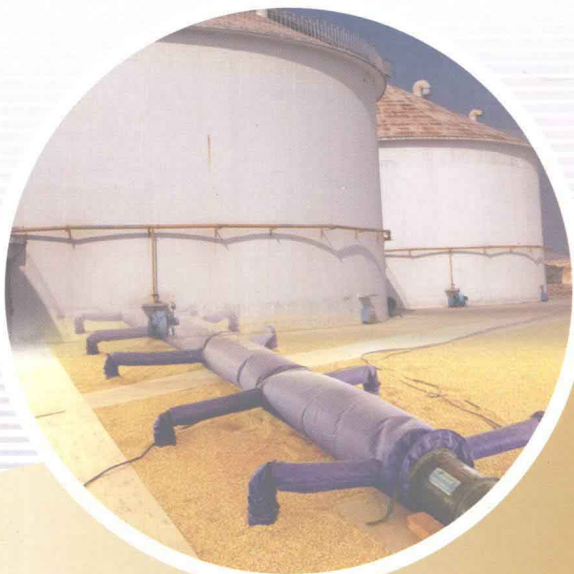


徐汉虹 刘学文 ◆编著



储粮虫害常用防护剂



广东省出版集团
广东科技出版社



储粮虫害常用防护剂

徐汉虹 刘学文 编著

广东省出版集团
广东科技出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

储粮虫害常用防护剂/徐汉虹等编著. —广州: 广东科技出版社, 2004. 11

(全面建设小康社会“三农”书系·植保土肥编)

ISBN 7-5359-3653-9

I. 储… II. 徐… III. 粮油储藏—防虫—
药剂防治 IV. S379.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 056433 号

Chuliang Chonghai Changyong Fanghuji

出版发行: 广东科技出版社

(广州市环市东路水荫路 11 号 邮码: 510075)

E - mail: gdkjzbb@21cn.com

http://www.gdstp.com.cn

经 销: 广东新华发行集团

印 刷: 广东惠阳印刷厂

(广东省惠州市南坛西路 17 号 邮码: 516001)

规 格: 787mm × 1 092mm 1/32 印张 3.125 字数 62 千

版 次: 2004 年 11 月第 1 版

2004 年 11 月第 1 次印刷

印 数: 1 ~ 10 000 册

定 价: 4.20 元

如发现因印装质量问题影响阅读, 请与承印厂联系调换。

内 容 简 介

本书针对我国目前农村个体农户储粮较多，储藏条件差，农民缺乏防虫治虫知识，农户储粮普遍遭受储粮害虫危害的实际情况，介绍了粮食储藏的基本知识，主要储粮害虫、害螨及其侵染粮食途径和对粮食的危害，重点介绍了适于普通农户使用的储粮害虫防护剂品种，包括防护剂的特点、作用方式、应用范围、防治对象、使用剂量、施药技术和方法，还从安全角度分析了防护剂施用于粮食后在粮食中的残留情况，使用及配制防护剂时应注意的安全事项及防护措施。最后还介绍了储粮害虫的抗药性及防治策略。

本书内容新颖，书中介绍的防治技术和方法科学、可靠，切实可行。农民朋友一看就懂，一学就会，一用就灵。本书可供广大农民朋友、植物保护工作者、仓储工作人员、种子专业户等阅读。

序

朱小丹

高度重视并认真解决“三农”问题，是我们党一以贯之的战略思想。党的十六大提出，要把建设现代农业、发展农村经济、增加农民收入，作为全面建设小康社会的重大任务。

改革开放以来，广东依靠党的政策指引和优越的地理位置，大胆探索，开拓进取，改革不断深化，经济发展迅猛，社会全面进步。广东农业产业化水平也不断提高，农村面貌发生了巨大的变化，农民收入大幅度增加。但是，我们也看到，农村经济与整个经济社会发展不尽协调，科学文化发展相对滞后，城乡居民收入差距较大等问题仍然比较突出，制约着广东城乡协调发展的水平和全面建设小康社会的进程。广东真正解决“三农”问题，任重道远。

