环境昆虫学报 2022，44（6）：1351－1355
Journal of Environmental Entomology
http：//hjkcxb. alljournals. net
doi：10. 3969/j. issn. 1674－0858. 2022. 06. 2



王晓亮，陈冉冉，姜培，赵守歧，冯晓东. 中国红火蚁入侵扩散、防控及对策［J］. 环境昆虫学报，2022，44（6）：1351－1355.

中国红火蚁入侵扩散、防控及对策

王晓亮[1,2]，陈冉冉[1]，姜 培[1]，赵守歧[1]，冯晓东[1*]
（1. 全国农业技术推广服务中心，北京 100125；2. 中国农业大学植物保护学院，北京 100193）

摘要：红火蚁 *Solenopsis invicta* Buren 是全球百种最具危险性的外来入侵物种之一，被列为我国农业、林业和进境植物检疫性有害生物。红火蚁入侵我国初期，发生区域数量少、面积小，制定了相应的应急防控和根除策略。随着该蚁在我国呈现扩散加快、多区域多生境发生、多途径扩散等新态势新特点，其防控策略转向“老疫区常态治理、新疫区力争根除”。为了更好地防控红火蚁，未来工作应从部门协作、队伍建设、综合治理、检疫监管和宣传培训等多个方面加强。

关键词：红火蚁；扩散特点；检疫措施；防控对策
中图分类号：Q968. 1；S433　　**文献标识码**：A　　**文章编号**：1674－0858（2022）06－1351－05

The invasion, management and measures of the red imported fire ant, *Solenopsis invicta* Buren in China

WANG Xiao-Liang[1,2], CHEN Ran-Ran[1], JIANG Pei[1], ZHAO Shou-Qi[1], FENG Xiao-Dong[1*]
(1. National Agro-Tech Extension and Service Center, Beijing 100125, China; 2. College of Plant Protection, China Agricultural University, Beijing 100193, China)

Abstract: Red imported fire ant *Solenopsis invicta* Buren is one of the world's most dangerous invasive species. It is listed as China's agriculture, forestry and imported plant quarantine pest. In the early stage of *S. invicta* invasion, the regions and area infected were small, and the corresponding emergency prevention, control and eradication strategies were presented. With the spread accelerating, the fire ant diffused through multi-pathways and infected many habitats in lots of regions. Therefore, the prevention and control strategy of the fire ant shifted to the "normal treatment at the old infested area and strive to eradicate at the new invasive locations". In order to control the fire ant better, departmental collaboration, technical team building, comprehensive governance, quarantine supervision, and publicity and training need to be strengthened in the future.

Key words: Red imported fire ants; invasive characteristics; quarantine measures; prevent and control measures

红火蚁隶属于膜翅目 Hymenoptera 蚁科 Formicidae 切叶蚁亚科 Myrmicinae 火蚁属 *Solenopsis*（Buren，1972）。其成虫体色为橘红色，犹如火焰的颜色，人被其蜇伤后会出现火灼感，这是其中英文名字的来源（Jemal *et al.*，1993；曾玲等，2005）。红火蚁原分布于南美洲巴拉那河流域，由于其不断扩散传播和具有严重危害性，被列入了全球公认的百种最具危险外来入侵物种之一

基金项目：国家重点研发计划项目（2021YFD1000500）
作者简介：王晓亮，男，博士研究生，农艺师，主要从事植物检疫的研究和管理工作，E－mail：wangxiaoliang@ agri. gov. cn
* 通讯作者 Author for correspondence：冯晓东，男，研究员，主要从事植物检疫研究和管理工作，E－mail：fengxdong@ agri. gov. cn
收稿日期 Received：2022－10－14；接受日期 Accepted：2022－10－28

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

(Ascunce *et al.*, 2011; 陆永跃等, 2019; Wang *et al.*, 2020), 被发现侵入我国后随即被列入全国农业、林业和进境植物检疫性有害生物而加以管理。对我国来说, 区别于本土蚂蚁种类, 红火蚁属于典型的外来入侵物种(曾玲等, 2005; 张润志等, 2005)。

