

红色警戒——对广州市红火蚁入侵情况的调查

梁京立 / 广东省广州市满族小学
指导教师 马颖琳 蔡慧敏 毕星慧

◎ 研究简介

红火蚁，全名：入侵红火蚁，我国入侵物种，是世界上最具有破坏力的入侵生物之一，是生物多样性保护和农业生产的大敌，近年已先后入侵我国多个省份，广东省受害尤为严重。红火蚁工蚁体长2.4~6mm，上颚4齿，触角10节，身体呈红色到棕色，柄后腹呈黑色，腹背面中央常具有近圆形的淡色斑纹。头部略方形，复眼黑色细小，螫刺常不外露。蚁巢向外突起呈丘状，内部呈多孔蜂巢结构。

红火蚁作恶多端，损坏农业灌溉系统，破坏户外电讯设施，造成严重的经济损失。同时，红火蚁对人有攻击性，被叮咬后，轻则刺痛红肿，严重者产生过敏性休克反应，危及生命。

我通过调查和诱捕实验，了解了广州市红火蚁入侵情况、生活繁殖规律、传播途径和防治方法等问题。提出了非常有趣的实验构想，虽然简单，但对人们探讨如何防治红火蚁在广州蔓延给出了一些新的、有意义的思路。

◎ 研究过程

㊟ 危害情况调查

我捕捉了数种土栖动物及小动物与红火蚁进行决斗实验。在实验中，鸡、

猫和鼠等动物都被咬死。多次实地观察发现，有红火蚁及蚁丘的地方，没有土栖动物。探究结果表明：红火蚁捕食土栖动物，有红火蚁及蚁丘的地方，没有无脊椎动物生存，这可以作为检测辨别是否有红火蚁存在的方法之一。

红火蚁对植物有什么危害呢？我进行了红火蚁对植物危害情况的调查。把适量的细叶榕根、番薯、散尾葵根、柠檬桉、水稻、玉米、苹果等实验材料洗干净后分别用搅拌机粉碎，装入宽口瓶内，贴上标签，放置于发现红火蚁踪

迹的1号草坪；把实验材料的实物分别放在有红火蚁的2号草坪，每种实验材料放置距离3米。30分钟后目测吸引红火蚁的数量和有无叮咬实验材料。实验重复五次。结果发现：除了柠檬桉根，其余实验材料的粉碎物都诱集到红火蚁，并且有叮咬。对照空瓶诱集数量为0。实验结果说明：红火蚁取食植物的根、芽、茎、种子和果实，影响植物的生长与收成。柠檬桉分泌的芳香油有杀菌驱虫的作用，所以没有红火蚁叮咬。

㊟ 鉴别特征

表1 鉴别疑似红火蚁

	大学城捕捉的红火蚁（对照）	东方夏湾拿小区捕捉到的红蚂蚁
真面目		
外形比较	头部正方形至略呈心形，有头盾中齿。兵蚁头部比例小，后头部平顺无凹陷，大颚内缘有明显小齿	头部正方形至梯形，没有头盾中齿。兵蚁头部比例大，后头明显凹陷，大颚内缘小齿退化
攻击性实验	把树枝放在蚁群中，数十只红火蚁迅速往树枝上爬，动作迅速，攻击性强	把树枝放在蚁群中，蚂蚁对其兴趣不大，少攀爬，动作较慢，攻击性不强
蚁丘	高约10厘米，直径30~50厘米	不明显
周边生物生长情况	蚁丘周边没有发现蚯蚓、蜘蛛、黑蚂蚁、蜗牛等无脊椎动物	蚁丘周边发现有蚯蚓、蜘蛛、黑蚂蚁、蜗牛等无脊椎动物存在
食物测试	对实验的香肠非常感兴趣	对实验的香肠兴趣不大
鉴别结果	入侵红火蚁	热带火蚁