党的十六大以来，在“三个代表”重要思想的指引下，广东省委、省政府认真贯彻以人为本、全面协调可持续发展的科学发展观，为进一步解决“三农”问题，作出一系列重大决策，统筹城乡产业发展，着力提升农村工业化、农业产业化水平；统筹城乡规划建设，加快推进城镇化，努力形成以城带乡、城乡联动的发展格局；统筹城乡体制改革，维护好农民的合法权益，建立有利于城乡一体化发展的新体制；统筹城乡居民就业，促进农村劳动力战略性转移；统筹城乡社会



事业发展，加快建立健全农村社保体系，促进农村社会的全面进步，等等，全省广大农村经济社会发展呈现新的面貌。

为了更好地促进广大农民思想道德和文化科技素质的提高，向广大农民提供智力和信息服务，中共广东省委宣传部、广东省文明办、广东省新闻出版局、广东省农业厅、广东省科技厅、广东省海洋与渔业局和广东省出版集团等单位，组织专家学者编写了这套《全面建设小康社会“三农”书系》。这是贯彻落实中央和省关于解决“三农”问题精神的一个实际行动，为广大农民做了一件实事和好事。

贴近实际、贴近生活、贴近群众，是书系的重要特点。书系包括政策法规、文明生活、医疗保健、民居工程、创业、农民工、蔬菜、果树、植保土肥、畜牧、兽医、水产、食用菌、加工、培训教材等15编，共130个品种。既有农业种养生产技术知识，又有农村精神文明建设的内容；既注意满足在农村务农者的需要，也考虑到外出务工者的需求，是一套比较完整、全面、实用的知识性、大众化、普及型读物。而且，书系深入浅出，通俗易懂，图文并茂，价格低廉，可谓“‘三农’书系，情系‘三农’”。

“知识就是力量”。愿书系能使广大农民得益，能为我省建设经济强省、文化大省、法治社会、和谐广东和实现富裕安康提供智力支持。

是为序。

一、储粮概述	1
(一) 粮食储藏的重要性	1
(二) 粮食储藏的一般知识	2
(三) 储粮害虫的基本常识	5
二、储粮防护剂	15
(一) 概述	15
(二) 防虫磷	24
(三) 杀虫松	31
(四) 凯安保	37
(五) 保粮安	42
(六) 保安定	45
(七) 敌虫块	49
(八) 谷虫净	52
(九) 保粮磷	55
(十) 仓虫敌	58
(十一) 保粮净	60
(十二) 双氧威	64
(十三) 甲基毒死蜱	65
(十四) 硅藻土	69
(十五) 安粮仙	72
(十六) 敌百虫	74
(十七) 敌敌畏	76
(十八) 多杀霉素	80
(十九) 植物杀虫剂	81
(二十) 其他药剂	88



目
录

三、储粮害虫的抗药性及防治对策	90
(一) 储粮害虫的抗药性	90
(二) 储粮害虫抗药性防治策略	91

一、储粮概述



(一) 粮食储藏的重要性

随着农业科技的进步，世界农业和粮食生产获得长足的发展。在我国，家庭联产承包责任制的实施，粮食价格的稳步提升，极大激发了广大农民朋友的种田积极性，粮食种植面积呈恢复性增长，粮食生产出现连年丰收的良好局面，国库存粮和农户余粮也呈逐年增多的态势。

我国的农业生产形势固然可喜，但丰收后的粮食储藏工作面临着严峻的挑战，情况不容乐观。每年粮食在仓库和农户的储藏过程中，由于受到储粮害虫、害螨的危害而遭受重大损失。在广东省，农民每年因储粮害虫、害螨造成的粮食重量损失就超过 100 万吨。储粮害虫、害螨不仅取食粮粒，而且还导致大量霉菌在粮食中滋生繁殖，粮食霉变，腐败，完全丧失使用价值。对于粮食储藏部门和农户而言，只有保管好粮食不受虫害、不发霉变质，才能使人们吃上品质良好、营养价值高的粮食，才能使粮食储藏



工作获得较好的经济效益和社会效益。

(二) 粮食储藏的一般知识

一般而言，粮粒在健康完整的情况下，具有良好的储藏性能。因而在脱粒清理过程中，应注意保持粮粒的完整性，如稻谷外壳未遭破损，可防止各种害虫危害，有利于粮食的安全储藏。

