



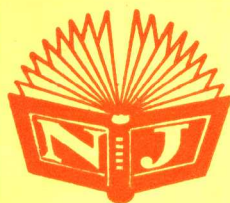
中华人民共和国农牧渔业部



农业生产技术基本知识

种子

叶常丰编著



农业出版社



中华人民共和国农牧渔业部主编

农业生产技术基本知识

种 子

叶常丰 编著

农 业 出 版 社

中华人民共和国农牧渔业部主编

农业生产技术基本知识

种 子

叶常丰 编著

农业出版社出版 (北京朝内大街130号)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 4.5印张 86千字

1985年2月第1版 1985年2月北京第1次印刷

印数 1—12,000册

统一书号 16144·2939 定价 0.58元

《农业生产技术基本知识》编审委员会

主任委员 刘锡庚

副主任委员 邢毅 臧成耀 常紫钟

委员 (依姓氏笔划为序)

王天铎	王金陵	王树信	方中达	方原	冯玉麟
冯秀藻	庄巧生	庄晚芳	关联芳	许运天	李连捷
吴友三	陈仁	陈陆圻	陈华癸	郑丕留	郑丕尧
张子明	季道藩	周可涌	姚鸿震	赵善欢	袁平书
高一陵	陶鼎来	奚元龄	黄耀祥	曹正之	彭克明

韩湘玲 栗宗嵩 管致和 戴松恩

出版说明

近年来，我国广大农村干部、社员，为了加快发展农业生产，建设起发达、富庶的农村，逐步地实现农业现代化，学习农业科学技术知识的热情空前高涨，广大农村出现了爱科学、学科学、用科学的新气象。为了适应广大读者学习上的迫切需要，这一套《农业生产技术基本知识》，经过重新增补修订，体现了知识更新，反映了农业科技发展的新水平，现在以其崭新的风貌和读者见面了。

《农业生产技术基本知识》原是在五十年代组织编写的。自初版问世以来，经三次增补修订，由最初的二十三分册发展为三十三分册，再版四次，深受农村干部和群众欢迎，对发展农业生产起到一定的积极作用。这次重新修订编写，为便于读者按专业阅读，在原来三十三分册的基础上发展为一百多分册，力求每个学科既突出重点，又有系统性。丛书内容注重理论联系实际，以阐明科学知识为主，兼顾技术上的应用；文字力求通俗易懂，深入浅出，是一套适于广大农村干部和群众自学的农业科普读物。

为使这套涉及农林牧副渔多学科的丛书保证质量，我们邀请了有关方面的专家、学者组成了本书的编审委员会。值此丛书重新出版之际，谨向本书编著者及各位编审委员致以

衷心的感谢。

农业科技人员的勤恳工作和广大农业生产者的创造性劳动，推动着我国的农业科学技术蓬勃发展，科技成果层出不穷，由于我们掌握的资料有限，未能充分地反映到这套丛书中来，不足之处，热诚希望读者提出宝贵意见，以便今后在修订中逐步补充完善。

目 录

第一节 概说	1
第二节 种子的形态	6
一、种子的外部形态特征	7
二、种子的一般构造	10
三、种子的分类	16
四、主要农作物种子的形态构造	21
第三节 种子的化学成分	34
一、种子的一般化学成分	34
二、种子的水分	37
三、种子的营养成分	40
四、种子的生理活性物质	49
五、种子的其他化学成分	52
第四节 种子的发育和成熟	54
一、种子的产生	54
二、种子的发育	59
三、种子的成熟	68
第五节 种子的寿命	88
一、种子寿命的指标	89
二、影响种子寿命的因素	90
三、种子的衰老	91
四、种子寿命的延长	93
五、陈种子和种子年	96

六、种子寿命的预测	98
第六节 种子的发芽.....	103
一、种子发芽的准备阶段——休眠和后熟	103
二、休眠的原因	105
三、硬实	107
四、几种作物种子休眠的特性和破除方法	110
五、种子发芽的一般现象	113
六、种子发芽的生态条件	119
七、作物种子的萌发特性和催芽	124

第一节 概 说

种子是农业最基本的生产资料，是获得丰收的内在条件，也是人类生存最基本的生活物质。植物依靠种子进行繁殖，人类依靠植物种子取得食物。这些已是人所共知的常识了。

从农业发展史的研究得知，人类从逐水草而居的游牧时代进入定居的农耕时代是一个大飞跃，是征服自然和适应自然的一大进步。原始社会的农业就是由于古代劳动人民在长期的生产实践中，探明了植物种子的奥秘，按时采收、保藏，进行种植，并加以利用而建立起来的。因此，原始社会农业建立最早的民族，他们的古代文化也起源最早。我们中华民族远在四五千年以前，就有了光辉灿烂的古代文化，被称为世界闻名的农业古国之一。这和我们的祖先从生产斗争的辛勤劳动中，逐渐掌握各种野生植物种子的特性，不断加以选择培育和改进，并广泛栽培优良作物品种分不开的。古代的农业生产环节非常单纯，一播一收，就完成了全部生产过程，即我国古代农书上所谓“稼穡”，“稼”指播种而言，“穡”指采种而言。显而易见，这两个农业生产基本环节都与农作物种子密切相联系的。直至现代，尽管整个农业生产过程日趋完备而复杂，但归根结底，仍然离不开以农作物种子为中

