



“十二五”国家重点图书出版规划项目

中国蔬菜育种学



VEGETABLE BREEDING
IN CHINA

方智远 主编



■ 全书内容由总论和各论两篇组成。总论部分概要论述了中国蔬菜育种学的发展历史、主要成就、育种目标，以及技术途径与创新育种方法、良种繁育、田间试验设计与统计等基础理论与知识；各论部分较详细地介绍了白菜、甘蓝、番茄、萝卜等30余种蔬菜作物的育种概况、种质资源、生物学特性与主要性状遗传规律、育种目标与主要鉴定方法、育种途径及良种繁育技术等。



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

“十二五”国家重点图书出版规划项目

Vegetable Breeding in China

中国蔬菜育种学

方智远 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国蔬菜育种学 / 方智远主编. —北京: 中国农业出版社, 2017. 8

“十二五”国家重点图书出版规划项目

ISBN 978-7-109-21775-1

I. ①中… II. ①方… III. ①蔬菜-作物育种 IV.
①S630.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 135160 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区麦子店街 18 号楼)

(邮政编码 100125)

责任编辑 孟令洋 黄宇 戴碧霞 段丽君

北京通州皇家印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2017 年 8 月第 1 版 2017 年 8 月北京第 1 次印刷

开本: 889mm×1194mm 1/16 印张: 93 彩插: 26

字数: 3000 千字

定价: 300.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)



编委会名单

主 编：方智远

副主编（按姓氏音序排列）：

杜永臣 何启伟 李景富 孙日飞 王晓武
王永健 张宝玺

主要编写人员（按姓氏音序排列）：

曹家树 陈光宇 陈汉才 陈劲枫 陈运起
崔彦玲 杜胜利 杜永臣 方智远 冯 辉
顾兴芳 韩太利 何启伟 侯喜林 胡开林
简元才 金黎平 柯卫东 雷建军 李国景
李海真 李建生 李景富 李锡香 李新海
连 勇 刘富中 刘君璞 刘玉梅 罗绍春
孟令洋 欧承刚 彭 静 秦智伟 沈火林
沈明希 宋波涛 粟建文 孙德岭 孙培田
孙日飞 孙盛湘 田时炳 汪宝根 王长林
王建军 王 素 王小佳 王晓武 王孝宣
王永健 谢从华 徐永阳 徐兆生 许 勇
许向阳 杨丽梅 叶志彪 伊鸿平 尹守恒
于拴仓 余阳俊 袁希汉 袁祖华 张宝玺
张德双 张凤兰 张 华 张鲁刚 张圣平
张扬勇 周光凡 周火强 周劲松 朱红莲
祝 旅 庄飞云 邹学校



前 言

蔬菜是人们日常生活中不可缺少的副食品。20世纪80年代以来,中国蔬菜产业实现了快速发展。据农业部统计,2014年中国蔬菜播种面积2 128.9万 hm^2 ,总产量约7.58亿t,总产值约1.3万亿元,在农作物中占第1位。出口量976.1万t,出口额125.0亿美元,贸易顺差119.9亿美元,亦在农作物中占第1位。蔬菜产业已成为我国农业增效、农民增收、农村发展的支柱产业,在提高人民生活水平和发展国民经济中具有十分重要的作用。

在我国蔬菜产业快速发展过程中,蔬菜栽培、育种、病虫害防治等技术的不断进步起到了重要的支撑作用。据估计,科技贡献率约为56%,而在诸多科技因素中,良种的贡献率约占43%。种子是农业生产中的重要生产资料,优良品种的推广应用在提高蔬菜产量、改善蔬菜品质、减轻病虫害危害、实现蔬菜周年生产与均衡供应等方面发挥了重要作用。

蔬菜育种学是研究蔬菜作物品种选育及良种繁育的一门科学。中国不但蔬菜栽培历史悠久,改良蔬菜品种的历史也同样久远。早在春秋战国时期的古籍中就有关于蔬菜类型、品种的记载。历代劳动人民在长期的生产实践中创造出了丰富多彩的蔬菜类型和种质资源,为发展中国蔬菜生产和品种改良提供了坚实的物质基础。

