

陕西省中等农业学校试用教材

农产品贮藏与加工

陕西省中等农校教材编审委员会

陕西省中等农业学校试用教材

农产品贮藏与加工

陕西省中等农校教材编审委员会

编写人员

主 编: 李如春 陕西省农业学校
副主编: 余耀林 西安市农校
参 编: 赵其勋 汉中农校
姜生敏 渭南农校
秦长林 延安农校
关崇梅 陕西省农业学校

审定人员

主 审: 黄先伟 西北农业大学
参 审: 吴艳霞 商业部西安油脂研究所
李宏道 陕西省农牧厅
乔同政 陕西省农牧厅
曹 彬 渭南农校

编写说明

本教材是根据陕西省中等农业学校农学专业四年制教学实施计划编写的。除作本专业的必修课教材外，亦可作为其他专业的选修课、职业高中和加工短期培训班的教材。

本课程是为拓宽农学专业知识面、适应农村经济改革需要而开设的。全书分为两篇十二章，第一篇由一至三章为农产品贮藏部分，介绍粮食、薯类、甜菜及油料的贮藏理论与技术；第二篇由四至十二章为农产品加工部分，介绍面粉加工、碾轧制米、淀粉制造、粮食制品、豆制品、淀粉糖、酿造、油脂制备、甜菜和甘蔗制糖的加工理论与工艺。为了便于使用，在体系上，以作物为顺序，以工艺为类别，既保持教材的系统性，又注意各章的独立性。在内容上，以粮、油、糖为主，从实际出发，紧密结合生产，既以工艺技术介绍为重点，也注意基本原理的阐述。由于加工内容涉及范围广，工艺技术差别悬殊，加工深度精粗不同，很难以一概之。至于讲什么，讲多少，各校可根据当地生产实际和教学要求，选择使用。

本教材是在陕西省农牧厅科教处领导下，由陕西省中等农校教材编审委员会组织编写的。《农产品贮藏与加工》是我省新设课程，我们还缺乏教学和生产实践的经验，教材中难免存在不少缺点和错误，希望各校老师在使用中，提出宝贵意见，以便我们进一步修改。

编 者

一九八七年三月

绪 论

党的十一届三中全会以来，由于农村经济体制改革的深入发展及农业科技的推广和应用，大大加速了我国农业现代化的步伐，农业生产出现了空前繁荣的景象：粮食生产迅猛发展，乡镇企业方兴未艾，多种经营、工副商博采众长。农业产品的增加，这就要求高质量、高效益的农产品加工业急需提到议事日程上来。

一、农产品贮藏加工在国民经济中的意义

实现农业产值翻番是本世纪末我国农业的奋斗目标。这个目标的实现，要以充分而又合理地利用当地农业资源和农产资源，发展商品生产和提高农业经济效益为基点，把单一农业生产与农产品加工和销售有机结合，以生产、加工、销售“一条龙”的农业联营体制为杠杆，活跃经济市场，增加农民收入。一般地说农业生产所提供的产品大多为初级产品，其产值比较低，一旦对初级产品进行加工，特别是经过深度加工，其加工产品则可以显著地增加产值。例如美国1980年农牧业初级产品的产值为136亿美元，经过加工和销售，使产值增达366亿美元，比初级产品的产值增加了1.6倍。我国以农产品为原料的食品工业，经过几年的发展，其产值由1979年的472亿元增长到1982年的750亿元，一跃为全国工业部门产值的第三位。近年来，农村各种形式的加工联合体犹如雨后春笋，破土而出，如河南省社旗县坑黄村，1983年加工鲜薯700多万斤，将粉皮、粉条投放市场，全村收入近60万元。可见，对农产品加工和不加工，效果大相径庭。充分说明农业产值的大幅度增长，很大程度上取决于农产品加工业的发展。

另外，高质量高效率的农产品加工必须以高质量的农产品贮藏为保证，没有好的贮藏理论与技术，农业初级产品必然会量损质变，加工也势必会受到一定的影响。那么经济效益和农业产值翻番也只能是期望而已。

开展农产品加工是农业实行多种经营和发展初级产品的需要。农产品加工业的发展，必然促进农业的全面发展；农业的发展又为农产品加工业提供充足的原料和广阔的市场。我国的基本国情是人多地少，自然资源和劳动力资源丰富，生产门路广。因此，我们国家的农业生产毕竟是在保证粮食增产的同时，积极开展农、林、牧、副、渔各业的多种经营。发展商品生产，满足日益增长的物质需要，确切地说，多种经营必须通过农产品加工这条途径才能有效地达到商品生产发展的目的。

