



普通高等教育“十二五”规划教材

“十二五”江苏省高等学校重点教材 (编号: 2013-1-186)



(second edition)

SEED SCIENCE

种子学 (第二版)

张红生 胡 晋 主编



科学出版社

普通高等教育“十二五”规划教材
“十二五”江苏省高等学校重点教材(编号:2013-1-186)

种 子 学

(第二版)

张红生 胡 晋 主编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书较系统全面地介绍了种子科学技术的基本原理、研究成果和最新进展,内容包括种子的形成和发育、种子的形态构造和化学成分、种子的休眠与萌发、种子的寿命和活力,以及种子的加工、贮藏和检验等。全书既考虑了内容的系统性,有利于当前的教学需要,又注重概括提炼,兼顾种子科学研究的未来发展。

本书可作为高等农林院校植物生产类及种子科学相关专业本科生和研究生的教材,也可供广大种子科技工作者及农业科研和技术人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

种子学/张红生,胡晋主编. —2版. —北京:科学出版社,2015

普通高等教育“十二五”规划教材·“十二五”江苏省高等学校重点教材
(编号:2013-1-186)

ISBN 978-7-03-045239-9

I. ①种… II. ①张… ②胡… III. ①作物-种子-高等学校-教材 IV. ①S330

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 170171 号

责任编辑:丛楠 韩书云/ 责任校对:蒋萍

责任印制:赵博/ 封面设计:铭轩堂

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

文林印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2010年8月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2015年6月第 二 版 印张:17 3/4

2015年6月第一次印刷 字数:421 000

定价:39.80元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

《种子学》(第二版)编委会名单

- 主 编 张红生 胡 晋
- 副主编 王州飞 孙 群 宁书菊 何丽萍
- 编 者 (按姓氏笔画排序)
- 王州飞 (南京农业大学)
- 王曙光 (山西农业大学)
- 宁书菊 (福建农林大学)
- 邢 邯 (南京农业大学)
- 朱昌兰 (山西农业大学)
- 向春阳 (天津农学院)
- 刘丕庆 (广西大学)
- 孙 群 (中国农业大学)
- 孙黛珍 (山西农业大学)
- 李培富 (宁夏大学)
- 何丽萍 (云南农业大学)
- 张红生 (南京农业大学)
- 赵光武 (浙江农林大学)
- 赵晋铭 (南京农业大学)
- 胡 晋 (浙江大学)
- 钱虎君 (南京农业大学)
- 主 审 盖钧镒 (南京农业大学)

第二版前言

本教材自出版以来,在科学出版社的大力支持下,已在全国 10 余所本科高校中使用,深受广大师生的好评。近年来,随着国家对种业发展的重视,种子学被赋予了更多新的内涵,吸引了更多的学者和科研人员关注种子学科的建设和发展。种子学领域研究也有了新的发展,由此促使我们撰写一本更新扩展的修订版,而这个计划也得到了科学出版社、江苏省教育厅、南京农业大学的大力支持。我们决定保持第一版的核心,并保持第一版的排版格式,但改正一些错误、错别字,以及混乱的段落,也更新了种子学各章节的内容,强化了学生实践能力方面的内容。我们希望新版不但更加丰富,而且更加符合当前人才培养、学科发展等要求。

本教材第一章由张红生、胡晋、王州飞执笔,第二章由王州飞、张红生执笔,第三章由宁书菊执笔,第四章由孙黛珍、王曙光执笔,第五章由何丽萍执笔,第六章由赵光武执笔,第七章由王州飞、刘丕庆执笔,第八章由王州飞、朱昌兰执笔,第九章由孙群、向春阳执笔,第十章由李培富、胡晋执笔。书中有关种子学遗传基础部分内容由邢邯、赵晋铭执笔,有关计算机应用部分由钱虎君执笔。最后,全书由张红生、王州飞负责修改校正。

国内外相关的专著、综述和研究论文为本教材的编写提供了丰富的素材,在此对其作者表示崇高的谢意!在本教材编写过程中,得到了科学出版社、江苏省教育厅、南京农业大学有关领导、专家的关心和支持,在此表示衷心的感谢!

