

种子工作手册

科学出版社

种子工作手册

中国科学院植物研究所北京植物园种子组 编著

科学出版社

1960

內 容 簡 介

本书比較全面地論述了有关种子的一些基本理論和种子的一般技术資料。书中引証了很多国内外有关种子方面的文献,并收集了近年来在种子研究方面的最新成就的若干資料。

全书共分九章,内容包括:种子的一般特性,采种、調制及包装运输,种子品质檢驗,种子休眠,种子发芽,种子处理,保持种子生命力,种子交換以及种子檢疫与消毒,书末并附参考文献。

本书主要供种子工作者、植物园工作者以及其他农、林园艺栽培技术工作者参考之用,也可供农、林院校教学研究参考之用。

种 子 工 作 手 册

編著者 中国科学院植物研究所
北京植物园种子組

出版者 科 学 出 版 社
北京朝陽門大街117号
北京市书刊出版业营业許可證出字第061号

印刷者 中国科学院印刷厂

总經售 新 华 书 店

1960年7月第一版

书号:2184

1960年7月第一次印刷

字数:322,000

(京) 报 销:1-5,030

开本:787×1092 1/27

报 印:1-7,300

印张:14 插圖:13

定价: 精装本 2.25 元
平装本 1.75 元

“在植物的生活里面，未必再会有别的现象像它的这个第一次的表现那样引起人们更大的注意了。它引起了科学家们、思想家们和诗人们的思索；它甚至也受到了某种诗意的神秘性的掩护；我们就把它当做是生命本身的化身，是一种从睡眠和死亡里面觉醒过来的象征。实际上，在种子身体里面活动的突然觉醒方面，具有着某一种诱人的、激动人心的思想。”

——K. A. 季米里亞捷夫

序

种子是农林园艺工作中最重要的种植材料之一。植物的引种馴化試驗必須从种子开始。国内外种子交换工作已經成为植物园中一件經常性的十分重要的业务。要想把这项工作作好，必須具备足够的植物学基本知識，同时还要掌握一系列的采集、鑑定、調制、保藏、檢疫、消毒、包装等專門技术。国外有关文献較分散，国内出版界也缺乏有关这项工作的綜合讀物。

本书由北京植物园种子組全体同志集体編写。书中內容有些是几年来的工作紀錄或总结，有些是国内外种子研究文献資料的摘要，也有些是本園試驗研究的初步結果。这本手册的出版不仅可供从事种子技术工作者的参考，同时为今后深入进行研究試驗創造了便利的条件。

特別值得提出的，本书是在总路綫光輝照耀下，在大跃进的形势推动下，發揮青年科学工作者集体协作精神，在两三个月内完成的近二十余万言的著作。这是鼓足干劲力爭上游的成果，是十分宝贵的！希望种子組的同志們，在这个良好的基础上进一步深入提高，繼續钻研，为創造我国的种子学作出貢獻。付刊之前特誌数語，表示庆賀并愿共勉！

俞德浚

一九五九年十月国庆节前夕

• • •

前 言

“种子”是农林园艺生产上最基本的生产资料。有了足够数量的优良种子，才有可能进一步扩大再生产。劳动人民千百年来来的实践经验告诉我们，优良的种子是获得高额丰产的重要保证。我国农谚说：“选好种，选好苗，丰衣足食不用愁”；“种子买得贱，空地一大片”；“好种长好稻，坏种长青草”等等。从这些农谚中，就足够反映出劳动人民对种子是极其重视的，也说明了种子在生产上具有非常重要的意义。

在农业生产上必须认真执行“八字宪法”这是农业大跃进在生产技术措施方面的一条最根本的经验。“种”就是“八字宪法”中的第四项增产措施。要充分地发挥“种”在增产中的作用，既要求因地制宜选择最优良的品种，还要采用最优良品质的种子来播种。显然，认真贯彻执行“八字宪法”中的“种”使其在增产中充分发挥作用，这就是种子工作者的责无旁贷的、也是极其光荣的任务。

