

中等粮食学校试用教材

粮食检验



贵州人民出版社

中等粮食学校试用教材

粮 食 检 验

粮食检验编写组 编

贵 州 人 民 出 版 社

中等粮食学校试用教材

粮 食 检 验

粮食检验编写组 编

贵州人民出版社出版

(贵阳市延安中路5号)

贵州省新华书店发行 贵州新华印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 8.75印张 185千字

1981年7月第1版 1981年7月贵阳第1次印刷

印数：1—49,000

书号：K 7115·589 定价：0.70 元

编 审 说 明

本书是根据中等粮食学校粮食加工专业《粮食检验》课程的教学要求编写的。也可供粮食加工技术人员和检化验人员学习参考。

本书由武汉粮食工业学院王荣君、王运秀同志编写，高秀峰同志绘图。由王荣君同志负责总纂。并经粮食部粮油工业局蒋仲华、李振祥同志审阅。在编写过程中，粮食部粮油工业局、粮食部湖北科研设计所、武汉市粮食局、辽宁省粮食学校、湖南省粮食学校等单位的一些同志参加了编写大纲的讨论，提出了不少宝贵意见。

本书经我们审定，可作为中等粮食学校粮食加工专业试用教材。

中华人民共和国粮食部教材编审委员会

一九八一年二月

目 录

绪 言	(1)
第一章 粮食籽粒形态构造与化学成分	(4)
第一节 形态构造	(4)
第二节 化学成分	(20)
第二章 样品	(32)
第一节 样品的意义与分类	(32)
第二节 扦样	(33)
第三节 分样	(37)
第四节 样品的保存	(40)
第三章 粮食一般工艺品质检验	(41)
第一节 杂质、不完善粒、纯粮率	(41)
第二节 粒度与整齐度	(45)
第三节 比重	(50)
第四节 千粒重	(53)
第五节 容重	(55)
第六节 抗压强度(硬度)	(59)
第七节 水分	(60)
第四章 碾米厂生产检验	(71)
第一节 稻谷碾米生产工艺过程	(71)
第二节 原粮	(71)
第三节 在制品	(81)

第四节	成品	(84)
第五节	副产品	(98)
第六节	下脚	(99)
第七节	碾米厂检验制度	(101)
第五章	制粉厂生产检验	(104)
第一节	小麦制粉生产工艺过程	(104)
第二节	原粮	(104)
第三节	在制品	(119)
第四节	成品	(121)
第五节	副产品	(156)
第六节	下脚	(158)
第七节	制粉厂检验制度	(160)
第六章	杂粮检验	(167)
第一节	大豆检验	(167)
第二节	玉米检验	(170)
第三节	玉米粉和玉米渣检验	(172)
第四节	高粱检验	(174)
第五节	高粱米检验	(177)
第六节	谷子(粟)检验	(181)
第七节	小米检验	(184)
第七章	粮食卫生检验	(189)
第一节	概述	(189)
第二节	比色分析	(191)
第三节	氯化苦残留量测定	(204)
第四节	磷化氢残留量测定	(208)
第五节	薄层层析	(213)

第六节	黄曲霉毒素B ₁ 的测定	(229)
第七节	有机氯农药测定	(239)
附 录		(246)
一、天平		(246)
二、粮食检验程序		(258)
三、筛布规格		(264)
四、粮食加工厂化验室主要仪器设备及常用药品		(267)

绪 言

一、粮食检验工作的任务

粮食检验是评定粮食质量好坏的一门专门技术。可以用感官、物理、生物、化学以及仪器分析的方法来检验粮食的质量，以国家粮食标准（或部颁标准）及卫生标准来衡量其质量的优劣和等级。检验工作与粮食的购销、调运、贮藏、加工等各个环节都有极为密切的关系。通过检验得出客观的数据，为依质论价提供可靠的依据，从而可以正确贯彻国家的价格政策；通过检验可以掌握粮情，反映贮粮的稳定性，以指导安全运输与贮藏；通过检验反映粮食纯度及卫生状况，以保证食用安全；通过检验反映加工生产水平，指导加工生产，促进提高出品率和成品质量，以维护国家标准的严肃性。

二、粮食检验与加工的关系

加工厂的检验工作，是生产中的重要技术措施之一。它的任务不仅是鉴定成品是否符合标准，更积极的意义在于运用检验技术，指导和掌握生产，从而不断改进生产技术，达到保证成品质量和提高出品率的目的。

