

糧食保管

浙江省糧食廳

目 录

一、粮食、油料的形态与理化性质	(1)
(一) 粮食、油料的形态结构	(1)
1. 稻 谷	(2)
2. 小 麦	(4)
3. 玉 米	(6)
4. 蚕 豆	(6)
5. 大 豆	(7)
6. 油 菜 籽	(8)
7. 芝 麻	(9)
8. 甘 薯	(9)
(二) 粮食、油料的化学成分	(10)
1. 淀 粉	(11)
2. 糖 分	(12)
3. 蛋 白 质	(12)
4. 脂 肪	(14)
5. 水 分	(15)
6. 酶	(15)
(三) 粮食、油料的物理性质	(16)
1. 散 落 性	(17)
2. 自动分级	(18)
3. 容重、密度和空隙度	(19)
4. 导 热 性	(21)

5. 吸湿、散湿与吸附性·····	(22)
(四) 粮食、油料的生理性质·····	(25)
1. 呼 吸·····	(25)
2. 后 熟·····	(27)
3. 生 芽·····	(28)
4. 陈 化·····	(30)
二、粮食、油料在保管期间的变化·····	(31)
(一) 温湿度变化·····	(31)
1. 三温变化·····	(32)
2. 三湿变化·····	(34)
3. 结 露·····	(37)
(二) 发热与霉变·····	(40)
1. 粮食微生物·····	(40)
2. 发热霉变的形成·····	(47)
3. 发热霉变的条件及相互关系·····	(49)
三、储粮管理·····	(51)
(一) 提高粮质·····	(51)
1. 备仓备场·····	(51)
2. 适时收割·····	(52)
3. 晒干扬净·····	(53)
4. 队评库核·····	(53)
5. 验质检斤·····	(54)
6. 分级入库·····	(54)
7. 干燥降水·····	(55)
(二) 合理堆放·····	(57)
1. 仓内堆放·····	(58)
2. 露天堆放·····	(60)

3. 油品堆放·····	(62)
(三) 粮情检查·····	(63)
1. 水分检查·····	(64)
2. 粮温检查·····	(65)
3. 粮质检查·····	(67)
4. 发芽率检查·····	(69)
5. 虫害检查·····	(73)
6. 油品检查·····	(78)
7. 检查仪器的使用·····	(80)
(四) 改造储粮环境·····	(95)
1. 防潮隔湿·····	(96)
2. 通风与密闭·····	(97)
3. 低温储藏·····	(116)
4. 缺氧储藏·····	(121)
(五) 储粮管理制度·····	(128)
1. “四无”管理·····	(128)
2. 仓容使用管理·····	(129)
3. 储粮损耗管理·····	(134)
四、几种粮油及副产品的保管方法·····	(140)
(一) 稻 谷·····	(140)
1. 稻谷保管的特点·····	(140)
2. 稻谷在保管中的品质变化·····	(140)
3. 稻谷保管的主要措施·····	(143)
(二) 大 米·····	(144)
1. 大米保管的特点·····	(145)
2. 大米在保管中的品质变化·····	(145)
3. 大米保管的主要措施·····	(148)

(三) 小 麦	(150)
1. 小麦保管的特点	(150)
2. 小麦在保管中的品质变化	(151)
3. 小麦保管的主要措施	(152)
(四) 面 粉	(154)
1. 面粉的保管特点和品质变化	(155)
2. 面粉保管的主要措施	(156)
(五) 玉 米	(159)
1. 玉米保管的特点	(159)
2. 玉米在保管中的品质变化	(160)
3. 玉米保管的主要措施	(161)
(六) 蚕 豆	(163)
1. 蚕豆的品质变化特点	(163)
2. 蚕豆保管的主要措施	(163)
(七) 种 子 粮	(165)
1. 种子粮的保管特点与要求	(165)
2. 种子粮的主要管理措施	(165)
(八) 大 豆	(168)
1. 大豆保管的特点	(168)
2. 大豆在保管中的品质变化	(168)
3. 大豆保管的主要措施	(170)
(九) 花 生	(172)
1. 花生保管的特点	(172)
2. 花生在保管中的品质变化	(173)
3. 花生保管的主要措施	(174)
(十) 油 菜 籽	(174)
1. 油菜籽的保管特点	(174)