新中国成立以来,特别是改革开放以来,各级主管部门对于蔬菜育种高度重视,随着蔬菜生产的发展和科学技术的进步,中国蔬菜育种取得了显著成就。在863计划、973计划、支撑计划、农业产业技术体系等国家重大科技计划的支持下,经过全国2 000多位育种科技人员的努力,蔬菜育种取得了一批重大科研成果,先后培育出4 800多个蔬菜优良品种,使蔬菜良种更新了3~4次,良种覆盖率达90%以上。在110余项国家级蔬菜科技成果奖励中,2/3以上是蔬菜育种的成果。现今,蔬菜育种目标的要求越来越高,育种途径、育种技术也越来越先进、高效。

对于中国蔬菜作物育种的理论与技术,前人已经进行了许多卓有成效的研究和总结,编写出版了众多的著作,但在这些著作中缺少一部能较全面反映我国近几十年来在蔬菜育种方面所取得的理论和技术成就的作品。为了能较全面、系统地总结自20世纪50年代以来,中国蔬菜育种研究在理论和应用技术方面所取得的成就,中国农业科学院蔬菜花卉研究所等30多个科研及教学单位的育种专家决定编撰出版《中国蔬菜育种



学》，以适应新时期蔬菜产业发展的需求。

全书由总论和各论两部分组成。总论部分概述了中国蔬菜育种学的发展历史、主要成就、育种技术途径以及良种繁育、田间试验设计与统计等基础理论与知识；各论部分较详细地介绍了白菜、甘蓝、番茄、辣椒、黄瓜、萝卜等 32 种蔬菜作物的育种概况、种质资源、生物学特性与主要性状遗传、育种目标、育种技术、育种途径及良种繁育技术等。书后选登了部分有代表性的育成品种或材料的图片。

本书是中国蔬菜学科一部重要的学术著作，其特点是内容比较全面系统，理论与实践紧密结合，科学性、学术性、实用性并重；育种目标体现中国蔬菜产业和市场需求，在阐述一般的育种理论和技术时，均结合育种实践中的典型实例，具有中国特色。《中国蔬菜育种学》既可作为广大蔬菜育种工作者的重要参考书，又可作为大专院校师生的重要教材。期望本书能对促进中国蔬菜产业和蔬菜科技的发展以及国际学术交流发挥重要作用。

本书的策划编写始于 2005 年年初，同年 7 月确定了主编、副主编人选及各章节的主要编写人员，成立了编撰办公室。2006 年年初商定了本书的编写提纲和编写规范，同年 9 月开始了各章节的编写工作。2008 年冬季开始对陆续完成的稿件进行初审，编者根据初审意见进行修改。2013 年秋，完成了大部分稿件的编撰工作，在以后的时间内多次召开编务会与审稿会对稿件进行审稿。

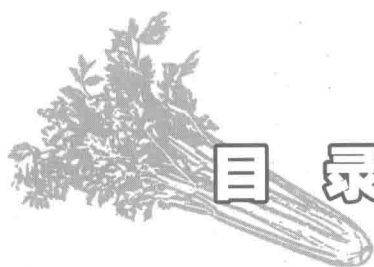
本书的编写得到各章节编写人员和园艺界同行专家的大力支持。参加本书编写的人员有 100 余人，他们都是活跃在蔬菜育种第一线的专家，有扎实的基础理论知识和丰富的实践经验。在编写过程中大家认真负责，既结合自己丰富的育种实践，又查阅了大量文献资料。部分专家除完成本人负责的章节编写外，还积极参与其他章节的审稿工作。为了尽可能地保证编写质量，各章节除经作者本人修改外，还至少经过 1~2 位其他同行专家的审阅。李树德、朱德蔚、曹家树、雷建军、张凤兰、叶志彪、侯喜林、陈劲枫、何启伟、邹学校、许勇、罗少波、黄如葵、汪隆植、范双喜、李广存等分别审阅了该书的有关章节。刘旭、邓秀新、李天来院士，张振贤教授为本书的出版做了推荐工作，在此一并表示感谢。

