

粮食储藏

● 刘维春 吴永圣 编著

LIANGSHI CHUCANG

粮食储藏

刘维春 吴永圣 编著

江西科学技术出版社

一九八八年·南昌

粮 食 储 藏

刘维春 吴永圣 编著

江西科学技术出版社出版

(南昌市新魏路)

江西省新华书店发行 江西印刷公司印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 11.75 字数: 27万

1988年3月第1版 1988年3月第1次印刷

印数: 1—15,000

ISBN 7-5390-0083-X/TB·4

统一书号: 15425·34 定价: 2.10 元

前 言

在党的十一届三中全会决议指引下，我省粮食生产连年获得丰收，国家、集体（农村收储服务站）和农户的粮食储存量迅速增多，超过了历史最高水平。随着粮食储存量的迅速增加，储存期的不断延长，保粮任务日益加重。为了保管好储存的粮食，群众迫切需要普及科学保粮知识。为了适应广大群众的需要，提高我省粮食保管的技术水平，我们结合本省粮食保管实践经验，参考国内外有关资料，编著了《粮食储藏》一书。

本书共分十章，概述了粮食的理化性质，粮食储藏的一般基础理论知识与管理工作，着重介绍了虫、霉、鼠、雀四害防治技术与较先进的粮食储藏技术，可供粮食部门防化员、保管员，农村收储服务站工作人员与储粮专业户，以及中等专业粮食学校师生与科研人员参考。

本书第二、三、六、七、八、九、十章由刘维春执笔，第一、四、五章由吴永圣执笔，最后由刘维春总纂。

本书的插图由江西省粮食局吴善征、廖白生和南昌航空学院刘志和协助绘制，谨在此致谢。

由于水平有限，加上编写时间短促，书中难免有不妥甚至错误之处，恳请读者批评指正。

编 者

1986年12月

目 录

第一章 粮食的理化性质	(1)
第一节 粮食的物理性质	(1)
一、散落性	(2)
二、自动分级	(4)
三、孔隙度	(6)
四、导热性	(7)
五、热容量	(9)
六、吸附性	(10)
七、吸湿性	(11)
第二节 粮食的化学成分	(15)
一、粮食籽粒的化学成分	(15)
二、化学成分在粮食籽粒内的分布	(16)
三、化学成分的主要性质及其与储藏的关系	(16)
第二章 粮食仓储管理	(26)
第一节 入库前的管理	(26)
一、适时收割	(26)
二、备好仓库	(27)
三、准备器材、工具与粮仓机械	(33)
四、整晒粮食	(34)

第二节 入库时的管理	(35)
一、验质检斤	(35)
二、分级储存	(37)
三、合理堆积	(38)
四、减少地脚粮	(42)
第三节 入库后的管理	(43)
一、建立制度	(43)
二、检查粮情	(50)
第四节 发展“四无”粮仓	(60)
一、“四无”粮仓标准	(61)
二、“四无”油库标准	(62)
三、“四无”单位条件	(62)
四、“四无”粮仓县(市)条件	(63)
五、“四无”粮油仓库与单位的鉴定发证方法	(63)
第三章 粮食在储藏期间的变化	(65)
第一节 温湿度的变化	(65)
一、三温变化	(65)
二、三湿变化	(70)
三、粮温和水分对粮食安全储藏的影响	(76)
四、粮堆结露	(77)
第二节 粮食的生理变化	(82)
一、呼吸	(83)
二、后熟	(88)
三、生芽	(91)
四、陈化	(92)

