

21

世纪科技兴农实用丛书

贮粮害虫 及霉变防治技术

张善逵 编著



第三辑

• 29 •



春风文艺出版社 ● 辽宁科学技术出版社

二十一世纪科技兴农实用丛书

第三辑·29·

贮粮害虫 及霉变防治技术

张善逵 编著

春风文艺出版社·辽宁科学技术出版社

1999年·沈阳

丛书策划:张传珠 王庆昌

印刷总监:肖秉昌

二十一世纪科技兴农实用丛书编委会

主 编:刘长江

副主编:吕国忠

编 委:周宝利 刘国成 曹敏建 边连全

王秋兵 程玉来 张传珠 王庆昌

顾 问:白金铠 葛晓光

21 世纪科技兴农实用丛书(第三辑)

· 29 · 贮粮害虫及霉变防治技术

张善遼 编著

春风文艺出版社 辽宁科学技术出版社出版

(沈阳市和平区北一马路 108 号 邮政编码 110001)

辽宁省北宁市印刷厂印刷 各地新华书店经销

开本:787×1092 1/32 字数:40 千字 印张:2

印数:1—30.000 册

1999 年 5 月第 1 版

1999 年 5 月第 1 次印刷

责任编辑:张传珠

责任校对:晓 洁

封面设计:杜 江 阿 昌

版式设计:阿 昌

ISBN7-5313-2116-5/S·3 定价:(全 10 册)20.00 元



成虫



若虫

凹绿大蠊



核桃被害状

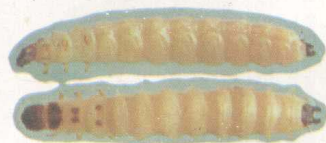
小麦被害状



大谷盗



成虫



幼虫

小麦和大米被害状



成虫



幼虫

印度谷蛾

赤拟谷盗



成虫



大枣被害状



幼虫



成虫



粉斑螟

玉米被害状 (白曲霉)



幼虫

一点谷螟



成虫



玉米被害状



幼虫

前

言

在即将迈入新世纪的时刻，我们向农民朋友献上一份实实在在又非常珍贵的礼物：注册商标为“金镰”的“二十一世纪科技兴农实用丛书”，介绍农业的新技术和新品种，帮助辛勤劳作的农民朋友发家致富。

为了实现农业现代化的宏伟目标，提高我国农业生产水平，我们邀请了沈阳农业大学及各地的农业科技战线上的专家教授和一批中青年农业科技骨干编选了这套丛书。丛书包括大田作物、蔬菜水果、病虫害防治、畜牧养殖、农业机械、土壤肥料几大类。这套丛书既广泛吸取了国内外最先进的农业科技成果和行之有效的丰产经验，又力求以通俗浅显的语言、简洁明晰的插图把复杂高深的科技知识讲得清清楚楚，明明白白。真正做到易懂易学，深入浅出，高水平低价格，实惠实用。

这套丛书有助于您解决在农牧业生产中遇到的各种难题，传授各种急需的农业科技知识，告诉您如何选择农业生产项目、如何管好大田、大棚；如何选择农作物、果木蔬菜优良品种；如何修剪嫁接果树；如何养猪、养兔、养牛、养羊、养鱼、养蟹、养虾；如何防治病虫害；如何选购使用维修农业机械；如何施肥保持土壤肥力……农民朋友根据自己的需要选购一两册就如同把一位农业技术员请到家里，可随时作为您的参谋。

本丛书是一个开放系列，我们将根据农业科技的新发展和农民的需要陆续编写下去，伴随农民朋友在二十一世纪的致富康庄大道上阔步前进。

编 者

目 录

贮粮害虫的分类	(1)
贮粮害虫的特性及其他因素	(3)
北方地区主要贮粮害虫形态及生活习性	(9)
玉米象 (9) 大谷盗 (10) 赤拟谷盗 (11)	
锯谷盗 (12) 黑皮蠹 (13) 花斑皮蠹 (14)	
绿豆象 (15) 谷斑皮蠹 (17) 印度谷蛾 (18)	
粉螨 螟蛾 (20)	
螨类形态特征和对贮粮的为害与防治 (22)	
贮粮害虫的综合防治	(25)
贮粮霉菌及综合防治	(45)
粮食检验的意义和具体操作	(57)

