

# 储粮技术与管理

湖北省粮食局 编著

中国商业出版社

# 储粮技术与管理

湖北省粮食局 编著

中国商业出版社

# **储 粮 技 术 与 管 理**

湖北省粮食局 编著

※

中国商业出版社出版发行

湖北省新生印刷厂印刷

※

787×1092毫米 32开 20印张 448千字

1989年11月第1版 1989年11月第1次印刷

印数 1—10000册 定价5.90元

ISBN 7—5044—0346—6/F·218

## 编写说明

本书从实用出发，用通俗语言和大量图表，讨论了粮食、油料、油品安全储藏的相关知识，既适用于保管国家的大批量粮食，又适用于农民保管自留粮，可作为粮食系统防化保管员基本教材和农民、农场培训粮食保管人员之用，也可作为各类粮食学校师生参考。

编写本书，是湖北省粮食局局长宋益三同志提议，他还亲笔写了《把国家和农民的粮食保管好是件大事》的代序。编写提纲由湖北省粮食局储运处提出，具体由陈文宗同志负责编写，高级讲师张昶明同志参加初审，湖北省粮食局储运处处长云昌杰同志进行了初审和复审，最后由商业部粮食储运局高级工程师关延生同志审定。编写过程中，湖北省粮食局储运处、湖北省粮食学校给予了大力支持，特此一并致谢。

限于编者水平和经验，书中错误和不妥之处在所难免，恳请批评指正。

**湖北省粮食局**

一九八九年十月

## 把国家和农民的粮食保管好是件大事

### (代序)

“民以食为天”。吃饭是件大事，有饭吃，人才能生存，才能劳动，才能搞改革，搞建设，“实现四化，振兴中华”。这是常识，是真理。饭要天天吃，粮食消费是经常的，但粮食生产却是季度性的。季度性生产与经常性消费是个矛盾；粮食生产由于受自然界的影响，常常发生旱涝、风雪、病虫等灾害，以至造成年度间粮食生产有多有少的不平衡状况，为解决季度性和年度间粮食产销供求矛盾，古今中外的办法是实施粮食储备。这样，储粮备用也就成为一件大事。历史经验反复证明：“手中有粮，心里不慌”，“无粮则乱”。人是最宝贵的生产力，人没有饭吃，不但不能扩大再生产，还会因为闹饥荒，造成社会不安宁。所以，实施必要的粮食储备是一件有战略意义的事情，有重大的政治意义和经济意义。

就一个地方来说，要有适当数量的粮食储备。“储粮备荒”。在气候异常的情况下，尤其重要。在商品生产逐步发展、农民自留粮逐渐减少，城乡需求量逐步增加的情况下，更不容忽视，否则会造成重大失误。长期性储备很重要，季节性储备也不可小看。如果仓无几月粮，甚至仓无几日粮，为缓解粮食的紧张状态，整天手忙脚乱，其他什么事都干不成，哪里还谈得上集中精力搞改革，搞建设？再说，季节性储备是长期储备的基础，连季节性储备都没有，哪还谈得

上长期储备？所以，季节性储备、长期性储备都很重要，都不是可有可无，是非有不可的，而且还要有适当的数量。这是一个地方的领导同志需要十分注意的一个问题，事关国计民生，事关社会主义建设，事关驾驭整个局势。

粮食储备，首先决定于粮食生产，粮食增产为粮食储备打下基础，所以要千方百计增产粮食。稳定并力争提高人均占有水平。粮食储备也决定于粮食分配和消费，把生产的粮食吃光卖光，就无粮可储，所以要坚持“计划用粮，节约用粮”。为了做到“有备无患”，“储粮备荒”，就一个地方来说，领导同志应该在抓生产的同时，加强对粮食工作的领导，加强粮食购、销、调、存、加工等各个环节的宏观管理。粮食部门则要当好参谋，保证做到有适当的粮食储备。

把国家的和群众的储备粮保管好，尽量减少损失，是件大事，很重要。如用较先进的设施、装备、技术、办法保管国家粮食，可以做到年损失量只有2%。为保管好国家的储备粮、周转粮，尽量减少损失，粮食部门广大职工一定要严肃认真坚持执行“以防为主，综合防治”的保粮方针，千方百计，做到最大限度地减少储粮损失。这是我们的职责。对广大农民辛辛苦苦生产的粮食，对广大消费者天天需要的粮食，我们一定要视如珍宝，以对国家对人民高度负责的精神，切实管好，做到万无一失。对于农民自有的粮食，我们也要十分关心，千方百计帮助他们保管好。农民自有的粮食保管情况差异很大。少数管得较好，损失较小，多数管得较差，损失较大。有的损失4—5%，有的损失10%以上，一般损失8%左右。在当前正常情况下，湖北省农民每年各种留粮在160亿公斤左右，数量相当大，如果损失8%，就是12.8亿公斤，这是个惊人的数字，十分可惜。如果采取有效措

