

农作物优良品种培育 与良种繁育实用技术

◎ 高丁石 等 编著

中国农业科学技术出版社

农作物优良品种培育 与良种繁育实用技术

◎ 高丁石 等 编著

An aerial photograph of a large, dark, textured agricultural field, likely a rice paddy, with a tractor visible in the lower right corner and a small airplane flying in the distance.

中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

农作物优良品种培育与良种繁育实用技术 / 高丁石等编著. —北京:
中国农业科学技术出版社, 2014. 2
ISBN 978 - 7 - 5116 - 1537 - 4

I. ①农… II. ①高… III. ①作物 - 优良品种②作物 - 良种
繁育 IV. ①S32

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 015456 号

责任编辑 徐 毅

责任校对 贾晓红

出 版 者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010)82106631 (编辑室) (010)82109702 (发行部)
(010)82109709 (读者服务部)

传 真 (010)82106631

网 址 [http://www. castp. cn](http://www.castp.cn)

经 销 者 各地新华书店

印 刷 者 北京富泰印刷有限责任公司

开 本 880mm × 1 230mm 1/32

印 张 11. 375

字 数 320 千字

版 次 2014 年 2 月第 1 版 2014 年 2 月第 1 次印刷

定 价 30. 00 元

————— 版权所有 · 翻印必究 —————

《农作物优良品种培育与 良种繁育实用技术》

编委会

主 编 高丁石 王志渊 张春才 徐晋豫

副主编 (按姓氏笔画为序)

马国庆 王丙祥 王胜利 牛为民

申颜芳 邢慧芳 刘俊涛 许蕊

杨进强 李旭 李红伟 李素华

沈希华 胡国平 徐正凯 黄雅凤

崔学军 董县中

编写人员 (按姓氏笔画为序)

马国庆 王丙祥 王志渊 王胜利

牛为民 申颜芳 邢慧芳 刘建峰

刘俊涛 许蕊 杨进强 杨艳峰

李 宁 李会芳 李旭 李红伟

李素华 李勤亮 汪霞 沈希华

张永刚 张卓 张春才 郑雷

赵一功 胡国平 徐正凯 徐晋豫

高丁石 黄雅凤 常金学 崔学军

董县中 温玉转 熊冬梅

前 言

PREFACE

“科技兴农，种子先行”，农作物良种是农业生产最重要的基本物质，也是农业生产的内在因素，各种增产措施的增产作用，只能通过良种才能发挥，其增产效果也只能由良种来体现，提高农作物单位面积产量，需要选用高产品种；改善农产品品种质，需要选用优质品种；调整种植业结构，实现集约化种植，提高复种指数，增加经济效益，更需要与之相配套的优良品种。总之，农业生产呼唤优良品种，农业生产者期望得到名优品种。推广应用良种是提高产量、改善品质的一条最经济、最有效的途径，是促进农业生产发展的重要条件。

我国是世界历史悠久的农业大国，很早就认识到种子的重要性，《诗经·大雅·生民》中就提到“嘉种”（良种）；《吕氏春秋》中记述了6种作物的选种；《汜胜之书》中记述了小麦的选种留种方法。近代世界各国发展农业的经验都是把种子放在突出的位置，走品种改良之路，以种子为突破口来带动农业的飞跃。多年来，我国农业科研单位、农业院校育种工作者和农民育种家们一道辛勤耕耘，培育出了一批又一批的农作物新品种，促使我国农作物产量大幅度提高，并使品质、抗性相继得到了很大的改善。据专家测算，我国农业增产中种子的贡献率达30%以上。

随着现代农业的发展，农业生产对优良品种和优良种子的需

求越来越迫切，也越来越专业化和多样化，对新品种培育和良种繁育工作的要求也越来越高，为了适应和满足这一需求，我们根据育种和良种繁育基本理论，结合多年来的实践经验，组织编写了本书，旨在为我国种子事业的发展尽些微薄之力。

