

仓库害虫 防治手册

谢开春 苏 梅 编著

上海科学技术出版社

仓库害虫防治手册

谢开春 苏梅 编著

上海科学技术出版社

仓库害虫防治手册

谢开春 苏梅 编著

上海科学技术出版社出版、发行

(上海瑞金二路450号)

新华书店上海发行所经销 上海群众印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 8.25 字数 180000

1992年12月第1版 1992年12月第1次印刷

印数: 1—3000

ISBN 7-5323-2884-8/S·322

定价: 5.40元

前 言

改革、开放促进了商品生产，又推动了商品经济发展，大量的农、林、牧、副、土、特产物及加工品不断涌向流通领域。这些物品大都集中在仓储部门，经过整理储藏后，又输往国内外贸易市场，为生产和消费服务。

这些物品来自广大农村，难免混夹仓库害虫与储藏病菌。这些害虫和病菌随商品的产、购、加工、储、运、销等流通环节广泛传播，蔓延到生产和千家万户消费者中，除造成经济损失之外，还对人民健康和社会环境构成威胁。在日益改善物质生活的现实中，人们对吃、穿、用、住各类商品，讲求清洁、卫生、新鲜、优质，唯恐带有虫蛀、霉变的商品。

仓储部门是流通过程养护商品的中心环节，以养护商品为服务宗旨，所以广大仓储工作者以消除危害因素和保护商品为工作目标，这是非常艰巨而光荣的工作。

为此，编者参考有关文献资料，结合个人工作中的体会，撰写这本实用性科技读物，为广大仓储工作者和千家万户读者服务。

本书第一部分综述仓库害虫发生与发展的由来及其有关生物学与生态学方面的基本内容；第二、三两部分是介绍综合治理仓库害虫的防治体系，即防治仓虫系统措施及方法步骤；第四至第十一部分是以行业分类，分别介绍常见的 80 种仓库害虫，对每种仓库害虫均具体介绍其形态特征、生态、生物学

特性及有针对性的防治措施。

本书供仓储工作者和从事商业、供销、粮食、食品、副食、药材、土特产、种子等工作参考，也可作有关院校师生教学参考之用。

本书承蒙郑州粮食学院陈启宗教授审稿，南京粮食经济学院项琦、马有荆、袁素华等三位同志的热情鼓励与帮助，谨此致以衷心感谢！

由于编者水平有限，书中错漏难免，敬请专家和读者批评指正！

编 者

一九九二年二月

目 录

一、概述	1
(一) 仓虫的形成及其传播	1
(二) 仓虫的传播途径	1
1. 人为来源	2
2. 田间来源	2
3. 自然来源	2
(三) 仓虫的生物学和生态学特性	3
1. 仓虫生物学特性	3
2. 仓虫的食性	7
3. 仓虫的为害方式	8
(四) 仓虫的危害性	9
1. 仓虫的直接为害	10
2. 由仓虫引起的储藏物发热变质	10
3. 仓虫是储藏物的污染源	10
二、防治仓虫的系统措施及方法	12
(一) 库(仓)房生态系统	12
(二) 仓虫的生存要素	13
1. 温度的作用	13
2. 水的作用	14
3. 温、湿度的联合作用	15
4. 空气的作用	15
(三) 有效积温的应用	16

1. 积温与有效积温	16
2. 有效积温的应用	18
(四) 系统防治措施及方法	22
1. 检疫防治	22
2. 清洁卫生防治	23
3. 习性防治	25
4. 机械防治	31
5. 物理防治	37
三、防治仓虫常用杀虫剂及使用方法	60
(一) 杀虫剂	61
敌百虫	61
敌敌畏	63
辛硫磷	67
马拉硫磷	68
害虫敌	71
溴氰菊酯	73
二氯苯醚菊酯	75
(二) 胃毒剂	76
亚砷酸	76
(三) 熏蒸剂	77
磷化氢(磷化铝)	77
溴甲烷	84
环氧乙烷	91
氯化苦	96
二硫化碳与四氯化碳混合熏蒸	103
熏蒸剂混合使用	106
(四) 熏蒸技术与防护设施	107
1. 组织与设计	108
2. 熏蒸施药方法	114