粮食从高处下落时容易向四周流散，同一类型的粮粒和杂质易自然集中在同一部位，在粮堆中形成不同的集结区。粮食的安全储藏需要粮食具有良好的散落性，否则粮食会因吸湿返潮，散落性降低，而导致霉菌大量繁殖，粮食霉坏变质。粮食的自然集结会使杂质集中部位的水分较高，孔隙度小，易长虫和生霉菌。在粮食入库成堆时，最好经常扒动，尽量使粮食分布均匀。

粮食在储藏过程中，通过呼吸来维持生命活动。外界温度的高低，直接影响粮食呼吸作用的快慢。降低粮食水分，保持储粮环境低温、低湿，能使粮食保持较低的呼吸状态，延长生命，减少营养损失。反之，在高温高湿的储粮环境下，粮食的呼吸旺盛，而且有利于害虫、霉菌繁殖、危害。

粮食水分高低直接影响其储藏安全。粮食水分增高，酶的活性加强，呼吸旺盛，易导致粮食发热、霉变、分解及害虫的生长繁殖，储粮稳定性大大降低。同时，粮食中的水分偏高，储粮防护剂更容易被分解，防护剂施用后在

粮食中残留降低过快，直接影响防护剂的药效和有效防护期。

粮食中水分含量通常以单位重量粮食所含水分的重量百分率表示。含水量的计算公式为：

$$\text{含水量百分率}(\%) = \frac{\text{完全干燥粮食重量}}{\text{一定水分粮食的总重量}} \times 100\%$$

测定粮食中含水量的方法很多，对于一般农户，可采用感官检验。常用牙咬、眼看、手捏等方法判断粮食水分的高低。用牙咬粮粒，如感觉费劲，声音清脆，断面光滑，说明粮食水分低；若感觉湿软、发润，或将粮粒咬扁而不断裂，说明水分高。如任意咬小麦 10 粒，断裂声音全部清脆，并震动牙齿，则此小麦水分含量在 12% 左右；声音不清脆的，水分含量在 15% 左右。有些粮食可用肉眼来判断水分的大小，如玉米胚部凹陷，有皱纹的较干；稻谷脱壳后，若米粒坚硬、完整、光滑发亮者水分较小；而米粒易碎，表面粗糙的水分含量一般在 15% 以上。用手摸或用手捏粮食，根据粮粒的软硬、滑涩等情况也可判断粮食水分的大小。如用手插入粮堆或粮仓内，感到光滑松散，用手抓时，粮粒易从指缝间流落，则说明粮食干燥；反之若感到粗糙发涩，阻力大，不易插入，则说明粮食水分较大。用手搓菜子时，如发出沙沙响声，水分含量一般在 8% ~ 9%；无沙沙响声，并有弹性，水分含量在 10% 左右；菜子表面无光泽，压之成片，皮肉分不开，则水分含量在 14% 左右。

在一定温度范围内，能保持粮食稳定状态的水分含



量，称之为“安全水分”。不同种类的粮食，其安全水分也有所不同（表1）。

表1 不同粮种储藏的安全水分

粮 种	安全水分（%）
糯谷、粳谷	≤15.0
糯米、粳米	≤14.5
籼谷、籼米	≤13.0
大豆、薯干	≤12.5
玉米、高粱	≤12.5
蚕豆、绿豆	≤13.0
赤小豆、菜豆	≤13.0
花生（带壳）	≤9.0
花生仁、芝麻	≤8.0
油菜子、棉子	≤8.0
大麦、小麦	≤12.5
面粉	≤13.0
淀粉	≤16.0

新收获的粮食及时干燥，是储藏好粮食的首要条件。一般在不造成田间落粒，不影响下茬作物播种的前提下，可尽量使粮食在收获前，放在田间通风干燥，然后再脱粒整理。

在农村，一般普遍采用日光曝晒干燥粮食的方法。夏

季阳光强烈、气温高、粮食水分蒸发快，很适合除水干燥粮食。但是对晚稻谷、豆类要注意防止爆腰（米粒破碎）、脱皮等问题。

曝晒时薄摊勤翻，能加快粮食中水分的蒸发，提高干燥效果。一般稻谷、小麦等小粒粮，摊晒厚度不宜超过5厘米；大豆、玉米、蚕豆等中、大粒粮食，摊晒厚度不宜超过15厘米。翻动次数越多，干燥效果越好。