种子学研究成果日新月异,加之编者们水平有限,修订版中还可能存在不足之处,敬请读者批评指正。

编 者

2015 年 6 月 28 日

第一版前言

种子是裸子植物和被子植物特有的繁殖体,它由胚珠经过传粉受精形成。在农业生产上,种子是最基本的生产资料。种子学是研究植物种子的特征特性、生命活动规律的基本理论和农业生产应用技术的一门应用科学技术。种子学在现代农业生产中发挥着重要的作用,可以为植物生产、种子繁殖、加工处理、贮藏和检验提供科学理论和技术基础。因此,种子学是植物生产类专业的一门重要课程。

本书在长期教学、科研的基础上,广泛收集了国内外大量文献,比较全面系统地介绍了种子学的研究成果和进展。内容包括绪论、种子的形成发育和成熟、种子的形态构造和分类、种子的化学成分、种子休眠、种子萌发、种子寿命、种子活力、种子加工与贮藏、种子检验共10章。每章内容既阐述基本原理,又介绍国内外最新研究成果和实用技术;既考虑内容的系统性,又注重概括精炼;既照顾当前的教学需要,又着眼种子科学未来的发展。因此,本书可作为高等农林院校植物生产类及种子相关专业的教材,也可供种子科技工作者及农业技术人员学习参考。希望本书的出版能为我国农业生产及种子事业的发展,为提高我国种子学的教学、科研水平起到一定作用。

本书第一章由张红生、胡晋执笔,第二章由张红生、王州飞执笔,第三章由宁书菊执笔,第四章由孙黛珍、王曙光执笔,第五章由何丽萍执笔,第六章由赵光武执笔,第七章由刘丕庆执笔,第八章由王州飞、朱昌兰执笔,第九章由孙群执笔,第十章由胡晋执笔。书中有关种子学遗传基础部分内容由邢邯、赵晋铭执笔,有关计算机应用部分由钱虎君执笔。最后,全书由张红生负责修改校正,全书由盖钧镒院士审阅。

本书的出版,得到了科学出版社有关编辑的大力支持和帮助,在此深表谢意!国内外相关的专著、综述和研究论文为本书的编写提供了丰富的营养,在此对其作者表示崇高的谢意!在本书编写过程中,得到了南京农业大学有关领导、专家的关心和支持,在此表示衷心的感谢!

随着科学技术的发展,特别是分子生物学、基因组学和蛋白质组学等学科的迅速发展,种子学研究成果也日新月异;加之编者们水平有限,编写时间仓促,书中难免存在不足甚至错误之处,敬请读者批评指正。

编 者

2009年12月28日

目 录

第二版前言

第一版前言

第一章 绪论	1
第一节 种子的涵义	1
一、真种子	1
二、类似种子的果实	1
三、营养器官	2
四、人工种子	2
第二节 种子学的内容和任务	2
第三节 种子学的发展	4
第四节 种子学在农业生产中的作用	5
小结	7
思考题	7
第二章 种子的形成发育和成熟	8
第一节 种子形成发育的一般过程	8
一、受精作用	8
二、种子的形成发育	13
第二节 主要作物种子的形成和发育	19
一、主要农作物种子的形成和发育	19
二、主要蔬菜种子的形成和发育	23
三、其他作物种子的形成和发育	24
第三节 种子发育的异常现象	24
一、多胚现象及其产生的原因	24
二、无胚现象及其产生的原因	25
三、无融合生殖和无性种子	25
第四节 种子的成熟及其调控	26
一、种子成熟的阶段	27
二、种子成熟过程中的变化	29
三、种子成熟的调控	39
四、环境条件对种子成熟的影响	42
小结	45
思考题	45
第三章 种子的形态构造和分类	46

