

商业部高级工培训教材

粮油保管

韩玉芝 主编

4

粮食部人民出版社

94
F724.721.4

1
2

XAJ941P

商业部高级工培训教材

粮 油 保 管

韩五芝 主编



3 0078 8145 5

黑龙江人民出版社

· 1992年·哈尔滨



960455

(黑)新登字第1号

责任编辑:李宪尧

封面设计:程飞

商业部高级工培训教材

粮油保管

韩玉芝 主编

黑龙江人民出版社出版发行

(哈尔滨市汽磨区地膜街170号)

黑龙江新华印刷厂制版 黑龙江新华印刷厂印刷

开本787×1092毫米1/32·印张21 4/16

字数:480,000

1992年6月第1版 1992年6月第1次印刷

印数1—15,000

ISBN7-207-02209-3/S·60 定价:8.95元

编写说明

《粮油保管》一书，是我司根据《商业部关于开展工人高级业务技术培训的意见》而统一组织编写的粮油保管高级工培训教材，也可供企业和职工学校开展专业短训、职工自学业务技术使用。

本书力求按照成人教育的特点，把科学性、先进性、针对性、实用性统一起来，使理论与技能融为一体，以达到职工通过培训切实提高技能的目的。但是，由于编写高级工培训教材尚处于探索阶段，缺乏经验，因而不足之处在所难免，欢迎提出宝贵意见，以便再版时修订。

此书的编写由黑龙江省粮食局教育处负责具体组织，韩玉芝同志主编，高士全、蒋守成同志初审，最后由我司组织审定。

商业部教育司

1991年11月

目 录

第一章 粮油籽粒与质量检验	1
第一节 粮油籽粒的形态结构	7
第二节 粮油籽粒的化学成分	18
第三节 粮油籽粒的鉴别定等	30
技能培训	41
一 显微镜的构造与使用	41
二 粮油籽粒的组织结构观察	45
三 粮油样品的扦取与分样	48
四 粮食、油料水分的测定	53
五 粮食酸度的测定	56
六 粮食脂肪酸值的测定	58
七 面筋质的测定	61
八 淀粉—碘—蓝值的测定	63
九 粮食粘度的测定	64
十 主要粮种感官鉴定技术	68
十一 原粮物理检验定等技术	72
第二章 粮堆生态体系及物理性质	79
第一节 粮堆组成及生态体系	79
第二节 粮堆的物理性质	83
第三节 粮堆温湿度与水分变化	112
技能培训	132

一	粮食品质劣变因素的图例分析	132
二	粮食散落性的测定及应用	133
三	粮食自动分级的观察与分析	136
四	粮堆孔隙度的测定	137
五	粮堆导热性的测定与应用	139
六	粮食平衡水分的测定与应用	141
七	粮堆气流性的测定	143
八	储粮检温测湿实习与调查	144
九	粮堆结露的预测、预防与处理	154
第三章 储粮期间粮食的生理变化		157
第一节	粮食呼吸	157
第二节	粮食后熟	168
第三节	粮食发芽	173
第四节	粮食陈化	178
技能培训		180
一	粮食呼吸强度的测定	180
二	后熟对储粮品质影响的对比实验	183
三	粮食发芽率的测定	184
四	种子生活力的测定	186
五	主要粮种陈化程度的鉴别	189
第四章 储粮发热霉变与防治技术		193
第一节	储粮发热霉变的影响因素	193
第二节	储粮发热霉变的类型与过程	210
第三节	储粮发热霉变的防治技术	216
技能培训		223
一	粮食微生物的分析方法	223
二	主要霉菌的形态观察	228