1 红火蚁入侵及扩散

1.1 红火蚁入侵扩散

2003 年 9 – 10 月我国台湾地区首次报道发现红火蚁(周卫川等, 2005), 2004 年我国广东吴川首次发现红火蚁(曾玲等, 2005)。2005 年 1 月 17 日, 农业农村部发布第 453 号公告宣布广东吴川等地发现红火蚁疫情, 并将该蚁列为植物检疫性有害生物实施管理。2005 年, 发布第 499 号和第 574 号公告, 公布了湖南、广西、福建等其它红火蚁发生地区。2011 年, 红火蚁在广东、广西、福建、江西、四川等 5 个省 102 个县发生 7.53 万 hm^2, 2014 年在 9 个省 217 个县发生 15.43 万 hm^2, 2017 年在 11 个省 308 个县发生面积达 21.15 万 hm^2(冯晓东等, 2020)。截止 2022 年 6 月 20 日, 红火蚁已入侵我国大陆广东、广西、福建、湖北、湖南、江西、云南、贵州、四川、重庆、浙江、海南等 12 个省(区、市)的 579 个县(市、区)(农业农村部办公厅, 2022), 并且正处于快速扩散蔓延阶段(王磊等, 2022)。

1.2 红火蚁发生扩散特点

根据全国连续多年的红火蚁监测数据, 可知我国红火蚁发生总体呈现三个特点: 一是扩散速度不断加快, 呈现从低速扩散到快速蔓延的趋势。从发生分布县区和面积看, 2004 – 2008 年入侵初期年均新增 5 个县、13.8 万亩, 2009 – 2014 年年均新增 10 个县、35.2 万亩, 2015 年以来年均新增 30 多个县、56.0 万亩; 二是总体偏轻发生, 绝大部分县区处于入侵危害较轻水平。按照我国红火蚁发生分级标准, 400 个县发生程度为偏轻以下(每 667 m^2 活蚁巢数≤5 个, 每 667 m^2 每诱集瓶诱集工蚁数量≤10 头), 占 83%, 仅 6 个县为严重发生(每 667 m^2 活蚁巢数大于 50 个, 每 667 m^2 每诱集瓶诱集工蚁数量大于 300 头); 三是多地区多生境普遍发生。红火蚁已在广东全部、海南大部分、广西中东部、福建中南部、江西南部、云南东部和南部、贵州南部、台湾中北部等区域普遍发生, 其余地区为零星点状或局部发生。红火蚁在多种类型生境发生, 但是以城市、农业及相关区域为主。根据 2021 年调查情况来看红火蚁在公园、绿化带等区域发生面积占总发生面积的 50.1%, 农田及农业生活区占 38.3%, 林地及林业作业区占 6.1%, 其他环境占 5.5%。

1.3 红火蚁扩散原因

红火蚁的传播扩散方式包括自然扩散和人为传播。自然扩散主要是婚飞或随水流动扩散, 也可由于分巢、搬巢而作短距离移动(Morrill, 1974; Vogt *et al.*, 2000; Davis *et al.*, 2001), 红火蚁人为传播指的是随着园艺植物、草皮、土壤废土、堆肥、园艺农耕机具设备、空货柜、车辆等运输等作长距离传播(Vinson, 1997; 陆永跃等, 2008)。对我国来说, 红火蚁的入侵既有境外虫源持续输入(韦昌华等, 2005), 也有国内虫源不断扩散(王晓亮等, 2021)。从境外输入看, 据口岸机构统计, 2005 – 2017 年在来源于 115 个国家(地区)相关物品中累计截获 9 023 次疫情, 2014 年以来年均超过 1 200 批次, 原木是携带红火蚁传入的主要途径(冼晓青等, 2019)。从国内传播看, 红火蚁主要随草坪草、带土花卉苗木等在不同地区间远距离传播(黄俊等, 2007; 李慎磊等, 2014), 2004 年 9 月 – 2014 年 12 月记录到的 54 个传入地区有 46 个, 推测是随草皮、苗木调运传播, 占比高达 85.2%(陆永跃等, 2015)。

