

农家科技服务丛书



全国“星火计划”丛书

檀先昌 邬健纯 编著
化学工业出版社



粮食储藏技术指南

家 科 技 服 务 丛 书

农家科技服务丛书

粮食储藏技术指南

檀先昌 邬健纯 编著

化学工业出版社

·北京·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

粮食储藏技术指南/檀先昌, 邬健纯编著. —北京:
化学工业出版社, 1997 (1999. 1 重印)

(农家科技服务丛书)

ISBN 7-5025-1882-7

I. 粮… II. ①檀… ②邬… III. 粮食-储藏-技
术 IV. S379.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 04842 号

农家科技服务丛书

粮食储藏技术指南

檀先昌 邬健纯 编著

责任编辑: 杨立新 汪舵海

责任校对: 马燕萍

封面设计: 宁兵

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

新华书店北京发行所经销

北京市燕山联营印刷厂印刷

北京市燕山联营印刷厂装订

*

开本 787×1092 毫米 1/32 印张 5½ 字数 127 千字

1997 年 8 月第 1 版 1999 年 1 月北京第 2 次印刷

印 数: 4001—8000

ISBN 7-5025-1882-7/S·8

定价: 9.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换

内 容 提 要

本书详细地介绍了农村家庭储粮的技术知识，包括储粮的基本常识，简易的农村储粮设备，各种粮食的储藏技术，储粮害虫、储粮发热霉变以及鼠害的防治技术。本书储粮害虫防治技术一节中，详细介绍了适用于农村储粮害虫防治的最新方法，为以前同类书中所未载。

本书简明实用，适合广大农村及城镇居民保管粮食时参考使用。

目 录

第一章 储藏粮食的一些基本常识	(1)
第一节 储粮的特点	(1)
一、粮食是有生命的	(1)
二、粮食会呼吸	(2)
三、粮食的后熟	(2)
四、粮食的陈化	(3)
第二节 粮食安全保管的条件	(4)
一、清洁卫生	(4)
二、干燥	(5)
三、低温	(6)
第二章 农村家庭储粮的简易设备	(8)
第一节 科学储粮对设备的要求	(8)
一、防潮性能好	(8)
二、有一定隔热性能	(9)
三、既能通风又能密闭	(9)
四、坚固耐用	(10)
五、防虫防鼠	(10)
第二节 几种简易的储粮设备	(11)
一、房式仓和小粮仓	(11)
二、格子仓	(15)
三、组装式储粮柜	(17)
四、储粮池和地下仓	(18)
五、储粮设备容量的计算	(20)
第三章 粮食的储藏技术	(22)

第一节 保管好粮食的三个重要环节	(22)
一、粮食入仓	(22)
二、储粮的日常管理	(35)
三、粮食的出仓	(50)
第二节 主要粮种的储藏技术	(51)
一、稻谷和大米	(51)
二、小麦和面粉	(53)
三、玉米和玉米粉	(57)
四、高粱和高粱米	(61)
五、谷子和小米	(63)
六、莜麦	(64)
七、大麦	(65)
八、蚕豆	(65)
九、大豆	(67)
十、油菜籽	(68)
十一、花生果和花生米	(71)
十二、芝麻	(72)
十三、棉籽	(73)
十四、薯干	(74)
十五、甘薯	(77)
第四章 储粮害虫防治技术	(81)
第一节 储粮害虫的特性和来源	(81)
一、储粮害虫的特性	(81)
二、储粮害虫的来源	(82)
第二节 常见的储粮害虫	(84)
一、储粮害虫的变态和世代	(84)
二、储粮害虫类型的区分	(85)
三、常见的储粮害虫	(86)
第三节 储粮害虫的防治方法	(104)
一、储粮害虫防治的原则	(104)

二、物理机械防治方法	(104)
三、习性防治方法	(109)
四、化学防治方法	(113)
第五章 储粮发热霉变及其防治技术	(144)
第一节 储粮的发热和霉变	(144)
一、发热霉变的原因	(144)
二、发热霉变的危害	(145)
第二节 发热霉变的防治技术	(147)
一、发热霉变的检查	(147)
二、发热霉变的防治	(150)
第六章 鼠雀的防治	(152)
一、家栖鼠的种类	(152)
二、防鼠方法	(157)
三、器械灭鼠法	(159)
四、化学灭鼠法	(164)
五、麻雀的防治	(169)

