

## 应用放射性同位素示踪白蚁\*

— 同位素应用小组

(武汉市白蚁防治所)

白蚁是人们日常生活中常见的一种害虫，它活动隐蔽，破坏面广；尤其是家白蚁繁殖力强，群体大，个体多，组织严密，有完整的蚁巢，它对房屋建筑、家具、衣物、布匹、纸张、树木、堤防等都有严重危害。过去在防治白蚁工作中，认为直接在蚁巢中施药是倾巢消灭家白蚁的有效办法。在我们湖北地区，家白蚁蚁巢多筑在地下很隐蔽的地方。长期以来，我们都是凭白蚁排泄物和分群孔找蚁巢。但是，在建筑高大、环境复杂、白蚁活动痕迹被破坏等情况下，往往难于准确判断蚁巢位置，东挖西找，劳动强度大，建筑物被破坏，蚁患不绝，成为“老大难”问题。经过无产阶级文化大革命，焕发了革命精神的我所全体灭蚁职工，在党支部领导下，积极开展技术革命和技术革新运动。从一九七三年开始，我所根据应用放射性同位素的有关报导，大胆地进行了用放射性同位素示踪家白蚁的试验工作。三年来，在廿个不同情况的点上反复试验，取得了一定的效果，现成为一项正常的技术操作。

### 怎样示踪

放射性同位素是怎样示踪家白蚁蚁巢呢？我们知道，在一个家白蚁巢群中，有多种类型的白蚁，它们分工协作，如同一个整体，它们生活在几乎与外界完全隔绝的环境中，有相互喂食、舔刷等习性。利用白蚁的生活习性，使一个群体中部份白蚁沾染上放射性物质，通过白蚁在巢内外的频繁活动，就可以使白蚁全部标记上放射性。放射性同位素能够不断地放出射线，使用辐射计量探测仪，就能通过厚层障碍物，探测到白蚁的全部活动情况。蚁巢是白蚁最集中的地方，必然沾染上的放射性物质也很多，结合家白蚁筑巢的一般规律，就能比较准确地判断出蚁巢的位置了。

具体操作方法是：在白蚁经常活动的地方，设置诱集箱一个。诱集箱分内外两层，尺寸外箱一般  $64 \times 45 \times 45\text{cm}$ ，内箱一般  $52 \times 33 \times 39\text{cm}$ 。内箱无底无盖，外箱无底有盖，两层间隔用土填实浇水，这样既能

保持箱内温湿度，又能防止黑蚂蚁之类侵入。在箱内放入白蚁喜食的松木，再把外箱盖严，最好再覆盖上一层草垫，尽量使诱集箱内有一个黑暗不通风的安静环境。诱集箱可置于地面，或埋入地下，或一半埋入地下，根据具体环境决定。当大量白蚁进入诱集箱 3—5 天后，就可以在诱集箱内投入放射性食饵了。为了周围环境的安全，在投放放射性食饵前，必须在诱集箱外砌上一圈铅砖。投饵后，每隔 4—6 小时用仪器探测一次白蚁的活动情况（图 1）。探测时要认真仔细，务必不能遗漏一些地方。同时要作好记录，注意每个探测点辐射指数的变化。并不一定辐射指数高的地方就一定是巢位，因为有些地方如门框、窗框，一般木结构被害物，表面蚁路等处，沾染上的放射性物质并不多，但障碍很薄，测得的辐射指数就必然很高；而有些蚁巢筑在很深的地下，虽然沾染上了很多放射性物质，由于障碍物很厚，实际测得的指数比较小了。所以，要根据具体环境，结合白蚁筑巢的一般规律，才能正确判断蚁巢可能的位置。经过 3—5 天的探测，一个蚁群的活动范围和巢位就可以基本上确定了。



图 1 投饵后用放射性晶体管闪烁辐射仪探测白蚁活动情况

\* 1975 年 6 月 18 日收到。

我们一般选用 $^{131}\text{I}$ 作示踪剂,每个点的剂量5—10毫居里,加入一定量食糖、松花粉、水,搅拌均匀成糊状,再迅速投入诱集箱中。在实际工作中,我们观察这种放射性食饵,白蚁比较喜欢吃,这是一种使白蚁较快地沾染示踪剂的方法。