本书的编写出版也得到了中国农业科学院蔬菜花卉研究所的大力支持。2005 年在该所成立了编撰办公室，范翠蓉、祝旅、张扬勇、杨丽梅、庄飞云、刘富中、沈镛先后作为编撰办公室的成员，协助主编、副主编完成本书日常的组稿、统稿及图片的征集工作。

由于本书篇幅浩大，涉及的作物种类多，涵盖的内容广，难免有疏漏与不足之处，敬请读者指正。

方智远

2016-06-28



目 录

前言

上篇 总 论

第一章 中国蔬菜育种概况	3
第一节 概述	3
第二节 蔬菜育种简史	6
第三节 中国蔬菜育种现状与发展趋势	12
第二章 中国蔬菜种质资源	25
第一节 蔬菜作物起源与演化	25
第二节 蔬菜种质资源的搜集与保存	38
第三节 蔬菜种质资源鉴定编目与评价	58
第四节 蔬菜核心种质研究与优异种质的发掘	70
第五节 蔬菜种质资源的创新	76
第三章 蔬菜常规育种	87
第一节 引种与选择育种	87
第二节 有性杂交育种	93
第三节 回交育种	108
第四节 诱变育种	118
第五节 远缘杂交育种	131
第六节 倍性育种	139
第四章 蔬菜杂种优势育种	148
第一节 杂种优势育种简史	148
第二节 杂种优势表现与遗传假说	150
第三节 杂种优势育种程序	152
第四节 自交不亲和系的选育	158
第五节 雄性不育系的选育	162
第六节 雌性系与雌株系的选育	170
第七节 杂种一代品种制种技术	175



第五章 蔬菜生物技术育种	183
第一节 细胞工程育种	183
第二节 分子标记辅助育种	206
第三节 基因工程育种	219
第六章 蔬菜抗性育种	247
第一节 抗病育种	247
第二节 抗虫育种	271
第三节 抗逆育种	279
第七章 蔬菜品质育种	308
第一节 概述	308
第二节 商品品质育种	317
第三节 风味品质育种	323
第四节 营养品质育种	328
第五节 加工品质育种	336
第八章 蔬菜良种繁育	343
第一节 蔬菜良种繁育的任务和特点	343
第二节 品种混杂退化及防止措施	347
第三节 蔬菜良种的分级繁育及其繁育技术	350
第四节 种子清选、分级与加工	359
第五节 种子质量检验检测	362
第六节 种子贮藏	368
第九章 蔬菜育种的田间试验设计与统计分析	373
第一节 概述	373
第二节 育种常用的试验设计和统计分析	377
第三节 田间试验的统计分析在育种上的应用	388

下 篇 各 论

第十章 大白菜育种	395
第一节 育种概况	395
第二节 种质资源与品种类型	401
第三节 生物学特性与主要性状遗传	405
第四节 育种目标与选育方法	417
第五节 杂种优势利用	431
第六节 生物技术育种	440
第七节 良种繁育	448



第十一章 普通白菜、菜心育种	458
第一节 普通白菜	458
第二节 菜心	482
第十二章 芥菜育种	510
第一节 育种概况	510
第二节 种质资源与品种类型	514
第三节 生物学特性与主要性状遗传	523
第四节 育种目标	528
第五节 育种途径	529
第六节 良种繁育	535
第十三章 结球甘蓝育种	542
第一节 育种概况	542
第二节 种质资源与品种类型	548
第三节 生物学性状与主要性状遗传	556
第四节 主要育种目标与选育方法	564
第五节 杂种优势育种	573
第六节 生物技术育种	588
第七节 良种繁育	597
第十四章 花椰菜、青花菜、芥蓝育种	612
第一节 花椰菜	612
第二节 青花菜育种	640
第三节 芥蓝	679
第十五章 萝卜育种	703
第一节 育种概况	703
第二节 种质资源与品种类型	706
第三节 生物学特性与主要性状遗传	711
第四节 育种目标与选育方法	717
第五节 杂种优势育种	725
第六节 生物技术在萝卜育种上的应用	732
第七节 良种繁育	735
第十六章 胡萝卜育种	739
第一节 育种概况	739
第二节 种质资源与品种类型	742
第三节 生物学特性与主要性状遗传	746
第四节 育种目标与选育方法	752
第五节 育种途径	760
第六节 良种繁育	764
第十七章 黄瓜育种	771
第一节 育种概况	771



