

函授試用教材

儲糧害蟲防治

糧食部南京糧食學校編

1964.2

前 言

本书內容由儲粮害虫概论(基础理论)、儲粮害虫各论(防治对象)及各种防治害虫的方法等三部分组成。主要供江苏省第二届函授同学学习之用,也可供其它地区防治工作同志的业务参考。

本书是以我校在江苏省举办的第一届函授試用教材为基础,并征集了苏州与盐城两专区的函授同学的意见,因而大部分的内容是根据江苏省的实际情况和选择了有关的資料編写的。嗣后奉粮食部指示,扩大发行,因此在原有的基础上,又搜集了其他地区的经验与資料、增添了一些害虫种类与新的杀虫药剂……等,作了适当的补充;但是由于時間比較仓促,补充得还很不完全。希望同志們在閱讀时,結合当地实际情况,根据需要进行調整或选择。

本书在江苏省粮食厅的支持下,供給了許多資料、并对全书进行了审校,提出了有益的意见,最后作了修訂。但由于編写人員的水平所限,缺点与錯誤还在所难免,希望读者提出意见与批评,以便重編时继续修改与补充。

粮食部南京粮食学校

一九六四年二月

目 录

緒 论

- 一、学习本門課程的意义与任务·····(1—2)
- 二、我国在粮食害虫防治工作上的成就·····(3—4)
- 三、本学科的性质与内容·····(4—5)

第一章 儲粮害虫概论·····(6)

第一节 儲粮害虫外部形态与学习指导·····(6)

- 一、儲粮害虫的主要类别·····(7—8)
- 二、儲粮害虫的外部形态 ·····(9—16)
- 三、害虫的外骨骼——体壁·····(17—19)

第二节 儲粮害虫的内部解剖和生理的学习指导·····(20)

- 一、体腔和内部器官的位置·····(21—22)
- 二、消化系統·····(22—24)
- 三、呼吸系統·····(24—26)
- 四、神經系統和感觉器官·····(26—30)

第三节 儲粮害虫的发育与变态的学习指导·····(31)

- 一、昆虫的繁殖方式·····(32)
- 二、胚胎发育·····(32—33)
- 三、胚后发育·····(33—36)
- 四、成虫期·····(37)
- 五、昆虫的世代、休眠和生活年史·····(37—39)

第四节 害虫的发生与环境条件的关系及学习指导·····(40—41)

- 一、气候因子·····(42—45)
- 二、食料因子·····(46—48)
- 三、人为因子·····(48—50)

第二章 儲粮害虫各目的学习指导·····(51)

第一节 昆虫分类概述·····(52)

- 一、为什么要对昆虫进行分类·····(52)
- 二、分类系統及其根据·····(53)
- 三、昆虫的命名法·····(53)

第二节 鞘翅目·····(54)

- 一、象虫科(米象、谷象、甘薯小象虫)·····(54—59)
- 二、长角象虫科(咖啡豆象)·····(59—60)

三、长蠹科(谷蠹)·····	(60—61)
四、谷盗科(大谷盗)·····	(62—63)
五、伪步行虫科(赤拟谷盗、黑粉虫、黑菌虫)·····	(63—66)
六、扁甲科(长角谷盗)·····	(66—67)
七、锯谷盗科(锯谷盗)·····	(68—69)
八、露尾甲科(米出尾虫)·····	(69—70)
九、皮蠹科(黑皮蠹)·····	(70—71)
十、蛛甲科(裸体蛛甲、日本蛛甲)·····	(72—73)
十一、窃蠹科(烟草甲虫)·····	(74—75)
十二、豆象科(绿豆象、蚕豆象、豌豆象)·····	(75—79)
第三节 鳞翅目·····	(79)
十三、麦蛾科(麦蛾、棉花红铃虫)·····	(79—81)
十四、卷螟科(印度谷蛾、地中海螟蛾、粉斑螟蛾)·····	(82—85)
十五、螟蛾科(紫斑谷螟、米黑虫)·····	(85—87)
十六、蜡螟科(一点谷螟)·····	(87—88)
十七、谷蛾科(谷螟)·····	(89)
第四节 等翅目(白蚁)·····	(90—94)
第五节 啮虫目(书虱)·····	(94—95)
第六节 蜚蠊目(东方蜚蠊、德国蜚蠊)·····	(95—97)
第七节 蜚蠊目(粉螨、虱状恙螨)·····	(97—102)
第三章 储粮害虫的防治·····	(103)
第一节 防治储粮害虫的方针、任务及措施的学习指导·····	(103)
一、防治储粮害虫的方针·····	(103—104)
二、防治储粮害虫的任务·····	(104—105)
三、四无粮仓鉴定·····	(105—106)
四、防治害虫的基本措施和综合防治法·····	(106—108)
五、掌握防治害虫的基本关键·····	(109)
第二节 储粮发生害虫的原因及检查方法的学习指导·····	(109)
一、储粮发生害虫的原因·····	(110—111)
二、检查储粮害虫的方法·····	(111—114)
三、害虫密度的表示与计算·····	(114—115)
四、虫粮等级标准和虫粮防治标准·····	(116—117)
第三节 清洁卫生及习性防治法的学习指导·····	(118)
一、清洁卫生的重要意义·····	(118)
二、卫生防治的原理和应用范围·····	(119)
三、卫生防治工作·····	(119—120)
四、加工厂清洁卫生工作·····	(121)