农业多种经营的主要目的是发展商品生产，而发展商品生产的一个基本问题就是要善于利用价值规律，通过流通领域把农产品转化为商品。要达到这个目的，必须通过农产品的贮藏加工、运输和销售等环节，完成农产品从生产领域向消费领域的转移，最终使农产品转化为商品，实现商品价值。

发展农产品加工是传统农业向现代农业转变的标志。如上所述，农产品加工的终极

目的无非是使农产品商品化，而商品性生产是现代农业或农业现代化的一个重要标志。所以，从某种意义上讲，一个国家农产品贮藏加工业现状，乃足以显示它的农业发展阶段。目前，我国农村正处在由封闭的小农经济向开放的大规模的商品化生产转化，从传统农业向现代农业转化的历史性转变之中，随着我国农业多种经营和商品生产的不断发展，必然要求进一步发展农产品加工业。反过来说，农产品加工业的发展必定会加速我国农业现代化的步伐，使我们尽快地在扬弃传统农业的变革中以全新的姿态走向农业现代化的殿堂。

农产品加工业是充分利用自然资源，变废为宝，富国富民的有效技术方略。长期以来，人们往往习惯地利用各种农作物的主要部分，如棉花只用棉絮，稻麦等谷物也只食用其籽粒，其他部分一般用做饲料或肥料，更有甚者作为燃料，焚之一炬。这些宝贵的资源白白地浪费掉，实乃可惜。发展加工业，特别是深加工，可以变废为宝，就地取材，就地加工利用。农民可以通过联营加工，发展商品生产，增加收入，走上富裕道路。

开展农产品加工有利于增加产品的新品种，以多样化、风味化和方便化的食品供给市场，更好地满足人民生活的需要，同时也为外贸提供充足的资源，促进出口商品的发展，提取更多的外汇，支援我国现代化建设。

值得指出的是，我国社会主义建设的发展以及国际形势的发展都需要贮存丰富的粮食产品，因而长期或短期保存谷物，必然是我们的任务。而大量贮藏粮食却又不是一件简单的事情，我国的农产品类别中占比重较大的是粮油产品，这些产品的分布地区广，生产季节性强，有的产品产地又比较集中，有些种类还是鲜活易腐品，往往在大量的产品收获以后，由于运输、贮藏保管不善，或不能及时加工，而使产品造成大量的浪费和损失。这就足以说明，随着农产品生产的迅速发展，必须加强农产品的加工业，提高产品的贮藏性能，并搞好产品贮运工作，做到增产、增收、增值。

二、农产品加工业的现状与发展

过去，由于对农产品加工业在国民经济中的地位和作用以及与农业生产之间的相互关系缺乏深刻认识，我国农产品加工业起步较晚。十一届三中全会以来，由于农业生产的迅速发展，特别是农村多种经营的全面发展，农产品品种的数量和质量的迅速增产和提高，由于社会经济和科学技术的发展，人民生活水平的提高，对物质生活提出更高、更新的要求，这为农产品加工业的发展提供了无限广阔的前景。

我国农产品加工业发展的一个主要特点是速度快。仅就食品工业而言，1979~1982年的四年中，其总产值平均年递增11.4%，远远超过了过去的28年。1982年增长了9.46%，跃居于工业部门的第三位。发展速度超过了轻纺工业和整个国民经济的发展速度。1984年轻工系统食品工业的总产值达到865.8亿元，比1980年增长44%。1985年轻工系统食品工业总产值占全国食品工业总产值的三分之一左右，实现的税利占全国食品工业税利的三分之二以上。

我国农产品加工业的另一个主要特点是品种增多，质量提高。例如，食品工业上，近年来方便食品、儿童食品、旅游食品的品种显著增加，传统食品和地方风味食品得到恢复和发展。获国家优质食品奖的有70个品种，部级优质品有370个，还有不少被评

为省市优质产品。广东、山东、江苏、北京等省市经营的粮油食品已发展到150种以上，多的达400多种。

我国农产品加工业发展的第三个重要特点是科研活跃，新成果新技术多，且应用成果大。近年来，农产品加工的科学研究十分活跃，同时又向纵深方向深入发展。新成果和新技术诸如膨化技术、淀粉制糖、人造黄油、植物蛋白的提取、酶制剂、多种调味和多种氨基酸、自然食品添加剂和禁忌成分的防止与消除以及食疗等研究成果的应用，都取得了显著效果。

