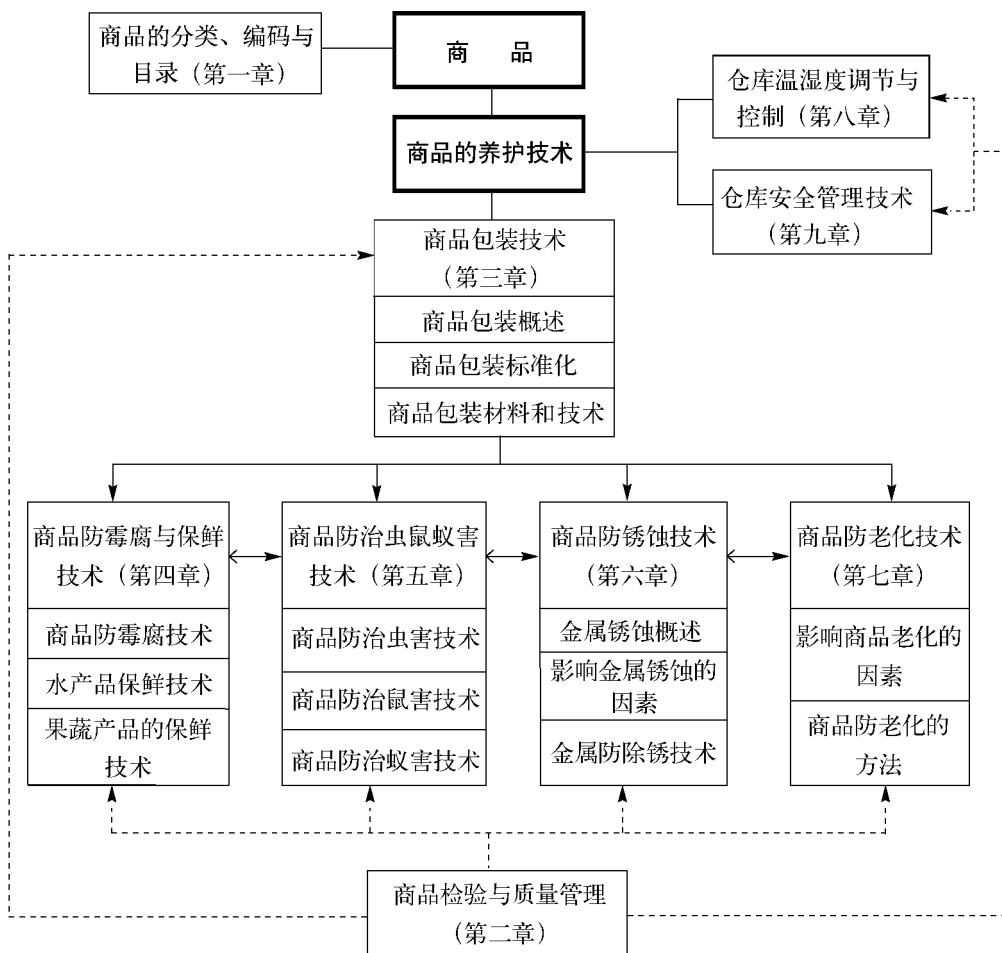


第三章

商品包装技术



图例:

- > 主要影响
- > 次要影响
- - -> 信息反馈

商品养护技术结构模型

知识目标

- 掌握商品包装和商品包装标准化的定义；
- 熟悉商品包装的各种分类；
- 理解商品包装和商品包装标准化的作用；
- 掌握商品包装标准化的内容；
- 理解常用的包装材料和包装技术。

技能目标

- 能够对于指定的商品实现运输包装的标准化；
- 能够根据不同商品的特点选择包装材料和包装技术。

随着我国国民经济的不断发展,商品包装在生产、流通领域和人民生活中的地位 and 作用日益凸显。一方面,包装已成为现代商品生产、流通、销售中最重要的一环之一,包装的优劣直接关系到商品在市场流通中的价值。另一方面,商品包装作为一种视觉传达工具,体现了商品的外在形象,现代商品包装正以其简单、明了的造型成为商品不可缺少的组成部分。包装不仅赋予了商品独特的个性,而且也为商品树立了完美的视觉形象。

第一节 商品包装概述

一、商品包装的定义

日本工业标准 JIS 2001 对包装的定义是:“包装是指在物品的运输、保管、交易、使用时,为保护物品的价值和性状,采用适当的材料、容器等对物品实施的技术或实施的状态。包装一般分为逐个包装、内包装和外包装。”

美国对包装的定义是:“包装是为产品的运出和销售所做的准备行为。”

英国对包装的定义为:“包装是为货物的运输和销售所做的艺术、科学和技术上的准备工作。”

加拿大对包装的定义为:“包装是将产品由供应者送达顾客或消费者,而能保持产品完好状态的工具。”

《辞海》对“包装”一词的解释有两种:一种是指盛装或保护商品的容器,即包装物;另一种是指包扎产品的操作活动,如装箱、打包。

《中华人民共和国国家标准包装术语》(GB 4122. 1—2008)中对包装明确定义为:

“所谓包装,是指在流通过程中保护产品,方便储存,促进销售,按一定技术方法而采用的容器、材料及辅助物等的总体名称。”也指“为了达到上述目的而采用的容器材料及辅助物的过程中施加一定技术方法等的操作活动”。

商品包装包括两层含义:一是指为了使商品方便运输、储存,促进销售,便于使用,对商品进行包裹、存放的容器和辅助材料,通常叫做包装材料或包装用品,如箱、纸、桶、盒、绳、钉等;二是指对商品进行包裹、存装、打包、装潢的整体操作过程,是包装商品的具体业务,如装箱、扎件、灌瓶等。产品经过包装所形成的总体称为包装体。包装体则是一般意义上包装的延伸,它包括从包装产出到产品组合、分发包装产品、处理废弃物及回收利用,体现了与包装有关的许多部门之间的系统联系。

从各种定义看,都是以包装的功能作用为核心内容,以保护产品、方便流通、维持商品价值和使用价值为出发点,最终达到销售商品的目的。

二、商品包装的作用

在现代市场营销活动中,商品包装被冠以“无声推销员”的美誉,是宣传商品、宣传企业形象的工具,是商品特征的放大镜、免费的广告。因此,良好的商品包装从商品的生产、销售到进入人们的生活始终起着重要作用。

1. 保护商品

保护商品是包装的重要作用之一。商品在流通过程中,可能会受到各种外界因素的影响,引起破损、污染、渗漏或变质,从而降低或失去使用价值。科学合理的包装能使商品防止各种外界因素的破坏,从而保护商品的性能,保证商品质量和数量的完好。包装对商品保护的主要内容有:

- (1) 防止商品在搬运、装卸、运输、储存等过程中受到破坏、发生变形。
- (2) 防止温度和湿度等引起的化学变化导致的商品变质。
- (3) 防止虫蛀、鼠害及微生物等的侵害和腐蚀。
- (4) 防止异物混入、串味和污染。

2. 便于商品流通

包装为商品流通提供了条件和方便。将商品按一定的数量、形状、规格、大小及不同的容器进行包装,而且在商品包装外面通常都印有各种标志,反映被包装物的品名、数量、规格、颜色以及整体包装的体积、毛重、净重、厂名、厂址及储运中的注意事项等。这样既有利于商品的分配调拨、清点计数,也有利于合理运用各种运输工具和仓容,提高运输、装卸、堆码效率和储运效果,加速商品流转,提高商品流通的经济效益。在物流的全过程中,合理的包装能够大大提高物流作业效率,具体表现在以下几个方面:

(1) 运输。包装的规格、形状、重量与物品运输关系密切。包装尺寸与车辆、船、飞机等运输工具的厢、舱容积相吻合,有利于运输和提高运输效率。

(2) 装卸。物品经过适当的包装以后为装卸作业提供了方便,使物品的包装便于各种装卸、搬运机械的使用,有利于提高装卸、搬运机械的使用效率。包装的规格尺寸标准化后为集合包装提供了条件,从而极大地提高了装载效率。

(3) 储存。从搬运、装卸角度看,物品出入库时,如果其包装在规格、尺寸、重量、形态上适合仓库作业,便可为搬运人员提供搬运、装卸便利。从保管角度看,物品的包装为保管工作提供了方便条件,便于维护物品原有的使用价值。包装物的各种标志,从物品验收角度看,易于开包,便于重新打包,为验收提供了方便。此外,包装的集合方法对节约验收时间、加快验收速度也起到十分重要的作用。



包装标志在物流中的应用

2007年4月5日,某家电制造公司的仓库管理员,在验收供应商A送来的某型号铜管时,由于发现该批铜管的包装标志上的生产日期是2007年3月21日而拒收(原因是2007年3月21日生产的此批铜管由于加热不足引起质量问题而不能使用),该家电公司采购人员随后通知供应商立即重新送货,从而避免了因物料不合格导致的停产,同时减小了质检人员的检验压力。该家电制造公司通过对包装标志的检验,节约了时间,避免了生产停顿损失。因此,包装标志是物流验收过程中的一个主要依据。

3. 促进销售

精美的商品包装可起到美化商品、宣传商品和促进销售的作用。包装既能提高商品的市场竞争力,又能以其新颖独特的艺术魅力吸引顾客、指导消费,成为促进消费者购买的主导因素。包装可以促进销售的作用具体表现在如下方面:

- (1) 包装形状与构造具有吸引顾客的魅力。
- (2) 包装的文字、图案、色彩可以刺激顾客的购买欲望。
- (3) 包装的外部形态起到宣传、介绍、推销商品的作用。

4. 便于消费者购买

合理的商品包装,其图案、商标和文字说明等既展示了商品的内在品质、方便消费者识别,又介绍了商品成分、性质、用途和使用方法,便于消费者购买和携带。

包装能否抓住消费者的视线、唤起兴趣、引发联想,是商品能否成为消费者选择对象的关键。那些具有色彩鲜明、构图精美、造型奇异、文字醒目等特征的包装往往会使消费者爱不释手,更容易促成购买。无包装的商品会因卫生状态不好或携带不

便影响顾客的购买欲望。

5. 使商品的使用价值和价值增值

新颖独特、精美合理的包装方便顾客的使用,延长商品的自然寿命,并使顾客得到心理上的满足,因而使商品的使用价值增加,具有提高商品身价的功能。例如,某果品公司设计猕猴桃外包装,加印条形码,按品种、大小包装销售,不仅美观,而且携带方便,很适合运送,增加了猕猴桃的使用价值。另外,新包装以绿色为基调,充满了清新、淡雅之感,更换包装后,每千克增值 0.4~0.5 元,从而实现了该商品的增值。

6. 实现信息传递

包装上的各种标志和文字说明,能够向消费者介绍商品的名称、品牌、特性、使用方法、价格等,起到信息传递的功能。

小案例

包装带来的奇效

四川人在销售其“拳头”产品——榨菜时,一开始是用大坛子、大篓子将其商品卖给上海人;精明的上海人将榨菜倒装在小坛子后,出口到日本;在销路不好的情况下,日本商人又将从上海进口的榨菜原封不动地卖给了香港商人;而爱动脑子、富于创新精神的香港商人,以块、片、丝的形式把榨菜分成真空小袋包装后,再返销日本。从榨菜的“旅行”过程中不难看出,各方商人都赚了钱,但是靠包装赚“大钱”的还是香港商人。

三、商品包装的分类

商品包装的分类是把商品包装按照一定的分类标志或特征,逐次归纳为若干概念更小、特征更趋一致的局部集合体,直至划分为最小的单元。商品包装分类是根据一定目的,为满足某种需要而进行的。商品包装在生产、流通和消费领域中的作用均有不同,不同部门和行业对包装分类的要求也不同,分类的目的也不一样。

1. 按功能分类

按照功能不同,商品包装可分为运输包装和销售包装。

运输包装是用于安全运输、保护商品的较大单元的包装形式,又称为外包装或大包装,如纸箱、木箱、桶、集合包装、托盘包装等。运输包装一般体积较大,外形尺寸标准化程度高,坚固耐用,广泛采用集合包装,表面印有明显的识别标志,主要功能是保护商品,方便运输、装卸和储存。

销售包装是指以一个商品为一个销售单元的包装形式,或若干个单体商品组成一个小的整体的包装,也称为个包装或小包装。销售包装的特点一般是包装件小,对包装的技术要求主要是美观、安全、卫生、新颖、易于携带。销售包装一般随商品销售给顾客,起着直接保护商品、宣传和促进商品销售的作用,同时也起着保护优质名牌商品以防假冒的作用。