2.	油菜籽在保管中的品质变化	(175)
3.	油菜籽保管的主要措施	(175)
(十一)	棉 籽	(178)
1.	棉籽保管的特点与品质变化	(178)
2.	棉籽的保管措施	(179)
(十二)	芝 麻	(180)
1.	芝麻的保管特点与品质变化	(180)
2.	芝麻的保管措施	(180)
(十三)	茶 籽	(181)
1.	茶籽的保管特点与品质变化	(181)
2.	茶籽的保管措施	(181)
(十四)	桐 籽	(182)
1.	桐籽的保管特点与品质变化	(182)
2.	桐籽的保管措施	(183)
(十五)	柏 籽	(183)
1.	柏籽的保管特点与品质变化	(183)
2.	柏籽的保管措施	(184)
(十六)	油 品	(184)
1.	油品在保管中的品质变化	(184)
2.	油品的保管措施	(186)
(十七)	甘 薯	(187)
1.	甘薯的保管特点	(187)
2.	甘薯的储藏方法与管理措施	(188)
(十八)	薯 干	(193)
1.	薯干保管的特点	(193)
2.	薯干在保管中的品质变化	(193)
3.	薯干保管的主要措施	(194)

(十九) 粮油副产品	(196)
1. 饼类的保管	(196)
2. 米粿的保管	(198)
3. 米糠的保管	(198)
4. 麸皮的保管	(199)

五、储粮害虫

(一) 储粮害虫的分类和形态特征	(200)
1. 昆虫类	(201)
2. 螨类	(209)
(二) 储粮害虫的发育与变态	(209)
(三) 储粮害虫的食性与取食方式	(211)
1. 害虫的食性	(211)
2. 害虫的取食方式	(212)
(四) 环境条件对储粮害虫的影响	(213)
1. 温度的影响	(213)
2. 湿度的影响	(215)
3. 食料的影响	(216)
4. 光的影响	(217)
5. 储粮害虫对储粮发热的影响	(217)
(五) 储粮害虫的传播途径	(218)
1. 自然传播	(218)
2. 人为传播	(219)
(六) 主要储粮害虫	(219)
1. 玉米象	(219)
2. 米象	(221)
3. 谷象	(223)
4. 甘薯小象鼻虫	(224)

5. 咖啡豆象 (226)
6. 蚕豆象 (227)
7. 豌豆象 (228)
8. 绿豆象 (229)
9. 四纹豆象 (231)
10. 赤拟谷盗 (232)
11. 杂拟谷盗 (233)
12. 姬拟谷盗 (234)
13. 长头谷盗 (236)
14. 黑粉虫 (237)
15. 黄粉虫 (238)
16. 黑菌虫 (239)
17. 小菌虫 (241)
18. 二带黑菌虫 (242)
19. 脊胸露尾虫 (243)
20. 锯谷盗 (244)
21. 大谷盗 (245)
22. 暹罗谷盗 (246)
23. 长角谷盗 (247)
24. 锈赤扁谷盗 (249)
25. 日本蛛甲 (250)
26. 裸蛛甲 (251)
27. 谷 蠹 (252)
28. 烟草甲 (253)
29. 黑皮蠹 (255)
30. 花斑皮蠹 (256)
31. 谷斑皮蠹 (257)

32. 麦 蛾	(258)
33. 棉红铃虫	(259)
34. 马铃薯块茎蛾	(261)
35. 印度谷蛾	(262)
36. 地中海粉螟	(263)
37. 粉 斑 螟	(264)
38. 粉缟螟蛾	(265)
39. 米 黑 虫	(266)
40. 一点谷螟	(268)
41. 书 虱	(269)
42. 尘 虱	(270)
43. 腐食酪螨	(271)