表 2 红火蚁防治方法的利弊分析

方式	防治方法	优点及效果	弊病分析
化学防治	使用杀虫剂	使用杀虫剂的地方杀死率超过 90%	对生态有影响，造成其他动植物的伤害，长期使用，会产生抗药性
	饵料涂毒剂或昆虫调节剂	使用药剂时有效率 95%	需要配合同时进行，否则只是让红火蚁迁移到其他地方，防治停下又会重来
	独立蚁丘处理	灌药或粉剂处理可见到的蚁丘，可有效防除 98% 的蚁丘	仅能防治可见的蚁丘，新建立蚁巢没有明显蚁丘，容易造成疏漏
物理防治	100℃ 沸水处理蚁丘	减少药剂对环境的影响，对蚁丘有 60% 的防除效果	要反复 10 次，处理过程中容易被沸水烫伤，容易伤害周围植物
	挖蚁丘用肥皂水淹 24 小时	肥皂水可破坏表面张力，确保红火蚁无法聚集在水的表面上而淹死，有效率达 90%	无法处理危害面积较大地区，红火蚁四处逃走，容易叮咬操作者
生物防治	寄生真菌	有明显专一性，减少产卵。只对红火蚁有效，不感染本土蚂蚁，有效率超过 90%	不是所有的蚁后都会感染病原菌，有些蚁后具有明显的抗菌性
	寄生蝇	严重影响觅食，有明显寄主专一性，有效率超过 95%	不明确是否对本土生物造成危害，存在再次引入入侵生物的风险

红火蚁特征鉴别结果见表 1。

防治方法分析

据实地观察和访谈，我对常用防治方法的利与弊进行了分析，见表 2。

红火蚁的生活习性调查

◆ 食物喜好。红火蚁喜好脂类食物，对糖类食物兴趣一般，这与普通蚂蚁喜欢糖类食品有区别。可使用脂类食物作为饵料，进一步研究红火蚁的防治和监测。

◆ 适应温度。红火蚁喜欢潮温暖的环境，寒冷、干燥的地方不适应生存，致死温度是 -15℃。温度过高或过低都会影响红火蚁觅食。20 ~ 30℃ 晴朗的白天，地表发现最多红火蚁。温度高时，晚上活动。天冷或者雨天，蚁丘在地底，地表没有蚁丘，不代表没有红火蚁存在。日照是否充足与蚁丘出现有较大关系。突出的蚁丘能增加太阳照晒表面积，提高蚁丘内的温度。

红火蚁的传播途径及规律调查

为了解红火蚁入侵情况，我对广

州市 12 个区进行了不同环境诱捕红火蚁实验，观察统计蚁巢数。实验结果说明：红火蚁入侵广州情况严重。越秀区是中心商业区，水泥地为主，环境卫生较好，不利于红火蚁生长。绿化带、水稻田、住宅是人们日常活动范围，经常清理杂物、杂草，食物来源不丰富，不利于红火蚁的建巢、繁殖。荒地、杂草丛、菜地旁，环境较稳定，食物来源丰富，这些地方受到外界干扰较少，有利于红火蚁的建巢、繁殖，发生密度较大。

红火蚁分为自然扩散和人为传播。自然扩散主要是生殖蚁飞行或随水流动扩散，也可随搬巢而短距离移动。人为传播主要因园艺植物或草皮污染、土壤废土移动、园艺设备及运输工具污染等而作长距离传播。红火蚁就是随着绿化植物或运输工具入侵广州的。预防红火蚁入侵，首先要控制容易携带红火蚁的媒介物体从疫区带入，如土壤、草皮、干草、盆栽植物、带有土壤的植物以及运输土壤的容器，这些物品都有可能将红火蚁运输到未被侵染的区域。

红火蚁的防治实验

◆ 我进行了多个实验来检查不同杀虫剂和土方法对红火蚁的防治效果。实验效果见表 3。实验结果表明，大蒜液、生姜液、白蚁杀虫剂对红火蚁的防治无效。烟草液对红火蚁的行动造成迟缓，但没有杀灭作用。0.15% 氟虫胺和 0.5% 吡丙醚毒饵和灌巢能杀死大量红火蚁，情况得到控制，但数月后出现新蚁丘。吡丙醚对昆虫作用较慢，但杀虫彻底，既能杀死工蚁，还能杀蚁后及幼虫，使蚁后的产卵量显著降低，所产之卵不能孵化出火蚁。春夏毒饵 + 冬季灌巢比单独使用一种方法效果更好。