2. 按商业经营习惯分类

按商业经营习惯不同,商品包装可分为内销包装、出口包装和特殊包装。

内销包装是为适应在国内销售的商品所采用的包装,具有简单、经济、实用的特点;出口包装是为了适应商品在国外的销售,针对商品的国际长途运输所采用的包装,在保护性、装饰性、竞争性、适应性上要求更高;特殊包装是为工艺品、美术品、文物、精密贵重仪器、军需品等所采用的包装,一般成本较高。

3. 按流通领域中的环节分类

按流通领域中的环节不同,商品包装可分为小包装、中包装和外包装。

小包装是直接接触商品,与商品同时装配出厂,构成商品组成部分的包装,商品的小包装上多有图案或文字标志,具有保护商品、方便销售、指导消费的作用。

中包装是商品的内层包装,多为具有一定形状的容器等。它具有防止商品受外力挤压、撞击而发生损坏或受外界环境影响而发生受潮、发霉、腐蚀等变质的作用。

外包装是商品最外部的包装,多是若干个商品集中的包装。商品的外包装上都有明显的标记。外包装具有保护商品在流通中安全的作用。

4. 按包装材料分类

按包装材料不同,商品包装可分为纸制包装、木制包装、金属包装、塑料包装、陶瓷包装、纤维织品包装、复合材料包装、其他天然材料包装等类型。

5. 按防护技术方法分类

按防护技术方法不同,商品包装可分为防水包装、防潮包装、防锈包装、防震包装、防雷包装、防虫包装、无菌包装、真空包装、充气包装、保鲜包装、防尘包装、防燃包装、防冻包装、防热包装等。

6. 按商品种类分类

按商品种类不同,商品包装可分成建材商品包装、农牧水产品商品包装、食品和饮料商品包装、轻工日用品包装、纺织品和服装商品包装、化工商品包装、医药商品包装、机电商品包装、电子商品包装、兵器包装等。

第二节 商品包装标准化

通过商品包装标准化可以提高包装质量,节省包装材料,节省流通费用,而且便于专用运输设备的应用。通过商品包装的标准化,可以从法律的高度促进可回收型包装的使用,促进商品包装的回收利用,从而节省社会资源,产生较大的经济效益和社会效益。

一、商品包装标准化的概念

商品包装标准化是对商品的包装类型、规格、容量、使用的包装材料、包装容器和结构造型、印刷标志及产品的盛入、衬垫、封装方式、名词术语、检验要求等加以统一规定,并贯彻实施的政策和技术措施。具体来讲,商品包装标准化主要是使商品包装适用、牢固、美观,达到定型化、规格化和系列化。对同类或同种商品包装,需执行“七个统一”,即统一材料、统一规格、统一容量、统一标记、统一结构、统一封装方法和统一捆扎方法。



我国包装标准体系

我国包装体系主要包括包装相关标准、综合基础包装标准、包装专业基础标准和产品包装标准等四大类。其中,包装相关标准包括集装箱、托盘、运输、储存条件的有关标准;综合基础包装标准包括包装术语、包装尺寸、包装标志、运输包装文件的试验方法、包装技术与方法、包装管理等方面的标准;包装专业基础标准包括包装材料、包装容器和包装机械标准;产品包装标准有建材、机械、轻工、电子、仪器仪表、电工、食品、农畜水产、化工、医疗器械、中药材、西药、邮政和军工总共 14 类产品的包装标准。

二、商品包装标准化的作用

商品包装标准化工作是提高商品包装质量、减少消耗和降低成本的重要手段,也是实现物流标准化的基础。其作用主要表现在以下几个方面:

1. 能推动包装工业快速发展

包装标准化是有计划地发展包装工业的重要手段,是保证国民经济各部门生产活动高度统一、协调发展的有利措施。商品质量与包装设计、包装材料或容量、包装

工艺、包装机械等有着密切关系。由于商品种类繁多,形状各异,为了保证商品质量,减少事故的发生,相关部门根据各方的需要,制定出行业标准及互相衔接标准,逐步形成包装标准化体系,从而把各部门、各企业有机地联系起来,协调相互关系,促进包装工业的发展。

2. 有利于提高生产效率,保证商品安全可靠

根据不同商品的特点制定出的相应标准,使商品包装在尺寸、重量、结构、用材等方面都有统一的规定,从而在运转过程中免受损失。同时,也为商品储存养护提供良好的条件,使商品质量得到保证。特别是运输危险品和存在一定危险的商品时,如果包装比较适宜、妥当,可以减少发热、撞击的产生,也保证了运输的安全。

3. 有利于提高物流效率

包装与物流的各个环节都存在密切的联系。包装标准化是适应运输、保管、装卸搬运等物流作业要求的途径,有利于商品运输、装卸和储存,也是提高效率、减少商品损失的有效手段,还是运输器具和运输机械标准化的基础。

4. 有利于合理利用资源、降低商品包装成本

包装标准化可使包装设计科学合理,包装型号规格统一。例如,过去纸箱规格参差不齐,质量不好,实行包装标准化以来,纸箱统一简化为27种规格,降低了0.5%的半成品损耗。另外,包装标准化能够使包装生产机械化和连续化,提高生产效益,降低包装成本。

5. 包装容器通用,降低各种物流费用

包装标准化有利于不同地区的不同企业包装容器通用,便于就地回收和复用,减少空包装容器地区间往返调运,从而减少各种费用。

6. 便于计量

包装标准化简化了包装容器的规格,统一了包装的容量,明确规定了标志与标志书写的部位,便于从事商品流通的工作人员识别和分类。同时,整齐划一的包装使每箱中或者每个容器中的重量一样,数量相同,方便商品的使用和计量。

7. 对提高我国商品在国际市场上的竞争力,发展对外贸易有重要意义

随着经济全球化的发展,包装标准化已成为发展国际贸易的重要组成部分和国际交往中互相遵循的技术准则。国际间贸易往来都要求加速实行商品包装的标准化、通用化、系列化。

三、商品包装标准化的内容

1. 包装材料标准化

包装材料标准是指包装所用的各种材料的标准,包括包装用木材、胶合板、瓦楞原纸、纸板和塑料薄膜等标准。商品包装材料应尽量选择标准材料,少用或不用非标准材料,以保证材料质量和材料来源的稳定;要经常了解新材料的发展情况,结合企业生产的需要有选择地采用。例如,《冰蛋品的包装、标志、运输和保管》(SB 116—1982)规定,马口铁的规格应为每标准箱 14~45 kg(90~100 lb),塑料袋应无毒,纸箱应在 360~400 g 牛皮卡二层中间夹一层 180 g 瓦楞原纸。

2. 包装容器标准化

包装容器的外形尺寸与运输车辆的内部尺寸和包装商品所占的有效仓库容积有关,因此,应对包装外形尺寸作严格规定。运输包装的内尺寸和商品中包装的外尺寸也有类似的关系,因此,对运输包装的内尺寸和商品中包装的外尺寸也应作严格规定。如按 SB 116—1982 规定,冰蛋品的内包装容器是马口铁听、涂蜡纸、塑料袋或纸板盒,外包装容器是纸箱。其中,纸箱甲种规格分为 360 mm×250 mm×250 mm、376 mm×250 mm×250 mm、376 mm×254 mm×254 mm 等。

3. 包装工艺标准化

凡是包装箱、桶等必须规定内装商品的数量、排列顺序、衬垫材料,并防止包装箱、桶内空隙太大,商品游动。如木制包装箱,必须规定箱板的木质、箱板的厚度、装箱钉子的规格、相邻钉子距离、包角的技术要求及钉子不得钉在夹缝里等。纸箱必须规定封口的方式、腰箍的材料、腰箍的松紧及牢固度等。布包则要规定针距及捆绳的松紧度等。回收复用的木箱、纸箱及其他包装箱也都必须制定相应标准。

4. 集合包装标准化

集合包装是指既适合机械化装卸,又能保护商品安全的包装。我国集合包装在近几年有较快的发展,并制定了部分国家标准,其中,20 t 以上的集装箱采用国际标准。采用国际标准后,商品能够在世界各地进行运输,并能采用通用的装卸设备。另外,托盘的标准应和集装箱的标准相互配套。



托盘的标准

我国国家标准《联运通用平托盘主要尺寸及公差》(GB/T 2934—2007)于 2008 年 3 月 1 日公布实施。由于托盘标准在物流机械、设备与设施的标准中具有牵一发

而动全身的作用,托盘新标准的公布实施,对于我国物流事业的发展无疑是一件很有意义的事情。考虑到目前我国 $1\,200\text{ mm}\times 1\,000\text{ mm}$ 规格托盘使用最为普遍,而近年来 $1\,100\text{ mm}\times 1\,100\text{ mm}$ 规格托盘生产量及市场占有率提升幅度最大的现状,GB/T 2934—2007中最终确定了 $1\,200\text{ mm}\times 1\,000\text{ mm}$ 和 $1\,100\text{ mm}\times 1\,100\text{ mm}$ 两种托盘规格,且特别注明 $1\,200\text{ mm}\times 1\,000\text{ mm}$ 为优先推荐规格。

第三节 商品包装材料和技术

一、商品包装材料

包装材料是指用于包装容器、包装装潢、包装印刷、包装运输等满足产品包装需要所使用的材料。包装材料在整个包装工业中占有重要地位,是发展包装技术、提高包装质量和降低包装成本的重要基础。

(一) 选择商品包装材料的原则

选择包装材料时应遵循以下原则:

1. 对等性原则

在选择商品包装材料时,除了必须考虑保证商品的质量外,还应考虑商品的品性和相应的价值。对于贵重商品或附加值高的商品,应选用价格性能比较高的包装材料;对于价格适中的常用商品,除考虑美观外,还应考虑经济性,其所用的商品包装材料应与之对等;对于价格较低的普通商品,在确保其具有安全性、保护功能的同时,应注重实惠性,可选用价格较低的包装材料。

2. 一致性原则

选择包装材料时,尽量使用同一种材料,避免使用由不同材料组成的多层包装体,以减少不同材料包装物的分离,提高包装物的回收和再利用性能。选择时除应注意材料的种类外,还应注意同种材料的不同规格。在满足强度要求的前提下,应选用重量轻的材料,并注意节省材料和节约费用等。商品包装容器和密封件不能与被包装商品发生反应,不能吸附商品,不能有包装材料进入商品,而且不致改变商品的性能(如安全性、均一性、质量或纯度等)。

3. 适应性原则

商品必须通过流通领域才能到达消费者手中,而各种商品的流通条件并不相同,因此,商品包装材料的选用应与流通条件相适应。流通条件包括气候条件、运输

方式、流通对象和流通周期等。气候条件是指商品流通区域的温度、湿度、温差等,包装材料要适应相应的气候条件。对于气候条件恶劣的环境,商品包装材料的选择更需加倍注意。运输方式包括汽车运输、船舶运输、飞机运输等,它们对商品包装材料的性能要求各不相同,如震动强度不同则对商品包装材料的抗震性、防跌落等性能的要求也不同。流通对象是指商品的接受者,由于国家、地区、民族和个体的差异,对商品包装材料的规格、包装形式会有不同的要求,在选择包装材料时必须与各方面差异相适应。流通周期是指商品到达消费者手中的预定周期。商品都有一定的有效期,所选用的商品包装材料应在商品有效期内确保商品质量的稳定。

4. 协调性原则

选择商品包装材料的协调性原则主要体现在功能相协调。功能相协调是指商品包装应与该包装所承担的功能相协调,要根据商品的性能来选择不同材料制作不同的包装容器。例如,液体和胶质商品宜选用不渗漏的材料制作包装容器。选用的材料要有足够的强度,以保证容器在储运和销售过程中不致损坏。

5. 美学性原则

商品的包装是否符合审美原理,在很大程度上决定了一个商品的命运。从包装材料的选用来说,主要是考虑材料的颜色、挺度、种类、透明度等。颜色不同,效果也不一样。挺度好,给人以美观大方之感,陈列效果好。材料种类不同,其美感差异甚大,如用玻璃纸和蜡纸包装商品,其效果就会不同。

6. 可重复性原则

可重复使用的包装材料可以减小其废弃后对环境的影响。同时,还要考虑包装物收集和清洗的成本以及对环境的影响,要建立好相应的重新灌装网络和体系。

小案例

芬兰的瓶类包装

芬兰的瓶装业真正实现了系统化,所有的玻璃瓶、塑料瓶都按照标准设计制作。啤酒瓶都统一采用棕色玻璃瓶,其他饮料则采用透明玻璃或聚酯乙烯瓶,90%的饮料采用了可回收、可重装的瓶类包装。平均每个玻璃瓶的使用寿命长达5~10年,每年新灌装约5次。瓶类的可返还重装取决于完整的可返还包装系统,由于各个厂家之间达成一致,不论最初生产厂家是谁,统一标准的瓶类包装都可回收给任意的饮料供应商,并在那里重新灌装,供应商的灌装设备也是与统一的瓶类规格相吻合的。