六、储粮害虫防治 (273)

(一) 清洁卫生防治 (273)

1. 清洁工作 (274)
2. 消毒工作 (274)
3. 嵌缝粉刷工作 (275)
4. 隔离工作 (275)

(二) 物理机械防治 (275)

1. 高温杀虫 (276)
2. 低温杀虫 (278)
3. 风筛除虫 (281)
4. 压盖除虫 (283)

(三) 习性防治 (284)

1. 堆尖诱杀 (284)
2. 食物诱杀 (284)
3. 设巢诱杀 (285)

(四) 检疫防治	(285)
(五) 化学药剂防治	(286)
1. 六六六	(286)
2. 敌敌畏	(288)
3. 敌百虫	(290)
4. 马拉硫磷	(291)
5. 磷化氢	(296)
6. 氯化苦	(307)
7. 溴甲烷	(311)
(六) 熏蒸操作和安全防护	(313)
1. 熏蒸操作程序	(314)
2. 安全防护	(316)
3. 防毒面具的使用	(318)
七、鼠雀害防治	(320)
(一) 鼠害防治	(320)
1. 老鼠种类	(320)
2. 生活习性	(321)
3. 预防方法	(322)
4. 捕杀方法	(323)
5. 人工围剿	(324)
(二) 雀害防治	(325)
1. 生活习性	(325)
2. 预防方法	(325)
3. 捕杀方法	(325)
八、防止粮油污染	(327)
(一) 粮油污染的来源与途径	(327)
1. 农药污染	(327)

2. 熏蒸药剂残留量污染	(328)
3. 霉菌污染	(329)
4. 工业“三废”污染	(330)
5. 3,4 苯并芘污染	(330)
(二) 粮油污染的预防措施和去毒方法	(331)
1. 预防措施	(331)
2. 去毒方法	(332)
附 录	(334)
(一) 化学药剂的中毒症状与急救方法	(334)
1. 六六六	(334)
2. 敌敌畏	(335)
3. 氯化苦	(337)
4. 磷化氢	(338)
5. 溴甲烷	(341)
(二) 常用度量衡换算表	(346)
1. 长度换算表	(346)
2. 重量换算表	(347)
3. 容积及体积换算表	(347)

一、粮食、油料的形态与理化性质

各种粮食、油料的形态与理化性质,有共性,也有个性,有的对保管有利,有的对保管不利,我们应当熟悉这些情况,便于利用其有利因素,克服不利因素,更好地做好粮油保管工作。

(一) 粮食、油料的形态结构

粮食、油料的种类很多。粮食有稻谷、小麦、玉米、豆类和薯类等;油料有菜籽、棉籽、茶籽、大豆、花生、芝麻等。不同种类的粮油,在形态构造上也各有不同。

稻谷、大麦、高粱、粟等去壳后与不带壳的小麦、元麦、玉米等都是果实(这些粮食均属禾谷类),它们由皮层(包括果皮和种皮)、胚、胚乳三个主要部分构成。

皮层:包围在胚和胚乳的外部,是粮粒的保护组织,不易透水,且能较好地防止外面物质和微生物侵入粮粒内部组织,这层组织对粮食保管是有利的。

胚:是粮粒发芽形成根、茎、叶的最重要部分,它由胚根、胚茎、胚芽和子叶四个部分组成。胚部含有较多的营养成分和水分,生命活动旺盛,最易生霉,所以胚大的粮食在保管过程中的稳定性就较差。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：是粮粒养分的贮存处，含有丰富的淀粉和较多的蛋白质等营养物质。

豆类中的豆荚是果皮，脱粒后的大豆、蚕豆、赤豆、绿豆等都是种子，由种皮和胚两部分组成。种皮上有种脐、种脊、合点、发芽孔等许多痕迹。其中最明显的是种脐，是豆粒连接豆荚的部位；在种脐上方有一圆形突起点，叫合点；合点与种脐之间相连接的线状物叫种脊；种脐的下端有一小孔，叫发芽孔；发芽孔下方是胚根透视处，发芽时，胚根即由发芽孔伸出。脱去种皮即为胚，有两片肥厚的子叶（即豆瓣），含有丰富的蛋白质与糖类，有的也含有较多的脂肪等营养物质，胚根、胚茎和胚芽即居于两片子叶之间。由于豆类的两片子叶都发达，所以属于双子叶植物种子。

