



北京市高等教育精品教材立项项目



园林植物繁育技术

● 鲍平秋/主编



S680.38



科学出版社
www.sciencep.com



北京市高等教育精品教材立项项目

园林植物繁育技术

鲍平秋 主编

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书是为高等职业技术教育园林技术专业撰写的教科书。全书将园林植物的常规育种技术、有性繁殖与无性繁殖技术,以及现代植物分子生物学繁育技术等进行了有机整合,突出了技术操作环节,图文并茂,富有鲜明的时代特征。同时,教材还融入了大量教学经验和科学研究方法,并附有课外阅读栏目和习题。课外阅读介绍了我国著名的农学家、“杂交水稻之父”、中国工程院院士袁隆平先生的水稻杂种优势利用成果,以及我国著名的遗传学家、小麦育种专家、中国科学院院士李振声先生的小麦育种成果等。

全书内容深入浅出,既适合作为高等职业技术教育园林技术专业的教学用书,又可供同类专业本科学学生和教师参考。

图书在版编目(CIP)数据

园林植物繁育技术/鲍平秋主编. —北京:科学出版社,2008
(北京市高等教育精品教材立项项目)

ISBN 978-7-03-023311-0

I. 园… II. 鲍… III. 园林植物-良种繁育-高等学校-教材 IV. S680.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 169816 号

责任编辑:彭明兰 李德林 / 责任校对:刘彦妮

责任印制:吕春珉 / 封面设计:陈 敬

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>

骏 杰 印 刷 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2008 年 12 月 第 一 版 开本:787×1092 1/16

2008 年 12 月 第一次印刷 印张:16 1/2 彩插:4

印数:1—3 000 字数:397 000

定价:32.00 元(含光盘)

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

销售部电话 010-62134988 编辑部电话 010-62132124(VA03)

版权所有,侵权必究

举报电话:010-64030229; 010-64034315; 13501151303

本书编写人员

主 编 鲍平秋 (北京联合大学)

副主编 王兆荃 (北京园林科学研究所)

刘梦飞 (《中国园林》杂志社)

参 编 张 雷 丁艳丽 付涌玉

周 博 黄凤云

主 审 李文彬 (中国科学院遗传与发育研究所)

序

近年来,随着我国社会经济的快速发展,人们的物质文化需求也逐年提高,城市绿化美化需求和环境生态建设进入了快速增长时期。我国是园林植物的资源大国,素有“世界园林之母”美誉,但因为繁育力度不足,形成了引多育少的局面。20世纪80年代以来,从国外引进花卉和观赏植物500多种近4000个品种,但因栽培条件和配套技术的不足,大部分被淘汰,仍需逐年进口。北京地区仅每年进口花卉(不含草坪种子)就需花费2000万美元。国内花卉生产面积虽然大幅度增加,产值并未成比例增加。生产技术的配套,很难形成生产规模;国产花卉也难以形成品牌;与发达国家的距离之大不容乐观;由于缺少自主知识产权的植物新品种,国际影响力度不够,也很难占领较大的国际市场份额。

另一方面,我国园林、园艺方面的专业技术人员比例较低。据农业部2003年统计,花卉业具有大专以上学历的技术人员仅占从业人员总人数的3%。培养园林植物繁育方面的专业技术型人才,发展自主知识产权的园林植物新品种,已成为振兴民族园林产业的当务之急。

《园林植物繁育技术》一书是为北京市高等学校精品课程配套编写的教科书。全书基础知识和基本理论清晰、语言简明扼要、内容深入浅出,既完整系统地介绍了园林植物的常规繁育技术,又融入了现代植物分子生物学繁育技术,使教材富有鲜明的时代特征。教材编者不仅把老师们的大量教学经验和方法融入教材之中,还精心设计了课外阅读栏目,介绍了我国著名的农学家、“杂交水稻之父”、中国工程院院士袁隆平先生的水稻杂种优势利用成果,介绍了我国著名的遗传学家、小麦育种专家、中国科学院院士李振声先生的小麦育种成果等,阅读时可以受到育种大家顽强执著的精神风貌、坚韧不拔的意志品质与吃苦耐劳、科学严谨的工作态度等多方面熏陶;院士们创新的工作思路和研究方法,也可让读者获得更多启发,从而建立科学的思想方法,树立创新意识,在未来的园林植物繁育工作中得到借鉴。教材还凝聚了多位园林、园艺植物繁育方面的学者、专家的心血。多位专家不仅参加了教材编写研讨,还对教材进行了认真的审定,并提出了大量宝贵意见。教材还引用了一些专家、学者的新近科研成果作为例证,科学性、方法性强,应用技术性突出。随着信息时代的到来和多媒体技术的快速发展,使得调动多感官参与学习成为可能。教材除图文并茂之外,还带有配套光盘,会让读者的学习更加轻松、便捷和有趣。期望有更多的读者从中受益。