3. 安全防护用具的使用与维护	119
(五) 杀虫剂的剂型及配制	123
1. 粉剂	123
2. 可湿性粉剂	124
3. 乳油与乳剂	124
4. 溶液	125
5. 缓释剂	126
6. 烟剂	127
7. 滞效熏蒸剂	129
(六) 杀虫剂稀释计算与表示式	130
1. 杀虫剂的浓度表示	130
2. 不同类型的浓度换算	131
3. 杀虫药剂稀释计算	132
(七) 施药器械的性能与使用	136
1. 手摇喷粉器	136
2. 手压背负式喷雾器	136
3. 超低量电动喷雾器	136
4. 磷化铝仓外施药器	137
四、粮油仓库的仓虫防治	140
玉米象	140
米 象	143
谷 象	144
谷 蠹	146
绿豆象	148
四纹豆象	150
蚕豆象	151
豌豆象	154
赤拟谷盗	155
姬粉盗	157
锯谷盗	159
黑皮蠹	161
麦 蛾	162
粉斑螟	164
腐食酪螨	166
粗脚粉螨	168
赫氏蒲螨	170
五、中药材仓库的仓虫防治	173
药材甲	173
大谷盗	175

咖啡豆象	176	地中海螟	186
白腹皮蠹	178	米织蛾	188
脊胸露尾甲	180	粉缟螟	189
赤颈郭公虫	181	米黑虫	190
杂拟谷盗	182	椭圆板白蜡	191
阔角谷盗	183	甜果蜡	192
美洲大蠊	184		

六、食品、副食品仓、厂仓虫的防治..... 193

小圆皮蠹	193	长角扁谷盗	206
拟白腹皮蠹	195	土耳其扁谷盗	208
赤毛皮蠹	197	锈赤扁谷盗	209
谷斑皮蠹	198	仓储阔虫	210
裸蛛甲	199	印度谷螟	211
玉带郭公虫	201	一点谷螟	213
米扁虫	202	德国蜚蠊	214
黑粉虫	203	普通毛蜡	214
黄粉虫	205		

七、毛皮、蚕茧、羽绒、丝毛仓、厂仓虫的防治..... 216

百怪皮蠹	216	织网衣蛾	222
火腿皮蠹	217	负袋衣蛾	223
日本蛛甲	219	东方蜚蠊	225
赤足郭公虫	220	普通肉食蜡	225

八、土特产仓库、货栈仓虫的防治..... 227

竹蠹	227	鳞毛粉蠹	233
黄斑露尾甲	229	谷蛾	233
大眼锯谷盗	230	褐斑谷蛾	234
黑菌虫	231		

九、烟叶仓库和卷烟厂仓虫的防治..... 236

烟草甲	236	湿薪甲	240
暗褐郭公虫	238	烟草螟	240
窃蛛甲	239		

十、棉麻仓、栈主要仓虫的防治	243
棉花红铃虫	244
其它仓虫	246
十一、图书、博物、档案等馆(室)常见仓虫的防治	248
毛衣鱼	248
书虱	250
尘虱	251
花斑皮蠹	252
其它鳞翅目与蜚蠊目仓虫	254

一、概 述

(一) 仓虫的形成及其传播

据有关资料介绍：蛀空性昆虫在演化为仓库害虫（简称“仓虫”）以前，它与农业害虫同样地生存在自然界，以植物的根、茎、叶、花、果、种子等为食料，蛀食种子组织为生的昆虫种类，由于鼠类窝藏种子将它带进了鼠洞。随着生活条件的变化，这类昆虫也改变其自身来适应新的生存环境（适者生存）。这可能是形成仓虫“祖先”的一代。这原始一代的仓虫经过长期的适应与演化，在过渡性生境中逐渐获得了生态特性（耐干、耐饥、耐冷、耐热及食性的适应等），又在新的生境里繁衍后代。这样，世代相传，是它的演化历史，形成了特殊类型的仓虫。