一般所谓“种”是指一切播种材料而言（包括种子、果实、块茎、块根以及其他植物繁殖材料）。而植物学所谓“种子”是指成熟了的胚珠。在本书内所述及的“种子”是包括植物学上真正的种子和果实，也就是指一般播种用的“籽粒”。其实，种子和果实很难把它们截然分割开来，因为实际播种用的种子往往含有果实的某一部分或全部。我们对每一种种子结构的特性的了解，是完全必要的。

种子植物形成种子的特性是长期进化的结果，也是植物发生的最高阶段。植物有了种子这就保证了种的延续和传播。种子是有性过程的最終产物，也是新生命的开始，这个年幼的有机体具有最强的可塑性。K. A. 季米里亚捷夫指出：外界环境的作用对于充分发育的有机体很少发现巩固的影响，但可能经常影响到还在

发育中的胚芽的有机体。И. В. 米丘林在他的“工作的原理和方法”中写过：“任何植物只有在幼龄时期才具有改变自身組織以适应新环境的性能，这种性能大都是在种子萌发后的头几天内开始呈现，其后随着时间的推移而逐渐减弱；当果树达到完全成年的时候，这种性能也就完全消失。此后果树新品种就很难在耐寒性上有所改变，任何的风土馴化方法都已不能改变了”。因此，引种馴化之所以必须通过种子播种开始，其道理就在于此。

当然，作为种子工作者就不用说了，即使是农林园艺生产技术人员，和植物学工作者也都必须首先具备种子学的最基本知识，并掌握一般的种子技术。

看来，种子工作，无论在国民经济上，或在种子学以及与其相联系的一系列学科的发展上都具有极其重要的意义。鉴于此，作者认为目前很需要有这样一本参考书，它既包括了我国种子研究的资料以及广大劳动人民所创造的丰富经验，同时又汇编了苏联在种子学方面的最新成就，并且也收集国外其他的一些有关资料。这样种子工作以及有关方面工作者们既能够较系统地了解种子学的基本理论知识，又能够根据需要来找到各项有关的技术资料，并且，还可以更好地学习和应用苏联的先进经验，俾使“种”在增产上以及在改造植物本性，创造新类型上发挥更大的作用。这就是编著本书的动机和目的。

本书共分九章：第一章就种子的一般特性作了简明的概述，这样使读者首先对种子有个初步的基本概念。第二章介绍采种调制及包装运输的一般知识，并着重说明了如何从采种等一系列过程中来达到保证种子的质量。第三章介绍以播种品质为主的种子品质检验方法，这里除了一般被推荐的方法之外，还收集了各种新颖的方法。第四章论述了“种子休眠”的一般概念及其机制问题，由于考虑到休眠生理在种子学中占居着重要的位置，特别密切地关系到种子萌发和种子生命力保持的一系列过程。因此，作了较系统的论述，以便使读者能获得比较全面的了解。第五章除了对种子发芽的生理过程作了一般的说明外，还着重综述了促进种子发

芽的方法，尤其是有关若干新技术的应用，作了比較全面的引証和分析。第六章种子处理是論述通过种子处理来控制植物生长发育，并增強其对不良环境条件的抵抗力，以及在增产和改进品质上的重要意义。第七章种子貯藏簡要地論述了保持种子生命力的理論依据，和一般貯藏技术，同时还收集了大量有关保持种子生命力的研究資料，将其摘要列成一覽表。我們相信这对种子工作者，特别是进行种子貯藏研究和种子保管来說是很有用的。第八章对种子交換作了一般的叙述。种子交換对植物园工作者以及农林园艺引种栽培工作者来說，也是一項很重要的工作，这不仅是一項相当繁雜細致的工作，并且在进行这項工作时，必須具有广泛的基础知識。第九章种子檢疫与种子消毒，由于資料的缺乏，和业务上的生疏，因而关于檢疫部分除了說明其重要性以及汇编通过种子传播的病虫和杂草名录之外，对檢疫的步驟方法仅作了扼要述及。在本章中以較大的分量闡述种子消毒的各种方法，这些方法無論在种子交換工作中或仓库保管工作中，都有参考价值。本书最后还附录引用文献以及有关种子学的一些比較重要参考文献以便查考。