北京大学生命科学院

林忠平

2008.5

编者的话

本书是为北京市高等学校精品课程“园林植物繁育技术”编写的配套教科书，主要内容包括园林植物的常规育种技术、有性繁殖与无性繁殖技术，以及现代分子生物学繁育技术等部分，是园林植物繁育理论、繁殖手段与育种技术的整合。作为园林技术专业的核心课程之一，教材在基本理论方面力求简明、通顺，深入浅出，既体现了系统性和逻辑性，又保证了可读性。在教材的编写手法方面，融入了作者大量教学经验和方法，不仅有助于学生对知识的理解和掌握，也有利于学生科学思想方法的形成。在技术操作层面，教材选取大量科研成果作为例证，集科学性和方法性为一体，应用技术性强。对于一些专业性较强的专有名词，章节后附有链接栏目加以解释。每章后还附有习题，供学生复习参考。为学生拓展视野，部分章节后附有“课外阅读”材料。全书图文并茂，所配光盘使阅读更加直观与轻松；信息量大、视觉冲击力强，时代特色鲜明。

由于园林植物繁育技术涵盖多学科内容，技术操作性强，因此全书由多位作者共同撰写完成，参加撰写的人员多为参加教学与科研多年的老教师和新秀，也有长期从事科学研究和生产开发的科研人员。撰写分工：绪论、第一章育种目标、第四章选择育种、第五章杂交育种、第六章诱变育种、第七章倍性育种、第八章良种繁育由鲍平秋编写。第九章有性繁殖技术、第十章无性繁殖技术第三节分生繁殖由王兆荃编写。第十章无性繁殖技术第二节扦插、第三节压条由刘梦飞编写。第十一章微繁殖技术、第十二章植物基因工程由张雷编写。第十章无性繁殖技术第一节嫁接由丁艳丽编写。第二章种质资源由付涌玉编写。第三章引种驯化由周博编写。光盘中第八章良种繁育、第九章有性繁殖技术由黄风云编写。

参加教材编写研讨的学者与专家有北京大学生命科学院林忠平教授、胡鸢蕾博士，中国科学院遗传与发育研究所李文彬研究员，北京市农场局孙柏龄研究员，中国农业科学院蔬菜与花卉研究中心葛红研究员，北京市农林科学院袁世畴研究员、黄丛林博士，北京市园林科学研究所王兆荃高级工程师，《中国园林》杂志社刘梦飞高级工程师，北京教学植物园黄风云副教授等。他们对教材的呈现方式与内容选择提出了大量建设性意见，并提供了部分研究成果与照片。教材主审为中国科学院遗传与发育研究所李文彬研究员。参加教材审定的专家学者还有中国农业科学院蔬菜与花卉研究中心葛红研究员，北京市农林科学院黄丛林博士，北京大学生命科学院林忠平教授、胡鸢蕾博士等。作者对于他们所付出的辛勤劳动致以特别敬意！