2 红火蚁防控

2.1 红火蚁发生扩散前期防控

疫情发生初期, 红火蚁多为点状跳跃式发生, 发生面积小, 具备根除条件。2005 年, 农业农村部制定并下发了《红火蚁疫情防控应急预案》和《全国红火蚁疫情根除规划》(2005 – 2013 年), 成立防控指挥部和咨询机构, 要求各地参照制定本地区应急预案和根除规划, 按照预案要求启动相应级别的应急响应, 根据规划开展红火蚁防控。通过多年实践, 红火蚁的应急防控技术模式在广东等多个南方省区得到应用(陆永跃等, 2019), 通过实施严格管理根除了福建龙岩、湖南张家界、浙江金华等多个红火蚁疫情发生点(农业农村部种植业管理司等, 2022)。

为推进疫情防控工作, 探索通过“联合监测、联防联控”的方式防控重大疫情, 2006 年农业农

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

村部组织成立了红火蚁全国联合监测与防控协作组。该协作组于2006 年和2007 年召开会议，总结交流红火蚁监测防控情况及研究进展，部署督促开展了全国性灭杀行动。2007 年全国农业技术推广服务中心下发了《关于做好2007 年重大检疫性有害生物联合监测与防控协作工作的通知》，推进红火蚁联防联控工作深入开展，2009 年根据新的《全国农业植物检疫性有害生物名单》，进一步完善和调整了协作组成员机构。2015 年，根据疫情形势和协作联防需要，农业农村部发布《农业部办公厅关于印发〈全国农业植物检疫性有害生物联合监测与防控协作组工作规则〉的通知》，之后全国农业技术推广服务中心根据工作规则组织开展红火蚁在内的全国农业植物检疫性有害生物联合监测与防控协作工作。各地也积极探索了红火蚁联防联控、分区治理及专业化防控工作。

在科学研究上，农业农村部联合了中国科学院动物研究所、中国农业科学院植物保护研究所、华南农业大学红火蚁研究中心等科研机构，通过设立研究专项开展了相应的防控技术研究（Wang *et al.*，2013；陆永跃，2015；陆永跃等，2019；Wang *et al.*，2020），着力摸清了我国红火蚁入侵种群生物学生态学、发生成灾规律和主要传播扩散途径，提出了阻截和应急防控技术及方案。此外，通过派遣专家团队赴美国、澳大利亚等国方式学习防控技术及经验（农业部赴澳大利亚新西兰考察团，2006）。

2.2　红火蚁发生扩散近期防控

为应对近年红火蚁发生面积不断扩大、扩散速度不断加快、发生生境日益复杂等新形势，2021 年农业农村部会同住房和城乡建设部、交通运输部等九部委，建立了部际红火蚁协作联防工作机制，印发了《关于加强红火蚁阻截防控工作的通知》（农农发［2021］3 号），厘清了各部门防控责任，形成了工作清单。在资金支持上，2021 年农业农村部申请中央财政安排了2.08 亿元，带动地方财政投入1.9 亿元，大力组织开展全国红火蚁防控，并取得了如下显著成效：一是提升了疫情监测能力。通过明确部门监测责任，加密监测网点，累计发现了红火蚁疫情发生分布新的县级行政区129 个，90% 以上新发县区红火蚁发生面积较小、蚁巢密度较低，处于发生早期；二是提升了信息传递和调度能力。通过建立部门间信息通报机制，一些原来在荒地、道路周边发生、无人关注的疫情信息得以汇集，疫情信息更为准确、全面；通过在关键时期实施周报制度，更为及时准确地掌握了各地疫情发生及防控进展；三是提升了疫情防控处置能力。登记用于红火蚁防治的农药制剂已增至45 种（陈雪等，2022），无人机、饵剂散播器等新型施药设备也广泛应用于红火蚁防控工作中。仅2021 年12 个红火蚁发生省区累计防治面积达280 多万 hm^2 次，是2020 年和近五年的4 倍多，多个疫情点已连续几个月未再监测到疫情，广大发生区居民群众受叮咬数量及比例也明显减少；四是提升了疫情监管水平。2021 年全年农业植物检疫机构签发相关植物及植物产品调运植物检疫证书2.2 万余份，灭杀、销毁染疫物品290 万株，分别较2020 年和近五年均值增加了37% 和60%。

