

# 基于控制我国红火蚁危害的几点思考

罗礼智

(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 100094)

**摘要** 针对我国红火蚁的发生危害现状以及防治中存在的主要问题, 笔者结合本人对红火蚁研究的一些体会以及对美国红火蚁防治水平的总结分析, 就如何控制和减轻我国红火蚁的发生危害提出 4 点意见: 立即对我国的红火蚁发生危害区域进行普查, 为制定科学的检疫、防治技术提供科学依据; 制定科学、严格和具操作性的检疫措施, 防止红火蚁的人为扩散; 普及红火蚁的科学知识, 提高人们的防范意识; 研究红火蚁的发生危害规律, 监测措施和防治技术, 改善、提高国内现有的监测、防治水平。

**关键词** 昆虫学; 红火蚁; 生物入侵; 生物学特性; 检疫

中图分类号 S 432.2

## Considerations and suggestions on managing the red imported fire ant, *Solenopsis invicta* Buren in China

LUO Li-zhi

(Institute of Plant Protection, CAAS, State Key Laboratory for Biology of Plant Disease and Insect Pests, Beijing 100094, China)

**Abstract** Focusing on the infestation and major problems existed in managing the red imported fire ant (RIFA), *Solenopsis invicta* Buren in China, strategies and tactics to reduce or control the destruction and economic losses by RIFA in the country were proposed based on my experience and awareness to the advances in managing technologies obtained in USA. To survey and document its distribution boundary, constitute and conduct a scientific, restrictive and practical quarantine regulation and procedure to prevent its artificial spread, popularize pertinent knowledge to the community to raise awareness of RIFA by public, study its behavioral and reproductive biology and seek effective and efficient monitoring and controlling methods immediately are considered as the top priority to manage RIFA for the country at present.

**Key words** entomology; *Solenopsis invicta* Buren; biological invasion; biological characters; quarantine

我国农业部 2005 年 1 月 17 日郑重宣布: 广东省吴川市发现了红火蚁, 并将红火蚁定性为中华人民共和国进境植物检疫性有害生物和全国植物检疫性有害生物, 要求加以严密封锁控制。在此之后, 各种媒体纷纷刊登和报道了这则消息。由于我国以前没有发生过红火蚁, 对红火蚁的发生危害规律、生物学特性或防治技术均不清楚。一时间, 各路诸侯各抒己见, 出谋献策, 对红火蚁的控制对策和措施发表了各自的看法。更有甚者, 声称要在 3 年内将红火蚁“根绝”或“扑灭”。红火蚁为什么会引起社会如此广泛的关注和重视? 我国能在 3 年或更长的时间内根除红火蚁吗? 笔者根据本人在美国 Louisiana 州立大学对红火蚁研究的一些体会, 结合对国内和美国红火蚁发生危

害和控制现状的了解程度谈点个人看法, 仅供参考。

### 1 红火蚁及其危害

自农业部公布了红火蚁的疫情以后, 笔者到疫区对红火蚁的发生危害和防治情况进行了调查和考察。所得第一印象是, 与美国东南部满山遍野的红火蚁相比<sup>[1-3]</sup>, 无论是发生范围或蚁巢密度, 我国的都要小得多。另外, 95% 以上的蚁巢都已被毁坏并进行过防治, 留下的大多是挖了又填平的蚁巢痕迹, 偶尔也能看到一些较小的或未防治的蚁丘。在残余的蚁巢中既可找到成千上万的大、中、小型工蚁, 也可找到数量不多的有翅蚁、蚁后和处于发育阶段的幼虫或蛹。根据红火蚁的主要鉴别特征(封面彩图 a), 可以确认我

国疫区发生的蚁害是红火蚁 [*Solenopsis invicta* (Bur-en)], 属膜翅目, 蚁科, 蚁亚科。危害特征和行为习性也与美国的红火蚁相符。建立在粘土上的蚁巢或蚁丘通常是对称的帐篷型, 而建立在砂土上的蚁巢则没有固定的形状, 蚁巢的内部结构为一个个小室和一条条蚁道构成的蚁巢(封面彩图 b)。一些大的蚁丘直径可超过 1m, 高度可超过 30cm。由于工蚁平均个体相对较小, 而且很多蚁穴是一个连着一个, 可以初步认为我国的红火蚁是以多蚁后型 (polygyne form) 为主。如果这种推断正确, 我国红火蚁的蔓延速度将会更快, 蚁巢的密度将会更高, 造成的危害将会更严重。这是因为多后型蚁巢中可以有多个专门产卵的蚁后, 同时没有单后型 (monogyne form) 所具有的地域相争的问题<sup>[1, 4~6]</sup>。

