

# 园林植物育种学

主编 陈道明

Zhongguo Zhi-I-101



南京大学出版社

S680.3  
1



# 园林植物育种学

主编 陈道明

南京大学出版社

## 内容提要

本书较系统地、全面地介绍了园林植物育种的各种方法。如有性杂交、远缘杂交、无性育种、杂种优势、引种、选择育种、电离辐射、人工诱导多倍体、花药培养诱导单倍体及组织培养等。有性杂交是指品种间通过人工授粉获得杂种,经过选择、培育创造新品种的方法;远缘杂交产生的远缘杂种是形成杂种优势最理想的途径;另外引种是最经济的育种方法;用物理或化学药剂人工诱导植物产生变异并选择有利的变异,可以达到改良品种性状或创造出新品种的目的。

书中还列举了十种常用观赏植物,较详细地介绍其育种方法。

本书可供园林植物专业自学考试大、中专学生以及园林工作者使用。

## 图书在版编目(CIP)数据

园林植物育种学/陈道明主编. —南京:南京大学出版社,2000.11

ISBN 7-305-02139-3

I. 园… II. 陈… III. 园林植物-植物育种  
IV. S680.32

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 51112 号

书 名 园林植物育种学  
主 编 陈道明  
出版发行 南京大学出版社  
社 址 南京市汉口路 22 号 邮编 210093  
电 话 025-3596923 025-3592317 传真 025-3303347  
网 址 <http://www.njupress.com>  
电子函件 [nupress1@public1.ptt.js.cn](mailto:nupress1@public1.ptt.js.cn)  
经 销 全国新华书店  
印 刷 南京印刷制版厂  
开 本 787×1092 1/16 印 张 12.625 字 数 305 千  
版 次 2000 年 11 月第 1 版 2000 年 11 月第 1 次印刷  
印 数 1-1500  
ISBN 7-305-02139-3/S·40  
定 价 19.00 元

---

\* 版权所有,侵权必究

\* 凡购买南大版图书,如有印装质量问题,请在所购  
图书销售部门联系调换

# 出版前言

高等教育自学考试制度在我省实施十多年来,已先后开考了文、理、工、农、医、法、经济、教育等类 50 多个本、专科专业,全省共计 300 余万人报名参加考试,已有 11.4 万人取得毕业证书。这项制度的实施,不仅直接为我省经济建设和社会发展造就和选拔了众多的合格人才,而且对鼓励自学成才、促进社会风气的好转,提高劳动者的科学文化素质具有非常重要的意义。十多年来的实践证明,自学考试既是一种国家考试制度,又是一种基本的教育制度,受到广大自学者和社会各界的欢迎,产生了巨大的社会效益,赢得了良好的社会信誉。

为了贯彻落实党的十五届三中全会精神,深入实施科教兴省战略,探索建立为我国农村经济与社会发展培养人才的新路子,我省经全国高等教育自学考试指导委员会批准,从 1999 年开始开展农村高等教育自学考试实验区的试点工作。这是一项全方位的试点工作,我们将在专业设置、自学教材和考试形式等方面进行重大改革,使高等教育自学考试制度更加适应农村经济发展和人才培养的要求。

自学考试制度是建立在个人自学基础上的教育形式,而个人自学的基本条件是自学教材。一本好的自学教材不仅可以使自学者“无师自通”,还对保证自学考试质量具有重要作用。对农村自学者来说,由于缺少“名师指点”和自学者之间的相互交流,自学相当困难,除了要有一本高质量的自学教材外,还需要有与之配套的自学指导书,以便帮助自学者系统地掌握教材的内容,达到举一反三、触类旁通,提高自学效率的目的。因此,我们在农村自学考试实验区教材建设中,试图探索一种教材编写的新路子,将教材内容与自学指导有机地融合在一起,使自学者更加容易地理解和掌握教材的内容;同时,打破常规教材编写追求系统性、完整性的界律,针对我省当前农村经济发展的实际状况,把农村经济发展、农民发家致富需要的知识和理论写进教材中去,使之成为农村自学者学习科学文化知识、提高自身素质的教科书,成为指导农业生产和农民致富的科学手册。

农村自学考试实验区的教材建设工作是一项基础建设工作,它是我省农村自学考试实验区试点工作取得成功的必要保证。为此,省高等教育自学考试委员会成立了“江苏省农村自学考试实验区专业指导委员会”,具体负责教材建设的规划和编写审定工作。