油料作物籽粒形态结构差异较大，有的是果实，如花生果；有的是种子，如油菜籽；有的有胚乳，如棉籽、芝麻；有的无胚乳，如花生。油料种子的两片子叶一般都比较发达，含有丰富的脂肪和蛋白质。

甘薯不是果实和种子，而是薯苗蔓茎上所生的不定根积累养分膨大而成，所以也叫变态根或块根。甘薯块根所含营养成分主要是淀粉。

现将几种粮食、油料的形态结构及粒质介绍于后。

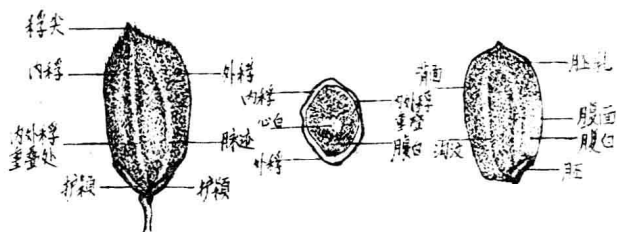
1. 稻 谷

稻谷是我省最主要的粮食作物。

稻谷一般为细长形到椭圆形，横断面椭圆形而稍扁，由壳和米粒两部分组成。外壳包括内外稃和护颖，即加工后的砻糠（也称大糠）。内外稃各为一片，表面有茸毛，尖端叫稃

尖，稃尖引长即成芒。外稃(即米粒有胚的一面)较大，生有谷芒，内稃较小，一般无芒。稃的基部有两片护颖。稻谷的稃和颖的存在对湿、热、虫、霉的影响与危害都有一定的防护作用，所以稻谷比大米容易保管。

稻谷去壳后即为糙米，有皮层、胚、胚乳三部分组成。糙米碾去皮层和胚(也就是加工后的副产品细糠)后，即为通常食用大米。糙米有胚的一面叫腹面，无胚的一面叫背面，两个侧面各有两条浮浅的沟纹，背脊有一条沟纹，都是内外稃脉纹的遗迹。沟纹深的加工不易精白。粮粒在田间成熟时，如果气温低，降雨过多，营养成分不足会造成在腹部或米心部位出现乳白色不透明现象，叫腹白或心白。这种米的结构疏松，硬度低，加工时易出碎米。见图1。



稻谷外形 稻谷横切面 糙米外形

图1 稻谷、米粒的形态

稻谷的种类很多，按生长条件分有水稻、陆稻两类；按生长期分有早稻、中稻、晚稻三类；按粒型分有籼型(或称印度型)、粳型(或称中国型)两类，按食用习惯分有粳稻、籼稻、糯稻三类。各类稻谷、米的粒型特征如表1。

表1 稻谷、米粒的特征

种 类		谷 粒 特 征		糙 米 特 征
籼	早	淡黄色	多为狭长形，少数较短阔，大多无芒。	糙米皮厚，腹白粒多，腹白大，组织疏松，脆弱易断。
	中	黄色		米质半透明状，腹白粒较少，腹白米较少，腹白较小。
稻	晚	深黄色，常有细小褐色斑点。		糙米皮薄，组织坚实，多为透明状，光泽好。
粳	早	淡黄色，茸毛多，但少数品种表面光滑，有芒。	多为椭圆形，少数圆形，短而阔，较厚。	糙米皮厚，腹白粒多，腹白大，组织疏松，脆弱易断。
	稻	金黄色，茸毛少，有褐色花斑，大多无芒。		组织坚实，籽粒饱满，整齐，大多为透明状，光泽好。
粳糯稻	白元	颜色较粳稻略带白，茸毛密长。		糙米皮较薄，米粒乳白色，沟纹不如粳米明显。
	阴元			米粒半透明，与粳米相似，受热或水分降低后即变为乳白色。
籼糯稻	不分白元或阴元	谷壳比籼稻颜色略带白。		与籼米相似，籼粒乳白色或阴色。