目前的仓虫类群中还有许多种仓虫保留着野外生活的习性，在仓库与田间往返地进行繁殖与为害。这充分表明仓虫起源于自然界，有些仓虫至今还出现遗传保守性。例如蛀空性种类中的玉米象、米象、绿豆象、四纹豆象、蚕豆象、豌豆象、咖啡豆象、谷蠹、麦蛾等，这些蛀空性仓虫为害严重，是防治的重点对象，所以应消灭在它的发生地，杜绝它的传播，根除虫源。

(二) 仓虫的传播途径

储藏物仓库不会自然地发生仓虫的。因为仓虫为了生存与繁衍后代，必然要寻找栖息场所与觅食活动，所以仓库是它

的主攻目标。一般仓虫都有自然传播的能力，靠它的六足爬入仓库和四翅飞进仓库的；有些是通过鼠、雀、猫、狗和其它昆虫带进仓库来的；更多的是随储藏物带进仓库的；还有从仓储用具和工作者衣服上带进仓内的。根据仓虫的传播途径，仓虫来源大致有以下三个方面：

1. 人为来源

人为来源又叫人为传播。就是说被仓虫感染了的储藏物、空仓、包装物品、仓贮用具、交通工具等，未经杀虫或消毒处理过的物品等，都属于人为地帮助仓虫传播扩散的来源之一。一般米象、谷蠹、印度谷蛾、长头谷盗等10多种仓虫，从附近的空仓飞到储藏物仓库；玉米象、赤拟谷盗、锯谷盗等仓虫，则是通过装具和搬运工具被带进储粮仓库。

2. 田间来源

田间来源是泛指种植业和养殖业的生产领域到流通领域。一些仓虫能在这些领域和仓库间进行“旅行”，并在产物上栖息、为害与繁殖，完成其生活史。被仓虫感染着的产物入库储藏或加工场所，它的来源为田间和草场（牧场）。前期性仓虫中的麦蛾、玉米象、皮蠹科的多种仓虫等，后期性仓虫的扁谷盗属、拟谷盗属、毛茛甲等昆虫，都在田间为害并产卵，随着收获物带到仓库。所以储藏物在入库以前要进行认真检查，发现仓虫就应及时除治或专仓暂存，待杀虫处理后入库储藏。

3. 自然来源

树皮、落叶（随风飘荡吹进仓库）、鼠窝、雀巢、畜舍等场所，是仓虫栖息与觅食的地方，也是仓虫的来源之一。仓虫可从鼠、雀或其它小动物身上传播到仓内；仓虫本身又能爬入或飞进仓库；仓虫还能从收获物的整晒过程中潜伏其中，随着处理物带入仓库，同时也随着所用的装具和搬运工具带进仓库。

因此,仓储领域要综合治理:灭鼠、防雀、杀虫,搞好环境卫生,改善仓储条件(抑制仓虫的生长、发育与繁殖的生态体系);加强防虫设施,进行空仓和机具的消毒杀虫工作,只有全方位的综合治理,杜绝它自然传播的途径,就能控制仓虫的发生与发展,达到保护储藏物的目的。

(三) 仓虫的生物学和生态学特性

综上所述,凡从生产领域经流通过程到消费者家庭为害储藏物(商品)的有害昆虫和螨类,统称为仓虫。

仓虫的为害对象极其广泛,可包括:农、林、特、禽、畜等产物及水产品,糖果、糕点、蜜饯,图书、文物、工艺美术、竹、木、藤器材及其制成品,棉、麻、丝、毛及其纺织品等。

仓虫除对动、植物原材料及其加工制品等直接蛀食造成损失外,还因它的代谢物既脏甚至有毒、从而给储藏物品带来污染;更严重的还会引起储藏物发热,招致微生物的滋生与发展,导致霉变或腐败。仓虫危害的结果,可使储藏物(商品)丧失使用价值,以致造成重大经济损失。因此,了解仓虫的活动规迹,掌握其生物学特性,不失时机地进行防治,消除虫源,控制危害,是认识仓虫的意义所在。

1. 仓虫生物学特性

了解仓虫生物学是运用防治措施的基本知识。它将为防治工作在时间与空间上取于主动,达到防患于未然,消除危害的目的。

(1) 耐干性:这是仓虫适应仓库生存的条件之一。耐干性因虫种不同而有异;还因储藏物的种类、性质、温度、水份和环境湿度等不同而不同。通常储藏物的含水量在8%左右,库内的相对湿度在40%左右的条件下,是不容易发生仓虫的。因为干燥的生存环境中成虫的繁殖力及幼虫的生长发育都将