晒粮前将晒场先打扫干净，以免泥灰混入粮食。出晒时间不宜过早，可先使场地预晒增温，这样不仅除水干燥效果好，而且可预防贴近地面的粮层结露造成水分分层。

晒后适时归仓因粮种而异，除小麦、豌豆等可趁热归仓进行高温杀虫外，其他粮食在晒后，应待其冷却下来再归仓，以免引起粮堆底层结露霉变。

晒干后进仓前，还可结合扬风过筛进一步除杂。

(三) 储粮害虫的基本常识

① 储粮害虫的特点

储粮害虫是指在仓库内危害储藏粮食的害虫，也叫仓库害虫。据不完全统计，全世界已经定名的储粮害虫约有533种，害螨约有82种。我国已发现的储粮害虫有254种。在这些储粮害虫中，凡能危害整粒原粮，并且在仓库中发生最早的叫初期性害虫。例如我国最重要的3种储粮害虫玉米象、谷蠹、麦蛾都属于初期性害虫。只能危害初



期性害虫吃剩的碎粮及粉屑，并在仓内多发生在初期性害虫之后的叫后期性害虫，例如锯谷盗及长角扁谷盗等。另外，像赤拟谷盗和杂拟谷盗既能危害粉粮，也能危害整粒原粮，则属于中期性害虫。

储粮害虫起源于田间户外，部分储粮害虫还保留着野外生活的习性，在仓库和田间往返地进行繁殖与危害；有些储粮害虫出现遗传保守性，如蛀空性的象甲害虫米象、玉米象、绿豆象等。

储粮害虫具有繁殖快、危害广、适应性强等特点，不仅直接蛀食造成损失，其代谢物既脏又有毒，还给储藏的粮食带来严重的污染；更严重的是引起粮食发热，导致微生物的滋生与发展，使粮食霉变或腐败。储粮害虫危害的结果，可使粮食丧失商品价值，以致造成重大的经济损失。

② 储粮害虫侵染途径

储粮害虫在长期的适应和演化过程中形成了特殊的生活习性。它们一般都有自然传播的能力，粮食储藏的地方是其生存和繁殖后代的理想场所，它们可依靠六足爬进粮堆或利用翅膀飞入粮堆；有些是通过鼠、雀、猫、狗和其他虫带进粮仓的；更多的是随储藏物进入粮食中的；还有附着在仓储用具和工作服上进入粮食中的。尤其在广大农村，农户储粮一般没有专门的粮仓，害虫就更容易进入粮堆中危害。根据储粮害虫的侵染途径，其来源大致可分为以下4个方面：

(1) 田间来源。当粮食作物在田间生长时，有些害虫能在稻穗、麦穗、玉米穗、豆荚上产卵，并孵化成幼虫，然后钻入粮粒内，随着粮食收进粮仓而入仓。如前期性害虫中的麦蛾、玉米象及皮蠹科的多种害虫；后期性的如扁谷盗属和拟谷盗属等害虫。

(2) 人为来源。害虫身体小，可钻在仓库缝隙里，或钻在麻袋、箩筐以及风车、筛子等工具上。一些害虫具有较强耐饥、耐干能力，有时不吃东西可维持几个月的生命，所以在用粮袋盛装新粮时，这些害虫会重新侵染并危害粮食和种子。如玉米象、赤拟谷盗、锯谷盗等储粮害虫，一般是通过装粮工具和搬运工具被带进储粮仓库的。

(3) 虫粮感染。仓库中陈粮如果已经生虫了，再装进新粮时，就会很快感染虫害。

(4) 自然来源。树皮、落叶（随风吹进仓库）、鼠窝、雀巢、畜舍等场所，是储粮害虫栖息和觅食场所，也是害虫的来源之一。储粮害虫可从鼠、雀或其他小动物身上传播到仓内；还能在收获物的晾晒过程中潜伏下来，装粮后混入粮堆。如螨类，形体极小，能附着在害虫、鼠、雀身上，随同它们的活动而被带入粮仓。

