

# 植物标本馆防虫方法

曾飞燕 叶华谷\* 陈海山

(中国科学院华南植物研究所, 广东广州 510650)

**摘要:** 虫害是植物标本保藏的最大威胁。防虫一直是植物标本馆管理工作的重点。在中国科学院华南植物研究所标本馆 70 多年管理经验的基础上, 近年来在标本保藏技术上不断改进, 探索出一些实用的防虫措施和方法, 如: 驱虫剂、低温冷冻净化法、熏蒸法等。

**关键词:** 植物标本馆; 害虫防治; 方法

**中国分类号:** Q94-345

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1005-3395(2003)03-0271-04

## Prevention and Control of Insect Pests in the Herbarium

ZENG Fei-yan YE Hua-gu\* CHEN Hai-shan

(South China Institute of Botany, the Chinese Academy of Sciences, Guangzhou 510650, China)

**Abstract:** Most serious threat to herbarium sheets is insect pest, the protection and control of which constitute one of the main works in herbarium management. Based on the experience for over 70 years of the management in the Herbarium of South China Institute of Botany and the improved technique for prevention of insect damage in recent years, some methods for herbarium pest control are proposed, such as using insect repellants, decontamination by deep freezing, fumigation with pesticides, and others.

**Key words:** Herbarium; Pest control; Method

植物标本馆是收集和保藏植物标本资料的机构。标本资料是进行生物学研究和生物多样性研究的基础, 对植物分类区系、植物地理、生态环境和生物资源等方面的研究都具有极其重要的作用。许多发达国家都有历史悠久、规模庞大、馆藏丰富的植物标本馆。如英国皇家邱植物园标本馆现存有来自世界各地的 700 万份标本; 法国巴黎自然历史博物馆馆藏植物标本约 900 万份; 美国纽约植物园标本馆馆藏 500 万份<sup>[1]</sup>等。

标本馆管理主要有 3 方面的工作: 标本的永久保藏与管理; 扩大馆藏量; 如何让标本上的信息和数据得到更好的应用。为了永久保藏植物标本, 要随时警惕长期保存的标本免受有害生物的损坏。有害生物主要包括标本馆害虫、螨类、霉菌和鼠类等, 其中威胁性最大的是标本馆害虫, 尤其是在热带和亚热带地区的标本馆。

中国科学院华南植物研究所标本馆 (IBSC) 1929 年成立, 收藏有中国各地和世界许多国家和地区的高等植物标本 100 多万份, 保藏时间最长的是 1849 年采集的标本。标本馆所在地广州市, 属亚热带季风气候区, 年平均温度为 21.7℃, 年降水量 1 982 mm 左右, 年平均相对湿度为 77%<sup>[2]</sup>, 每年的高温高湿时间长达 8-9 个月。这样的气候条件对标本保藏极为不利, 长时间的高温高湿, 害虫及微生物繁殖迅速, 危害时间长。因此, 标本馆的防虫工作显得尤为重要。为了防止虫害发生, 掌握害虫种类, 了解其生活习性和危害性, 有效地进行防治。本文根据我馆 70 多年防治害虫的经验, 并结合国内外标本馆的防虫措施, 介绍植物标本馆的防治方法。

### 1 国内外标本馆防虫动态

我国大部份植物标本馆目前普遍采用投放驱

收稿日期: 2003-04-01 接受日期: 2003-05-20

\* 通讯作者 Corresponding author

虫剂、净化处理、化学药物浸泡、涂抹或用化学药剂等方法对本馆进行熏蒸消毒杀灭。对入库前的标本进行净化处理,以免带进新虫源,普遍使用的有低温冷冻、烘箱加热等物理方法。化学方法是用有毒化学药品对本馆进行熏蒸、涂抹或浸泡。涂抹和浸泡常用的药物有氯化汞、福尔马林、对二氯苯等。熏蒸杀虫常用的药物有磷化铝、氢氰酸、溴甲烷、硫酰氟、对二氯苯、二硫化碳、硫酰氟、磷化铝、磷化氢等。有的标本馆由于经费投入不足,只使用氯化汞防虫和杀虫,但这些方法的效果不显著,可以说本馆虫害问题在国内仍未得到彻底解决。