本书以理论和实践相结合为原则，在概述了育种学基本理论的基础上，对优良品种的培制技术、中间试验与选育技术以及优良品种的合理利用与防止混杂退化技术等做了较系统论述，同时，对一些主要农作物的良种繁育实用技术也进行了阐述，对近年来河南省新审定的主要作物优良品种特征特性进行了介绍，最后附有种子有关法律、法规以及规章。本书内容通俗易懂，语言精练朴实，技术具体实用，生产可操作性较强，适宜于广大农民和基层农业科技人员阅读。

由于编者水平和手头资料有限，疏漏纰缪之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编 者

2014 年 1 月

目 录

CONTENTS

第一章 农作物品种的概念与作用	(1)
第一节 作物育种学的概念与意义	(1)
第二节 作物种子与品种的概念及其在农业生产中的 作用	(3)
第三节 国内外作物育种的成就与展望	(7)
第二章 农作物育种与良种繁育基本技术	(10)
第一节 优良品种的培制技术	(10)
第二节 品种的中间试验	(57)
第三节 主要作物品种审定的条件与标准	(60)
第四节 优良品种的合理利用技术	(70)
第五节 品种的混杂退化原因及其防止措施	(77)
第三章 主要农作物良种繁育实用技术	(83)
第一节 良种繁育概述	(83)
第二节 小麦良种繁育技术要点	(102)
第三节 花生良种快速繁育及原种生产技术	(106)
第四节 葱蒜类蔬菜种子繁育及提纯复壮技术	(109)
第五节 玉米杂交制种技术	(115)
第六节 黄瓜良种繁育技术	(123)
第四章 主要农作物优良品种特征特性介绍	(129)
第一节 小麦作物优良新品种特征特性介绍	(129)

第二节	玉米作物优良新品种特征特性介绍	(162)
第三节	花生作物优良新品种特征特性介绍	(237)
第四节	棉花作物优良新品种特征特性介绍	(255)
第五节	大豆作物优良新品种特征特性介绍	(279)
第六节	西瓜作物优良新品种特征特性介绍	(285)
第七节	马铃薯作物优良新品种特征特性介绍	(312)
附件	农作物种子有关法律法规与管理办法	(316)
附件一	中华人民共和国种子法	(316)
附件二	农作物种子生产经营许可管理办法	(331)
附件三	主要农作物品种审定办法	(346)
主要参考文献		(356)

第一章 农作物品种的概念与作用

第一节 作物育种学的概念与意义

中国是世界上最大的农业生产国之一，农业是我国赖以生存的基础行业，俗语说“民以食为天”，没有充足的粮食资源，人们的生存、生活便无法得到保障。几千年的农业发展历史证明，要想获取充足的粮食资源必须从两条途径着手：一条途径为改善作物的生活环境，即采用优良的栽培技术，满足作物个体发育的需要。如对栽培作物精耕细作，灌溉施肥，使其生长良好。另一条途径最有效，即选育优良作物品种。因为不同的品种在产量、品质、熟期、抗逆性等方面均有明显的区别。同时，良种是获得优质高产农产品的根本，即是决定农作物产量与品质及抗逆能力的内因，良好的栽培技术仅是人为创造的外在条件，外因只有通过内因才起作用。所以，选育优良作物品种对农业生产作用巨大。

《作物育种学》是一门以研究和选育优良作物品种的理论和方法的科学。农作物优良作物品种的“选育”和“繁殖”是育种的核心和新育出品种得以推广应用的前提。我们了解作物育种学的基本任务就是选育好的优良作物品种和繁殖好的优良品种，换句话说，就是创造优良品种，并且将优良品种的种性保持下

来，延续到后代中去。

目前，我们现有的农作物，不管是粮食作物（小麦、水稻、玉米等），还是经济作物（蔬菜、烟草、亚麻等），都属于栽培植物，多是由野生植物进化来的。进化主要包括 3 个基本因素：即变异→遗传→选择。进化分为自然进化和人工进化，作物在自然条件下发生变异，经过自然选择而进化的过程为自然进化，通过人工诱导变异，经人为选择朝有利于人们需求方向的进化则为人工进化。一般自然进化的进程缓慢，品种更加适应当地环境，优胜劣汰，适者生存；人工进化的进程比较迅速，更加有利于生产的发展。