受到抑制。所以仓储环境和储藏物的干燥(低水份)对仓虫是个制约因素,而对储藏物起到保护作用。

(2) 耐热性与耐冷性:不同种的仓虫对热与冷的耐受能力是有差异的。了解仓虫的耐热性与耐冷性可分析其地理分布范围。在仓库内温度变化时,也可了解它在储藏物堆垛上为害与活动的部位。为检查虫情和防治措施提供依据。

温度是仓虫生存条件之一,是决定仓虫生命过程的特点、趋向与水平。因为仓虫的体温基本上受环境温度所支配(变温动物),环境温度的高或低对仓虫都发生直接作用。所以环境温度对仓虫的分布、为害、生长发育、繁殖及其种群数量的消长都产生影响。在有效温区内,温度上升时,代谢加速,表现在发育快,成虫产卵多,全年世代数多,种群密度大;反之,个体发育迟缓,世代减少,种群数量小,甚至趋向消亡。例如,玉米象在东北一年只发生2代,而华南可发生7代以上。

仓虫对温度的要求因种不同而异。对它产生影响的温度,通常分几个温区,见图1。

仓虫处在不同温区内的生命活动状况,可为物理防治提供温度指标的理论依据。

① 有效温区: $8\sim 40^{\circ}\text{C}$ 是仓虫适宜生长、发育与繁殖的温度——适温区。其中又分高适温区、最适温区和低适温区。仓虫在这3个温区的适宜程度因种不同而有异,具体表现在动态上的差异。

高适温区在 $30\sim 40^{\circ}\text{C}$ 之间,是适温区的上限,或叫高温临界。谷象在这种温区内生长发育就被抑制,说明谷象耐热性差;然而谷蠹、黑皮蠹、赤拟谷盗、长角扁谷盗等在这温区内生命活动正常,表明耐热性强。

低适温区一般在 $8\sim 15^{\circ}\text{C}$ 之间,是适温区的下限,是仓虫

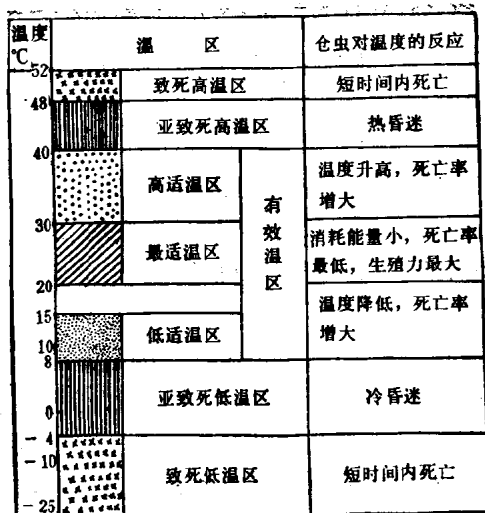


图1 仓虫在不同温区的反应状况

开始发育的温度,又叫发育起点。米象、玉米象、麦蛾等的发育温度在 $10\sim 12^{\circ}\text{C}$ 。如果这种温度持续很久,仓虫自然死亡率增加;成虫不产卵,幼虫不生长也不为害。所以保持仓内 10°C 左右(低温储藏),是控制仓虫为害的有效措施。

最适温区一般在 $20\sim 30^{\circ}\text{C}$ 之间,是个体发育与繁殖的最适宜的温区。仓虫在这温区内能量消耗最低、自然死亡率最少,生殖力最旺,种群数量剧增。表现在食量大(为害严重)、行动活跃(引起储藏物发热)、产卵最多、世代数增加(种群密度剧增)。这对各种仓虫的生命活动是最有利的,但对储藏物却带来灾难!所以仓库采用低温储藏是有道理的。

② 致死高温区:一般在 $48\sim 52^{\circ}\text{C}$ 之间。仓虫在这温区内,除耐热性强的外,一般经短时兴奋(挣扎)态后就会死亡(不可逆的致死)。所以高温杀虫的效果最彻底。如玉米象、

