

肺肿大及黄疸和体温低等。抢救治疗除催吐、洗胃(禁用碱性液)和导泻等一般处理外,无特殊解毒剂,但可试作 10% 硫代硫酸钠 5ml 静脉注射,以降低安妥衍生物的毒性。还要禁食油类及碱性食物或药物,以免加速毒物吸收,中毒性肺水肿可用大剂量皮质激素(地塞米松 40~60mg/日)及利尿治疗。

### 5 磷化锌

灰黑色有光泽的粉末。对鼠类和人畜毒性较大,经口中毒先有上腹烧灼感、恶心、呕吐、腹痛等消化道症状,继之有头昏、头痛、烦躁不安、麻木和意识障碍、肌颤、惊厥等神经损害。中、重度中毒有呼吸困难和肺水肿,并可有明显的心、肝、肾损害,血压下降,心跳缓慢,心电图有 S-T 段和 T 波改变,死亡多发生在 12 小时内,往往先心搏停跳后呼吸停止,也有延至 1 到 2 天后死亡者,多伴有黄疸,肝肿大或肝昏迷等严重损害。吸入中毒先出现鼻咽干,胸闷,心悸,呼吸困难甚至肺水肿等,其后表现与经口中毒类同,吸入中毒应立即脱离中毒现场并理换衣服;经口中毒除昏迷者外,应立即催吐,并用 0.5~1% 硫酸铜液内服,(每 5 分钟给 4ml 左右),便生成不溶无毒的磷化铜,再用 1/5000 高锰酸钾液洗胃,随后再给硫酸钠导泻,但禁用硫酸镁,以

免增毒。除作对症治疗。抢救治疗中应随时注意处理呼吸抑制和防止心、肝损害,并禁食脂类食物。

### 6 甘氟

本品是唯一的液态灭鼠药。它主要破坏温血动物的三羧酸循环,造成柠檬酸盐在器官中积聚,并使三磷酸腺苷的生成受到抑制。它可通过皮肤吸收,其蒸气也有甚强的毒力,也可以被植物内吸。

中毒者先用 0.2~0.5% 氯化钙或稀石灰水反复洗胃,给中毒者饮豆浆、牛奶或蛋白水等,并服钙盐,如葡萄糖酸钙或乳酸钙 1~2g。导泻可口服硫酸镁或硫酸钠,剂量为 30g。

按每日 0.3g/kg 的剂量,分 2~4 次肌肉注射乙酰胺(又叫解氟灵)的 50% 水溶液,首次剂量为全日量的一半,以后每隔 6~12 小时注射一次。口服分析纯的酰胺亦可。还可肌肉注射乙酸甘油,每公斤体重 0.1~0.5ml,或静脉注射乙醇乙酸钠溶液。如用镇静剂控制痉挛或惊厥时,要控制用量,禁用洋地黄制剂。

氟乙酸钠,氟乙酰胺中毒也可按本法急救。

## 城市危害蚂蚁的防治技术及其研究进展

D. F. Williams R. S. Patterson

美国农业部医学与兽医昆虫学研究实验室(Gainesville, FL32604)

城市危害蚂蚁,如黄蚂蚁、木蚂蚁与火蚁等防治有时很困难,原因是很难找到它们的巢穴,需要多次处理才能保持长期的防治效应。如果不能彻底消灭其种群群落,它们会迅速再蔓延。有时房东因严重的蚂蚁危害而打算卖房,有的因蚂蚁叮咬人而控告房产公司

等。其中一个重要的原因是多次发生对有害种类的错误鉴定。对一种蚂蚁有效的方法并不一定对另外一种有效,因此正确鉴定种类十分重要,甚至要求将标本送给专家鉴定。

城市环境中有许多有害的蚂蚁引起危害,如木蚂蚁可损害木制品,黄蚂蚁可污染医

院无菌区,火蚁因叮咬对敏感的人群可造成严重的影响。其中黄蚂蚁 *Monomorium pharaonis* (L.) 分布最广,研究较多,中国也遇到此蚁的危害。

黄蚂蚁体小,平均 2mm 长,黄或淡红色,世界性分布(Wheeler, 1910)<sup>(1)</sup>,来源于南美(Arnold, 1916)<sup>(2)</sup>或非洲热带地区(Bernard, 1952)<sup>(3)</sup>。但 Bolton(1987)<sup>(4)</sup>认为来源于印度,他的观点与 Emery(1922)<sup>(5)</sup>及 Wilson 等(1967)<sup>(6)</sup>的相似。实际上,该蚁分布于世界大部分地区,包括美国与不详的来源地区。该蚁可发生在许多地方,尤其是大型办公楼、住房、工厂、食品加工厂与医院等(Edwards 1985)。除骚扰外还可染污医院设备、无菌包裹、液体、管道与包扎的伤口等,工蚁并可携带葡萄球菌、链球菌、芽孢杆菌、与沙门氏菌等病原微生物(Beatson, 1972)<sup>(7)</sup>。