第一章 储藏粮食的一些基本常识

我国古代的大兵家孙武在他的《孙子兵法》一书中说：“知己知彼，百战不殆”，意思是说要想在战场上永无畏惧，常打胜仗，必须对敌方和我方的情况作充分的了解。农村家庭在储藏粮食时也会遇到类似的问题。

这本小册子是一本介绍在农村家庭中如何储藏粮食的书。虽然粮食是我们每天都会接触到的物品，尤其是农民，对粮食从播种到收获的每个环节都十分熟悉，但是在粮食收获以后，为了储藏好粮食，对于储粮的一些主要特点和安全保管的要求，仍有必要作些必需的了解。下面就对这方面作些介绍。

第一节 储粮的特点

一、粮食是有生命的

粮食作物，我们收获的是它的种子，也就是我们要储藏保管的粮食（这里所说的粮食是未加工的原粮。米、面等加工粮在后边另有叙述）。农作物的种子，在脱离了植株以后，在很长的一段时间内，是一个有生命的有机体，它会进行生命活动，这些活动包括了呼吸、后熟、陈化、衰老，直至最后丧失生命力，变成一颗死亡的种子。粮食保持有生命力的时期叫作种子的寿命。在良好条件下储藏的一些豆类种子如蚕豆、绿豆等可维持4~6年的寿命，而稻谷则较短，一般只有2~3年的寿命。

粮食的寿命与储藏时粮食的状态及储藏条件有密切关系。

维持种子的生命力对保存粮食的新鲜品质十分重要。作为保管的种子粮，生命力的保持更是十分必需的，只有有生命的种子才能发芽，才能作为种子使用。

二、粮食会呼吸

粮食在储藏期间，像人一样要进行呼吸，不断地吸进氧气，呼出二氧化碳，用来维持种子的生命。呼吸作用是保持种子的生命所必需的生理活动。呼吸作用一旦停止，种子也就死亡了。

粮食的呼吸作用是粮食内部的营养物质不断消耗的过程。在呼吸过程中粮食内的营养物质和进入到粮食内的氧气作用变成了二氧化碳、水和热量等释放出来，所以粮食的呼吸一方面维持了种子的生命，另一方面又消耗掉了种子内的营养物质。呼吸作用越强，消耗的营养成分就越多，放出并积累的水分和热量也就越多，对粮食保管就越不利，所以我们保管粮食，既要保持粮食的呼吸作用，又要尽量设法降低它的呼吸作用。

粮食呼吸作用的强弱受粮食水分和温度的影响。水分含量高时，呼吸作用强，营养物质消耗快，粮食种子寿命就短；水分含量低时，呼吸作用弱，营养物质消耗少，粮食种子的寿命就长。干燥的粮食和湿粮的呼吸作用相比差别可达几十倍。

温度也影响粮食的呼吸作用。温度高，则粮食呼吸作用强；温度低，则粮食呼吸作用弱。过高的温度会使种子中的蛋白质凝固，失去生命力。因此，为了降低粮食的呼吸作用，延长粮食的寿命，应当适当减少粮食的水分，并且应储藏在较低的温度下。

三、粮食的后熟

什么是粮食的后熟呢？粮食的后熟是说在粮食收获以后，在一段时间内继续发育成熟的过程。新粮从田间收获时并没有

完全成熟，在储藏的最初的一段时间内，种子的胚，也就是将来发育成长为新植株的部位，发育仍在继续，这时粮食的呼吸作用旺盛，由于没有完全成熟，发芽率很低，加工以后品质也不太好，并且也不好保管。新粮经过一段后熟时间，胚发育完全了，呼吸作用也渐渐平稳了，粮食这时达到了完全的成熟。经过了后熟阶段的粮食，呼吸作用减弱了，发芽率达到了最高的水平，品质也得到了改善，并且更便于储藏了。

粮食收获以后，怎样来判断它是否完成了后熟呢？最简单的方法就是看它的发芽率，没有完成后熟的粮食，发芽率很低，在完成后熟以后，发芽率提高了，一般完成后熟的种子发芽率应该达到 80% 以上。