(二) 常用的商品包装材料

1. 木材

木材主要是指由树木加工成的木板和片材。木材是一种优良的结构材料,长期以来一直用于运输包装,适用于大型的或较笨重的机械、五金、自行车以及怕压、怕摔的仪器 and 仪表等商品的外包装。近年来,木材的过量使用已经对自然环境造成了一定的负面影响,因而有逐步被其他材料所代替的趋向。木材在包装材料中约占25%。常用的木制包装容器有木箱(包括胶合板箱和纤维板箱)、木桶(分为木板桶、胶合板桶、纤维板桶)。

2. 纸和纸板

纸和纸板是传统的包装材料,但至今仍然是包装材料的主要支柱。它们应用广泛,产值约为整个包装材料产值的45%,不仅用于百货、五金、家用电器等商品的包装,还适用于食品、医药、军工产品等的包装。纸属于软性薄片材料,无法形成固定的容器,常用做裹包衬垫或袋式包装。纸板属于刚性材料,能够形成固定形状,常用来制成各种包装容器。用纸和纸板制成的包装容器有纸箱、纸盒、纸桶、纸袋、纸罐、纸盘等,广泛用于运输包装和销售包装。在纸制包装容器中,用量最多的是瓦楞纸箱。在运输包装中,瓦楞纸箱正在取代传统的木箱。

纸和纸板用于包装时,具有以下一些优点:

- (1) 成型性和折叠性优良,能够实现机械化、自动化的包装生产。
- (2) 质地细腻、均匀,耐摩擦、耐冲击,容易黏合,不受温度影响,无毒、无异味。
- (3) 价格较低且质量轻,能够降低包装成本和运输费用。
- (4) 易于印刷,便于介绍和美化商品。
- (5) 用后易于处理,可回收重复使用,不会对环境造成污染。
- (6) 容易达到卫生要求。

但是,纸质包装也有一些缺点,如难封口、受潮后强度下降、气密性和透明性较差等。

3. 塑料

塑料包装是指各种以塑料为原料制成的包装的总称。塑料是20世纪蓬勃发展起来的新兴材料,极大地改变了整个商品包装的面貌。包装用塑料约占塑料总消费量的25%,在许多方面已取代了传统的包装材料,节省了大量的资源。用于包装的塑料种类繁多,主要有以下几种:

(1) 聚乙烯。聚乙烯是通用热塑性塑料,具有质轻而柔软、不易脆化、无臭无味、无毒、化学稳定性强、绝缘性好等优点。按其密度可以划分为高、中、低三种型号。聚乙烯已被广泛用来制造各种瓶、软管、壶、薄膜和黏合剂等。聚乙烯塑料常被

用于药品和食品包装。

(2) 聚氯乙烯。聚氯乙烯属于通用热塑性塑料,通常分为软质和硬质两类。聚氯乙烯的可塑性强,具有良好的装饰和印刷性能。聚氯乙烯不仅可以制作各种软硬质包装容器,还可以加工成聚氯乙烯薄膜,但不适合用于食品包装。

(3) 聚丙烯。聚丙烯属于韧性塑料,是各种塑料中最轻的一种。它无味、无毒,机械强度比聚乙烯高,耐冲击、耐摩擦、耐腐蚀、绝缘,具有良好的耐热性和空气阻绝性。聚丙烯可通过吹塑和真空成型来制造瓶子、器皿和包装薄膜等,也可加工成各种打包带和纺织带。将聚丙烯薄膜双向拉伸可以用来包装食品,成本低于玻璃纸。

(4) 聚苯乙烯。聚苯乙烯属于硬质塑料,具有刚性高、印刷性好的优点,表面富有光泽,耐化学腐蚀性强,无毒、无味,是一种质轻、强度较高的良好包装材料。聚苯乙烯可用做盛装食品或酸碱类物质的容器。聚苯乙烯泡沫常用做仪器、仪表、电视机和高级电器产品的缓冲包装材料。

(5) 聚酯。聚酯具有较好的韧性与弹性,较高的机械强度,较好的耐热性、耐寒性和耐油性,良好的防潮性、防水性和气密性,极好的防止异味透过性和极小的水蒸气透过率。聚酯薄膜经常与聚乙烯、聚丙烯等制成复合薄膜,用做冷冻食品及需要加热杀菌食品的包装材料。

(6) 乙烯—醋酸乙烯共聚物。乙烯—醋酸乙烯共聚物属于热塑性塑料。其特点是具有良好的柔软性、橡胶般的弹性,在 -50°C 下仍能够具有较好的可折性,表面光泽性好,化学稳定性良好,抗老化和耐臭氧强度好,无毒性,着色和成型加工性好。乙烯—醋酸乙烯共聚物一般用做包装密封的薄膜材料,特别适用于托盘收缩包装。

(7) 聚偏二氯乙烯。聚偏二氯乙烯的主要优点是透明度高,机械强度大,气密性和防潮性好,耐有机溶剂和油脂,热收缩性能与自黏性较好。但它的耐热性及机械适应性差,特别是在加热时容易分解并放出有害气体,对金属设备造成腐蚀,主要用做食品包装薄膜。

4. 金属

包装所用的金属材料主要有钢材和铝材两种,其中,包装用钢材包括薄钢材、镀锌低碳薄铁板、镀锡低碳薄钢板(俗称马口铁);包装用铝材有纯铝板、合金铝板和铝箔三种类型。

目前,刚性金属材料主要用于制造运输包装、集装箱以及饮料、食品和其他商品的销售包装,另外,还有少量用于加工各种瓶罐的盖底以及捆扎材料等。软性金属材料主要用于制造软管和金属箔,如铝箔常用于现代方便食品的包装。

金属包装的优点有:

- (1) 牢固结实,不易破碎,不透气,防潮,耐光,能有效地保护商品。
- (2) 具有良好的延展性,容易加工成型。
- (3) 金属表面有特殊光泽,能够使商品达到良好的装潢效果。
- (4) 易于多次回收使用。

但是,金属材料应用于包装时具有成本高,能耗大,在流通中容易变形,在潮湿的大气下容易锈蚀,遇酸碱易发生腐蚀等缺点。

5. 玻璃

玻璃材料既可用于工业包装也可用于销售包装。玻璃材料用做工业包装时,主要盛装化工产品和矿物粉料;用做销售包装时,广泛用于盛装酒类、饮料、罐头食品、调味品、药品、化妆品和文化用品等。

6. 陶瓷

陶瓷化学稳定性与热稳定性均较好,耐酸碱腐蚀,遮光性优异,密封性好,成本低廉,可以制成缸、罐、坛、瓶等多种包装容器,广泛用于包装各种发酵食品、酱菜、咸菜、调味品、蛋制品及化工原料等。

7. 复合材料

复合材料是为了克服单一材料的缺陷,发挥多种材料的优点,将两种或两种以上具有不同性能的材料通过某种方法复合在一起而形成的一种特殊材料。复合材料在包装领域的应用十分广泛,目前已开发研制出的复合包装材料超过40种,使用较多的是塑料与玻璃复合材料、塑料与金属箔复合材料、塑料与塑料复合材料等。另外,还有纸基复合材料、塑料基复合材料、金属基复合材料等。

二、商品包装技术

随着包装材料和包装机械的进步,包装技术也在不断发展,各个领域包装的专业程度也随之提高。在包装技术上应该注意以下几个问题:一是保证内装物品质量的完好;二是对客户的便利性和促进销售;三是使用适当的包装材料进行合理包装;四是与生产线作业的顺畅连接。

包装技术中具有代表性的有以下几种:

1. 固定—缓冲包装技术

运输和装卸过程中为防止由于冲击、震动、重压等对内装物品造成的物理性破坏,需要将物品固定在容器或货台上,以缓冲压力,实施这种包装的技术称之为固定—缓冲包装技术。在实施具体的固定—缓冲包装时,要考虑内装物品的性质、流通过程的状态、包装材料的性能等因素。常用的包装缓冲材料是多孔聚乙烯、聚氨酯、多孔聚苯乙烯、泡沫聚乙烯和泡沫聚苯乙烯、可发性聚苯乙烯、脂肪醇聚氧丙烯

醚和折叠型瓦楞纸质缓冲垫。

2. 拉伸包装技术

拉伸包装技术是用具有弹性(可拉伸)的塑料薄膜,在常温下,在张力方向上拉伸薄膜,紧裹并密封单件或多件商品的技术。常用的拉伸薄膜有聚氯乙烯、低密度聚乙烯、乙烯—醋酸乙烯共聚物和线性低密度聚乙烯。

3. 热收缩包装技术

热收缩包装技术是用热收缩塑料薄膜裹包产品或包装件,然后加热至一定温度,让收缩塑料薄膜自行收缩,从而达到紧贴包住被包装物件的目的。该包装方法具有适应性强,包装紧凑,外观精美,对产品保护性好,包装工艺、设备简单等优点,特别适用于蔬菜、水果、带盘快餐以及一般包装方法难以包装的异形物品的包装。热收缩包装目前常用的包装材料主要有聚氯乙烯、聚乙烯、聚苯乙烯、聚偏二氯乙烯、乙烯—醋酸乙烯共聚物等收缩薄膜。

4. 防潮包装技术

防潮包装技术是采用具有一定隔绝水蒸气能力的防潮包装材料对食品或农产品进行包装,隔绝外界湿度对商品的影响,同时,使包装内的相对湿度满足食品或农产品的要求,从而保证食品或农产品的质量。每类食品或农产品均有保证其质量的临界水分,当环境湿度超过其临界水分时,就会因吸湿而腐败变质,因此,通常采用防潮包装。防潮包装中常用的材料有聚乙烯、聚丙烯、聚偏二氯乙烯、聚酯/聚乙烯、玻璃纸/聚乙烯等复合薄膜材料,这些材料均有很好的防潮性能和综合包装性能,能满足各种包装的防潮、阻隔要求。

5. 真空和充气包装技术

真空和充气包装技术是指把被包装食品或农产品装入气密性容器,在密闭之前抽成真空或充填一定比例的理想气体,从而改善和控制食品周围气体环境,限制食品的生物活性,防止食品的霉变,延长保质期。大部分附着在食品表面的微生物,只有在氧气存在的条件下才能繁殖,真空和充气包装通过抽成真空或充入氮气或二氧化碳等,破坏了微生物赖以生存繁殖的条件,从而减缓食品的变质。该技术常用于乳制品、肉食加工品、茶叶、花生、蛋糕等的包装。常用的真空和充气包装材料为聚酯膜、尼龙、聚偏二氯乙烯、乙烯—乙醇共聚物及以它们作为基材的复合薄膜。

6. 无菌包装技术

无菌包装技术是指将被包装食品、包装容器、包装材料及包装辅助材料分别杀菌,并在无菌环境中充填封合的一种包装技术。无菌包装的食品一般为液

体或半液态流动性食品,如牛奶、酒、果汁等。其特点是容器和被包装物分别单独杀菌,可以防止因杀菌时受热时间过长而引起的食品变质和营养成分的损失,尤其是像乳制品及香蕉泥之类的热敏性食品,无菌包装可以有效延长它们的货架寿命。常用的无菌包装材料有低密度聚乙烯(白)/高密度聚乙烯/低密度聚乙烯(黑)及聚偏二氯乙烯/聚乙烯等复合薄膜。

7. 保鲜包装技术

保鲜包装技术是指根据果蔬本身的特性,充分利用各种包装材料所具有的阻气、阻湿、隔热、保冷、防震缓冲、抗菌、抑菌等特性,对果蔬进行内外包装,在包装内创造一个良好的环境条件(温度、相对湿度、气体组成、抗震防压以及无菌等),降低果蔬呼吸作用并维持其生命活动所需的最低温度,减弱蒸发作用,防止微生物的侵染和机械损伤,使果蔬在较长时间内保持较好的食用品质和营养价值。常用的保鲜包装材料有聚乙烯、聚氯乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯、聚偏二氯乙烯、尼龙/聚乙烯等。

8. 防伪包装技术

防伪包装技术是指以包装达到防伪目的的技术。常用的防伪包装技术有包装结构防伪技术、油墨防伪技术、印刷防伪技术、包装材料防伪技术、条形码技术、激光打印及激光光刻技术、激光全息图技术等。防伪包装技术集中于以下几方面:防伪标识、特种材料工艺、印刷工艺、包装结构等。

9. 防锈包装技术

防锈包装技术是为防止物流过程中金属制品发生锈蚀现象而实施的包装技术。通常是在对金属制品表面做清洁处理后涂抹防锈剂。

10. 集合包装技术

集合包装技术是指将若干包装件或商品组合成一个合适的运输单元或销售单元。从商品销售角度来看,集合包装能节约消费者分别选购商品的时间,同时有扩大销售的作用。从商品运输的角度来看,集合包装具有安全、快速、简便、经济、高效的特点。常见的集合包装有集装箱和托盘集合包装。