贮粮害虫的分类

贮粮害虫是指生活在仓库、加工厂、饲料厂,为害贮藏粮食,动植物贮藏物或仓库、厂房建筑、包装器材、仓贮与运输工具及设备的许多害虫,也叫仓库害虫或贮藏物害虫。

全世界已知的贮粮害虫约有 349 种,及有害螨类约 20 多种。我国已发现的贮粮害虫有 113 种,分属于昆虫纲的 10 个目和 34 个科。属于蛛形纲蜱螨目为害粮食的螨类约 10 余种。在这些害虫中,凡能为害整粒原粮并且在粮仓中最早发生的叫初期性害虫,如玉米象、谷蠹、印度谷蛾等,只能为害初期性害虫吃剩下的碎粮及粉屑,发生在初期性害虫之后的叫后期性害虫,如锯谷盗,拟谷盗等。

贮粮害虫的种类很多,从形体构造上分属于昆虫类和螨类。

昆 虫 类

1. 甲虫类(属于昆虫纲鞘翅目) 成虫体壁坚硬较厚也称外骨骼,能飞善爬且能钻入粮堆深处为害,口器坚硬咀嚼式,触角一般为 11 节,前胸发达具有 1 对前足。前翅角质厚而硬,后翅膜质薄而软,静止时前翅覆盖在后翅上,中胸具有 1 对中足,小盾片外露。幼虫为咀嚼式口器,坚

2 贮粮害虫及霉变防治技术

硬能食固体食物。有 3 对胸足，有的种类如玉米象、豆象、烟草甲等幼虫的胸足已退化，腹部无足，有的种类腹部最末节有 1 对肉质突起，叫“伪足”，如赤拟谷盗的幼虫；有的腹部末端具有黑褐色坚硬的叉状物，称“臀叉”或“臀突”，如大谷盗的幼虫。

2. 蛾类（属于昆虫纲鳞翅目） 成虫体软，胸部有两对翅，翅上披有较密的、颜色不同的鳞片，组成各种色泽花斑。翅缘有无缘毛或缘毛的长短都是鉴别种类的依据。蛾类口器卷曲管状为虹吸式，仅能吸食液体食物不为害粮食。复眼发达，触角细长丝状。常在夜间活动，不能钻入粮堆深处，只能在贮粮仓（室）内粮食的表层交配产卵。幼虫头部半球形，口器坚硬为咀嚼式，能咬碎固体食物。胸部 3 节，各节有 1 对胸足，腹部一般为 10 节。3~6 节上各有 1 对腹足，有的腹足退化，末节上有 1 对臀足。胸部与腹部合并为“胴部”，胴部着生不同数量的细毛，叫“刚毛”，是幼虫分类的依据，前胸及腹部各节两侧都生有气门。幼虫能钻蛀啃食粮食，破坏性极大。

螨 类

贮粮螨类隶属节肢动物门、蛛形纲中非常特化的一个类群。体躯微小，肉眼看不清，只能在解剖镜下才能进行分类鉴定。螨与昆虫的亲缘关系比较接近，但其体躯构造有区别。和昆虫相比，最大的区别是成熟的螨有 4 对足而不是 3 对；其次是体节减少，无复眼或只有 1~2 对单眼，无触角，不像昆虫那样头、胸、腹三部划分清晰，有眼和触角。鉴于其体躯的构造与昆虫很不相同，在粮仓中的为害有时又特别严重，防治方法也有它的特殊性，因此，被列为贮粮螨类或仓贮螨类。

贮粮害虫的特性 及其他因素

贮粮害虫的活动特点

贮粮害虫和螨类，这些小动物不仅为害粮食，而且还为害家庭、物资仓库、百货土杂商店、书店、宾馆、博物馆、毛纺厂存放的毛料裘皮服装、丝麻织物、竹木制家具以及某些中药材、烟叶、干果、畜产品、水产品、文具、纸张、图书、档案等。

由于害虫种类多，分布广。它们多数生活在粮食仓库、物资库和农户家庭居室中，环境适宜常年都可以发生。根据不同种类在各种不同的自然环境中生存，其习性、体色、适应力、食性、繁殖力、分布及为害，也各不相同。贮粮中的害虫绝大部分体形小、色暗，不易被发现。它们还喜欢潜藏在黑暗、潮湿的孔洞、缝隙处，条件适宜就能发育繁殖，扩大蔓延，造成危害。有些害虫体形中等，常常在白天活动，室内外均能生存，如玉米象、黑皮蠹、花斑皮蠹等。夏季能抵抗高温，冬季能以越冬虫态渡过严寒，并且能适应干燥环境。个别种类耐饥力特强，几个月甚至几年不吃食物也能存活如谷斑皮蠹。粮食害虫的繁殖力很强，

