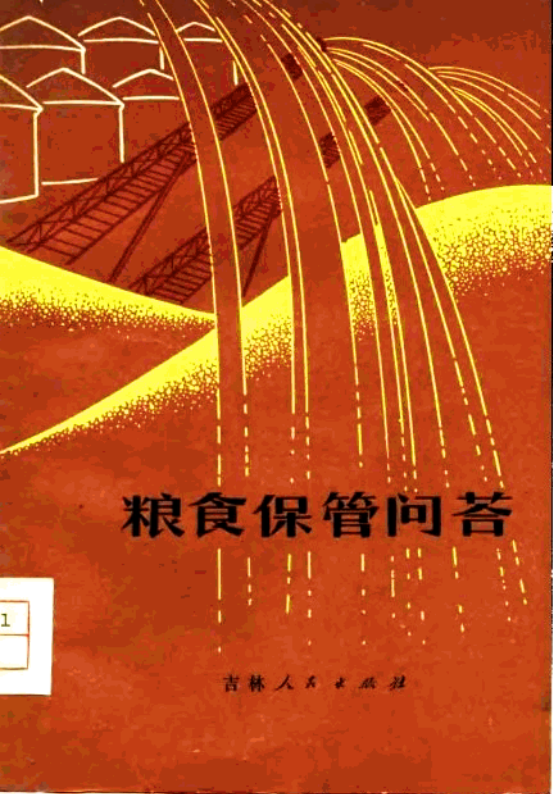




粮食保管问答

吉林人民出版社

目 录

1. 粮食籽粒形态的基本单位是什么?(1)
2. 粮食籽粒细胞由哪些部分组成?(1)
3. 构成细胞的各主要部分都有什么功能?(3)
4. 物质是怎样进出细胞的?(5)
5. 在粮食籽粒中含有哪些主要化学成分?(7)
6. 粮食籽粒中含有几种水分? 各有什么性质?
与安全保管粮食有什么关系?(10)
7. 粮食籽粒中含有的酶是什么?(11)
8. 为什么粮食会产生自动分级现象? 它与保管
有什么关系?(13)
9. 粮堆中孔隙大小对粮食保管有影响吗?(14)
10. 怎样才能测定出粮食的孔隙度?(16)
11. 在正常情况下为什么粮温的上升或下降都很
缓慢?(16)
12. 粮堆的不良导热性对保管粮食有什么实践
意义?(18)
13. 粮食为什么会吸收或放出水汽?(18)
14. 粮食吸湿性能的强弱受哪些条件影响?(20)
15. 什么叫粮食平衡水分? 掌握平衡水分对粮食
保管有什么用处?(23)
16. 为什么新粮入库后储藏初期会产生“出汗”
现象? 怎样防止?(24)

17. 粮食的呼吸作用是怎么回事? (26)
18. 怎样计算粮食呼吸对有机营养物质的消耗量? (29)
19. 粮食呼吸作用强弱都受哪些因素影响? (30)
20. 呼吸作用对粮食保管有什么关系? (34)
21. 粮食为什么会变味? (35)
22. 在保管期间粮温有哪些变化规律? (37)
23. 掌握温度变化规律对保管粮食有什么实际意义? (40)
24. 什么叫湿度? (40)
25. 怎样测定相对湿度? (42)
26. 湿度的变化对储粮有什么关系? (47)
27. 保管期间粮堆内发生“水分再分配”和“湿热扩散”现象是怎么回事? (47)
28. 在保管期间粮堆内为什么会发生结露、结顶现象? (50)
29. 怎样预测粮堆的露点? (51)
30. 在保管期间粮堆为什么能发热? 怎样预防? (54)
31. 粮堆发热都有哪些类型? (58)
32. 粮堆发热发展过程有哪些特征? (59)
33. 怎样判断粮堆是否发热? (61)
34. 粮堆发热后怎样处理? (62)
35. 储粮出现“长毛”、“点翠”现象是怎么回事? (62)
36. 储粮中有哪些主要微生物? (63)
37. 粮食中微生物的生命活动与储粮品质变化有什么关系? (68)
38. 微生物在什么条件下才能大量繁殖发育对粮

