

种子育成及生产原理



贵州人民出版社

种子育成及生产原理

石湘涛 编写

贵州人民出版社

责任编辑 陈克贤 黄绍璠
封面设计 刘维刚
技术设计 夏顺利

种子育成及生产原理

石湘涛 编写

贵州人民出版社出版发行

(贵阳市延安中路9号)

贵州新华印刷厂印刷 贵州省新华书店经销

787×1092毫米 32开本 13.375印张 250千字
1988年12月第1版 1988年12月贵阳第1次印刷
印数1——2,000册

ISBN 7-221-00242-8/S·21

书号 16115·370 定价 3.40 元

内 容 提 要

本书从植物细胞、种子形成和细胞遗传学入手，先介绍育种的基本知识，然后阐述一个新品种育成之后的接续工作，即良种繁育、种子加工及检验等方面的知识。全书文字通俗、图文并茂、取材实际，并抓住种子这个中心，把育种、试验分析、种子生产和种子管理工作等全面、系统地联系起来加以叙述。

本书对从事种子工作的科技人员、有关农业院校师生和具有中专以上文化程度的农业干部都具有较好的参考价值。

前 言

种子在农业生产上具有决定性的地位。随着科学技术的进步，特别是人们对细胞学、遗传学有了认识之后，新品种和新物种不断出现，种子生产和科学管理水平越来越高。

我国从六十年代以后，种子工作发展很快。随着农业现代化和农村经济的蓬勃发展，农业生产上对种子的要求越来越高，越来越严格。本书主要是以种子为中心，介绍一些有关方面的知识，把育种、试验分析、种子生产和种子管理工作联结起来，使种子工作者读之有所裨益。

本书从植物细胞、种子形成和细胞遗传学入手，先介绍育种的基本知识，然后阐述一个新品种育成之后的接续工作，即良种繁育、种子加工及检验等方面的知识。

全书完稿以后，由农牧渔业部种子总站董家涛农艺师，浙江农业大学叶常丰、张全德、薛庆中、过全生、颜启传、夏英武等教授及沈阳农学院赵增煜教授、贵州农学院黄培昌教授进行了审稿、修改和补充。北京植物园郑光华研究员、刘长江助理研究员为本书提供资料，贵州省农业厅副厅长许伍孝给予大力支持，在此一并表示感谢。由于水平所限，错漏难免，欢迎广大读者批评指正。

编 者

1985.8.

目 录

植物细胞.....	(1)
一、细胞的形态和构造.....	(1)
(一) 细胞的形态.....	(1)
(二) 细胞的构造.....	(4)
二、细胞的分裂.....	(24)
(一) 无丝分裂.....	(24)
(二) 有丝分裂.....	(25)
(三) 减数分裂.....	(27)
植物的繁殖.....	(34)
一、无性繁殖.....	(34)
二、有性繁殖.....	(35)
(一) 花的形态和构造.....	(36)
(二) 几种主要作物的花器构造.....	(39)
(三) 幼穗(花芽)分化.....	(43)
(四) 配子体的形成、开花、授粉和受精.....	(52)
(五) 种子的发育.....	(62)
(六) 无融合生殖和多胚现象.....	(67)
(七) 作物的生活史.....	(69)
农作物的品种.....	(71)
一、作物的形成和品种的发展.....	(71)

二、良种的标准·····	(74)
(一) 优良品种·····	(75)
(二) 优质种子·····	(78)
三、现代育种的方向·····	(81)
(一) 培育新品种的依据·····	(82)
(二) 几种主要作物的育种目标·····	(85)
四、品种资源·····	(89)
(一) 品种资源的概况·····	(89)
(二) 品种资源的收集、整理、保存和研究 ·····	(92)
作物的遗传·····	(100)
一、遗传的基本规律·····	(100)
(一) 孟德尔的遗传试验·····	(100)
(二) 连锁和交换规律·····	(112)
二、遗传物质的变异·····	(124)
(一) 染色体的变异·····	(124)
(二) 基因突变·····	(138)
三、数量性状遗传·····	(143)
(一) 数量性状与质量性状·····	(144)
(二) 数量性状的遗传解释及其基因数目的 估计·····	(146)
(三) 数量性状遗传规律在育种上的应用·····	(152)
四、细胞质遗传·····	(155)
(一) 细胞质遗传与细胞核遗传的区别·····	(155)
(二) 细胞质基因及其表现实例·····	(157)