作物育种学的应用性很强，主要以遗传学和进化论为基础，还包括了作物栽培学、植物病理学、农业昆虫学、农业气象学、生物统计学与试验设计、生物技术、农产品加工等许多学科的知识综合运用。例如，在做水稻育种时，除了熟练掌握水稻育种的基础理论外，还需要掌握水稻栽培学，水稻病虫害防治，生物统计学和农产品加工及品质分析等多学科。

作物育种学的内容很多，其主要内容归纳起来有以下几点：一是育种目标的制订及实现目标的相应策略；二是种质资源搜集、保存、研究、利用和创新；三是选择的理论与方法；四是人工创造变异的途径、方法和技术；五是杂种优势利用的途径与方法；六是目标性状的遗传、鉴定及选育方法；七是育种各阶段的田间试验技术；八是新品种的审定推广和种子生产。

从 1927 年美国 Hayes 和 Garber 的首部《作物育种》教材问世，截至目前，作物育种学经历了近 90 年的发展历程，农作物育种取得了巨大的工作成就，也形成了现有的育种格局，其归纳起来有以下 3 个特点。

一、育种目标要求不断提高

育种目标已经由最初的以追求产量为唯一目标,演变为现代的追求产量、品质、抗性、机械化操作程度等多元化目标扩展。

二、种质资源工作得到广泛的重视

目前,许多国家先后建立了先进的种质资源库和原原种繁殖基地。

三、大力开拓育种新途径

育种途径由常规杂交育种向转基因育种、分子标记辅助育种、倍性育种和诱变育种等多途径进发。

可见,随着科技的不断更新,作物育种途径的发展也在向新的领域不断突破,新的作物品种在不断被审定、推广。今后必须大力开展遗传育种的基础理论研究,不断揭示农作物主要经济性状和质量性状的遗传规律,以克服盲目性,增强预见性,以常规育种和其他育种手段相结合,努力缩短育种年限和周期,同时,农作物品种的选育和繁育要有机结合,不断选育出更新更好的农作物品种。

第二节 作物种子与品种的概念及其在农业生产中的作用

一、种子的基本概念

种子是整个植物界从低等的菌藻植物到高等的被子植物经过亿万年进化过程的产物,种子在植物学上是指胚珠发育而成的繁殖器官。在农业生产上,种子是最基本的生产资料,其涵义要比

植物学上的种子广泛得多，一般认为，凡是农业生产上可以直接利用作为播种材料的植物器官都称为种子。为了与植物学上的种子有所区别，后者称为“农业种子”更为恰当，但在习惯上，为了简便起见，统称为种子。

在农业生产中，种子是联系前后代作物的桥梁，每个作物品种所具有的生物学特性和优良经济性状都必须通过种子传递给后代，因此，前后代作物的种子对下代作物的生长发育、适应能力以及产量的丰歉等都具有决定性的作用。

种子学是研究种子的特征、特性和生命活动规律的一门应用科学。也是一门后起的科学。狭义而言，它是植物学的一个分支，从生物学观点阐明植物学种子各种生命现象的变化及其环境条件的联系，从基础理论方面加深对种子的认识；广义而言，除上述内容外，还包括种子的应用技术，将科学理论与农业实践紧密联系起来。因此，广义的种子学包括基础理论和应用技术两个方面。

种子学的主要任务是为农作物种子生产提供科学理论依据和先进技术措施的，具体讲可归纳以下几点。

(1) 根据种子的形态结构，理化性质及生命活动规律，确定其耐藏的合理措施。

(2) 根据种子的特征特性，对各种类型品种的种子进行鉴定，以确定种子的真实性和品种纯度，并应用各种科学仪器和规定方法，对作物种子的播种品质进行检验，以确定其优劣，评定其等级，决定其能否在农业生产上应用。