11. 其他包装技术

除了上面介绍的各种包装技术外,国外还研究了许多有独创性的包装新形式。例如,在一种粮食中采取防虫措施,使粮食的天敌不敢咬破被包装的材料。

小案例

充氮包装在乳制品中的应用

高档奶粉如果在 24℃ 下储藏,氧含量在 3% 内并充入氮气,则复合铝箔袋装奶粉的保质期可以达到 12 个月,金属罐装奶粉可以达到 24 个月;而用空气包装的奶粉,同样在 24℃ 下储藏,5 个月后奶粉的风味显著下降,奶粉内脂肪氧化率达到 40%,强化维生素只剩下 50%,其他的营养成分也明显下降。因此,现在绝大部分的国外奶粉企业以及国内某些名牌企业都使用充氮包装,以保证消费者在更长的保质期内使用。

本章小结

本章从各国对包装的定义出发,介绍了包装的作用和分类,分析了商品包装标准化的作用和包装标准化的内容,进而阐明了在选择包装材料时的原则,并在此基础上介绍了常用的包装材料的特点和应用,最后着重阐述了包装技术。学习中应围绕包装的保护、促销等功能来理解包装标准化,并结合实际,体会商品包装所使用的材料和技术,进而理解包装同物流的关系。

思考题

- (1) 简述商品包装的概念和作用。
- (2) 商品包装主要有哪几种分类方法?
- (3) 简述商品包装标准化的定义和作用。
- (4) 根据包装标准化的内容,说明商品包装同物流的关系。
- (5) 简述选择商品包装材料的原则。
- (6) 结合社会发展的需要,分析哪种包装材料更具有发展潜力?为什么?
- (7) 常用的商品包装技术有哪几种?请举例说明。

案例分析

食品包装的设计

食品包装设计包括小食品包装设计、饮料包装设计、茶叶包装设计、月饼包装设计、礼盒包装设计等。在进行食品包装设计时,应注重考虑两个层面的表现,即“口感”和“舌感”。企业要在做到这两点的基础上,再进一步从包装结构、材料运用、行业标准等方面继续完善。

1. 经济实惠的小包装食品

目前,小包装的种类十分繁杂,人们在外吃饭或在家做饭时,都会遇到各种规格的小包装食品。

人们最常见的莫过于快餐厅里的小包装食品,如番茄酱、芥末、咖啡伴侣和增甜剂等;而人们不太熟知的、用于餐厅后厨的定量小包装食品包括预切的牛肉、冷冻的薯条及牛肉饼的半成品等。当然,还有一些可用于家庭或边走边吃的定量小包装食品,如罐装碳酸饮料、盒装午饭、预切的蔬菜沙拉及风味牛奶等。

当今,许多食品由大包装变成了统一规格的小包装。由于小包装有较大的单位体积、单位质量、单位表面积和更多的包装材料费用,人们不禁要问:小包装是否经济?答案是,从整个系统费用计算,基于更少的食品损失和浪费,小包装优于大包装。

小包装并不是新发明,早在100年前,餐厅经营者就开始应用,以减少食品浪费和后厨的准备工作。在快餐服务业成功的原因之中,使用最少的人力资源快速、准确地递送统一包装的食品是其中之一。例如,牛肉饼的半成品是按一定尺寸、一定重量和一定的脂肪含量来包装的,这使一位不熟练的操作人员能够在准确的温度和时间条件下将半成品制成成品。在还不是全部自动化的条件下,数百万的相同的汉堡在几千家快餐厅里被制作出来,人们可以在不同地方享受相同的美味。

以上着重说了定量小包装在快餐业中的应用。其实,定量小包装在零售业同样存在着发展机会。

2. 液体咖啡伴侣的灭菌

一种固状的、常温下货架期稳定性较好的咖啡伴侣常采用铝箔层复合袋来包装。这种材料可以防水,可以保持粉状物自由流动的特性。液体咖啡伴侣包装防护技术可分两类,超高温杀菌和无菌包装。

液态产品在热交换器中进行超高温的短时灭菌,然后经过静置、灌装、密封设备灌装进事先杀过菌的已成型的聚苯乙烯杯盒中,采用镀膜或层压的材料进行热密封。

不论杀菌系统如何有效和快速,通过已知的分析数据可以知道,由于设备最初设计的原因,产品不可能达到无菌。因此,包装后的产品应该在冷藏条件下进行运输和销售。这种方法既可以保持品质又可以避免微生物问题,并且还使人们可以继续使用像聚苯乙烯这样常用的、无阻隔作用的材料。

虽然超高温灭菌可以接近无菌,但是无菌包装从工艺和法规角度优于超高温灭菌。从欧洲实际应用超高温灭菌派生出来的无菌包装,它的工艺过程和包装过程同样采用高温、短时杀菌使产品达到无菌。包装系统为容器热成型、灌装、密

封。双面挤压型的,具有阻隔性的材料及柔性封口材料在传送线上用过氧化氢杀菌。整个系统事先进行了灭菌,并使用无菌空气维持系统正压,保持系统的无菌状态。产品经过系统包装后可以达到无菌,从而保证产品在常温下的稳定并且方便了运输销售。

问题

- (1) 总结该案例中包装的作用。
- (2) 该案例中涉及的包装材料和包装技术有哪些?

实训设计

商品包装实验

【实训目标】

- (1) 掌握商品包装的分类。
- (2) 理解商品包装和商品包装标准化的作用。
- (3) 熟悉选择商品包装材料的原则。
- (4) 理解常用的商品包装技术。

【实验内容】

- (1) 收集不同类别的商品品种 40 个(在食品、日用工业品、家用电器、办公用品等大类中选择),并按照包装材料不同进行分类,分析各种商品可替代的包装材料。
- (2) 通过收集的商品,分析可能采用的包装技术。
- (3) 总结商品包装和商品包装标准化的作用。

【实验器材】

各种商品(40 个品种)。

【实验步骤】

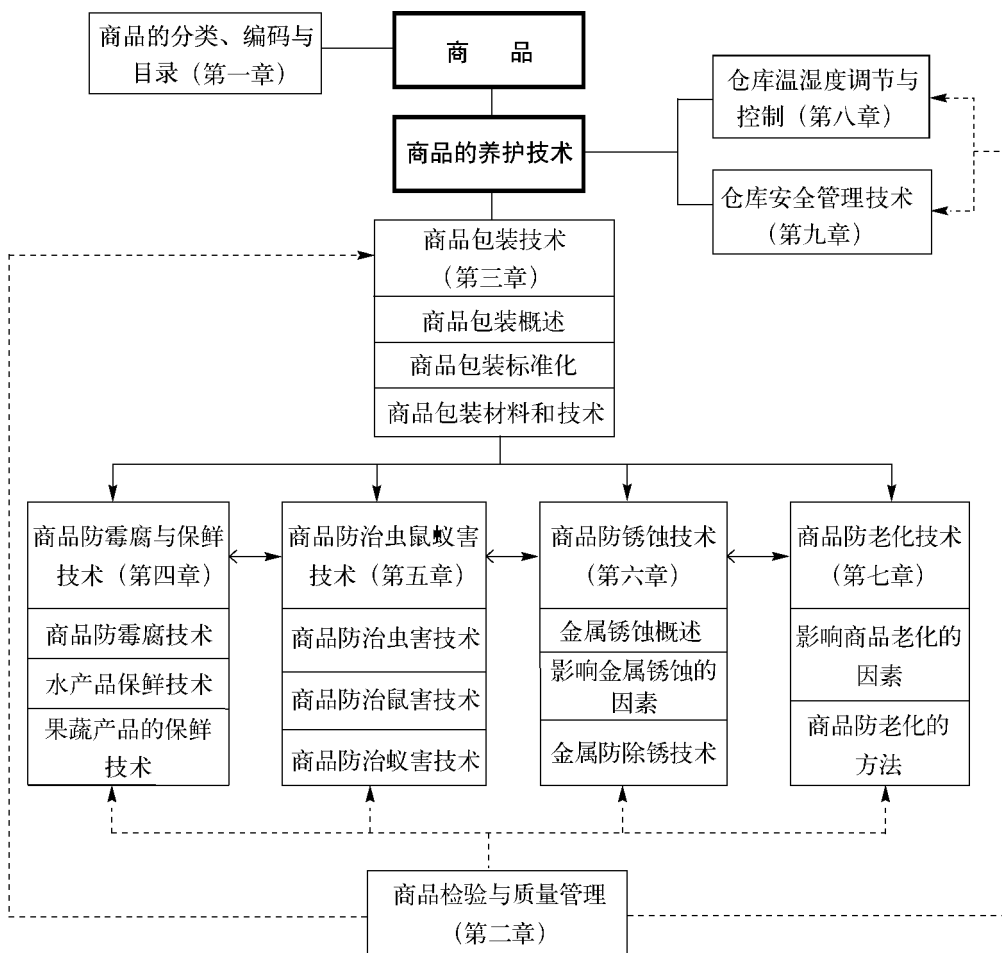
- (1) 确定要调查的商品类别,并制定表格。
- (2) 根据商品类别选定超市和商场。
- (3) 实际调研,记录各种商品的名称、包装材料。
- (4) 根据收集的商品分析其特点,并对商品包装进行分类。
- (5) 说明各种商品选择现用包装材料的原因。
- (6) 为各种商品选择可能替代的包装材料。
- (7) 结合上面的分析,说明各种商品包装所使用的包装技术。
- (8) 总结商品包装标准化的作用。

【成果检验】

小组	商品及包装材料的收集(20%)	分类及选择该包装材料的原因(25%)	可替代的包装材料和包装技术(30%)	商品包装标准化的作用(25%)	总分
1					
2					
3					
4					

第五章

商品防治虫鼠蚁害技术



图例:

- > 主要影响
- > 次要影响
- - -> 信息反馈

商品养护技术结构模型

知识目标

- 了解仓库害虫的种类、危害和来源；
- 掌握仓库害虫的特性、影响因素和防治虫害的方法；
- 了解主要鼠类及生活习性，影响鼠类生存的环境因素，防鼠和灭鼠的方法；
- 了解白蚁的种类、生活习性和危害；
- 掌握防治蚁害的方法。

技能目标

- 具备使用各种方法进行防虫的能力；
- 具备使用各种方法进行防鼠的能力；
- 具备使用各种方法进行防蚁害的能力。

害虫种类很多，且分布十分广泛。由于害虫生存和繁殖的环境与所需养料存在差异，所以不同的害虫便常在某些特定的物品中出现。

鼠类给人们造成的经济损失是巨大的。据统计，全世界鼠类对农业造成的损失，相当于 25 个最贫困国家的国民生产总值之和，可养活两三亿人口。灭鼠的意义在于可以显著减轻鼠害，保护社会财富，减少工业交通和其他许多方面的损失。

白蚁会对城市建筑、交通设施、仓储物资、图书档案、林木、作物、水库堤坝等构成威胁，甚至在银行金库内，白蚁也可大量蛀蚀、毁坏钱币。白蚁在国计民生的方方面面都造成了巨大的损失。因此，防治白蚁具有重要的意义。

第一节 商品防治虫害技术

一、主要仓库害虫及其危害

仓库害虫种类繁多，我国发现已定名的有近 200 种，仓储部门已发现危害商品的就有 60 多种。仓库害虫主要有以下几类：

1. 甲虫类

甲虫属鞘翅目，主要有天牛和粉蠹、长蠹等。长蠹喜食竹制品及包装；烟草甲喜食烟叶、卷烟及部分中药材，并能危害丝毛织品及皮毛、皮革、书籍、茶叶等；药材甲会危害中药材、面粉及其制品；等等。

2. 蛾类

蛾类成虫一般不直接危害食品，但其幼虫喜吃食品的不同部位。例如，印度谷

蛾能在食品表面大量吐丝结网,排出大量带臭味的粪便,使食品极易发霉,严重危害谷类、豆类、油料、奶粉、糖果、干果、干菜与药材等。另外,袋衣蛾的幼虫主要危害毛制品、毡垫等。

3. 象甲科类

象甲科类的害虫主要有玉米象和米象。玉米象主要危害储存2~3年的陈粮,成虫啃食、幼虫只蛀蚀禾谷类种子,其中,以玉米、小麦、高粱为主,在世界各地均有分布。米象主要危害储存2~3年的陈粮,成虫啃食、幼虫蛀蚀谷物,在我国主要分布在南方。

4. 螨类

螨类体小且多为圆形或椭圆形,基本上是白色,危害粮食、面粉、干果、干酪、食糖、薯干等。另外,腐食酪螨体有恶臭,会使食品带异味,危害食用脂肪与蛋白质较高的花生、干鱼、干肉、干果、奶粉、油料、豆类等。