第一节 种子的一般形态构造	46
一、种子的外表性状	46
二、种子的基本构造	47
第二节 主要作物种子的形态构造	52
一、主要农作物种子的形态构造	52
二、主要蔬菜种子的形态构造	60
三、其他作物种子的形态构造	65
第三节 种子的植物学分类	69
一、根据胚乳的有无分类	70
二、根据植物形态学分类	70
第四节 种子形态构造的遗传基础	72
小结	73
思考题	74
第四章 种子的化学成分	75
第一节 种子的主要化学成分及其分布	75
一、种子的主要化学成分	75
二、农作物种子主要化学成分及其分布	76
三、蔬菜作物种子主要化学成分及其分布	78
四、其他作物种子主要化学成分及其分布	79
五、影响种子化学成分的因素	80
第二节 种子水分	81
一、种子中水分的存在状态	81
二、种子的临界水分和安全水分	82
三、种子的平衡水分	82
第三节 种子的营养成分	85
一、糖类	85
二、脂质	88
三、蛋白质	90
第四节 种子的生理活性物质	92
一、植物激素	93
二、酶	95
三、维生素	96
第五节 种子的其他化学成分	97
一、矿物质	97
二、色素	98
三、种子毒物和特殊化学成分	99
第六节 种子化学成分的遗传基础	101
一、种子化学成分的遗传特点	101

二、主要作物种子化学物质的遗传基础	102
小结	104
思考题	105
第五章 种子休眠	106
第一节 种子休眠的原因和机制	106
一、种子休眠的意义	106
二、种子休眠的类型	107
三、种子休眠的原因	108
四、种子休眠的机制	113
五、种子休眠的遗传机制	116
第二节 不同作物种子的休眠	117
一、禾谷类种子的休眠	117
二、豆类种子的休眠	119
三、其他种子的休眠	121
第三节 种子休眠的调控	124
一、延长种子的休眠期	124
二、缩短种子的休眠期	125
小结	127
思考题	127
第六章 种子萌发	128
第一节 种子萌发的过程及类型	128
一、种子萌发的过程	128
二、种子萌发的类型	130
第二节 种子萌发的生理生化及遗传基础	132
一、细胞的活化和修复	132
二、种胚的生长和合成代谢	133
三、贮藏物质的分解和利用	133
四、呼吸作用和能量代谢	138
五、种子萌发的遗传基础	139
第三节 种子萌发的环境条件	140
一、水分	140
二、温度	142
三、氧气	144
四、光	145
五、其他条件	145
小结	147
思考题	147
第七章 种子寿命	148

第一节 种子寿命的概念及其差异	148
一、种子寿命概念	148
二、种子寿命差异	148
第二节 种子寿命的影响因素	149
一、影响种子寿命的内在因素	149
二、影响种子寿命的环境条件	151
第三节 种子衰老及其机制	153
一、种子衰老的形态特征	153
二、种子衰老的生理生化特征	154
三、种子衰老的遗传基础	156
四、陈种子的利用	156
第四节 种子寿命的预测	156
一、根据温度和水分预测种子寿命	156
二、修正后的种子寿命预测方程和列线图	158
小结	162
思考题	162
第八章 种子活力	163
第一节 种子活力的概念和意义	163
一、种子活力的概念	163
二、种子活力的重要意义	164
第二节 种子活力的生物学基础	166
一、影响种子活力的因素	166
二、种子活力与种子劣变的关系	169
三、高活力种子形成机制	170
第三节 种子活力测定	171
一、种子活力测定概述	171
二、常用的种子活力测定方法	172
三、种子活力测定技术的发展趋向	176
小结	177
思考题	177
第九章 种子加工与贮藏	178
第一节 种子加工	178
一、种子清选	178
二、种子干燥	183
三、种子处理	187
第二节 种子贮藏	189
一、种子的呼吸作用和后熟作用	189

二、种子入库及贮藏期间的变化	192
三、主要农作物及蔬菜种子贮藏方法	198
第三节 种子加工与贮藏的计算机管理	204
一、种子加工的计算机管理	204
二、种子贮藏的计算机管理	207
小结	210
思考题	210
第十章 种子检验	212
第一节 种子检验的概念和意义	212
一、种子检验的概念	212
二、种子检验的重要意义	213
第二节 种子检验的内容和程序	213
一、种子检验的内容	213
二、种子检验的程序	215
第三节 扦样	215
一、扦样的原则	215
二、仪器设备	216
三、扦样方法	218
四、混合样品的配制	220
五、送验样品的分取	220
六、送验样品的包装和发送	221
七、样品的保存	221
第四节 净度分析	221
一、净度分析的目的与意义	221
二、净种子、其他植物种子和杂质区分总则	221
三、净度分析方法	222
四、结果报告	226
第五节 种子发芽试验	226
一、发芽试验的意义	226
二、发芽试验设备和用品	227
三、发芽试验方法	227
第六节 真实性和品种纯度鉴定	232
一、真实性和品种纯度鉴定方法	232
二、室内鉴定	233
三、田间小区种植鉴定	238
第七节 种子水分测定	239
一、种子水分测定的重要性	239
二、种子水分测定的标准方法	239