规模大、全面发展是我国农产品加工业的第四个重要特点。1984年全国从事农产品加工业的乡镇企业已达30余万个，年产值较1983年的60多亿元有了大幅度的提高，特别是广大农村，农产品加工专业户层出不穷，这在活跃市场、满足城乡人民生活的需要、增加农民收入有非常重要的作用。另外，各种农产品的多途径深度加工发展也很快，不论是粮食作物、油料作物、薯类作物、经济作物的食用部分的多途径深加工，还是各种农副产品的多途径深加工，在广大农村和生产研究单位都达到了空前的程度。例如，北京、天津、济南和广州等地广泛采用电子计算机应用于磨面机组的检测和控制；稻麦加工各工序已实现机械化，如粮食部湖北科研所研制的日产100吨组合碾米机，全为自动控制装置。北京和天津用麦胚作添加剂生产营养食品；油料加工已普遍采用浸出法提高油脂效率，发展精炼技术提高食油质量，发展氢化技术增加高级油脂再深加工为食品添加剂。上海粮科所以棉子油生产可可脂，在外观、色泽、塑性、口感诸方面可与荷兰、日本同类产品相媲美。

目前我国农产品加工业和外国相比，还有很大差距。主要表现在农产品加工业基础较薄弱，基础设施较差，机械化程度低，体系尚不完善，理论与技术研究刚刚开始，体制改革和市场管理也不完善。但是，我国有极丰富的农产品资源，有日益增长着的社会需求，国外先进的理论技术设备等可洋为中用，因此，不论是从客观条件、还是从主观条件，无论是从内因还是从外因来看，我们的农产品加工业都有着巨大潜力和广阔的发展前途。

三、本课程的内容和任务

农产品贮藏加工是农业生产中的重要环节，具有重要的社会意义。我国在农产品贮藏加工方面已有悠久的历史，广大劳动人民在长期生产实践中积累了极为宝贵的经验，但是作为一门学科还很年轻，它是在我国原有经验的基础上逐步发展建立起来的。

《农产品贮藏与加工》是研究农产品贮藏与加工的理论 and 技术的学科。它是以辩证唯物主义为指导，研究农产品的成分、理化性质、生理生化变化、贮藏加工原理、贮藏技术和加工工艺，其目的是获得优质高产的加工产品，从农产品原料中获得较高的产值，以改善农产品的纯经济效益。本课程可概括分为两大部分：农产品贮藏和农产品加工。在贮藏方面，主要阐明粮食、油料薯类和甜菜有关贮藏的基本原理，各种农产品在贮藏期间的生理生化变化特点，着重讲解贮藏中的实际问题 and 安全贮藏方法；在加工方面，重点介绍我国主要农产品加工利用的基本原理和生产工艺，并进一步明确对原料品质 and 产品质量的要求。

《农产品贮藏与加工》是一门应用学科，它肩负着促进农业生产发展、实现经济翻番的伟大任务。因此，作为农业工作者应该很好地掌握这门学科的知识，以担负起这一光荣而艰巨的工作。

《农产品贮藏与加工》是一门综合性学科，它是以其他学科为基础，综合运用植物、化学、物理、机械、微生物、作物栽培等学科的知识来研究农产品贮藏加工的理论技术的学科。因此，要掌握这门学科的知识，必须学好各门基础课和有关专业课，才能为学好本课程打下坚实的基础。

当前，我国正处在一个具有历史意义的新时期，农村经济体制改革正在深入发展，新时期赋予农业以艰巨而光荣的任务，我们一定要刻苦学习，掌握《农产品贮藏与加工》的基本理论和工艺技术，为实现国民经济的全面跃进而努力奋斗。