## 1 生物学

黄蚂蚁的种群是由几个互不对抗的几个蚁巢组成,每巢有工蚁,不成熟期,多个蚁王与一些雄蚁。卵到成蚁随温度变化,约需 36 天,工蚁生存 9~10 周(Peacock 等 1950)<sup>(8)</sup>。

除热带地区外,该蚁一般不在户外筑巢,但也有报告该蚁在人工维持的温度条件下,如垃圾堆处可筑巢(Kohn 等 1986)。蚁巢位于不容易接近的场所,如墙内、窗台下、厕所、水池、开关板、灯设施下或后面,造成很难进行防治。在温暖与高湿的区域容易筑巢(Edwards 1986)。佛罗里达北部地区常见蚁巢位于铝窗、门架后,中、南部地区,该蚁可在室内处寻食,甚至离开房屋,在树尖端也发现个别蚁巢。

交配发生于蚁巢内,工蚁从主蚁巢搬走不成熟期虫后形成新种群,其中有 1 或多个蚁王相随,但在开始建立种群时有无蚁王并不重要,因工蚁与不成熟期虫就可建立新的种群(Peacock 等 1955)<sup>(9)</sup>。Vail 发现 5 个工蚁,3 个蛹,19 个幼虫与 30 个卵就可以建立一个新的种群。无性生殖也减少了对抗行为,互相协作,无需对抗与保护,产生了较大的密

度,环境温度、湿度与食物源,种群密度过剩与某些杀虫剂的使用可影响无性生殖(Edwards 1986; Green 等 1954)<sup>(10)</sup>。

黄蚂蚁为杂食性,可取食所有类型的食物,很快被引诱到新鲜食物处。实际上,该蚁喜欢诱饵的习性提示一类食物就可使之满意(Edwards 等 1990)<sup>(11)</sup>。Williams(1990)报告实验室对该蚁最有诱引力的是猪油,花生酱与蜂蜜。Klotz 等(1992)<sup>(12)</sup>介绍该蚁可沿砖缝、管道与建筑边缘进行定向扩散。工蚁一旦找到食源就在回巢途中释放有追踪信息素(Ritter 等 1977),有许多工蚁可直接回蚁巢提示可能使用视觉。大型建筑(7841m<sup>2</sup>)中寻食行为研究提示最大寻食距离为 45m,平均为 16.2m(Vail 等 1994)。关于更多的寻食行为请参 Sudd(1957, 1960)的详细介绍。

## 2 防治

### 2.1 一般原则

黄蚂蚁难以防治的原因除难找到蚁巢,可迅速蔓延外,需很小孔隙就可进出蚁巢,居住于墙内可向室外扩散,因此喷撒药粉几乎无效,此法虽可杀死少量工蚁,但不能消灭种群(Williams 1990)。另外,喷撒药粉可引起无性生殖。既使无工蚁的种群也可长期生存(Kretzschmar 等 1976)<sup>(13)</sup>。因此,消灭寻食的工蚁是种假象,因种群中有多个雌蚁产卵,产卵量很大(Edwards 1986)。既使无蚁王,工蚁也哺育不成期生长到能生殖期。因此,使用杀虫剂很难能完全接触到所有蚁巢(Williams 1990)。详细防治方法 Edwards(1986)已有介绍。

黄蚂蚁的防治取决于食有毒性的诱饵,效应取决于对慢性毒性物的接触,最好是将寻食的工蚁杀死在蚁巢内(Lofgren 1986)。蚂蚁诱饵中可以使用的化合物应具有下列几个重要特征:①具有慢性毒性;②效应范围大;③无驱避性;④交哺中可从一头蚁转给另头蚁;⑤对哺乳动物具有低毒性。

### 2.2 对环境安全

使用诱饵时应考虑到如下因素:①将诱

饵贮存不影响新鲜度处,不要放在太湿或太干处。②使用诱饵的时间要注意,太热会减少效应。③注意诱饵中的有效成份与作用方式,胃毒剂需一周或更多时间,使用 IGTs 需几周至几个月才能见到种群下降。

在一些重要区域使用毒诱饵并结合喷撒可以杀死寻食的工蚁,如医院的婴儿室与手术室等,但要注意医院对杀虫剂的使用具有严格的限制,最好在喷撒杀虫剂前 3~5 天使用毒诱饵。