食进行危害?	(72)
39. 在保管期间, 粮食酸度为什么会增加?	(74)
40. 油料在保管中为什么会出现“浸油”现象?	(75)
41. 怎样掌握储粮的相对安全水分和相对安全 温度?	(76)
42. 怎样提高入库粮食质量?	(82)
43. 储粮为什么要合理堆放? 怎样合理堆放?	(83)
44. 储粮为什么要做到分级入库, 分别管理?	(84)
45. 储粮有哪些堆放方法?	(86)
46. 粮食入库后, 为什么要进行普查?	(91)
47. 怎样建造土圆仓?	(92)
48. 土圆仓储粮粮温和水分变化有什么特点?	(94)
49. 降低粮食水分的意义和它的基本原理是什 么?	(96)
50. 用日晒法降低粮食水分应注意什么问题?	(101)
51. 为什么在冬季冻晒也能降低粮食水分?	(103)
52. 为什么成品粮不宜日光曝晒?	(105)
53. 机械烘干粮食有哪些效果? 烘干机有哪些 类型?	(105)
54. 使用火力烘干机干燥粮食应注意什么问题?	(108)
55. 自然通风能降低粮食水分和温度吗?	(109)
56. 怎样建造多管自然通风土圆仓?	(111)
57. 储粮进行机械通风有什么效果?	(114)
58. 目前机械通风有哪些形式? 在应用时要注意 什么问题?	(115)
59. 怎样才能做到合理通风?	(118)
60. 实施通风保粮应注意什么问题?	(123)

- 61. 怎样进行低温密闭保管粮食?(124)
- 62. 什么叫缺氧保管? 它的原理和效果是什么?(126)
- 63. 实施缺氧保管怎样掌握密封技术?(130)
- 64. 实施缺氧保管怎样掌握脱氧技术?(133)
- 65. 实施缺氧保管怎样做好技术管理工作?(141)
- 66. 怎样测定密封粮堆中的气体含量?(144)
- 67. 化学保管是怎么回事? 它有哪些效果?(149)
- 68. 怎样应用磷化氢进行保粮?(152)
- 69. 化学保粮怎样进行操作?(153)
- 70. 实施化学保管应注意采取哪些安全措施?(161)
- 71. 化学保管投药后怎样检测仓房或帐幕是否渗漏
毒气?(163)
- 72. 粮食在保管中为什么要经常检查粮情, 都检
查哪些内容?(166)
- 73. 怎样检查粮食温度?(166)
- 74. 检查粮温常用哪些仪器?(170)
- 75. 使用温度计检温探子应注意什么问题?(170)
- 76. 铜电阻具有什么性能?(171)
- 77. 铜电阻测温仪的原理是什么?(172)
- 78. 什么是直流单臂电桥?(172)
- 79. 怎样制作铜电阻感温元件?(173)
- 80. 如何自制测温仪表?(174)
- 81. 铜电阻如何安装使用?(176)
- 82. 如何正确使用测温仪表?(176)
- 83. 什么是三线制的测温法? 和两线制测温法
有什么区别?(177)
- 84. 保管期间怎样检查粮食水分?(178)