五、遗传的物质基础.....	(159)
(一) 核酸是主要的遗传物质.....	(159)
(二) 核酸的结构和复制.....	(164)
(三) DNA与蛋白质的合成.....	(168)
杂交育种	(171)
一、品种间杂交.....	(171)
(一) 杂交亲本的选择.....	(171)
(二) 杂交的方式.....	(173)
(三) 杂交技术.....	(176)
(四) 杂种后代的处理.....	(188)
二、远缘杂交.....	(193)
(一) 远缘杂交育性低及其克服方法.....	(194)
(二) 远缘杂交后代的分离与选择.....	(201)
辐射育种	(203)
一、辐射育种的特点和方法.....	(203)
(一) 辐射育种的特点.....	(203)
(二) 辐射处理的方法.....	(205)
二、辐射后代的选择.....	(210)
(一) 种子辐射后代的栽培管理和选择.....	(211)
(二) 无性繁殖器官辐射后代的选择.....	(215)
倍数体育种	(217)
一、多倍体育种.....	(217)
(一) 形成多倍体的途径.....	(218)

(二) 多倍体的鉴定.....	(223)
(三) 人工多倍体在生产上的应用.....	(225)
二、单倍体育种.....	(234)
(一) 单倍体植株的特征及其在育种上的作用	(235)
(二) 花药培养成植株的步骤.....	(237)
(三) 花粉植株后代的选择.....	(241)
杂种优势利用.....	(242)
一、杂种优势的概述.....	(242)
(一) 杂种优势的表现.....	(242)
(二) 杂种优势的计算.....	(245)
(三) 杂种优势的假说.....	(246)
(四) 生理活性物质与杂种优势.....	(250)
(五) 杂种优势的预测.....	(252)
二、雄性不育的利用.....	(254)
(一) “三系”的概念.....	(255)
(二) 雄性不育株的特征和遗传方式.....	(257)
三、杂交玉米.....	(264)
(一) 玉米自交系的选育.....	(264)
(二) 杂交种的配制.....	(272)
(三) 雄性不育性在玉米上的应用.....	(280)
四、杂交高粱.....	(285)
(一) 高粱“三系”的选育.....	(285)
(二) 杂交高粱繁种与制种.....	(290)
五、杂交水稻.....	(294)

- (一) 水稻“三系”的选育……………(295)
- (二) 杂交水稻的繁殖与制种……………(298)

引种……………(309)

- 一、引种历史与意义……………(309)
- 二、引种与环境……………(313)
- 三、引种的依据和规律……………(316)
- 四、引种的方法……………(322)

田间试验方法……………(325)

- 一、品种试验的类型与要求……………(325)
 - (一) 品种试验的类型……………(325)
 - (二) 品种试验的要求……………(328)
- 二、田间试验设计的基本原则……………(331)
 - (一) 重复……………(332)
 - (二) 随机排列……………(333)
 - (三) 局部控制……………(333)
- 三、品种试验的小区技术……………(335)
- 四、品种试验地的选择……………(339)
- 五、品种试验计划的制订……………(340)
- 六、试验地的栽培管理……………(341)
- 七、品种试验常用的设计的统计方法……………(346)
 - (一) 平均数、标准差和变异系数……………(346)
 - (二) 品种成对比较试验结果的统计分析……(352)
 - (三) 品种成组比较试验结果的统计分析……(356)
 - (四) 品种随机区组试验结果的统计分析……(360)

(五) 品种间比法试验结果的统计分析·····	(370)
种子生产 ·····	(374)
一、良种繁育·····	(374)
(一) 良种繁育的程序和技术·····	(374)
(二) 品种混杂退化的原因及其防止措施·····	(378)
(三) 退化品种的提纯·····	(388)
二、种子加工·····	(390)
(一) 适时收获·····	(390)
(二) 种子干燥·····	(391)
(三) 种子清选·····	(393)
三、种子检验·····	(398)
(一) 纯度检验·····	(398)
(二) 净度测定·····	(400)
(三) 含水量测定·····	(402)
(四) 发芽势和发芽率测定·····	(403)
(五) 生活力四唑测定·····	(406)
(六) 千粒重测定·····	(408)
 附表 1 ·····	(409)
附表 2 ·····	(410)
附表 3 ·····	(411)
附表 4 ·····	(413)

植 物 细 胞

把植物的根、茎、叶、花、果实和种子制成切片，放在光学显微镜下观察，可以看到这些器官是由无数包有内含物的腔室组成的，这些腔室就是细胞。

细胞有各种各样的形状和一定的构造。这种形状和构造，往往和植物体外形及它所执行的生理机能相适应。多细胞植物的生命活动，是通过各种细胞来完成的。所以，细胞不仅是植物体最小的组成单位，而且是植物生命活动的基本单位。

一、细胞的形态和构造

植物细胞，过去只能在放大几十倍到几百倍的光学显微镜下观察，看到的是比较粗略的显微结构，如图1。近年来，随着科学技术的发展，电子显微镜技术在细胞学上的应用，把细胞放大几千倍到几万倍，甚至几十万倍，可进一步地观察到的细胞亚显微结构，如图2。这对植物细胞的形态构造和功能的研究，进入了新的领域。

