

蔬菜种子保管

广州市蔬菜公司编

前 言

蔬菜种子是蔬菜生产最根本而又十分重要的生产资料，做好种子工作，促进蔬菜生产的发展，是蔬菜种子经营部门的光荣任务。为了提高职工科学技术知识和业务水平，更好地支援蔬菜生产，为“四化”作出贡献，我们编写了《蔬菜种子的保管》一书，供从事种子工作的干部和职工学习参考之用。

本书共分五章。第一章简要地阐明种子工作在蔬菜生产上的重要位置及做好种子保管工作的重要性；第二、三章介绍种子的形态、构造、萌发和休眠，目的是使我们对蔬菜种子的特征和特性有一个基本的认识，掌握其生理特点，做好保管工作；第四、五章是全书的重点，它介绍检查鉴定种子质量和我们目前贮藏保管种子的一些做法。

由于时间仓促，现成的资料不多，搜集的材料也不够全面，加上我们编写水平有限，缺点和错误在所难免，希望同志们批评指正。

本书承蒙华南农学院、省农科院、郊区蔬菜研究所、省昆虫研究所、东莞县菜种批发部、三元里大队等单位支持帮助，特此致谢。

目 录

第一章	种子工作的重要性	(1)
第二章	种子的形态和结构	(3)
第一节	种子的概念	(3)
第二节	种子的形态	(4)
第三节	种子的构造	(5)
一、	种皮	(6)
二、	胚	(8)
三、	胚乳	(9)
第四节	种子中的物质	(10)
一、	有机物	(11)
二、	无机物	(13)
第三章	种子的休眠和发芽	(14)
第一节	种子的休眠	(14)
第二节	种子发芽	(17)
一、	发芽条件	(17)
二、	种子假发芽	(20)
第三节	种子萌发时内部物质的变化	(22)
第四节	种子寿命和使用年限	(24)
一、	种子寿命	(24)
二、	利用年限	(27)
第四章	种子的质量检验	(29)

第一节	品种真实性的检验	(30)
第二节	净度和千粒重的检验	(30)
一、	种子取样	(31)
二、	净度检验	(31)
三、	千粒重检验	(33)
第三节	种子发芽率、发芽势的检验	(33)
一、	种子发芽试验方法	(33)
二、	发芽率、发芽势的计算	(35)
三、	菜种发芽特性	(36)
四、	种子发芽试验技术规定	(37)
五、	打破种子休眠期发芽法	(38)
六、	染色法测定种子生活力	(39)
第四节	种子含水量检验	(41)
一、	种子含水量仪器测定	(42)
二、	种子干度感官鉴定法	(43)
第五节	虫害的检验	(44)
第六节	检验总结	(51)
第五章	菜种的贮藏保管	(52)
第一节	影响种子生命力的因素	(52)
一、	呼吸作用	(52)
二、	湿度	(54)
三、	温度	(56)
四、	空气	(57)
第二节	仓库与贮藏管理	(58)
一、	种子仓库	(58)
二、	贮藏管理	(58)
第三节	菜种的处理	(62)
一、	人工干燥	(62)

二、种子的包装·····	(63)
三、虫害防治·····	(65)
第四节 主要蔬菜种子的贮藏·····	(71)
一、十字花科蔬菜种子·····	(71)
二、葫芦科蔬菜种子·····	(72)
三、豆类种子·····	(74)
四、其它品种蔬菜种子·····	(76)
附表：各蔬菜品种播种量、种植期参考表·····	(78)
无性繁殖的蔬菜留种及保管方法·····	(94)
广州市各月平均温度及相对湿度表·····	(104)
不同温度下空气饱和水蒸气的重量和容积 的关系·····	(105)

第一章 种子工作的重要性

蔬菜是我们日常生活中不可缺少的重要付食品。只有生产发展了，才能提供数量足、质量高、品种多样、营养丰富的蔬菜。

农业是我国国民经济的基础。蔬菜和其他经济作物生产一样，是农业生产的一个重要方面。要把蔬菜生产搞上去。其中最重要的一项艰巨工作，就是收集和贮藏优良的菜种，保持菜种强壮的发芽势和发芽率，这是夺取蔬菜高产、稳产、优质的一项重要途径。党和政府一贯非常重视种子工作，建国以来，曾多次召开全国性的种子工作会议，并为我们制定一系列的种子工作方针。华主席指示我们：“种子问题要真抓。种子很重要，种子搞好了，可以增产百分之二十到三十。”国内外生产实践证明，优良种子是取得丰收的保证。在同样栽培技术和管理措施条件下，采用质量优良的菜种，是一项投资少、见效快、增产的技术措施。在我国蔬菜生产区，广大菜农流传着：“好种长好菜，坏种长青苔”；“种菜用好种，胜过土地多两垄”和“种好苗旺，丰收在望”等谚语和歌谣，反映出菜农对菜种质的重视。生产实践也说明了质量好、发芽率高的菜种，能发挥增加产量，提高质量的巨大作用。由此可见，贮存保管好菜种，关系到蔬菜生产好坏成败的一个重要关键。