4 贮粮害虫及霉变防治技术

据我们试验 50 头玉米象在适宜的条件下经 41 天, 就能繁殖出 563 头成虫; 一只印度谷蛾雌蛾每次产卵在百粒以上, 一只雌蛾一生可产卵 4~6 次, 可见它们的繁殖力有多强。

贮粮害虫的传播途径

贮粮害虫为觅食、繁殖和栖息等生命活动的需要, 必然要四出活动。当新粮入仓时虽然见不到害虫, 可是贮藏一段时间后, 就有活虫出现, 这些害虫不是凭空产生的, 而是通过各种传播途径进入粮食的。

1. 害虫本能性的活动 害虫一般都具有爬行和飞行的能力, 在其生活中因气候等不良环境条件, 或因觅食、交配等活动, 常从栖息场所侵入粮食食品中, 或藏匿于仓外砖石、腐木、包装材料及尘芥杂物中越冬, 翌春又重返粮堆里繁殖为害。

2. 害虫随粮食收获进入仓内 有的害虫如玉米象、绿豆象、皮蠹、麦蛾等, 除在粮仓里生活繁殖外, 也能在田间活动为害, 当谷穗成熟前或豆荚形成时, 成虫把卵产在穗荚上。经过一段时间虫卵孵化成幼虫蛀入谷粒或豆粒, 幼虫随谷物收获带入贮粮仓里, 边吃边长边为害。

3. 害虫随粮食贮藏用具或包装物传播 粮食仓储用具如苇席、毡子、编织袋及筛子、装运工具等, 未经消毒处理, 或消毒不够彻底, 都可能把隐藏的害虫带入新贮粮食里。

4. 害虫随粮食周转进行传播 粮食在由产地到市场销售, 要经过中转运输等各个环节, 有可能感染了害虫, 由于未及时检查和处理, 就进入仓库储存或运送到加工厂, 或进入市场, 造成害虫广泛传播。

5. 害虫从空仓和加工车间传播 大多数害虫都能潜伏在空仓和粮谷加工车间的通风不良的孔洞、缝隙处, 活动

栖息在肮脏、阴暗、潮湿的角落，如果这些地方不进行清扫、消毒，当新粮入库贮存或加工时害虫就会感染传播。

6. 害虫随动物的活动而传播 有些害虫和螨类，由于体形较小，常与老鼠、麻雀、家禽、家畜、昆虫栖息在一起，随着这些动物活动而广泛传播。有人发现一只老鼠身上带螨类 1 000 多头，一头仓贮甲虫身上有螨类 400 多头。

7. 害虫借风力传播 体形微小的害虫和螨类，通常隐蔽在谷壳、稻草、麦秆、糠屑等杂物上，受风力作用四处传播。

8. 害虫随人的活动传播 未经处理的虫粮或带虫粮筛下物、粮脚等杂物通过人为活动搬运而传播；工作人员进入粮库（仓）或加工车间，易将附着在衣裤、工具或仪器上的害虫带入其内。感染仓虫的粮食产品及其加工制品，在调运和销售中，造成人为的远距离传播蔓延。

贮粮害虫有十分丰富的食物来源，其天敌远比外界少，受各种剧烈气候变化，如强烈的日光、骤变的气温以及风、雨、冰雹、雪、霜等影响也不大。粮仓内温度变化小，生活环境中的小气候比较稳定，加以贮粮害虫又有很强的繁殖力，因此，害虫一旦发生就将形成暴发性为害，蝼蚁之穴可以覆舟，切莫轻视这些小小害虫。

影响贮粮害虫发生的环境因素

贮粮害虫是生物体，与其所生活的环境密切相关。周围环境在不断影响着它们的生长、发育和繁殖，贮粮中的温度和湿度对害虫影响最大。害虫是变温动物，体温随着环境温度的改变而变化。贮粮害虫繁殖的有效温度范围一般为 15~35℃，最适温度范围因害虫种类不同而有差异，一般最适宜的温度为 25~32℃。如玉米象最适温度为 29~

6 贮粮害虫及霉变防治技术

32℃，印度谷蛾为 33~34℃，绿豆象为 29.5~32.5℃，赤拟谷盗为 27~32℃。害虫的不活动温度范围为 0~15℃或 35~40℃。低温能冻死贮粮害虫，各种贮粮害虫耐温程度不同，如玉米象在 -4℃~-9℃时经 12 天可致死，在 -15℃经 24 小时 100%死亡，-22℃时仅 3 小时 100%死亡，-5℃谷象需 22 天才死亡。温度过高达到 49℃以上害虫不能忍受而死亡。

