

中國大陸主要入侵害蟲及其防控

Introduction of major invasive insects and their control in mainland China

張潤志 中國科學院動物研究所，北京，100101，中國

摘要

生物入侵已經成為全球關注的焦點，外來入侵昆蟲在全球範圍內的定居速度逐步加快。松材線蟲、紅脂大小蠹、紅棕象甲、蘋果蠹蛾、紅火蟻、扶桑綿粉蚧、美國白蛾、馬鈴薯甲蟲、椰心葉甲和稻水象甲等世界著名入侵害蟲入侵中國大陸，對農業、林業和生態環境等造成嚴重危害和重大威脅，本文依據最近研究和報導，簡要介紹了這 10 種入侵昆蟲的相關情況。

關鍵詞：生物入侵、入侵害蟲、中國大陸

前言

近百年來，外來入侵昆蟲在全球範圍內的定居速度逐步加快。這種趨勢雖然與日益增長的國際貿易導致的物種引入密切相關。研究顯示，1900-2005 年中國大陸入侵昆蟲定居速度與氣溫升高呈顯著相關性；通過對英國和美國相關資料分析，也證實了與中國存在顯著的一致性。由此確定了氣溫變化與入侵物種數量增加的相關關係模型，發現：大氣溫度每升高 1°C，入侵物種的數量每 10 年增加 5 種 (Huang *et al.*, 2011)。中國大陸 2008 年以前發現的 166 種以農林有害生物為主的非有意引入侵物種的相關資料顯示，入侵物種首發地(第一次發現的地點，first detection location, FDL)數量在各省區間隨著對外商貿活動的不同而變化很大，沿海經濟發達省區入侵物種首發地明顯多於內陸省區。遼寧、北京、天津、河北、山東、江蘇、上海、浙江、福建、廣東、廣西和海南等 12 省區的土地面積僅占全國的 15.6%，而入侵物種首發地所占比例卻高達 74.6% (Huang *et al.*, 2012)。松材線蟲、紅火蟻、蘋果蠹蛾等世界著名入侵害蟲入侵中國大陸，對農業、林業和生態環境等造成嚴重危害和重大威脅。本文介紹了 10 種主要農林入侵害蟲的相關情況。

材料與方法

依據有關中國大陸危害最為嚴重、威脅最大的 10 種入侵害蟲的最新報導和作者的一些最新研究結果，簡要概述了這些入侵害蟲的分佈和危害情況。

結果

一、松材線蟲

學名：*Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner et Buhrer) Nickle

英文：Pine wood nematode

原產美國。1982 年在江蘇省南京市中山陵首次發現，主要危害日本黑松、馬尾松、黃山松等。遠距離主要為攜帶松材線蟲的苗木、松材、松木包裝箱及松木製品等傳播，近距離主要通過松墨天牛 (*Monochamus alternatus* Hope) 攜帶傳播。目前在中國大陸主要分佈於江蘇、浙江、安徽、江西、上海、廣東、湖北、福建等省區 (徐海根和強勝, 2011)。在過去的 30 年間，松材線蟲致死松樹 3000 多萬株，危害嚴重。近年來通過對松墨天牛等傳媒昆蟲的防治，已經有效控制了快速傳播擴散的勢頭，但其威脅依然嚴峻。

二、紅脂大小蠹

學名：*Dendroctonus valens* LeConte

英文：Red turpentine beetle

原產北美洲。1997 年在陝西省晉城和沁水等地首次發現，主要危害油松。主要隨原木運輸擴散傳播。目前在中國大陸分佈於山西、河南、陝西、河北、北京、青海等省區。從 1998 年至 2000 年底，太嶽林區紅脂大小蠹發生率為 36.2%；平均有蟲株率 31%，最高 80% 以上，單株被害蟲孔最高可達 42 個，健康油松被害死亡率達 5% (李計順等, 2001)。

三、紅棕象甲

學名：*Rhyncnophorus ferrugineus* (Olivier)

英文：Red palm weevil

原產東南亞。又稱：鏽色棕櫚象（張潤志等，2003），1997 年首次在廣東省中山市發現，主要危害椰子、海棗、油棕、檳榔、霸王棕等多種棕櫚科植物，其中加那利海棗、銀海棗等受害最為嚴重。紅棕象甲在中國大陸目前分佈于廣東、海南、廣西、雲南、福建、貴州、上海、浙江、西藏等省區。

四、蘋果蠹蛾

學名：*Cydia pomonella* (L.)