菜种是有生命的有机体，它总是要进行着各种生理活动，如呼吸作用，贮藏物质的转化等等。这些种子内部的生理活动，关系到菜种的寿命和利用年限。如果在贮藏保管过程中，

环境条件不够好，缺乏必要的措施和严格的规章制度，必然会缩短种子的寿命，使菜种在短时间内丧失生命力。这些丧失生命力的菜种，是难以从外观察觉鉴别的，如果工作疏忽，一旦供应生产用种，后果将是严重的，不仅使生产受到损失，市场供应也受到影响。

蔬菜种子经营部门，肩负着菜种供应的重担，一方面收集本地区和引进其他地区或国外优良蔬菜种子；另一方面通过采购、交流、调剂余缺，起到“蓄水池”的作用。这个“蓄水池”，就是贮存保管，通过调运，支援省内外各地区的生产。以广州菜种商店为例，每年经营的菜种有三、四百个品种，数量多达一百多万斤。除主要供应广州市郊区蔬菜生产用种外，还供应其他省、市，远至黑龙江、新疆、云南、贵州等地。另外，还有部分供应出口。做好菜种的贮存保管工作是十分重要的，不仅要防止虫、霉、鼠、雀的危害和其他事故的发生，还要保持菜种的正常生命力，同时还应当防止和避免由于贮存、包装，运输不当，造成人为的、机械的混杂引致种子霉烂变质事故的发生。因此，在贮存保管和发放过程中，必须采取积极有效的措施，以保证和提高菜种的纯度和净度，延长菜种的寿命和使用年限，使之保持强盛的发芽势和发芽率。这一工作做好了，就能发挥菜种在生产中的巨大作用，就能促进蔬菜生产的发展，这是菜种经营部门的任务。

第二章 种子的形态和结构

要确切地识别和了解蔬菜种子，并不是一件容易的事情。对于种子工作者来说，正确认识蔬菜种子的形态、特征和结构，具有一定的实际意义，因为种子形态是识别作物品种，鉴定种子真实性，进行种子分级检验以及安全贮藏的依据。

第一节 种子的概念

所谓“种子”，从植物学来讲，是指种子植物所具有的繁殖器官。也就是说，指植物的胚珠经过受精作用发育而成的，这是真正的种子。如常见的豇豆（豆角）、菜豆（玉豆）、刀豆、广东菜苔（菜心）、白菜、芥兰、结球甘蓝（椰菜）、花菜、芥菜、番茄、辣椒、茄子、黄瓜（青瓜）、节瓜、丝瓜、菜瓜（白瓜）、南瓜等菜种。有些菜种其实是植物的果实，常常用以播种，习惯上也把这些植物果实称为“种子”。其实，种子是被包藏在果实里面，如菠菜、芹菜、通菜、叶用莖菜（君达菜）、红萝卜、茼蒿等。种子和果实是有性繁殖的产物，它一方面有遗传性，不仅具有亲本的一切本性，还能将其祖先的性状、特征在不同程度上传递给下一代，而且还有新性状可能的结合；另一方面，这些种子和果实又有一定程度的变异性，在后代个体中，可能发生各种各样的变异。因此，在适宜的条件下，它能保持并提高它的种性；而在不利条件下，就会产生退化变异现象。

从农业生产来讲，对“种子”的概念，则比较广泛，凡是能传宗接代，供蔬菜生产上繁殖使用的植物器官，或其中的一

部分（包括地上部分和地下部分），只要在生产上能作为繁殖用的，都统称为“种子”。

以植物的营养器官（全部或一部分）进行繁殖生产时，新生长出来的植物能具有产生它的那种植物的全部特征，所以，又称为无性繁殖。如属于地下部分的土豆、芋头、莲藕、茨菇、姜、芥、大蒜、香葱等等。属于地上部分有粉葛、枸杞菜、豆瓣菜（西洋菜）等。这些供繁殖生产使用的营养器官，它也具有象“种子”一样的“传宗接代”的作用。