本书的编写还得到了著名的遗传学家、小麦育种专家、中国科学院院士李振声先生以及著名的农学家、杂交水稻之父、中国工程院院士袁隆平先生的大力支持，两位专家

在百忙中抽出时间亲自审定相关“课外阅读”栏目，并赐工作照片。作者对两位育种大家的特别支持表示衷心的感谢！

感谢北京大学生命科学院林忠平教授为本书作序。

限于我们的水平，书中难免有不妥之处，欢迎读者批评指正！

鲍平秋

2008年5月

目 录

序

编者的话

绪论	1
第一章 育种目标	5
第一节 园林植物育种的主要目标性状	5
一、品种的概念	5
二、园林花卉的主要目标性状	5
第二节 确定育种目标的原则	6
一、园林植物育种目标的特点	6
二、制定育种目标的主要原则	7
第二章 种质资源	9
第一节 种质资源的概念	9
一、种质和种质资源	9
二、种质资源的重要性	9
三、我国的种质资源	9
第二节 种质资源的分类、收集、保存和利用	11
一、种质资源的分类	11
二、种质资源的保护和收集	11
三、种质资源的保存和利用	12
第三章 引种驯化	14
第一节 引种驯化的重要作用	14
一、引种驯化的概念	14
二、引种驯化的意义	15
第二节 引种驯化的条件	17
一、温度	17
二、光照	18
三、降水和空气湿度	19
四、土壤	20
五、生态条件的综合因素	20
第三节 引种驯化的工作程序	21
一、确定引种目标和收集引种材料	21
二、引种试验	21
三、引种栽培的技术措施	23
第四节 防止引种过程的生物入侵	24

第四章 选择育种	28
第一节 有性生殖选种	28
第二节 无性生殖选种	33
第五章 杂交育种	36
第一节 杂交育种的概念和意义	36
第二节 杂交方式	37
一、单杂交	37
二、复合杂交	37
三、回交	38
四、多父本混合授粉杂交	39
五、聚合杂交	39
六、亲本的选择和选配	40
七、杂交技术	42
第三节 远缘杂交和选择远缘杂种	46
一、远缘杂交的意义	47
二、远缘杂交的不亲和性和解决方法	48
三、远缘杂种不育的解决方法	50
四、选择远缘杂种	51
第四节 杂种优势利用	52
实验一 花粉生活力测定	54
实验二 月季的有性杂交育种	55
第六章 人工诱变育种	59
第一节 人工诱变的优势和不足	59
一、人工诱变的优势	59
二、人工诱变的不足	60
三、与其他育种方法结合使用以弥补不足	60
第二节 辐射诱变育种	60
一、辐射育种的特点	61
二、辐射育种的方法	62
第三节 空间技术育种	66
第四节 化学诱变育种	66
一、化学诱变的特点	67
二、常用化学诱变剂的种类	67
三、化学诱变的方法	68
四、诱变后代的选育	70
第七章 倍性育种	72
第一节 多倍体育种	72
一、自然多倍体的形成机制及其种类	72
二、多倍体育种的特点和意义	73

三、获得多倍体的途径与方法	75
四、多倍体的鉴定	78
五、多倍体后代的选育	78
第二节 单倍体育种	80
一、单倍体的类型和特点	80
二、单倍体诱导方法	81
三、单倍体的鉴定和二倍化	83
四、单倍体的应用	84
实验三 植物多倍体的诱发及鉴定	86
第八章 良种繁育	90
第一节 良种繁育的任务和问题	90
一、良种繁育的任务	90
二、良种繁育中的问题	91
第二节 良种品质保证与数量增加的方法	92
一、良种品质保证的制度与措施	92
二、良种繁育的程序及方法	96
第九章 有性繁殖技术	99
第一节 播种的准备工作	99
一、采种母株的选择	99
二、采种的时期	100
三、采种方法	102
四、种实的调制	103
五、种子的贮藏	106
第二节 播种技术	110
一、种子的预处理	110
二、播种的准备工作	112
三、播种时期	114
四、播种方法	115
五、播后管理	117
实验四 种实调制	119
实验五 种子发芽力测定	120
实验六 种子层积催芽	122
实验七 盆播育苗	122
第十章 无性繁殖技术	125
第一节 嫁接	125
一、嫁接的作用和意义	125
二、影响嫁接成活的因素及对策	128
三、嫁接的方法与技术	134
四、嫁接后的管理	140