红火蚁不仅已在我国定居, 而且已发生了不同程度的危害。红火蚁的蚁巢除了在农田、果园、荒地、公园和高尔夫球场广为发生之外, 在街道边、房屋、学校、树根下, 花盆上、墙角、围墙和篱笆墙根下也较为常见, 在电线旁和电源开关处也偶有发生。其中以撂荒地的蚁巢密度似乎要高一些, 蚁巢也要大一些。一些果园和农田由于红火蚁的发生被迫放弃了耕种。一些农民为了躲避红火蚁的伤害, 在大热天穿上了长筒雨靴进行农事活动。一些乡镇发生了农民和孩子被红火蚁咬伤住进医院的事件, 尽管这是很少发生, 也只有干扰或踩到红火蚁蚁巢时才会发生的事件。一些细心的农技人员发现, 在蚯蚓(土)出现较多的地方没有红火蚁发生, 而在没有蚯蚓(土)出现的地方红火蚁的发生则十分严重。这样, 除了还没有造成人员死亡之外, 美国所发生的红火蚁危害<sup>[1]</sup>在我国都已经发生了, 但造成的经济损失目前还很难估计。因此, 红火蚁对人们的正常生活、身体健康、经济发展或生物多样性的危害与威胁都十分严重。

## 2 红火蚁的防治及其问题

我国对红火蚁的发生危害十分重视, 目前疫区已经采取了一切可能的措施对红火蚁进行了防治。但是, 正如我国的红火蚁数量没有美国的多、密度没有美国的大一样, 我国红火蚁的防治方法和技术也十分匮乏。国内目前防治红火蚁的主要方法是灌巢法, 即将蚁丘挖开以后, 将杀虫剂浇灌到蚁巢内, 以达到防治的目的。目前所用杀虫剂主要是高效氯氰菊酯, 或辅有一些有机磷农药如敌敌畏和毒死蜱等。规定的药剂稀释倍数在 1 000~2 000 倍之间。但在多数情况下, 实际

使用的稀释倍数要远远高于规定的浓度。由于政府重视, 人力充足, 并且采取“发现一巢消灭一巢”的根绝方法, 防治效果似乎不错, 至少那些像“小山”一样的蚁丘经过防治以后消失了或很难看见了。

公正地说, 在我国对红火蚁没有任何了解, 对红火蚁的防治没有任何技术储备的情况下, 在防治上能做到这一步已经很难。但笔者认为, 我国红火蚁疫区目前采用的防治方法不值得肯定和推广。抛开防治成本以及杀虫剂对环境和其它生物的影响不谈, 仅从红火蚁的防治效果来看, 灌药防治法存在着诸多弊端。

### 2.1 很难防治彻底

首先, 灌药法不能保证对每一个蚁巢都能灌到药。红火蚁的蚁巢大小不一、形状各异, 同时还可能有杂草、石头和树根等覆盖物。因此, 很难将所有的蚁巢都能找到并实行施药。笔者在对红火蚁已经实施过灌药防治的地区, 依然能找到少量因疏忽或经验不足而未能防治的蚁巢, 也可能是在防治时还没有冒出地面的蚁巢。其次, 红火蚁的蚁巢是由一个个小室和一条条蚁道构成的, 蚁室的四周都是坚实的土壁(封面彩图 b)。蚁巢底部具有数条与蚁巢相通的排水管, 可以将流入或渗透到巢内的多余水分排出<sup>[6, 7]</sup>。这样灌药法不仅很难将药液灌到每一个蚁室, 而且灌到蚁巢的药液还有部分会顺着排水管流失。另外, 当蚁巢被触动时, 工蚁已开始把蚁后往蚁巢的深部转移了<sup>[9]</sup>。当地的一些防治总结报告中提及使用灌药法后“在蚁巢的浅表处虽然发现一些死蚁, 但挖开蚁巢却没有发现多少死蚁”便是这个原因。因此, 灌巢法并不能保证把蚁巢内所有的个体尤其是蚁后杀死, 因而很难对红火蚁进行彻底的防治。