第二节 种子的形态

蔬菜品种繁多，所产生的种子也就有形形色色，多姿多样，就其种子的大小，色泽和形状，都尽不相同，各有差别。

种子的大小：种子的大小因蔬菜种类、品种、成熟度不同而有很大差异。我们常常用芝麻与绿豆来比喻大小，其实在蔬菜种子一类中，象芝麻这么大的蔬菜种子已算是“中型”的种子了，比芝麻小的菜种还有许多呢！另外，从种子的重量比较也可反映种子的大小，如以千粒重计算，芝麻是2~5克、莧菜是0.66克，芥菜是1~2克，红萝卜是1.0~1.9克。至于大型种子，如荷豆（大荚连阳双花）的种子可达382克，玉豆种子可达到435克。由此可见，菜种大小差异是很大的，从重量比较，相差可达几百倍。

种子的颜色：种子的颜色有多种多样。例如豆类种子，就有红、黄、紫、白、黑等不同颜色。还有些是双色的，有的还有各种美丽的彩色斑纹。有些菜种表面很光滑，如青瓜种子。有的则很粗糙，如节瓜种子。有些种子含油量较高，如十字花科的菜心、白菜种子，其种皮的光泽就显得油润发亮，因此，这些光泽颜色也就被当作含油量丰富的标志。实践经验比较丰富的工作人员，能根据种子颜色和光泽不同程度，鉴别出新收获的种子或陈旧种子来。

种子的形状：种子的形状可说得上千姿万态，有园、半园、腰形、扁平、卵形、盾形的，还有些带“刺”硬壳的等等。同一种类不同品种的菜种，其形状差别也很大，就以豆类菜种来说，豆角、玉豆的种子形状象腰子，荷豆种子象滚园，豆薯（沙葛）的种子则扁平而略呈方形；瓜类菜种如苦瓜种子形状矩园形而扁，表面有刻纹；青瓜种子椭圆形而扁，南瓜种子扁薄，边缘附着茸毛；茄果类的茄子、辣椒和番茄的种子，它们外貌形状虽然接近相似，都呈扁、园、薄，但是辣椒种子种皮革质较光滑，有辣味；番茄种子有的半园形到卵形，虽然也扁平，但表面有茸毛。茄子的种子与辣椒种子相近，但无辣味。同属伞形花科的红萝卜、芹菜和芫荽的种子，它们之间的形状差异就更大，它们都属果实类的种子，但红萝卜种子矩园形、黄褐色；芹菜种子椭圆形表面有纵纹；而芫荽种子半球形较大粒，腊黄色；洋葱与韭菜种子都是乌黑色，种皮坚硬，表面放大观察可见有皱纹，但韭菜种表面皱纹比洋葱种粗而深，明显得多。菠菜种子较为特殊，种子表皮是革质的果皮，厚而坚实，有角状突出物，成为稜刺，但也有无稜刺的。

由此可见，蔬菜种子还是可以根据其形状、外貌等特征成为识别种子的一个依据。但是，由于成熟度与干燥方法的不同，有时在春秋不同季节收获的同一种种子，其颜色、大小甚至形状也可能有所不同，很易误作不同品种的种子。只要在实际过程中，留心观察比较，是能够辨别清楚的。

第三节 种子的构造

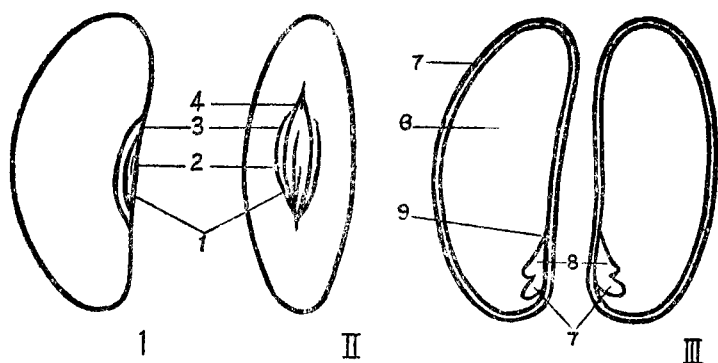
比较高等的植物，一般都会开花结果，并产生种子。因此，种子是植物的有性繁殖器官。绝大多数的蔬菜作物都能产生种子，不同种类、不同品种的蔬菜作物很多，它所产生的种子也就形形色色，在形态上和构造上各有不同，但大多数菜种的基本构造却有共同之处：由种皮、胚二部分组成。另外，根

