

低温冷冻杀虫——国家图书馆的文献害虫防治方法

孟晓红 周崇润

文献害虫防治是图书馆文献保护工作的重要内容之一。从技术手段来说,目前主要有化学除虫、高温或低温杀虫这两类方法。从设计原理来说,图书文献的真空绝氧保存应该也具有杀虫的功效。

所谓低温冷冻杀虫,就是将要处理的文献置于冷冻温度甚至更低的温度中保存一段时间,达到杀死害虫保护文献的目的。利用冷冻技术来杀灭图书文献害虫具有技术手段成熟,操作简便,对文献本身无伤害,对操作人员以及对文献使用者身体健康无不良影响的优点。

1. 低温冷冻杀虫的原理:

温度是环境条件中最重要的因素之一,生命的新陈代谢速度直接依赖于温度。温度可以加速或抑制代谢速度,也可以使代谢完全停止。

温度在 8°C — 40°C 之间是昆虫生活的适温区。在这个温度区间,昆虫可进行正常的生长发育和繁殖。

-10°C — 8°C 之间是昆虫的亚致死低温区,也叫冷昏迷区。在该温区昆虫的代谢速度变慢,可引起生理功能失调和新陈代谢的破坏。在温度和影响时间的配合下,可造成昆虫死亡。

-10°C — -40°C 是昆虫的致死低温区。在该温区内,昆虫的体液冰冻和结晶,使原生质受到机械损伤和脱水,昆虫的生理结构遭到破坏而死亡。在这个过程中昆虫组织和细胞将产生不可复原的变化,所以昆虫的死亡过程不可逆。

从 -40°C 开始到绝对零度是昆虫的假死区,或称作玻璃态区。在该区内,活的原生质可以凝固成为不定形的玻璃块,但并不结晶,不产生对原生质有害的脱水和浓缩过程及一切随之而发生的过程。在该温区内虫体的代谢过程完全停止,但保持着潜在的生命和恢复生命的可能性。

2. 低温冷冻杀虫的效果和操作注意事项

低温冷冻杀虫在国外图书馆界已早有应用。为了研究应用低温技术进行图书档案的杀虫方法,1987年国家图书馆和国家档案技术研究所共同进行了专项研究,取得的研究成果获得国家档案局颁发的技术进步三等奖。

低温冷冻杀虫技术研究小组对烟草甲、花斑皮蠹、黑皮蠹、档案窃蠹、书虱、毛衣鱼等图书害虫进行了低温致死实验，从实验结果看，第一，低温冷冻可以杀灭图书档案害虫的各种虫态；第二，在害虫致死温度内，温度越低，致死时间越短；第三，不同虫种对低温耐受力不同。实验所选取的虫种内，花斑皮蠹、黑皮蠹等害虫对低温的耐受力最强，最不耐低温的害虫有毛衣鱼等。第四，同一虫种的不同虫态，对低温的耐力也有一定差异。

在进行低温冷冻杀虫操作时，不管使用的设备是低温冷柜还是冷库，首先文献最好装箱，然后要注意和设备内壁保持一定的距离，防止冷凝水在文献上凝结或直接流落到文献上。在冷库里冷冻杀虫时，当冷冻的文献数量较多时，要注意在包装上做好标记，防止混淆。并且在码放的时候，不能挡住出风口，要能保证冷气的正常循环。冷冻过程结束后，文献不要立即出库，应有一个自然回复到室温的过程。其目的是为了避免室内的热空气在文献表面形成凝结水。在湿度高的季节尤其要注意，刚冷冻出库的文献最好稍放置一段时间后再取出上架阅览。

3. 国家图书馆的低温冷冻杀虫工作

国家图书馆白石桥总馆于1987年开馆之初，就建成了北京地区第一家专门用于图书冷冻杀虫的冷库。在运行12年后，1999年被新型的电脑数显冷库取代，并于2000年初开始投入使用。2012年，国家图书馆在北海文津街分馆建立了第三个冷库。文津街分馆冷库2013年冷冻各类文献17000余册件，2014年冷冻各类文献15000余册件。

国家图书馆目前正计划在白石桥总馆建立一个更大的新型冷库。有前面3个冷库运行的宝贵经验和诸多文献保护前辈们的努力，我们相信，这即将建立的第4个冷库和国家图书馆的低温冷冻杀虫工作，将像国家图书馆其它工作一样，欣欣向荣，日益发展。