◆ 综合防治实验。使用 0.5% 吡丙醚作毒饵诱杀大部分工蚁，同时使用打桩压土方法，反复打压红火蚁繁殖地，再使用 100℃ 沸水泼洒地表，冬季再使用药剂灌巢，进一步根除红火蚁。实验至今半年，暂未再发现红火蚁和新的蚁巢，蚁丘消失。挖开蚁巢，有蚯蚓、蜘蛛和

表 3 化学药剂防治红火蚁试验

	A. 大蒜液	B. 生姜液	C. 烟草液	D. 0.15% 氟虫胶	E. 0.5% 吡丙醚	F. 白蚁杀虫剂	G. 清水对照
毒饵后	未发现死亡	未发现死亡	行动略迟缓, 未发现死亡	很多死亡	很多死亡	未发现死亡	未发现死亡
灌巢后	未发现死亡	未发现死亡	未发现死亡	很多死亡	很多死亡	未发现死亡	未发现死亡
监测半年后	有新增蚁丘, 情况加重	有新增蚁丘, 情况加重	有新增蚁丘, 情况加重	用药后基本消失, 情况得到控制, 三个月后有新蚁丘出现	用药后基本消失, 情况得到控制, 半年后有新蚁丘出现	有新增蚁丘, 情况加重	有新增蚁丘, 情况加重
是否有效	×	×	×	○	✓	×	×

(注: “×”表示无效, “○”表示效果一般, “✓”表示效果较好)

表 4 广州市红火蚁灾情预警级别划分

级别	区域	情况	防治措施
红色警戒区	南沙、从化、番禺、萝岗、增城、花都	严重, 肆虐	积极治理, 以治为主
橙色警报区	白云、黄埔、海珠	已侵染, 不断加剧	预防与治理一起抓
黄色预警区	天河、荔湾	已侵染, 有蔓延趋势	预防与治理一起抓
绿色警惕区	越秀区	暂未发现	建立预警监控, 积极防备

蜗牛, 呈现蚁群彻底死亡的迹象。说明 0.5% 吡丙醚对红火蚁综合防治初步取得了良好的防治效果。可进一步研究, 推广应用。

◎ 研究结果与建议

广州市除中心商业区越秀区暂未发现红火蚁, 市郊南沙、从化、番禺、萝岗、增城、花都等六个区情况严重, 肆虐咬人。白云、黄埔、海珠等三区已受侵染, 情况不断加剧, 天河、荔湾两区已被侵染, 有蔓延趋势。根据红火蚁入侵情况, 建议把广州市红火蚁灾情进行预警级别划分, 采取不同的防治措施, 见表 4。

有红火蚁的地方, 周边没有其他无脊椎动物生存, 这可以作为检测辨别是否有红火蚁的方法之一。

20 ~ 30℃ 晴朗的白天是红火蚁活动频繁的时间, 可使用脂类食物作为饵料, 进一步研究红火蚁的防治和监测。

泥地是红火蚁繁殖、建巢主要场地。荒地、杂草丛, 有较稳定和食物来源丰富的环境, 这些地方受到外界干扰较少, 有利于红火蚁的建巢、繁殖, 发生密度较大。预防红火蚁, 需搞好市容卫生, 勤清杂草、垃圾。

红火蚁可随绿化植物或运输工具入侵市区, 由市郊向市中心蔓延。要控制易携带红火蚁的媒介物体从疫区带入。建议对带土植物、交通工具和货柜等可能受污染的区域和物体进行检查与灭蚁处理。系统整理红火蚁侵入地域及产生危害的评估, 建立预警监控机制, 严防红火蚁扩散蔓延。

0.5% 吡丙醚对红火蚁综合防治初步取得良好的效果, 建议进一步研究、推广应用。

该项目获得第 25 届全国青少年科技创新大赛创新成果竞赛项目小学组生命科学一等奖。

专家评语

研究者对广州市红火蚁入侵情况作了比较深入、全面的调查, 提出了预警级别划分方案, 有创新, 也有实际参考价值。■