85. 怎样进行储粮虫害检查?	(179)
86. 粮食在保管中有哪些损耗, 怎样计算?	(181)
87. 为什么要检查储粮酸度变化?	(187)
88. 怎样计算坏粮损失和虫害损失?	(188)
89. 怎样计算仓房的容量?	(189)
90. 怎样使用和保养防毒面具?	(193)
91. 玉米有哪些主要保管特性?	(198)
92. 怎样才能保管好玉米?	(200)
93. 高粱有哪些保管特性? 怎样才能保管好?	(203)
94. 谷子有哪些保管特性? 怎样才能保管好?	(204)
95. 稻谷有哪些保管特性? 怎样才能保管好?	(205)
96. 小麦有哪些保管特性? 怎样才能保管好?	(205)
97. 面粉有哪些保管特性? 怎样才能保管好?	(206)
98. 大米有哪些保管特性? 怎样才能保管好?	(208)
99. 高粱米有哪些保管特性? 怎样才能保管好?	(210)
100. 大豆有哪些保管特性? 怎样才能保管好?	(211)
101. 蓖麻籽有哪些保管特性? 怎样才能保管好?	(212)
102. 葵花籽有哪些保管特性? 怎样才能保管好?	(213)
103. 对种子粮保管有哪些要求? 怎样才能保管 好?	(213)
104. 怎样测定种子的发芽力?	(215)

1. 粮食籽粒形态的基本单位是什么？

我们通常所说的粮食籽粒，包括禾本科的果实（如水稻、玉米、高粱、谷子、小麦等）、油料种子（如葵花籽、芝麻、蓖麻和豆类中的大豆等）和豆类种子（如小豆、绿豆、云豆、豌豆等）。它们与其他生物一样，都具有共同的生命特征，是有生命的有机体。这种有生命的有机体，是由各种不同功能性质的细胞所组成。细胞是组成动植物有机体形态的基本单位，也是组成粮食籽粒形态的基本单位。我们要了解粮食籽粒的生活规律和它在保管中的变化规律，首先必须认识细胞，掌握有关细胞的知识。

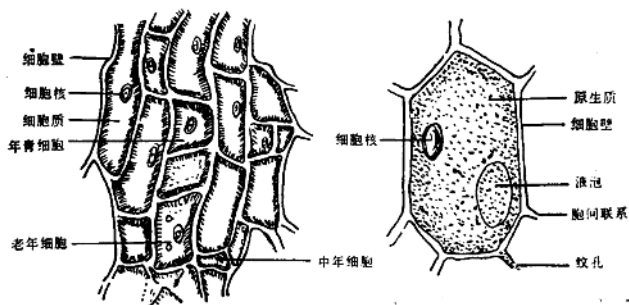
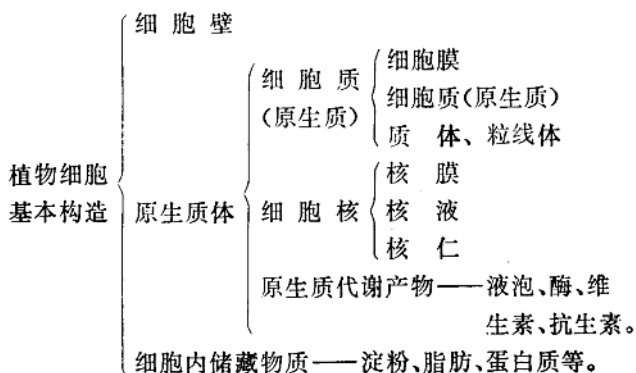
2. 粮食籽粒细胞由哪些部分组成？

一粒粮食，是由许许多多细胞组成的。组成粮粒的细胞大多数都是活的，能进行新陈代谢，如合成、分解、呼吸、繁殖等。粮食籽粒的生命现象，就是组成粮粒全部细胞进行联合生命活动的结果。

细胞的形状是球形或卵形，里面充满了各种物质。细胞在有机体内，由于紧密地排列在一起，互相挤压而形成多种多样的形状。因此，不同粮种的细胞形状不一样，就是同一粮种籽粒的不同部位，细胞的形状也不一样。细胞的大小相差很大，一般植物细胞的直径平均在0.01—0.1毫米。

