

我国外来生物入侵现状与生态安全^{*}

姚成芸, 赵华荣, 夏北成

(中山大学环境科学与工程学院, 广东 广州 510275)

摘要: 外来生物在丰富了区域生物物种的同时, 也带来了一些负面影响, 对生态环境、生物多样性和社会经济造成巨大危害。我国外来生物入侵现象越来越严重, 入侵生物种类多, 来源广泛; 入侵面积大, 被入侵的生态系统多; 入侵范围不断扩大, 潜在生态危害不可忽视。

关键词: 外来生物; 生物入侵; 生态安全

中图分类号: X17 **文献标识码:** A **文章编号:** 0529-6579 (2004) S1-0221-04

外来生物在丰富了生物物种, 同时也带来了一些负面影响, 对我国的生态环境和社会经济造成了巨大的危害。据有关部门统计, 从 1985 年以来, 我国平均每年发现一种病、害虫或杂草的入侵, 其危害范围包括农、林、牧、渔业的生产活动和生态系统结构功能的改变, 几种主要外来种入侵造成的经济损失平均每年达人民币 5.74×10^{10} 元^[1]。随着经济、贸易和交通的发展及出入境人口的增加, 外来物种入侵的威胁必将更加严重, 外来生物入侵越来越受人们的关注。

1 生物入侵的历史

生物入侵有不同的定义, 比较严谨的一种为: 生物由原生存地经自然或人为的途径侵入到另一个新环境, 对入侵地的生物多样性、农林牧副渔业生产以及人类健康造成经济损失或生态灾难的过程^[2]。对于特定的生态系统与栖息环境来说, 任何非本地的生物都叫外来生物。因而外来生物或外来种通常是指物种出现在它正常的自然分布范围之外是相对概念。外来生物类型很多, 包括脊椎动物、无脊椎动物、高、低等植物、病原微生物及其媒介等。近年来还因人造物种(转基因生物或遗传修饰生物)在传播中可能对人类健康和生态环境造成威胁而被列入外来种^[3]。生物入侵是一种普遍存在的现象, 在地质学时间尺度上, 它深远地影响着地球的生物分布。随着地球上第一次生物传播, 自然入侵的历史也开始了, 但近代的大部分生物入侵与人类的活动有关。历史上, 农业、林业、畜牧业和水产养殖业中物种的引进在早期极大地推进了人类物质文明的前进。现在, 科技的发展和交通的便

利使得人为影响而造成的生物入侵在数量上与范围上更为空前。

2 外来生物入侵现状

2.1 种类多, 来源广泛

我国对外来入侵植物种类的调查始于 20 世纪 90 年代中期。丁建清等于 1995 在国内首次依据文献资料对农田、牧场、水域等生境的植物进行了初步统计, 发现至少有 58 种外来植物对我国农林业带来了危害^[4]。中国科学院植物所、动物所开展了外来植物的调查、编目, 发现我国至少有 300 种入侵植物^[5]。重要外来植物涉及到 26 个科, 共 80 多种, 而且不断有新的种类发现, 如刚发现的水盾草^[6]。

另据不完全的资料统计表明, 外来植物在我国的植物区系中占有很高的比例。一项最近在香港境内进行的陆地生物多样性调查发现, 在 2130 多种已经或曾经在香港野外地区生长的微管束植物中, 最少有 180 种外来物种, 另外还有 50 种虽然未确定源地但明显不是香港原生的植物物种, 外来植物比例占到 10.8%^[7]。而在上海, 广义的外来植物则占到本地植物区系的 57.4%^[7]。调查发现, 我国外来杂草有 108 种, 隶属 23 科、76 属, 其中被认为是全国性或是地区性的有 15 种^[8]。据资料表明, 这些入侵植物几乎来自世界各地^[9], 见表 1。

关于入侵动物, 目前国内尚没有系统报道^[4]。据不完全统计, 引起较大经济损失的入侵有害昆虫、植物病害、软体动物、哺乳动物等大约 80 种以上^[9]。主要有美国白蛾、松突圆蚧、湿地松粉蚧、稻水象甲、美洲斑潜蝇、松材线虫、棉红铃

^{*} 收稿日期: 2003-12-08

作者简介: 姚成芸 (1977 年生) 女, 研究生; 通讯联系人: 夏北成; E-mail: zsxhbc@zsu.edu.cn

表 1 部分入侵植物原产地分 布表
Tab 1 The distribution of part invasion plant's native habitat

原产地	植物名称
南美洲	喜旱莲子草、凤眼莲、含羞草、马缨丹
北美洲	豚草、土荆芥、圆叶牵牛
中美洲	紫茎泽兰、飞机草、微甘菊
欧洲	小繁缕、大爪草、穿叶独行菜
非洲	棕叶狗尾草、邹果苋
西亚	波斯婆婆纳
南亚	香附子