本书第九章中的大部分資料蒙对外貿易部供給，这些都是极其宝贵的資料，并且亦是多年来积累的丰富經驗。該章初稿尙承农业部植物檢疫實驗室錢念曾先生和外貿部张若蓀先生审阅指正，第一、八两章承我园吳应祥先生审阅指正。此外，书內曾引用了不少国内外的許多著作者的文献和图表資料；书內照片除引用他书外，均蒙我國黎盛臣同志拍照；許梅娟同志完成了书內全部的制图工作，作者特此一并致謝。

本书所有章节承蒙我國領導俞德浚教授詳細审校，在工作中并給予亲切的指导。在此，謹表示衷心地感激。

参加本书的編写人員：郑光华(前言、第四、五、七章及第六章的一部分)、刘长江(第一、八章)、閻庆山(第三章)、田景全(第二章)、王其林(第九章)、段俊喜(第六章)，并由郑光华負責整理。

中國科学院植物研究所北京植物园种子組

1959年9月

目 录

序.....	v
前言.....	vii
第一章 种子的一般特性.....	1
第一节 种子的概念	1
第二节 种子的形成	2
第三节 种子的内部构造与外部形态	11
第四节 果实的类型	18
第五节 种子的贮存物质	22
第六节 种子及果实的传播	32
第二章 种子的采集、调制、包装及运输.....	38
第一节 种子的质量	38
第二节 采种基地的建立	41
第三节 采种时期	45
第四节 母树选择	56
第五节 采集种子的方法	60
第六节 种子的调制	63
第七节 包装运输	71
第三章 种子品质检验.....	73
第一节 官能鉴定法	73
第二节 取样	74
第三节 清洁度的测定	77
第四节 杂草种子植物学分析	79
第五节 种子发芽势和发芽率的测定	82
第六节 快速测定种子生活力的方法	99
第七节 种子含水量的测定	110
第八节 种子千粒重的测定	113
第九节 种子的大小	117

第十节 种子的比重	119
第十一节 种子容重的测定	121
第十二节 种子透明度的测定	122
第十三节 种子的散落性	124
第十四节 种子的表面	125
第十五节 种子弹性的测定	126
第四章 种子的休眠	127
第一节 种子休眠的概念	127
第二节 种子休眠的重要意义	128
第三节 导致种子休眠因素的分析	130
第四节 破除种子休眠的方法	165
第五章 种子发芽	166
第一节 种子发芽的一般概念	166
第二节 种子发芽的生理过程	167
第三节 促进种子发芽的方法	169
第六章 种子处理	197
第一节 种子处理的意义	197
第二节 种子处理对植物生长发育的影响	198
第三节 种子处理对植物抵抗力的影响	219
第七章 种子贮藏	233
第一节 保持种子生命力在生产上的重要意义	233
第二节 保持种子生命力的理论根据	235
第三节 保持种子生命力的方法	242
第八章 种子交换	285
第一节 种子交换的目的及意义	285
第二节 种子交换的步骤及方法	285
第三节 种子交换必须注意的问题	293
第四节 种子标本	294
第九章 种子检疫检验与种子消毒	297
第一节 种子检疫检验与种子消毒的重要意义	297
第二节 由种子传播的病、虫及有害杂草种子	297
第三节 种子检疫检验措施	312

第四节 种子消毒处理	316
参考文献	336

第一章 种子的一般特性

第一节 种子的概念

所謂“种子”，在植物学上系指成熟的胚珠而言。而在农、林、园艺生产上，对“种子”的概念，远較植物学上为广，系泛指一切能传种接代，供农业生产上繁殖用的植物器官或植物体的一部分，都包括在内。大体上包括以下三类：