三	储粮发热的鉴别与处理	231
四	带毒粮食的去毒方法	233
第五章	储粮害虫及鼠雀的防治	242
第一节	储粮害虫的基础知识	242
第二节	主要储粮害虫	275
第三节	储粮害虫的综合防治	287
技能培训	322
一	储粮害虫形态特征的观察	322
二	储粮害虫检索表的使用	326
三	虫种采集、标本制作与保存	327
四	常见储粮害虫的鉴别	332
五	虫粮的检查与处理	333
六	清仓消毒现场实习	336
七	化学药剂熏蒸现场实习	336
八	防霉面具的构造与使用	339
九	防鼠灭鼠现场实习	343
十	储粮害虫综合防治图例分析	343
第六章	粮油储藏技术	345
第一节	通风与密闭技术	345
第二节	干燥降水技术	383
第三节	低温储藏技术	403
第四节	气控储藏技术	415
第五节	地下储藏技术	433
第六节	其他储藏技术	441
技能培训	448
一	机械通风现场实习	448
二	通风管中风压的测定	450

三	机械干燥降水技术实践	455
四	自然低温储藏实践	464
五	机械制冷储粮实践	454
六	气控储藏现场实习	455
七	地下储藏现场参观	457
八	“双低”与“三低”储藏现场实习	457
第七章	主要粮油及副产品的储藏	459
第一节	原粮的储藏	459
第二节	成品粮的储藏	473
第三节	油料油品的储藏	485
第四节	加工副产品的储藏	495
	技能培训	600
第八章	粮食仓储业务管理	505
第一节	粮油进出库业务管理	505
第二节	粮油保管损耗与运输损耗 管理	518
第三节	粮食仓房管理	525
第四节	粮油储藏期间的管理	540
第五节	粮仓机械的使用与管理	566
第六节	仓储器材的使用与管理	589
第七节	保管费用与经营管理	589
	技能培训	606
一	粮油进出库业务流转程序	606
二	粮油损耗计算与处理	609
三	仓容与库存量的测算	610

四	合理使用仓容	613
五	制订改善仓房储粮条件方案	616
六	储粮形态摆布现场讲习	617
七	结合实例进行粮情综合分析	620
八	“四无”检查方案的制定与实施	621
九	潮粮晾晒组织管理	623
十	装卸作业质量标准讲习	624
十一	皮带输送机常见故障的排除	626
十二	主要衡器的使用与保养	627
十三	仓储器材管理业务交流	631
十四	计算技术与仓储业务用 表的填报	636
附 录	641
一	各种计量单位换算系数表	642
二	各种面积和体积计算图表	648
三	主要粮油品种质量标准 (GB)	652
四	粮油保管高级工培训实验报告表	663
五	粮油仓库安全消防资料	663

第一章 粮油籽粒与质量检验

粮油籽粒是指各种粮油作物的果实和种子。各种粮油籽粒的形态结构与化学成分有共性也有个性；有的对储藏稳定性有利，有的则不利。因此，掌握不同种类粮油籽粒的形态、结构、化学物质组成、理化性质、生物化学变化，正确鉴别粮油的种类、品种和等级，充分发挥各种有利因素，控制和克服不利因素，对于采用合理的储藏方法，改善储藏条件，增进储粮的稳定性，都是非常必要的。

第一节 粮油籽粒的形态结构

一、粮油籽粒的细胞结构

粮油籽粒是由细胞组成的。细胞是粮油籽粒等有机体生命活动的基本单位，粮油籽粒的各种生命活动都在细胞内进行，各种营养成分，如淀粉、蛋白质、脂肪、维生素等也储存在细胞中，各种生理、生化变化均发生在细胞中。