虫、烟粉虱、德国蜚蠊、红脂大小蠹、日本金龟子、蔗扁蛾、苹果绵蚜、葡萄根瘤蚜、二斑叶螨、马铃薯甲虫、桔小实蝇、白蚁、福寿螺等。同样，这些外来入侵动物来自世界各地。

2.2 入侵面积大，被入侵的生态系统类型多样

我国幅员辽阔，跨越 50 个纬度，5 个气候带，生态系统复杂多样。因此，来自世界各地的大多数植物都可能在我国找到合适的栖息地，再加上我国历史悠久，种植业发达，边境线和海岸线较长，使得生物入侵较为容易，入侵生物的分布面积很广。在我国 34 个省市自治区，除极少数位于青藏高原的保护区外，或多或少都能找到外来植物^[9]。就被入侵的生态系统而言，几乎所有的生态系统，如森林、草原、农田、湿地、水域以及城市都能够发现入侵生物。森林生态系统中，比较典型的是松材线虫的入侵，来自北美的松材线虫入侵中国后，造成 3500 多万株松树枯死；水域生态系统中典型的是水葫芦，20 世纪 50 年代作为猪饲料大量引入的水葫芦，逸为野生后疯狂繁殖，不仅堵塞河道影响通航，更严重的破坏了江河生态平衡。目前我国每年因水葫芦造成的经济损失接近 100 亿元。农田生态系统中的入侵植物主要是杂草，其种类更是多样。如繁缕、龙葵、蓟、剪刀股、早熟禾、叶蓼、鹅肠菜、弯曲碎米、酢浆草、水虱草等。不同生态系统中的主要入侵种类见表 2。

2.3 入侵范围不断扩大，潜在危害大

外来植物小范围入侵成功之后，就会不断向四周扩散。以前只在新疆有分布的野葛，在 1984 年以后扩散至辽宁^[10]。1982 年在南京首次发现的松材线虫，现在已扩展到江苏、安徽、广东、山东和江西的局部地区；20 世纪 80 年代初传入深圳的微甘菊已侵入到香港、台湾、广西等地。20 世纪 60—80 年代从英美等国引进的旨在保护滩涂的大米草，近年来在沿海地区疯狂扩散，覆盖面积越来越大，已到了难以控制的局面。至 1996 年，全国大米草总面积估计在 10 万~13 万 hm^2 以上^[3]。美

洲斑潜蝇和南美斑潜蝇，侵入到我国云南、广东后，迅速扩散至全国大部分地区，并造成严重的经济损失^[11]。

表 2 不同生态系统中主要入侵种
Tab 2 The primary alien species in different ecosystems

生态系统类型	代表入侵种
森林	松材线虫、松突圆蚧、薇甘菊、虫腊树
草原	叶蓼、鹅肠菜、酢浆草、水虱草、野葛、飞机草、紫茎泽兰
农田	繁缕、龙葵、剪刀股、早熟禾、酢浆草、水虱草、棉红铃虫、苹果绵蚜、葡萄根瘤蚜、二斑叶螨、马铃薯甲虫
湿地	福寿螺、湿地松粉蚧、牛蛙、蟾蜍
水域	水葫芦、水盾草、裙带菜、大米草、梳状水母、青蟹
城市	白蚁、紫穗槐、火炬树、多花黑麦草

造成生物入侵范围扩散的因素是多方面的，从整个生物圈角度看，全球气候的变化会使气候带范围发生改变，必然会改变物种与资源的分布区域，使得入侵范围不断扩大。但是有些入侵物种，从种群建立到产生危害往往需要较长的潜伏期，称为时滞。对于不同的物种，时滞也是不一样的。如微甘菊初传入广东时，并没有产生很大影响，直到近两三年才产生危害。时滞期有利于开展外来生物入侵的防治工作，但是如果错过了时滞期，入侵生物爆发的可能性就很大，潜在危害相当严重。

3 外来生物入侵的主要途径

3.1 人为引入

人为引入物种的目的，多是为了发展经济，或者保护生态环境，曾起到了积极的作用。但是引种不当，或受一些不科学思想意识的影响，就会导致严重的生态学后果。据资料统计，截至 1970 年，我国引种的植物有 837 种，隶属 267 科，约占我国栽培植物的 25%~33%。在我国目前已知的外来有害植物中，超过 50% 的种类是人为引种的结果^[6]。众所周知的水葫芦的引入，是人为引种产生危害的一个典型的例子。北京的 91 种外来植物中，有 30% 左右是作为有用植物引进的^[12]，如作为牧草或饲料引进的白车轴草、紫苜蓿；作为观赏植物引进紫茉莉、月见草；作为经济植物引进的荞麦、菊芋；作为药用植物引进的麦蓝菜；作为草坪植物引进的多花黑麦草；紫穗槐、作为绿化树种引进的