一、植物学上的种子

系指经过受精作用后发育成熟的胚珠，可說是真正的种子。如常見的各种豆类、蓖麻、苘麻、棉籽、烟草、白菜、番茄、茶、百合、牡丹等种子。

二、植物学上的果实

許多干而不裂的果实与植物学上的种子，在外部形态上比較，是不大容易区别的，并且常用来播种，所以人們也把这些果实称为种子。其实，看到的是植物学上的果实，真正的种子則包被在果皮之内。这种果实很多，如属于以下的：

瘦果类：向日葵、大丽花、除虫菊、百日草等菊科果实，荞麦、大麻、胡蘿卜以及毛茛科的許多果实。

穎果类：麦、稻、玉米、鵝觀草等禾本科的果实，通常称其为“籽粒”或“籽实”。

翅果类：榆、椿、白蜡、青檀、枫楊。

小坚果类：樺木、檜木、鵝耳櫪。

坚果类：櫟及栗。

双悬果：繖形科及牻牛儿苗科的果实。如：茴香、柴胡、防风、太阳花、老鸛咀等。

核果类：杏核、桃核、胡桃。

三、作为繁殖用的营养器官

这一类包括植物营养器官的地上部分和地下部分；属于地下部分的有：甘藷、薯芋、大丽花、甜菜的块根；馬鈴薯、菊芋的块莖；葱、蒜、百合、郁金香等的鳞莖；唐菖蒲的球莖、薑的根莖。属于地上部分的如：甘蔗的莖节，百合的珠芽、插条等。这些供繁殖的营养器官，也具有象“种子”一样的“传种接代”的作用，但决不能和种子（或果实）混为一谈，因为种子和果实是有性繁殖的产物。而以植物的营养器官进行繁殖时，新植物仅具有产生它的那个植物的全部特征；在种子繁殖的时候，新植物不仅具有亲本和自己祖先的一切本性，而且具有新性状可能的结合。

区别是种子还是果实，表面的光泽、颜色、形状及大小等，都不是辨别两者的可靠条件。如象牙椰子大的如鸡蛋，菊科的“种子”小若线头，而前者是真正的种子，后者却是果实——瘦果。因此，无论各类种子在外部形态和内部构造上有如何的多样性，而在种子的构造上和机能上有许多共同的特征。

植物的生命周期开始于许多植物的种子发芽，到新的种子形成时结束，这一过程即所谓植物的生活史，季米里亚捷夫用“从种子到种子”来说明种子是生活史中两代交替的关键。

在本书各章、节中所论及“种子”一词，系指植物学上的种子与果实而言。

第二节 种子的形成

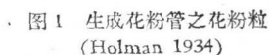
一、有性种子的形成

种子是由胚珠经受精后发育而来的。所以在说明有性种子的形成之前，有必要对被子植物与裸子植物受精作用的一般过程，作简要阐述。

（一）被子植物的受精作用

花粉以各种不同的方法落在雌蕊的柱头上，因花粉与柱头表面都比较粗糙，柱头又分泌黏液，所以花粉粒极易附着于柱头之上。柱头分泌一种酵素，促使花粉粒萌发，花粉粒经几分钟或几小

花粉管形成时,其原生质中发生液泡,其内生核进行分裂,产生二精子核及其附近的细胞质,随花粉管的伸长二精子核及一管核便移至花粉管的尖端;花粉管穿经花柱,而达子房,并由珠孔而达胚囊(也有穿过合点而达胚囊的,称合点受精)(图2)。



在花粉管尖端裂开后,其内容物流注胚囊内,其二精子之一与胚囊的卵细胞结合,形成合子,以后发育成胚。另一精子游至胚囊中央与极核结合,以后发育成胚乳(图3)。这两种融合现象,叫作双受精作用。它是一切被子植物所特有的特征,也是其他植物所不具备的。