国外许多标本馆除了采用低温冷冻等净化方法、化学方法外,还在研究使用伽马放射杀虫、微波杀虫、气体调节处理<sup>[3]</sup>、电子杀虫和光波杀虫<sup>[4]</sup>等方法。伽马放射和微波都有局限性,只能用于少量标本,而且伽马放射法费用昂贵,受国家限制使用。微波杀虫时微波箱加热不均匀,箱内的各个角落温度不一样,害虫不能全部杀死,且处理过程中坚果还会爆裂,使标本受到破坏,效果不理想。气体调节处理是将有虫害的标本置于氧障膜袋子里,用除氧剂把袋中氧气含量降低至 0.1% 以下,或在浓度为 60% 二氧化碳或 99.9% 的氮气环境中处理 7-21 d,能安全有效地杀灭害虫。电子杀虫是在辐射装置里用低能电子进行轻微轰击,光波杀虫是用近红外光波探测扫描,目前在德国和美国只用于杀灭谷物等粮食害虫,可有效杀灭害虫。后 3 种方法既保护环境,成本低廉,又不损坏标本,用于标本的防虫应该是行之有效的。

## 2 主要的害虫种类及其习性

危害本馆标本的害虫主要有烟草甲、花斑皮蠹、米黑虫、黑皮蠹、药材甲、红圆皮蠹、白腹皮蠹等种类<sup>[1]</sup>,根据我们的观察发现,目前危害华南植物研究所标本馆标本的害虫主要为烟草甲和花斑皮蠹。

烟草甲 (*Lasioderma serricorne*),属鞘翅目皮蠹总科,成虫体长 2-3 mm,呈卵圆形,头经常埋伏在前胸下,体褐红色,有白色细毛,成虫期有翅,可以活跃地在标本馆内飞翔,钻到标本的花、果实、叶、茎、肉质根上产卵。卵长椭圆形,长 0.5 mm,乳黄色,表面平滑,一端具有若干微小突起。卵孵化出的幼虫体长 3-5 mm,淡黄色,密生金黄色细长毛,身体经常卷曲着。蛹长约 3 mm,宽约 1.5 mm,乳白色。它的生活史完全变态,虫体自卵孵出后,经幼虫、蛹发

育为成虫<sup>[1]</sup>。它在高温高湿的广州地区没有冬眠期,一年四季均可繁殖,生活周期短,每代历期 35-128 d<sup>[4]</sup>,一年可繁殖 3-6 代。此类害虫在幼虫阶段危害性最大,成虫的危害相对较小,蛹和卵阶段只存在潜在性危害。该类幼虫喜食淀粉类食物,食性广,某些植物标本的根、茎、叶、花、果实、枝条往往被幼虫蛀成粉末,破坏标本。在幼虫阶段,它还耐饥饿和干旱,且食量大,对高温、高湿环境适应能力强<sup>[5]</sup>,抗药性强。我们曾做过实验,将 48 条幼虫置于聚乙烯薄膜包装袋内的纸板上,并喷射杀虫剂,24 h 后观察,未见死亡,一个星期后,只死亡 21 条,一个月后,大多数虽死亡,但仍有 3 条幼虫存活。烟草甲幼虫啃咬能力强,当标本某部位被啃光之后,能掉头咬穿台纸,钻到下一层的标本上继续蛀食,严重影响标本的质量和收藏价值,危害性极大。

花斑皮蠹 (*Trogoderma variabile*),属鞘翅目皮蠹总科。成虫呈长椭圆形,体长 2.5-5 mm,宽 2-2.5 mm,背面隆起,有光泽,体黑色或黑褐色,具暗红色或褐色花斑;幼虫体长 5-9 mm,尾部具长毛,蛹扁圆锥状,长 4-6 mm;卵长约 0.7 mm,宽约 0.25 mm,表面粗糙,一端圆形,另一端尖。初时为乳白色,后变为淡黄色,孵化前圆端呈黑褐色。它的生活史完全变态,虫体自卵孵出后,经幼虫、蛹发育为成虫。冬季以蛹或卵的形式越冬,成虫在春夏季之间产卵,卵孵化为幼虫,到秋季以后,幼虫演变为蛹。在气温比较寒冷的地区,每年的生活周期只经历一次,而在温暖的地区,每年生活周期有 2-4 次。此种害虫爬行快,食性杂,喜食虫尸和腐败物质,在幼虫期危害各种植物标本<sup>[3]</sup>。

## 3 主要的防治方法和措施

近几年,我们不断探索有效、安全、经济的标本防虫技术,尝试改革标本保藏技术,经过多年的实践,采用以下适合本馆的“以防为主,杀虫为辅”的综合防治管理方法,取得了一定的防治效果。

### 3.1 使用驱虫剂

本馆一直对标本的防虫工作非常重视,从建馆开始,一直大量使用天然樟脑和精萘丸作为驱避剂放在标本柜中,可以有效预防一些花斑皮蠹、蟑螂、书虱和木质柜蛀虫的入侵。这类驱避剂没有杀虫作用,且对人体健康有一定的损害。氯化汞也曾经被大多数标本馆普遍使用,作为防虫剂直接在标本上涂抹或在装订前浸泡。我们发现,经氯化汞消毒处