3　红火蚁防控策略发展

红火蚁扩散传播速度快、分布区域广、发生环境复杂，须要各地区各部门协同配合、联合防控，也需要持续发力、久久为功。一个地点、一段时期、一个部门稍有松懈，就可能导致疫情再次扩散传播。同时，随着交通物流发展和城镇、道路和园林建设，草坪草、带土花卉苗木等高风险物品调运大幅增加，生产经营单位检疫意识不强，违规无证调运时有发生，检疫监管难度随之加大，带来较高的疫情传播风险。下一步，在红火蚁防控工作中还需坚持“源头控制、协同联防、检防结合”的整体策略，在“老疫区常态治理、新疫点力争根除”上下功夫，重点要做好“五个加强”。

3.1　强化部门协作

充分利用各级生物安全工作协调机制，进一步强化红火蚁部门间协作联防，积极构建“党委领导、政府负责、部门协作、社会协同、公众参与、法治保障”的生物安全治理机制。适期组织红火蚁防控部际协调会议，开展部门联合督导检查，对防控责任落实不到位、工作不到位的，进行约谈、通报。

3.2　强化队伍建设

目前县级农业、林草植物检疫机构专业工作人员仅有3～5 人（多数仅1 人），日常已超饱和承担检疫及常规病虫的监测调查、预测预报、防控指导、农药管理等众多日常职责任务，还要参

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

与当地农业农村中心工作，与红火蚁统防统治需求不匹配的情况十分突出（王晓亮等，2019）。各地在稳定专业队伍的同时，进一步充实扩大其他相关技术队伍，如加大园林养护、道路维护、公共设施管护等相关人员的防控红火蚁技术培训力度。针对当前很多地方选用专业化组织防控的实际，各地需强化工作指导和监督，督促选用科学技术方案、合规防控药剂，确保防控效果，通过评价筛选、优胜劣汰，更好的培养、扶植、壮大一批专业化防控组织。

3.3 强化综合治理

按照系统治理和全链条防控的要求，坚持“四要”：一要全面，织牢织密疫情风险监测预警网络，健全监测预警体系，提升末端发现能力；二要快速，快速感知识别新发突发重大疫情风险因素，及时发布预警预报信息，做到早发现、早预警、早应对；三要持续，做好疫情发生区持续调查，在疫情发生防控关键期适时启动周报制度，实现精准指挥调度；四要科学，坚持分区治理、分类施策，对新发区点杀点治、定点铲除、消除存量，对集中连片区联防联控、严控增量，力争将发生程度压低一至两个等级，降低疫情传播扩散风险。

3.4 强化检疫监管

重点是做好“三抓”。一要抓检疫监管。继续强化来自疫情发生区绿化苗木、草坪等重点物品的调运检疫与种植过程的协同监管，完善溯源机制，限制染疫物品调运，确需调运的需经除害处理合格。二要抓企业责任落实。探索建立熔断、黑名单等工作机制。对生产经营涉疫物品的相关企业、基地，暂停办理调运检疫，促使其采取控制措施控制疫情；对不按检疫规定的生产经营企业，列入黑名单，加大检疫频次和力度。三要抓高风险物品调入复检。督促指导相关地区农业、林业植物检疫机构主动作为，及时掌握重要物品调入使用情况，对来源于高风险地区的，提高复检频次和比例，及时发现处置零星疫情。

3.5 强化宣传引导

组织各部门和地方政府利用电视、报刊等主流媒体及抖音、微信公众号等新媒体开展科学宣传，强化舆情分析，回应社会关切，普及疫情识别、监测与防控技术知识，以及受叮蛰后的治疗处置方法，及时向公众通报红火蚁发生动态，在人员活动密集的地点设立警示标志，尽力减少人员受伤致死事件。组织开展相关法律法规宣传，提升公众植物检疫意识，营造依法经营、主动预防、配合防控的社会氛围。

参考文献（References）

A delegation from the Ministry of Agriculture to Australia and New Zealand. The main practices and experience of RIFA control in Australia and New Zealand［J］. *World Agriculture*, 2006, 2: 46 – 48.［农业部赴澳大利亚新西兰考察团. 澳大利亚和新西兰红火蚁防控的主要做法和经验［J］. 世界农业, 2006, 2: 46 – 48］

Ascunce MS, Yang C, Oakey J, *et al.*. Global invasion history of the fire ant *Solenopsis invicta* ［J］. *Science*, 2011, 331 (6020): 1066 – 1068.

Buren WF. Revisionary studies on the taxonomy of the imported fire ants ［J］. *Journal of the Georgia Entomological Society*, 1972, 1 (7): 1 – 26.