三、电子水分仪速测法	242
四、采用整粒种子样品测定水分的烘箱法	244
第八节 种子生活力测定	244
一、种子生活力测定的意义	244
二、四唑染色法测定程序	244
第九节 种子健康测定	250
一、种子健康测定的重要性	250
二、测定程序	251
第十节 种子重量测定	253
一、种子千粒重测定的必要性	253
二、测定方法	253
三、结果报告	254
四、规定水分千粒重的换算	254
第十一节 种子检验的计算机管理	254
一、在种子样品接收登记方面的应用	254
二、在种子净度分析中的应用	254
三、在种子发芽试验中的应用	254
四、在品种真实性及品种纯度测定中的应用	255
五、在种子活力测定中的应用	255
六、在检验数据分析中的应用	255
七、在图形设计打印上的应用	256
八、在各种档案建立方面的应用	256
小结	257
思考题	257
主要参考文献	258
附录 1 农作物种子质量国家标准	264
附录 2 植物拉丁学名称	270

第一章 绪 论

【内容提要】种子是农业生产最基本的生产资料。种子学是一门研究植物种子的特征特性和生命活动规律基本理论的应用型科学。自 19 世纪以来,特别是近来现代分子生物学、分子遗传学、基因工程等学科快速发展,大大促进了种子学科的发展,种子学在农业生产中发挥着越来越重要的作用。

【学习目标】通过本章学习,了解种子学发展历史,明确种子学在农业生产中的作用。

【基本要求】理解种子概念;掌握种子学的内容和任务。

第一节 种子的涵义

目前地球上现存的植物有 40 万种左右,种子植物占了约 2/3。种子与人类的生活密切相关,人们吃的粮食、蔬菜、水果等绝大多数来自种子。种子在植物学上是指由胚珠(ovule)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。凡是农业生产上可直接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,农业工作者为了简便起见,统称为种子。目前世界各国所栽培的作物,包括农作物、园艺作物、牧草和森林树木等种类,播种材料种类繁多,大体上可分为真种子、类似种子的果实、营养器官和人工种子。

一、真种子

真种子是植物学上所指的种子,它们都是由胚珠发育而成的,如豆类(除少数例外)、棉花、油菜及十字花科的各种蔬菜、黄麻、亚麻、蓖麻、烟草、芝麻、瓜类、茄子、番茄、辣椒、苋菜、茶、柑橘、梨、苹果、银杏,以及松柏类等。

二、类似种子的果实

这一大类在植物学上称为果实,大部分为小型的干果,其内部含有一颗或几颗真种子。某些作物的干果,成熟后不开裂,可以直接用果实作为播种材料。例如,禾本科作物的颖果(小麦、玉米等为典型的颖果,而水稻与皮大麦果实外部包有稃壳,在植物学上称为假果);向日葵、荞麦、大麻、苕麻等的瘦果;伞形科(如胡萝卜和芹菜)的分果;山毛榉科(如板栗和麻栎树)和藜科(如甜菜和菠菜)的坚果;黄花苜蓿和鸟足豆的荚果;蔷薇科的内果皮木质化的核果等。

在这些干果中,以颖果和瘦果在农业生产上最为重要。这两类果实的内部均含有一颗种子,在外形上和真种子也很类似。所以,往往称之为“子实”,意为类似种子的果实。禾谷类作物的子实有时也称为“谷实”,而“子实”及真种子均可称为籽粒。

三、营养器官

许多根茎类作物具有自然无性繁殖器官,如甘薯和山药(薯蓣)的块根,马铃薯和菊芋的块茎,芋和慈姑的球茎,葱、蒜、洋葱的鳞茎等。另外,甘蔗和木薯用地上茎繁殖,莲用根茎(藕)繁殖,苎麻用吸枝繁殖等。上述这些作物大多也能开花结实,并且可供播种,但在农业生产上一般均利用其营养器官种植,以发挥其特殊的优越性。一般在进行杂交育种等少数情况下,才直接用种子作为播种材料。