施，加强农村粮食保管，使损失减少到3%以下，就可减少损失8亿公斤。年年管好，年年少损失8亿公斤，是个不小的数字。年年增产8亿公斤，是很困难的，年年少损失8亿公斤当然也不容易。但这可以说明，增产粮食重要，节约粮食也很重要。罗田、红安、仙桃、襄阳等县市帮助农民保管好粮食的先进典型经验证明，把农民自留粮的损失减少到3%以下是能够办到的。如果他们的先进经验得到推广、普及、发展、提高，全省农民留粮损失就可减少8亿公斤。这些粮食足够全省人民吃1个多月；作商品出售，可以增加农民一大笔收入。这充分说明，帮助农民把自留粮保管好，的确是一件大事，非常重要。国家粮食部门应该把它当作支援农业、服务农业的一件大事去抓，要坚持年年抓，连续抓几年，切实抓出成效，彻底改变农民留粮损失大的局面，在这方面实现一个突破。这也是一件好事，是业务工作上的一项创新和改革，有利于商品经济的发展，要引起高度重视，切不可轻视，更不可忽视。

把群众和国家的粮食保管好，要坚持党的路线、方针、政策，要坚持“两手抓”，加强领导，加强保管队伍建设，提高保管队伍思想政治和业务水平。要教育广大保管职工发扬奉献精神，为湖北在中部崛起，为“实现四化，振兴中华”多作贡献；发扬求实精神，坚持实事求是的思想路线，用辩证唯物主义的观点、方法，观察、分析、解决问题；发扬创新精神，坚持改革，开拓前进；发扬拼搏精神，奋发图强，迎难而上，积极进取；发扬艰苦精神，艰苦奋斗，勤俭节约，清政廉洁；发扬团结精神，互相学习，互相帮助，互相谅解，互相支持；发扬守法精神，自觉遵守法纪，加强纪律性。把国家和农民的粮食保管好，任务繁重艰巨。不发

扬这种精神是搞不好的。我们的保管队伍是一支好队伍，相信他们能够发扬革命精神，把国家粮食保管提高到一个新水平，同时，也能帮助广大农民把粮食保管提高到一个新水平。

为了集中各地保管国家和农民粮食的经验，省粮食局编写了《储粮技术与管理》这本书。这本书从实用出发，用通俗语言编写，既适用于保管国家的大批量的粮食，又适用于农民保管自留粮，既有先进的物理、化学保管方法，又有植物性物质处理保管方法。由于它有广泛的适用性，既可以作为培训国家保管人员的教材，又可作为农民据以保管好自留粮的教材，还可作为农场等其他有关单位培训粮食保管人员的教材。可供粮食学校参考，也可供有志者自学。把这本书推荐给大家的目的，在于使它能在培训人才，把国家和农民的粮食保管好这件大事方面，发挥积极的作用。