第二节 扦插·····	142
一、扦插成活的原理·····	143
二、影响扦插成活的因素·····	144
三、扦插技术·····	146
第三节 压条和分生繁殖·····	155
一、压条繁殖·····	155
二、分生繁殖·····	158
实验八 嫁接繁殖·····	166
实验九 月季的扦插繁殖·····	167
第十一章 微繁殖技术·····	170
第一节 原理与条件·····	170
一、植物组织培养的基本原理·····	171
二、植物组织培养的实验环境与设备·····	172
三、器械与用具·····	174
第二节 培养基的成分和种类·····	175
一、培养基的成分·····	176
二、培养基的种类·····	178
三、培养基的特点·····	178
四、培养基设计·····	180
第三节 操作技术·····	180
一、玻璃器皿清洗·····	180
二、培养基配制·····	181
三、接种·····	184
四、培养条件·····	186
五、污染及处理方法·····	188
六、玻璃化苗问题·····	188
七、褐化现象·····	190
八、炼苗和移栽·····	190
实验十 培养基母液配制·····	191
实验十一 MS培养基配制与灭菌·····	193
实验十二 外植体灭菌及愈伤组织诱导·····	195
第四节 营养器官组织培养·····	196
一、离体茎培养·····	196
二、离体叶培养·····	199
实验十三 愈伤组织的器官分化·····	200
实验十四 植物茎尖的快速繁殖·····	201
第五节 试管受精·····	202
一、操作方法·····	202
二、影响因素·····	203

第六节 胚乳培养	203
一、愈伤组织诱导	203
二、再分化培养	204
三、生根培养	204
第七节 花粉和花药培养	204
一、概念和意义	204
二、花药培养	205
三、花粉培养	207
四、单倍体植株染色体加倍	208
第八节 细胞及原生质体培养	208
一、单细胞培养	209
二、植物原生质体培养	211
三、原生质体的融合	213
实验十五 植物原生质体培养	215
第十二章 植物基因工程	217
第一节 DNA 重组技术的基本工具	218
一、工具酶	218
二、载体与质粒	220
第二节 目的基因获取与载体构建	221
一、构建基因文库	221
二、目的基因的分离	225
三、载体构建	225
第三节 遗传转化及检测与鉴定	226
一、常用植物遗传转化技术	226
二、检测与鉴定	231
第四节 转基因技术在育种上的应用	232
一、抗病虫害转基因植物	232
二、抗逆性转基因植物	233
三、品质改良转基因植物	234
附录 常见培养基配方	237
习题参考答案	239
主要参考文献	250

绪 论

在漫长的生命演进的历史长河中，绿色植物的出现意义非凡。绿色植物的光合作用奠定了它们在生态系统中生产者的地位。正是太阳光能的转化推动了生态系统的物质循环和能量流动。光合作用释放的氧气，为所有有氧呼吸的生物提供了生存的契机。光合作用吸收大量二氧化碳，是维持大气二氧化碳平衡的重要因子，从而为稳定大气环境温度作出了贡献。绿色植物强大的蒸腾作用湿润着陆地干燥的空气，分泌与释放的杀菌物质又净化着空气，它们对于水土保持、防风固沙、维持生态平衡都起着不可或缺的作用。

野生植物的繁衍生息，主要凭借风、雨、水流以及动物活动等自然因素进行。杨树和柳树的种子带着纤长轻柔的白色长毛，随风飘扬、易地他乡；槭树、枫杨的果实借“翅膀”“遨游”远方；椰子、梧桐的果实“随波逐流”，漂向更多的地方；鬼针草、苍耳的果实以倒钩刺挂在动物身上被带往新的环境；凤仙花的果实在成熟时果瓣反卷，将种子弹射到尽可能远的地方。传播到新的生态环境中的植物可能产生新的变异类型，也可能与当地植物自然杂交产生新的类型。由于自然传播的范围和距离十分有限，因此植物种群的扩展和演进也是非常缓慢的。人类的诞生和对野生植物传播的干预，不仅极大地扩展了植物种群的分布空间，也极大地加快了植物种群的演进速度。

一、人类生活需要催生作物育种与繁殖

植物是人类真正的衣食父母。作为生态系统中的生产者，绿色植物的光合作用转化了大量的太阳光能。植物为人类提供粮食、蔬菜、水果、油料作物以及畜牧水产饲料等。我国人民数千年来还利用植物治疗疾病；新中国成立以来的调查表明，仅传统中草药涉及的植物就有 11 020 种；棉、麻、桑蚕丝、大豆蛋白纤维等又是人类服装服饰的高档原料；古人的住和行也依赖于植物。我们的生活时时处处离不开植物。