③ 常见害虫种类

(1) 谷蠹（图1）。谷蠹是一种常见的初期性害虫，在我国南方分布最为广泛。成虫体长2.5~3毫米，暗褐色，幼虫蛀食在粮粒内，形似蛱蛰。谷蠹性喜温暖，能耐干旱，善飞翔，易感染附近新粮。喜群居，往往在粮堆内

集中危害。越冬场所一般多在粮堆发热部位。谷蠹成虫和幼虫均能蛀食粮食，食量大，对粮食造成的损失极大。主要危害稻谷、小麦、玉米等粮食，还能蛀食木材，危及仓库，是危害储粮最严重的害虫之一。

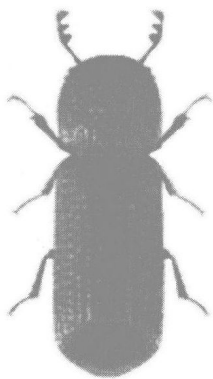


图1 谷蠹

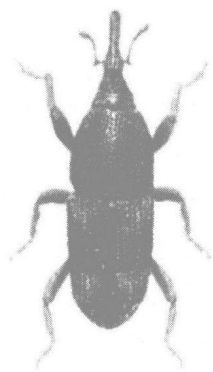


图2 玉米象

(2) 玉米象 (图2)。玉米象又叫铁牯牛，蜚子，是储粮害虫中最主要的一种初期性害虫，在我国各地储粮中都有发生。成虫黄褐色到黑褐色，体长3~4毫米，头部长着一个长长的象鼻子。成虫善飞，可在田间玉米、稻谷上危害、产卵，仓内成虫则产卵于粮粒内，幼虫孵化后形似蛴螬藏在粮粒里取食，可将整个粮粒蛀食一空。一般成虫爬到仓房缝隙中或仓外向阳方向的杂物、墙壁缝隙内越冬。玉米象成虫和幼虫均能蛀食粮粒，是危害稻谷、大麦、小麦、玉米、高粱等原粮和种子粮最严重的一种害虫。

(3) 米象 (图 3)。米象的分布遍及全世界, 以温带发生较多, 我国主要分布在南方。米象具有群集、喜潮湿、负趋光性、繁殖力强等特点。成虫体长 2.3 ~ 3.5 毫米, 略呈椭圆形, 外形和玉米象极相似。主要以成虫在仓库内外板壁、砖石、杂物内越冬, 也有少数幼虫在粮粒中越冬。米象的耐寒力和耐饥力都较玉米象弱, 在 5℃ 条件下, 经过 21 天就开始死亡。米象主要危害稻谷、小麦、玉米、花生、植物性药材。成虫咬食粮粒, 幼虫在粮粒内蛀食, 常将粮粒蛀成空壳。

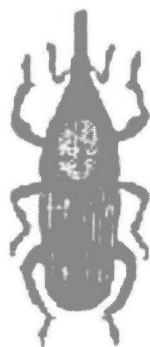


图 3 米象



图 4 大谷盗

(4) 大谷盗 (图 4)。大谷盗的分布遍及世界各地。成虫体长 6.5 ~ 10 毫米, 亮黑色。成虫产卵于米粒间或碎屑内或缝隙中, 并在其中孵化出幼虫。每年发生一代, 以成虫在木板或木板蛀屑内越冬。大谷盗成虫和幼虫均有强耐饥能力, 能危害所有完整的禾谷类种子及其制品, 并能蛀入包装物及木板, 危害粮仓, 常常引起后期性害虫大量发生。

(5) 赤拟谷盗 (图 5)。我国各地普遍发生。成虫赤褐色, 体长 3 ~ 4 毫米, 体上有臭腺, 能分泌臭液, 粮食易遭污染而产生异味。幼虫形似蛴螬, 长约 7 毫米。赤拟谷盗繁殖力强, 繁殖一代仅需 27 天左右。喜群居, 以成