（一）粮油籽粒细胞的形态

粮油籽粒的细胞形态是多种多样的，在显微镜下观察切片可以看到，有球形、长方形、柱形、纺锤形、管形、多角形及不规则形等（参见图1-1-1）。

不同的粮油籽粒的细胞形态不同，甚至同一个籽粒不同部

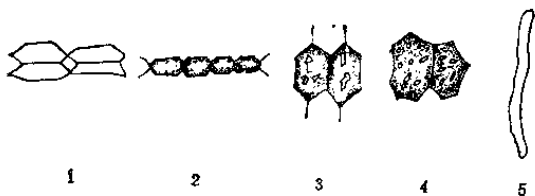


图1-1-1 谷物籽实细胞的形态

- 1.大麦粒的横细胞 2.稻谷的糊粉层细胞 3.玉米胚乳中的淀粉细胞
4.花生子叶的细胞 5.小麦果皮的管状细胞

位的细胞形状也有显著差异。如小麦籽粒顶端的果皮细胞近似球形，中果皮细胞呈细长形，糊粉层细胞近似方形。

细胞的大小差别很大，有的肉眼可见，有的则需借助显微镜才能看到。

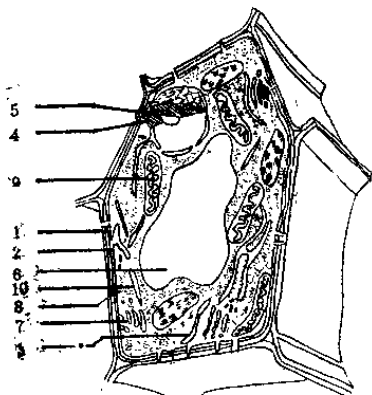


图1-1-2 植物细胞模式图

- 1.细胞壁 2.细胞膜 3.内质网 4.核
5.核仁 6.液泡 7.高尔基体 8.胞间连丝
9.线粒体 10.微管微丝

(二) 粮油籽粒细胞的构造

粮油籽粒细胞的形态和大小虽然有很大差别，但它们的基本构造是相似的，都是由原生质体和外围的细胞壁两大部分构成。在光学显微镜下观察，可以看到细胞膜，膜内有细胞质、细胞核、质体和线粒体等部分(参见图1-1-2)。

(三) 细胞各部分的生理机能

1. 细胞壁

细胞壁是绝大多数植物细胞所特有的结构。细胞壁是由细胞质、细胞核在新陈代谢过程中分泌的纤维素、半纤维素、果胶等物质组成，它包围在整个细胞的外面。粮粒果皮与种皮细胞的细胞壁主要由纤维素和果胶组成，胚乳细胞的细胞壁主要由半纤维素组成。

细胞壁的功能主要是保护细胞内部组织，维持细胞一定形态，使生理活动能顺利进行。

细胞壁具有可透性和变态性。可透性是指物质能透过细胞壁内外的性质；变态性是指细胞为适应生活的需要，变化其形态的性质。如稻谷的内颖和外颖的细胞壁含有很多硅，以增强保护作用，就是细胞壁的矿物质化变态；蓖麻籽种皮为坚硬的角质，玉米的种皮也是一层薄的角质，这都是细胞壁的角质化变态所致。

2. 原生质体

原生质体是由有生命的生活物质——原生质所组成。原生质是一种无色、半透明，具有粘性和弹性的胶体状物质，它的成分极为复杂，主要由蛋白质、核酸、类脂、糖类所组成，还有微量的酶、生长激素、抗菌素等复杂的有机物，以及无机盐和水。

原生质体包括细胞质、细胞核、质体与线粒体、液泡、细胞膜和内含物。

(1) 细胞质

细胞质是无色、半透明、有弹性、结构极其复杂的胶体。任何细胞都有细胞质，它是生命的物质基础。细胞质的生理功能主要是进行生命活动，它可以新陈代谢，细胞质的新陈代谢就产生了生命现象。

细胞质有以下主要特性：亲水性、流动性、半透明性、溶

胶状态与凝胶状态的互变性及逐渐衰老等特性。

(2) 细胞核

细胞核为半透明的稠密胶体，能在显微镜下看到，染色后观察更清楚，通常呈球形或椭圆形，存在于细胞质内。组成细胞核的主要成分是核蛋白、类脂、酶和其他成分。

细胞核可分为核膜、核质和核仁三部分。核膜包在最外面，核膜内充满了核质，在核质内有一个至数个小球体，此球体就是核仁。

细胞核是遗传物质存在的地方，也是遗传物质复制的地方，由此决定蛋白质的合成，控制细胞整个生命活动，所以细胞核被认为是细胞的控制中心，在细胞的遗传和代谢方面起主导作用。