目 录

绪 论

第一篇 农产品贮藏

第一章 粮食贮藏	(1)
第一节 粮食的物理性质.....	(1)
一、散落性.....	(1)
二、自动分级.....	(3)
三、孔隙度.....	(3)
四、导热性.....	(4)
五、吸附性.....	(5)
第二节 粮食在贮藏期间的生理变化.....	(7)
一、粮食的呼吸.....	(7)
二、粮食的后熟.....	(8)
三、粮食的发芽.....	(9)
四、粮食的陈化.....	(10)
第三节 粮堆温度和水分的变化.....	(11)
一、温度变化.....	(11)
二、湿度变化.....	(12)
三、水分变化.....	(13)
四、粮食结露.....	(15)
第四节 粮食的发热霉变.....	(16)
一、微生物与粮食发热霉变.....	(16)
二、粮食发热霉变的形成与发展.....	(19)
三、影响发热霉变的因素及其控制.....	(20)
第五节 粮食贮藏技术.....	(21)
一、常规贮藏.....	(21)
二、低温贮藏.....	(22)
三、缺氧贮藏.....	(24)
四、化学贮藏.....	(25)
第六节 贮藏害虫的防治.....	(26)
一、贮藏害虫的变态与活动规律.....	(27)
二、贮藏害虫的防治措施.....	(27)
第七节 几种粮食的保管方法.....	(29)

一、原粮的贮藏·····	(29)
二、成品粮的贮藏·····	(35)
三、种子粮的贮藏·····	(37)
第二章 薯类和甜菜贮藏·····	(39)
第一节 甘薯的贮藏·····	(39)
一、甘薯贮藏期的生理变化·····	(39)
二、薯块在贮藏期发生腐烂的原因·····	(41)
三、鲜薯贮藏技术·····	(42)
四、切片晒干贮藏·····	(47)
第二节 马铃薯的贮藏·····	(47)
一、块茎贮藏期的变化·····	(47)
二、块茎安全贮藏的条件·····	(49)
三、马铃薯的贮藏技术·····	(49)
第三节 原料甜菜的保藏·····	(52)
一、甜菜保藏的生物化学特点·····	(52)
二、甜菜块根保藏的环境因素·····	(52)
三、原料甜菜的保藏技术·····	(53)
第三章 油料贮藏·····	(58)
第一节 油脂贮藏的特点·····	(58)
一、油脂在粮食油料籽粒中的分布与含量·····	(58)
二、油脂的酸败·····	(58)
三、油料贮藏的一般特点·····	(59)
第二节 花生的贮藏·····	(60)
一、花生的贮藏特点·····	(60)
二、花生在贮藏期间的品质变化·····	(60)
三、花生贮藏的主要措施·····	(60)
第三节 大豆的贮藏·····	(61)
一、大豆的贮藏特点·····	(61)
二、大豆贮藏的主要措施·····	(62)
第四节 油菜籽的贮藏·····	(63)
一、油菜籽的贮藏特点·····	(63)
二、油菜籽贮藏的主要措施·····	(64)
第五节 油脂的贮藏·····	(64)
一、影响油脂安全贮藏的因素·····	(64)
二、油脂贮藏的主要措施·····	(65)
第二篇 农产品加工	
第四章 面粉加工·····	(67)
第一节 小麦的工艺性质·····	(67)

一、小麦的籽粒结构·····	(67)
二、小麦的物理特性·····	(68)
三、小麦的化学成分·····	(69)
第二节 磨粉前的小麦处理·····	(71)
一、小麦的搭配·····	(71)
二、小麦的清理·····	(72)
第三节 制粉工艺·····	(75)
一、制粉的设备·····	(75)
二、制粉流程·····	(77)
三、面粉的等级划分与质量标准·····	(84)
第五章 碾轧制米 ·····	(85)
第一节 稻谷的工艺性质·····	(86)
一、稻谷的分类及籽粒形态结构·····	(86)
二、稻谷的化学成分及其在加工中变化·····	(87)
三、稻谷的物理性质·····	(88)
四、原料选择·····	(88)
第二节 稻谷的清理·····	(89)
一、稻谷杂质的种类·····	(89)
二、稻谷清理的方法·····	(89)
三、清理工艺过程及清理质量标准·····	(91)
第三节 砻谷及砻下物分离·····	(91)
一、砻谷及砻下物分离工艺流程·····	(92)
二、砻谷·····	(92)
三、谷糙分离·····	(94)
第四节 碾米·····	(95)
一、碾米的基本原理·····	(95)
二、碾米机·····	(96)
三、成品及副产品整理·····	(97)
第六章 淀粉制造 ·····	(99)
第一节 淀粉的理化性质·····	(99)
一、淀粉的物理性状·····	(99)
二、淀粉的化学结构·····	(101)
第二节 淀粉生产的主要原料及其成分·····	(103)
一、薯类·····	(103)
二、谷类·····	(103)
三、豆类·····	(104)
第三节 淀粉生产的基本方法·····	(105)
一、淀粉生产简述·····	(105)