心这一基本特点。

目前广大农民都普遍认识到选用农作物优良种子是提高农业生产一项最经济和最有效的技术措施；同时也知道要保证农业持续地获得高产稳产，决不能单纯从选用作物良种来实现，必须将“良种”、“良法”和“良田”三者有机地紧密联系起来，才能充分发挥“良种”的生产潜力。

“良种”这一名词，在农业生产上包含着双重意义。首先，任何一个农作物良种，必须能代表该作物中的一个优良品种，也就是说，良种必须保持从祖代传递下来的优良种性；同时对种子本身来说，要具有符合生产上所要求的优良播种品质，也就是说，当它播种到田间时，不但能迅速萌发，而且能长成健壮的幼苗。这主要决定于上代传递下来的遗传物质（基因或DNA）和生长中的环境条件（包括气候、土壤、病虫害、栽培技术、收获、加工和贮藏等）。这两方面是构成农作物良种的基本因素，必须同时具备，同等重要，不容偏废。良种在生产上的这种双重涵义可用图解表明于下（图1）。

种子生产的基本任务就是有计划地生产各种农作物的优良种子，根据其适应性，按地区进行推广种植，加以精细管理，以获得高额丰产。然后利用所生产的优质种子进一步扩大再生产，这样逐步改良品种，提高农作物产量，从而达到广大人民丰衣足食，不断提高生活水平的最终目的。因此，农作物的良种生产显然是整个农业生产过程中的一个重要环节，必须首先将这个环节抓好，才能保证作物良种的及时供应和农业生产的顺利进行。

有鉴于此，现今世界各国对种子工作都给予高度重视，

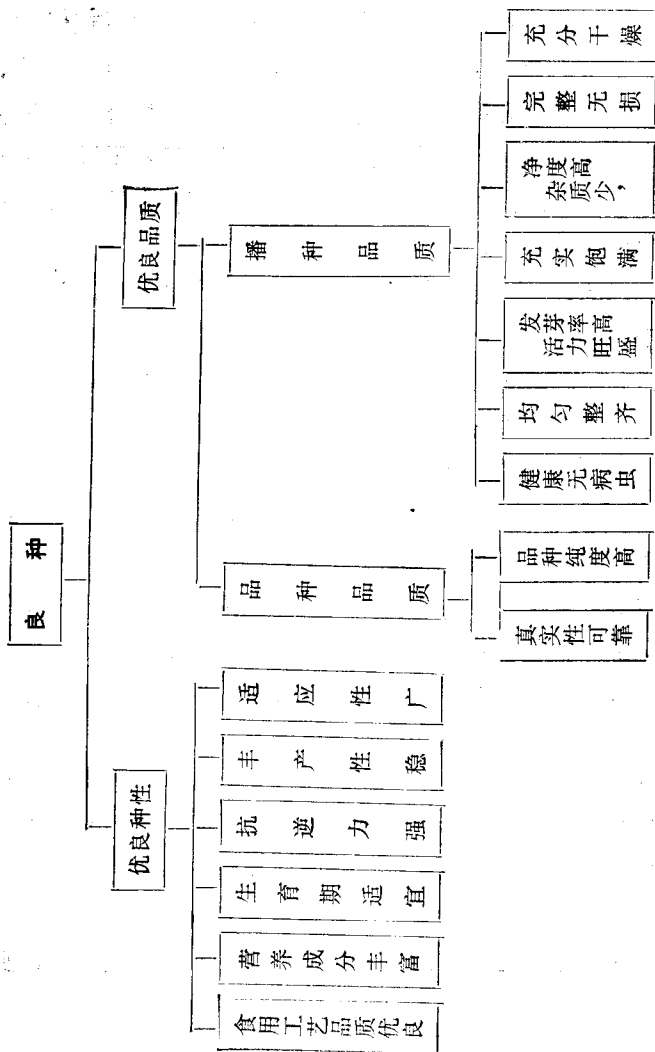


图1 良种在农业生产上的双重意义

普遍设立了专门种子机构，积极从事种子生产工作。一般多采取企业性的组织形式，统称为种子公司。其规模相当宏大，将品种选育、种子生产、种子加工、种子贮藏以及种子推广、销售等项业务联合在一起，使行政与技术密切配合；并运用最先进的宣传工具和运输方法，将生产的优质种子及时供应给国内外市场，保证各地农业生产者能按照预定计划及时得到所需的优质种子。