四、人工种子

人工种子是将植物离体培养过程中产生的胚状体(主要指体细胞胚)包裹在含有养分和具有保护功能的物质中而形成,在适宜条件下能够发芽出苗,长成正常植株的颗粒体,也可称为合成种子(synthetic seed)、人造种子(artificial seed)或无性种子(asexual seed)。由于人工种子与天然种子非常相似,都是由具有活力的胚胎与具有营养和保护功能的外部构造(相当于胚乳和种皮)构成的适用于播种或繁殖的颗粒体。

天然种子的繁殖和生产受到气候季节的限制,并且在遗传上会发生天然杂交和分离现象,而人工种子在本质上属于无性繁殖。因此,人工种子具有许多优点:①可用于自然条件下不结实或种子很昂贵的特种植物快速繁殖。②繁殖速度快。例如,用一个体积为12 L的发酵罐,可在20多天内生产胡萝卜体细胞胚制作人工种子1000万粒,可供几十公顷农田种植。③可固定杂种优势,使 F_1 代杂交种多代使用。

小知识:人工种子的现状

传统的农业种植方式是“春种一粒粟,秋收万颗籽”,但是随着植物细胞工程技术的发展,1978年美国植物学家穆拉希格首次提出利用试管培养出来的芽或胚状体,包以胶囊从而代替自然种子用于田间播种。目前普遍研制的人工种子,是以海藻酸钠为介质,将体细胞胚与海藻酸钠溶液混合后滴入氯化钙溶液,经离子交换后形成海藻酸钙的固体圆形颗粒(胶囊丸)。迄今为止,世界各国约对40种植物的体细胞胚或芽研制过人工种子。我国从1987年开始,已在胡萝卜、苜蓿、芹菜、黄连、云杉、桉树、番木瓜等十种植物上得到人工种子。目前人工种子大多数仍只停留于实验室中的工作,该技术由实验室向商业化生产转化,还有不少问题未得到解决。

第二节 种子学的内容和任务

种子学(seed science)是研究种子的特征特性和生命活动规律的基本理论及其在农业生产应用的一门应用科学技术。当今随着种子科学研究的深入和应用技术快速发展,通常将种子学扩展为种子科学和技术(seed science and technology)。

种子学是建立在其他自然科学基础上的独立科学体系,如植物学(包括形态、解剖、分类、生理生态、胚胎等)、化学(主要是有机化学和生物化学)、物理学、生物统计学、遗传学、

分子生物学、种子病理学、农业昆虫学、微生物学等。同时,种子学的理论知识又是许多其他学科的重要理论基础(图 1-1)。

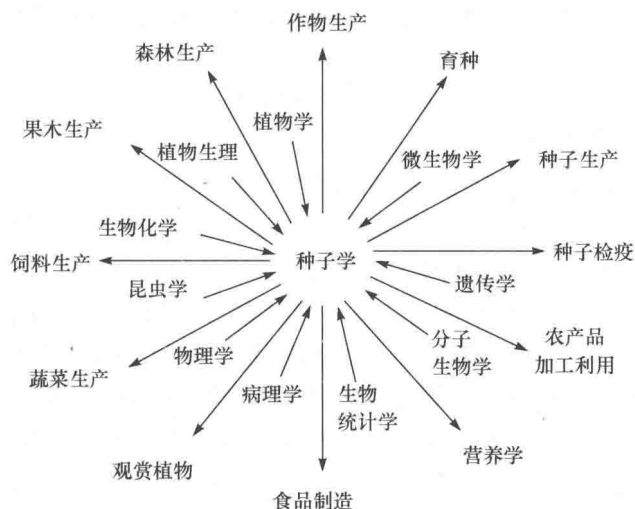


图 1-1 种子学与其他学科的关系

从狭义上讲,种子学是植物学的一个分支,它从生物学观点阐明植物种子各种生命现象的变化及其与环境条件的联系,从基础理论方面加深对种子的认识,包括种子发育成熟、形态特征、化学成分、生理生化、种子寿命、休眠与发芽、种子活力等内容。广义而言,除上述内容外,还包括种子的应用技术,如种子生产、种子加工(清选、干燥、处理和包衣)、种子检验、种子贮藏和种子管理等内容。可见,广义的种子学包括基础理论和应用技术的有关内容,其中种子理论是种子应用技术和开发新技术的基础,种子技术将种子学理论与农业实践紧密联系起来。因此,种子学既是植物生产类专业的一门重要专业基础课,又是一门直接为农业生产服务的应用技术。