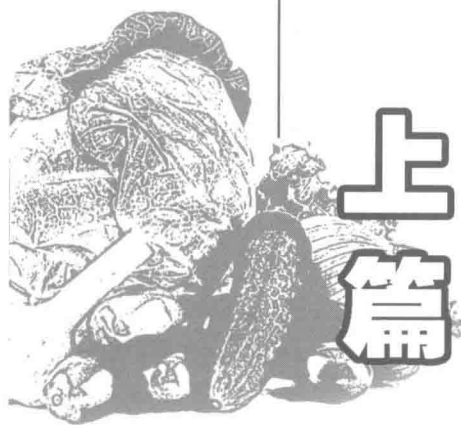
第二节 种质资源与品种类型	776
第三节 生物学特性与主要性状遗传	782
第四节 育种目标与选育方法	792
第五节 选择育种与有性杂交育种	799
第六节 杂种优势育种	802
第七节 生物技术在育种上的应用	809
第八节 良种繁育	818
第十八章 西瓜育种	830
第一节 育种概况	830
第二节 种质资源与品种类型	832
第三节 生物学特性与主要性状遗传	838
第四节 主要育种目标与选育方法	845
第五节 育种途径	862
第六节 良种繁育	873
第十九章 甜瓜育种	886
第一节 育种概况	886
第二节 种质资源与品种类型	889
第三节 生物学特性与主要性状遗传	896
第四节 主要育种目标与选育	901
第五节 育种方法	906
第六节 良种繁育	916
第二十章 南瓜育种	923
第一节 育种概况	923
第二节 种质资源与品种类型	927
第三节 生物学特性与主要性状遗传	942
第四节 主要育种目标和选育方法	953
第五节 育种途径及方法	963
第六节 良种繁育	970
第二十一章 冬瓜、苦瓜、丝瓜育种	980
第一节 冬瓜	980
第二节 苦瓜	999
第三节 丝瓜	1014
第二十二章 番茄育种	1032
第一节 育种概况	1032
第二节 种质资源与品种类型	1035
第三节 生物学特性与主要性状遗传	1047
第四节 主要育种目标与选育方法	1059
第五节 选择育种与有性杂交育种	1079
第六节 杂种优势育种	1084
第七节 生物技术育种	1093



第八节 种子生产	1104
第二十三章 辣椒育种	1113
第一节 育种概况	1113
第二节 种质资源与品种类型	1116
第三节 生物学特性与主要性状遗传	1122
第四节 主要育种目标与选育方法	1127
第五节 选择育种与有性杂交育种	1136
第六节 杂种优势育种	1139
第七节 生物技术育种	1146
第八节 良种繁育	1150
第二十四章 茄子育种	1158
第一节 育种概况	1158
第二节 种质资源与品种类型	1162
第三节 生物学特性与主要性状遗传	1172
第四节 育种目标与选育方法	1178
第五节 选择育种与有性杂交育种	1195
第六节 杂种优势育种	1196
第七节 生物技术育种	1202
第八节 良种繁育	1209
第二十五章 马铃薯育种	1221
第一节 育种概况	1221
第二节 马铃薯种质资源与品种类型	1226
第三节 植物学特征及主要性状遗传	1237
第四节 育种目标与育种途径	1249
第五节 良种繁育	1262
第二十六章 菜豆、豇豆育种	1268
第一节 菜豆	1268
第二节 长豇豆	1283
第二十七章 大葱、韭菜、洋葱育种	1299
第一节 大葱	1299
第二节 韭菜育种	1315
第三节 洋葱	1327
第二十八章 菠菜、芹菜、茼蒿育种	1353
第一节 菠菜	1353
第二节 芹菜	1369
第三节 茼蒿	1385
第二十九章 菜用玉米育种	1402
第一节 育种概况	1402