粮食籽粒的细胞，是由细胞壁和原生质体及胞内储藏物质三部分构成。原生质体中，又包含细胞质、细胞核及代谢产物，构成了细胞有生命的部分。细胞壁包围在原生质体的

外面，是原生质体生命活动的产物，是没有生命的部分。粮食籽粒细胞的构成如下表和图 1 所示。



葱鳞片表皮细胞
图 1 植物细胞模式图

3. 构成细胞的各主要部分都有什么功能？

细胞，不仅是构成生命有机体形态的基本单位，也是构成生命有机体功能的基本单位。所以，组成细胞的各个部分都具有不同的生理功能。构成细胞的主要部分及其功能是：

细胞壁：主要由纤维素和果胶质组成，是原生质体的衍生物，属于渗透性膜。它具有弹性，比较坚韧，并有一定的伸缩性，对于细胞起保持一定形状和保护作用。在相邻两个细胞的细胞壁都有纹孔，细胞的原生质呈细丝状，通过纹孔相互联系，这种相互联系使生命有机体内的细胞连结成一个有机整体，以实现其对外界条件反应的统一，而使生命活动能顺利进行。

原生质：是一种无色透明半流动的复杂胶体。在原生质与细胞壁接触的地方，形成一种透明的半透性薄膜，叫原生质膜，在生理上这层膜能控制物质进入细胞或排出细胞。原生质与液泡为界的内部薄膜，叫液泡膜，是由脂类化合物构成，在生理上也可以控制液泡与外界环境之间的新陈代谢。在原生质中，主要化学成分是有生命的蛋白质化合物，约占原生质的三分之二，它是生命的基础。原生质具有不断地和周围环境间进行新陈代谢的能力，很多植物的原生质能够运动而促进营养物质的运输，气体的交换，细胞的生长及复原创伤。原生质也容易受环境条件的影响，例如温度高，能加速原生质的运动；促进生命活动。但是温度过高原生质就会凝固死亡。原生质的新陈代谢能力、运动性、感应性等都是生命的基本特征。

细胞核：是细胞的重要组成部分，一般呈圆形或椭圆形。它的化学组成是一种比细胞质更为复杂的蛋白质胶体，具有较大的粘滞性，在核里含有特殊的核酸，叫去氧核糖核酸。一般高等植物和粮食籽粒的每个细胞只有一个核。细胞核和原生质一样也能运动，甚至能穿过细胞到相邻的细胞里去。核在细胞的生命活动中具有重要意义，只有含有原生质同时又含有核的细胞才具有生活功能。不含细胞核的原生质或离开了原生质的细胞核，都很快会死亡。

液泡：液泡是呈圆胞状腔，充满着原生质所产生的细胞液。在液泡中的细胞液主要成分是水，在水中溶有有机酸、糖、无机盐类、色素、植物碱、单宁等。细胞液中所含有的有机物由于原生质的半透性，不易向外透出，所以细胞液有储藏有机养料的作用。同时细胞液的浓度通常大于周围环境中溶液浓度，使外界的水向内渗透而保持膨压，在生理上起到调解原生质和其它部分水分与浓度，调解渗透压，使细胞吸收或放出水分的功用。

酶、维生素、抗生素：都是原生质新陈代谢过程中的产物，含量不多，但对细胞的生命活动和细胞的生长分化以及免疫等都具有重要意义。

细胞内储藏物质：主要是淀粉粒、脂肪和蛋白质等储藏细胞中的养料。植物由同化作用制成的有机物质，一部分用来构成植物的身体，另一部分储存在细胞内。粮食籽粒中储存的淀粉、蛋白质、脂肪最丰富，是为种子发芽和生长准备的营养条件。

4. 物质是怎样进出细胞的？

任何生物体都时刻不停地进行着代谢作用，也时刻不停地与周围外界环境发生密切的联系，即物质不断地出入细胞。储藏的粮食亦不例外，只是代谢进行得十分缓慢。

粮食在储藏期间，出入细胞的物质主要是水分、氧、二氧化碳等，这些物质出入细胞是通过下列作用进行的：

(1) 吸涨作用

吸涨作用实质上就是细胞胶体的吸水膨胀作用。细胞质是亲水胶体，干燥粮粒的细胞质呈凝胶状态，且细胞中储藏的蛋白质、淀粉等也都是凝胶态的亲水胶体，故能吸收大量水分，使胶粒周围水膜加厚，胶粒间距离增大，引起胶体膨胀，整个粮粒亦随之膨胀。