五、场头防治工作.....	(122—123)
六、习性防治.....	(123—124)
第四节 物理机械防治的学习指导	(125)
一、物理机械防治的意义.....	(125—126)
二、高低温杀虫的原理.....	(126—127)
三、高低温杀虫的方法	(128)
(一)高温杀虫方法.....	(128—132)
(二)低温杀虫方法.....	(133—134)
四、机械除虫法.....	(134—136)
五、压盖杀虫	(137)
第四章 化学防治的基本概念与学习指导	(138)
第一节 化学防治的意义	(138)
第二节 化学防治法的基本原理	(139)
一、毒剂(杀虫药剂)	(139)
二、害虫有机体	(139)
三、环境条件(因素)	(140)
第三节 杀虫药剂的分类	(141)
一、什么是毒剂	(141)
二、杀虫药剂是根据什么来分类的	(142)
第四节 选用杀虫药剂的要求.....	(143—144)
第五节 杀虫药剂的混合使用	(145)
一、独立作用	(145)
二、增效作用	(145)
三、拮抗作用	(145)
第六节 药量、药剂浓度及单位面积施用量.....	(146—147)
第五章 常用杀虫药剂的学习指导	(148)
第一节 植物性杀虫药剂	(149)
一、除虫菊.....	(149—151)
二、烟硷.....	(152—153)
第二节 无机杀虫药剂	(153)
一、砷制剂(亚砷酸 AS_2O_3).....	(153—154)
二、氟制剂(氟化钠 NaF)	(155)
三、磷制剂(磷化锌 Zn_3P_2)	(156)
第三节 有机合成杀虫药剂	(156)
一、六六六.....	(157—162)
二、滴滴涕.....	(162—164)
三、敌百虫.....	(165—167)

四、敌敌畏(DDVP).....	(168—169)
五、安妥	(170)
第四节 熏蒸药剂	(170)
一、氯化苦.....	(171—174)
二、二氯乙烷.....	(174—176)
三、溴甲烷.....	(176—180)
四、氢氰酸.....	(180—185)
第六章 化学防治的理论基础与应用技术的学习指导	(186)
第一节 杀虫药剂的物理性质与毒效的关系	(187)
一、粉剂的物理性质与毒效的关系	(187)
(一)有效成分的分布	(187)
(二)粉粒的大小.....	(187—188)
(三)粉粒的形状	(189)
(四)颗粒的硬度	(189)
(五)电荷作用	(189)
(六)吸收性	(189)
(七)粘着性	(190)
二、液剂的物理性质与毒效的关系	(190)
(一)溶解性与溶解度	(190)
(二)溶解性的一般规律	(191)
(三)互相溶解性的应用	(191)
(四)喷雾物理性的常识	(191)
1. 湿润性和展开性	(192—193)
2. 表面活性剂和表面活性现象	(193—194)
3. 粘着剂.....	(195)
4. 悬浮剂.....	(196)
5. 乳化与乳化理论	(196—198)
(五)液滴与毒效的关系	(199)
1. 水溶剂和油溶剂.....	(199)
2. 水悬剂与乳剂.....	(199)
三、气体毒剂(熏蒸剂)的物理性质与毒效的关系	(200)
(一)熏蒸剂的蒸气浓度	(200)
(二)影响熏蒸剂发挥毒效的因素	(200)
1. 熏蒸剂的挥发性	(200—201)
2. 熏蒸剂蒸气的扩散性与毒效的关系	(201—202)
3. 熏蒸气体的钻透性与毒效的关系.....	(203)
4. 熏蒸剂的比重与蒸气的分布关系	(203—204)