二、仓库害虫的来源

许许多多的仓库害虫会对仓库储存的商品造成了巨大的损害。为了预防仓库害虫对商品的影响,需要明确这些害虫的来源,以便从源头上控制仓库害虫的危害。仓库害虫的主要来源可归纳为以下几个方面:

(1) 害虫潜伏在商品之中,随同商品进入仓库。例如,随收获的种子而进入仓库继续为害的害虫有豌豆象、蚕豆象。

(2) 在一些商品包装材料中隐藏害虫。如在木制包装箱中含有甲虫。

(3) 运载工具带来害虫。车辆、船舶等运载工具在装运过带有害虫的粮食、皮毛后,由于清洁不彻底,害虫就可能潜伏在运载工具中,在下次运输时再传染到其他商品上。

(4) 某些仓库内本身隐藏有害虫。仓库在储存某些有害虫的商品后,部分害虫就会隐藏在仓库中,从而危害商品。

(5) 仓库环境不够清洁,库内杂物、垃圾等未及时清理干净,滋生害虫。

(6) 在相邻的仓间或货垛中,储放有易生虫的商品,从而感染没有生虫的仓库商品。

(7) 仓库的环境影响。如仓库地处郊外,带有虫卵体的麻雀飞入和老鼠窜入以及仓库周围害虫进入仓间,都会感染商品。

三、仓库害虫的特性

仓库害虫大多来源于农作物,由于长期生活在仓库中,其生活习性逐渐改变,能

适应仓库的环境而继续繁殖,并具有以下特性:

1. 适应性强

仓库害虫的适应性主要体现在它的耐热、耐寒、耐干、耐饥以及抗药性等方面。一般来说,适宜仓库害虫生长繁殖的温度为 $18\sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。仓库害虫在春夏季生长繁殖最为旺盛,一般能耐 $38\sim 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的高温; $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右处于休眠状态,但不易冻死;在 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下,大多数仓库害虫停止发育。大多数仓库害虫生活于含水量很少的商品中。大部分仓库害虫能耐长时期的饥饿而不死,如黑皮蠹能耐饥5年。害虫的抗药性是指某种害虫具有能抵抗对正常的同种害虫大部分都能致死的剂量的能力。近年来,由于大量使用杀虫剂来防治害虫,使得害虫的抗药性不断增强,对一些种类的害虫,纵然把药量或用药浓度提高几倍至几十倍,仍然不能取得理想的防治效果。

2. 食性广杂

仓库害虫的口器发达,能咬食坚硬的食物,且大多数仓库害虫具有杂食性。例如,储烟害虫(是指在各储烟场所危害烟叶及其制品的一类害虫)多为杂食性害虫,除危害烟叶及其制品外,还危害粮油、干果、毛皮、药材、书籍档案等。

3. 繁殖力强

仓库为害虫提供了许多适宜的条件:仓库环境气温变化小,天敌少,食物丰富,活动范围有限,雌雄相遇机会多等,这使得仓库害虫繁殖力极强。例如,在一些温暖地区,储粮害虫全年都可以繁殖。一对玉米象或米象在适宜的条件下,一年内可以繁殖80万头以上的后代。这种繁殖的能力是十分惊人的。

4. 活动隐蔽

大多数仓库害虫体型较小,体色较深,隐藏于阴暗角落,常在商品中蛀成“隧道”,在寄主内部隐蔽生活、取食或构筑巢穴,危害商品且难以发现,寒冬季节常在板墙缝隙中潜伏过冬,如鲜果、粮食和其他储藏农产品中的蛀蚀害虫,木材、水坝和住宅建筑中的天牛等。

四、影响仓库害虫的因素

1. 温度

任何一种害虫都是生活环境中的一个组成部分,都受到周围环境的影响,同时也会影响周围环境。各种生态因素的变动都能影响害虫种群的变化和种群数量的增减。

温度是仓库害虫生活环境中最重要的环境因素,因为害虫是变温动物,它的体温很大程度上取决于周围环境的温度。害虫虽然也有通过改变呼吸强度和水分蒸

发来调节体温的能力,但这种能力是极微弱的。一般来说,外界温度上升,仓库害虫的体温也随之上升;外界温度下降,仓库害虫的体温也随之下降,即仓库害虫体温保持在与外界温度相接近的水平。而温度对幼虫的发育速度、成虫的寿命和繁殖率,以及它们的死亡速度和迁徙分布都有直接影响。

由于仓库害虫的体温随周围环境温度的变化而变化,新陈代谢的速度和行为必然要受环境温度的支配。在不同的温度范围内表现出它的基本行为和特殊的生理过程。

仓库害虫的发育始点温度一般在 8°C 左右,最适温度在 $22\sim 30^{\circ}\text{C}$ 之间,有效温度在 $8\sim 45^{\circ}\text{C}$ 之间,发育始点温度以下到 -4°C 为停育低温区, $45\sim 48^{\circ}\text{C}$ 为停育高温区, 48°C 以上为致死高温区。

(1) 在有效温度范围内,害虫才有可能生长、发育和繁殖。

(2) 在最适温度区时,害虫的发育良好,发育速度适中,个体死亡率小,成虫寿命较长,生殖能力也最强。

(3) 当温度达到有效温度的上限时,害虫的生长发育开始发生热抑制状态。

(4) 在停育高温区时,害虫各部分代谢速度加快而不能得到平衡,因此,生命功能失调,生命活动减弱,处于热昏迷状态。如果此状态继续延续,将可能使害虫致死。

(5) 当温度超过停育高温区上限或低于停育低温区下限时,对害虫就有致死的作用。

(6) 当处于停育低温区时,虫体的新陈代谢减慢,生命活动减少,进入冷昏迷状态。如果时间长久,就会导致害虫死亡。

低温对害虫的致死效力与保持低温的时间长短有密切关系,一般是保持长时间的低温会有较强的致死效力。

仓库害虫对温度具有一定的抵抗能力,不过,不同种类的仓库害虫对高温和低温的抵抗能力是不同的。在 55°C 的高温下,米象成虫可忍受 20 min ,谷象只能忍受 10 min ;而地中海螟的成虫和豆粒内的豌豆象的成虫等,在 60°C 的高温下,能忍受 60 min 。在 5°C 的低温条件下,米象只能忍受 21 天 ,而玉米象能忍受 100 天 ,谷象能忍受 152 天 。

害虫对温度的反应和适应性不仅因虫而异,还受到其他因素的影响:

(1) 温度变化的速度。快速上升或下降的温度能使害虫一时难以适应,从而缩短了对高温或低温的忍耐时间。

(2) 大气湿度的变动。对害虫有利或不利的温度范围也随大气湿度的改变而变化。一般来说,在干燥条件下,害虫对温度变化的忍耐力比潮湿条件下的忍耐力要高。

(3) 不利温度持续时间的长短。不利温度持续时间越长,害虫死亡率越高。

(4) 不同的生理状态和发育阶段对温度有特殊的要求。害虫对温度的反应与其内在生理状态有关系。一般来说,当害虫体内水量增多、脂肪量相对减少时,忍耐低温的能力较差;反之,脂肪量增多、水分减少时,忍耐低温的能力增强。不同的发育阶段对温度的反应也有差异,一般越冬期个体忍耐低温能力最强,处于停止发育状态或已经成熟的幼虫次之,正在发育的虫体最弱。

2. 湿度

湿度对仓库害虫的影响与温度同等重要。湿度除了直接影响害虫的生理活动外,还间接影响害虫食物的含水量。

一般害虫体内含有的水分约占体重的 50%~90%,这些水分是消化作用、渗透压的调节和排泄物的排出等生理活动所必需的溶剂。仓库害虫不断地由体壁蒸发水分,腺细胞的分泌要排出水分,马氏管^①也要排出水分等,因此,湿度的高低直接影响仓库害虫的生长、发育和繁殖。

害虫体内水分主要从食物中获得。一般仓库害虫在食物含水量低于 8%时就难以生存,但也有些害虫种类耐干燥的能力非常强,如谷斑皮蠹能够生活于含水量 2%的食物中。

仓库害虫对湿度的反应和适应性也会受到各种因素的影响:

(1) 害虫种类。在仓库害虫中,有些种群喜好生活在高湿环境,而另一些种群则适宜在干燥环境下生长、发育和繁殖。例如,麦蛾幼虫和蛹的新陈代谢常因湿度的增加而减退;在相对湿度为 70%~90%、温度在 24~30℃ 范围内时,药材甲的发育速度与温湿度成正比。

(2) 虫期。湿度对仓库害虫的影响,不仅各个虫期不同,而且在同一虫期的前后期也有差异。很多幼虫在幼龄期含水量高达 82%,生长 10 天后减到 79%,成虫期仅为 60%。

(3) 环境条件。仓库害虫对外界湿度的选择和要求取决于虫体含水量和外界温度的变化情况。当仓库害虫体内含水量高或失去水分能够及时补充时,在高温下,害虫需要低湿;若含水量虽高,但失去的水分不能及时补充时,即使在高温下仍需较高的湿度。在一般情况下,低温时通常都是高湿,此时昆虫活动少,失水也少。总之,当环境改变时,害虫必须用获得或散失水分来调节,以维持正常的生理活动。

3. 其他因素

能对仓库害虫产生影响的因素除温湿度外,还有食物和空气中的氧。食物是仓库害虫营养物质的主要来源,如果没有充足的食物,仓库害虫的生长、发育、繁

^① 马氏管全称马尔比基氏小管,是昆虫的排泄和渗透调节的主要器官,帮助它们保持水和电解质平衡,以发现者意大利解剖学家马尔切洛·马尔比基(Marcello Malpighi)命名。

殖就会受到严重的影响。空气中的氧也会对仓库害虫产生一定的影响。当空气中氧的浓度降低到一定的程度,必然会影响虫体的呼吸作用,影响害虫正常的新陈代谢和生长繁殖。

五、防治虫害的方法

(一) 机械防治

1. 利用简单器械捕杀害虫

利用简单器械捕杀害虫是比较常用的防治虫害的方法,如用铁丝可以钩杀天牛幼虫。对茶毛虫卵块、蓑蛾、卷叶蛾虫苞、茶蛀梗虫、茶木蠹蛾等目标大或危害症状明显的害虫也可采取人工捕杀的方法。对局部发生量大的蚘壳虫等可采取人工刮除的方法防治。

2. 利用趋性^①捕杀

多数昆虫有趋光性。可在灯下放置水盆,水面上滴少量洗衣粉,此方法可使害虫趋光落水致死。黑光灯为紫外光灯的一种,波长为 365 nm,诱虫效果比普通灯光好,能诱集多种昆虫。此外,还可以利用某些害虫的趋化性,在诱蛾器皿内置糖、醋、酒液等,也可诱杀多种害虫。用牛、马粪可诱集蝼蛄;黄色对有翅茶蚜、小绿叶蝉、茶叶蓟马有一定引诱力,可利用黏性黄皿、黄板诱蚜作为测报和防治的措施。

3. 性外激素诱杀

用昆虫性外激素防治害虫,主要是采取直接诱杀和干扰交配两种方式。直接诱杀法是在一定区域内使用足够数量的诱捕器,并使诱得的雄虫比雌虫多,从而造成仓库中雌虫保持不孕状态,降低下一代害虫数量。干扰交配法即迷向法,其依据是在仓库中释放大量性外激素,破坏雌雄之间的正常信息联系,使雄虫失去寻找雌虫的定向能力。实际生产中也可将未交配的活体雌虫固定在一小笼中,下置水盆,利用其释放的性外激素诱杀求偶雄虫。

(二) 物理防治

1. 高温杀虫法

一般害虫所能忍受的温度为 35~40℃。因此,在 46~48℃条件下,持续较长时间就能将害虫致死;在 50℃以上,绝大多数害虫在短时间内就会死亡。高温杀虫一般要求温度在 46℃以上。高温杀虫常采用以下几种方法:

(1) 日光曝晒法。在高温季节,热场出晒,薄摊勤翻,一般出晒 4~6 h,使粮温

① 具有自由运动能力的生物受外部刺激而引起运动,这种运动具有一定方向性时称为趋性。

达到 46℃ 以上,并保持 2 h,即可保证达到杀死害虫的效果,但入仓水分应控制在 12% 以下。

(2) 机械加热杀虫。使用硫化槽烘干机、滚筒烘干机、塔式烘干机等加热干燥机械,将粮食加热 33~60 min,使粮温加热到 50~55℃,然后出机,缓苏 1~2 h,再通风冷却,即可将全部幼虫和成虫杀死;若缓苏 4~6 h,还可杀死虫卵。

(3) 沸水烫杀蚕豆象、豌豆象。先将粮食放在箩筐里,连同箩筐一起放入沸水中浸烫,并不断搅拌,经 28~30 s 后,立即提出箩筐,放到冷水中冷却一下,然后摊开晾干,使水分降至 12% 以下再储存,可有效防治蚕豆象和豌豆象。