(3) 质体和线粒体

质体是绿色植物所特有的细胞器，一般呈圆形、盘状或卵圆形，它的成分主要是蛋白质和类脂，并含有各种不同的色素。质体可分为叶绿体、白色体和杂色体三种。

叶绿体的功用是进行光合作用，制造葡萄糖。

白色体主要功用是将葡萄糖转变成淀粉或积累淀粉，也能合成脂肪。

杂色体主要含有叶黄素、胡萝卜素等。植物果实和种子成熟时的颜色变化，就是叶绿体转变为杂色体的结果。

线粒体呈线状、粒状或杆状，主要由蛋白质和磷脂组成，并含有许多酶。细胞呼吸主要在线粒体内进行，能将糖和脂肪酸氧化，产生二氧化碳和水，并释放能量。因此，线粒体是细胞释放化学能的主要场所。

(4) 液泡

液泡一般呈泡状，表面是单膜，泡内所含的液体为细胞液。

细胞液是成分极复杂的混合液，细胞在新陈代谢过程中所产生的各种液体物质大都混合在细胞液中。

液泡的主要功能是调节细胞质和其他部分的水分和浓度，调节细胞的渗透压，使细胞吸收或放出水分，储藏各种营养物质和生命活动过程中所产生的废物。

(5) 细胞膜

质膜、核膜、各种细胞器膜和液泡膜都叫细胞膜。都是选择性的半透膜，能让水通过，但溶解在水中的物质，根据细胞的生理需要，有些可以通过，有些不能通过，有些通过速度快些，有些通过速度慢些。这对物质的吸收、运输和排泄起着重要作用。

(6) 内含物

在细胞质里，除细胞器外，还包含有各种各样的内含物质，如维生素、激素、抗生素、营养储存物(淀粉、脂肪、蛋白质)、色素和废物等。粮食细胞中的内含物主要是营养储存物，它是人类的主要营养物质。淀粉以淀粉粒的状态存在于白色体中，脂肪以液体点滴存在于细胞质和细胞液中，蛋白质则以蛋白质粒的状态存在于细胞质、细胞核中，也能以溶液状态存在于许多小液泡中。种子成熟时，液泡中水分减少，蛋白质就沉淀析出，每个小液泡变成一个蛋白质小颗粒，称为糊粉粒。在禾谷类粮食中糊粉粒聚集在胚乳外层的细胞中，称为糊粉层。豆类是无胚乳种子，两片肥大的子叶中也充满了糊粉粒，但无糊粉层。

二、粮油籽粒的基本结构

粮油种类繁多，各种粮油籽粒形状复杂多样，但大多数粮粒的基本结构有共同性，一般都由皮层、胚、胚乳三个主要部分组成。

(一) 粮油籽粒果实的类型

粮食、油料都是粮油作物的籽实，一般而言，凡是收割后带有果皮的作物籽实叫果实；脱去果皮只有种皮的籽实叫种子。从植物学上讲，果实是指植物花中雌蕊的子房发育而成的籽实，如小麦、玉米等；种子是指植物子房中的胚珠发育而成的籽实，如豆类等。

