宁师范大学学报(自然科学版), 2007, 30(3): 355–358.
- [88] 王清隆, 邓云飞, 王祝年, 等. 中国大戟科一新归化种——硬毛巴豆[J]. 热带亚热带植物学报, 2012, 20(1): 58–62.
- [89] 郭怡卿, 马博, 申开元, 等. 首次在云南昆明发现检疫性杂草宽叶酢浆草入侵农田[J]. 植物检疫, 2018, 32(2): 46–49.
- [90] 徐海根, 强胜. 中国外来入侵物种[M]. 北京: 科学出版社, 2011: 416–417.
- [91] 朱金文, 周国军, 陆强, 等. 新入侵植物——长叶水苋菜[J]. 植物检疫, 2015, 29(4): 64–66.
- [92] 马金双. 中国外来入侵植物名录[M]. 北京: 高等教育出版社, 2013.
- [93] HU G X, XIANG C L, LIU E D. Invasion status and risk assessment for *Salvia tiliifolia*, a recently recognized introduction to China [J]. Weed Research, 2013, 53(5): 355–361.
- [94] 王瑞, 沈晓青, 万方浩. 北美刺龙葵在中国的适生区预测[J]. 生物安全学报, 2016, 25(2): 106–113.
- [95] 王瑞, 万方浩. 入侵植物银毛龙葵在中国的适生区预测与早期监测预警[J]. 生态学报, 2016, 35(7): 1697–1703.
- [96] 刘明超, 韦春强, 唐赛春, 等. 中国马鞭草科一新归化种——南假马鞭[J]. 植物科学学报, 2011, 29(5): 649–651.
- [97] 张淑梅, 李增新, 王青, 等. 中国蕹菜属新记录一两栖蕹菜[J]. 热带亚热带植物学报, 2009, 17(2): 176–178.

(责任编辑: 杨明丽)

(上接 94 页)

- [3] 农业部. 到 2020 年农药使用量零增长行动方案[EB/OL]. [2015–03–18]. http://jiuban.moa.gov.cn/zwllm/tzgg/tz/201503/t20150318_4444765.htm.
- [4] 科技部. 国家重点研发计划“化学肥料和农药减施增效综合技术研发”试点专项实施方案[R]. 北京: 科技部, 2015.
- [5] 科技部. 国家重点研发计划“化学肥料和农药减施增效综合技术研发”试点专项 2016 年度项目申报指南[R]. 北京: 科技部, 2015.
- [6] 科技部. 国家重点研发计划“化学肥料和农药减施增效综合技术研发”试点专项 2017 年度项目申报指南[R]. 北京: 科技部, 2016.
- [7] 科技部. 国家重点研发计划“化学肥料和农药减施增效综合技术研发”试点专项 2018 年度项目申报指南[R]. 北京: 科技部, 2017.
- [8] 徐长春, 郑戈, 熊炜, 等. 科技计划项目管理专业机构建设运行若干关键问题的认识与思考[J]. 农业科技管理, 2016, 35(3): 23–26.
- [9] 徐长春, 郑戈, 熊炜, 等. ISO 质量管理原则在科研项目管理中的应用探讨[J]. 农业科技管理, 2016, 35(1): 32–35.
- [10] 农业部新闻办公室. 化肥农药利用率稳步提高 提前三年实现零增长目标[EB/OL]. [2017–12–21]. http://jiuban.moa.gov.cn/zwllm/zwdt/201712/t20171221_5985009.htm.

(责任编辑: 田 喆)