贮粮害虫随粮食温度变化而活动。气温影响仓温，仓温影响粮温。露天贮存的粮食，气温变化直接影响粮温。粮温又来自粮堆内部的粮食自身呼吸与微生物活动，所产生的热量影响。气温在一昼夜变化，以日出前温度最低，以后逐渐上升，午后 2 时左右最高，以后又逐渐下降。由于粮食导热性差，所以粮温在一日内的变化仅表现在粮堆表层 30 厘米左右深度，变化幅度小，仅能升降 0.5~1℃。粮温在一年中变化是明显的，气温上升的季节，粮温也开始逐渐上升，但低于外温；气温下降的季节，粮温也逐渐下降，但高于外温。害虫随温度变化寻找适宜的温度栖息，取食为害。

害虫体内水分主要来自粮食中的水分和空气中的相对湿度，任何粮油种子及其加工产品中均含有一定水分。粮食含水量大小直接影响粮食安全贮藏，含水量高，能导致各种酶的活动加强，呼吸旺盛，贮藏物质分解快，使贮粮稳定性大为降低，使粮食发热、霉变及害虫生长繁殖。

贮粮害虫均喜潮湿环境，在空气湿度较高或粮食含水量大，温度又适宜的情况下，有利于害虫繁殖蔓延。一般害虫在粮食含水量 13%以上，空气相对湿度 70%以上的条件下，都能生活。贮粮害虫由于生活在仓内或室内的小气候环

境中,氧和二氧化碳浓度的变化,直接影响害虫的呼吸作用,低氧配以一定量的二氧化碳,可以控制害虫气门的开闭。如氧气含量低于 10% 时,二氧化碳含量增至 20%~30% 时,迫使害虫气门全部打开加大呼吸量,有利于毒气进入体内,此时用药熏蒸防治效果最佳。由于害虫呼吸作用加强,体内水分大量蒸发,致使害虫失水过多而死亡。

贮粮害虫的食性与为害特性

食料是贮粮害虫不可缺少的生活物质,食料不同,对害虫的生长发育、繁殖和寿命均有影响,食料充足害虫种群发展快,否则延缓发展。

1. 害虫对食料的选择 一般害虫对食料是有选择的,根据其选择范围,可分为以下几种:

(1) 单食性 只取食一种食物,如蚕豆象只取食蚕豆,豌豆象只吃豌豆。

(2) 寡食性 只取食相近科、属的植物及其种子的。如绿豆象不但食害绿豆,还食害赤豆、蚕豆等豆科植物种子。

(3) 多食性 可以取食多种禾谷类、油菜籽、豆类及其它植物食品的。如印度谷蛾、粉斑螟蛾、玉米象、谷蠹等可取食稻谷、小麦、玉米、花生、薯干、干果、干菜、药材等多种粮食食品。

(4) 杂食性 不仅吃植物性食物,还吃动物性食物。如皮蠹类、蛛甲类、蜚蠊类和螨类,既吃粮食又吃动物食物如兽骨、皮毛、蚕茧等物质。在多食性和杂食性害虫中,又各有其最适宜的食物,如玉米象喜食糙米,皮蠹最喜食动物物质及含蛋白质丰富的粮食食品,螨类最喜食粉类及油菜籽类食物,绿豆象最喜食含碳水化合物多的绿豆、赤豆,

8 贮粮害虫及霉变防治技术

而不喜欢吃含蛋白质多的大豆。麦蛾幼虫最喜吃小麦或稻谷，赤拟谷盗最喜食全麦粉，白腹皮蠹最喜食动物性食物。害虫取食到最适宜的食物时可以加速其生长发育，繁殖力也最强。缺乏最适食物时，虽然也能取食其它食物而生存，但个体发育和繁殖都会受到一定的影响。我们了解各种害虫对食物的选择性，就能确定哪些食物（粮食）容易受害，哪些不能受害。这就有可能根据食物（粮食品种）来进行预防，或设计有效的消灭方案。

2. 害虫的为害方式 由于害虫的取食方式不同，被害物遭受为害后出现的症状也不同。因此，可以从不同的被害状来识别害虫的种类，根据不同种类，进行有效的预防和采取必要的措施防除。根据害虫取食习性分以下四种类型：