Chen X, Chen RR, Jiang P, *et al.* A comparative study on the registration status of RIFA pesticides in China, the United States, and Australia［J］. *China Plant Protection*, 2022, 42 (5): 79 – 85.［陈雪, 陈冉冉, 姜培, 等. 中国和美国、澳大利亚红火蚁农药登记现状对比研究［J］. 中国植保导刊, 2022, 42 (5): 79 – 85］

Davis Jr LR, Van der Meer RK, Porter SD. Red imported fire ants expand their range across the West Indies ［J］. *Florida Entomologist*, 2001, 84: 735 – 736.

Department of Planting Industry Management, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, National Agricultural Technology Extension Service Center. Questions andAnswers on the Prevention and Control of RIFA［M］. Beijing: China Agricultural Press, 2022.［农业农村部种植业管理司, 全国农业技术推广服务中心. 红火蚁防控知识问答［M］. 北京: 中国农业出版社, 2022］

Feng XD, Sun YZ, Lu YY. Red Fire Ant Control Manual［M］. Beijing: China Agricultural Press, 2020.［冯晓东, 孙阳昭, 陆永跃. 红火蚁防控手册［M］. 北京: 中国农业出版社, 2020］

General Office of the Ministry of Agriculture and Rural Affairs. Notice of thegeneral office of the ministry of agriculture and rural affairs on printing and distributing the “National List of Administrative Regions for the Distribution of Agricultural and Phytosanitary Pests”［EB/OL］. (2022 – 07 – 01) ［2022 – 11 – 14］. http: //www.moa.gov.cn/govpublic/ZZYGLS/202207/t20220707_6404284.htm.［农业农村部办公厅. 关于印发《全国农业植物检疫性有害生物分布行政区名录》的通知［EB/OL］. (2022 – 07 – 01) ［2022 – 11 – 14］. http: //www.moa.gov.cn/govpublic/ZZYGLS/202207/t20220707_6404284.htm］

Huang J, Zeng L, Lu YY. Investigation on the risk of spreading RIFA by horticultural plants with soil［J］. *Chinese Bulletin of Entomology*, 2007, 44 (3): 375 – 378.［黄俊, 曾玲, 陆永跃. 带土园艺植物传播红火蚁的风险调查［J］. 昆虫知识, 2007, 44 (3): 375 – 378］

Jemal A, Hugh – Jones M. A review of the red imported fire ant

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

(*Solenopsis invicta* Buren) and its impacts on plant, animal, and human health [J]. *Preventive Veterinary Medicine*, 1993, 17 (1): 19 – 32.

Li SL, Zeng L, Xu YJ, *et al.* Investigation on the damage degree of RIFA in turf plantations and urban lawns in Guangdong Province [J]. *Journal of Biosafety*, 2014, 23 (2): 103 – 106. [李慎磊, 曾玲, 许益镌, 等. 广东省草皮种植场和城市草坪红火蚁发生为害程度调查 [J]. 生物安全学报, 2014, 23 (2): 103 – 106]

Lu YY, Liang GW, Zeng L. Study on local and long – distance diffusion of RIFA in South China [J]. *China Agricultural Science*, 2008, 41 (4): 1053 – 1063. [陆永跃, 梁广文, 曾玲. 华南地区红火蚁局域和长距离扩散规律研究 [J]. 中国农业科学, 2008, 41 (4): 1053 – 1063]

Lu YY, Zeng L, Xu YJ, *et al.* Research progress on the invasion biology and prevention and control of alien species RIFA [J]. *Journal of South China Agricultural University*, 2019, 40 (5): 149 – 160. [陆永跃, 曾玲, 许益镌, 等. 外来物种红火蚁入侵生物学与防控研究进展 [J]. 华南农业大学学报, 2019, 40 (5): 149 – 160]

Lu YY, Zeng L. 10years of RIFA invasion in China: Occurrence history, current situation and trend [J]. *Phytosanitary*, 2015, 29 (2): 1 – 6. [陆永跃, 曾玲. 发现红火蚁入侵中国 10 年: 发生历史、现状与趋势 [J]. 植物检疫, 2015, 29 (2): 1 – 6]

Lu YY. Construction of Eradication System for Red Imported fire Ant and Its Application in China. In Scientific and Technological Innovation of China's Youth Plant Protection [C]. Beijing: China Agricultural Science and Technology Press, 2015: 244 – 247. [陆永跃. 我国红火蚁疫情点根除体系的构建与应用. 中国青年植保科技创新 [C]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2015 : 244 – 247]

Morrill WL. Dispersal of red imported fire ants by water [J]. *Florida Entomologist*, 1974, 57 (1): 39 – 42.