英文：Codling moth

原產歐洲南部。1953 年首次報導在新疆庫爾勒發現，主要危害蘋果、梨、沙果等。蘋果蠹蛾在沙果上的蛀果率普遍在 50%以上（張學祖，1957），敦煌蘋果和梨平均被害果率也曾經達 52.4%（秦占毅等，2007）。目前蘋果蠹蛾在中國大陸分佈于新疆、甘肅、寧夏、內蒙古、黑龍江、吉林、遼寧等省區。目前，由於性資訊素監測技術、迷向防治技術、幼蟲誘集滅殺技術等一系列新技術的推廣應用，甘肅、內蒙古、寧夏和東北地區的蘋果蠹蛾危害已經被控制在較低水準（張潤志等，2012）

五、紅火蟻

學名：*Solenopsis invicta* Buren

英文：Red imported fire ant

原產南美洲。2004 年首次在廣東省吳川市發現，對人類健康、農業生產、生態系統以及公共設施等都有嚴重影響（Vinson，1997）。在中國大陸目前分佈於廣東、廣西、海南、福建、江西等地，2005 年曾在湖南張家界市發現，目前疫情已被根除。中國政府對紅火蟻防控工作非常重視（張潤志，2007），但 2012 年和 2013 年在海南省新疫情的發現，仍然對當地生態環境、人類健康和旅遊業構成嚴重威脅。

六、扶桑綿粉蚧

學名：*Phenacoccus solenopsis* Tinsley

英文：*Solenopsis mealybug*

原產美國。2008 年首次在廣東省廣州市發現，主要危害棉花，同時也危害扶桑和多種花卉、蔬菜。主要通過盆栽扶桑、花卉、苗木、蔬菜等遠距離擴散傳播（張潤志和王福祥，2010）。目前在中國大陸分佈于廣東、海南、廣西、福建、江西、湖南、雲南、四川等省區，2010 年在新疆烏魯木齊曾發現疫情，目前已被根除。

七、美國白蛾

學名：*Hyphantria cunea* (Drury)

英文：Fall webworm

原產美國。1979 年首次在遼寧省丹東市發現，危害榆樹、楊樹、柳樹、蘋果等多種闊葉樹，在中國大陸的寄主植物記錄多達 49 科 108 屬 175 種，包括林木、果樹、園林植物和花卉、蔬菜、農作物，以及多種草本、灌木植物（楊忠岐和張永安，2007）。目前在中國大陸分佈于遼寧、河北、山東、天津、北京、陝西、上海等省區。

八、馬鈴薯甲蟲

學名：*Leptintarsa decemlineata* (Say)

英文：Colorado potato beetle

原產美國。1993 年首次在新疆察布察爾縣發現，目前在中國大陸僅分佈于新疆的 38 個縣市（Liu *et al.*, 2013），擴散最東前沿為木壘縣。主要通過成蟲飛翔、成蟲和幼蟲人為攜帶傳播。馬鈴薯甲蟲主要危害馬鈴薯（*Solanum tuberosum*）、茄子（*S. melongena*）和番茄（*Lycopersicon esculentum*），同時危害野生寄主植物天仙子（*Hyoscyamus niger*）和刺萼龍葵（*Solanum rostratum* 中國大陸新寄主，外來入侵植物）。最新研究表明，新疆馬鈴薯甲蟲種群間基因交流高，個體擴散頻繁尤其是塔城、烏蘇與新疆分佈區最東邊的個體擴散越來越頻繁，可能會使馬鈴薯甲蟲在新疆的分佈範圍進一步擴大，從而危害全國馬鈴薯的生產（Zhang *et al.*, 2013）。