粮食加工生产是连续生产。从原料进厂到成品出厂，要经过若干道工序，各道工序之间是相互关联、相互影响的，如果其中某一工序产品不符合规定，将直接影响到下一工序的

生产和质量,甚至会导致成品达不到规定标准的要求。因此,对生产过程中各个环节均需进行检验。

加工的原料称原粮,是产品的基础。检验原粮质量,为加工生产确定机器设备、流量和采取适当的工艺措施提供可靠的依据。

在生产过程中对各道工序进行检验,能及时发现问题,找出产生问题的原因,以便采取相应的措施予以纠正,使各道工序中间产品质量符合要求,使各种机器设备效率得到充分发挥。

加工后所得的产品称成品(或成品粮)。检验成品质量,看其是否合乎规定的标准,对于不合格的成品不得出厂销售。

对加工生产的副产品和下脚,亦需检验其中含粮,并采取必要的措施,尽可能减少副产品及下脚中的含粮量,以减少浪费,提高出品率。

总之,检验与加工生产的关系是非常密切的。它对改进工艺操作,指导生产,保证成品质量,提高成品纯度,促进提高出品率,改善经营管理,都起着极为重要的作用。

三、本课程的内容

《粮食检验》是加工专业的一门专业课。主要包括:稻谷、小麦及主要杂粮的籽粒构造和化学成分;制粉、碾米厂的检验技术;粮食卫生检验。结合加工专业的特点,着重讲述与粮食加工生产关系密切的检验项目与方法。随着生产的发展和科学技术水平的提高,粮食卫生检验已成为粮食检验工作的一部分。因此,编写了部分卫生检验内容,以适应加工部门开展粮食卫生检验工作的需要。

由于粮食检验是通过实验操作获得数据来评定粮食品质的，因此，学习本课程必须认真掌握检验的理论和实际操作技能，把理论和实践结合起来，以便更好地为“四化”建设贡献力量。

第一章 粮食籽粒形态构造与化学成分

第一节 形态构造

一、稻谷

稻谷是我国生产的最主要粮种，产量占世界第一位，大多数省份均有栽培。

(一) 形态构造

稻谷籽粒是稻的果实，外形一般为细长到椭圆形，横断面呈肩椭圆形，如图1-1所示。

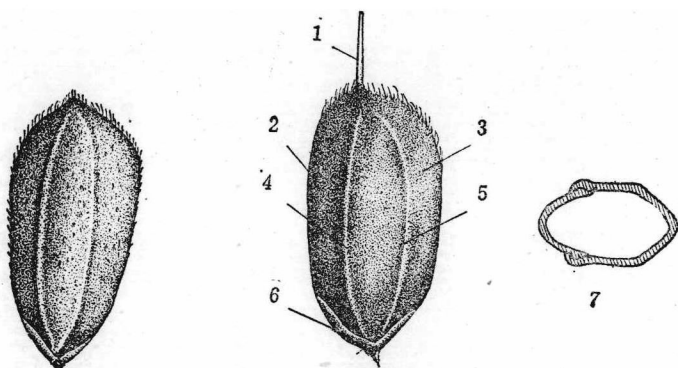


图1-1 稻谷籽粒形态

1. 芒；2. 内颖；3. 外颖；4. 内外颖重叠处；5. 脉迹；
6. 护颖；7. 内外颖钩合横断面。

其组成可分为颖(壳)和颖果(糙米)两部分。

颖的表面生有极细的针状茸毛，颖分外颖和内颖。外颖比内颖大，呈船形，有五条颖脉；内颖有三条颖脉，内外颖的边缘均卷成钩状，相互钩合把颖果包在其中。在内外颖基部外侧各生有护颖一片呈披针形，其长度一般为外颖长度的四分之一左右；有极个别的品种护颖近似于内外颖等长，对这种长颖稻称二皮稻，如广东省的“飞粘”、江苏省的“飞来凤”等品种。外颖尖端生有芒的叫芒稻；内颖一般不长芒，极少的品种内外颖都有芒，称双芒稻。有芒的稻谷流动性差，在加工时造成清理困难。稻谷颖的厚度约为25—30微米，重量占稻谷重的16—27%，主要成分是粗纤维，在稻谷加工上称为谷壳，是加工的副产品。

颖果即糙米，形状与稻粒相似，如图1-2所示。颖果两扁平面上各有二条纵沟，其中一条是内外颖钩合处留下的颖脉迹，另一条是外颖上颖脉的颖脉迹。背部有一条纵沟称背沟，与背部相对的称腹部。