火炬树等等。

3.2 随交通工具带入

交通工具的带入是生物入侵的重要途径。汽车、火车、轮船、飞机都可以成为转载工具。白蚁是利用集装箱通过公路或铁路传入我国的；豚草和三裂叶豚草则可能是在20世纪30—40年代由飞机传入东北，80年代进入北京的^[13]；新疆的褐家鼠和黄胸鼠是通过铁路系统传入的；而船舶压舱水带来了近百种外来海洋生物^[2]。

3.3 随国际农产品和货物的输入而带入

国际农产品和货物的运输也是生物入侵的重要途径。如1980年代左右从美洲国家的进口粮食中夹带而来的假高粱，由旅游者的行李粘附带入的牛膝菊等。反枝苋、皱果苋、刺苋、北美苋等可能也是通过这种方式，在作物引种或进口粮食时夹带进来的。刺苍耳、意大利苍耳是随畜产品进口带入的。随着国际间贸易的加强，这种入侵会越来越严重，因此，加强口岸的检疫工作是防止生物入侵的有效措施。

3.4 随植物引种特别是园林植物引种带入

毒麦是随小麦的引种带入的；草胡椒、小叶冷水花、喜旱莲子草等一些外域杂草主要是通过园林植物引种带入的；其他一些植物如莲子草、弯曲碎米荠、细籽、鱼眼草、一点红、夜香牛也主要是通过这条途经带入的；红花水苋、多花水苋、节节菜、丁香蓼、草龙、糠稷、黑麦、雀麦、千金子等可能主要是通过作物种子交流带入的。

3.5 自然传入

这种入侵方式主要是靠风力、水流及鸟类等动物进行传播的。鸟类、昆虫可以凭借本身的飞翔能力作远距离传播，如稻水象甲可能是借助气流迁飞到中国大陆的；真菌、细菌、杂草籽等能随高空的气流、风、雨、水流传带到较远的地区，如紫茎泽兰是从中缅、中越边境自然传入我国的，“飞机草”的种子是随风而飘的。

事实上，外来生物入侵的途径可能是多方面的或者是相互交叉的，有些甚至是经过一种以上的途径侵入的，在时间上也可能是多次输入，最终完成入侵并得到迅猛发展。

4 外来生物入侵的危害与生态安全问题

4.1 对社会经济的危害

外来有害生物侵入新区后，占据适宜生态位，种群迅速增殖、扩大，发展成当地新的优势种，对人类社会经济造成很大损失。在福建宁德，大面

积、高密度的大米草造成了严重的生态灾难，不仅海滩上大片红树林消失，而且诱发赤潮，堵塞航道，使沿海养殖水产减产，严重影响了渔业生产，使蓝色宝库——东吾洋一带的水产业每年损失高达1 000多万元，使闽东6县农民每年减收数亿元。据专家估计，中国70年代发生在林业上的外来种病虫害如美国白蛾、松材线虫病、松突圆蚧等，危害损失每年超过20亿元。90年代初，侵入中国的美洲斑潜蝇造成严重危害，1995年四川省损失2.4亿元，山东省达11亿元。

4.2 对生态系统的危害

外来入侵种会造成严重的生态破坏和生物污染。大部分外来种入侵成功后大爆发，难于控制，容易形成单优势种群，导致本地物种的消失和灭绝。大约于解放前后由东南亚传入我国云南等地的飞机草，繁殖力强，生长旺盛，挤占了其它植物的许多养分，造成原有植物群落衰退，对当地的生物多样性形成很大威胁^[14]。云南大理洱海原产鱼类17种，大多为洱海特有，并具有重要的经济价值。但是当人们有意或无意引入13个外来种后，外来种与土著种争食，争产卵场所等，破坏了生态平衡，17种土著鱼类已有5种濒临灭绝^[15]。

4.3 对人畜健康的危害

豚草和三裂叶豚草的花粉能引起人患皮炎和枯草高热病。豚草被乳牛所食可使乳液品质变坏，危害人畜健康^[16]。毒麦果实皮下含毒麦碱，可麻痹中枢神经。人类误食含 $w=4\%$ 毒麦的面粉，会引起头晕、昏迷、恶心、呕吐、痉挛，我国已有多起人、畜毒麦中毒事件发生^[12]。牲畜误食或吸入其假高粱花粉可引起腹泻、气喘、鼻腔流血、流脓，对人则可引起呼吸系统疾病^[13]。