随着农村自学考试实验区试点工作的进一步展开,我们将有计划、有步骤地组织有关高等院校、成人高校、高等职业学校、中等农业专科学校以及行业主管部门中业务水平较高、教学经验丰富、了解农村情况、熟悉自学考试特点和规律的专家、学者,编写一批既适合自学特点又适应农村经济建设和社会发展需要的自学教材,以满足农村自学者的需要。我们相信,随着农村自学考试实验区教材的陆续出版,必将对我省农村自学考试事业的发展,为农村培养“留得住、用得上”的应用型、综合型人才,加快农村现代化建设起到积极的促进作用。

编写适应农村经济建设和社会发展需要的自学教材,是一项探索性的工作,需要在实践中不断总结和提高,为使这项有意义的工作能取得事半功倍的效果,希望得到社会各方面更多的关心和支持。

由于作者对自学考试特点和农村实际情况了解的深度有限,书中不当之处在所难免,敬请广大读者惠予指正。

江苏省高等教育自学考试委员会办公室

1999年4月

## 编写说明

园林植物育种学是以细胞遗传学为基础,以园林观赏植物为对象,研究和利用遗传和变异规律的学科。变异是生物进化的途径,通过遗传把变异延续下去,再经过选择才可能形成新物种。自然界的变异是形形色色的,其中有众多变异是对人类有利的,园林工作者如何认识和利用这些变异,创造新类型和新品种,就需要学习遗传和变异的基本知识,让它指导生产和育种实践。

当前园林事业的发展,迫切需要增多园林植物的种类。要培育新品种,种质资源的搜集和研究就十分重要,在该书中首先对此进行了阐述。目前影响我国园林生产进一步发展的关键是品种的种质优良与否,尤其是一二年生的草本花卉,因其多为异花授粉植物,一般通过种子繁殖,极易引起种质退化。在生产上利用具有较强杂种优势的杂交第一代种子,是良种优良种性不变的保证。多年生草本、木本花卉其繁殖方式多为无性繁殖,要选育新品种就需要进行无性系选择,通过较精确地比较鉴定,选育出新品种,或通过体细胞变异(芽变)来获得新品种。所以,本教材以总论的形式较系统的介绍了常规育种和非常规育种的各种育种方法,另外还对目前生产上常用的10种园林植物进行分章节介绍其育种方法。用植物组织培养方法可进行快速繁殖外,还可进行幼胚离体培养,植物茎尖脱毒,以及试管内受精等与育种有关的内容,所以该书也作了介绍。

为适应农村园林工作者自学,该书每章节后都编写了练习题和答案提纲,以及考试大纲,供自学者参考。

因该书编写的人员水平有限,难免有错误和不当之处,敬请读者批评、指正。

编者  
2000年6月

# 目 录

绪论	1
第一节 园林植物育种的任务及其基本途径	1
第二节 园林植物育种工作发展概况	2
第三节 园林植物育种学的研究内容	4
第一章 园林植物种质资源	5
第一节 种质资源对园林植物育种的意义	5
第二节 种质资源的分类	5
第三节 种质资源的收集、保存和研究	6
自学指导	9
复习思考题	9
第二章 选择育种	10
第一节 概念	10
第二节 园林植物选择标准	11
第三节 选择的遗传效应与育种关系	13
第四节 选择的主要方法	13
第五节 芽变选种	16
自学指导	20
复习思考题	21
第三章 引种	22
第一节 引种驯化的概念和意义	22
第二节 植物引种驯化的理论	22
第三节 引种驯化中各因素的论述	24
第四节 树木引种驯化的栽培技术	27
自学指导	29
复习思考题	30
第四章 杂交育种	31
第一节 杂交育种的意义和应用	31
第二节 杂交育种计划的制定和准备工作	32
第三节 花粉技术	36
第四节 杂交技术	38
第五节 杂种后代的培育和选择	40