谷象等在 54°C 处理(日光曝晒)2小时,粒内幼虫都可杀死,但麦蛾、谷蠹等的幼虫需6小时死亡。这可为日光杀虫或烘干杀虫提供参考。

③ 亚致死高温区: 在 $40\sim 48^{\circ}\text{C}$ 之间。仓虫在这温区代谢紊乱,功能失调,出现热昏迷状态,个体发育中止。又称停育高温区。这种温度延长时间,粒外仓虫均可死亡;但粒内的各期杀伤力并不明显,因此,延长热作用时间仍可提高杀虫率。

④ 亚致死低温区: 在 $8\sim 4^{\circ}\text{C}$ 之间,是在发育起点以下的温度。仓虫处在这个温区时,代谢迟缓,停止发育,故叫低温停育区。其表现为冷昏迷或冬眠状态。阔角谷盗、咖啡豆象、谷蛾等停育低温在 8°C 左右;谷斑皮蠹、裸蛛甲、药材甲、印度谷螟、粉螨等的停育低温在 3°C 以下。停育低温虽不致死,但能抑制仓虫的代谢。所以低温储藏既可保持储藏物质,又能控制虫霉的危害。

⑤ 致死低温区: 一般在 $-4\sim -15^{\circ}\text{C}$ 之间。在这温区的仓虫处于冷昏迷状态。虫体内的游离水结冰,致使细胞膜破裂,器官组织损伤致死,但致死过程很长,也很复杂。因为不同的仓虫有不同的生理特点,故有耐冷性和抗冷准备的仓虫。白腹皮蠹、黄蛛甲、地中海螟、粉螨等能耐冷 $-6\sim -10^{\circ}\text{C}$,这些昆虫处于这种温度下,虽呈冷昏迷状态,却僵而不死。当环境温度回升到发育温度时,又会恢复生命活动。所以冷冻杀虫一是要冷作用的强度,二是要延长处理时间,三是利用温度的剧变如寒流,这样就可大大提高杀虫效果。

(3) 耐饥性: 是指仓虫在缺乏食料的条件下不会饿死的能力。如大谷蠹2年不食也不会饿死,谷斑皮蠹的休眠幼虫能忍饥8年之久而不死,所以潜藏在空仓、装具、用具等缝

隙角落里的仓虫是在等待机会。因此，对仓储领域及其应用器材等物品要进行空仓消毒杀虫是至关重要的。

(4) 繁殖力

① 繁殖方式：通常是雌雄成虫经过交配、受精，由雌虫产卵，称为卵生；但仓虫中还发现单性生殖(不经交配也能繁殖后代)和伪胎生(幼体在母体中孵化)现象，如白蚁和螨类。

② 成虫寿命长与生殖力强：有许多种仓虫的成虫寿命可长达2~3年。在生态条件适宜的环境里，成虫在全年进行交配、产卵，繁殖它的后代。据估计，一对杂拟谷盗成虫，在150天中繁衍的虫子虫孙在100万头以上，形成密集的种群。

③ 仓虫的产卵方式：多数仓虫产卵在隐蔽的场所或具有保护性产卵方式。如米象、玉米象、谷象、谷蠹等仓虫产卵在谷粒或种子的组织内部，并用粘液固封卵孔；蜚蠊产卵的同时用粘液保护其卵，形成了坚硬的卵鞘。所以，这些仓虫卵的孵化率很高，自然死亡率很低。

④ 仓虫的个体发育快：在生态条件适宜情况下，完全变态从卵→幼虫→蛹→成虫；不完全变态从卵→若虫→成虫，一般的周期(完成一个世代)在30天左右；螨类的生活周期较短，约15天。发育周期短造成世代重迭，种群密度大，也是为害最严重的原因之一。所以防治仓虫要及时地治早、治少、治了，主要是消灭第一代仓虫。

2. 仓虫的食性

仓虫种类很多，其食性也因种而不同。食性是以食料的性质来区分的。以植物为食料的为植食性，以动物的组织为食的为肉食性，动植物兼食的为杂食性，以动植物的腐败物为食的为腐食性。

根据食料种类的广或狭，则分为：多食性、寡食性、单食