种子学的主要任务是植物生产和种子检验、种子贮藏、种子处理加工和种子繁殖生产提供科学理论依据和先进技术,以最大限度地提高作物生产及种子生产的产量和质量。具体说,种子学的任务主要可归纳为以下几方面。

(1) 根据种子生理生化特性和分子遗传机制与生态的关系,阐明各种作物种子形成发育、成熟、休眠、萌发特性和激素调控机制,从而为作物生产和种子生产提供有效的调控管理技术措施。

(2) 根据种子的形态特征、化学成分、水分特性、呼吸代谢和活力特性,为种子的合理和安全加工技术提供理论依据和实用技术,并为种子利用、营养价值及加工工艺提供参考依据。

(3) 根据种子的形态结构、理化分子特性、生命活动和寿命的特点,阐明其贮藏特性,制订出种子合理、安全的包装和贮藏管理措施。

(4) 根据种子的形态特性、细胞遗传、生化和分子生物学特性,制订和采用合理及先进的方法,对各种类型和品种及转基因品种进行鉴定,测定种子及品种的真实性和纯度,并按种子特征特性制订种子检验仪器和规定技术,对作物种子播种质量进行检验,以判断

种子的优劣,评定其等级和种用价值,确保农业的丰收。

(5) 根据种子为有生命的生物有机体和作为播种材料的特性,制订合理的管理措施,确保全面利用优良品种的优质种子,推动农业现代化和农业可持续发展。

第三节 种子学的发展

种子学是一门后起的科学。19世纪初,欧洲各国的自然科学迅猛发展,在生物学、农学、森林学和畜牧学等飞跃发展的基础上,种子科技知识才相应不断累积,日趋完善。1876年奥地利科学家Nobbe在德国首次发表了种子科技方面的巨著《种子学手册》,该书被公认为当时种子文献中的权威著作。自该书出版后,种子学开始以一门新兴科学的面貌出现在生物科学和农学领域,因而Nobbe被推崇为种子学的创始人。在此前后,许多杰出的科学家对种子科学作出了引人注目的贡献。例如,1859~1887年Sachs研究了种子成熟过程中营养物质积累变化,1874年Haberlandt研究了种子寿命,1883年Cieslar开展了光对种子发芽的影响研究,1891年de Vries揭示种子后熟与温度的关系,1894年Wiesner对种子萌发抑制物质进行了研究,1898年Nawashin对被子植物双受精进行了研究等。

20世纪是种子科学与技术迅猛发展并推动世界各国种子工作及农业生产前进的重要时期。1931年国际种子检验协会(ISTA)颁发了世界第一部国际种子检验规程,促进了国际种子的贸易和交流。1934年日本科学家近藤万太郎的《农林种子学》问世,对种子界的影响很大。1953年Crocker和Barton的《种子生理学》被认为当代种子生理学第一部巨著。此外,1957年什马尔科的《种子贮藏原理》、1960年柯兹米娜的《种子学》、1978年Khan的《种子休眠与萌发的生理生化》、1982年Kozlowki的《种子生物学》及1982年Bewley和Black的《种子萌发的生理生化》等反映了当时种子学研究进展。在我国,1961年叶常丰编写的《种子学》、《种子贮藏与检验》,1985年傅家瑞的《种子生理学》,1990年和1991年郑光华的《实用种子生理学》和《种子活力》,1993年毕辛华和戴心维主编的《种子学》等著作对我国种子科学的普及和发展起了积极的作用。20世纪60~80年代,种子生理方面的研究取得了很多成就,如光敏色素的发现,种子休眠的内源激素学说和呼吸代谢途径学说,赤霉素和壳梭孢素对种子萌发生理的独特效应,以及种子各种处理和播种技术等。