第六节 远缘杂交 .....	41
第七节 杂种优势 .....	43
自学指导 .....	46
复习思考题 .....	46
<b>第五章 诱变育种 .....</b>	<b>48</b>
第一节 诱变育种的意义和特点 .....	48
第二节 诱变育种的方法 .....	50
第三节 电离辐射的作用机制 .....	54
第四节 诱变后代的选育 .....	56
自学指导 .....	57
复习思考题 .....	57
<b>第六章 多倍体育种 .....</b>	<b>58</b>
第一节 多倍体的概念 .....	58
第二节 多倍体遗传和变异的规律 .....	59
第三节 人工诱导多倍体的方法 .....	59
第四节 多倍体的鉴定和后代选育 .....	62
自学指导 .....	62
复习思考题 .....	63
<b>第七章 单倍体育种 .....</b>	<b>64</b>
第一节 单倍体在育种上的意义 .....	64
第二节 花药诱导单倍体的方法 .....	66
自学指导 .....	69
复习思考题 .....	69
<b>第八章 园林植物良种繁育 .....</b>	<b>70</b>
第一节 园林植物良种繁育的意义和任务 .....	70
第二节 园林植物品种退化及其防止 .....	71
第三节 良种繁育的措施和方法 .....	76
自学指导 .....	78
复习思考题 .....	78
<b>第九章 园林植物繁殖方式与育种的关系 .....</b>	<b>79</b>
第一节 园林植物的繁殖 .....	79
第二节 不同繁殖方式植物的遗传特点及其与育种的关系 .....	80
自学指导 .....	82
复习思考题 .....	82
<b>第十章 园林植物组织培养 .....</b>	<b>83</b>
第一节 植物组织培养的应用 .....	83
第二节 植物组织培养的实验室设备 .....	85
第三节 操作技术 .....	88
第四节 培养基的成分及作用与制备 .....	91



第五节 园林植物的组织培养 .....	96
自学指导 .....	100
复习思考题 .....	101
<b>第十一章 园林植物的育种程序</b> .....	102
第一节 选育阶段 .....	102
第二节 试验阶段 .....	103
第三节 繁殖推广阶段 .....	103
自学指导 .....	103
复习思考题 .....	104
<b>第十二章 常见园林植物的育种</b> .....	105
第一节 月季育种 .....	105
第二节 杜鹃花育种 .....	118
第三节 牡丹育种 .....	123
第四节 金鱼草育种 .....	128
第五节 百合类育种 .....	131
第六节 唐菖蒲育种 .....	136
第七节 菊花育种 .....	141
第八节 梅花育种 .....	150
第九节 鸢尾育种 .....	154
第十节 山茶育种 .....	157
自学指导 .....	163
复习思考题 .....	163
<b>《园林植物育种学》考试大纲</b> .....	164
第一部分 课程的性质与设置目的 .....	164
第二部分 课程内容与考核目标 .....	164
第三部分 有关说明与实施要求 .....	178
第四部分 题型举例 .....	179
<b>参考答案</b> .....	180
<b>参考文献</b> .....	190
<b>后记</b> .....	191

# 绪 论

## 第一节 园林植物育种的任务及其基本途径

### 一、园林植物育种的任务

园林事业是我国社会主义建设事业的组成部分之一。随着国民经济的发展,人民生活水平的不断提高和旅游事业的蓬勃开展,对园林事业的要求也在不断提高。人们不仅需要园林、绿地和风景名胜区发挥美化环境的作用,而且更要求它们在改善环境,保护环境和建立新的生态平衡方面作出贡献,还希望它们在绿化环境美化环境的同时生产一些经济副产品。因此,园林事业的任务是多方面的,其功能是综合性的,人们对它的要求正在不断地提高着,原有的园林植物种类已难以满足人们的多方面的需要。因此,在我国的园林绿地和风景名胜区中,都面临着快速丰富园林植物种类的任务,这个扩大种类的艰巨任务,是通过园林植物育种来完成的。

同时,园林植物育种还承担了对现有种类加以提高的任务,比之扩大种类,这项任务的迫切性毫不逊色。例如,要求现有园林植物对不良环境条件尤其是抗病虫害、抗污染、抗寒、抗旱方面具有更高的抵抗力,要求它们健壮快长,姿态更新奇,花朵更多、更硕大,花色更艳丽,花期更长,花香更浓郁等等。为了使园林植物的品种和类型丰富多彩、斗艳争奇,在育种上多采用选择、引种驯化和新品种培育等途径,应用科学的鉴定技术,并结合适当的栽培条件,经过相当时期的不断努力,才能达到目的。

### 二、园林植物育种的基本途径

在自然界常存在一些天然变异的优良类型、单株和芽变。这是自然选择的初步成果,是现成的育种半成品,应组织专人按一定标准加以选择,并经过科学评定和繁殖、定型,明确其优良性状、主要生态习性和生物学特性、适应栽培地区与条件以及栽培繁殖要点等等。达尔文说过:“人类用选择的方法,有力量沿着同一方向不断地加强任何一种变异,这种方向是依靠着同一方向继续发生的变异性”。这里,他总结了人工选择的创造性作用,奠定了选择这个基本育种方法的理论基础。对园林植物来讲选种工作当然也要以达尔文的选择理论为指导。不过,由于大多数园林植物可以通过营养繁殖来固定优良性,因此经过一次选择即可将变异了的类型植株或芽条稳定下来。正因具备这种有利的条件,所以园林植物育种工作中,选种的作用特别重要。例如很多有名的牡丹、梅花、山茶、玫瑰、竹类、荷花、菊花、兰花等品种,就是通过选种而培育成的。