5. 熏蒸剂的燃烧性	(204—205)
第二节 环境条件对熏蒸毒效的关系	(205)
一、熏蒸范围的密闭程度与其他因素的影响	(205)
二、熏蒸时间与药量的关系	(205)
三、物体的吸附性对熏蒸毒效的关系	(206)
(一)物体的吸附性能.....	(206—207)
(二)吸附的数量与温度的关系	(207)
(三)熏蒸剂的毒气浓度与吸附的关系.....	(207—208)
(四)吸附剂的表面积与吸附的关系	(208)
(五)吸附剂的含水量与吸附的关系	(208)
(六)熏蒸剂的沸点与吸附的关系	(208)
(七)粮堆中的毒气浓度与吸附的关系	(209)
四、温湿度与熏蒸效果的关系	(209)
(一)温度对熏蒸效果的影响.....	(209—210)
(二)湿度对熏蒸效果的影响	(210)
第三节 杀虫药剂与器械的应用技术	(210)
一、液剂	(210)
(一)液剂的种类	(210)
(二)应用器械	(211)
1. 单管喷雾器的构造及维修	(211—213)
2. 压缩喷雾器的使用与维修方法	(213—214)
(三)液剂的浓度与应用对象	(214)
1. 空仓消毒	(214—215)
2. 器材与工具的消毒.....	(215)
3. 垫糠或枕木的消毒.....	(215)
4. 装具(麻袋、面袋)的消毒	(215)
(四)操作步骤.....	(215—216)
二、粉剂	(216)
(一)粉剂的种类	(216)
(二)粉剂的应用器械	(216)
1. 喷粉器的构造.....	(216)
2. 使用方法	(216—217)
3. 修理方法	(217—218)
(三)有效成份、用药量与应用对象.....	(218)
1. 消毒谷糠.....	(218)
2. 粉剂拌种用粮.....	(218)
3. 粉剂喷布防虫线.....	(218)

三、烟剂	(218)
(一)烟剂的概念	(218—219)
(二)烟剂的性能与特点	(219)
(三)烟剂的组成物质	(219)
(四)烟剂的配方	(219—221)
(五)烟剂的配制方法	(221—222)
(六)发烟器	(222)
(七)烟剂的应用范围与方法	(222—223)
四、熏蒸剂	(223)
(一)熏蒸组织与設計	(223)
1. 组织分工	(223—224)
2. 設計与布置	(224—228)
5. 安全措施	(228—229)
(二)熏蒸方法与步驟	(229)
1. 仓内施药	(230—231)
2. 仓外施药	(231—235)
3. 帐幕熏蒸	(235)
4. 加工厂熏蒸	(235—239)
(三)散放毒气及善后处理工作	(240)
1. 密閉時間	(240)
2. 散放毒气	(240)
3. 处理氰化鈉残渣	(240)
4. 整理熏蒸器材	(240)
5. 測定粮食中的残毒量	(240)
6. 預防害虫再度感染	(240)
(四)熏蒸操作注意事項	(240—241)
(五)防毒面具	(241)
1. 防毒面具的概念	(241—242)
2. 防毒面具的构造及其性能	(242—243)
3. 使用方法	(243—244)
4. 維護保藏	(244)
5. 效果測定	(244—245)
第七章 鼠雀防治的学习指导	(246)
第一节 灭鼠	(246)
一、老鼠的种类	(246)
(一)褐鼠	(246—247)
(二)黄胸鼠	(247)

(三)小家鼠	(247)
二、老鼠的为害性	(248)
三、老鼠的生活习性.....	(248—249)
四、检查鼠害的方法	(249)
五、防治方法	(249)
(一)預防方法	(250)
(二)灭鼠方法.....	(250—255)
六、注意事項	(256)
七、药剂熏蒸	(256)
八、善后工作	(256)
第二节 防雀	(257)
一、麻雀的为害	(257)
二、麻雀的形态	(257)
三、麻雀的生活习性	(258)
四、防雀方法	(258)
五、除雀方法.....	(258—261)

緒 论

学 习 指 导

緒论章的全部內容由五个組成部分：1. “儲粮害虫防治学”的概念及其研究范围；2. 学习本門課程的意义与任务；3. 我国古代劳动人民在防治害虫上的成就与貢獻；4. 解放以来党和政府关于防治工作上的方針、政策及其貫徹执行后所取得的成就及今后的展望；5. 本学科的性质与內容。其中重點內容是研究防治的方針与政策，因为它是对防治实践最具有指导意义的。