应用放射性同位素示踪白蚁,只需几样基本工具就可以进行:一至二架放射性晶体管FD-71小型闪烁辐射仪,保护环境用的铅砖,保护工作人员安全用的铅围裙、铅手套,搅拌放射性食饵用的搅拌机。其中铅砖和搅拌机是我所灭蚁职工本着伟大领袖毛主席关于**艰苦奋斗、勤俭建国**精神自制的。开始,我们是借用市内大医院的搅拌室搅拌放射性食饵,搅拌后,放入铅罐,再运到现场,这样很不方便,但要建立一个这样的搅拌室需要近万元。党支部发动大家群策群力,动脑筋想办法,自制了一付简易活动搅拌机,只用了六百多元,而且灵活,能在诱集箱附近操作,当时投饵,既节约时间,又安全实用。

## 效 果

示踪法的应用,对于我们准确地寻找家白蚁蚁巢,进一步掌握白蚁的生活习性与活动规律,从而有效地消灭白蚁,具有很大帮助,并解决不少“老大难”问题。如江汉饭店,是一栋旧式楼房,结构复杂,空腔繁多,家白蚁危害十多年,我们单位多次去检查,施药,也曾找到过副巢,就是蚁患不绝。后用示踪法发现,蚁巢在用大麻石砌的墙基的空腔内,外表无任何白蚁活动痕迹,凭经验确实无法判断。在巢内施药处理后,次年复查,此栋房屋再无白蚁危害。

以前,对家白蚁的活动范围,只能作大致估计。在武汉肉类联合加工厂某处,发生蚁患5—6年,我们用示踪法发现,在离蚁巢近百米远,相隔一条公路、二道铁路的地方,还有同一蚁巢的白蚁活动,面积近万平方米。这是凭经验所不敢肯定的。

据某些资料讲,家白蚁离开蚁巢,外出采食,需要3—5天才返回巢内。我们在武汉体育馆等处用示踪法发现,在诱集箱内放入放射性食饵4小时左右后,便在离诱集箱4—30米处的巢位上,探测到放射性辐射了。这说明白蚁在巢外采食后,就当即返回巢内,即使蚁巢离被害物较远,采有食物的白蚁在被害物上也是不会多停留的。

我们还利用示踪法,在几个点上检验了药物效果。示踪法确定蚁巢位置后,我们在除蚁巢外所有被害物上施药粉(以亚砷酸为主),4—6天后破巢观察,绝大部分蚁巢中的白蚁均死亡。这说明在不寻找蚁巢的情况下,只要在被害物上全面施药,并且方法恰当,也能达到倾巢消灭家白蚁的目的。

我们曾用放射性同位素示踪黑胸散白蚁的生活习

性。地点在武汉体育馆。以往一般都认为散白蚁群体小,在有地板的房间通常一根枕木上就是一个散白蚁群体。在我们的十天观察中,发现整个房间的地板、地枕、地下蚁路都有放射性辐射,说明都是同一个群体。以诱集箱为中心,白蚁的活动最大半径12米,实际危害面积达84.6 $\text{m}^2$ 。同时,我们还有一个有趣的发现。一天上午,我们有两人进入此房间探测散白蚁各点辐射指数变化情况,当时走路较轻,未开窗,测得各点辐射指数普遍升高。这时,又进来三人,开窗,大声说话,走路较重,再在各点探测一次,发现各点辐射指数同时显著下降。前后时间只5分钟,变化极大。说明散白蚁易受惊动,在安静的环境中活动频繁,在外界干扰后,都向地下退却了。