毒诱饵中杀黄蚂蚁的有效成份包括代谢抑制剂,Hydrmethylnon, Sulfluranid, 与几种硼酸(Orthoboric acid 与 Sodium tetraborate decahydrate (borax), 保幼激素类似物(JHA), 如阿尔多息, 灭幼宝与 Fenoxycarb, 生殖抑制剂(RI)如 Abame ctin 与几丁质合成抑制剂(CSI)如灭幼脉, 这些现均有商品出售, 将来也许可开发出其它化合物, 但 Pharorid 现不再销售。

抑制代谢的胃毒剂作用要比 JHA, RI 与 CSI 要快, 几天至几周就可减少工蚁数量与消灭整个种群, 但某些情况下, 由于胃毒剂作用太快, 在杀虫剂未被工蚁携带入巢之前就死亡。

JHA, RI 与 CSI 因影响变态、生殖或几丁质合成过程, 所以作用相当慢, 例如, 阿尔多息可使蚁王绝育, 破坏种群(Edwards, 1975)<sup>[14]</sup>, 但使用后几周与几个月内并不影响工蚁, 工蚁寿命约 9~10 周, 蚁王停止产卵后, 虽同窝其它虫期死亡, 但还可见到工蚁活动, JHA 有利之处是对脊椎动物低毒, 对工蚁无影响作用, 容易被工蚁携带入巢扩散到整个种群, 但不利处是在蚂蚁问题严重时作用太慢。

测试证明灭幼宝、灭幼脉与 Fenoxycarb 与诱饵混配对黄蚂蚁防治效果很好, 在美国, Fenoxycarb 已被注册应用于进口火蚂蚁的防治, 也可应用于黄蚂蚁, 灭幼宝正在办理注册手续, 但灭幼脉还未考虑注册。

### 2.3 对毒诱饵中化合物的评价

自 1958 年以来, USDA 农业研究服务机构对 7100 种化合物作为防蚂蚁的候选物进行了评价(Williams 1994)<sup>[15]</sup>, 对蚂蚁毒诱饵的研究主要是 USDA 对进口火蚂蚁的研究贡献, 该研究提供了必需的资料(Stringer 等 1964)。评价操作包括实验室与现场。

### 3 实验室

实验室操作方法原用于进口火蚂蚁(Stringer 等 1964, Lofgren 等 1967, Lofgren 等 1973, Banks 等 1977, Williams 等 1980, 1983, Banks 与 Lofgren 1991)<sup>[16-17]</sup>, Edwards (1975, 1986) 与 Edwards 及 Clark (1978) 介绍了黄蚂蚁的实验室与现场操作方法, 近来作者们介绍了自己的操作方法(Williams 1990, 1993, 1994)。实验室测试是用 30ml 杯中放 20 头工蚁或 3 个蚁王, 0.2ml 同窝其它虫期, 约 500 头工蚁, 用 0.5% 与 1% 的被测化合物与水、糖或油混合制成诱饵提供给蚂蚁, 用空白的诱饵作对照被测试化合物置 72 小时使其得到最大的放散与分布, 然后搬走诱饵, 再用正常食物饲喂蚂蚁, 对具有防治作用的化合物或诱饵配方再进一步用 100~200 蚁王, 7 克窝内其它虫期与 5000~7000 头工蚁种群进行测试。

每周观察种群是否异常, 蚁王大小、产卵活动是否正常, 子代的类型与数量, 工蚁头数, 形态是否异常与总的死亡率, 判断有效的标准为: ①活的工蚁头数与死亡率; ②同窝其它虫期数与死亡率; ③蚁王死亡与否或是否停止产卵, 对小的实验种群, 从有翅生殖型的第一次出现直到种群死亡或者完全恢复正常, 在蚁王开始产卵, 其它虫期出现, 工蚁数增加与处理前相同或略大于时认为该化合物有效。

### 4 现场

在有黄蚂蚁危害的建筑物内评价诱饵对自然种群的效应, 在使用毒诱饵之前先用一克花生酱涂于 6.5~7.5cm 的白卡上调查蚂蚁的密度, 将调查卡放在蚂蚁寻食处, 每室用 2~6 个卡, 放置 2~2.5 小时后收集, 计算每

张卡上工蚁的数量,然后再旋转配好的诱饵。开始调查后一周,再使用所有的毒诱饵,同时选未处理区做为对照。含 IGRS 的诱饵每周用一次,共用 2 周,但含胃毒剂的诱饵仅用一次,把诱饵放置于调查卡的位置,对处理前与处理后的工蚁数量进行比较判断诱饵效果。处理后调查通常为每两周一次,持续 12 周,然后每 4 周一次持续到全部死亡或重新开始恢复种群,这取决于不同的研究目的。