学习第一部分，要求了解儲粮害虫包括哪些有害动物？着重理解的是：研究这些对象生物学特征的目的，就是更有效地运用各种防治方法，达到迅速彻底的消灭害虫。

学习第二部分，要求认识粮食在人們生活与生产建設上的重要性，明了粮食感染了害虫将会造成怎样的严重后果，充分理解防治害虫的光荣任务。

学习第三部分，要求了解我国古代劳动人民保护粮食儲藏时期所作出的伟大貢獻，我們要继承前人的经验，进一步充实与提高，发扬我国科学成就和学习它的創造精神。

学习第四部分，要求理解党的防治方針与政策的精神实质，認真貫徹防治方針，是做好防治工作的基本保证。学习这部分还要了解本学科在解放十二年以來迅速成长的情况，及防治工作今后的发展方向。

学习第五部分，要求理解本学科的性质及全部內容的一般概念，以后通过各章的系統学习，将取得比較全面的害虫生物学方面的理论知识和防治技术的基本原理及其应用方法。达到“学以致用”为生产建設服务的目的。

“儲粮害虫防治学”是粮油儲藏专业的一門学科，它是随着我国的国民经济和科学技术的迅速发展而成长起来的，并广泛地吸收有关科学的成就及群众在保粮实践中所积累的经验，制訂了比較系統的防治理论与应用技术，为社会主义的生产建設服务的一門学科。

“儲粮害虫”包括危害粮食、油料及其加工产品的各种昆虫、蠹类、老鼠与麻雀等有害动物。因此，本門学科主要是研究有害昆虫与蠹类的防治；其次是研究老鼠、麻雀的防治方法。

一、学习本門課程的意义与任务

（一）学习“儲粮害虫防治学”的意义：

1. 虫害防治工作在国民经济中的重要性：我国的国民经济在“以农业为基础、以工业为主导”的方針指导下，各行各业都积极地支援农业作为首要任务。因为农业是国民经济的基础，而粮食又是农业的基础。这就体现了粮食是人們生活和生产建設的重要資料

之一。新中国成立以来,粮食的产量是逐年上升的,1959年以后,由于连续遭受了三年特大自然灾害,虽然暂时的有些下降;但是全国人民在党的正确领导下,又在人民公社的组织力量的帮助下,不仅战胜了自然灾害,获得一定的收成,粮食的产量得到迅速恢复并且逐年有所上升。1962年的粮食产量比1961年增长200亿斤左右;而1963年的粮食产量将比1962年有更大幅度的增产。随着国民经济的日益增长,粮食产量的不断上升,储备的粮食也将与年俱增。因此,粮食保管任务也就繁重而艰巨了。因此,必须尽一切努力保管好粮食与种子,使其不遭受任何损失。据不完全统计,建国以来,全国平均每年的粮食损耗的数字是可观的,以1962年来说,就要比1957年的损失率增加23%;而粮食的保管费用却相对地有所增加;1962年的保管费用与1957年同期相比较,每万斤粮食的保管费用要增加42%,这是不符合“勤俭建国、勤俭办企业”原则的。因此,粮食部指示各地粮食保管部门,要在降低粮食损耗的基础上,降低保管的费用,并拟定了严格的保粮制度,号召开展“四无”运动,要求使粮食的损耗及保管费用降低到1957年的水平。储粮损耗的原因,除了其他因子以外,害虫、老鼠、麻雀的危害是个严重的因子。因为储粮害虫种群繁多、分布广泛,而且目前在广大农村,仓房条件还比较差,防治措施没有普及的情况下,造成害虫的大量繁殖与蔓延。因此,虫害防治工作是保粮工作中重要的一环。

2. 储粮害虫的危害性:储粮害虫和螨类的特点是,体躯微小(一般都在3—5毫米)、栖居隐蔽(生活在阴暗的缝隙、粉屑尘芥或谷粒内部)、繁殖力强(据某科学家统计,一对杂拟谷盗的成虫,在150天内能繁殖它的后代达100万头以上)、适应性强(有的能耐寒冷、有的能耐热、有的能耐饥饿、有的能耐干燥)、种类繁多(全世界已发现的储粮害虫有300种以上,在我国已发现100多种,本学科着重介绍比较严重的34种)、分布广泛(如米象、拟谷盗等种类几乎世界各国都有发生,在我国各地也都发生)。正因为这些特点,而造成储粮害虫和螨类对粮食的严重危害。