第二节 分类及种质资源	1403
第三节 生物学特性与主要性状遗传	1407
第四节 育种目标	1410
第五节 育种方法	1412
第六节 良种繁育	1417
第三十章 莲藕育种	1421
第一节 育种概况	1421
第二节 种质资源与品种类型	1424
第三节 生物学特性与主要性状遗传	1427
第四节 育种目标	1434
第五节 育种途径	1436
第六节 良种繁育	1442
第三十一章 芦笋育种	1447
第一节 育种概况	1447
第二节 种质资源与品种类型	1451
第三节 生物学特性与主要性状遗传	1454
第四节 育种目标	1460
第五节 主要育种途径与选择技术	1462
第六节 良种繁育	1471



上篇

总

论

上篇
总论



第一章

中国蔬菜育种概况

第一节 概 述

一、蔬菜育种学的任务

蔬菜育种学是研究蔬菜作物品种选育及良种繁育的一门科学。蔬菜品种选育是人们根据市场和产业发展的需求,通过自交、杂交、回交、诱变、选择等途径改良蔬菜作物的遗传特性,培育蔬菜新品种的工作。蔬菜良种繁育是按科学的程序与方法生产出能保持优良蔬菜品种特性的种子或种苗,并通过种子加工技术提升种子质量的工作。

品种是人类培育的主要经济性状和农艺性状适合生产与市场需求,并具有特异性、一致性、稳定性的作物栽培群体。它是重要的农业生产资料。一个优良品种应具有以下特性:

(1) 适合生产和市场需求的优异性 品种是人类有目的地培育的一种重要农业生产资料,只有具有优良的经济性状和农艺性状,才能在生产中得到推广应用。蔬菜作为与人民生活休戚相关的农产品,其产量的高低、抗性的强弱、种类的多少、品质的优劣等都会受到广大生产者和消费者的关注。产量、抗病、抗逆和品质等性状越优良,品种就越会受到生产者和消费者的欢迎,其应用前景就越广阔。

(2) 性状的特异性 作为一个独立存在的品种,应至少有一个明显区别于其他品种的标志性性状,可能是质量性状或数量性状,但必须是可遗传的性状。

(3) 表型的一致性 品种群体内个体之间的性状表现应相对稳定且整齐一致。个体之间的株型、生长习性和生育期等相对一致,有利于栽培管理和收获等田间作业;产品的形状、大小和颜色等相对一致,有利于提高蔬菜产品的商品性和销售价格。杂交一代品种之所以会受到欢迎,除了其杂种优势明显之外,杂交种的整齐一致也是重要原因。

(4) 遗传的稳定性 经适当的方式繁殖,品种本身或其亲本的亲代到子代的遗传性状是相对稳定的。对蔬菜作物来说,三种类型品种的遗传稳定性有不同要求:一般常规品种包括地方品种和系统选育而成的品种,要求其有性繁殖后,世代之间遗传性状不会发生变化;杂种一代品种是用固定的父、母本制种繁育出的一代杂种,其遗传性状能保持稳定一致;无性繁殖蔬菜品种,通过扦插、压条、块根或块茎等方式繁殖其遗传性状也可保持稳定性。

(5) 生态适应性 品种的生物学特性适应于某一地区生产和栽培条件的要求。品种一般是在一定生态和栽培条件下培育出来的。虽然每个品种的适应范围大小不同,但每个品种都会有它的最优适应地区、栽培季节和条件。我国地域辽阔,各地自然条件和栽培方式各有不同,且一年四季气候差异



大,很难培育出一个能适应所有地区、不同季节和栽培方式的品种。只有培育出适应性强的品种,才有可能在较大范围内推广。在品种的引种和推广过程中,要尽可能了解每个品种的生态适应性,满足其最适应的生态与栽培条件,充分发挥其优良特性。