### 2.2 灌药法会加速红火蚁扩散, 使其发生范围扩大

笔者到疫区考察发现: 一些乡镇在使用灌巢法后, 治理过的蚁巢旁边便会出现一些小蚁巢(封面彩图 c)。虽然某些细心的农民已经意识到这个问题, 并且能够立即对小蚁巢进行施药。但由于一个防治过的蚁巢会产生多少个小蚁巢很难估计, 因此, 只能对看得见的小蚁巢进行防治, 但对看不到的小蚁巢肯定没法施药。而防治过的小蚁巢是否还会产生更多的小蚁巢呢? 答案是肯定的。更为重要的是, 采用灌药法后的半年内, 防治过的地区通常还会出现从其它地区重新入侵的红火蚁, 尽管这不仅仅是由灌药法本身所产生的。这样, 灌药法不仅不能对红火蚁进行彻底的防治, 而且还会加速其扩散, 使红火蚁的发

生范围变得更大<sup>[9,10]</sup>。这也是美国目前主要使用诱杀剂,而较少使用灌巢法大面积防治红火蚁的主要原因<sup>[11,12]</sup>。基于这些分析,可以认为使用灌药法来防治红火蚁是治标不治本的做法。

### 2.3 所用的药剂和方法不合适

美国从1958年以来曾筛选了7100多种红火蚁杀虫剂,所得出的结论是速效杀虫剂的防治效果不如慢性杀虫剂好,其中以激素类杀虫剂如S-烯虫酯,吡丙醚、苯氧威,氟蚁脲,多杀菌素等的效果较好<sup>[1,13]</sup>。这是因为红火蚁及其它的一些社会性昆虫都具有交哺行为和清洁蚁巢的习惯<sup>[1,14]</sup>,如果红火蚁中毒以后很快死亡,其尸体就会像垃圾一样被运出蚁巢外,中毒个体与巢内其它个体接触的机会就会减少,杀虫效果便会下降,但慢性杀虫剂则较好地避免了这个问题。如果确实要推行灌药防治法,除了注意杀虫剂的选择以外(使用西维因会比高效氯氰菊酯的效果好),还应根据天气的冷暖和干旱程度、土壤的结构或类型、蚁巢的大小等对灌巢防治法作相应的调整,才能取得较好的防治效果<sup>[9,10]</sup>,而不是采用千篇一律的做法。

## 3 应对策略与方法

红火蚁已经在我国定居,并对国民经济的发展和人们的正常生活和生物多样性产生了较大的危害和威胁。因此,如何控制和减轻红火蚁的发生危害范围和程度,是摆在我们面前的一项十分艰巨和紧迫的任务。但由于红火蚁是一种社会性昆虫,生活史及行为习性十分复杂,仅按照一般害虫的防治思路或方法,或者是仅采用国内现在使用的防治技术,不仅不能实现减轻或根治红火蚁危害的目标,而且还会助长红火蚁的发生危害。如何才能把红火蚁的发生范围和危害程度控制到最小?笔者认为,必须抓紧做好以下几件事:

### 3.1 开展普查

立即对我国的红火蚁发生危害区域进行普查。根据美国红火蚁风险分析专家的预测<sup>[15]</sup>,我国长江以南的地区均适合于红火蚁的发生危害,而从我国疫区红火蚁蚁巢的大小分析,红火蚁在我国已经存在了相对较长的一段时间。由于红火蚁自然扩散速度可达30~50km/年<sup>[1]</sup>,我国红火蚁的分布可能已不仅限于已经公布的疫区。因此,立即展开普查以确定我国红火蚁的发生范围,为制定更有效的检疫和防治措施提供更科学的依据十分重要。普查的重点应该是与我国疫区相邻的地区,近年来从国外或