(1) 粮食重量的损失:储粮害虫虽然体躯微小,但因为繁殖力强,害虫的数量就很多,被它蛀食掉的粮食重量损失也很大。据某科学家估计,10对谷象在适宜的环境条件下,繁殖五年的后代,可蚀耗小麦406吨(81万2千斤),这些粮食可供2500人吃一年。在湖南省,1958年以前每年收藏的蚕豆和豌豆有60—70%受到虫害,重量损失达到30%左右。我国目前各地的虫粮占库存粮的比重还较大,以江苏而言,1963年的6—9月份虫粮占库存粮的平均百分比为28%。如不及时采取措施,控制或消灭它为害以前,被害虫所造成的损失是相当严重的。

(2) 粮食品质的降低并影响人畜健康:

第一,由于害虫的蛀食使粮食咬裂、破碎,降低了粮食的工艺品质(如出米率、烘烤品质、膨胀性能等)、商品规格(如粮食的等级降低了,是由于害虫多或碎粒多而引起的)及经济价值。

第二,由于害虫的生命活动(害虫的呼吸、排泄粪便、体内养分的分解等作用),使粮食发热与变质,引起微生物(如霉菌和细菌)的发生和发展,产生霉辛气味;害虫的尸体、粪便等含有机酸的毒物留在粮粒之间,这些变质的粮粒或带有有机杂质的粮食,对人和家畜都有直接影响的,甚至影响健康而致疾病的。

(3) 由于害虫蛀蚀谷粒的胚部,使种子丧失发芽力,減低了播种质量而給农业生产带来不利的影响。許多粮食害虫(如蛾类的幼虫)喜蛀蚀谷粒的胚部,因为胚部的水分多、营养好又柔軟。但谷粒胚部受損以后,就使种子失去发芽力,大批的种用粮不能做种,影响了农业生产,或耽誤了农时。

(二)学习本課程的任务:

了解害虫防治在粮食保藏工作中的重要意义后,就要学好本課程,借以提高防治儲粮害虫工作,使儲备的粮食不受到害虫与鼠雀的危害。这是我們保粮工作者对党对人民事业应尽的职責。因此,学习本課程的任务是:

1. 要求了解并掌握为害粮食与油料的各种昆虫及其他有害动物的类别、生活规律及其与周围环境条件的关系。尤其要了解本地所发生的严重为害粮食的虫种。例如,米象、麦蛾、地中海螟蛾、綠豆象、赤拟谷盜等主要害虫和谷象、谷蠹、蚕豆象、豌豆象、紅鈴虫等五种主要检疫对象。

2. 要求研究并掌握以最经济、最安全而最有效的防治措施,来降低害虫在粮食中的密度与减少虫粮占庫存粮的比重,从而最終达到控制和消灭害虫的目的。

3. 要求懂得防治害虫的范围应该是从粮食脱粒的场头做起,以及接触粮食的工具、装具与交通运输工具;着重在粮食的儲藏倉庫与粮油加工厂等场所。要有环环堵絕、处处預防,采用“全面防治、重点消灭”的办法,才能基本上肃清害虫,达到安全地儲藏粮食的目的。

4. 要求了解与掌握各种防治法的基本原理及环境条件的影响,从而發揮它最高的除治害虫的效能,达到经济、有效而对保护对象又安全的杀虫原則。

二、我国在粮食害虫防治工作上的成就

(一)我国古代劳动人民在防治儲粮害虫方面的貢獻:我国古代劳动人民对儲粮害虫的防治,进行过一定的研究。按它的作用性能来讲,有机械的、物理的与化学的各种防治方法。例如,“小麦热进仓密閉保藏”的物理杀虫法,在《四时类要》中已有記載:“晒大小麦,今年收者,于六月扫庭除,俟地毒热,众手出麦,薄攤……,至未时及热收,可以二年不蛀;若有陈麦,亦須依此法更晒,須于立秋前,秋后則虫生无益矣”;又如距今两千年前的《接种书》上也記載着:“晒麦之法,烈日之中,乘热而收……則免生蛾”。

化学药剂的应用,有更悠久的历史,在二千二百年前已应用砷素剂(砒)、汞制剂和藜芦来除治害虫;一千年前已经使用硫磺、銅制剂、油类及植物性杀虫剂等。从三千年前周代的《周礼秋官》記載:“以莽草熏之”、“以唇炭攻之”、“以灰洒毒之”来看,估計在三千年前已应用石灰和草木灰及植物性药草来防治儲粮害虫了;在机械杀虫方面也有不少創造。此外,我国在1183年宋朝即頒布了全世界最早的治虫法规。

近世紀以来,由于长期处在帝国主义、封建主义及官僚資本的統治与压榨下,使我国的生产与各項科学事业,处于停滞不前的状态,不仅沒有很好地发明与創造,而且也未很好总结与推广前人的经验。解放前只有个别的科学工作者独立的研究,反动的国民党政府未有絲毫的支持,故儲粮害虫防治科学,长期地处于瘫痪状态。