序 三

一九八九年四月五日

# 目 录

把国家和农民的粮食保管好是件大事（代序）……宋益三

## 第一章 粮食的一般特性……………（ 1 ）

第一节 粮粒形态结构……………（ 1 ）

第二节 粮食的化学成分……………（ 13 ）

第三节 粮堆的物理性质……………（ 23 ）

第四节 粮食水分与安全储粮……………（ 38 ）

## 第二章 粮食的干燥……………（ 57 ）

第一节 粮食干燥的一般知识……………（ 57 ）

第二节 太阳能干燥……………（ 88 ）

第三节 机械设备干燥……………（ 111 ）

第四节 吸湿剂干燥……………（ 151 ）

第五节 潮粮的应急处理……………（ 155 ）

## 第三章 粮仓建设与管理……………（ 160 ）

第一节 粮仓类型和性能……………（ 160 ）

第二节 仓房使用与管理……………（ 169 ）

第三节 农户粮仓建设……………（ 179 ）

## 第四章 储粮生理……………（ 197 ）

第一节 储粮的呼吸作用……………（ 197 ）

第二节 储粮的后熟作用……………（ 212 ）

第三节 种子的萌发……………（ 221 ）

第四节 粮食的陈化……………（ 228 ）

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| <b>第五章 储粮管理措施</b> .....   | ( 237 ) |
| 第一节 粮食进出库 .....           | ( 237 ) |
| 第二节 粮食合理堆装 .....          | ( 242 ) |
| 第三节 粮情检查 .....            | ( 254 ) |
| 第四节 巩固和发展“四无”粮仓 .....     | ( 292 ) |
| 第五节 粮食保管损耗和费用管理 .....     | ( 295 ) |
| 第六节 粮库安全保卫 .....          | ( 298 ) |
| <b>第六章 储粮害虫防治</b> .....   | ( 301 ) |
| 第一节 储粮害虫一般知识 .....        | ( 302 ) |
| 第二节 几种主要储粮害虫 .....        | ( 316 ) |
| 第三节 清洁卫生防治 .....          | ( 335 ) |
| 第四节 物理机械防治 .....          | ( 337 ) |
| 第五节 习性防治 .....            | ( 344 ) |
| 第六节 自然降氧防治 .....          | ( 348 ) |
| 第七节 利用植物性物质防治 .....       | ( 352 ) |
| 第八节 化学药剂防治 .....          | ( 361 ) |
| <b>第七章 粮食微生物</b> .....    | ( 401 ) |
| 第一节 粮食微生物概说 .....         | ( 401 ) |
| 第二节 粮食微生物的生态条件 .....      | ( 410 ) |
| 第三节 储粮的发热 .....           | ( 415 ) |
| 第四节 储粮的霉变 .....           | ( 422 ) |
| 第五节 真菌毒素及处理 .....         | ( 430 ) |
| <b>第八章 鼠、雀及白蚁防治</b> ..... | ( 439 ) |
| 第一节 鼠的防治 .....            | ( 439 ) |
| 第二节 雀的防治 .....            | ( 448 ) |
| 第三节 白蚁的防治 .....           | ( 451 ) |
| <b>第九章 储粮技术</b> .....     | ( 462 ) |

|     |         |         |
|-----|---------|---------|
| 第一节 | 常规储粮    | ( 462 ) |
| 第二节 | 低温储粮    | ( 488 ) |
| 第三节 | 气调储粮    | ( 520 ) |
| 第四节 | 双低储粮    | ( 547 ) |
| 第十章 | 主要粮油的储藏 | ( 552 ) |
| 第一节 | 原粮储藏    | ( 552 ) |
| 第二节 | 成品粮储藏   | ( 582 ) |
| 第三节 | 油料、油品储藏 | ( 595 ) |
| 第四节 | 种子粮储藏   | ( 603 ) |
| 附 录 |         | ( 605 ) |

# 第一章 粮食的一般特性

## 第一节 粮粒形态结构

粮食作物属于绿色的高等植物，它们的根、茎、叶都很发达，能从土壤中吸收水分和无机养料，同时利用太阳的能量在叶部进行光合作用，把二氧化碳和水合成糖和淀粉，并将含氮的无机盐合成蛋白质等有机化合物。这些粮食作物中，一些属于单子叶植物，例如水稻、小麦等；另一些属于双子叶植物，例如大豆、荞麦和油菜等。它们都进行有性繁殖，开花结果，每一株都能产生大量的果实和种子。果实是由花中雌蕊的子房发育而成的，种子是由子房内的胚珠发育而成的，包藏在子房壁变成的果皮之中。在种子的胚乳或子叶中都储有充足的养料，供种胚发芽长出下一代幼小植物体之用。人类则利用这些种子储藏养分作为食粮借以获得生活所必需的某些营养素，我们国家所谓的主食基本上都是由各种禾谷类粮食作物的果实加工而成的。除此而外，某些植物的块根或块茎含有丰富的储藏养料，例如甘薯和马铃薯等，也都可以作为粮食之用。

### 一、禾谷类

禾谷类作物都属于单子叶的禾本科植物，种子含有发达的胚乳，主要由淀粉构成，一般作为主食之用。例如小麦、大麦、黑麦、燕麦、水稻、玉米、高粱、黍、粟等，都属于这一类。荞麦虽属于双子叶蓼科植物，因种子中以淀粉为

主要储藏养分，所以习惯上也把它包括在内。禾谷类粮食都是果实，由皮层（包括果皮和种皮）、胚、胚乳三个主要部分组成。

皮层：包围在胚和胚乳的外部，形成保护组织，对粮食保管是有利的。

胚：是种子生命活动最强的部分，是种子赖以生长发育的生命部位。它由胚根、胚茎、胚芽与子叶四个部分构成，在适宜条件下能够发芽、生根形成幼苗，直至长成新的个体。胚部含有较多的营养成分与水分，生命活动旺盛，最易生霉。所以胚部大的粮食在保管过程中的稳定性较差。由于谷类粮食的胚只有一片子叶较发达，因此属于单子叶植物种子。