（1）食害完整粮粒的，属初期性害虫，如绿豆象、玉米象、大谷盗、谷蠹及蛾类幼虫等。

（2）食害损伤粮粒及碎屑粉末的，属后期性害虫，如锯谷盗、扁谷盗、拟谷盗等。

（3）既食害完整或损伤粮粒，又取食粮食中的腐败尘芥杂物和昆虫尸体、粪便的，如黑菌虫、黄粉虫、黑粉虫、皮蠹、蛛甲和螨类。

（4）取食粮食中的尘芥杂物粉末的，如书虱、衣鱼等。

根据害虫为害方式分为：①蛀食。使被害粮粒仅剩空壳，如玉米象、米象、豆象、谷蠹和麦蛾幼虫在粮粒内蛀食成孔洞；②剥食。取食粮食、种子的胚部及外皮，内部很少被食害，如印度谷蛾、一点谷螟幼虫；③侵食。多数甲虫成虫都是由粮食外面向内侵食，使被害粮粒呈不规则缺刻状，如大谷盗成虫和幼虫；④缀食，蛾类幼虫均喜吐丝将粮粒连缀成块，匿伏其中食害，如粉缟螟幼虫。

北方地区主要贮粮害虫形态及生活习性

玉米象 又叫牛子、欧子、钻子，属于鞘翅目，象甲科，是贮粮中最大的毁灭性害虫，全国各地普遍发生。成虫和幼虫除为害玉米外，还为害大米、麦类、高粱、花生仁、薯干、面粉、干果、饼干及米、面制成品等，其中以小麦、玉米、糙米及高粱米被害最重。稻谷、精白米及面粉等被害较轻，豆类及油籽饼不受害。幼虫能在粮粒内食害，贮粮因玉米象啮食而增加破碎粒及碎屑，容易引起后期性贮粮害虫发生，而且还因排出大量虫粪而增加粮食湿度，引起螨类和霉菌的生长繁殖，给贮粮造成难以估计的损失。

形态特征：成虫体长 3~4 毫米，圆筒形，赤褐色至黑褐色，头部向前伸，呈象鼻状的长喙，触角膝状 8 节，前胸背板近似圆筒形，密生圆形小刻点，鞘翅上有纵列相连的圆形刻点行 10 条，基部和端部各有一个橙黄色的椭圆形斑纹，后翅膜质透明。幼虫成熟时体长 2.5~3 毫米，乳白色，呈半球形，背面隆起，腹面平坦，体多皱纹，胸足退化。口器上颚坚硬，能蛀食粮粒。

生活习性：玉米象有十分复杂而广泛的食性和奇妙的

10 贮粮害虫及霉变防治技术

生活习性。发生的代数视气候而异，北方地区一年发生1~2代，以成虫越冬，幼虫很少越冬，每年10月末至11月初，当气温下降到15℃以下时，成虫便从粮堆中爬出，寻找安全隐蔽的墙角、梁柱、铺垫物、地板缝或爬到室外附近的砖石、垃圾、土石缝、杂草、枕木、树皮等处越冬，到翌年春天气温回升又爬入室内、仓内侵入粮食中繁殖为害。成虫除在粮食内繁殖，也可飞至田间为害。

成虫产卵时先用喙在粮粒上啮食与喙等长的卵窝，每一卵窝产一粒卵，再用分泌的粘液封闭，保护幼虫在粮粒内安全取食。幼虫经3次蜕皮后化蛹，然后羽化成虫爬出粮粒，另寻粮粒为害。一头雌虫一生平均产百余粒卵。成虫的耐寒能力较强，冬季气温在零下10℃时经12天才能冻死，零下15℃时经24小时才能被冻死。成虫有假死性和向上性、负趋光性、群集性，爬行速度较快，并能飞行。

大谷盗 又叫谷老虎，属鞘翅目，谷盗科。成虫和幼虫都长着一对发达的上颚，裸露在外，能咬啮损坏麻袋、布袋、纸袋、木质米箱、筛绢，并能潜伏在木板内化蛹，破坏性极大。喜食谷物的胚部，破坏种胚影响发芽，对稻谷、麦类、大米、面粉、挂面、油料、干果、药材，以及土产品、日杂用品竹木器具等都能被害，是重要的初期性害虫之一。

形态特征：成虫体长6.5~10毫米，扁长椭圆形，黑色无毛有光泽，头大，呈三角形，前伸，与前胸背板等长，前胸与鞘翅基部之间形成颈状，两鞘翅表面各有纵刻点行7条，腹面5节，赤褐色。触角11节，棍棒状。幼虫体长19~20毫米，扁长形，乳白色，有光泽，头大，近方形，黑褐色，全体后半部肥大，各节背面具横皱，两侧有长而无