我国的种子工作近年已在全国范围内广泛开展，建立起多种形式的种子生产机构，健全了各项经营管理制度，培训了一批种子科技人员。同时还广泛吸取了国外先进经验，并结合我国的具体情况，在各省（区）、地、县普遍设立了种子公司，专门负责该地区范围内的种子工作。随着农业生产的发展，种子工作逐渐趋向企业化，专门化与标准化（图2），为我国实现农业现代化创造了先决条件。

要做好种子工作，应考虑多方面的因素，其中最主要的一点是要尽快普及和提高种子科技知识。种子工作者必须掌握现代有关种子方面的科学理论和先进技术，才能使我国种子工作逐渐赶上国际水平。种子所涉及的科学知识，范围相当广泛，主要包括种子的形态、解剖和分类，种子的化学成分，生理特性以及种子与环境条件的关系等。其中种子生理包括种子的形成发育、成熟、呼吸、后熟、休眠、寿命和萌发等内容。这些也是种子贮藏、检验和繁育的理论基础，所以掌握这方面的知识，对于种子工作者来说是十分必要的。

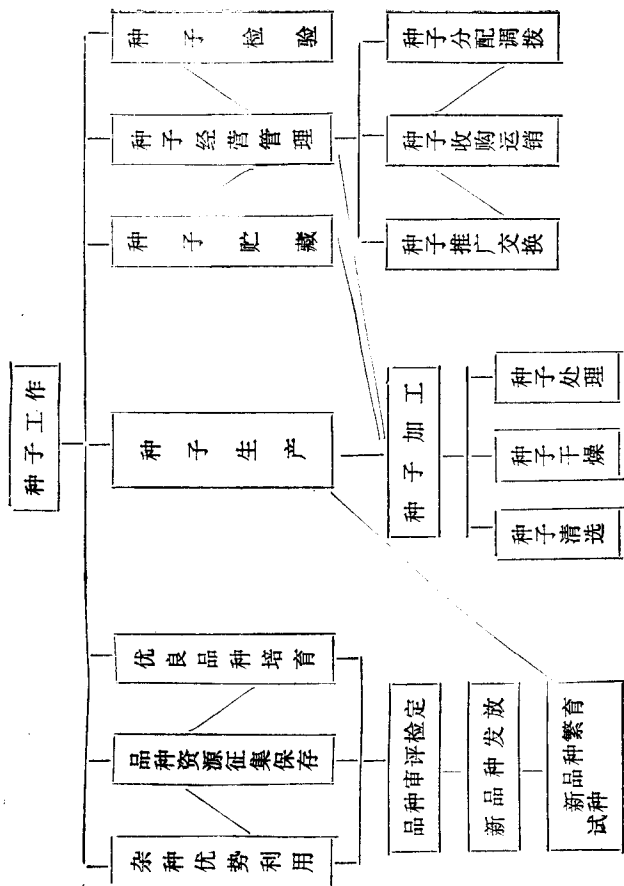


图2 种子工作的基本环节和相互关系

第二节 种子的形态

地球表面的植物有四十多万种，其中种子植物占70%以上，达三十万种左右。种子植物不但种类繁多，而且分布也非常广泛，和其它植物比较，显然占有绝对优势。这一情况的产生，牵涉到许多方面的原因；其中最主要的一点是由于种子植物的繁殖器官是种子。种子在传播植物种族和绵延后代方面，具有特别优越的功能，远比依靠孢子繁殖的其它植物强。种子一般具有一个发育相当完备的“胚”。实际上，胚就是一株非常幼嫩的植物体，在胚部细胞中蕴藏着强大的生命力。当它处在适宜的环境条件下，就能很快生长，成为正常的幼苗——也就是一个能营独立生活的新个体。种子中一般已从母株积累了足够数量的有机营养物质，为新个体初期生长发育提供必要的条件。这种营养物质通常贮藏在一特殊的组织中，这种组织在种子发芽时能将营养物质供给胚利用，其功能正和哺乳动物的母畜在产后分泌乳汁以饲喂幼畜相类似，所以称为“胚乳”。此外种子的外部常包有一至多层的保护构造和某些附属物，使种子脱离母株以后，容易被风、水、虫、鸟等外力传播到远处发芽、生长和繁殖；并且在传播过程中，使内部的幼胚不易受到损伤。因此，种子可认为是植物界最完美最理想的一种繁殖器官。再加之其它一些有