原始人类采集天然野生植物加以利用。我们的祖先是在实践活动中逐渐认识可采用的植物种类及合适的采集季节的，并逐渐认识到植物的果实、种子、块根（块茎）等的可繁殖现象和分离保护办法的。从直接采集野生植物作为食物、药物、衣物，逐渐发展到有意识、有目的的栽培某些植物种类，从而开始了种植业。经过人工驯化培育成的许多适合人类需要的新的植物种类，是人工选择的结果。据研究，人类在原始农业时期试种的栽培植物大约有 3000 种，经过长期选择、传播，现存的栽培植物约有 1500 种。人工栽培的植物被统称为作物。我国是世界上最早、最大的农业发源地和栽培作物起源中心。正是人类对植物的需求，决定了人类对植物的大规模栽培和改良，而植物的繁育正是植物优良品种发展和延续的桥梁。

20 世纪 60 年代，国际水稻研究所育成系列矮秆水稻品种，国际玉米小麦改良中心育成系列矮秆小麦品种，推广后都显著增产，被誉为“绿色革命”。我国在培育杂交水

稻等方面成绩卓著。大家熟知的袁隆平先生(彩图 0-1^①),是我国在世界上第一位成功利用植物杂种优势原理培育出杂交水稻的科学家,被誉为“杂交水稻之父”。他从事杂交水稻研究 40 余年来,为解决中国乃至世界的粮食问题作出了重要贡献。1996 年,他带领的科研团队开始了“中国超级杂交水稻”的研究,亩^②产 700kg 的一期目标在 2000 年实现,亩产 800kg 的二期目标也于 2004 年提前实现。第二期超级杂交稻每亩比原有高产杂交稻增产 120kg,按年推广 1 亿亩计算,每年可多收获 120 亿 kg 稻谷,能多养活 3000 万人口。截至目前,杂交水稻已在中国累计推广 60 多亿亩,共增产稻谷 6000 多亿 kg,并在全球 20 多个国家和地区示范推广。袁隆平先生也因此荣获我国迄今为止唯一的特等发明奖、首届国家最高科技奖,并先后获得联合国教科文组织“科学奖”、联合国粮农组织“粮食安全保障奖”、以色列“沃尔夫奖”、美国世界粮食奖基金会“世界粮食安全奖”等 13 项国际大奖。我国的另一位育种专家李振声先生(彩图 0-2),从事小麦育种 50 余年。他和他的同事们不仅攻克了杂交品种后代不育、剧烈分离的难题,最终培育出了持久抗病而且高产优质的小麦小偃系列品种;还在世界范围内首创了染色体快速选育的方法,使小麦育种速度提高了数倍。他选育能够利用土壤营养元素的优质小麦小偃 54,大大减少了化肥施用量,并由此引发了资源节约型农业的变革。正是前辈们的艰苦工作和不懈努力,先后选育和推广了大批抗病、丰产的农作物新品种,有效控制了病虫害。没有品种丰产潜力和抗逆性的不断提高,很难想像我国能以不足世界 7% 的耕地养活占世界 22% 以上的人口。

二、人类文明进步促进园林植物育种与繁殖

根据用途的不同,作物可以被分为农作物、园艺作物和林木三大类。也有人将用于园林景观的园艺作物和林木通称为园林植物。园林景观的营建,是人类社会经济、文化发展的必然产物。

随着人类文明的发展,温饱已不是人类仅有的满足。城市的出现使人与自然相对隔离,这种隔离又促使人们创造了一种间接的补偿方式,即营造园林。这是人类文明螺旋式上升的演进,在一定程度上代替自然环境满足了人们生理和心理的需要。人类诞生于自然,也依赖于自然。这种人造的“第二自然”源于自然,却高于自然。特别是我国的古典园林,在模仿自然的同时还融汇了大量的文化艺术内涵,如文学中的诗词歌赋、中国绘画手法与中国古典建筑等。具体地说,园林是土地、水体、建筑与植物四种载体的有机融合,是科学技术与文化艺术的完美结合和高度统一。园林是绿色生态的,也是人文艺术的;既是概括凝练的,又是精致和谐的。