九、椰心葉甲

學名：*Brontispa longissima* Gestro

英文：Coconut leaf beetle, coconut hispine beetle

原產印尼和巴布亞紐幾內亞。1999 年首次在廣東省廣州市番禺區發現，主要危害各種椰樹。目前在中國大陸分佈于廣東、海南和廣西。椰心葉甲曾在海南省三亞市造成嚴重危害，最嚴重的區域 40%椰樹受災（張志祥等，2004）。李紅梅等（2005）利用 GARP 模型預測椰心葉甲潛在分佈區包括：上海、浙江、湖南、江西、福建、臺灣、廣東、海南、香港、澳門、廣西、貴州大部分地區；安徽、江蘇、湖北、重慶、雲南局部地區以及四川、西藏極少數地區。

十、稻水象甲

學名：*Lissorhoptrus oryzophilus* Kuschel

英文：Rice water weevil

原產美國。1988 年首次在河北省唐海縣和灤南縣發現，主要以幼蟲取食水稻根系危害，1988 年唐山市和秦皇島市水稻田危害減少 25%，在唐海縣和灤南縣受害稻田水稻受害最重地塊分別減產 68%和 66%（郭雲書，1996）。目前在中國大陸分佈于河北、天津、遼寧、山東、浙江、吉林、福建、北京、安徽、湖南、山西、陝西、江西、雲南、湖北、黑龍江、貴州、四川、重慶、新疆等省區。

討論

全世界生物入侵的歷史證明，快速發展的國際貿易直接導致了物種被攜帶到新的生態系統，而全球變暖卻直接影響了物種成功定居並造成入侵危害。這一研究結果充分說明，在制定外來入侵物種控制的策略和政策過程中，需要考慮到完全變暖的重要影響（Huang *et al.*, 2011）。

防止入侵生物進入是預防生物入侵的關鍵。2007 年 5 月《中華人民共和國進境植物檢疫性有害生物名錄》就規定了 435 種（屬）生物屬於禁止進入我國的危險性有害生物，進入我國的任何貿易產品和旅客等，都不允許攜帶這些物種，這個名單比 1992 年 7 月公佈的《中華人民共和國進境植物檢疫危險性病、蟲、雜草名錄》的 84 種，增加了 4.4 倍。環保部分別於 2003 年和 2010 年公佈了 2 批重要外來入侵物種名單共 35 種，同時部署了國家自然保護區和重要生態功能區對入侵生物的調查、監管與控制工作。為控制農業入侵生物，農業部近年來部

署了全國植保工程、植物疫情阻截帶建設以及水果非疫區建設等重大規劃，國家林業局也加大了對林業外來入侵生物的防控力度。為了解決控制入侵生物的技術難題，國家有關部門相繼也加大了對外來入侵物種的控制與研究力度。科技部、農業部、國家林業局、中國科學院、國家質檢總局、環保部等均在控制和研究外來入侵物種方面進行了重點佈局。

致謝

本文得到中國科學院動物研究所劉甯博士和徐婧博士、北京林業大學李穎超博士、中國科學院大學黃頂成博士的大力支持和幫助，再次深表謝意。相關研究工作得到公益性（農業）行業專項（200903042）、農業部種植業司農作物病蟲鼠害疫情監測與防治專案和國家自然科學基金專案（31172130）的資助。