胚乳：谷类粮食的胚乳特别发达，含有丰富的淀粉和较多的蛋白质等营养物质。在胚乳的最外层贴近种皮的部分，有一层组织叫糊粉层，含有较多的蛋白质，也叫蛋白质层。

### （一）稻谷

稻谷籽粒为带壳的颖果，外面有稃包围，称为稻壳。稻壳包括外和稃内稃（或称外颖和内颖）。着生于小穗轴上，小穗轴很短，其先端着生糙米粒（即颖果）。在内外稃的下方有两片退化花外稃，称为护颖，呈狭船底形，先端尖锐，长约2毫米，仅为外颖的1/5，但也有与外颖等长者，称为长颖稻或二皮稻。

外稃和内稃各呈船底形，外稃（即米粒有胚的一面）较大，内稃较小。内、外稃都具有纵向脉纹，外稃有五条，内稃有三条，其中各有两条脉纹紧靠边缘，内稃的两条脉纹被外稃的二条脉纹紧紧钩住，使内外稃互相钩连，包在糙米粒的外面。外和稃内稃的表面粗糙，生有或多或少长短不等的

茸毛，称为稃毛。外稃顶端有个小突起，称为稃尖。有的稃尖伸长为芒。芒的有无和芒的长短，均随品种不同而异。稻谷内稃和稃外的存在，对湿、热、虫、霉的影响与危害均有一定的防护作用，所以，稻谷比大米容易保管，比较稳定。

稻谷去壳之后即为糙米。糙米粒由皮、胚乳和胚三部分组成。米粒的绝大部分为胚乳，其基部外侧为胚，包在胚和胚乳外面的为皮层（即种皮和果皮）。胚所偏的一侧为腹部，外包外稃，胚的对面为背部，外包内稃。糙米粒的顶端还可看出柱头的残余。

糙米粒表面光滑，有蜡状光泽。米粒具有纵沟五条，背上的一条形成背沟，两侧面各有两条，其中较明显的一条，相当于内外稃钩连处形成的痕迹，另一条与外稃上最明显的一条脉纹相对应。纵沟的深浅随品种不同而异，它对出米率有一定影响。碾米主要是碾去糙米表面的皮层，而纵沟内的皮往往很难全部碾去，在其它条件相同情况下，如果要达到同一精度，则纵沟愈浅，皮层越易碾去，胚乳损失的部分就愈少，出米率也愈高，反之则低。米粒充实饱满，纵沟就浅，反之，纵沟就深。

糙米粒有时呈现横向裂纹一条或数条，称为“爆腰”。含水较多的米粒，经日光曝晒或人工干燥时常出现爆腰。机械性创伤可能伴有爆腰出现。

糙米粒在未成熟时亦呈绿色，成熟后一般呈白色或乳白色，这是因为胚乳细胞中充满着淀粉粒的原故。胚乳中含蛋白质较多，而结构较紧密的部分，呈蜡状，颜色较深且透明，胚乳中含蛋白质较少而结构疏松的部分，则颜色较白且不透明，此白色不透明部分位于腹部者称为“腹白”，位于胚乳

中心者称为“心白”。腹白和心白是稻谷在成长过程中由于气候、雨量、肥料等的不适宜而造成的。腹白组织疏松、质地脆，加工时容易碾碎。如果种皮内层含色素时，常使糙米呈现不同颜色，其中最常见的是红米，其米粒表面呈红色，也有呈红褐色的品种。

稻谷是我国主要粮食作物之一，种类很多，以水稻为主。有籼稻、粳稻、糯稻三大类，由于栽培时间与生长期的不同，籼粳之中又有早、中、晚之分。稻谷、米粒形态如图1—1：

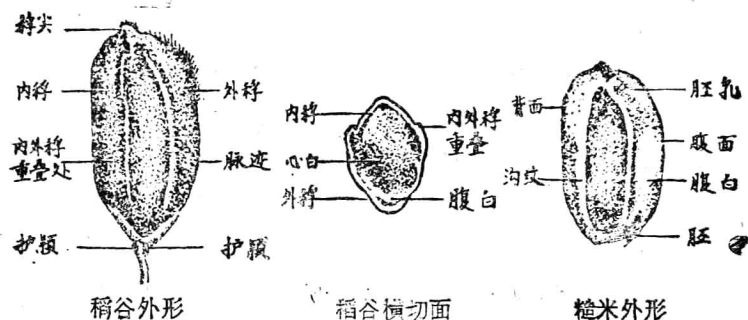


图 1—1 稻谷、米粒形态

## (二) 小麦

小麦籽粒与稻谷籽粒不同，是不带壳的颖果。因为小麦的穗轴大都韧而不脆，脱粒时麦粒容易与颖壳分离，因而收获所得的小麦籽粒都不带内外稃及颖，也就是说与稻谷相比一粒小麦相当于一粒糙米。小麦籽粒呈卵圆或椭圆。麦粒顶端生有一簇短而坚韧的茸毛，称为麦毛或刷毛。背面隆起，背的基部有胚。腹面平坦，中间有一凹陷的沟，叫腹沟。腹沟的深度及沟底宽度因品种和生长条件而不同。腹沟对毛麦