(二)解放后儲粮害虫防治工作的伟大成就:

解放后,党和政府一贯重視粮食保管工作,并給以具体的指示和领导。在建国初期,制定了“防重于治”的保粮方针,各级粮食部门在防治工作中贯彻了这个正确的方针,积累了許多经验。到1961年,在我国国民经济进一步发展,物质力量进一步增长的基础上,粮食部为了适应新的形势需要,提出了“防治并举,以防治为主”的保粮方针,推动了儲粮害虫防治工作的进一步发展,取得了較大成就。在总结经验的基础上,于1963年制訂了“儲粮虫霉鼠雀防治办法”;同年并提出了“1963—1972年儲粮害虫防治规划的初步意见”,规划要求:根据保粮方针和实事求是的科学精神,采取“全面防治,重点消灭”的办法,要求到1972年虫粮占庫存粮的比例下降到5%以内,而且使95%以上的儲粮达到无虫或基本无虫;并要求在十年内消灭全国范围内重要的粮油检疫对象及各省需重点消灭的害虫;在规划中还制訂了实现规划的各项措施及检查和报告的办法。这将对1963年以后的十年内使儲粮害虫防治工作起重大的促进作用。1963年粮食部召开的“粮油检验防治工作会议上制訂了“虫粮等级试行标准”与“虫粮防治试行标准”,是年在全国开始贯彻试行。

根据保粮方针的精神,在具体的防治工作中应坚持“无虫严防、有虫即治”。由于害虫容易传播和感染,必须从粮食的收割、脱粒、儲藏、加工及运输等各个环节着手,进行系統而全面的防治;既要做好经常性的預防,又要做好突击性的歼灭;既要做好点的防治,又要配合全面的防治。这样,才能使儲粮害虫沒有孳生活动的基地,达到彻底消灭儲粮害虫的目的。

在正确的方针指导下,经过全体职工的辛勤劳动与刻苦钻研,使儲粮害虫防治的理论与技术,获得了很多成就,儲粮害虫防治工作的面貌也日新月异。1953年浙江省余杭县在物质基础极为簡陋的条件下,摸索出一套“清洁卫生防治法”,創造出55座“无虫粮仓”,为儲粮害虫防治工作树起了模范的旗帜;在它的推动与鼓舞下,1954年全国展开了以清洁卫生为基础的儲粮害虫防治运动,先后出现了8,837座的“无虫粮仓”;在无虫粮仓的基础上,粮食部于1955年提出了开展无虫、无霉、无鼠雀、无事故的“四无粮仓”运动,同年在全国实现的“四无粮仓”的仓容量占总仓容量的2.5%、1956年增长为15.5%、1957年达到30.4%、1962年达到47%。

在儲粮害虫防治的科学研究方面也取得了很大成績,例如,摸清了主要儲粮害虫的发生规律,也已了解了它們对高温、低温、干燥、抗药等的生态特性;并在全国范围内进行了儲粮害虫区系分布的調查工作,鉴定了一百多种儲粮害虫;从而制定了对内对外的检疫对象;在調查研究的过程中还了解到儲粮害虫传播的规律;粮食科学研究院正在試驗和研究原子能、紅外線等新的杀虫技术及新的杀虫药剂。各地的农药厂与农业药械厂还自制了大批的杀虫药剂与器械,解决和充实了防治技术的物质条件。

三、本学科的性质与内容

(一)本学科的性质:

本学科是以儲粮害虫的生物学规律为基础,综合运用物理与化学的原理充实防治技术,并“以防治为纲、研究害虫生物学规律为基础”的一門学科;它是属于生物与化学范畴

的学科,是组成粮油储藏专业的一門学科。

(二)本学科的内容:

本学科分为三大部分:第一部分是害虫概论,主要是为了认识各种害虫的形态特征及了解它們的生命活动规律及其内部生理组织。为识别各种害虫的形态特征、了解害虫生活习性,及药剂对害虫致死的一般毒理等的基础知识。

第二部分是儲粮害虫各论,着重认识各种害虫的形态特征、重要的生活习性及指出原則的防治方法,为有的放矢地应用有效的防治技术。

第三部分是綜合防治的基本原理,着重叙述各种防治法的性质、杀虫原理、应用技术的方法步骤。是理论联系实际的应用技术的部分。因此,这部分是本課程中比較重要的部分。也就是说,从认识害虫,了解它們的活动规律以后,最后掌握有效地运用各种防治措施阻止它們的传播感染,或感染以后消灭它們在为害儲粮以前的技能。所以,本課程三部分的理论与技术是相互联系,相互統一的有机整体,不能有所偏废的。因此,要求同学循序渐进,系統地进行学习,使所学的理论与技术成为系統的防治知识与技能,达到学以致用目的。