二、原料 预处理	(106)
三、原料浸泡及 破碎	(107)
四、胚芽、纤维及 蛋白质的分离	(109)
五、淀粉清洗、干燥和 成品整理	(109)
第四节 几种主要 淀粉的生产	(110)
一、甘薯 淀粉生产	(110)
二、马铃薯 淀粉生产	(112)
三、玉米 淀粉生产	(113)
第七章 粮食制品加工	(116)
第一节 焙烤食品	(116)
一、焙烤食品的主要原料	(116)
二、面包 生产	(125)
三、饼干 生产	(131)
第二节 挂面生产	(144)
一、机制挂 面生产工艺	(144)
二、手工挂面生 产工艺	(147)
三、方便面 生产工艺	(149)
第三节 粉条(丝)、粉皮 生产	(152)
一、红薯淀粉 加工粉条	(152)
二、绿豆淀粉加 工粉丝	(153)
三、粉皮 生产	(154)
第八章 豆制品加工	(156)
第一节 豆粉 加工	(157)
一、豆粉的营养成分	(157)
二、豆粉的生产方法	(158)
三、豆粉生产过程中质 量变化	(158)
四、豆粉的质量标准	(158)
第二节 豆浆加工	(158)
一、豆浆的营养成分	(158)
二、工艺流程	(159)
三、操作 技术	(159)
第三节 豆腐加工	(161)
一、传统法 制作豆腐	(161)
二、新法 制作豆腐	(164)
第四节 豆腐干加工	(165)
一、工艺流程	(165)
二、操作 技术	(165)
三、质量要 求	(166)

第五节 百页加工	(166)
一、工艺流程	(166)
二、操作技术	(166)
三、质量要求	(167)
第六节 油豆腐加工	(168)
一、工艺流程	(168)
二、操作技术	(168)
三、质量要求	(168)
第七节 腐竹加工	(169)
一、工艺流程	(169)
二、操作技术	(169)
三、影响腐竹形成的因素	(169)
四、防止腐竹折断和粘锅底的措施	(170)
五、质量要求	(170)
第八节 人造蛋白肉加工	(170)
一、工艺流程	(171)
二、操作技术	(171)
第九章 淀粉糖浆生产	(172)
第一节 中转化淀粉糖浆生产	(172)
一、原料	(172)
二、工艺流程	(173)
三、工艺概要	(174)
第二节 饴糖生产	(175)
一、原料	(175)
二、饴糖制造机理	(176)
三、麦芽饴糖的生产工艺	(177)
四、其它淀粉质原料麦芽饴糖制作	(179)
五、酶法饴糖的生产工艺	(180)
第三节 果葡萄糖浆生产	(181)
一、果糖异构化的机理	(182)
二、固相化异构酶	(183)
三、果葡萄糖浆生产工艺流程	(183)
四、工艺概述	(184)
五、果葡萄糖浆质量标准	(185)
第十章 酿造	(187)
第一节 酿造的主要微生物	(187)
一、霉菌	(187)
二、酵母菌	(189)

三、细菌	(190)
第二节 发酵条件及其控制	(192)
一、培养基	(192)
二、发酵温度的变化与控制	(194)
三、发酵过程中pH的变化与控制	(194)
四、发酵过程氧的调节	(195)
五、发酵的污染	(195)
第三节 发酵中的主要生物学过程	(195)
一、原料组分物质的降解	(196)
二、糖的酵解	(197)
三、酒精发酵	(198)
四、醋酸发酵	(198)
五、乳酸发酵	(199)
第四节 白酒酿造	(200)
一、原料	(200)
二、麸曲的制备	(201)
三、酒母的制备	(204)
四、麸曲白酒的生产工艺	(205)
第五节 啤酒酿造	(209)
一、酿造啤酒的原料	(210)
二、啤酒酿造工艺流程	(211)
三、工艺概要	(212)
四、成品啤酒	(216)
第六节 黄酒酿造	(216)
一、原料	(217)
二、麦曲及酒母的制备	(218)
三、黄酒酿造工艺	(219)
第七节 酱油酿造	(221)
一、原料	(221)
二、种曲制备	(222)
三、酱油生产工艺	(223)
四、酱油质量指标	(227)
第八节 食醋酿造	(229)
一、原料	(229)
二、麸曲及酒母的制备	(230)
三、醋酸菌的培养	(230)
四、固态发酵法酿醋	(231)
五、食醋质量标准	(233)