不同的粮种，所需要的后熟时间不同。春小麦的后熟需要很长时间，一般在半年以上；籼稻很短，一般在田间就发育完成了；而粳稻则需要约 28 天左右的时间；冬小麦后熟期为一到两个半月；大麦需 3~4 个月；高粱约 2~3 个月。

粮食在后熟作用的时间内，温度、湿度和空气成分，都影响后熟期的长短。较高的温度，较低的湿度和良好的通风，有利于粮食的后熟；相反，低温、高湿、通风不好则妨碍后熟。

粮食后熟期间，因为生理活动旺盛，呼吸作用较强，粮食会释放出大量的水蒸气和热，遇到冷空气后形成水滴凝结在粮粒表面，使粮粒“出汗”，这时如不及时通风降湿降温，就很容易使粮食发热或生霉。

为了促进粮食的后熟和提高粮食品质，新粮入库前应当尽量晒干，入库后保持良好的通风条件。

四、粮食的陈化

粮食在储藏期间，品质由好变坏的过程叫作陈化。

前面说过粮食是有生命的，像人一样也有由健壮到衰老的

过程。经过后熟的新粮，有很高的发芽率，随着储藏时间的加长，发芽能力渐渐丧失，最后失去了种用价值。

从品质上看，新鲜粮食外表光亮，陈化后的粮食外表变得灰暗。玉米陈化后，脐部变成褐色；大豆陈化后，脐部呈褐色圈，叫“红眼”。从口味上看，新鲜粮食有它特有的香味；粮食陈化后，香味丧失，甚至有一种令人不快的“陈味”，口味变差，严重时甚至不宜食用。不但原粮会陈化，加工后的米、面等更易陈化，大米陈化后米饭粘性、油性都变差，并有一种“陈米味”。面粉陈化后发酵能力变差，发紧、发粘。

陈化是粮食本身的性质，是不可避免的，但是陈化的快慢要受到保管条件的影响，为了保持粮食的优良品质，延缓粮食的陈化过程，我们需要科学地改善粮食的保管条件。粮食在水分低、温度低和缺氧的条件下储藏，陈化的发展会延缓；反之粮食水分高、温度高、氧气充足、则陈化快。另外粮食生虫或发霉也都会加速粮食的陈化。由于害虫和霉菌的滋生，除了直接损坏了粮粒外，还释放出大量的水分，加速了粮食的陈化过程。

第二节 粮食安全保管的条件

一、清洁卫生

保持粮食清洁对粮食的安全保管有很大的好处。粮食在收获以后，应尽量利用风车过筛等方法，除去混在粮食中的杂物，使粮食含有的草籽、破碎粒、干瘪粒、土粒、石屑和害虫等杂物尽量减少。这是因为完整、健康的粮粒有较强的生命力，对虫、霉有一定的抵抗力，而破损的不健康粒则没有这种抵抗力，容易吸湿返潮、滋生害虫、生长霉菌，所以粮食破损多，含杂多，水分高，就会给生霉长虫造成一个有利的环境，

而健康清洁的粮食就可以减少或避免这种不利保管的因素。

装粮容器的清洁卫生，也是十分重要的，因为容器不干净，残余的粮食、杂质、害虫自然会污染粮食，使粮食生虫长霉，所以要认真清洁一切装粮、运粮的容器，清除其中的残余粮食、杂质、害虫等杂物。

二、干燥

粮食的干燥是保证粮食安全保管的重要条件。干燥的粮食容易保管；不易生虫生霉；可以延缓陈化作用、减少损失、保持粮食的营养和食用品质。而湿粮则容易生虫生霉变质结块，甚至完全不能使用。为了确保粮食的安全，农村家庭的储粮应尽量晒干后再进行储藏。

粮食的干燥程度用粮食含水量（也叫粮食水分）来表示，含水量大的粮食湿，含水量少的粮食干。粮食的含水量以百分数来表示，就是100份粮食中含水的份数。如12%水分的小麦就是说50千克的小麦中含有16千克水；13%水分的稻谷，即是说50千克稻谷中含有6.5千克水。粮食的水分可以用科学仪器——粮食水分测定器测定，一般有经验的人员，如国家粮库的验质人员，用手抓、牙咬也可以比较准确地估计出粮食的水分含量。