Vinson SB. Invasion of the red imported fire ant (Hymenoptera: Formicidae): Spread, biology, and impact [J]. *American Entomologist*, 1997, 43 (1): 23 – 39.

Vogt JT, Appel AG, West MS. Flight energetics and dispersal capability of the fire ant, *Solenopsis invicta* Buren [J]. *Journal of Insect Physiology*, 2000, 46 (5): 697 – 707.

Wang L, Lu YY, Xu YJ, *et al.* The current status of research on *Solenopsis invicta* Buren (Hymenoptera: Formicidae) in mainland China [J]. *Asian Myrmecology*, 2013, 5: 125 – 138.

Wang L, Chen KW, Feng XD, *et al.* Long – term forecast of red imported fire ant invasion and expansion in Chinese mainland [J]. *Journal of Environmental Entomology*, 2022, 44 (2): 339 – 344. [王磊, 陈科伟, 冯晓东, 等. 我国大陆红火蚁入侵扩张趋势长期预测 [J]. 环境昆虫学报, 2022, 44 (2): 339 – 344]

Wang L, Zeng L, Xu Y, *et al.* Prevalence and management of *Solenopsis invicta* in China [J]. *NeoBiota*, 2020, 54: 89 – 124.

Wang XL, Jiang P, Feng XD. Suggestions on strengthening the construction of the national agricultural plant quarantine team [J]. *China Plant Protection*, 2019, 39 (12): 84 – 88. [王晓亮, 姜培, 冯晓东. 关于加强全国农业植物检疫员队伍建设的建议 [J]. 中国植保导刊, 2019, 39 (12): 84 – 88]

Wang XL, Jiang P, Yan S, *et al.* Analysis on the new situation of agricultural phytosanitary epidemics in my country in recent years [J]. *Plant Protection*, 2021, 47 (2): 6 – 10. [王晓亮, 姜培, 闫硕, 等. 近年我国农业植物检疫疫情新发形势分析 [J]. 植物保护, 2021, 47 (2): 6 – 10]

Wei CH, Wu LB, Pan HQ. Zengcheng Bureau intercepted my country's first RIFA epidemic from imported waste paper [J]. *Plant Quarantine*, 2005, 3: 178. [韦昌华, 伍亮标, 潘海强. 增城局从进境废纸中截获我国首例红火蚁疫情 [J]. 植物检疫, 2005, 3: 178]

Xian XQ, Zhou P, Wan FH, *et al.* Analysis on the epidemic situation of RIFA intercepted at entry ports in my country [J]. *Plant Quarantine*, 2019, 33 (6): 41 – 45. [冼晓青, 周培, 万方浩, 等. 我国进境口岸截获红火蚁疫情分析 [J]. 植物检疫, 2019, 33 (6): 41 – 45]

Zeng L, Lu YY, He XF, *et al.* Identification of red imported fire ant *Solenopsis invicta* to invade mainland China and infestation in Wuchuan, Guangdong [J]. *Chinese Bulletin of Entomology*, 2005, 42 (2): 144 – 148. [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危害调查 [J]. 昆虫知识, 2005, 42 (2): 144 – 148]

Zhang RZ, Ren L, Liu N. Preventing the invasion of dangerous insect red fire ant [J]. *Chinese Bulletin of Entomology*, 2005, 42 (1): 6 – 10. [张润志, 任立, 刘宁. 严防危险性害虫红火蚁入侵 [J]. 昆虫知识, 2005, 42 (1): 6 – 10]

Zhou WC, Cai KZ. An overview of the invasive species RIFA in Taiwan [J]. *Taiwan Agricultural Exploration*, 2005, 1: 39 – 41. [周卫川, 蔡开珍. 台湾外来入侵物种红火蚁概述 [J]. 台湾农业探索, 2005, 1: 39 – 41]

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net