5 近来研究成果

本实验室对 55 种食物测试结果表明,猪油、花生酱膏与蜂蜜对工蚁最具有诱引力,使用含 IGRS 的诱饵需要多次使用才能完全消灭种群,使用胃毒剂的诱饵仅需一次。含有 0.5% 的 Fenoxycarb 与 0.5% 及 1% 的灭幼宝的诱饵用于防治黄蚂蚁可取得与其它商品销售的诱饵一样的效果。自然种群的寻食行为研究说明,平均距离为 16.2m,最大为 45m。灭幼宝对实验种群的影响表现在卵异常、幼虫不能蜕皮,中间虫期形成等。对自然种群的影响研究表明室外用 Maxforce 诱饵可得如同室内外所用诱饵那样的效果。另外,实验室对 35 种化合物测试表明,一些化合物对黄蚂蚁与进口火蚂蚁具有一定驱避作用。

6 参考文献

- 1 Wheeler, W. M. Ants: their structure, development, and behavior. Columbia Univ. Press. N. Y. 1910;
- 2 Arnold, G. A monograph of the Formicidae of South Africa. Annals of the South African Museum 1916; 14: 159.
- 3 Bernard, F. La réserve naturelle intégrale du Mt Nimba, part II. Hymenopteres, Formicidae. Memoires de l'Institut Français d'Afrique noire. 1952; 19: 165
- 4 Bolton, B. A review of the Solenopsis genus-group and revision of Afrotropical Monomorium. Mayr. (Hymenoptera: Formicidae). Bulletin of the British Museum (Natural History) Entomology Series 1987; 54: 263
- 5 Emery, C. Hym. fam. Formicidae subfam. Myrmicinae. In: Wytsman, K.P. [ed.], Genera Insectorum, 1992; 174B-174c, 95-397
- 6 Wilson, E. O. & R. W. Taylor. The ants of Polynesia. Pacific Insects Monograph 1967; 14: 1
- 7 Beatson, S. H. Pharaoh ants as pathogen vectors in hos-

- pitals. Lancet 1972; 1: 425.
- 8 Peacock, A. D. & A. T. Baxter. Studies in Pharaoh's ant, *Monomorium pharaonis* (L.). 3. Life history. Ent. Mon. Mag. 1950; 86: 171
- 9 Peacock, A. D., J. H. Sudd, and A. T. Baxter. Studies in Pharaoh's ant, *Monomorium pharaonis* (L.). 11. Colony foundation. Entomol. Mon. Mag. 1955; 91: 125
- 10 Green, A. A., M. J. Kane, P. S. Tyler, & D. G. Halstead. The control of pharaoh's ants in hospitals. Pest Infest. Res. 1954; (1953); 24.
- 11 Edwards, J. P. & L. Abraham. Changes in food selection by workers of the pharaoh's ant, *Monomorium pharaonis*. J. Med. Entomol. 1990; 4: 205
- 12 Klotz, J. and B. Reid. The use of spatial cues for structural guideline orientation in *Tapinoma sessile* and *Camponotus pennsylvanicus* (Hymenoptera: Formicidae). J. Insect Behav. 1992; 5: 71
- 13 Kretzschmar, K. H. Brendt. Zur hungereinfälligkeit von kolonien der pharaoamisse im hinblick auf die bedampfung. Zeit. Gest. Hyg. 1976; 22: 653
- 14 Edwards, J. P. The effects of a juvenile hormone analogue on laboratory colonies of Pharaoh's ant, *Monomorium pharaonis* (Hymenoptera: Formicidae). Bull. Ent. Res. 1975; 65: 75.
- 15 Williams, D. F. & K. M. Vail. Control of a natural infestation of the pharaoh ant (Hymenoptera: Formicidae) with acorn grit bait of fenoxycarb. J. Econ. Entomol. 1994; 87: 108
- 16 Levy, R., Y. J. Chiu, and W. A. Banks. Laboratory evaluation of candidate bait toxicants against the imported fire ant, *Solenopsis invicta*. Florida Entomol. 1973; 56: 141.
- 17 Banks, W. A. and C. S. Lofgren. Effectiveness of the insect growth regulator pyriproxyfen against the red imported fire ant (Hymenoptera: Formicidae). J. Entomol. Sci. 1991; 26: 331

编者按:近年来,随着城市建设的迅速发展,居民室内、厂房、医院等地蚂蚁的危害引起了人们的重视。为了促进我国城市危害蚂蚁与蟑螂的防治,中国昆虫学会医学昆虫专业委员会于1995年11月特邀美国著名的城市卫生害虫防治专家 R. S. Patterson 博士在苏州召开的第四届全国医学与兽医昆虫学学术讨论会上作了关于美国城市卫生害虫防治进展的报告。本文为其中的一部分内容,经作者重新修改而成,现译为中文发表。

(薛瑞德 译)