2. 低温杀虫法

低温会使害虫机体的生理活动变得缓慢,新陈代谢减退,体内储存物质减少,体内酶的活性受到抑制或破坏,甚至被冻死。低温杀虫的具体方法是利用天然气温,在我国北方的冬季,室外温度一般在 -10℃ 以下,在这种情况下,一般的仓库害虫就会被冻死。必要时还可采用人工冷藏,利用冷冻设备将库温降到 0℃ 以下,就会达到杀虫的目的。

小案例

低温杀虫在烟草仓库中的应用

利用冬季寒冷的气温来降低储烟仓库的温度,以达到抑制害虫繁殖和灭虫的目的。如烟草甲的致死温度和时间为 -15℃ 时 1 h, -10℃ 时 60 h, -5℃ 时 168 h;烟草螟幼虫的致死温度和时间为 -7~3℃ 时 7 天。我国北方地区,冬季严寒干燥,很长一段时间的气温都在致死低温之下,应充分加以利用。其具体方法是在晴天的晚上,把仓库的门窗全部打开,使冷空气进入仓内进行对流,以逐渐降低仓内温度。如此连续几天,待仓库内的温度降到接近外界最低温度时,就关紧门窗,密闭储存,使储烟场所和仓库长期保持低温,即可冻死绝大部分害虫。冷库储烟只要使仓库内气温长期保持在 10~12℃,即可控制害虫危害,若在 -4℃ 以下,经过 7~10 天也可以杀死烟叶中的害虫。

3. 电离辐射

电离辐射是使害虫处于足够高的频率和强度的射频电场中,它们从电场中吸收能量,使体温迅速升高,最终导致死亡。这种处理的致死效应是由于电介质加热产生了致死温度,用致死能量以下的电离辐射处理害虫,可造成幼虫发育成畸形,生殖能力降低和雌雄个体不育。

4. 臭氧杀虫

臭氧具有较强的氧化能力,不仅能杀死仓库害虫,还能杀死粮食中的多种微生物。

物。例如,谷蠹、玉米象、米象、赤拟谷盗等仓库害虫,臭氧浓度在 1.2 mg/m^3 , 2 天就能完全杀死成虫;臭氧浓度在 $1 \times 10^{-4} \text{ mg/m}^3$, 6 天能全部杀死成虫;臭氧浓度在 $7 \times 10^{-5} \text{ mg/m}^3$, 7 天能全部杀死成虫;臭氧浓度在 $1.5 \times 10^{-5} \text{ mg/m}^3$, 12 天能全部杀死成虫。其中,米象、玉米象对臭氧最敏感,谷蠹次之,最后是赤拟谷盗。

5. 声音治虫

声音具有一定的能量。高能量的声音能引起害虫内部器官的摩擦生热或体细胞内出现空化^①而导致仓库害虫死亡;低能量声音能够干扰害虫的生物信息,破坏其正常的生长、发育和繁殖。

6. 气控防治

人为地改变仓库中气体成分,降低仓库中氧的含量,增加二氧化碳含量,造成不利于害虫生长的环境条件,以达到防治害虫的目的。常用的方法有自然缺氧储藏(如密闭粮仓)和脱氧储藏(如利用除氧剂)等。

7. 控制相对湿度

对仓库环境的相对湿度进行控制也是防治仓库害虫的一个有效方法。许多仓库害虫在相对湿度为 50% 的干燥环境中即不能繁殖。

(三) 化学防治

使用各种化学杀虫剂,通过触杀、胃毒、熏蒸等作用来杀害虫,是当前防治仓库害虫的主要措施。常用的防虫、杀虫药剂有以下几种:

1. 驱避剂

驱避剂的驱虫作用是利用易挥发并具有特殊气味和毒性的固体药物挥发出来的气体在商品周围经常保持一定的浓度,从而起到驱避、毒杀仓库害虫的作用。常用的驱避剂药物有精萘、二氯苯、樟脑精(合成樟脑)等。

2. 触杀剂和胃毒剂

杀虫剂接触虫体,透过表皮进入虫体而使害虫中毒死亡的作用称为触杀作用。具有触杀作用的杀虫剂称为触杀剂。杀虫剂随着诱饵(食物)被害虫吞吃,通过胃肠吸收进入虫体内而使其中毒死亡的作用叫胃毒作用。具有胃毒作用的杀虫剂称为胃毒剂。虽然触杀剂和胃毒剂在不同毒杀方法上效果各有不同,但往往具有触杀作用的杀虫剂也都有胃毒作用。触杀剂和胃毒剂有很多,常用的有对位二氯化苯和一些高效低残毒的有机磷杀虫剂。

^① 液体内部压强降低到液体的饱和蒸气压时,液体内部或液固交界面上出现的蒸气或气体空泡的形成、发展和溃灭的过程叫空化。

3. 熏蒸剂

杀虫剂的蒸气通过害虫的气门及气管进入体内,而导致其中毒死亡的作用,称为熏蒸作用。具有熏蒸作用的杀虫剂称为熏蒸剂。常用的熏蒸剂有氯化苦、溴甲烷、磷化铝、环氧乙烷和硫磺等。熏蒸方法可根据商品数量多少,结合仓库建筑条件,酌情采用整库密封熏蒸、帐幕密封熏蒸、小室密封熏蒸和密封箱、密封缸熏蒸等形式。必须注意的是,上述几种熏蒸剂均系剧毒气体,使用时必须严格落实安全措施。

(四) 密封防治

密封防治是把有虫害的商品密封储藏在仓库或容器中,利用商品本身的呼吸作用和害虫、微生物的生命活动耗去仓内或容器中的氧气,产生一种缺氧的环境,使害虫窒息死亡。现实中常用地下密封储藏和用聚乙烯塑料袋密封的方法进行防治。

(五) 生物防治

生物杀虫法是利用害虫的天敌和人工合成的昆虫激素类似物来控制 and 消灭害虫的一种方法。此法可避免化学杀虫的抗药性和对环境的污染,是一种很有发展前景的杀虫方法。目前,合成的昆虫激素类似物主要有性信息素合成物和返幼激素等。前者用于诱杀雄虫,或使雌虫得不到雄虫交配而产下不能孵化为害虫的未受精卵;后者可抑制害虫的发育,使其停留在一定的发育阶段,不能继续繁殖,最终造成害虫的不育或死亡。

第二节 商品防治鼠害技术

一、主要鼠类及其生活习性

(一) 主要的鼠类

我国约有 180 种鼠,其中,常见的鼠类有 30 多种,可分为家栖鼠和野栖鼠两大类。在城镇,常见的鼠主要有褐家鼠、黄胸鼠和小家鼠三种。

1. 褐家鼠

褐家鼠又名大家鼠、沟鼠,体粗大,一般重 300 g 左右,尾短于体长,耳短而厚,向前折,背毛深褐色,腹毛灰白;繁殖力强,四季均可繁殖。褐家鼠巢居居室、厨房、仓库或室外的阴沟、杂物堆、垃圾堆等处;食性广泛,以多种有机物品为食。

2. 黄胸鼠

黄胸鼠又名屋顶鼠、尾鼠,体形中等,体长在 140~180 mm 之间,体重在 60~

180 g 之间。黄胸鼠体形较褐家鼠纤细,背毛黄褐色,腹毛棕黄色,尾毛上下部颜色相同,尾长大于体长,口鼻尖长。

黄胸鼠主要分布在我国黄淮流域以南,特别是长江流域以南。善于攀登,多栖居于建筑物的上层及裂缝间,在粗糙面上能直攀而上,还可沿铁丝、电缆而行。黄胸鼠夜间活动,黄昏和黎明为两个活动高峰,但白天有时也出现,行为习性与褐家鼠相似,对新出现的物体有明显的回避行为。黄胸鼠食性较广,但以植物性食物为主,含水量较高的食物(如瓜果等)对黄胸鼠有较强的诱惑力。

3. 小家鼠

小家鼠又名小老鼠、小耗子,体形较小,体长一般在 60~90 mm 之间,体重在 7~20 g 之间;尾长与体长相等或略短;栖居在农田周围住宅区的小家鼠体毛偏黄褐色,栖居在城镇内的多偏灰褐色。小家鼠分布在全国各地,喜欢栖息于干燥、离食物近的隐蔽场所,如箱子、衣物、厨房、仓库以及杂物堆积处,用破布、纸屑等筑巢。

小家鼠昼夜活动,黄昏和黎明是两个活动高峰,但在室内,白天也常见小家鼠外出觅食。小家鼠食量约在 2~3 g 之间,但每次出外摄食量只有 0.12 g,所以每个昼夜平均需出外觅食数十次,并且常常变更觅食场所。小家鼠对环境中的新物无回避行为,喜欢接近新发现的目标。

(二) 鼠类的生活习性

鼠通常在夜间活动,白天休息。家栖鼠多栖息在厨房、杂物堆、牲畜圈、仓库、下水道、电线电缆沟;野栖鼠大多栖息在农田及丛林处。鼠的生活习性表现在以下几方面:

1. 繁殖力

鼠的个体小,性成熟早,怀孕期短,产仔数多。大多数鼠类每年产仔数次,每次可产仔 4~8 只。母鼠受孕不到 3 个月即可产仔,仔鼠 2~3 个月成熟后即可繁殖后代。鼠的寿命一般为一年左右,但由于具有较强的繁殖能力,灭鼠达标的地方通常半年内又会恢复到达标前的鼠密度。

2. 活动规律

(1) 行走。鼠是昼伏夜出的动物,主要是为避开人类的干扰,活动时靠墙根或固定物边缘行走,形成鼠路。褐家鼠多在 100~150 m 范围内活动;小家鼠活动范围较小,多在栖息地 30~50 m 内觅食和活动。

(2) 攀登和跳跃。以上三种家鼠均能攀登,其中,黄胸鼠更善于攀登;褐家鼠能垂直跳跃 60 cm,小家鼠也能跳跃 30 cm。

(3) 游水。以上三种家鼠均能游水,其中,褐家鼠水性最好,能在水面浮游 60~72 h,潜水 30 s。

(4) 栖息。褐家鼠有趋湿性,主要栖居地下层,善于打洞;黄胸鼠和小家鼠喜欢

干燥,黄胸鼠主要栖居高层,小家鼠多靠近食源处栖居,栖居条件简单。

(5) 打洞。鼠善于打洞,褐家鼠在松软的土壤可打洞长达 3 m,深度可达 0.5 m。

(6) 咬噬。家栖鼠有一对非常坚硬锐利的门牙,因此,家栖鼠喜欢咬建筑材料、衣服、书籍,以达到磨牙的目的。

(7) 迁移。栖息场所是鼠类生存的基本条件,如原栖息地受到干扰破坏或食源缺乏、鼠类发生疫病等原因,老鼠便会迁移。因此,灭鼠前不应改变鼠类栖息和活动环境,以免影响灭鼠效果。

(8) 探索行为。老鼠的好奇心很重,经常不断探索周围环境的物体、食源、地形、躲藏场所等,以不断适应生存繁衍的环境。

(9) 摄食行为。老鼠在观察环境时也尝试环境中的食物,开始先取食少量,随后逐渐增加,旨在提防因摄食不当引起中毒死亡。这种行为造成了人们使用急性灭鼠毒饵后出现鼠拒食的情况。

二、影响鼠类生存的环境因素

鼠类与人类的活动有着极密切的关系,它们的生长发育、繁殖和数量,受环境条件的限制。影响鼠类生存的环境因素主要有气候因素、土壤因素、生物因素和人类的经济活动。

1. 气候因素

气候因素主要包括温度、湿度、降雨量、光照、风和雪等对鼠类的生命活动有着重要影响的因素。温度对鼠类繁殖的影响很大,它主要影响鼠类的性成熟、交配活动及胎仔数,温度过高或过低对鼠类的繁殖都有一定的抑制作用。鼠类对湿度和水分的要求具有明显差异,大多数鼠类无饮水习性,主要依靠取食鲜嫩多汁的食物来补充水分,少数种类有饮水或饮露水的习性。降雨和降雪对鼠类生存的影响也较大,夏季洪涝可直接淹死大量鼠类,华北地区流传有“大暑小暑,灌死老鼠”的说法;降雪可为雪下生活的鼠类提供适宜的生活环境,但对其他鼠类的生存则产生不良影响。

2. 土壤因素

土壤因素直接影响鼠类的生存和分布,也会通过影响植物生长而间接作用于鼠类。不同鼠类有其栖息的最适宜环境和不同的筑巢地带,因此,土质松软、含水适中、通风透气好的土壤和背风向阳的地块适于鼠类筑巢栖息。但有的鼠种对筑巢无特殊的环境选择性,可广泛栖息,如黑线姬鼠、小家鼠等。