蔬菜育种学的主要任务:以遗传学为主要理论基础,借鉴和运用植物学、植物生理学、植物病理学、分子生物学、生物统计学、细胞学以及蔬菜栽培、植物保护和采后贮藏加工等学科的知识,研究蔬菜作物主要性状的遗传规律;根据蔬菜产业和市场需求,科学地制定先进而切实可行的蔬菜作物的育种目标;在征集、评价、利用种质资源和掌握性状遗传变异规律及变异多样性的基础上,采用适当的育种途径和方法,并按照育种目标选育出优质、丰产、稳产、抗多种病害、耐逆境和生态适应性广的蔬菜新品种;对蔬菜种子的繁育制度、制种技术、种子检验技术和加工处理技术等进行研究,生产出保持优良品种特性的高质量种子或种苗,满足生产和市场的要求,促进蔬菜产业的发展。

蔬菜育种学的研究内容主要包括:蔬菜作物种质资源的起源、进化与传播,以及搜集、保存、评价与创新;植物学性状和主要农艺性状遗传规律;育种目标的制定和采用的育种途径及方法;目标性状的鉴定、纯化、聚合及高效选育技术;优良品种的种子繁育与示范推广技术等。

中国蔬菜栽培历史悠久,资源极为丰富,是120多种(亚种、变种)蔬菜的起源地。在生产上栽培的蔬菜种类繁多,至少有298种(亚种或变种)。中国有着辽阔的疆域,地跨5个气候带,有多种适于不同生态条件的特色蔬菜作物。中国人消费蔬菜,习惯以熟食为主,需求量大。据农业部统计,2014年中国蔬菜播种面积2128.9万 hm^2 ,总产量7.58亿t,分别占全世界的41.69%和51.13%,均居世界第1位。据中国种子集团有限公司不完全统计,中国蔬菜用种量大约每年5万t,是全球蔬菜用种量最多的国家。中国蔬菜育种工作者面临的任务是不断研究提高遗传育种科学技术水平,选育和繁殖出适应不同生态条件、不同茬口栽培的蔬菜新品种,满足市场的需求,促进蔬菜产业的发展和蔬菜育种学科的技术进步。

二、蔬菜育种学与其他学科的关系

蔬菜育种学是作物遗传育种学的分支学科,是一门以遗传学为基础的综合性科学。在其发展过程中,要吸收和借鉴许多基础学科和相邻应用学科的知识与技术成果。

蔬菜育种学首先涉及植物学。蔬菜育种学的研究对象包括多种属于不同科、属、种(亚种或变种)的蔬菜作物。要做好蔬菜育种,应充分了解这些蔬菜作物的起源、演化、分类地位以及它们的植物学特征。

其次,植物遗传学是蔬菜育种学的主要理论基础。研究蔬菜作物性状遗传规律,选择合适的育种途径,创新优异种质、优良品系的选育方法等都需要遗传学作为理论指导。

蔬菜育种学与植物生理学也密切相关。培育优良品种需要了解某种蔬菜作物生长发育规律、对环境条件的要求及其适应的生理机制,从而为育种目标和选择方法提供正确的理论指导。

蔬菜育种学与植物病理学也关系紧密。抗病是蔬菜育种的重要目标。进行抗病育种,首先要明确危害蔬菜作物各种病害的种群、传播途径、危害条件和生活习性,为抗病育种提供正确的导向。

蔬菜育种学还是蔬菜学的分支学科,它与蔬菜栽培、采后贮运和加工等学科存在着相辅相成、相互促进的关系。

提高蔬菜产品的产量和品质,通常可通过两种途径实现。一是改善栽培条件,改进栽培技术和实行科学管理;二是通过选用优良品种,提供高质量的种子,使其在同等条件下比一般品种获得更高的产量和更好的质量。在生产上,如果缺乏优良品种及其种子,再好的栽培条件也不能发挥应有的作用。当然,一个优良品种如在不恰当地区或采用不恰当的栽培方式来栽培,同样也不能充分显示其优越性。