粮粒吸涨作用的吸水量，视外界温度、粮粒干燥程度和粮粒化学成分的不同而有差异。一般说来：温度高，胶体吸水力强；粮粒愈干燥，内部孔隙增大，吸水也愈多；含蛋白质多的粮粒吸水最多，淀粉次之，所以大豆吸水膨胀力大于稻谷和小麦。

(2) 渗透作用

渗透作用就是水分分子从低浓度溶液中通过细胞质膜和液泡膜进入高浓度溶液中所发生的物质交换运动。

当细胞处于溶液中时，水分就可以通过细胞壁、细胞质膜和液泡膜，在细胞液与外在溶液之间进行渗透，外在溶液中的水分渗入液泡叫做内渗，液泡内的水分透出细胞叫做外渗（或称反渗）。

水分进出细胞的方向决定细胞液与外在溶液浓度的大

小。细胞液浓度大于外在溶液浓度时，则水分内渗；细胞液浓度小于外在溶液浓度时，则水分外渗。通常是细胞液浓度比外在溶液大，因此细胞能吸水。

但如果细胞持续地进行外渗时，则细胞液失水，液泡体积缩小，细胞质细胞壁随之收缩，但细胞壁的弹性较小，收缩很快停止，而细胞质则继续收缩，终于使细胞质与细胞壁局部或全部脱离，这种现象叫做质壁分离。高水分的玉米经晾晒后产生脱皮现象，就是细胞质壁分离造成的。

储藏期间的干燥粮粒，没有液泡，所以开始时不能进行由液泡控制的渗透作用，只能进行吸涨作用，但在吸涨作用到达一定程度后，胚部细胞进行发育，细胞液大量增加，就能产生液泡，这时渗透作用就成为细胞吸水的重要方式了。

(3) 扩散作用

扩散作用就是两种（或两种以上）不同浓度的气体或液体相遇，它的分子能从浓度高的地方移向浓度低的地方，逐渐达到平均分布的现象。

粮粒吸水进入组织后，在细胞间隙与细胞中，扩散作用与吸涨作用、渗透作用几乎是同时进行的。空气中的氧、二氧化碳以及水蒸汽进出粮粒，熏蒸时毒气出入粮粒，保管不善而发酵时酒精味的散出等等，则主要依靠扩散作用来进行。

粮粒细胞进出水分或其他物质，与原生质的透性有关，对物质和水分出入的控制上，原生质和细胞膜复杂的胶体特性起着决定的作用，即原生质膜对溶液中的透性有选择性，有的物质易透过，有的物质不易透过，这一过程是个很复杂的生理生化过程，它和原生质活性（新陈代谢）有关。

5. 在粮食籽粒中含有哪些主要化学成分?

我们知道, 粮粒是由许许多多不同形态的细胞所组成, 细胞中的各种代谢物质和储藏的各种营养物质就构成了粮粒中多种复杂的化学成分。其中最主要的是水分、糖类、脂类物质、蛋白质及其他含氮化合物。还含有一些矿物质、维生素、酶及色素等。这些储藏性物质是粮食籽粒维持生命活动的必需养料和能量来源, 除了纤维素外也是我们人体所需要的营养物质。这些储藏在粮食籽粒中的化学物质, 在粮食保管中由于粮食籽粒的生命活动, 引起一系列的生物化学变化, 会使粮食品质受到影响。因此, 了解这些主要化学成分和性质及其在籽粒中的分布状况, 对于了解和掌握粮食在保管中的变化规律, 采取适当措施保持粮食原有品质, 不使品质变劣是很重要的。