• 3 •

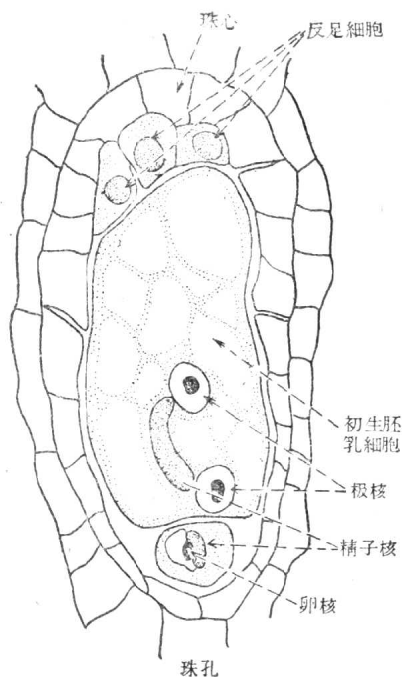


图3 百合的受精(Robbins, 1956)

珠心。珠心内有胚囊，位于胚囊顶端之一细胞分裂为二，排列上下，上细胞增殖而成颈细胞，下细胞增大而成卵球，其上部分裂成通道细胞，此等全细胞群，总称曰雌器，裸子植物胚珠的受精，都在雌器形成之前，由珠孔分泌出白色透明的液体，以黏着花粉粒，附于珠孔，在液体干缩后，退入于胚珠内，花粉则自动入珠孔，花粉管伸

竹科及藜科的种子(图9);由胚珠的珠被,发育成种皮。受精的结果使子房内的胚珠发育成种子，子房发育而成果实。也有在受精之后，刺激花的其余部（花托、花萼等）而增大变成果实的一部分（如梨果类）。

从下页表1中，可以清楚地看出果实和种子的各个组成部分的发育与花的各部分的关系。

(二) 裸子植物的受精作用

裸子植物的胚珠裸露，无子房包被。胚珠有珠被及

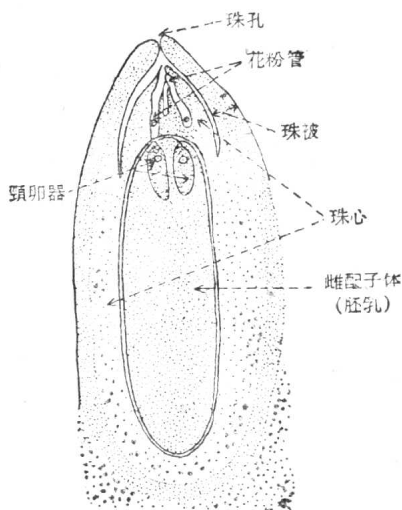
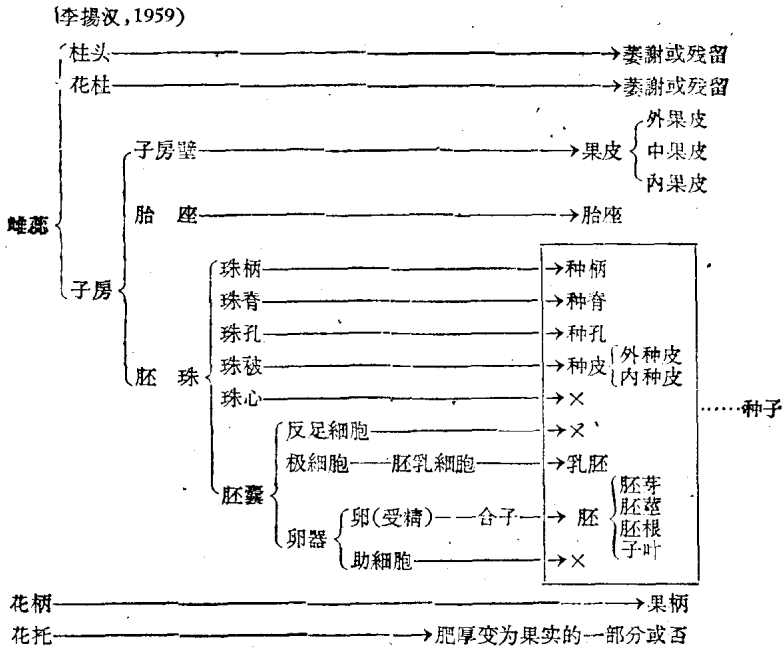