2. 小 麦

小麦粒形为卵圆形或椭圆形，由皮层、胚乳和胚三部分组成。内外稃在脱粒时已除去。顶端生有茸毛，叫麦毛。背面隆起，背的基部有胚。腹面扁平，中间有一道凹陷的沟，叫腹沟。麦毛和腹沟容易潜藏灰尘与微生物，对保管不利。见图2。

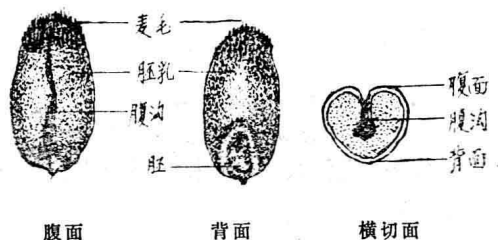


图 2 小麦形态

小麦的种类很多，常用的分类方法有三种：

按播种期分：冬季播种的叫冬小麦，春季播种的叫春小麦，我省以种植冬小麦为主。春小麦两端较尖，腹沟较深，皮层较厚，出粉率较低。

按皮色分：有白皮麦、红皮麦、花皮麦三类。白皮小麦种皮内呈黄白色或乳白色，皮薄，粉色白，出粉率较高，品质较好；红皮小麦种皮内呈黄色、金黄色、红黄色、淡红色、深红色等多种，皮较厚，出粉率较低，品质较差；花皮小麦是指同一批小麦中混有红皮小麦与白皮小麦而言。小麦皮色虽是品种特征，但也能随成熟时环境气候条件而有深浅不同。成熟时天气干旱，日照强，温度高，皮色即略深；成熟时阴雨低温则略浅。在保管中纯白皮小麦或纯红皮小麦是极少的，大都有一定的混杂。在一批小麦中白皮的达70%以上(包括70%)的为白皮小麦，红皮的达70%以上(包括70%)的为红皮小麦，两种互混低于以上比例的为花皮小麦。

按粒质分：有软质小麦、硬质小麦两类。籽粒横断面有一半以上透明的为硬质小麦，籽粒横断面有一半或一半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。

3. 玉 米

玉米又叫苞谷、苞米、珍珠米、玉蜀黍、棒子等。

玉米籽粒由皮层、胚、胚乳三个部分构成。籽粒形状扁平；顶部较宽厚，有的品种顶部饱满隆起，有的平坦，有的凹陷；基部较狭，胚即着生于基部。见图3。

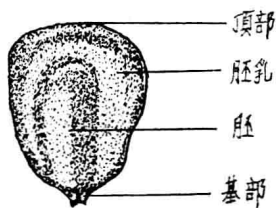


图3 玉米形态

玉米胚是谷类粮食中最大的，约占整粒体积的三分之一，占粒重的10~12%，胚部脂肪含量占整粒脂肪的77~89%（玉米油就是用玉米胚所榨出的油），蛋白质含量占30%以上，而且含有较多的可溶性糖，口味较甜。由于玉米籽粒胚部具有这些特点，所以玉米保管期间比其它谷类粮食更容易吸湿生霉和虫蚀危害，不利安全保管。

玉米籽粒有黄、白、红、紫、紫蓝、黄褐、黑等色，以黄、白两色最普遍。根据皮色与食性分类，分为白玉米、黄玉米、杂色玉米以及粳性玉米、糯性玉米等。黄、白玉米以混杂其它颜色玉米不超过5%为限，超过这一限度统称杂玉米。

4. 蚕 豆

蚕豆又名胡豆。豆粒扁平而长椭圆形，表面稍有凹凸，通常基部（有脐的一端）较厚，顶端较薄，但也有少数品种基