蔬菜栽培制度和栽培方式的改变,新病虫害的发生,以及加工产品的新需求,对栽培品种的某些性状提出新的要求,从而为蔬菜育种确立了新的育种目标,促进了蔬菜育种学的发展。例如,从20世纪80年代初开始,病毒病、霜霉病、黑腐病、枯萎病等蔬菜病害在中国危害不断加重,为保证蔬菜丰产稳产,全国几十个单位组成抗病育种攻关协作组,开展了白菜、甘蓝、黄瓜、番茄和辣椒等主要蔬菜抗病育种研究,大大促进了主要蔬菜抗病育种的发展。又如,近年来番茄黄化曲叶病毒病(TyLCV)、大白菜根肿病和甘蓝枯萎病等大面积流行,促使科技人员在病原菌分离、抗原鉴定和抗病种质创制等方面开展了大量研究,加速了相应蔬菜作物抗病品种的选育。再如,20世纪80年代以来,塑料大棚、日光温室等设施蔬菜栽培在中国蓬勃发展,促进了以耐低温、耐弱光和抗多种病害为主要目标的设施专用蔬菜品种的育种研究。

新品种培育成功之后,需要研究提出与之相适应的配套栽培方法和病虫害防治技术,这为蔬菜栽培学和植物保护学提供了新的研究课题,促进了这些相关学科的发展。

随着科学技术的进步,蔬菜育种学涉及的学科领域越来越广。蔬菜育种学已从个体水平、细胞水平深入到分子水平;分子标记辅助选择育种、细胞工程育种、基因工程育种和基因编辑技术等已成为提高蔬菜育种效率的新途径。

蔬菜育种科技工作者应尽可能掌握相关学科的理论和技术,与有关学科的工作者密切合作,吸收和综合运用先进科学的成果和方法,加速蔬菜优良品种的选育,使蔬菜育种在蔬菜产业发展中发挥更大作用。

三、优良品种对蔬菜产业发展的作用

选育和推广蔬菜优良品种是发展蔬菜产业的重要技术支撑。据统计,1978—2013年,中国培育出通过审定(认定、鉴定、登记)的蔬菜优良品种4825个,使蔬菜良种更新了3~4次,良种覆盖率达90%以上。在提高蔬菜产品产量、改进品质、增强蔬菜作物抗病和抗逆能力等方面,良种都发挥了重要作用。据农业部估计,在农业生产发展过程中,科技贡献率约为56%,在诸多的科技因素中良种约占43%,蔬菜作物育种的作用也大致处于相同的水平。

育种对蔬菜产业发展的支撑作用,具体来说表现在以下几个方面。

(一) 可显著提高蔬菜产量

丰产稳产一直是蔬菜育种的主要目标。在“六五”至“八五”国家蔬菜育种攻关计划(1983—1995)项目中,育成主要蔬菜新品种的考核指标均要求比主栽品种增产10%以上。从“九五”(1996—2000)开始,增产幅度的要求虽有所降低,但仍要求达到5%~8%。在2000年以前,提交进行国家级蔬菜新品种审定(鉴定)的品种,要求比主栽品种增产10%以上,此后仍要求一般比主栽品种增产5%以上。事实上,目前中国蔬菜作物新品种主要为杂交一代品种,由于其具有明显的产量优势,不仅可比亲本增产15%~30%,一般比主栽品种可增产5%~8%。

(二) 减轻病害造成的损失

20世纪80年代初,大白菜病毒病、霜霉病和软腐病,黄瓜枯萎病、疫病和霜霉病,番茄和辣椒病毒病、疫病,甘蓝病毒病和黑腐病等主要蔬菜病害大流行,给蔬菜生产造成严重损失。1983年,蔬菜抗病育种列入国家科技攻关计划项目,经过全国近30个农业科研教学单位的300余位科技人员的协作攻关,10年内选育出186个抗病蔬菜新品种。这些品种一般可抗上述1~3种病害,大大降低了蔬菜病害给生产带来的损失。