在那些当地缺乏园林植物某些优良类型和品种的情况下,设法从外地或外国引进,经过试验和驯化,便可较快地将本地园林植物的质量大大提高起来。例如近年我国由美国、日本引入许多月季品种,从荷兰引入不少郁金香、风信子品种;北京从沈阳、武汉引入唐菖蒲品

种;武汉从成都、南京等地引入梅花品种等,都是走的这个行之有效、立竿见影的育种捷径——引种。

至于应用有性杂交、远缘杂交、雄性不育系、杂种优势、电离辐射、诱导多倍体以及花药培养诱导单倍体,甚至体细胞杂交和基因工程等方法乃是园林植物育种的高级形式,或可称之为狭义的育种。其中,有性杂交是指品种间通过人工授粉获得杂种再加选择、培育并创造新品种的方法。这种常规育种,至今仍是国内外创造园林植物新品种的基本途径。例如上海园林局创造了早菊类型;武汉植物研究所选育出“中日友谊莲”等荷花新品种;北京林业大学园林系和上海植物园用 $^{60}\text{Co}-\gamma$ 射线诱发无毛悬铃木,1979年已选出少毛单株,为今后选育无毛悬铃木奠定了一定的基础。又如1976年鲍威尔(Power)从矮牵牛属(*Petunia*)的两个种间,获得了体细胞杂种,它们和种间有性杂种第一代( $F_1$ )的表现型相似。当然,体细胞杂交、基因工程等最新技术要求设备条件较高,虽已取得成就却离真正的育种应用还有相当距离。因此,对园林植物育种而言,有性杂交、远缘杂交、电离辐射、多倍体育种和单倍体育种等方法,尤其是有性杂交常规育种还是基本的、切实可靠的有效途径。

综上所述,可见引种、选种和育种(狭义)是当前园林植物育种的三个基本途径。结合掌握植物遗传与变异的规律,适当配合适宜的栽培管理,就可不断扩大园林植物种类,提高园林植物品质,创造新类型、新品种,以满足人们不断增长的园林事业要求。

## 第二节 园林植物育种工作发展概况

### 一、我国园林植物育种工作发展概况

我国园林植物栽培历史悠久,种质资源极其丰富,种类、品种极其繁多。劳动人民和业余爱好者在长期育种实践中积累了丰富的经验。古代农民虽无科学理论的指导,缺乏速效的育种方法和系统计划,但在人类开始定居从事农业生产后,就在不同地区的自然条件下,应用不同栽培方法,每年凭自己的需要、爱好和感官的判断,挑选最好的、奇特的植株和类型,保留作种,这就是古代的原始育种工作。尽管这种品种选育工作收效较缓,但却是扎实的,最终起着巨大的作用。我国园林植物的原始育种工作比农作物要晚些,但也选育出非常丰富的园林植物品种,且大多可通过营养繁殖而长期保存其优良性状。如西汉开始选育出重瓣粉红的宫籽型梅花品种,少数朱砂型梅花品种也可能于此时首次出现。唐时(618年~907年)朱砂梅(“红梅”)已著称于四川。宋代(960年~1270年)尤其是范成大著《梅谱》之时(1131年),已选出玉蝶型、绿萼型和黄香梅、杏梅类等品种。清代(1644年~1911年),首次选出照水梅与台阁梅(属直脚梅类)。到了近代(1911年后),始见龙游梅类和洒金型(直脚梅类)品种。解放前这些类型梅花品种的选育成功,无疑是花农和业余爱好者长期辛勤劳动(主要通过播种天然授粉种子,然后加以培育和选择)的结晶。因此,古代农民(包括花农)和业余爱好者,乃是育种工作的先驱,是他们为后人建立了园林植物育种的基础。

很多名花原产于我国,古代花农和业余爱好者选育出极为丰富的品种。如汉初修上林,远方各献名果异树,有朱梅、胭脂梅(醇杂记)。这说明早在2000年前,我国已开始了包括园林植物在内的大规模引种驯化试验。尽管这项工作是在帝皇命令下被迫进行的,却经过劳动人民之手,开展了一次规模宏大的引种群众运动。如石榴、夹竹桃、茉莉花、鸡冠花等,都