园林植物是绘制园林时空美景不可或缺的“油彩”。我国不仅是孕育着 5000 年文化的文明古国,还是地域博大、地形复杂、气候多样、植物种类极其丰富的国家。在现今全球已知的 30 万种高等植物中,我国约有 3 万种。仅具直接开发价值的花卉就在 1000 种以上,具有发展潜力的花卉则在 1 万种以上,无愧为“世界园林之母”。回顾历史,

① 书中彩图统一放至书后。

② $1 \text{ 亩} = 1/15 \text{ hm}^2 = 667 \text{ m}^2$

我国人民创造了极为丰富的园林植物栽培品种，也积累了大量园林植物繁育及园林营造经验。早在汉朝初年修上林苑，即有远方各地贡献的名果异卉。另据《西京杂记》记载，当时所搜集的果树花卉达 2000 余种。仅梅花就有候梅、朱梅等多个品种。菊花自晋代开始已有 1600 多年的栽培历史，宋代刘蒙泉等人在《菊谱》中就已记载了繁育纯合的重瓣、并蒂、新型、大花菊花的经验。牡丹是从魏晋南北朝时已有记载的名花，至唐代已有芽变选种的记录。

新中国成立后，园林植物的栽培繁殖以及新品种培育方面的工作有了长足发展。中国科学院北京植物园仅 1972~1985 年间就引种栽培植物 3000 种及品种，温室植物 1600 种及品种。梅花和水杉已在北国安家落户。武汉市园林科研所等单位仅对天然授粉的荷花进行单株选育，就培育出 37 个荷花品种。南京林业大学成功选育了中国马褂木和北美鹅掌楸的杂交种（彩图 0-3）。正是这些千姿百态、丰富多彩的园林植物，不但装点了我们的城市园林，也扮靓了我们生活的家园。

三、科学技术进步推动植物育种与繁殖技术创新

人类开始栽培繁育植物，可以上溯到万年以前。最初，人们只是选择最好的果实和种子进行繁育。选择的过程和植物生长条件的不断改善导致了栽培植物的形成。这一过程非常漫长，估计在公元前 2 世纪栽培植物才发展到人类总食物量的 50% 以上。近代科学技术的迅猛发展，大大加快了野生植物驯化为栽培作物的过程。随着科学技术的进步，人类不再仅仅满足于野生植物的驯化和选择，而积极主动地开始了人工创造新品种。远缘杂交、倍性育种、诱变育种、太空育种，新技术、新方法层出不穷。有学者指出，人类过去是依靠植物育种养活自己，今后将继续依靠植物育种而生存下去。近年来，随着生物技术的飞速发展，许多国家已利用植物组织培养技术、转基因技术等育成一批具有抗除草剂、抗病虫害等优良性状的植物新品种；极大地提高了育种速度和育种效率。有的学者甚至预言，一个基因可以影响一国兴衰，一个物种可以左右一国经济命脉。

技术创新、品种创新，是植物生产的命脉。谁把握了更多更好的植物新优品种，谁就占领了行业的制高点。甚至影响到社会的经济、政治发展。在新品种的创造和繁育方面，我们要做的工作还有很多。比如，有着园林辉煌历史的我国，城市园林和风景名胜现在栽培应用的园林植物种类却相当贫乏。据 1979 年调查，上海 14 个市区公园只有乔灌木 141 种（包括变种变型）。花卉、草坪和地被植物在全国屈指可数，并且严重退化和混杂。近年来，国内花卉生产面积虽然大幅度增加，产值并未成比例增加。专业技术人员的匮乏与生产技术的配套，使得生产规模很难形成，更难形成品牌。由于缺少具有自主知识产权的植物新品种，国际影响力度不够，也很难占领较大的国际市场份额。

由于繁育力度的不足，形成了引多育少的局面。我们每年花费大量资金进口种子与花卉；20 世纪 80 年代以来，从国外引进花卉和观赏植物有 500 多种近 4000 个品种。由于栽培条件和配套技术的不足，大部分被淘汰，仍需每年进口。北京地区每年进口花卉（不含草坪种子）就达到 2000 万美元。高尔夫球场全部是进口草坪。