第一章 儲粮害虫概论

第一节 儲粮害虫的外部形态

学 习 指 导

一、学习本节的目的与要求

本节是描述儲粮害虫的体軀外部构造及体壁的组成与性质。这是儲粮害虫所共同具有的基本特征。只有认识与掌握了害虫体軀外部构造的共同性以后,才能对許許多多不同种类的害虫,识别出它們各目的特征,为今后的学习和认识各种儲粮害虫打下基础,这样才能了解它們生命活动的规律,从而有的放矢地进行防治它們。

首先要求了解儲粮害虫的概念,及其在动物界中的地位怎样?昆虫纲和蛛形纲怎样进行区别?

其次要求了解害虫头部、胸部与腹部。它們各为多少体节所组成?三个体段在构造上有什么区别?各着生哪些附肢与附器?它們各有何功能?其中尤以触角、口器、足、翅等四种附肢与附器的构造与特点。

学习害虫体壁的目的,在于怎样破坏它的保护性能来达到消灭害虫的目的。因此,这是有关防治的重要内容。要求了解体壁分哪几层?各层的特性怎样?体壁上又有哪些衍生物?体壁的结构与杀虫药剂的使用有何关系?

二、学习的方法

学习本节时,必須搞清各种名詞术语,要求把描述的文字与图形对照,以加深印象,便于巩固与消化。有条件时可捉几只蝗虫,把蝗虫的体軀结构,与文字进行核对,便于识别,帮助记忆。学习本节时,要求深入钻研,全面理解,把各章节的具体内容系統地联系起来;参閱插图时要有立体形象的概念,把各部分看作是有密切联系的整体。学习体壁部分时要参閱插图,着重了解其特性。

三、学习时间的安排

本节自学六小时,作业時間請同学自行安排。

我們在仓內粮堆里,可能见到大大小小的虫子。各种害虫的外形,虽然在大小、色泽及形状上頗不相同,但由于它們是同一个起源,所以,它們的基本结构是一致的。各种形

态上不相同的害虫,不过是基本结构的特殊化而已。在本节内,主要是介绍害虫体躯的外部构造的共同性,作为认识形态特征的基本知识。

一、储粮害虫的主要类别

“害虫”两字的意思就是指对人类的经济和生活带来危害性的昆虫。那么,哪些昆虫对于储藏的粮食进行危害?它们在动物界的地位又是怎样?除了昆虫以外,储粮还受其他动物的危害呢?

(一)储粮害虫在动物界的地位:

根据历史上的演变与长期的进化(指生物体从低等进到高等),整个动物界可分为十五个“门”(这是一个分类的单位)。根据它们体内有没有内骨骼系统,而可分为有脊椎动物与无脊椎动物两大类。(如狗、猫、鸡、鱼等动物的体内有脊椎骨的,称为脊椎动物;而昆虫、蛔虫、虾、蜈蚣等动物的体内没有脊椎骨的,称为无脊椎动物)。

为害储粮的动物种类很多。属于脊椎动物类的有脊椎动物门中哺乳纲的老鼠及鸟纲的麻雀;属于无脊椎动物类的有节肢动物门中的昆虫纲及蛛形纲的螨类。因此,储粮害虫大部分是属于占动物界三分之二的昆虫纲的。在储粮环境中、昆虫是对粮食进行严重危害的动物。

1. 什么是节肢动物?

节肢动物门是动物界中种类最多的一门,它们的生活领域也是最广泛而复杂的。节肢动物的外部形态的基本特征,可分如下三点:

(1) 体躯由许多环节所组成,这些环节在一定的部位又往往组成体段,分化(分工与特化)成为体躯的各部分。

(2) 体躯上左右着生对称而分节的附肢(即指附着在体躯外面的肢体)。所有的附肢都具有活动的关节与体躯相连;并生有发达的肌肉。最常见的附肢即是本门动物的足。

(3) 有相当坚硬而发达的外骨骼,支持着体躯的外形与内部肌肉的着生,同时保护着体内的组织。外骨骼称为体壁。

节肢动物门由九个纲所组成(“纲”是“门”下的一种分类单位),其中最大的纲为昆虫纲;危害储粮的还有蛛形纲的一些动物。

地球上为科学家命名的动物有150万种左右,而昆虫纲的种类就占有90万种左右,可见其种类之多,而分布广;在自然界的高山、大海,400公尺以上的高空或土下七尺的深度,甚至在沙漠与温泉里都分布有各种昆虫。昆虫在地球上的历史已有了三亿五千万年,而人类的出现距今只有一百万年。因此,在仓房内有丰富的粮食作食料,又有安定的生活环境(温湿度适宜),当然也分布着很多昆虫,这些昆虫就叫储粮害虫。

2. 什么是储粮害虫?