（一）细胞的形态

高等植物体的细胞，最早来自于受精卵，由于受精的卵细

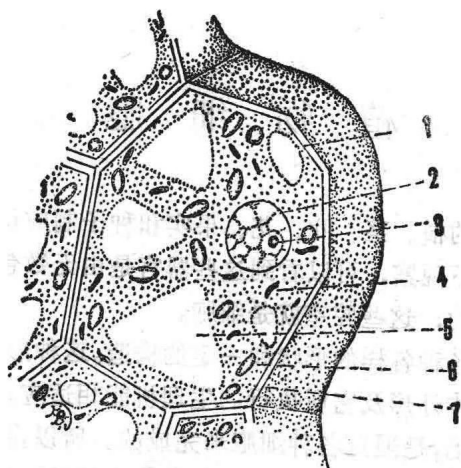


图1 光学显微镜下的细胞显微结构图

- 1 细胞膜, 2 细胞核, 3 核仁, 4 线粒体,
5 液泡, 6 叶绿体, 7 细胞壁。

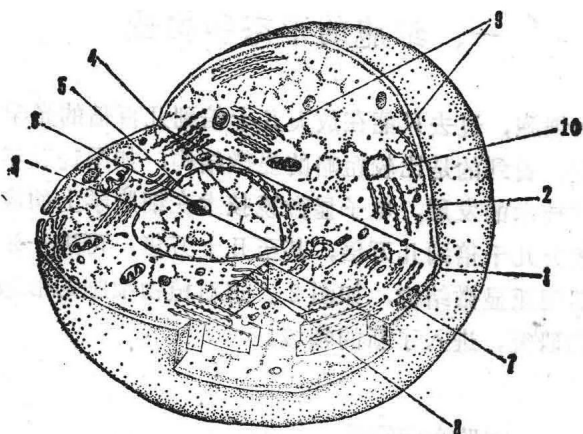


图2 电镜下的细胞亚显微结构图

- 1 细胞壁, 2 细胞膜, 3 细胞核, 4 染色质, 5 核膜,
6 核仁, 7 线粒体, 8 高尔基体, 9 内质网, 10 液泡。

胞不断分裂，最后分化成各种组织。在植物体内，最幼小的细胞常分布在根尖或茎尖。所以要观察细胞的分裂，只能从根尖或茎尖的分生组织中找到。植物的细胞由于植物的种类、位于植物体内的部位不同，以及细胞发育的先后和生理机能上的差异，使细胞形成各种不同的形状，如图3。幼小的细

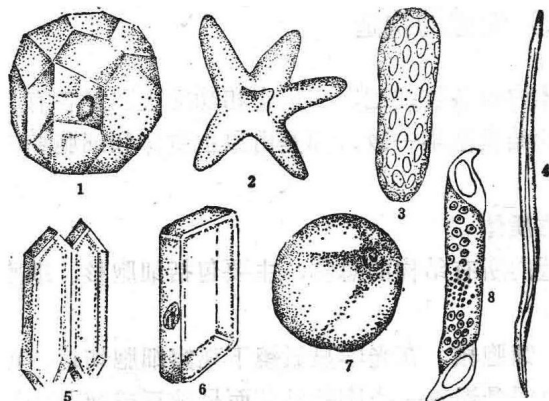


图3 植物细胞的形状模式图

- 1 多角形，2 星形，3 长柱形（叶肉细胞），
4 纤维，5 长棱形（形成层原始细胞），
6 长方形，7 球形，8 长筒形（导管）。

胞体积较小，略成长柱形或椭圆形。分布在植物体内较疏松部位的细胞，象西瓜、番茄果内中的贮藏细胞，马铃薯的块茎细胞及向日葵、菊芋茎秆中心的髓细胞等多数是球形、卵形和椭圆形的。在细胞排列较紧密的地方，由于细胞间的相互挤压，常呈多角形、长柱形、长方形、扁形、纺锤形、星形和分枝形等。低等植物中的单细胞植物，由于体态自由，互不挤压，根据其生理机能，有螺旋形、新月形、杆状形、球状形等。

细胞由于形态不同，又分为短轴细胞和长轴细胞两大类。凡是细胞各方的轴径近于相等的，称为短轴细胞；细胞的长度大于宽度的，称为长轴细胞。这两种细胞类型在植物体内各有不同的用途。