的清理和制粉工艺影响很大，因为腹沟易沾染灰尘和泥沙，它会使毛麦的灰分含量增加，清理困难，而且腹沟中的皮层很难剥去。腹沟愈深、沟底愈宽、则麦皮所占比例愈大，因而影响小麦的出粉率和面粉的质量。小麦的麦毛和腹沟，潜藏灰尘和微生物，对粮食保管不利。

小麦有冬小麦与春小麦两大类，一般秋季播种的叫冬小麦，春季播种的叫春小麦。我国以种植冬小麦为主。春小麦两端较尖，腹沟较深，皮层较厚，出粉率较低。小麦形态如图 1—2：

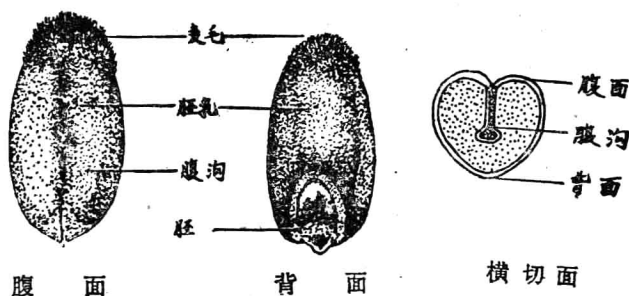


图 1—2 小麦形态

小麦一般按皮色和粒质进行分类。

按皮色分：有白小麦、红小麦、混合小麦。白小麦种皮内无色素，呈黄白色或乳白色，皮薄，出粉率较高；红小麦种皮内有色素，呈黄色、金黄色、红黄色、淡红色、深红色等，皮较厚，出粉率较低；混合小麦是指同一批小麦中混有红小麦与白小麦而言。目前一般的分级标准是：冬小麦或春小麦中白皮占70%或70%以上者为白小麦，红皮的占70%或70%以上者定为红小麦，两种混合低于以上比例的为混合小麦。

按粒质分：有软质小麦与硬质小麦两类。籽粒横断面有

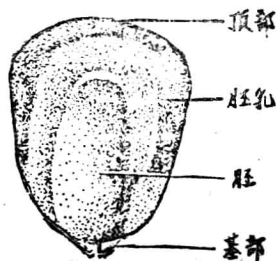
50%以上透明的为硬质小麦，籽粒横断面有50%或50%以上不透明的为软质小麦。硬质小麦蛋白质含量高，筋力大，软质小麦蛋白质含量较低，筋力较差。在一批小麦中，如硬质粒数达50%以上的为硬质小麦，软质粒数达50%以上（包括50%）的为软质小麦。

麦粒胚乳的结构，除品种特性外，受环境的影响很大，小麦在灌溉和湿润气候条件下生长则粉质粒多，多施磷肥粉质率也高，而在氮肥充足、土壤水分不足的土壤条件下生长的小麦则角质多。我国南方冬麦区的麦粒较大，皮厚，角质率低，含氮量低，出粉率也低，而北方冬麦区的麦粒小、皮薄、角质率高，含氮量多，出粉率也较高。

### （三）玉米

玉米又名玉蜀黍、苞谷、苞米、珍珠米等。玉米果穗的形状依类型和品种而稍有差别，一般呈圆锥形和园柱形，每个果穗上约有300~500个籽粒。玉米籽粒的形状，在同一果穗的不同部位各不相同。果穗基部的籽粒因受苞叶挤压和彼此互相挤压而呈扁平形；上部的籽粒则大多不受挤压，故近于园形。玉米籽粒一般都是基部较窄而顶部较宽。有的品种顶部饱满隆起，有的平滑，有的凹陷。胚着生于基部。玉米形态如图1—3：

玉米籽粒的大小，因品种和栽培水平的不同而有很大的差异，千粒重一般为200~350克，最小的只有50多克，最大的可达400克以上。



玉米籽粒的颜色，有黄 图1—3 玉米形态