科学技术的发展和进步,尤其是分子生物学、分子遗传学、基因工程等学科的突飞猛进,促进了种子科学和技术的发展。在种子科学方面,种子休眠、萌发的生理生态及机制,种子生命活动及劣变过程中的亚细胞结构变化和分子生物学,种子活力的分子基础,种子代谢和发育,顽拗型种子的特性,种子寿命的预测及种质资源保存等方面的研究均达到了一定的深度。在种子技术方面,种子引发、种子超干贮藏、种子超低温贮藏、人工种子的研究方兴未艾,受到各国科学家的日益关注和重视。2013年Bewley等编写的《种子发育萌发与休眠》(第三版)介绍了当前种子学最新的一些研究进展。在我国,2001年颜启传等编写的《种子学》和《种子检验原理和技术》,以及2006~2011年胡晋等编写的《种子生物学》、《种子生产学》、《种子贮藏加工学》、《种子贮藏原理与技术》等著作对我国种子科学的

发展起到了积极的作用。

目前,许多研究机构已成为对种子学的发展具有突出贡献并具权威性的单位,如英国的里丁大学农学系、英国皇家植物园、美国马里兰州贝尔茨维尔的国家种子研究实验室、美国艾奥瓦州立大学种子科学中心、美国俄亥俄州立大学农学系、美国柯林斯堡的国家种子贮藏实验室、美国加州大学戴维斯分校种子生物技术中心、荷兰瓦赫宁根大学种子科学中心、以色列希伯来大学、巴黎第六大学植物生理与应用实验室、日本山口大学农学院、马来西亚马来大学农学系等。同时,国际种子检验协会(ISTA)、美国官方种子分析家协会(AOSA)和国际种质资源研究所(IPGRI)对推动世界各国种子科技和种子工作的发展也都发挥了极为重要的作用。随着对种业发展的重视,我国也成立了专门的种子科学协会,分别在2011年5月和10月成立了中国植物学会种子科学与技术专业委员会、中国作物学会作物种子专业委员会。这些组织的成立对我国种子学发展起到积极的推动作用。

1953年,我国的种子学课程在浙江农学院(浙江农业大学前身)创设,是种子专业研究生的一门重点课程,1955年又开始作为该校农学专业本科生的必修课。叶常丰先生是这门课程的创始人。由于我国种子工作发展的需要,种子学课程已在全国农业院校普遍设置。目前,我国已在中国农业大学、南京农业大学、西北农林科技大学等绝大部分本科院校设置了种子科学与工程专业,对推进我国的种子工作和农业生产发挥了重要的作用。近来,我国种业进入新的快速发展期,南京农业大学等高校专门成立了种业科学系,将有助于提升我国种子学研究水平。

第四节 种子学在农业生产中的作用

种子是农业生产最基本的生产资料,是农作物高产、多抗、优质的内在因素。农业生产不论采用什么先进工具或应用任何现代化技术,都必须通过种子才能发挥增产的作用。优质的种子必须纯净一致,饱满完整,健康无病虫,活力强,这就需要加强种子生产、加工贮藏、种子检验等工作。

在农业生产实践上,种子在形成发育和成熟期间能否正常生长,一方面取决于田间的栽培管理,另一方面与当时的气候条件有密切关系。不当的农业生产管理,往往会发生结实率低、籽粒瘦小畸形、发芽率不高、活力不强等不正常现象,以致严重地影响种子的产量和品质。科学的种子加工与贮藏管理可以延长种子的寿命,提高种子的播种品质,保持种子的活力,为作物的增产打下良好的基础。反之,轻则使种子生活力、活力下降,重则整仓种子发热、霉烂、生虫,给农业生产带来巨大损失。种子检验是确保种子质量的重要环节。通过种子检验,对种子质量作出正确的评价,防止伪劣种子进入市场;对检测有问题的种子,采用适当的处理措施,改善和提高种子质量;通过种子检验,掌握种子水分、杂质和病虫等情况,制订科学、安全的种子贮藏措施和运输方法。因此,种子学可为上述工作的开展提供理论基础和技术支撑。

1995年,我国开始创建种子工程,并于2000年实施了《中华人民共和国种子法》。实施种子工程和种子法的目的是适应社会主义市场经济体制、现代化种子产业发展体制和法制管理体制,实现种子生产专业化、育繁推一体化、种子商品化、管理规范化的种子集团