国内红火蚁疫区引入过苗木、草皮、花卉、蜂房及其它可能携带红火蚁产品的地区,以及农林产品贸易较为频繁的地区。

### 3.2 严格检疫

人为传播是红火蚁远距离传播的主要途径。因此,如何控制红火蚁的远距离传播是控制红火蚁发生危害范围和程度的关键。我国疫区目前对农产品的输出已经采取了一定的措施,但这些检疫措施与美国对红火蚁疫区农产品输出和输入的检疫措施的严格程度相比还有较大的差距,应马上制定更严格、更科学和更具操作性的检疫措施。美国已制定了可适用于不同类型、数量的农产品进行检疫的法规和操作性很强的处理方案<sup>[16]</sup>。而我国农产品输入地区是否已经开始对来自红火蚁疫区的农产品进行检疫处理目前还不清楚。因此,制定更严格、更科学、更具操作性的检疫法规或措施,以加强对苗木、草皮、花卉和蜂房等可能传播红火蚁的农产品输出或输入的控制,防止红火蚁继续从国外入侵我国或者是从我国的疫区蔓延到其它地区是当务之急。

### 3.3 开展红火蚁生物学研究和科普教育

立即就红火蚁的生物学特性,识别特征,防治措施,以及防护救助等方面的科学知识进行普及。通过科学普及,一方面可以提高人们对红火蚁的了解程度和防患意识,消除人们的恐惧心里。另一方面,可以提高对红火蚁的发现率和防治效率。美国红火蚁疫区在广泛普及红火蚁科学知识的基础上采用邻里防治项目和社区防治项目等<sup>[17,18]</sup>,不仅大大地减轻了红火蚁的各种危害,节约了防治成本,而且减少了化学杀虫剂的使用。因此,有计划地组织一些具有专业知识,又有科普经验和责任心的专家、学者立即编写或制作相关的小册子、音像制品等在疫区以及具有红火蚁入侵风险的地区进行散发或播放十分重要。

### 3.4 开展监测和防治研究

立即对红火蚁的发生危害规律,监测措施和防治技术等开展研究。红火蚁是一种新入侵的有害生物,我国对其生物学特性、发生危害规律、监测和防治技术等均一无所知。因此,在认真总结和吸收国外尤其是美国已有研究成果的基础上,结合我国红火蚁的实际发生危害情况,以及目前在监测、防治中存在的主要问题开展研究十分必要。研究的重点应该包括:目前在监测和控制红火蚁发生危害中急需解决的技术问题,如化学杀虫剂和剂型筛选、使用技术,疫区农产品的检疫处理方法和标准,各种防治技术的效果评价

标准或技术体系等;应用天敌控制红火蚁的技术,其中包括寻找本地天敌和从国外引进天敌等;有助于发展新的监控技术的发生危害规律或行为习性,如红火蚁的取食行为和自然传播能力等。

#### 4 结束语

红火蚁在我国定居并且发生了一定程度的危害已经成为客观事实。但不必恐慌的是,红火蚁仅是一种生物灾害,是可以预防 and 控制的。在美国堪萨斯州的一些地方,通过持续不懈的科学防治,已经在一定范围内根除了红火蚁的危害;其次,目前红火蚁在我国的发生范围还很小、蚁巢的密度也不高。加上疫区人多地少,劳动力相对充足,人口稠密,撂荒地或空旷地带相对较少,并建立了相应的检疫措施。这些都不利于红火蚁的发生危害和迅速蔓延扩散;第三,虽然我国目前所采用的红火蚁防治技术较为原始和落后,令人欣慰的是,疫区的一些业务主管已经开始意识到灌药防治并非是根治红火蚁危害的有效途径。目前,广东的一些精明厂商已经开始研制并试验在美国已经普遍使用的毒饵诱杀的药剂,并且取得了较好的试验结果:在使用过毒饵的蚁巢边,成千上万的红火蚁尸体堆积在一起,这是红火蚁将取食毒饵中毒后死在蚁巢内的尸体搬出蚁巢的现象(封面彩图 d)。如果毒饵防治法能够很快从试验阶段到大面积使用,红火蚁的防治效果将进一步提高;最后,红火蚁在其原产地如阿根廷和巴拉圭等是不产生危害的,这主要是由于大量天敌存在的原因<sup>[1-3,19]</sup>。如果我国能找到可对红火蚁实行可持续控制的有效天敌,红火蚁的危害也可得到控制。因此,在党和政府的领导下,通过专业人员和疫区广大人民群众的努力,通过对红火蚁生物学特性的研究,检疫措施的制定和严格实施,通过采取科学、正确的应急及可持续的控制方法,我们完全有能力控制或根除红火蚁的危害,尽管根除其种群的可能性从目前看来较小。对这一点,我信心百倍。