据有无胚乳，分为有胚乳和无胚乳种子两大类。

一、种皮：包裹着种子外面的一层皮，一般叫做种皮。种皮好像给种子穿上保护衣服一样，具有保护种子内部组织（胚、胚乳或子叶）的功能。例如豆类蔬菜的种子，它的外面包着一层柔韧的种皮。种粒比较小型的菜心、白菜的种子，外部也有一层种皮包裹着。象这些种子的种皮，干燥后与整个种子收缩结合得很紧密，成为一体，非常牢实，不易分离，也不容易破损，但一旦遇水吸湿后，种皮与胚部就产生离层，容易破裂，甚至脱落。

有些种子的种皮比较坚厚，革质化，一般称为种壳。如丝瓜种子的种壳，象两块坚硬的护身“铁甲”一样，对称缝合包裹着种子，保护种子内部组织。当丝瓜种子萌发成苗破土后，掉落在土壤里的种壳，虽经一段时间，还不会腐烂，可见丝瓜种子的种壳是相当坚实的。菠菜种子的种皮，其实是革质的果皮，较其它瓜类种子更坚硬，很难破碎，水份和空气不易进入，故发芽迟缓。有经验的菜农，菠菜播种前用各种方法进行催芽处理，通过压破种皮，促使出苗，达到苗齐、出芽率高的目的。

在种皮表面具有各种复杂的性状、不同的颜色和斑纹，如因种皮凸起或陷下形成了沟、脊和表面上的钩、刺、突起、翅、毛等附属物。这些不同种子所具有的特别性状，都是鉴定识别不同种子的一个主要依据。



图一 菜豆种子(玉豆)

I 侧面及 II 正面可见：1 种孔，2 种脐，3 种瘤，种脊，III 分开子叶，5 种皮，6 子叶，7 胚芽，8 胚茎，9 胚根

在成熟的种子上，其外部可以见到下列一些痕迹：种脐、种孔、种脊（参看图一）。

（一）种脐：种脐是种子与种柄脱离后，在种子表面遗留下来的痕迹。种脐在种子上的位置可有三种情况：

在种子的顶端。如胡萝卜、芹菜、苋菜、菠菜、君达菜及十字花科的多数菜种的种脐在种子的顶端。

在种子的基端。如生菜、塘荬等种子的种脐在种子的基端。

在种子腹面。如玉豆、豆角、沙葛种子的种脐在种子的腹面。

多数菜种的种脐极微细，不易观察到，但有些豆类的种子，如玉豆、沙葛种子的种脐就比较显眼。种脐的颜色与种皮往往不同，豆角的种脐白色的，玉豆的种脐为黑色的，也有一些种脐颜色与种皮相同的。因各种子不同，故种脐有长、短、

宽、窄、平、凸、凹等各种各样的形状。

（二）种孔：不明显。它位于种脐的一端，是一个透过种皮的小孔。发芽时，水份通过这个孔渗进种子内。种子吸水膨胀后，胚根就是从这个孔伸露种皮外面的。所以，种孔又叫发芽孔。

（三）种脊：由种脐至胚珠的基部有脊状的棱，内含维管束，由珠柄弯曲而成。豆类种子的种脊最为明显。

二、胚：胚是未发育成苗的幼小植物。各类菜种的胚，其形状各不相同，但其基本构造是大致相似的。胚由胚芽、子叶、胚根和胚轴四个部分组成的。

（一）胚芽：胚芽位于胚的顶端，是植物的茎和叶的原始体，将来从这里发育成枝和叶成为植株的地上部分。

（二）胚轴：是连结上部子叶与下部胚根中间部分。由胚茎、胚根和胚芽形成的中轴，所以又叫胚轴，以后发育成根与茎相连的部分。

（三）胚根：为植物未发育之初生根，有一条或多条，位于胚轴之下，将来可以发育成主根成为植物的地下部分。

（四）子叶：子叶是幼胚的叶，位于胚轴两侧，将胚芽夹于两片子叶之间，起着保护作用。子叶是贮藏物质的地方，又是幼苗最初出土时起着同化作用的器官。按子叶具有的数目，分为单子叶植物（子叶一片）和双子叶植物（子叶两片）。