第三节 粮食发热与霉变	(94)
一、粮食的发热	(95)
二、粮食的霉变	(99)
第四章 储粮害虫	(102)
第一节 储粮害虫概说	(102)
一、储粮害虫的特性	(102)
二、储粮害虫的危害	(104)
三、储粮害虫的传播途径	(106)
四、储粮害虫的食性与为害方式	(108)
五、储粮害虫在粮堆内的分布	(110)
第二节 储粮害虫的基础知识	(112)
一、储粮害虫的外部形态	(112)
二、储粮害虫的发育与变态	(123)
三、储粮害虫的发育与环境条件的关系	(126)
第三节 江西省常见的储粮害虫	(136)
一、甲虫类	(136)
(一) 玉米象	(137)
(二) 米象	(138)
(三) 谷蠹	(138)
(四) 大谷盗	(141)
(五) 赤拟谷盗	(143)
(六) 姬拟谷盗	(144)
(七) 黑菌虫	(145)
(八) 小菌虫	(147)
(九) 黑粉虫	(148)

(十) 锯谷盗	(150)
(十一) 米扁虫	(151)
(十二) 长角扁谷盗	(153)
(十三) 土耳其扁谷盗	(154)
(十四) 锈赤扁谷盗	(154)
(十五) 脊胸露尾甲	(156)
(十六) 裸蛛甲	(158)
(十七) 烟草甲	(159)
(十八) 豌豆象	(161)
(十九) 蚕豆象	(162)
(二十) 绿豆象	(164)
二、蛾类	(165)
(一) 麦蛾	(166)
(二) 粉斑螟	(167)
(三) 印度谷蛾	(168)
(四) 米黑虫	(170)
(五) 粉缟螟	(171)
三、微小害虫	(172)
(一) 书虱	(172)
(二) 尘虱	(173)

第四节 储粮害虫的等级标准与防治要求(174)

一、虫粮等级标准	(175)
二、虫粮的防治要求	(176)

第五章 储粮微生物(177)

第一节 储粮微生物区系的形成与演替(178)

第二节 影响微生物区系活动的条件(182)

一、湿度 (水分)(182)

二、温度(183)

三、氧气(183)

第三节 粮食微生物的主要类别和形态(184)

一、霉菌(184)

(一) 曲霉(185)

(二) 青霉(185)

(三) 毛霉(187)

(四) 根霉(189)

二、酵母菌(194)

三、细菌(195)

第四节 储粮微生物的危害(196)

一、对商品品质的影响(196)

二、对工艺品质的影响(197)

三、对食用品质的影响(197)

四、对卫生品质的影响(198)

五、对种子 (芽用) 品质的影响(198)

第六章 储粮湿热霉变的预防和除治(199)

第一节 储粮湿热霉变的预防方法(199)

一、提高入库粮质(199)

二、及时通风散热(200)

三、适时压盖密闭(200)

四、改善仓储条件(200)

五、高水分粮的应急措施(201)

第二节 储粮湿热霉变的除治方法.....(203)

一、摊凉、灌包、打井.....(203)

二、日光曝晒.....(204)

三、降低堆积高度.....(205)

四、倒包翻仓.....(205)

五、风筛除杂、彻底灭虫.....(206)

六、机械通风.....(206)

第三节 储粮真菌毒素污染的预防和除治.....(206)

一、真菌毒素污染粮食的概述.....(206)

二、真菌毒素污染粮食的防除.....(208)

(一) 预防方法.....(208)

(二) 除治方法.....(209)

第七章 储粮害虫的预防和除治.....(212)

第一节 检疫防治.....(214)

第二节 清洁卫生防治.....(216)

一、清洁.....(217)

二、消毒.....(218)

三、改善仓储条件.....(219)

四、隔离防护.....(219)

第三节 物理机械防治.....(220)

一、物理防治.....(220)

(一) 高温杀虫.....(220)

(二) 低温杀虫.....(224)

(三) 压盖防治.....(225)

二、机械防治.....(226)