凡是粮食在整理(包括粮食的脱粒、整晒及扬净等场地)、储藏、加工及运输等各个领域,为害粮食及其加工产品的昆虫与螨类,统称为“储粮害虫”。

(二)昆虫纲与蛛形纲动物的基本特征:

1. 昆虫纲的基本特征:大部分的储粮害虫属于昆虫纲,它们的体躯微小,色泽暗

黑,能够爬行与飞翔活动,而且食性较复杂,因此,它们就有可能分布在加工厂、仓库、交通工具及其他机器和工装具等细小的缝隙里。它们虽然是有各种各样的形状,但同属于昆虫纲,因此有它们的共同的基本特征:

(1) 体躯分为明显的三大体段: 分别称为头部、胸部和腹部。头部由六个环节愈合而成,胸部由三个环节组成,腹部由6—12节组成。环节之间有膜质相连,构成整个体躯。

(2) 头部由成对的附肢及着生在头壳上的口器、触角、复眼(如蜻蜓或苍蝇头上的二个大眼)或若干个单眼等组成。

(3) 胸部分为前、中、后三个胸节。因为要支持运动器官故要有坚硬的骨骼。每个胸节的两侧各着生一对足;中、后两个胸节的背面两侧,各着生一对翅。

(4) 腹部是内脏与生殖器官所在的部位,生殖孔开口在腹末下方,肛门生在腹末的最后一节。

2. 蛛形纲的基本特征: 有些危害粮食的动物,体极微小,连肉眼也不容易看清的,须用10倍以上的扩大镜才看得见。这些微小的动物体呈暗白色,我们称它为螨类,因为它们和蜘蛛属于同一类,故属于蛛形纲。(螨类虽和昆虫不同,虽然它的形体很小,但由于数量很多,为害储粮也很严重,故也称它为“储粮害虫”。)(见图1)

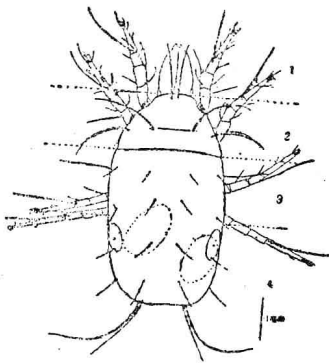


图1 蛛形纲特征(以粉螨为代表)

1. 头部, 2. 前足部,
3. 后足部, 4. 足后部。

头部+前足部=体前区
后足部+足后部=体后区
体前区+体后区=体部

(1) 体躯分为两大体段,分别称为体前区(又叫头胸部)和体后区(又叫腹部)。每一体段的分节现象不太明显,仅有个别种类在体后区有分节现象。

(2) 体前区(头胸部)着生有六对附肢。第一对的形如螃蟹二个前爪似的螯肢;第二对是由六节构成略有弯曲的脚须;以上两对附肢组成口器。其余四对附肢是由六个小节构成的步足。体前区背面的前端着生有若干单眼,而没有复眼和翅。

(3) 体后区(腹部)的附肢已退化。腹面末端着生生殖突(生殖孔由此开口)、三对纺织突(它们是附肢特化而成的,与体内的纺织腺体由此开口而吐丝结捕虫网)及肛门的开口。

(4) 以皮肤上的小孔或体内的肺页进行呼吸。

储粮害虫中的螨类,就是属于蛛形纲的蜱螨目(“目”也是一种分类单位),但它的形态特征已有较大的变化。两个体段已愈合,各部间的界限已不易分辨。螯肢与脚须生在身体的前端,象剪刀状的突出在前方,这就形成了螨类的所谓“头”及口器。

须生在身体的前端,象剪刀状的突出在前方,这就形成了螨类的所谓“头”及口器。

表1 昆虫纲与蛛形纲主要特征比较表

纲 别	体 躯 分 段	触 角	行动足	翅	呼 吸 器 官	代 表
昆虫纲	头、胸、腹三部分	一 对	三 对	二 对	以气管呼吸	甲虫、蛾类
蛛形纲	头胸、腹二部分	无	四 对	无	以肺页或皮肤上小孔	螨类