图4 松的胚珠受精 (Holman, 1934)

表 1



长后,貫入胚囊之頸部,但不立即受精,待雌器形成后,后伸长,先端入雌器,与卵球相接(图4)。

花粉管内有二雄核,銀杏、苏鉄等的雄核,具纤毛,能游动,特名为精虫。精虫或雄核,入卵球内与卵核相結合,卵核移在卵球之下端,經数回分裂,生細胞数层,其位于上端止于卵球,中层延长于下方而成胚柄,下层在胚柄之先端入胚囊内而成胚。

裸子植物中的多数种类,(尤以松柏科)由一卵球不仅生一个或数个的胚,且胚囊内的多数卵球,因受精而生多数的胚,此多数胚中[图5,(一)],仅其一能生长而成完全植物[图5,(二)],胚珠受精发育后,則成种子,种子即裸出于果鳞之上。

被子植物与裸子植物在种子生成上的不同,在于被子植物的胚所利用的营养組織——胚乳,是由于双受精作用所产生的,包括了父本与母本有机体的遗传性。而裸子植物的胚乳是雌性原叶

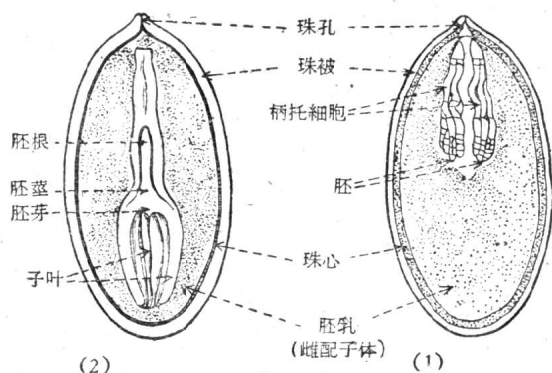


图5 松的种子纵切面

(1) 种子发育早期,其内有多胚;(2) 种子发育后期,珠心大为减少,仅有一胚。(Holman, 1934)

体,胚乳只具有母本的特性。因此,被子植物比裸子植物具有较强的适应性和生活机能。

(三) 胚与胚乳的发育

1. 胚的发育 受精之后合子即为纤维素的细胞壁所包围;各种植物的接合子的休眠期长短各有不同,在禾本科植物中,休眠状态持续 36—48 小时,槲寄生几乎达二个月,而秋水仙的受精作用在秋天进行,卵细胞在下一个春季才开始分裂,其休眠期长达4—5个月之久。由此可见,受精卵的休眠期,不仅决定于胚乳的发育程度,而且也决定于受精时的外界条件的综合影响(И. Г. 谢列勃辽柯夫, 1952)。

合子休眠以后,开始分裂成两个细胞,靠近珠孔的一个细胞,再经过连续的分裂形成胚柄。另一个细胞叫做胚原细胞,由于胚柄的伸长,便把胚原细胞推进到胚乳内部,从而取得所需要的营养物质,胚原细胞先分裂两次,成为四个细胞,各细胞再分裂为二,成为八个细胞,叫做八分体,八分体内部继续进行分裂,成为一团组织,在这一团组织的头部,生出两个突起,这两个突起继续长大,形成两个子叶(双子叶植物);胚的下端所连的胚柄,也开始继续生长,分化成为胚茎及胚根,两片子叶间,形成胚芽。