(一) 风车除虫	(226)
(二) 筛子除虫	(227)
第四节 习性防治	(228)
一、高峰诱杀法	(229)
二、诱饵诱杀法	(229)
三、越冬诱杀法	(230)
第五节 化学药剂防治	(230)
一、敌百虫	(231)
二、敌敌畏	(233)
三、长效敌虫块	(234)
四、防虫磷	(239)
五、杀螟松	(244)
六、甲嘧磷	(245)
七、溴氰菊酯	(246)
八、磷化铝	(248)
九、氯化苦	(255)
第六节 气调熏蒸防治	(261)
一、气调熏蒸防治概述	(261)
二、气调熏蒸仓房应具备的条件	(262)
三、气调熏蒸防治的操作方法	(262)
四、气调熏蒸防治应注意的事项	(263)
第七节 药剂熏蒸操作程序	(263)
一、熏蒸准备	(264)
二、熏蒸施药	(265)
三、善后处理	(266)
第八节 防毒面具的使用与保养	(267)

一、防毒面具的构造和性能·····	(267)
二、防毒面具的使用方法·····	(270)
三、使用防毒面具应注意的事项·····	(270)
四、防毒面具的维护和保管·····	(271)

第八章 鼠雀害的预防和除治 ·····(272)

第一节 老鼠的种类、生活习性与危害 ·····(273)

一、老鼠的种类·····	(273)
(一) 褐家鼠·····	(273)
(二) 黄胸鼠·····	(274)
(三) 小家鼠·····	(275)
(四) 黑线姬鼠·····	(275)
二、老鼠的生活习性与危害·····	(276)
(一) 老鼠的生活习性 ·····	(276)
(二) 老鼠的危害 ·····	(277)

第二节 鼠害的防治方法 ·····(278)

一、预防方法·····	(278)
(一) 清洁卫生·····	(278)
(二) 堵塞鼠洞·····	(279)
(三) 切断鼠路·····	(279)
二、歼灭方法·····	(281)
(一) 化学灭鼠·····	(281)
(二) 器械灭鼠·····	(287)
(三) 生物灭鼠·····	(295)

第三节 麻雀的生活习性与危害 ·····(296)

一、生活习性·····	(296)
-------------	-------

二、危害	(296)
第四节 雀害的预防方法	(297)
第九章 储粮保鲜的技术	(298)
第一节 低温储藏	(298)
一、低温储藏的含义与作用	(298)
二、低温储藏的类型	(300)
(一) 机械制冷低温储藏	(300)
(二) 空调器制冷低温储藏	(300)
(三) 地下仓低温储藏	(302)
(四) 机械通风低温储藏	(302)
三、机械通风低温储藏的应用技术	(309)
(一) 通风网路的设置	(309)
(二) 通风地槽的设计	(313)
(三) 机械通风设计举例	(316)
(四) 通风地槽的制作	(324)
(五) 机械通风有关参数的选择	(325)
(六) 机械通风的操作方法	(328)
(七) 机械通风低温储藏应注意的事项	(331)
第二节 “三低”储藏	(334)
一、“三低”储藏的含义与作用	(334)
二、“三低”储藏应具备的基本条件	(335)
三、“三低”储藏的应用技术与防治效果	(337)
四、“三低”储藏的特点与应用中的体会	(340)
第十章 几种主要粮食的储藏方法	(344)
第一节 稻谷	(344)

一、稻谷的储藏特性.....	(344)
二、稻谷的储藏方法.....	(345)
第二节 小麦	(347)
一、小麦的储藏特性.....	(347)
二、小麦的储藏方法.....	(347)
第三节 大米	(348)
一、大米的储藏特性.....	(348)
二、大米的储藏方法.....	(349)
第四节 面粉.....	(353)
一、面粉的储藏特性.....	(353)
二、面粉的储藏方法.....	(354)
第五节 大豆.....	(355)
一、大豆的储藏特性.....	(355)
二、大豆的储藏方法.....	(356)
第六节 甘薯	(357)
一、甘薯的储藏特性.....	(357)
二、甘薯的储藏方法.....	(358)
第七节 薯干	(360)
一、薯干的储藏特性.....	(360)
二、薯干的储藏方法.....	(361)