#### 参考文献

- [1] Taber S W. Fire ants[M]. College station: Texas A&M University, 2000.
- [2] Williams D F, Oi D H, Knue G H. Infection of red imported fire ant (Hymenoptera: Formicidae) colonies with the entomopathogen *Thelohania solenopsae* (Microsporidia: Thelohaniidae)[J]. J Econ Entomol, 1999, (92): 830 - 836.
- [3] Porter S D, Fowler H G, McKay W P. Fire ant mound densities in the United States and Brazil (Hymenoptera: Formicidae) [J]. J Econ Entomol, 1992, (85): 1154 - 1161.
- [4] Greenberg L, Fletcher D J C, Vinson S B. Differences in worker size and mound distribution in monogynous and polygynous colonies of the fire ant *Solenopsis invicta* Buren[J]. Journal of Kansas Entomological Society, 1985, 58(1): 9 - 18.
- [5] Ross K G, Keller L. Ecology and evolution of social organization: insights from fire ants and other highly eusocial insects[J]. Annual Review of Ecology and Systematics, 1995, (26): 631 - 656.
- [6] Vargo E L, Porter S D. Colony reproduction by budding in the polygyne form of the fire ant, *Solenopsis invicta*[J]. Annals of the Entomological Society of America 1989, (82): 307 - 13.
- [7] Lofgren C S, Banks W A, Glancey B M. Biology and control of imported fire ants[J]. Annual Review of Entomology, 1975, (20): 1 - 30.
- [8] Markin G P, Dillier J H, Collins H L. Growth and development of colonies of the red imported fire ant, *Solenopsis invicta*[J]. Annals of the Entomological Society of America, 1973, (66): 803 - 808.
- [9] Dress B M. Considerations for developing and applying individual red imported fire ant mound drenches[M]. Fire Ant Plan Fact Sheet # 037, 2002.
- [10] Drees B M, Pietrantonio P. Considerations for selecting imported fire ant control insecticide products[M]. Fire Ant Research & Management Plan Fact Sheet #036, 2002.
- [11] Barr C L. Broadcast baits for fire ant control, B - 6099[M]. Texas Cooperative Extension, College Station, TX, 2002.
- [12] Hooper-Bui L M, Pranschke A M, Story H M. Area-wide bait treatments compared with individual mound treatments for red imported fire ant management[A]. Crocker J L, Vail K M, Periera R M, eds. Proceedings of the 2000 Imported Fire Ant Conference [C]. Chattanooga, TN, 2000.
- [13] Lofgren C S. The search for chemical bait toxicants. Fire ants and leaf-cutting ants: Biology and management[A]. Lofgren C S, Vander Meer R K. Westview studies in insect biology[C]. Boulder Colo: Westview Press, 1986, 369 - 377.
- [14] Cassill D L, Tschinkel W R. Regulation of diet in the fire ant, *Solenopsis invicta*[J]. Journal of Insect behavior, 1999, (12): 307 - 82.
- [15] Morrison L W, Porter S D, Daniels E, et al. Potential global range expansion of the invasive fire ant, *Solenopsis invicta*[J]. Biological Invasions, 2004, (6): 183 - 191.
- [16] USDA/APHIS. Imported Fire Ant 2003: Quarantine Treatments for Nursery Stock and Other Regulated Articles[M]. Program Aid No. 1736, 2003.
- [17] Drees B M, Barr C L. Community-wide imported fire ant management kit[M]. Fire Ant Plan Fact Sheet #015, 2002.
- [18] Riggs N L, Lennon L, Barr C L, et al. Community wide red imported fire ant programs in Texas[J]. Southwestern Entomologist Supplement, 2002, (25): 31 - 42.
- [19] Wilson E O. The fire ant[J]. Scientific American, 1958, 198 (3): 36 - 41.