湿粮容易生霉生虫变质，不易保管。当粮食含水量降低到在一般储藏条件下可以安全保管的程度时的水分，我们叫它安全水分。就是说在这个水分以下的粮食在良好的保管条件下是安全的，不但可以保持粮食的品质，也不易生霉生虫变质。

安全水分因气候不同有高低，一般说，温度低的地区安全水分的数值要高一些，温度高的地区安全水分的数值要低一些。不同品种的粮食的安全水分也不相同，稻谷类粮食如小麦、稻谷等的安全水分要高些；油料作物如大豆、花生等的安

全水分要低些。

在实际粮食保管的条件下每种粮食的安全水分标准只有一个，就是将在正常保管的条件下，能保证粮食安全度过夏季高温的最高水分，作为这种粮食的安全水分标准，储粮只要不超过这种粮食的安全水分标准，在正常条件下，全年储粮都是安全的。根据全国情况，一些主要粮食、油料的安全水分如表 1 所示。

表 1 主要粮食油料的安全水分

粮 种	安全水分 (%)	粮 种	安全水分 (%)
粳 稻	<13	大 豆	<12
梗 稻	<14	大 米	<13
小 麦	<12.5	油菜籽	<9
玉 米	<12.5	花生果	<10
高 粱	<13	花生仁	<8
谷 子	<12	芝 麻	<8
蚕 豆	<12	棉 籽	<12

注：油料的储藏最高温度为 25℃，温度升高时，安全水分相应降低。

三、低温

包括粮食在内的生物的生命活动都受到温度的影响。储藏中的粮食在合适的温度范围内，种子生命活动旺盛，害虫和微生物繁殖加快，种子呼吸作用增强，过高或过低的温度对其生命活动都是不利的，甚至可以导致它们的死亡。

对温度最敏感的是害虫。粮食储藏温度在 25~33℃ 的范围内最适宜害虫的繁殖增长，对粮食的为害加剧，还能引起粮

食局部发热和霉变；当粮温下降到 20°C 左右时，害虫的增长速度显著下降；粮温降到 15°C 左右时，害虫几乎不能再繁殖后代，并且活动能力变弱，不会再为害粮食；温度再进一步降低到 0°C 或以下的范围，经过一定时间，会使害虫冷冻死亡。

对于霉菌等微生物来说，温度在 $25\sim 35^{\circ}\text{C}$ 的范围内，湿度适宜时，繁殖和生长迅速，极易引起粮食的霉变；而粮温下降到 5°C 以下时，为害粮食的霉菌等微生物均受到抑制，即使粮食水分较高，基本上仍是安全的。我国东北地区每年冬季收获的玉米水分都比较高，可达到 20% 以上，但在冬季仍可以安全储存，就是由于这个原因。

对于粮食本身来说，粮食储藏在低温下，对粮食品质的保持也是有利的，它可以减缓粮食本身的陈化过程。低温可以延长种子的寿命，在低温下种子呼吸作用受到抑制，使种子生活力得以保持，如小麦在低温下可储存 10 年，玉米保存在低温下 6 年后仍有很好的发芽率。

我国幅员辽阔，北方地区冬季气温经常在 0°C 以下，利用低温冷冻杀虫和储粮是一种极好的办法。

第二章 农村家庭储粮的简易设备

第一节 科学储粮对设备的要求

“工欲善其事，必先利其器”。我们想要保管好粮食，必须要有合适的储粮设备。从保证储粮安全的目的考虑，储粮的设备应当符合下列要求。

一、防潮性能好

入仓的干燥粮食，遇到潮湿环境很容易返潮，造成粮食中水分含量增加，水分增加到一定程度时就会引起储粮的发热和霉变，造成经济损失。所以储粮要求有防潮性能好的储粮设备。全国各地农村家庭传统使用的储粮设备有各式的缸、坛、桶、柜等。缸、坛多为陶土烧制，有些上了釉，尤其是后者它有较好的防潮性能，是家庭中少量储粮的优良设备。桶、柜多为木制，虽然存在着一些缝隙，但防潮性能仍是好的。近年来，由于粮食产量的不断增加，农村家庭传统使用的上述小型储粮设备已不符合要求，出于较长期或短期存储的需要，要求建造一些专用的储粮设备——不同形式的专用粮仓。这些粮仓的建造，首先应考虑的就是防潮问题。粮仓受潮主要由两个方面引起，一是地面、墙脚返潮；二是屋顶渗漏。因此粮仓要选择地下水位低、地势高、干燥且易于排水的地方建造。仓内地面一般应高于仓外 30~40 厘米，并要作好防潮地坪和仓墙。仓外要有排水系统，防止雨水聚集，以便经常保持外墙和墙基的干燥。