理过的标本都保存得比较完好,几乎不出现虫害问题。但氯化汞处理标本会损坏装订标本的台纸,易使其变脆或出现黑点,还会在标本上留下一些微小的晶体沉淀物<sup>[1]</sup>,而且氯化汞有剧毒,容易在馆内积累,直接危害工作人员的健康,现已被禁止使用。

### 3.2 隔绝虫源

防止标本馆害虫发生最有效的方法就是将害虫隔离在标本馆外。由于危害标本的害虫体形都很小,容易从门窗缝隙中进入标本库。现在很多标本馆的窗户为铝合金轨道窗,这种窗在两扇窗的交汇处有一个很大的缝隙,成为害虫的传入通道。选择开合式窗户,在窗门与窗框接触面上装有一圈密封胶垫,可有效堵绝害虫的进入通道。库门的结构也存在相同的问题,现在多数库门均为三面框,即门下部无框,害虫即由此传入。在库门四周装上密封胶垫,与冰库门结构相似,使门框四边均能与密封胶圈咬合以达到密封的效果。此外,库门还需要安装自动闭门器,开门后能迅速自动关闭,以阻止害虫的进入。

### 3.3 净化法

标本入库也是害虫传入的途经之一,因此要严格控制标本进出标本库。任何标本在进入标本馆之前都必须经过净化过程。超低温冷冻处理是最好的净化方法之一。标本进库前先将标本装进聚乙烯袋中,置于零下36-38℃的冰箱中进行超低温冷冻处理7d以上,标本从冰箱中取出后,马上送入专用库房解冻后再进行归柜,以防回潮。这种低温处理技术早在20世纪初期就开始用于害虫处理,经实验证明当温度降至-30℃以下时,冻杀9h可有效地杀灭处于不同生活时期的各种害虫;时间越长、温度越低,杀虫效果越好<sup>[3]</sup>。超低温冷冻标本未见有变碎和扭曲现象,也不影响乳胶对标本的整体胶粘性,不损坏装订标本的材料。利用烘箱加热杀虫也是净化方法之一,标本在80-95℃烘6-8h,能彻底有效杀灭成虫、蛹和卵,缺点是标本、台纸和条形码等材料在加热处理后易变脆受损。

我馆对所有进库的标本(包括新装订的标本、交换标本和旧标本),在入库前,首先要进行超低温净化处理。管理人员平时若发现库里标本有害虫时,也及时进行类似处理,大大减少了虫害的发生。

### 3.4 害虫的杀灭方法

标本馆灭虫有化学杀虫、物理杀虫<sup>[4]</sup>等方法。

**化学熏蒸法** 是在密闭的环境中使用化学药剂,害虫通过呼吸系统如气门、气管、卵孔、气孔吸入这些药剂,发生一系列生理变化而导致其中毒死亡的方法。使用的熏蒸剂种类有10多种,如磷化铝(AIP)、氢氰酸(HCN)、溴甲烷(CH<sub>3</sub>Br)、硫酰氟(SO<sub>2</sub>F<sub>2</sub>)、对二氯苯(C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>Cl<sub>2</sub>)等。这是进行大面积杀虫的最好方法。

我馆自70年代初期开始,每3a采用熏蒸法对本库进行一次全面消毒杀虫。近几年来改为每2a一次,时间选在夏初的5月或夏末秋初进行,聘请专业杀虫队进行操作。开始使用的熏蒸剂为磷化铝,效果显著,可杀死各种害虫,但磷化铝对铜等金属的腐蚀性强,库内标本柜、门窗的铜锁、扣、锁牌等都被腐蚀。后改用溴甲烷,溴甲烷不燃不爆,穿透性较强,沸点低,操作简便,便于贮藏,可杀死各种标本害虫,只对铝、镁等合金有腐蚀作用,但其无色无味不易被人察觉,熏蒸后解析慢,对人毒性较大<sup>[1]</sup>。

熏蒸时环境的密闭程度和温度都会影响杀虫效果。熏蒸时一定要密封好库房,如稍有漏气,会使熏蒸剂溢漏,降低熏蒸剂浓度和渗透能力,达不到杀虫效果。温度也直接影响害虫的活动,多数昆虫在温度1-6℃时心搏停止,当温度升高到45-50℃,心脏不再收缩;温度低则降低了昆虫的呼吸率,也降低了熏蒸剂扩散穿透能力。最适宜的温度应在20-30℃,此时药剂的挥发性较强,气体分子活动性和化学作用较快,而这时昆虫的活动呼吸量较大,单位时间内进入昆虫体内的熏蒸剂浓度也较高,因而杀虫效果较好。