自古代引种后,又经多年培育和改良,创造了许多适合当地栽培的优良地方品种。又如在八九百年前,宋代刘蒙已在《菊谱》(1104年)中记述了用培育纯合选择的方法来选育重瓣、并蒂、新型、大花的菊花、牡丹和芍药等品种的经验。再如,宋代大文学家欧阳修亦是个牡丹爱好者,在他所著《洛阳牡丹》(1031年)中,不仅记载了当时的牡丹品种24个,而且明确说明了有关牡丹品种人工进化的两点事实:一是牡丹品种由单瓣到复瓣、重瓣的演化,系发生于唐代(“魏花”未出时,“左花”为第一,“左花”之前,唯有“苏家红”、“贺永红”、“林家红”之类,皆单叶花,当时为第一,自多叶、千叶花出后,此花黜矣,今人不复种也);二是唐时已应用芽变选种于牡丹育种工作,如“潜溪绯”这个新品种,当时就是通过芽变选种而育成的(潜溪绯者,千叶绯花,出于潜溪寺。寺在龙门山后,本唐相李藩别墅,今寺中已无此花,而人家找有之,本是紫花,急于聚中特出绯者,不过一二朵。明年移在他枝,洛人谓之转枝花,其接头尤难待)。上面简述了我国古代园林植物育种的伟大成就和宝贵经验,已充分体现了我国科学文化的悠久历史和古代劳动人民以及业余爱好者的伟大智慧。

解放后,园林植物育种工作也得到了长足的发展。如在引种驯化方面,仅杭州植物园经过30年引种累计共4720种次,至1979年5月止,实际保存种类约4000种,其中大部分系园林植物。又如中国科学院北京植物园与北京林业大学园林系协作,使梅花和水杉在北国安家落户。南京林业大学已故叶培忠教授成功地进行了柳杉与杉木的属间杂交,并选育了中国马挂木和北美鹅掌楸的种间杂种。沈阳农学院园艺系在唐菖蒲和具香味的仙客来育种上都有出色的成绩。上海植物园近年在百合种间杂交育种工作中,取得了新的成功。

综上所述,可见我国在园林植物工作中是有过巨大成就的,近年更有发展。但是,与世界先进水平相比,差距还是较大的。

## 二、国外园林植物育种选育工作发展近况

近年国外园林植物育种发展动态,可概括为以下几个方面:

### (一)突出以抗病为中心的育种目标

近年由于农药、化肥、除草剂等用量的不断增加,已引起生态环境的严重污染。因此,在园林植物育种上提出了选育抗多种病虫害的品种要求,取得了显著成效。如美国在佛罗里达州(Florida)大规模进行棕榈科观赏树木抗黄化病(lethal yellow)的选育研究,收效显著。又如丹麦、加拿大都致力于月季的抗病育种,取得了突出的成绩。

### (二)重视品种资源的研究

品种资源是育种工作的物质基础。国外对于园林植物品种资源的收集、研究、鉴定和保存,都有比较完善的体制。例如美国农业部在20世纪初即设有植物引种局,负责植物种质资源的搜集、鉴定、繁殖及编制档案等工作,进行种苗检疫,长期保存种质资源,随时提供有关单位所需资料与种苗、接穗。美国农业部经过20年的努力搜集山茶属已有20个种,4个近缘属植物的71个引种材料。他们利用这批材料作为主要的杂交亲本,经过十多年的努力,终于在全世界首次育成了抗寒和芳香的山茶新品种,并已正式繁殖推广,他们的国家植物园又已于1980年1月从我国弄到了世界珍稀植物金花茶(*C. chrysomtha*)的种子,并成功地培育成4株幼苗。准备今后用它们作重要亲本,与山茶栽培品种进行种间杂交,以期选育出全球前所未有的黄色系重瓣大花山茶新品种。

### (三)重视育种新途径、新技术的研究

目前国外园林植物育种仍以常规的有性杂交为主。广泛应用引种驯化、株选、芽变选种、一代杂种优势和多倍体育种,同时重视育种新途径、新技术研究,如各种理化因素诱变育种,单倍体育种,单细胞营养突变体的选择,电离辐射育种,遗传信息的转移以及体细胞杂交等。尽管后者是少数人在探索,但已取得一些可喜的成果。

#### (四) 实行多学科协同作战的综合育种

育种原始材料的鉴定、杂种后代的筛选以至品种的比较、分析鉴定和栽培试验、区域试验等,由育种、遗传、细胞、解剖、生理、生化、植保、土肥和栽培等学科的人员,以育种为中心,统一分工,协同研究。这种做法对于解决复杂的园林植物良种问题和加速良种培育进程,都是行之有效的,因此在国际上受到普遍重视。