不同作物的粮油籽粒，由于形成和发育过程不同，因而成熟后其果实也不一样，主要有颖果、瘦果、荚果、角果、蒴果五种(参见图1-1-3)。

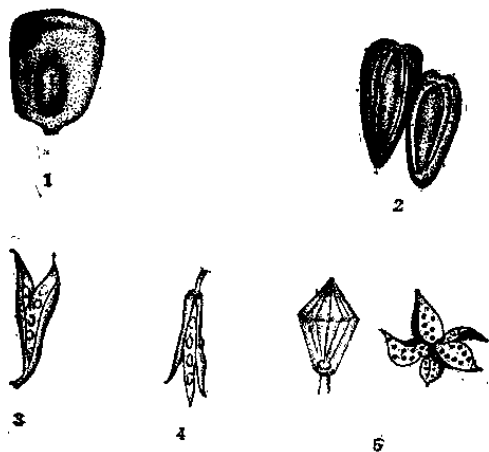


图1-1-3 粮食作物的各种果实

1.颖果 2.瘦果 3.荚果 4.角果 5.蒴果

1. 颖果

果内只有一粒种子，果皮与种皮连接不易分离，成熟时不裂开(如稻谷、小麦、玉米等)。

2. 瘦果

果内只有一粒种子，果皮和种皮脱离，但成熟时不裂开(如向日葵、荞麦等)。

3. 荚果

荚果的果壳为果皮，成熟时果皮沿着果荚的背腹两缝裂开，内有数粒种子着生在果皮上(如各种豆类)。

4. 角果

角果有两室，两室之间有隔膜，种子连在隔膜的边缘上(如油菜籽的果实)。

5. 蒴果

蒴果有一至几室，成熟时从几处裂开，每室有一或几粒种子(如芝麻的果实)。

(二) 粮油籽粒的基本结构

绝大多数粮油籽粒结构基本上由皮层、胚、胚乳三个主要部分组成。

1. 皮层

皮层是粮油籽粒的保护组织，包括种皮和果皮两种，若是种子就只有种皮；若是果实则为果皮和种皮。皮层包围在胚和胚乳的外面，对湿、热、虫、霉有一定的抵御作用，有利于粮油储藏。成品粮比原粮储藏稳定性差，不耐保管，就是因为失去皮层保护的缘故。

2. 胚

胚是未发育的幼小植物体，也是粮油籽粒生理活动最强的部分。胚由胚根、胚茎、子叶、胚芽四部分组成，种子萌发后，胚根、胚茎和胚芽分别形成植物的根、茎、叶及其过渡区。

禾谷类粮食只有一片子叶较发达，属单子叶植物；豆类和油料则有两片肥大的子叶，属双子叶植物。

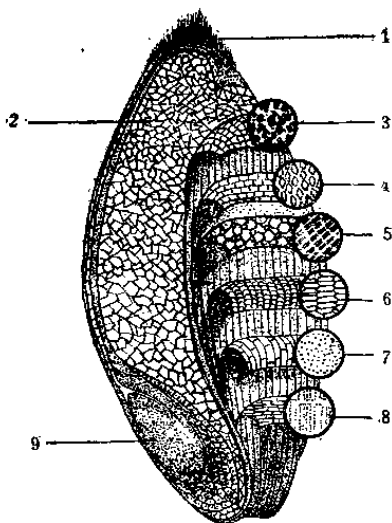


图1-1-4 小麦籽粒纵切面

1.冠毛 2.胚乳 3.糊粉层 4.珠心层 5.种皮
6.内果皮 7.外果皮 8.表皮 9.胚
结构参见图1-1-4。

必须指出，粮食中的薯类既不是果实，又不是种子，其食用部分是植物的块根或块茎，它们是由根或茎积累养分膨大而成的，其实质是变态了的根或茎，其营养成分主要是淀粉和水分，极易霉变，是最难储存的粮种。

三、主要粮油籽粒的形态结构

(一) 禾谷类粮食的形态结构

1. 小麦

3. 胚乳

胚乳是储藏营养物质的组织，在禾谷类粮食籽粒萌动发芽时提供生长养分，它是人类食用的主要部分。禾谷类粮食的胚乳很发达，占整个粮粒很大比例，其中富含淀粉和蛋白质。

豆类 and 大部分油料，在发育过程中胚乳被消耗吸收，成为无胚乳种子。无胚乳种子的养分储存在胚中。

典型粮油籽粒