玉豆（或豆角）种子是比较大粒的，以代表其它种子说明其形态和构造（参看图一）。

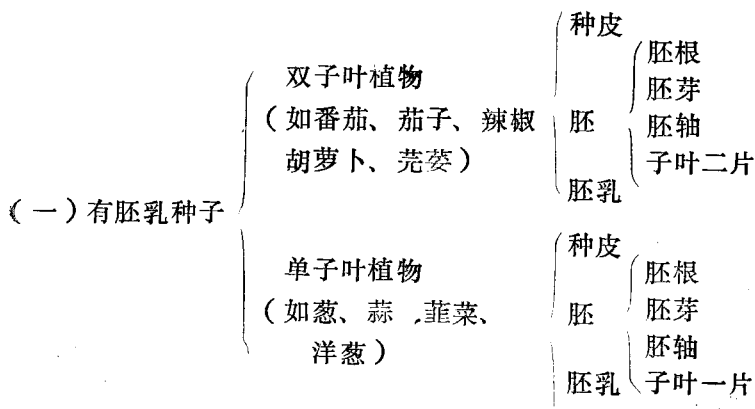
豆荚成熟后爆裂，取出其种子，可以看到，种子与种柄脱离后，在种子腹面有一痕迹，即为种脐。种脐一旁，靠近胚根的一端，有一细孔，即为种孔。在种脐的另一端，有一瘤状突起，即为种瘤。沿种背隆起的线，即为种脊。

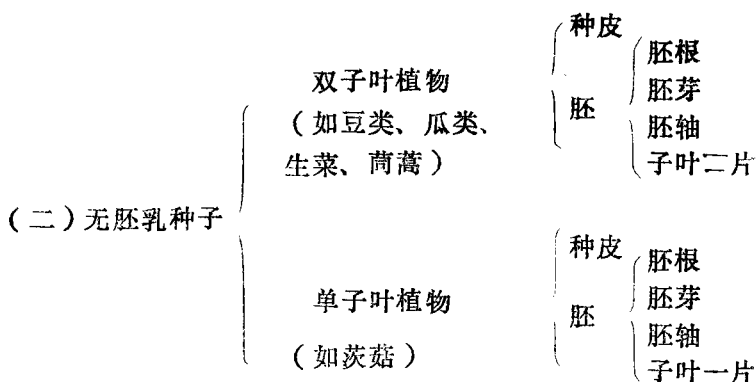
剥开种皮，即可看见相对扣合纵裂的两瓣，这两片肥大白

色的瓣称为子叶。分开子叶，在连接的一点即为胚茎，胚茎上端，夹于子叶间的是胚芽，胚茎下连胚根。

三、胚乳：胚乳是种子贮藏营养物质的部分，为胚发育所需的营养物质，有的胚乳在胚的发育过程中，被消耗吸尽，因此，并不是所有种子都有胚乳。根据种子里面有无胚乳的情况，分为有胚乳种子及无胚乳种子两类。在无胚乳的种子中，在种子形成的早期，胚乳中的营养物质被胚吸收转移到子叶里贮藏起来，因此种子成熟后胚乳消失，子叶特别肥厚，如玉豆种子，由于胚在发育过程中，将种子的胚乳吸尽，所以种子内不存在胚乳（由子叶起着胚乳的作用）。如果种子萌发时，将两片肥大的子叶摘除后，幼芽因得不到营养物质的供给，很快就会死亡。有胚乳的种子，胚乳发达，胚较小，种子的营养物质大部分贮藏在胚乳中。在蔬菜作物中，这类种子较少，常见的稻谷、小麦等粮食作物，就是有胚乳的种子，它提供我们吃的淀粉就是贮藏在胚乳里的。

综上所述，我们可以把种子的构造归结为下面两大类：





第四节 种子中的物质

植物的种子是人类及动物食物的主要来源。例如粮食作物的水稻、小麦、玉米提供人类食用的淀粉和旦白质；油料作物的花生、芝麻、大豆等提供我们食用的植物油类，等等。蔬菜种子里面也和其它作物种子一样，也贮藏着丰富的物质，除了少数蔬菜种子如南瓜种子作为人们炒食外，绝大部分的菜种是作为播种再生产用的种源。通过种子播种繁殖后代，为人类提供美味可口、鲜嫩食用的蔬菜。

一颗细小的菜种，在适宜的条件下，萌发成苗，由幼株生长发育成枝叶繁茂的植物。在我们做种子发芽试验时，即使不给外来的营养物质，也能长出幼苗来。由此可见，种子内所贮藏的物质是植物本身最初幼苗生长发育时所必须的营养物质，并且是“能量”的来源。那么，在种子里贮藏些什么物质？由哪些化学成份组成？