（二）细胞的构造

植物体内的各类细胞，在形态和功能上虽然各有特点，但是它们的结构基本一致，都是由原生质体和细胞壁两部分组成的。

1. 原生质体

细胞壁内所有结构的总称，主要包括细胞核、细胞质两部分。

（1）细胞核 在光学显微镜下观察细胞切片，可以发现在细胞中间悬浮着一个比较显著而呈球形或椭圆形的物质，这个物质就是细胞核。有人认为细胞核属于细胞器一类结构，其实它在细胞中起的作用与细胞器不同。细胞核在细胞中的位置，常随细胞的年龄、种类及其生理活动情况不同而有变化，在幼嫩的细胞中，细胞核位于细胞的中心，体积较大，直径在10~20微米之间，占细胞直径的三分之二左右。如蚕豆根尖幼嫩细胞核的直径为11微米。细胞核和细胞质一样都是胶体物质，但细胞核的折光率和粘性比细胞质大。细胞核由核膜、核仁、核液和染色质四部分组成，如图4。细胞核是遗传物质的贮存中心，具有控制植物性状遗传和调节细胞生长发育、物质代谢的作用。

1) 核膜 细胞核和细胞质相邻处的薄膜、称为核膜。

其作用是包裹着整个细胞核，以免核质和细胞质混合。在电

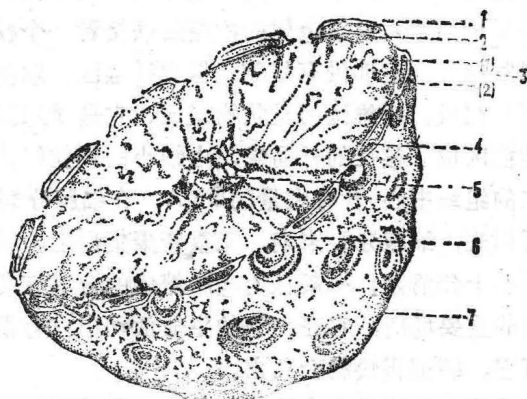


图4 细胞核结构模式图

- 1 核膜外层；2 核膜内层；3 染色质；(1) 异染色质；
(2) 常染色质。4 核周隙；5 核仁；6 核孔；7 核膜。

子显微镜下观察，核膜由内膜和外膜组成。两膜之间为核周隙，其中有酶。外膜表面附有核蛋白体，并与内质网相连，使核周隙与内质网腔相通。核膜内表面附有染色质。核膜上有许多均匀分布的圆形小孔，称为核孔。核孔是细胞核和细胞质之间物质交换的通道，核孔开闭可以调节核内各种大分子的种类和数量，把DNA集中起来造成和细胞质不同的微环境，为染色质提供了有利条件。据有关研究指出，核孔开闭与作物品种及其生理活性有关。冬性小麦在冬季随温度降低核孔逐渐关闭；春性小麦在冬季温度降低核孔仍然张开。所以，核孔的开闭与小麦的抗寒性有关，如冬性小麦遇到低温，核孔闭合，细胞分裂变慢，抗寒能力增强。

2) 核仁 细胞核内有一个或几个比核质更致密，折光

率更高的球形颗粒，这种颗粒称为核仁。在细胞分裂初期，染色体刚出现时，核仁常与一定染色体的一定部位联系在一起，例如玉米的第六对染色体的次缢痕联接着一个核仁。在电镜下观察核仁，发现没有外膜，但有纤维区、颗粒区和染色质三部分组成。纤维区由丝状物组成，它是转录RNA的地方。颗粒区位于核仁的外周缘，由细小的颗粒组成。染色质是核仁的组织中心，含有大量的DNA。在细胞分裂前期，核仁逐渐消失，细胞分裂末期，又重新聚集出现。核仁的功能目前还不十分清楚，一般认为与核糖体的合成有关，是蛋白质合成的重要场所。它在细胞的生命活动中占有重要的地位，没有它，细胞很快就会死亡。

3) 核液 核膜以内，核仁以外的一种粘稠性物质称为核液。核液内含有多种酶、无机盐、水和少量的RNA。

4) 染色体 是细胞核的重要组成部分，遗传物质的载体。它通过减数分裂和有性过程，使遗传物质世代相传，亲子代性状相似，所以染色体不仅是物种延续和变异的物质基础，而且也是物种进化不可缺少的基础物质，在同一物种内，同一染色体在亲子代中大小、形状相同，而且总数相等。

①染色体的形态 细胞在有丝分裂过程中，细胞核内有一种容易被碱性染色剂染色的线状体，称为染色体。由于染色体各部分的染色质组成不同，对碱性染料的染色反应不同。根据对碱性染料的反应，染色质可分为异染色质和常染色质两种。具有异染色质的异染色质区，染色较深，常染色质的染色区染色较浅。这两种染色质主要核酸含量不同，在遗传效应上也有区别，一般认为常染色质区在遗传表现上起