利因素，使种子植物在地球表面上广泛传播，大量繁殖，在整个植被中，占了绝对优势，并能保持日益昌盛而不衰。

一、种子的外部形态特征

从种子的外部形态特征来鉴定种子的类型和品种是一种最基本和最简便的方法。进行种子检验时，要判断一批种子是否混有异品种的种子，常从种子的外部形态特征入手。即使外部形态上一些微小的差异，亦往往可作为鉴定品种的依据。因此，种子工作者详细熟悉作物种子的外表特征是具有很大实践意义的。

种子的外部形态特征主要包括子粒形状、子粒大小和外表色泽以及有无附属物等。现分述于下：

（一）子粒的外表形状 一种植物或一个作物品种所具有的子粒形状，通常是相当固定的，如玉米呈齿形，菜豆呈肾形，豌豆呈球形，棉花呈卵圆形，西瓜子呈扁平形，椰子呈头颅形。种子形状主要决定于遗传特性，通常很少受环境条件的影响而产生变异。凡在植物分类系统上愈接近的植物，其子粒形状愈相类似。同一个属的植物种子在外表形状上是比较一致的，但不同的种或品种间则往往存在明显的差别，例如，籼稻种子一般呈长椭圆形，而粳稻种子则偏于圆粒形。东北地区的大豆品种的子粒多近似球形，很易和豌豆混淆，而南方各省的大豆品种子粒多呈椭圆形，厚度较小。子粒形状往往因外部附有其它构造而变成多样化。如水稻子粒的芒，小麦子粒顶部的茸毛，大麦子粒的稃壳，菊科植物瘦果的冠

毛，松科植物的种翅，棉籽表面的纤维，甜菜种球的苞叶等。

(二) 子粒的大小 各种植物种子的颗粒大小，相差非常悬殊。有些大粒种子，如热带地区的复椰子，每颗重达二、三十斤；而小粒种子如兰科植物的种子却细如尘埃，几十万颗还不到1克。各种农作物种子的单粒重量亦相差很大，其变异范围大致在0.01—3.00克之间。特别小的有苎麻和烟草，每粒重量还不到1毫克。禾本科作物的种子以玉米为最大，单粒重可超过1克，而甘蔗最小，单粒重在1毫克以下。

同一植株甚至同一花序上的种子，其大小亦有一定程度的差异。禾谷类作物中，水稻种子因外部有稃壳包着，大小比较均匀，而且在不同年份间，变化亦不大，这一点对鉴定品种是有利的。

农作物种子大小通常用千粒重表示，某些大粒种子亦用

表1 禾谷类几种主要作物种子的千粒重和长、宽、厚的变异幅度

作物	千粒重(克)	长度(毫米)	宽度(毫米)	厚度(毫米)
水稻	15—51	5.0—9.0	2.5—3.5	1.4—1.8
小麦	15—88	4.0—8.0	1.8—4.0	1.6—3.6
玉米	50—1100	6.0—17.0	5.0—11.0	2.7—5.8
大麦	20—55	7.0—14.6	2.0—4.2	1.2—3.6
燕麦	15—45	8.0—18.6	1.4—4.0	1.0—3.6
黑麦	13—50	4.5—9.8	1.4—3.6	1.0—3.4

百粒重表示，如蚕豆、花生、玉米等。有时种子大小亦可用长、宽、厚表示。农作物种子的大小常由于品种、气候条件及栽培措施不同而有不同程度的差异，如表 1 所示。

生产实践上往往根据子粒的大小、形状和重量等特征进行清选和分级，并作为农产品贸易的价格标准。例如联合国粮农组织关于稻米曾作了如下规定（表2）。

表 2 稻米的大小、形状和重量的分级

米 粒 大 小	长 度 (毫米)	米 粒 形 状	长宽比	米粒重量	千粒重 (克)
特 长 粒	> 7	细	> 3	特大	> 28
长 粒	6—7	中	2.4—3.0	大	22—28
中 粒	5—5.99	团	2.0—2.39	小	< 22
短 粒	< 5	圆	< 2	—	—

（三）子粒的色泽 种子外部常有保护构造覆盖着，通常为种皮和果皮及稃壳，有时也附着假种皮、宿萼及苞叶等。这些构造常呈现品种固有色泽，因为在细胞中含有各种不同的色素。例如，稻谷的稃壳有浅黄、深黄、茶褐、赤褐及紫黑色等。剥去稃壳，内部是一颗典型的颖果，就是通常所谓糙米，糙米外部包着薄薄的一层果皮和种皮。这两种保护组织紧密结合在一起，很难分离。这是颖果的主要特征。果皮一般呈银白色，常带珠光，因品种不同，亦有呈褐色、紫黑色的。稻米的赤红色是由于种皮细胞中存在一种色素，因果皮很薄，可以透过果皮细胞，容易误认为果皮的顏色。未充分成熟的稻米常呈淡绿色，称为青米，这是由于果皮的