据分析，贮藏在种子里的物质种类不少，化学成份也很复杂，有的种子贮藏淀粉质占优势，而另一些菜种则含油量比较高。尽管种子中的贮藏物质不一样，含量多少不同，但就按一

般种子而言，贮藏物质的化学成份主要分为有机物和无机物两大类。

一、有机物：有机物主要是糖类、脂肪和蛋白质。

(一) 糖类：主要包括淀粉、纤维素和糖。它由碳(C)、氢(H)、氧(O)三种元素组成，它的化学结构分子式是 $(C_6H_{12}O_6)_n$ 。其中氢和氧的比例，常与水分子的氢与氧比例相同，因此又叫做碳水化合物，统称为糖类。糖类又可分成三种主要类型：

1、淀粉：淀粉为种子内贮藏物质中最普通的一种，又是构成种子主要的贮藏物质。淀粉分子式是 $(C_6H_{10}O_5)_n$ ，由很多脱去一分子水的单糖所组成。谷类种子中的淀粉几乎完全贮藏在胚乳内。无胚乳的种子如瓜类、豆类的种子，其淀粉则贮藏在肥厚的子叶里。淀粉是供胚生长时的主要营养物质，它不溶于水，以各种大小形状的淀粉粒贮藏于细胞中。淀粉不能直接供胚利用，需经过分解成较简单的葡萄糖后才能被胚吸收利用。

2、纤维素和半纤维素：纤维素和半纤维素是较为复杂的糖类物质，它们的分子式也和淀粉一样，也是由 $(C_6H_{10}O_5)_n$ 组成，整个分子呈细长的链状，淀粉是种子的主要贮藏物质，而纤维素则是细胞壁的主要成分，它贮藏于种子的胚乳或子叶的细胞壁中，使组织变得硬实。豆类种子中含有大量的半纤维素，特别在种皮中，主要是由半纤维素组成，半纤维素可作为食物而被利用，纤维素在种子发芽时不易被水解，胚生长不能吸收利用。

3、糖：种子内除贮藏大量的淀粉、半纤维素等不溶性物质外，还贮藏有可溶性的糖类。这些可溶性的糖是单糖，分子式是 $(C_6H_{12}O_6)$ ，一般集中在胚中，是种子发芽时呼吸和营养的最基本原料。所以，发芽的种子最易受害，发霉总是先从

胚开始。没有完全成熟的种子，糖类含量较高，更容易发霉。故此，菜种应充分成熟，经干燥后才宜贮藏。

（二）脂肪：植物中有90%的种子含有油脂（脂肪），由碳、氢、氧三种元素组成，但比碳水化合物含氧较少。脂肪由三个分子的脂肪酸和一个分子的甘油脱水结合而成。甘油虽然只有一种，但脂肪酸的种类很多，所以能形成很多种脂肪。种子中的脂肪大部分集中在胚和糊粉层（种皮和胚乳之间）中。无胚乳的种子在子叶里也常含有脂肪。脂肪是胚细胞原生质的成份，也是种子生命活动过程中所必须的重要的“能”的原料，一克的脂肪能放出9.3卡的热，一克旦白质放出5.7卡的热，而一克淀粉只有4.1卡的热。

脂肪不溶于水。在种子中的脂肪大多含不饱和脂肪酸，它遇热容易分解。因此，种子在贮藏期间如果温度较高时，容易产生一种陈油气味，这叫油脂的酸败。广东、广西地区一般俗称“变溢”。产生酸败的原因主要是遇热分解被空气中的氧气氧化成为过氧化物，再分解成带臭味的混合物。种子酸败会影响种子的生活力，甚至不出芽，因此，一般脂肪含量较高的种子，寿命也往往较短，这也是一个重要原因。

（三）旦白质：旦白质由碳、氢、氧、氮（N）与硫（S）五种元素组成，并常含有磷（P）。旦白质常由许多氨基酸分子组成的，是生命活动的基质。氨基酸的分子也很复杂，最简单的一种氨基酸是氨基乙酸，分子式是 $\text{CH}_2\text{NH}_2\text{COOH}$ 。而且旦白质是由很多不同种类的氨基酸分子合成的高分子化合物，所以旦白质的性质不一，由于氨基酸的种类很多，它们经过各种方式结合后，可以形成多种类型的旦白质。在种子中贮藏的旦白质以较简单旦白质状态存在。据分析，在种子贮藏物质中，旦白质含量一般不会超过全重的25%。在豆类蔬菜种子中，贮藏物质以含旦白质为最多，而且比任何种子中所贮藏的