由于溴甲烷气体比重为1.73,比空气重,施药时应将药管架在标本柜上方,可同时用风扇吹一段时间,使气体自上而下渗透到库房的各个角落,可保证杀虫效果。

**物理方法杀虫** 即前面提到的超低温冷冻和烘箱加热杀虫,此法仅适于局部发生虫害时使用。

### 3.5 新标本隔离法

新标本经高温和超低温冷冻处理后,能将害虫彻底杀灭,在没有新虫源的情况下,短期内不会产生虫害。但由于新采标本气味浓郁、新鲜,对害虫最具吸引力,很容易吸引害虫飞来产卵,如菊科、天南星科、蛇菰科、十字花科、列当科、兰科等植物的新标本刚进库6-7d后就能见到有成虫活动,所以新

标本的虫情最严重。我馆采用将新标本与大库标本进行隔离的方法,另选专门库房放置 1-2 a,在此期间对新标本进行定期检查,发现问题及时处理。标本经隔离一段时间后,对害虫的吸引力大大降低,减少主库虫害的发生。

### 3.6 真空压膜保藏技术

对昆虫危害严重的标本,可采用抽真空压膜保藏技术。将标本用聚乙烯塑料复合薄膜包装,抽真空后热封口。标本置于相对密闭的小环境中,让害虫感应不到标本的气息,起到隔离和保护标本的作用。同时标本在真空膜的保护下,也能有效地减少人为损坏,防虫、防潮的能力也增强了。但用作真空膜的聚乙烯塑料复合薄膜袋时间长了会发生老化,需定期检查,及时更换,而且薄膜在一定程度上也影响标本在研究上的直观效果。这种技术目前还处于试验阶段,还有待于进一步探索和完善。

### 3.7 改造标本馆内部保藏设施,改善馆藏条件

我馆库内标本柜绝大部分是 20 世纪 30-40 年代的木质柜,另有一部分是使用了近 20 多年的铁柜。因时间长久,木柜多数已出现变形或木门脱落,而铁柜出现生锈或掉漆现象,已不具备防虫、防潮能力,另外库房设计落后,通风、控温、照明、防潮等均达不到要求,这些都亟待改善。在“中国科学院生物标本馆网络工程项目”的支持下,我馆正在扩建标本楼,并将全面改造标本馆内部设施,例如标本馆主库内的用电及照明系统、换气设备、防潮设施,装配中央空调系统以降低库房温度和湿度;计划购置密封性能好的大型密集柜,以达到较好保藏环境和条

件,有效防治和控制虫害,使标本得到妥善保存。

## 4 结语

从国内外标本馆采用的防虫方法和我们对标本馆虫害的防治经验表明,任何单一的防治方法都不可能有效地完全杀灭标本馆害虫。在目前条件下,最安全有效的措施是改善标本库内外环境、严格净化标本、引进一些先进杀虫技术,对虫情严重的标本采取特殊处理,坚持对虫害进行综合防治。国外使用的气体调节技术和电子杀虫、光波杀虫是较为科学的防治技术,可以考虑引进应用,并从保护环境和“以人为本”的目的出发,逐步减少化学药剂的使用次数和用量,同时加大对虫害防治的经费投入,开展标本馆防治害虫方法的研究,探索长期保存标本的最好方法。

### 参考文献

- [1] Li Q (林祁), Zhang C G (张春光), Qin H N (覃海宁). China Biological Collections for the 21<sup>st</sup> Century [C]. Beijing: China Science and Technology Press, 2000. 1-341. (in Chinese)
- [2] <http://www.gztrade.com.cn> [EB/OL]
- [3] Bridson D, Forman L. The Herbarium Handbook [M]. 3<sup>rd</sup> ed. Royal Botanical Garden, Kew, 1998. 1-334.
- [4] Zhang X X (张孝羲), Wang M J (王明洁). An ecological study on the laboratory population of cigarette beetle, *Lasioderma serricorne* (F.) (Coleoptera: Anobiidae) [J]. Acta Entomol Sin (昆虫学报), 1996, 39(4): 383-392. (in Chinese)
- [5] Wang M J (王明洁), Zhang X X (张孝羲). Studies on time-specific life tables of laboratory population of cigarette beetles, *Lasioderma serricorne* (F.) [J]. Nanjing Agri Univ (南京农业大学学报), 1995, 18(4): 52-56. (in Chinese)