3. 生物因素

生物因素包括植物因素和动物因素两大类,是影响鼠类种群数量最直接的因素之一。植物既是鼠类的食物来源,又鼠类的隐蔽场所,鼠类对植物种类具有很大的选择

性。因此,植物生长的好坏决定着鼠类的数量。同时,植物种类的不同也影响着鼠类的生活习性和栖息场所。动物因素主要指鼠类的天敌,自然界中鼠类的天敌有几十种之多,因此,应加强保护和利用鼠类的天敌资源,充分发挥生物灭鼠的作用。

4. 人类的经济活动

人类的经济活动也影响着鼠类的生存。例如,大兴农田基本建设、兴修水利、调整作物布局和改变耕作制度等,都会改变鼠类的生存条件,使其数量不断减少。

三、防鼠和灭鼠方法

(一) 防鼠

防鼠的方法主要有以下三种:

(1) 环境治理。经常清除仓库内的垃圾,发现新旧鼠洞要及时堵塞。

(2) 断绝食源。做好食物的管理工作,对防鼠工作有非常重要的作用。粮食要离墙边架高,副食品及调料应加盖严封,生活垃圾要及时处理。

(3) 建立防治设施。室内排水沟要安挡鼠栅,木门下边要钉 0.6 m 高的铁皮,通风口安 0.013 m 孔径的铁网,食物舱门安 0.6 m 的挡鼠板,门和框要密合,缝隙要小于 0.006 m;及时将破损的、没有硬化的地面进行修补,或将路面硬化。

(二) 灭鼠

灭鼠的方法可分为物理灭鼠法、化学灭鼠法、生物灭鼠法、环境灭鼠法和生态学灭鼠法。

1. 物理灭鼠法

物理灭鼠法又称器械灭鼠法,应用时间较久,应用方式也较多。物理灭鼠法主要是利用捕鼠器械(如捕鼠夹、鼠笼、压板、铁刺、电子捕捉器等)以及水淹法、扣捕法等进行灭鼠。

2. 化学灭鼠法

化学灭鼠法通常采用灭鼠毒饵灭鼠:将抗凝血灭鼠剂与饵料(如玉米、谷子、小麦等)浸泡或混合后制成的毒饵按一定方法投放,鼠盗食毒饵后 3~7 天内中毒死亡。选用毒饵灭鼠应注意以下几点:

(1) 选用的毒饵中不得含有国家禁用的急性灭鼠剂。

(2) 选用的毒饵中主要有效成分含量应符合标准,含水率符合标准。

(3) 选用的毒饵的适口性要好,摄食系数应大于 0.3。

(4) 选用的毒饵不得变质或发霉。

投放由抗凝血剂与饵料制成的毒饵灭鼠的方法如下:

(1) 少量多堆。每堆的量为 20~40 g,沿着墙边或鼠洞投放,每隔 5~10 m 投一堆,尽量投在隐蔽之处,最好是投放到毒鼠盒内。

(2) 定时补充。如果毒饵的主要有效成分是敌鼠钠盐或杀鼠迷,投放后应连续补投两天。补投原则是:吃多少补多少,如果吃完,则加倍补投。如果毒饵的主要有效成分为溴敌隆、大隆等,则在饱和投放毒饵 7~10 天后补投一次。

3. 生物灭鼠法

生物灭鼠法即利用自然界中某些生物来防治鼠类。可以利用控制鼠类的生物(即鼠类天敌)如鸟类、蛇、猫等,也可以使用生物杀鼠剂(如肉毒梭菌毒素等)来防治老鼠。

4. 环境灭鼠法

鼠类需要水、食物以及隐蔽的栖息条件才能生存和繁殖。因此,创造一个不适宜其生存的环境就能使一个地方的鼠量大大下降,并能使灭鼠成果容易得到巩固。要搞好环境卫生,清除住宅周围的杂草、随意堆放物品,经常清扫室内外卫生,各种用具杂物收拾整齐,衣柜、书籍、鞋帽等要经常检查,不使鼠类营巢。

断绝鼠的食物。鼠的食物不仅包括人的食物,还包括饲料、垃圾、食品行业的下脚料等。这些东西要存放在加盖的而且没有缝隙的容器内,使鼠类得不到食物而被动地去吃投放的毒饵,以达到灭鼠的目的。

5. 生态学灭鼠法

生态学灭鼠法就是通过改良环境,包括防鼠建筑、断绝鼠粮、农田改造、搞好室内外环境卫生、清除鼠类隐蔽处所等,控制、改造、破坏有利于鼠类生存的生活环境和条件,使鼠类不能在这些地方生存和繁衍。生态学灭鼠法是综合鼠害防治中很重要的一环。

第三节 商品防治蚁害技术

一、白蚁及其生活习性

(一) 白蚁的分类

1. 按形态和分工不同分类

按形态和分工的不同,白蚁可分为两大类型,即生殖型白蚁和非生殖型白蚁。

(1) 生殖型白蚁。生殖型白蚁分为雌蚁和雄蚁,它们的职责是保持旧群体和创

立新群体。生殖型白蚁又可分为以下三类：

① 大翅型或有翅型白蚁。大翅型或有翅型白蚁躯体骨化，呈黄、褐或黑色，有两对发达的翅，脱翅后可以成为创立新群体的父蚁和母蚁。

② 短翅型白蚁。短翅型白蚁又称补充生殖型白蚁，在地栖性种类中较为常见。

③ 无翅型白蚁。无翅型白蚁也是补充生殖型白蚁，完全是无翅个体，只存在于极原始的种类中。

(2) 非生殖型白蚁。非生殖型白蚁是指没有生殖能力的白蚁。它们无翅，生殖器官已经退化，主要担负劳动和作战的任务，因而又有工蚁与兵蚁之分。

① 工蚁。工蚁在蚁群中数量最多，担任巢内很多繁杂的工作，如建筑蚁冢、开掘隧道、修建蚁路、培养菌圃、采集食物、饲养幼蚁与兵蚁、看护蚁卵等。在无兵蚁的种类中，它们还要负责抵御外敌。

② 兵蚁。兵蚁虽有雌雄之分，但不能生殖。兵蚁的头部长而高度骨化，上颚发达，但已失去了取食功能，成为御敌的武器，还可用上颚堵塞洞口、蚁道或王宫入口。由于兵蚁失去了取食功能，因而食物由工蚁饲喂。兵蚁分为两种类型：大颚型兵蚁——上颚形成各种奇异的形状，好似一把两齿的大叉子；象鼻型兵蚁——头延伸成象鼻状，当它与敌搏斗时，可喷出胶质分泌物，涂抹对方。

2. 按生活习性不同分类

按生活习性不同，白蚁可分为三种类型。

(1) 木栖型白蚁。木栖型白蚁群体大小不一，在木质结构(如木制门窗、木制地板、木制屋、铁道枕木、木制桥梁、枯树等)的啃空部分建巢，取食木质纤维，为木材制品的大害虫。木材被蛀空后，建筑物容易倒塌，铁路枕木使用寿命缩短，对交通安全威胁极大。

(2) 土栖型白蚁。土栖型白蚁在地下土中筑巢，或巢高出地面成塔状，称为蚁冢。土栖型白蚁以树木、树叶和菌类等为食。

(3) 土木两栖型白蚁。土木两栖型白蚁是家庭白蚁中分布最广、危害最严重的一类。它们可以筑巢于土壤或砖墙空隙中，也可筑巢于木材或活树的树根和树干中，或者兼而有之——一个巢群的白蚁，一部分在地下土中，一部分在木材中。土木两栖型白蚁栖息场所和取食场所有时一致，有时不一致，但较为接近。这类白蚁巢群复杂，巢穴结构固定，个体数量多，从数千只到数十万只不等。

(二) 白蚁的生活习性

白蚁是一种组织性强、高度分工的昆虫，它的生活始终离不开周围的自然环境。为适应环境和生存，白蚁形成了一定的生活规律：

(1) 群栖性。白蚁是一种营巢穴生活的昆虫,不论何种白蚁,都营建巢穴群体,把巢当做大本营。但由于白蚁种类不同,蚁巢结构有简单和复杂之分。庞大的蚁巢穿掘隧道虽然纵横密布,但均连接若干主干道通往主巢,构成一个整体。蚁群中的蚁王、蚁后长住在“王宫”;工蚁、兵蚁有专门职能,要频繁外出。它们在外活动期间,最长一般为4~7天时间。

(2) 趋暗性。白蚁畏光趋向于阴暗,过的是隐蔽生活。它外出采食吸水,在地下或者木材内部穿掘隧道。即使离开物体到另一处取食点,也要事先筑好泥管式或泥被式的通道,与外部光亮隔绝。

(3) 趋湿性。白蚁的生活对水的要求极其严格,如果离开了水,它是活不下去的。黑翅土白蚁自身含水量79%。

(4) 整洁性。白蚁有一种整洁特性,白蚁群个体间相遇时互相清洁,而且互相喂食,彼此还吞食同类的尸体,及时搬走粪便和脱掉的皮等。

(5) 趋温性。白蚁和其他昆虫一样,是变温动物,也是喜温性昆虫,气温的高低是影响白蚁分布的主要因素。不同种类的白蚁对温度要求也有显著差别。

(6) 敏感性。白蚁的活动对外界干扰十分敏感。

(7) 嗜好性。白蚁食谱中纤维素占很大的比重。

(8) 分群性。白蚁的传播主要靠羽化分群。黑翅土白蚁幼年巢发展到成年巢,必须经过五年以上的发展过程,才能出现有翅成虫分化现象。

二、白蚁的危害

(一) 白蚁危害的特点

1. 广泛性

白蚁危害范围十分广泛,涉及国民经济的许多部门,如房屋建筑、交通设施、电信设施、江河堤围、水库土坝、档案图书、纺织品、武器弹药、各种农林植物等。人们的衣食住行和各种用具也往往遭受其害。

2. 隐蔽性

白蚁生活在黑暗环境中,筑巢在土中、木头里或在高大的土垅内,修筑隧道活动隐蔽,危害不易使人察觉,一旦发现,损失严重且已无法挽回。所以,白蚁是建筑物、水库堤坝的大隐患。

3. 严重性

白蚁危害率高,破坏性大,造成的损失惊人。据资料统计,在房屋建筑方面,长江流域危害率一般可占房屋总数的40%~50%;华南地区危害率可上升到60%~80%。

4. 易传播和扩散蔓延

白蚁被人为引进,由原产地传播到新的国家或地区蔓延危害,已有记录的种类达 40 多种,楹白蚁属传播到其他地区或国家的种类已有 7 种,散白蚁属有 4 种。

(二) 白蚁危害的主要表现

1. 对房屋建筑的破坏

不论是泥木结构、砖木结构还是混凝土结构的房屋,都会受白蚁危害。据调查,四川盆地内的木结构和砖木结构房屋,一般受害率达 30%~80%;安徽省江淮之间城市房屋蚁害率达 10%~30%,长江以南地区可达 30%~50%,皖南地区农村蚁害率已达 60%以上。安徽省城市房屋建筑每年蚁害面积在 $7 \times 10^6 \text{ m}^2$ 以上,直接经济损失达数亿元,严重的甚至引起房屋倒塌,人畜伤亡。

2. 对交通和电信设备的破坏

木桥和木电线杆由于受白蚁破坏,大大缩短了使用年限,不少未经防护处理的木桥,建成后不到 5 年就被列为危桥。在我国,南方松木建材直接在露天使用,寿命仅能保持 2 年左右。白蚁对铁路运输的破坏主要是蛀蚀枕木、车厢和铁轨与枕木之间的垫板。据广州铁路局灭蚁小组调查,南方约有 20%~25%的车厢受白蚁危害。轮船、轮渡、木驳船和码头等都会受白蚁危害。

3. 对江河堤围和水库土坝的危害

土栖型白蚁在江河堤围、水库土坝中能筑成巨大的巢居(直径可达数米)和许多呈卫星状排列的彼此有蚁路相通的面包状菌圃。当汛期洪水高涨,水位超越迎水坡蚁路时,水流便渗入隐蔽在堤内的空洞和通道,情况严重的甚至会出现管涌、滑坡、垮坝。南方各省 15 年以上的土质河堤和水库堤坝,90%~100%有土栖白蚁危害。

4. 对仓库商品的危害

衣物、武器、图书、账册和各种棉麻纺织制品都可能受到白蚁的蛀蚀。枪支弹药的包装箱、某些含木质纤维的武器及军用物资也会遭到白蚁破坏。危险品仓库内存放的雷管等会因被白蚁蛀蚀而报废,甚至银行内具有钢混结构、电动铁门和排气窗的金库内存放的人民币也可能被白蚁蛀蚀。