第一章 粮食的理化性质

粮食籽粒含有多种结构复杂的化学成分，并因品种、产地、成熟度、气候、土壤、肥料以及栽培条件不同而有较大的差异。以粮食籽粒为主体构成的粮堆，在移动和储存过程中，会反映一定的物理特性。粮食特有的这种物理化学性质，通常称为粮食的理化性质。

粮食的理化性质与粮食储藏的稳定性有密切关系，掌握粮食的理化性质，并在储藏期间合理利用这些特性，就可实现安全储藏。对种子粮来说，可以提高种子的播种品质；对商品粮来说，可以在较长的时间里保持粮食的新鲜度，同时还可减少粮食损失、损耗，降低保管费用。

第一节 粮食的物理性质

粮食的物理性质主要有散落性、自动分级、孔隙度、导热性、热容量、吸附性与吸湿性等。这些性质是互相关联、互相影响的。例如，粮食散落时，会形成自动分级，由于自动分级的结果，在粮堆不同部位会形成不同的孔隙度，因而又影响粮堆的热传导与水分转移，水分转移又会形成湿热积聚，使粮食的散落性与水分含量发生变化。因此，这些物理性质对粮食籽粒的生命活动与储藏稳定性都有很大的关系，有的会产生有利

的影响，有的则会产生不利的影响，故在储藏期间，掌握并控制粮食的物理性质，充分利用其有利的一面，限制和改造其不利的一面是十分重要的。只有这样，才能实现粮食安全储藏。

一、散 落 性

粮食是颗粒型物体，籽粒相互之间的内聚力小，故在倒落时，会由落点向周围流散而形成一个圆锥体。这种流动性称为散落性。

粮食散落性的大小通常用静止角(自然坡度角)来表示。粮食在不受任何限制和帮助下，自然流落到水平面上所形成的圆锥体，其斜面和底面直径所构成的角即为静止角(图 1—1)。



图 1 — 1 粮堆的静止角
1. 稻谷 2. 大豆

散落性大小与静止角大小成反相关。散落性大的粮食，其静止角就小。散落性小的粮食，其静止角就大。散落性的大小，通常受粮粒形状、大小、表面状态、含水量高低以及杂质种类与含量等因素的影响。一般情况下，粮食颗粒较大、呈圆形、表面光滑、水分与杂质含量低的，散落性就大。反之，粮食颗粒较小、呈扁椭圆形、表面粗糙、水分高、杂质多，特别是含有大量茎秆、瘪谷、谷壳等轻浮杂质的，散落性就小。由于上述因素的影响，故各种粮食的静止角都有它一定的变动范围(表 1—1)。

散落性对粮食储藏和运输有以下关系：

一是散落性的大小是衡量粮食储藏安危和变质的一个重要

表1—1

几种主要粮食的静止角

粮	种	静 止 角 (度)
稻	谷	34—45
小	麦	23—38
大	麦	28—45
玉	米	30—40
大	豆	24—32
大	米	23—35
面	粉	45
豌	豆	22—28
蚕	豆	33.5—42.7
绿	豆	29

物理指标。安全储藏的粮食，总是具有良好的散落性，而转潮、“出汗”、发热、发霉、发酵以及感染了大量害虫的粮食，散落性就显著下降。粮食发热霉变结块，则会完全丧失散落性，粮堆可形成直壁而不散落。因此，在储藏期间，定期测定储粮散落性，就可预测储粮的安危，避免储粮遭受损失。

二是散落性对仓壁承受的侧压力有密切关系。散落性是决定仓壁承受侧压力大小的因素之一。散落性越大，侧压力就越大。因此在建仓时，应该根据粮食散落性来计算仓壁承受侧压力的大小，以决定仓库建筑应具有的坚固度。在堆积粮食时，应根据粮食散落性，来确定堆积高度，以免造成仓壁裂损或倒塌。如用箴囤储粮，也应根据粮食散落性，来确定囤围直径与