(3) 根据各种农作物种子的化学成分，确定其营养价值与工艺品质，从而评定其利用价值，并为选育优质种子和制订合理的加工技术措施提供依据。

(4) 根据种子的生理特性与生态关系，阐明各种作物种子的成熟、休眠、萌发特性和机理，从而在实践上，对种子生产与

作物栽培提供有效的控制途径。

(5) 根据种子特性及对各种理化因素的反应, 确定适宜的种子处理方法。

二、农作物品种的概念

作物品种是指人类在一定的生态和经济条件下, 根据自己的需要所创造的某种作物群体, 它具有相对稳定的遗传性状, 在生物学、形态学和经济性状上具有相对的一致性, 在一定的地区和一定栽培条件下, 在产量、品质、生育期和适应性等方面符合人类生活和生产发展的需要, 并通过简单的繁殖手段保持其群体的恒定性。

首先, 品种是人类劳动的产物, 是由野生植物经过人工选择进化来的。

其次, 品种是经济上的类别, 不是植物分类学上的名称。植物分类学上一般分为界、门、纲、目、科、属、种, 而在经济类别上, 将种又细分为不同品种。

再次, 品种的种植具有一定的地区适应性和时间性。一般一个品种的选育要通过国家有关部门审定之后, 才能认定为品种, 而该品种的只能在规定的适宜地区种植, 而且随着新品种的不断审定, 许多过时品种都会面临被淘汰的命运。

一个优良品种通常应有以下 3 个基本条件。

(1) 丰产性。丰产性是指在一定地区和一定的栽培管理条件下, 能获得高额而稳定的产量。

(2) 品质优良。农作物产品主要是作为食品来利用的, 在品质方面要求较高, 优良的作物品种, 其产品应是品质优良, 水分适中, 味道好等。

(3) 抗逆性。优良品种应该具有较强的抵抗不良环境能力。如早熟蔬菜应具有较强的抗寒性, 夏播蔬菜则应有抗湿热性和对

病虫害有较强的抗性。

优良的品种往往有一定的地域性。就是说，任何一个优良品种与当地的土壤水分、气候条件、栽培技术都有密切的关系。如果条件不适宜，虽然是良种，但也达不到丰产的效果，甚至还会造成严重的减产。

三、品种在农业生产中的作用

在农业生产中，优良农作物品种是很受群众欢迎的。因为它具有丰产、优质等特点，不仅能比较充分地利用有利的自然条件和栽培条件，而且可以抵抗和克服其中不利因素的影响，对提高产量、保证稳产高产、改进品质、扩大栽培区、改革耕作制度及合理安排复种、适应现代化农业的发展和提高经济效益等，有着十分重要的作用。具体作用如下：

(1) 提高产量。新中国成立以来，我国的主要粮食作物小麦、玉米等平均单产分别增长 6 ~ 10 倍。这种增长当然与施肥水平的提高、栽培管理的改进都是有关的，但是优良品种的推广应用起了不可低估的作用，有时甚至起了决定性作用。

(2) 保证稳产。农作物产量不稳定的主要因素是自然灾害和病虫害。育成多抗、广适的优良品种在增强抗逆力、抵抗病虫害方面有特殊的意义，也是其他措施无法代替的。

(3) 改进品质。随着城乡商品生产的发展和人民生活水平的提高，品质育种在我国已开始提到日程上来。如小麦、玉米的蛋白质和赖氨酸含量等；花生、大豆的含油量等；这些品质指标在品种间的差别都很大，通过选育新品种，可以改进作物的品质。

(4) 扩大栽培区。随着人口的增多及工农业的发展，一些作物的种植面积不断扩大，而向新地区引种新作物是否成功，关键是看选用的品种是否适宜。

(5) 改革耕作制度及合理安排复种。精耕细作是我国农业的传统,耕作制度多样化也是我国农业特点之一。这对品种的株型、生育期、抗逆性等都有相应的要求。

(6) 适应现代高效农业的发展。现代化农业的发展不断向品种提出新要求。如现代农业机械化作业已发展到各种作物的耕作、施肥、灌溉、喷药、采收、分级、加工等各方面,随着作业的要求,已逐步育成与之相适应的作物品种。