根据有关部门的分析, 几种主要粮食的主要化学成分含量及它们在粮食籽粒各部位的分布情况如下表 1、2。

表 1 几种主要粮食籽粒化学成分含量

粮种	化学成分		水分	蛋白质	糖类	脂肪	纤维素	灰分
	含量%							
禾谷类粮食	水稻	13.0	8.0	68.2	1.4	6.7	2.7	
	玉米	15.0	9.9	67.2	4.4	2.2	1.3	
	小麦	15.0	11.0	68.5	1.9	1.9	1.7	
	大麦	15.0	9.5	67.0	2.1	4.0	2.4	
	燕麦	8.9	9.6	62.2	7.2	8.7	3.4	
	高粱	10.9	10.2	70.8	3.0	3.4	1.7	
	谷子	10.5	9.7	76.6	1.7	0.1	1.4	
	荞麦	9.6	11.9	63.8	2.4	10.3	2.0	

续表 1

粮种	化学成分		水分	蛋白质	糖类	脂肪	纤维素	灰分
	含量%							
豆类	大豆	10.0	36.0	26.0	17.5	4.5	5.5	
	花生	8.0	26.0	22.0	39.5	2.0	2.5	
	蚕豆	11.8	25.0	53.0	1.6	3.0	7.4	
	豌豆	11.8	25.0	53.6	1.6	7.4	3.5	
	菜豆	10.2	30.0	50.0	2.8	3.8	3.2	
油料	亚麻	5.4	20.3	12.4	53.6	3.3	5.0	
	向日葵	5.6	30.4	12.6	44.7	2.7	4.4	
	芝麻	6.2	24.0	24.0	35.9	6.3	3.6	
	大麻	8.0	24.0	20.0	30.0	15.0	3.5	
	棉籽	6.4	39.0	14.8	33.2	2.2	4.4	

表 2 几种主要粮食籽粒各部位化学成分分布

粮种	籽部	粒位	水分	蛋白质	脂肪	纤维素	灰分	糖类	占籽粒%
高粱	全粒		12.7	11.3	4.1	1.6	1.7	69.6	100
	胚乳		13.0	11.0	0.4	0.2	0.3	75.1	80
	胚			17.3	36.1	2.9	11.5	18.6	7
	糠皮			9.5	3.5	7.2	46.0	32.5	13
玉米	全粒		11.31	10.52	4.99	1.65	1.44	70.09	100
	胚乳			10.00	0.89		0.49	69.3	80.37
	胚			2.33	4.02		1.19	43.8	11.93
	谷皮			0.23	0.50		0.07	0.74	6.9
稻 (糙米)	胚乳		12.4	7.5	0.3	0.4	0.5	78.8	91.6
	胚			21.6	20.7	7.5	8.7	29.1	2.2
	糠层		13.5	14.8	14.8	8.7	9.4	35.1	6.16

续表 2

粮 种	籽 粒 部 位	水分	蛋 白 质	脂 肪	纤 维 素	灰 分	糖 类	占籽粒%
小 麦	全 粒		16.06	2.24	2.76	2.18	71.17	100
	胚 乳		12.91	0.68	0.15	0.45	81.54	81.6
	胚		37.63	15.04	2.46	0.32	9.94	3.24
	糠 层		28.75	7.78	16.20	10.51	35.65	15.48
大 豆	全 粒	9.8	38.1	17.80		4.4	12.1	100
	子 叶	10.6	41.3	20.8		4.4	14.6	90
	胚	12.0	36.9	10.5		4.1	17.3	2
	种 皮	12.5	47.0	0.6		3.8	21.0	8

由上表可知谷类作物的化学成分以淀粉为主，油料以脂肪为主，豆类含有丰富的蛋白质。大豆因同时含有大量的脂肪，所以也作为油料。

各种化学成分在籽粒中的分布并非均衡。纤维素与矿物质主要分布于皮壳，其他成分因品种不同，分布情况也不相同。谷类淀粉主要分布于胚乳，而胚部与糊粉层含有较多的蛋白质，糖分与脂肪；豆类和油料作物籽粒内的蛋白质与脂肪主要分布与子叶内。