#### (五) 采用现代化的研究分析手段

如对育种材料的分析鉴定,国外多采用高效准确的测试仪器进行大量样品的快速分析(定性及定量),而对含量极少的成分也能进行快速分析;关于植物组织解剖和细胞学的性状观察,则多用电子显微镜来进行;至于亲本选配、配合力的测定、品种比较试验,则采用电子计算机进行运算。由于采用了上述这些现代化的测试手段和方法,大大提高了育种工作的效率。

近年随着遗传学、植物生理学和生物化学等基础科学的发展,园林植物育种工作的预见性日益加强,效率不断提高。而随着分子遗传学和遗传工程学的发展,已为人类能动地改变和控制园林植物的遗传变异,展现出美好的前景。

### 第三节 园林植物育种学的研究内容

园林植物育种学是在遗传学理论的指导下,根据遗传和变异的规律,了解变异的产生及其控制的途径和方法,从而通过人为的方法培育出优良品种。

园林植物育种学是研究如何选育园林植物新品种和繁殖良种的科学。现代园林植物育种,不仅可从自然界现有变异中选择优良类型、单株和芽条变异,育成新品种,且可通过各种途径来改变植物的遗传性,应用比较精确的鉴定方法,创造出更符合园林绿化和花卉生产需要的优良新品种。

# 第一章 园林植物种质资源

## 第一节 种质资源对园林植物育种的意义

种质资源也就是育种工作中所要利用的那些原始材料,它包括野生、半野生和栽培的植物类型。

种质资源是育种工作的物质基础。确定的育种目标要得以实现,首先就决定于掌握相关的种质资源的多少。因此要尽可能广泛地搜集和保存大量的种质资源,并进行深入细致地研究,才能使育种新途径和新技术充分发挥作用,才能成功地培育出优良的新品种。因此,正确地选择和适当地利用种质资源对于创造新品种具有决定性的意义。

## 第二节 种质资源的分类

按园林植物的产地不同,可分为本地的种质资源和外地的种质资源。

### 1. 本地的种质资源

本地的种质资源是指在当地的自然和栽培条件下,经长期的栽培与选育而得到的植物品种和类型。它的特点是取材方便,对当地自然与栽培条件有高度的适应性和抗逆性。因此,它是选育新品种时的最主要和最基本的原始材料。一般育种工作往往都是对本地良种直接利用和通过改良加以利用或作为育种的原始材料使用。本地种质资源的缺点是由于长期生长在相对相似的环境条件下,所以遗传性较保守,对不同环境条件的适应范围较窄。

### 2. 外地的种质资源

外地的种质资源是指由国内不同的生态条件区域或由国外引进的植物品种和类型。外地种质资源来自国内外的不同的生态环境,具有多种多样的生物学和经济上的遗传性状,其中有些是本地区品种所欠缺的。正确选择和利用外地种质资源可大大丰富本地花卉品种和类型的不足,从而扩大育种材料的范围和数量。在育种上有时还特意选用产地距离远的品种或类型为杂交亲本,以创造遗传基础丰富的新类型。若外地的优良品种或类型的原产地与本地区的环境条件比较接近,也可直接引种利用。外地种质资源的缺点是对本地区的自然与栽培条件的适应能力较差。

根据园林植物是否经过人工栽培,可分为野生的种质资源和人工创造的种质资源。

### 1. 野生的种质资源

野生的种质资源是指未经人们栽培的自然界野生的植物。它是长期自然选择的结果,具有高度的适应性和抗逆性,是培育抗性新品种的优良亲本。野生种质资源的观赏品质和经济性状大都较差,但有些野生植物也具有较高的观赏价值,对这些种类只需经过引种驯化就可直接应用于生产。例如,原产四川的王百合(*Lilium regale*)和淡紫百合(*L. brownii*)就是通过引种驯化成为世界名贵花卉之一的。

## 2. 人工创造的种质资源

人工创造的种质资源是指人工应用杂交、诱变、转基因等各种方法所创造的育种原始材料。因为在自然的种质资源中,并不是经常有符合我们所需要的综合性状,仅从自然种质资源中进行选择,常不能满足需要。这就需要人工去创造新的育种原始材料。为了培育更多更好的园林植物品种,应该运用人工创造的种质资源来进一步扩大选择和育种的范围。