5. 对园林树木的危害

白蚁是园林中的重要害虫,对园林树木的危害日趋严重,特别是我国南方城市园林蚁害比较普遍。据初步调查统计,白蚁蛀蚀侵害 300 多种树木,其中以杉木、樟树、檫树、桉树、刺槐、柳杉、垂柳、悬铃木、白杨、拐枣、棕榈、板栗、桃树、桑树等受害

最严重,轻则影响树木的正常生长,重则造成树木的空心和死亡。

小贴士

白蚁造成的经济损失

白蚁的危害已给全球造成了巨大的经济损失,据美国国家害虫控制协会统计,美国每年由白蚁危害造成的直接经济损失达 50 亿美元以上,约 200 万幢房屋受到不同程度的蛀蚀,美国房地产业主每年因此要支付或赔偿白蚁危害的损失达 7.5~15 亿美元,并每年仍以 0.62 亿美元的损失递增。在印度,每年仅谷物一项受蚁害的损失就达 2.8 亿卢比。在日本,由白蚁危害造成的损失已超过每年因火灾引起的损失。

三、影响白蚁生存的环境条件

白蚁的分飞和生长繁殖与环境条件密切相关,其影响因素主要有温度、水分、气体成分和光。

1. 温度

白蚁最适宜的温度为 25~30℃。当温度达到 17℃ 时,白蚁便开始活动和觅食,而且天气越暖和,它的活动就越活跃,取食就急剧增加。

2. 水分

在白蚁身体中,水分最高占 79%;组成蚁巢的巢片,水分经常保持在 33% 左右。白蚁在活动筑路时,必须不断获得水分。

3. 气体成分

各种气体成分对白蚁的影响也很大,例如,在台湾乳白蚁巢内的空气中,二氧化碳的比例很高,一般为 0.5%~6.5%,氧气则相对较少。

4. 光

白蚁长期过着隐蔽的生活,工蚁和兵蚁的眼睛已经退化,因此,白蚁有怕光的习性,但长翅成虫在分飞时却有较强的趋光性。

四、防治蚁害的方法

1. 物理屏障法

物理屏障法是一种比较成熟的技术,在美国的夏威夷和澳大利亚投入商业应用已有数十年,主要是使用不锈钢网、砂粒、薄金属板、防水薄膜等在房屋基础部位设立一层防白蚁屏障,可以有效地防止白蚁从基础部位对房屋的蛀蚀,在采用的材料

符合有关规定的的前提下,其白蚁防护年限可以达到 50 年,结合其他防治措施(如定期检查、室内白蚁防护等)可以有效地达到防治白蚁的目的。采用这种防治方法,需在房屋设计、施工过程中与设计、施工部门紧密配合。物理屏障法目前在我国只是停留在实验阶段,还没有实际应用。

2. 物理防治法

物理防治法包括高温处理、液氮冷冻、微波和电子流击杀等,主要应用在白蚁的杀灭处理中。例如,堆砂白蚁在 60 ℃ 以上的高温中持续几个小时便会死亡。因此,用各种方法使被蛀木材产生高温,都能防治该类白蚁。

3. 化学防治法

目前,白蚁防治中主要采取的是化学防治,采用的药剂通常有毒死蜱、氯丹、灭蚁灵、联苯菊酯、氯菊酯、氟铃脲、氟虫胺、熏蒸剂等。如灭蚁灵混入饵剂中对土白蚁具有很好的诱杀效果,对防治堤坝白蚁有很好的作用。使用熏蒸剂前必须经过专门的技术培训,工作人员应戴防毒面具。对于白蚁蛀蚀的木家具,体积不大的可放在熏蒸室或熏蒸箱内熏杀。熏蒸室的门窗必须用牛皮纸密封,也可用塑料膜罩住被熏物品,周围用砂压住,不使其漏气。

4. 生物防治法

用病原生物、天敌对白蚁进行防治的技术,现在越来越被人们重视。一类是应用白蚁的天敌(如螨类、蜘蛛、蚂蚁等)杀灭白蚁;另一类是利用病原微生物(如黄曲霉、白僵菌、线虫)对白蚁进行防治。生物防治技术开发潜力巨大。

小案例

白蚁的巢外捕食天敌

白蚁的巢外捕食天敌包括不能破巢的天敌和能破巢的天敌。

(1) 不能破巢的天敌。此类动物主要捕食白蚁分飞的有翅成虫、暴露在外的白蚁或采用不捣毁蚁巢的方法进入巢内捕食与诱出白蚁后取食,如蜘蛛、蚂蚁、蜻蜓、青蛙、鸟类、黑猩猩等。据观察,黑翅土白蚁巢外无脊椎动物天敌仅蜘蛛就有 19 科 46 种,其中优势种有 6 科 12 种。不能破巢的天敌对黑翅土白蚁工蚁、兵蚁的捕食量,以翘尾隐翅虫为最大,12 h 捕食 150 只以上;其次为步甲,12 h 捕食、咬死白蚁 100 只以上。

(2) 能破巢的天敌。此类动物能捣毁蚁巢,直接从巢内捕食白蚁,如穿山甲、针鼹、大蚁熊、土豚、犰狳、鸭嘴兽、食蚁兽等。

本章小结

本章介绍了仓库主要害虫及其危害,仓库害虫的来源和特性,仓库害虫的影响因素,重点介绍了防治仓库害虫的方法,即机械防治、物理防治、化学防治、密封防治和生物防治。常见的鼠类主要有褐家鼠、黄胸鼠、小家鼠三种,本章从繁殖到活动规律探讨了鼠类的生活习性。影响鼠类生存的因素主要有气候因素、土壤因素、生物因素和人类的经济活动等。防鼠的方法有环境治理、断绝食源、建立防治设施。灭鼠的方法有物理灭鼠法、化学灭鼠法、生物灭鼠法、环境灭鼠法和生态学灭鼠法。白蚁的生活习性包括群栖性、趋暗性、趋湿性、整洁性、趋温性、敏感性、嗜好性、分群性等。白蚁的分飞和生长繁殖与环境条件密切相关,其影响因素主要有温度、水分、气体成分和光。防治白蚁的方法有物理屏障法、物理防治法、化学防治法、生物防治法等。

思考题

- (1) 简述仓库害虫的危害。
- (2) 仓库害虫的来源和特性分别有哪些?
- (3) 简述影响仓库害虫的因素。
- (4) 防治虫害的方法包括哪些?
- (5) 鼠类有怎样的生活习性?
- (6) 简述影响鼠类生存的环境因素。
- (7) 列举防鼠和灭鼠的方法。
- (8) 简述白蚁的生活习性和危害。
- (9) 论述影响白蚁生存的环境条件。
- (10) 防治蚁害的方法包括哪些?

案例分析

T 公司成功灭鼠案例

一、现场勘察

T 公司占地面积约 $5 \times 10^4 \text{ m}^2$, 年产饲料 $3 \times 10^5 \text{ t}$ 左右, 是一间大型的现代化饲料厂。

2005 年 1 月 10 日经过 A 公司和 T 公司人员现场勘察, 确定 T 公司鼠害情况: 场区绿化带露天堆放了大量原料, 老鼠多集中于此; 仓库中以成品仓, 尤其是水产料仓库鼠害最为严重; 每天均有一定量包装袋破损, 原料仓库鼠害较轻; 在场区内外围空地和绿化带可见密集的老鼠洞和鼠路。

二、准备工作

根据以上情况,T公司选用了拜耳立克命水剂进行灭鼠。为了做好灭鼠工作,双方着重做了如下几方面准备:

1. A公司提供指导性较强的灭鼠方案

T公司依据灭鼠方案进行先期的准备工作(制做玉米角、投饵箱)。

2. 相关物资、材料和人员的准备

(1) 购买拜耳立克命水剂 36 瓶($36 \text{ 瓶} \times 250 \text{ mL/瓶} = 9\,000 \text{ mL}$)及水剂配套饮水器 180 个。立克命为拜耳公司研发的高效、低毒灭鼠药。

(2) 灭鼠的前一天,A公司技术人员到场检查准备工作是否按要求完成;灭鼠当天为参加灭鼠的 6 名人员进行技术培训,在培训过程中参加人员认真听讲并积极提问,对整个灭鼠行动有了较详细的了解。

(3) T公司自备玉米角 150 kg,首次准备的玉米角因原料不合格,整粒玉米较多而返工。在 A 公司技术人员的监督下制成了合格的玉米角(灭鼠过程中使用的玉米必须新鲜、无霉变和异味,否则老鼠会拒食毒饵影响灭鼠效果)。玉米角制作要求为将整粒玉米粉碎成 4~5 瓣,并用筛网筛去粉末,留玉米角备用。

(4) 投饵容器的制备。按照灭鼠方案的要求应准备 250 个合格的投饵箱,但开始灭鼠时只有 30 个左右,为了不耽误灭鼠进程,用废弃的 PVC 管制作了大量的投饵容器。

(5) 毒饵和稀释毒液的配制。将立克命水剂与合格的玉米角以 1:30 均匀混合,在阴凉干燥处晾干半天或一天左右时间备用;用水桶将立克命水剂按 1:20 稀释后分装至每个饮水器 300 mL。首次制作、投放毒饵和饮水器由新牧公司人员指导操作并示范。

三、灭鼠行动

1. 密集布点,设置两道防线并在重点鼠害区域密布投饵点

在厂区围墙内侧和仓库外围分别设置第一、第二道防线,每隔 6 m 设一个投饵点并保证此处每个鼠洞均有毒饵;以“绿化带和成品仓为重点,兼顾围墙外”为原则投放鼠药。重点鼠害区域中,厂区外围绿化带以投放毒饵为主(毒饵投放至鼠洞和鼠路处),仓库和中控机房摆放饮水器。通过以上措施保证重点鼠害区域有足够的投饵点。

2. 善始善终,15 天的持续工作

整个灭鼠工作持续 15 天,每天均有专人查看投饵点的采食和饮水情况,补充饵料和毒液保证足够老鼠采食。投放鼠药之后的第 3 至第 4 天会有死亡的老鼠出现,员工要每天及时清理死鼠并计数(统计在内的死鼠数量为 395 只),之后统一焚烧。

3. 后期工作

投放毒饵 15 天左右,厂区内很少有老鼠活动。根据国际上的通用计算方法,用立克命灭鼠大部分的老鼠是死在洞中的,仅有 10% 在外界,按此推算实际死鼠数量为 3 950 只。因此,灭鼠活动结束后要将鼠洞封闭,防止洞中的死鼠发出恶臭、传播疾病。同时在厂区四周长期投放毒饵封锁,将多余的墙缝和墙洞用水泥和砖块填补严实,防止外界老鼠进入。

4. 定期到现场指导灭鼠工作

A 公司技术人员每三天来一次现场,指导整个灭鼠工作进行顺利。

四、安全措施

(1) 专人保管、分发毒饵。

(2) 饲养的动物(如鸡或猫)事先圈好,若出现中毒症状即用特效解毒药注射解毒。

(3) 尽管立克命鼠药安全、高效、低毒,但建议相关人员操作时应带上橡胶或塑料手套。

(4) 灭鼠当天在厂区内贴出告示,避免意外情况出现。

问题

(1) 结合案例分析常用的灭鼠方法。

(2) 分析仓库灭鼠的注意事项。

实训设计

储粮常规熏蒸杀虫法实验

【实训目的】

(1) 了解储粮的主要害虫。

(2) 学会熏蒸杀虫的方法。

【实验内容】

粮仓中不同包装下的熏蒸杀虫。

【实验器材】

高 120 mm、直径 80 mm 塑料熏蒸器若干。

【实验步骤】

(1) 先用塑料薄膜对粮囤进行全面密封。

(2) 在每只熏蒸器内装 40% 磷化锌粉 4 g 和适量硫酸,使用时按下开关,使磷化锌粉与硫酸接触,可释放出具有强烈毒性的气体磷化氢。

(3) 按每 750 kg 储粮放入 1 只熏蒸器。投入熏蒸器时,先打开熏蒸器外盖,将其放于储粮上部,按动开关,迅速密封开口。

(4) 保持密封状态 7 天后,打开熏蒸储粮顶部密封,通风 7 天后进行防效检查。

(5) 对水泥仓储存的粮食进行同样的处理。

(6) 以豌豆象、玉米象、日本蛛甲等仓库害虫为主,记录各种储粮、包装、药前害虫基数(头/千克)、药后 7 天死虫数(头/千克)、防治效果(%)等相关数据。

(7) 对比分析两种不同包装下使用熏蒸杀虫法的杀虫效果。

【成果检验】

小组	熏蒸器内药物的 配装(20%)	粮囤的熏蒸杀虫 数据整理(25%)	水泥仓熏蒸杀虫 数据整理(30%)	不同包装下的杀虫 效果比较(25%)	总分
1					
2					
3					
4					