(7) 提高经济效益。使用良种是投资少、见效快、收益大的最经济有效的农业措施。一些良种的培育和推广,得到的经济效益往往是全部研究经费的几十倍、几百倍,甚至更多。

第三节 国内外作物育种的成就与展望

一、作物育种工作成就

从首个《作物育种学》教材问世近一个世纪以来,人类在种质资源保存;育种的途径、方法和技术;目标性状的选育3个方面都取得了可喜的成就。

其一,在种质资源工作保存方面,20世纪80年代就已掌握了大量的植物种质资源,据统计,主要国家植物资源见下表。

表 主要国家掌握的植物资源表

国家	拥有植物资源	统计年代
美国	43 万份以上	1979
前苏联	32 万份	1985
墨西哥国际玉米改良中心	玉米资源 1.3 万份	1979
墨西哥国际小麦改良中心	小麦资源 7 万份	1985
菲律宾国际水稻所	水稻资源 8 万份	1985

目前,全世界一共拥有种质资源 610 万份,我国现已掌握 60 多种作物,30 多万份植物资源,约占世界的 1/20。

其二,在育种途径、方法和技术方面也取得了可喜的成就,目前,已掌握的育种新途径主要有:

(1) 杂种优势利用。玉米、水稻杂种优势利用效果最好,影响最显著。

(2) 远缘杂交。如 8 倍体小黑麦。

(3) 理化诱变。(包括辐射育种、PEG 诱变等)

(4) 组织培养繁育优良新品种。如马铃薯、香蕉、甘薯等作物的脱毒苗,已达到工厂化生产水平,马铃薯脱毒复壮种薯,可提高产量 30% ~ 50%;脱毒香蕉一穗可达上百斤(1 斤 = 500g)。

(5) 细胞融合。通过原生质体培养,目前已有 80 多种植物培养出了再生植株。

(6) 基因工程。

①抗病虫等农作物育种。如转 BT 毒蛋白基因水稻、棉花等。

②提高作物产量,改进作物品质方面,目前,也都有相关研究报道。

其三,在目标性状的选育方面也有新的突破:

(1) 在产量育种上:绿色革命是世界作物育种史上的一项伟大成就。而这其中最杰出的代表人物就是杂交水稻之父—袁隆平,目前,超级杂交稻亩产已突破 900kg 大关。

(2) 在抗病育种上:小麦抗锈病;玉米抗大、小斑病;水稻抗白叶枯病;棉花抗枯、黄萎病等育种,都取得了显著成效。

(3) 在品质育种方面:玉米、小麦、大麦高蛋白、高赖氨酸选育;油菜高含油量、低芥酸、低硫苷选育;提高棉花纤维长度、强度选育等,都获得了较大进展。

二、作物育种工作的展望

虽然作物育种工作在近一个世纪之内取得了巨大的成就，但随着现代科学技术的发展，作物育种工作还将有很大的发展空间。

其一，种质资源工作有待进一步加强。种质资源是育种工作得以有效开展的前提，没有资源，就无法很好地开展育种工作，没有好的种质资源，更不能获得好的品种。

其二，要深入开展育种理论和方法的研究。常规的育种方法繁琐而辛苦，而且耗时耗力；而随着新技术的不断运用，在简化育种过程，缩短育种时间等方面，均有着较大的优势。

其三，要加强多学科综合研究和育种单位间协作。作物育种学是一门多学科相互联系的综合性科学，必须尽可能熟悉并掌握有关学科；另外，由于国内外各育种单位的竞争关系，对各自研究材料和技术的保密，大大限制了材料的流通和育种技术的交流，阻碍了育种工作整体提升，今后在这方面，国家有关部门能给予足够重视，开展交流，使育种单位间相互协作，为育种学的进步添砖加瓦。