# 第三节 种质资源的收集、保存和研究

## 一、种质资源的收集

种质资源是育种工作的物质基础,要加以广泛地收集和利用,尤其是对于一些野生的种质资源,更应及时地加以收集,以免使育种工作丧失许多宝贵的基因资源。

种质资源的收集,有直接考察收集、交换和转引等。直接考察收集的对象和规模应该根据本单位的育种目的和具体条件而确定,在广泛调查的基础上,根据需要对种质资源有计划地由近及远地进行搜集,切不可盲目从事。对于国外种质资源的收集,主要是通过交换和转引的方式。在进行种质资源收集时,需注意植物检疫,以防病虫害的传入与蔓延。考察收集种质资源的主要记载项目有:①来源和一般情况,包括编号、收集日期、地点、收集者姓名、分类学上的科属种名、品种名、品种来历(品种起源、引种?杂交?)、征集地点的自然环境和栽培条件等;②形态特征;③生物学特性;④繁殖与栽培方法;⑤经济性状,包括产量、品质、用途、抗性、主要优缺点、群众评价和开发利用意见等。

## 二、种质资源的保存

收集到的种质资源会因没有得到妥善保存而迅速消失。因此,在种质资源收集、整理以后,必须进行妥善保存,以便为以后的育种和各种研究所用。植物种质资源保存的途径有以下几条:

### (一)自然保存

种质资源除了保存材料需要一定数量外,更重要的是把基因最丰富的特定地区的植物,尽可能地保持在良好的状态下。为此,对于野生植物的保存,最好的效果就是采用自然保存的方法。自然保存是通过保护某一植物所在的自然生态环境来保存植物资源。这种保存基因源(或称天然基因库)的方法被认为是植物种质资源保存的关键。尤其对于稀有种和濒危种的保存,首先就是保护它们赖以生存的自然环境。木本植物的生命周期长,群体进化慢,应采取自然保护为好。当今世界各国建立大量自然保护区的目的之一也就在于此。

### (二)人工保存

虽然自然保护是保存植物资源的重要途径,但这并不是抢救大量植物种质资源的唯一途径,尤其对于栽培种或其近缘种,还需利用现代化的栽植技术和贮藏技术进行人工保存。人工保存又包括种植保存与贮藏保存两种方法。

1. 种植保存。种植保存就是把植物的繁殖体(种子和营养繁殖器官)栽种在植物园、树木园、种植园等地方。为保持繁殖体的生活力,通常采用1a~2a(年)栽种一次。与其他保存方法相比,种植保存缺点较多。例如,种植时的机械混杂或生物学混杂,以及由于生态条

件改变引起的变异,常常会使保存材料中的某些特定基因消失,而不能达到保存的预期目的。此外,这种保存方式还需较大的土地和劳力投资,致使条件欠缺的地区难以实现。克服的办法是尽量使栽种环境与原产地环境相类似,这就要求每一个植物园必须集中力量保存当地植物区系的植物或与当地生态环境相似产地的植物,而不要盲目引种。为避免生物学混杂和机械混杂应采取绝对的隔离条件进行留种,在各种资源材料的栽植及采收工作中,要注意保持每种材料的遗传特性,防止人为造成的误差;还可采用贮藏保存与种植保存交替进行的办法,使植物繁殖体贮藏3 a~4 a后再种植一次,这样既可保持繁殖体的生活力又可大大减少种植次数。但是,无论怎样,在种植时要完全避免失误几乎是不可能的。因此,最好是采用长期贮藏保存的办法。

2. 贮藏保存。随着科学技术的不断发展,当前许多国家在对繁殖体长期贮藏保存的研究中取得了很大进展,为长期贮藏保存提供了可能性。如近年来世界各国利用现代化的技术装备建立了种子长期贮藏的种子库、基因银行或称基因库等。贮藏保存的优点是:①使植物材料的代谢和变质过程在低温条件下减慢,甚至中止;②可以使植物材料的遗传特性保持稳定;③可以极大地节省设备和人力上的开支,减少由于污染、工作人员的错误操作等引起的植物材料利用价值的丧失等。目前,植物资源进行长期贮藏保存的主要是种子,但随着育种工作的需要和生物技术的发展,花粉贮藏和植物组织贮藏也有了迅速的进展。

### 三、种质资源的研究

为了对所收集的资料有较全面的了解,必须对其基本性状进行有针对性的研究,才能有效地利用这些资源。

#### (一)分类学性状的研究

对植物分类学性状的观察研究,主要目的是为搞清植物资源的分类学地位,了解其所属分类单位的基本特点,尤其在有性杂交过程中,对原始材料亲缘关系的研究显得很重要。分类学知识直接关系到杂交亲本的选择及杂交方法的确定。在鉴定和分析杂种特征和特性时,往往也是以分类学的性状作为主要依据。