4.4 生态安全问题思考

我国是世界上生物物种最丰富的国家之一，但现在已经有4 000~5 000种高等植物处于濒危或接近濒危状态，占我国高等植物种类总数的15%~20%。经过确认的我国珍稀濒危重点保护动植物分别达258种和354种。在《濒危野生动植物物种和国际贸易公约》所列的640个物种中，我国占156个^[17]。生物多样性是维持基本生态过程和生命系统的物质基础，也是生物安全的基础。由物种入侵带来的生物多样性消失已经严重威胁到我国生物物种的安全，引起了国际社会的广泛关注。建立健全相关法规，加强对无意和有意引进外来物种的安全管理；开展全国范围的外来入侵物种调查，立对生态系统、生态环境或物种构成威胁的外来物种风险评价指标体系、风险评价方法和风险管理程序等将

成为预防外来物种入侵，维护国家生态安全的重要措施。

外来生物一旦入侵成功，要彻底根除极为困难，而用于控制其危害、扩散蔓延的防治代价也极为巨大。我国目前的生物入侵现状是严峻的，但是我国外来生物入侵研究起步不久，理论和技术都不太完善，对生物入侵的防治应致力于法制法规的完善和研究能力的提高上，在现有的理论水平基础之上，进一步探讨外来物种的入侵机制，找出切实有效的防治对策，从根本上解决问题。防范和阻击有害物种入侵，保护生物多样性，维护生态安全，已成为人类面临的一项紧迫任务。

参考文献:

[1] 陆庆光. 生物入侵的危害[J] . 世界农业, 1999(4) : 38—39.

[2] 万方浩, 郭建英, 王德辉. 中国外来入侵生物的危害与管理对策[J] . 生物多样性, 2002, 10(1) : 119—125.

[3] 陈兵, 康乐. 生物入侵及其与全球变化的关系[J] . 生态学杂志, 2003, 22(1) : 31—34.

[4] 丁建清, 王韧. 外来种对中国生物多样性的影响 //中国生物多样性国情研究报告[M] . 北京: 中国环境科学出版社, 1998: 58—612.

[5] 丁建清. 外来生物入侵机制及其对生态安全的影响[J] . 中国农业科技导报, 2002, 4(4) : 16—20.

[6] 沈脂红. 水盾草——新入侵的外来物种[J] . 植物杂志, 2000, 10(1) : 109—118.

[7] 李博, 徐炳声, 陈加宽. 从上海外来杂草区系剖析植物入侵的一般特征[J] . 生物多样性, 2001, 9(4) : 446—457.

[8] 强胜, 曹学章. 中国异域杂草的考察与分析[J] . 植物资源与环境学报, 2000, 9(4) : 34—38.

[9] 杨期和, 叶万辉, 邓雄, 等. 我国外来植物入侵的特点及入侵的危害[J] . 生态科学, 2002, 21(3) : 209—274.

[10] 韩亚光. 新侵入辽宁地区的杂草——野莠苣[J] . 沈阳农业大学学报, 1995, 26(1) : 77—78.

[11] 曾庆财. 防止外来生物入侵[J] . 植物检疫, 15(3) : 245—246

[12] 包黎明, 赵培智. 警惕生物入侵者——生态环境中的“非法移民”[J] . 中国检验检疫, 2000(6) .

[13] 刘全儒, 余明, 周云龙. 北京地区外来入侵植物的初步研究[J] . 北京师范大学学报(自然科学版) , 2002, 38(3) .

[14] 庾晋, 周洁. 物种入侵危害生物安全[J] . 甘肃林业, 2002(1) .

[15] 张金兰. 严防有害杂草的侵入[J] . 植物检疫, 2001, 15(6) : 351—354.

[16] 苏少泉. 杂草学[M] . 北京: 农业出版社, 1993.

[17] 李志刚, 刘晓春. 中国的生态安全问题[J] . 生态经济, 2002, (8) : 10—13.

Invasion by Alien Species in China and Ecological Safety in China

YAO Cheng yun, ZHAO Hua rong, XIA Bei cheng

(School of Environmental Science and Engineering, Sun Yat sen University, Guangzhou 510275, China)

Abstract: Though alien species can contribute to biodiversity in an area, it brings some negative influences. The invasion by alien organisms could heavily cause damage to ecological environment, biodiversity and economic system. The situation of invasion of alien species in China becomes more and more serious. Number of alien species is increasing and the records showed that they come from all of the world. The area invaded is enlarged and ecosystems invaded are various. Because of the invasion becoming more and more serious, the potential ecological damage can't be neglected.

Key words: alien organism; biological invasion; ecological safety