为防止屋顶渗漏，屋顶要有合适的泄水坡度，屋檐要有足够的宽度，以避免雨水渗入仓内或淋湿墙壁。

如果仓房没有建造防潮地坪和墙壁，装粮时一定要铺设防潮材料。如麦秸、稻草、谷糠、苇席或竹席等，铺设厚度一般为15~30厘米，墙根要铺设得更厚一些，铺垫物上再铺一两层席子，防止粮食混入铺垫物不易清理。

粮食入仓后要经常仔细检查，尤其在下雨时要及时检查，发现屋顶有渗漏时，要及时修补。粮仓周围若积了水或潮湿，要设法迅速排水使周围干燥。

二、有一定隔热性能

粮食在低温条件下，易于保管，温度高时容易生虫生霉。为减少低温粮食受到仓外夏日高温的影响，减缓粮温随气温的升高而升高，要求粮仓应当有一定的隔热性能。提高仓房隔热性能的办法是加厚仓顶与仓墙，在屋顶面铺设隔热材料，因为屋顶是向仓内传热的主要途径。仓墙也应尽可能厚一些，一般土坯墙比砖墙隔热性能好，石砌墙比土坯墙隔热性能好。在仓外刷一层石灰，使墙面变成白色，可以减少仓房吸收太阳的辐射热。另外在仓房四周栽上有高大树冠的树木，也可以减少仓房吸收太阳的辐射热，减缓仓内温度的增高。

农村家庭中常用的缸、坛、桶、柜等储粮设备所放置的房间，也应考虑到隔热的问题，应把这些设备放在阴凉的房间内。

三、既能通风又能密闭

在粮食储藏过程中，有时需要进行通风降温散湿，以防止储粮发热、生霉和保持粮食的优良品质。有时又需要密闭，以减少仓外的高温高湿对仓内的影响，维持储粮的低温干燥状态，保持储粮稳定性，防止储粮返潮以及感染虫害。仓房既要

密封性能好，以便于使用熏蒸药剂杀虫提高药效，又要在需要通风的时候，可以进行良好的通风。

要想使仓房既便于通风，又便于密闭，则要求门窗的设置和屋顶的结构合理。门窗两边对开以便于通风，屋顶结构要严紧，屋顶和墙壁结合处要堵严，不留缝隙，最好屋顶能架设顶棚。这样冬天可以进行充分的通风使粮温降低，夏日又可以合理密闭，便于保持低温，也便于采用熏蒸杀虫等其他的科学保粮方法。

四、坚固耐用

粮食装入仓房后，会对仓房墙壁产生一种侧压力，粮堆越高，侧压力就越大。如果仓房墙壁不够坚固或者厚度不够的话，就会把墙压坏甚至倒塌。不同的粮种对墙产生的侧压力不同，如稻谷、小麦、大麦、荞麦、玉米、蚕豆等粮食的侧压力较小，而油菜籽、小米、大米、芝麻、大豆、豌豆等的侧压力就较大。所以仓房建造时与一般的房屋不同，应有较厚的墙壁，而且要坚固，且装粮时不要盲目堆高。仓房的地坪要坚固，仓房的地基、梁柱、屋架等结构也都要坚固耐用，并且要经常注意检查，有问题要及时修补。

五、防虫防鼠

害虫是储粮的大敌，在适宜的条件下，害虫侵入无虫的粮食后会大量繁殖为害，造成严重的粮食损失。良好的储粮设备，应该具有良好的隔离性能，使害虫不易侵入无虫的储粮。散装的囤、垛等储藏形式，如不采取适当的密闭措施，就极易受到害虫的侵染危害。

在农村，老鼠为害粮食是比较普遍和严重的。自然堆放的粮食，极易遭到老鼠的为害。老鼠又有喜欢啃咬坚硬物体的习性。因此为了防止鼠类危害粮食，储粮设备应当具有良好的防