蛋白质、糖分、淀粉都是吸水能力很强的胶体物质，所以叫做“亲水胶体”。其中蛋白质与糖分吸水能力最强，淀粉次之，纤维素吸水能力最差。由于粮食皮壳主要由纤维组成，所以对粮食有一定的保护作用。谷类由于胚部与糊粉层含有较多的糖分、蛋白质，所以粮食吸湿生霉往往先从胚部或破碎粒的外围开始。

6. 粮食籽粒中含有几种水分？各有什么性质？与安全保管粮食有什么关系？

水分不仅是粮食中一个重要化学成分，而且是粮粒中新陈代谢的介质。在籽粒的成熟、后熟和保管期间籽粒物理性质的变化和生理生化过程，都与水分的状态和含量有着密切的关系。粮粒里的水分有两种状态：

一种是游离水。这种水没有和细胞内胶体物质结合，自由存在于粮粒细胞之中或细胞间隙之中，因此，也称自由水。它具有普通水的性质，零度时结冰，能溶解普通水所能溶解的物质，容易从籽粒中蒸发出来，粮食水分的变化主要是游离水的变化。

一种是胶体结合水。这种结合水是粮粒中的蛋白质、胶体碳水化合物等高分子有机物将水分子很牢固地结合在本身胶体微粒上面，形成一层水膜。在性质上与通常的游离水的性质不同，比较稳定，没有溶解晶体物质的能力，零度不结冰，不为籽粒本身新陈代谢过程所利用，在常态下不能从籽粒中蒸发出来，只有将粮食加热到100—105℃时才能排除。

粮食中水分的状态与含量对于粮食籽粒生理活动和安全保管有极密切关系。如果粮粒中只有胶体结合水没有游离水时，籽粒生命活动就降到最低限度，进入休眠状态，保管就安全。当籽粒中有了游离水，水解酶被活化，则籽粒呼吸作用加强，储藏的营养物质被水解成简单物质，品质就逐渐变化，保管安全程度降低。游离水含量越多，会促使籽粒生理作用越旺盛，在外界温度适宜，氧气充足条件下还会有利于

微生物的活动和害虫的发生而导致粮食发热、霉变或发芽，造成粮食品质降低或丧失，不利于粮食安全保管。所以，游离水含量的大小，是决定粮食是否能安全保管的关键条件。若粮食水分降低到接近或达到胶体结合水程度，籽粒中的酶就成为不活动状态，粮食几乎停止生理活动，在粮食中的微生物和害虫被抑制，就能提高粮食的稳定性达到安全保管。

7. 粮食籽粒中含有的酶是什么？

我们都知道，在一切生物体内的生活细胞中，不断进行着同化和异化的新陈代谢过程，这是一系列极其复杂的生物化学反应。例如，各种粮食作物通过光合作用，将空气中的二氧化碳和土壤中的水、无机盐等物质合成多种多样的糖、脂肪、蛋白质；粮食籽粒通过呼吸作用，将淀粉、脂肪、蛋白质分解成各种简单的可溶性物质。在生物体内的这些复杂的生物化学反应，绝大部分都是通过酶的接触作用而进行的。所以，一切生命活动的特征，只有在酶参与作用时才能实现。酶在活细胞中，既参加各种有机物质的合成作用，也参加各种有机物质的分解过程。因此，也可以说酶是一种生物催化剂。

酶，发生于生活细胞中，是一类活的具有特殊催化能力的蛋白质，分子量很大，呈胶体状态存在，具有很大的吸着表面，是细胞原生质的一部分。但与活的原生质比较，酶要稳定些，可以从细胞中分离出来，并仍保持着接触作用的特性。酶作为生物催化剂和一般非生物催化剂比较，有它的特点：①酶催化作用的专一性很高，一种酶往往只能作用于一类物质，甚至只对某一种物质的反应有催化作用；②酶的催