颖果由皮层、胚和胚乳三部分组成。皮层（包括果皮和种皮，成熟后两者很难分离）在颖果外围，起保护胚乳和胚的作用。皮层的厚薄随稻谷品种不同而有差异。胚是未发育

的幼小植物，位于颖果腹面下端，其重量占稻谷重量的2%左右。胚乳是籽粒的主体，占稻谷重量的70%左右。胚乳由

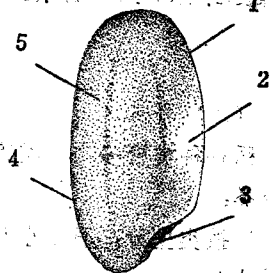


图1-2 米粒形态

1.腹面；2.腹白；3.胚；
4.背面；5.胚乳。

淀粉细胞和糊粉层组成。糊粉层处在皮层与淀粉细胞之间，含有丰富的蛋白质、脂肪、维生素等。因细胞膜厚，不好消化。糊粉层在颖果腹部有1—2层，在背部有5—6层。淀粉细胞内充满了多面体的淀粉粒。大米淀粉粒很小，许多淀粉粒互相紧结在一起，构成或大或小的复淀粉粒。

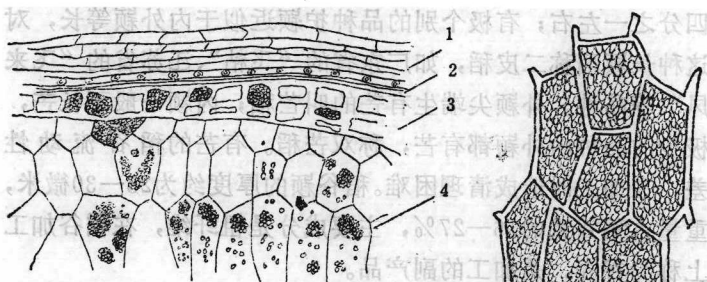


图1-3 米粒组织（横断面）

1.果皮;2.种皮;3.糊粉层;4.淀粉细胞。

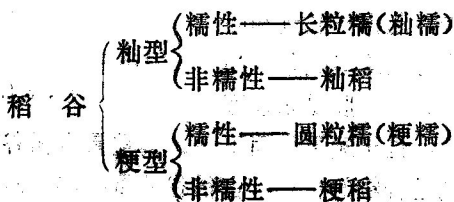


图1-4 稻米淀粉粒

(二) 分类

稻谷种类繁多，分类方法也不一致，通常按下列四种方法分类：

1.按类型分：有籼型和粳型两类；各类中还有糯性与非糯性之分。



粳、籼、糯稻比较表

表1-1

项 目 \ 特 征 类 别	粳 稻	籼 稻	糯 稻
粒 形	粒短而宽，长宽比约为2:1（长为宽的1.8倍以上者称大粒，1.6~1.8倍者为中粒，1.6倍以下者称短圆粒），断面呈扁平形。	粒长而细，长宽比约为3:1（长为宽3倍以上者称细长粒，2~3倍称中长粒，2倍以下称短粒），断面略呈圆形。	随粳籼型
稻 谷 表 面	茸毛浓密，大多有芒	茸毛稀而短，大多无芒或短芒	随粳籼型
出 糙 率	较 高	较 低	随粳籼型
米 粒 腹 白	小 或 无	大多有腹白	无
糙 米 沟 纹	显 明	稍 显 明	不 明 显
硬 度	大	中	小
米 粒 色 泽	有 光 泽	大多无光泽	蜡 白
碘 反 应	深 蓝 色	蓝 色	棕 褐 色
食 用 品 质	胀性小，粘性大	胀性大，粘性小	胀性最小 粘性最大

2.按生长期分：有早稻、中稻、晚稻三种。

因品种、气候的不同，一般早稻的生长期为80—120天；中稻的生长期为120—150天；晚稻的生长期为150—180天。早稻腹白较大，硬质粒少，品质次于中稻和晚稻。