第九节 豆腐乳加工	(234)
一、原料	(234)
二、豆腐乳的制坯工艺	(235)
三、豆腐乳发酵工艺	(236)
四、豆腐乳的质量指标	(239)
第十节 豆豉	(240)
一、原料	(240)
二、工艺流程	(240)
三、工艺概要	(241)
四、质量指标	(241)
第十一章 油脂制备	(243)
第一节 预处理工程	(243)
一、清理	(243)
二、剥壳(皮)	(244)
三、轧坯	(245)
四、热处理	(246)
第二节 压榨法	(246)
一、榨料结构对出油率的影响	(247)
二、压榨条件对出油效果的影响	(247)
第三节 浸出法	(248)
一、油脂浸出的工艺流程	(248)
二、湿粕、混合油处理及溶剂回收	(249)
三、溶剂回收	(249)
第四节 水代法	(250)
一、炒籽	(250)
二、磨籽	(251)
三、兑浆搅油	(251)
四、震荡分油	(252)
第五节 油脂的精炼	(253)
一、机械方法	(253)
二、脱胶	(253)
三、脱酸	(255)
第六节 油脂制备技术	(257)
一、大豆油	(257)
二、花生油	(258)
三、菜籽油	(258)
四、棉籽油	(260)
五、米糠油	(262)

六、芝麻油	(263)
第十二章 糖料 加工	(265)
第一节 甜菜制糖	(265)
一、甜菜 预处理	(267)
二、糖分 渗出 (提取)	(267)
三、糖汁清 净	(270)
四、糖汁 蒸发	(272)
五、煮糖	(273)
六、助晶	(276)
七、分蜜	(276)
八、干燥及 包装	(276)
第二节 甘蔗 制糖	(277)
一、甘蔗的 预处理	(278)
二、蔗汁 提取	(279)
三、蔗汁亚硫 酸法澄清	(279)
四、糖汁 蒸发	(281)
五、糖浆硫 漂	(282)
六、煮炼	(282)
七、粗 糖精制	(285)

第一篇 农产品贮藏

第一章 粮食贮藏

粮食是谷类、豆类和薯类的总称。粮食在贮藏过程中，能够保持品质不降低，干物质不发生损耗的特性，称为贮藏的稳定性。事实上，粮食在贮藏期间的变化，总是朝着劣变的方向发展，影响贮藏粮的稳定性。可见，粮食贮藏的过程，实际上就是设法保持和提高贮藏稳定性的过程。因此，只有在深入了解粮食贮藏基本原理、掌握贮粮技术和科学管理的基础上，才能达到安全贮藏的目的。

粮食贮藏过程，是粮食生产过程的继续。如果农业上粮食增产，而在贮藏过程中发生数量损耗和质量变劣，就会造成实际上的不增产，甚至减产。据报导，粮食在贮藏期间的损耗是惊人的，据联合国粮农组织1977年对五十个国家的调查，贮粮损耗高达6~10%。即使工业发达的美国、日本等，贮粮损耗亦有5%。据陕西省粮食局1975年至1977年的不完全统计，全省农村仅霉坏一项损失粮食就有6,710,000公斤；1975年春季，仅宜君县霉坏粮食800,000公斤。

粮食贮藏的基本任务，就是要尽量保持粮食原有品质，防止不应有的数量损耗，节约保管费用，为发展生产和社会主义建设积累资金，保证工业生产有好的原料，农业生产有好的种子，人民群众吃饭有好的粮食。

第一节 粮食的物理性质

影响贮粮稳定性的因素很多，其关系也很复杂。然而粮食的物理性质和生理生化性质，以及能使这些性质发生作用的环境条件，则是决定贮粮稳定性的主要因素。

粮堆是粮粒堆积成的群体。粮堆是一个生态体系，包括生物成份与非生物成份的环境因素。贮藏期间粮食所发生的各种变化过程，均在粮堆内进行。

粮食的物理性质，是指构成粮堆主体的粮粒、(约占粮堆总体积的60%左右，其余40%为孔隙)，在移动或贮藏过程中所反映的物理特性，如散落性、自动分级、孔隙度、导热性、吸附性与吸湿性等。

一、散落性

粮食是一种散粒体，相互间的内聚力很小，因此由高处下落时很容易向四周流散，