#### (二)生态学的研究

生态学是研究生物与环境关系的学科。在研究和利用园林植物资源时必须注意生态型的不同。所谓生态型,是同一物种长期以来由于生长在不同的生态环境中,使它们在受遗传性控制的形态特征、生理机制和适应性等方面造成差别。这样就使种内群体划分为不同的生态类型。了解原始材料的生态型对于顺利地进行引种驯化和正确选配杂交亲本具有很重要的意义。

杂交后代对未来推广地区生态条件的适应能力,在很大程度上决定于亲本的生态习性。相差悬殊的生态型之间进行杂交,常常使杂种具有较大的遗传变异性和旺盛的生活力。

#### (三)经济性状的研究

经济性状是指具有经济效益的性状,它包括产品的品质、生产率和产量等。园林植物产品品质的研究应根据不同产品的特性而进行。如以观赏为主的植物材料主要研究花的大小、花形、花色、株型、叶形、叶色、香气以及切花所必须具有的花梗坚硬性、耐贮藏程度、耐运输能力等;如以香料生产为主的植物材料则主要研究香精的产量、质量以及加工提炼的工艺方法等;如以果品生产(苹果、梨等)和木材生产(杨、柳等)为主的植物材料还应进行与果实



和木材有关性状的研究。

生产率是指单株的产量。产量是指单位面积的产量。单株的产量是单位面积产量的基础,但有时单株的生产率可能很高,而单位面积产量不高,这与单位面积的植株数有关。

#### (四)物候期的研究

物候期又称物候阶段,它包括发芽、生长、现蕾、开花、结实、果实(种子)成熟、落叶休眠等生长发育阶段。物候期来临的早晚、持续时间的长短受当地气候(主要是温度)的影响,也与不同植物类型的遗传特性有关。物候期的研究对我们在育种工作中,无论是引种原始材料,还是确定杂交组合、杂交方式以及制定新品种的栽培措施等,都有很大的帮助。

#### (五)抗性特点的研究

对植物材料抗性的研究包括抗寒性、抗旱性、耐热性、耐湿性、耐盐碱性等。对植物材料抗性特点的研究,有助于我们在抗性育种时,选择各种不同抗性的亲本,从而培育出具有各种抗性的园林植物新品种。

#### (六)适应能力的研究

植物材料对改变了的环境条件和栽培方法的适应能力有大有小,因此,在选育工作开始时,对作为亲本的植物材料进行适应性的研究很有必要,它关系到未来新品种适应能力的大小,尤其对于要求较高栽培技术的园林植物,研究其植物材料对较高栽培技术措施的适应能力,将有助于我们运用栽培方法最大限度地发挥其观赏价值和经济价值。

通过以上的研究我们可以对植物原始材料有一个全面的、系统的和规律性的了解。在此基础上进行的驯化、选种、育种工作,才是有科学依据的,才可能收到良好的效果。

### 四、品种与品种分类

#### (一)品种的概念

品种不是一个分类学上的概念,也不是植物分类学上的最小单位,它是一个经济学和栽培学上的概念。品种的概念包含以下几点:

1. 品种是人类为满足自己的需要,挑选野生植物,经过长期的培育和选择,使其遗传性向着人类需要的方向变异,产生新的特征特性,是适应一定的自然和栽培条件的产物,它是人类劳动的成果。在野生植物中不存在品种。

2. 品种是生产资料,是作为生产上的经济类别而存在的,具有一定的经济价值。不符合生产需要,没有利用价值的植物不能称为品种。

3. 品种特性是人类在一定的栽培条件下形成的,是为了满足人类某些特殊需要而产生的,对植物本身并不一定有利。如过分硕大过分重瓣的花,对人类具有一定的利用价值,但对植物本身不仅过分消耗养份,而且不利于结实。

4. 品种应具有比较稳定的遗传性,品种在一般的繁殖方式下(有性、无性),植株之间的经济性状、生物学特性和主要的形态特征方面应相对一致。一个遗传性尚未巩固,后代植株之间上述主要特性的分离比例相当大的类型,是不能作为真正的品种看待的。

#### (二)品种的分类

品种分类是在详细研究各品种在进化中的内在联系的基础上,不仅将品种归纳为若干个类别,而且根据这些类别的实际进化关系、亲缘关系远近或发生先后排列成一个品种进化系统,从而表示出进化的主流和方向。如菊花,从单瓣型开始按中盘花的两种不同的瓣化趋