3.按生长条件分：有水稻和陆稻两类。

水稻种植于水田，产量高，品质好，陆稻种植于旱地，耐旱性强，成熟早，但陆稻籽粒谷壳和糠层较厚，出糙低，米色较水稻暗，米质差，产量低。

4.现行国家粮食标准分为：籼稻谷、粳稻谷、籼糯稻谷和粳糯稻谷四类。

(1)籼稻谷：籼型非糯性稻谷。稻粒一般呈长椭圆形或细长形。按其粒质和收获季节分为以下两种：

早籼稻谷：糙米腹白较大，硬质粒少。

晚籼稻谷：糙米腹白较小，硬质粒多。

(2)粳稻谷：粳型非糯性稻谷。稻粒一般呈椭圆形。按其粒质和收获季节分为以下两种：

早粳稻谷：糙米腹白较大，硬质粒少。

晚粳稻谷：糙米腹白较小，硬质粒多。

(3)籼糯稻谷：籼型糯性稻谷。稻粒一般呈长椭圆形或细长形。米粒呈蜡白色，不透明；也有的呈半透明状（俗称阴糯），粘性大。

(4)粳糯稻谷：粳型糯性稻谷。稻粒一般呈椭圆形。米粒呈蜡白色，不透明；也有的呈半透明状（俗称阴糯），粘性大。

二、小麦

小麦在我国粮食生产中的地位，仅次于稻谷。

(一) 形态构造

小麦籽粒为不带内外颖的颖果。粒形为卵圆形或椭圆形，顶端生有或多或少的茸毛。背面隆起呈半圆形，基部细小，胚部着生在皱缩部分内。腹面较平，中央有一条凹陷的纵沟称腹沟。籽粒横断面呈心脏形或近三角形。

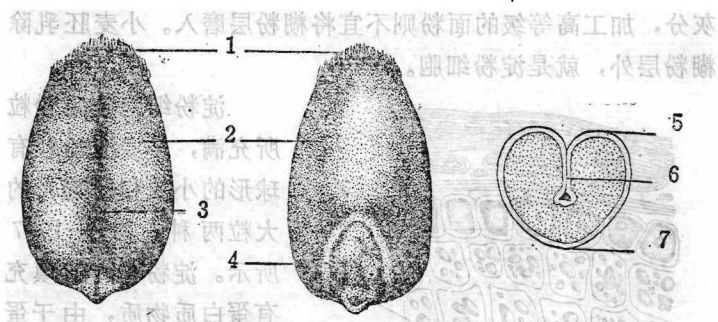


图1-5 小麦籽粒形态

1. 麦毛，2. 胚乳，3. 腹沟，4. 胚，5. 腹面，6. 腹沟，7. 背面。

小麦籽粒由皮层、胚乳和胚三部分组成。皮层包括果皮和种皮，在籽粒最外层起保护胚和胚乳的作用。皮层有红色和白色两种。皮层的厚薄随品种而异，一般麦粒皮层占麦粒重量的7—8%。皮层主要成分是粗纤维，在磨制高等级面粉时属于应去掉的麸皮部分。

胚是未发育的幼小植物。胚因含有较多的脂肪，磨粉时混入粉内不但影响粉色，而且不耐储藏，因此加工高等级面粉时，不宜将胚磨入。胚部占麦粒重量的百分比随品种而异，一般在2—3%左右。

胚乳是小麦的主体部分，其重量约占麦粒重量的84%以

上。胚乳最外层是一层排列整齐、近似方形的厚壁细胞（个别地方有2—3层细胞重叠），即糊粉层组织。糊粉层的重量约占麦粒的6—8%，糊粉层内充满着微小的糊粉粒。糊粉层含有丰富的营养成分，加工低等级面粉将其磨入，可以保持其营养成分，提高出粉率。但是，由于糊粉层含有较高的灰分，加工高等级面粉则不宜将糊粉层磨入。小麦胚乳除糊粉层外，就是淀粉细胞。

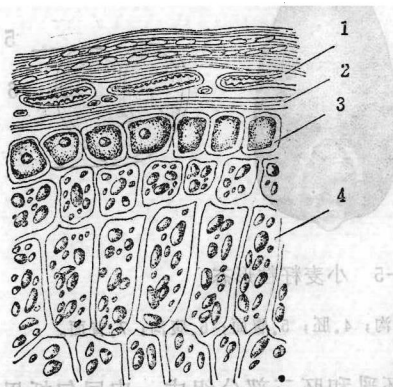


图1-6 小麦籽粒组织（横剖面）

1.果皮;2.种皮;3.糊粉层;4.淀粉细胞。

为软质胚乳。

淀粉细胞被淀粉粒所充满，小麦淀粉粒有球形的小粒和扁圆形的大粒两种，如图1-7所示。淀粉粒间隙填充有蛋白质物质，由于蛋白质物质含量的不同，而形成不同的胚乳结构。含量高的胚乳结构紧密，断面透明，为硬质胚乳；含量低的胚乳结构疏松，断面不透明，

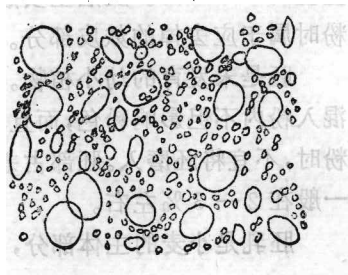


图1-7 小麦淀粉粒