參考文獻

- Huang D, Haack R A, Zhang R***. 2011. Does global warming increase establishment rates of invasive alien species? A centurial time series analysis. PLoS ONE 6(9): e24733
- Huang D, Zhang R*, Kim KC, Suarez AV**. 2012. Spatial pattern and determinants of the first detection locations of invasive alien species in mainland China. PLoS ONE, 7(2): e31734
- Liu N, Li Y, Zhang R***. 2012. Invasion of Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata*, in China: dispersal, occurrence, and economic impact. Entomologia Experimentalis et Applicata, 143: 207–217
- Vinson, SB**. 1997. Invasion of the red imported fire ant (Hymenoptera: Formicidae). Spread, biology and impact. American Entomologist, 43(1), 23-39.
- Zhang J, Yang J, Li Y, Liu N, Zhang R**. 2013. Genetic relationships of introduced Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata*, populations in Xinjiang, China. Insect Science, 2013, 20: 643–654
- 郭雲書。1996。河北省稻水象危險性評價和檢疫對策。植物檢疫，10(5): 228-290。（in Chinese with English summary）
- 李紅梅，孫江華，韓紅香，肖暉，薛大勇。2005。椰心葉甲在我國潛在分佈區的預測分析。中國森林病蟲，24(6): 5-8。（in Chinese with English summary）

- 李計順，常國彬，宋玉雙，王藝偉，常寶山。2001。實施工程治理 控制紅脂大小蠹蟲災——對紅脂大小蠹暴發成因及治理對策的探討。中國森林病蟲，(4): 41-44。(in Chinese with English summary)
- 秦占毅，劉生虎，岳彩霞，張家銀。2007。蘋果蠹蛾的危害及綜合防治技術。落葉果樹，39(2): 40-41。(in Chinese)
- 徐海根，強勝。2011。中國外來入侵生物，北京：科學出版社，p.432-433(in Chinese)
- 楊忠岐，張永安。2007。重大外來入侵害蟲——美國白蛾生物防治技術研究。昆蟲知識，44(4): 465-471。(in Chinese with English summary)
- 張潤志，王福祥，張雅林，陳漢傑，羅進倉等。2012。入侵生物蘋果蠹蛾監測與防控技術研究。應用昆蟲學報，49(1): 37-42(in Chinese with English summary)
- 張潤志，任立，孫江華，吳堅，曾睿。2003。椰子大害蟲-鏽色棕櫚象及其近緣種的鑒別(鞘翅目：象蟲科)。中國森林病蟲，22(2): 3-6(in Chinese with English summary)
- 張潤志，王福祥等編著。2010。扶桑綿粉蚧(棉花粉蚧)。北京：中國農業出版社，127pp(in Chinese)
- 張潤志。2007。中國紅火蟻防控紀實。北京：中國農業出版社，204pp(in Chinese)
- 張學祖。1957。蘋果蠹蛾(*Carpocapsa pomonella* L.)在我國的新發現。昆蟲學報，7(4): 467-472。(in Chinese with English summary)
- 張志祥，程東美，江定心，徐漢虹。2004。椰心葉甲的傳播、危害及防治方法。昆蟲知識，41(6): 522-526。(in Chinese with English summary)

Introduction of major invasive insects and their control in mainland China

Runzhi ZHANG

Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, # 1 Beichen West Rd., Chaoyang, Beijing 100101, China.

ABSTRACT

Biological invasion has become the focus of world attention along with increased settling speed of alien invasive insects in the global scope. There are many invasive pest insect were found in mainland China in the past 30 years, of which the most 10 destructive and threatening species to crops, forests as well as natural ecosystems including pine wood nematode (*Bursaphelenchus xylophilus*), red turpentine beetle (*Dendroctonus valens*), red palm weevil (*Rhyncnophorus ferrugineus*), codling moth (*Cydia pomonella*), red imported fire ant (*Solenopsis invicta*), solenopsis mealybug (*Phenacoccus solenopsis*), fall webworm (*Hyphantria cunea*), Colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata*), coconut leaf beetle (*Brontispa longissima*) and rice water weevil (*Lissorhoptrus oryzophilus*) were briefly presented.

Key Words: biological invasion, invasive insect, mainland China