## 一个实例

江汉饭店是一所老房子,结构复杂,廿多年一直存在较严重的蚁患。先是在大宴会厅的地板搁栅危害,大厅下的搁栅及其他下窗的门窗木框,都被白蚁蛀蚀,有的只剩下空壳。1958年以后,除经常喷药毒杀白蚁外,对未蛀蚀的木料和新换上的木料,全部作了预防处理。但白蚁未被全部歼灭,它们蔓延到大门正厅的楼梯上,大门正厅的门框上,大门的两侧以及新旧大楼的过道地板上危害,并在这些地方的上方做了分群孔,每年由此分飞。小天井周围的门窗框也受到蛀蚀,拆换以后,不久又再次遭到危害,而且在上方做了分群孔,年年飞出。蚁患慢慢扩展到小卖部门框、小窗框;地板受害严重,全部要拆换。地板木料都做了预防处理。白蚁于是活动于电工房、女厕所门框等处。凡没有进行预防的地方,多数有它们的足迹。此外大楼后部的厨房和职工宿舍的楼梯,多年来,也一直存在蚁患,未能清除。

### 1. 诱集箱的设置

有蚁必有巢。除主巢外,还有一个或多个副巢。巢与巢之间,巢与被害物之间,常有蚁路相连,白蚁在其中频繁活动,相互舐触对方。工蚁每天多次外出取食回巢喂养蚁王、蚁后以及兵蚁、幼蚁。根据这些生活习性,我们选定了当年白蚁危害较多的配电房地下室,于去年五月十日上午放下诱集箱。15天后,就进行检查,已发现白蚁十分密集。六月十日再检查,白蚁在箱内已成群。八月三日进行投放 $^{131}\text{I}$ 作为示踪剂(图2)。示踪饵料的配制:松花粉5克,红糖10克,水4.5毫升, $^{131}\text{I}$ 16.4毫居里(毫升)。

### 2. 探 测

探测工作是整个试验的重要环节。为了减少误差在进行试验之前一天,首先把饭店各个可能发生白蚁



图2 在诱集箱内投 $^{131}\text{I}$ 同位素食饵情况

的地方和自然本底测定出来,加以编号,作好记录。

探测所用仪器,是上海电子仪器厂出品的FD-71型轻便式伽玛射线辐射仪(1000微伦/小时)超过1000微伦时,使用菲利普斯剂量仪(0—30毫伦/小时)和FJ $^{131}\text{G}2$ 型(0—7伦琴/小时)微伦计测定。

探测是在投 $^{131}\text{I}$ 饵后4小时进行,第一至三天,每隔4小时探测一次。第四天开始每天在日间进行探测,夜间不进行探测了。探测先是在已测的自然本底各点进行,以后就逐步扩大范围。每次探测已发现有标记白蚁活动的各处情况,并观察白蚁每次的活动变化。

### 3. 施药处理

根据探测的结果,78小时以后,对各个放射性强度较高的点进行检查。发现白蚁后进行第一次施药。100小时后,又进行第二次施药。第一次使用灭蚁灵,第二次使用亚砷酸。

### 4. 结果

投放 $^{131}\text{I}$ 饵后4小时,除少数几个点(26号27号28号)略高于自然本底处,其余100多个探测点都没有明

显的变化。投饵后12小时情况就不一样,14个探测点高于自然本底,其中4个点超过100微伦/小时,最高的已达540微伦/小时,其它十个点都在50以上。由于介质不同,厚度不一,所以当时难于判断蚁巢所在位置。投饵后24小时,7个点近于100微伦/小时,或超过100微伦/小时,最高的达到800微伦/小时。24小时后26,56,63,67,68号等处探测点,放射性强度不断增高,结合地形、地物考虑,初步可以断定巢居位置。到84小时,主巢和副巢所在的地方都超过1000微伦/小时;同时在距离诱集箱较远的地方,陆续发现一些新的增高点。投饵后109小时,我们根据两处超过1000微伦/小时的水泥基础墙进行开挖,检查完全证实是家白蚁主巢。巢的大小在 $120 \times 100 \times 25\text{cm}$ ,是利用水泥基础墙中空腔部分修建而成的(图3)。



图3 在水泥夹墙内找出家白蚁主巢位置

经过三年的实践证明,应用放射性同位素示踪白蚁是比较科学的行之有效的办法,它可以帮助我们正确地认识白蚁的生活习性和活动规律,能准确找到蚁巢,并且操作简单,费用节省,挖巢有的放矢,从而劳动强度小,人为损坏建筑物少。最大不足是放射性同位素对人体有影响,所以,使用范围有一定的限制。