我国本来地跨热带、亚热带、温带及寒温带，自然条件复杂，植物资源十分丰富。仅花卉资源就既有热带花卉、温带花卉、寒带花卉，又有高山花卉、岩生花卉、沼生花卉、水生花卉等。但近年来流失现象严重，大量野生兰花被采挖和廉价出售，造成生态环境的破坏和一些优质资源濒临灭绝。相反的，美国农业部近 20 年来仅搜集山茶属植物就有 20 种，4 个近缘属植物的 71 个引种材料。他们利用这些材料作为杂交亲本，经过十多年的努力，在全球首次育成抗寒及芳香山茶新品种，且已正式繁殖推广。美国国家植物园在 1980 年 1 月还从我国弄到了世界珍稀植物金花茶 (*C. chrysantha*) (彩图 0-4) 的种子，现培育出 4 棵幼苗，并准备以它们为重要亲本与山茶栽培品种杂交，以期选育出全世界前所未有的黄色系重瓣大花山茶新品种。

植物育种学 (plant breeding) 正是研究选育和繁殖植物优良品种的理论和方法的科学，也是以遗传学、进化论为基础的综合应用科学。值得注意的是，它既是科学，又是艺术。育种学家不仅需要科学造诣，还需要艺术修养。由于植物有机体的复杂性，迄今还有很多未知领域，所以，育种工作不但要依赖科学知识，还要依赖不少时至今日仍未上升到理论的经验，是一项极具挑战性的工作。

第一章 育种目标

育种目标 (breeding objective) 是对将要培育而成的新品种的要求, 即指在一定的生态、生产条件下, 将要培育而成的新品种所应该具备的一系列优良性状的要求指标。这是对新品种的期望, 也是新品种培育的设计蓝图, 在育种工作中被称为育种目标。有了培育优秀新品种的具体目标, 育种工作才有明确的主攻方向, 才能科学合理地确定品种改良的对象和重点以及制定适宜的育种技术路线, 这是育种工作成败与效率的关键。

第一节 园林植物育种的主要目标性状

植物体的各项形态或生理特征被称为性状。在育种工作中, 被期望实现的那些性状就叫做目标性状。育种工作是植物的人工进化与选择过程。在人类干预下培育出的植物新类群被冠以“品种”的称呼。品种与种并不相同。

一、品种的概念

我们已经知道, 种是植物分类的最小单位。但在谈到植物的育种和繁殖时, 我们经常使用“品种”这个词。品种与种不同, 是人类在一定的生态条件和经济条件下, 根据人类的需要所选育的某种栽培植物群体 (population)。这个群体应该具有比较稳定的遗传特性和生物学、形态学以及经济性状上的相对一致性, 并且明显区别于同一栽培植物的其他群体。例如城市绿化普遍使用的矮牵牛, 就有开红色花、粉红色花、玫红色花、淡紫色花、深紫色花、白色花等多个品种 (彩图 1-1)。每个品种花色均匀一致, 表现非常稳定。园林上经常使用它们做花径, 色彩鲜艳、对比强烈。这些品种正是人工选择培育的, 十分符合我们的绿化需要。又如, 丽格海棠也有很多品种, 有单瓣的和重瓣的, 花色也有多种 (彩图 1-2)。观赏南瓜品种也不少, 果实形态各异、颜色多样, 现代观光农业多有种植 (图 1-1)。

二、园林花卉的主要目标性状

人们对新品种有哪些期待呢? 对于农作物, 可能首先是产量和品质, 如稻谷的出米率, 油料作物种子的含油量, 水果蔬菜的营养成分、口感、颜色等, 还有成熟期、抗虫抗病、耐寒耐旱特性等。对于园林花卉来说, 观赏效果则是第一位的, 如花型花色等形态学指标, 还有开花时间、花期长短、抗逆性等生理指标等等。

1. 形态学方面

园林花卉的观赏性主要体现在形态学方面, 如花序或花朵的形态、大小, 重瓣或单