

园林植物育种学

张敦方 等编

东北林业大学出版社

园 林 植 物 育 种 学

张 敦 方 等 编

★

园林植物育种学

张敦方等 编

东北林业大学出版社出版发行

(哈尔滨市和兴路8号)

黑龙江省新华书店经销 东北林业大学印刷厂印刷

开本 787×1092 毫米 1/16 印张11.5 字数 249千字

1990年10月第1版 1990年10月第1次印刷

印数 1—2,000册

ISBN 7-81008-086-5/S·23

定价: 2.30 元

前 言

园林植物育种学是园林专业的重要专业课程，而园林植物育种是园林工作的重要基础工作之一。近年来，随着国民经济、科学技术和人民生活水平的不断发展，从而对园林工作者提出更高的要求。希望园林工作者不断地创造和选育出优良园林植物新品种，以提高我国园林建设的质量。

本书是为园林专业本科教学以及园林植物育种工作者的需要而编写的教材。主要包括：育种目标、遗传资源、选择与鉴定、常规与现代育种方法、良种繁育及各论等。本书的编写尽量收集和利用了我国现有的园林植物育种资料，力求较全面地反映我国园林植物育种工作的情况及国内外园林植物育种的新技术、新成就及新动向。

本书由张敦方副教授主编，参加编写的还有岳桦、刘晓东、蒋维力等同志。其中第一章至第十一章由张敦方负责编写，第十二章至第二十二章由张敦方、岳桦、刘晓东、蒋维力等负责编写。全书由东北林业大学林学系育种教研室张培果教授和哈尔滨师范大学生物系刘鸣远教授审阅，并提出宝贵修改意见。在此谨表衷心的感谢。

由于编者水平有限，编写时间短促，书中缺点和错误在所难免，敬请读者批评指正。

东北林业大学林学系园林教研室

张敦方

1989年5月

目 录

绪论	(1)
第一章 育种目标	(1)
第一节 园林植物的育种目标	(2)
第二节 制定育种目标的一般原则	(7)
第二章 遗传资源	(10)
第一节 遗传资源的概念与意义	(13)
第二节 植物起源中心与我国的植物资源	(13)
第三节 遗传资源的分类	(16)
第四节 遗传资源的收集与整理	(17)
第五节 遗传资源的保存	(18)
第六节 遗传资源的研究	(20)
第三章 选择与鉴定	(22)
第一节 选择的基本原理	(22)
第二节 选择的基本方法	(23)
第三节 植物的繁殖方式与选择方法	(25)
第四节 影响选择的因素	(28)
第五节 鉴定的方法	(29)
第四章 系统育种	(31)
第一节 系统育种的概念与意义	(31)
第二节 系统育种的基本原理	(32)
第三节 系统育种的方法和程序	(32)
第五章 芽变选种	(35)
第一节 芽变选种的概念与意义	(35)
第二节 芽变的特点及细胞学与遗传学基础	(35)
第三节 芽变选种的方法和程序	(39)
第六章 引种	(43)
第一节 引种的概念与意义	(43)
第二节 引种成败的原因	(44)
第三节 引种程序与成功标准	(51)
第四节 引种的栽培技术措施	(52)
第七章 杂交育种	(54)
第一节 杂交育种的概念与意义	(54)
第二节 亲本选配	(54)
第三节 杂交方式	(56)
第四节 杂交技术	(57)
第五节 杂交后代的选育	(61)
第六节 杂交育种程序	(62)

第七节 回交育种	(63)
第八节 杂种优势的利用	(67)
第九节 远缘杂交育种	(71)
第八章 倍性育种	(75)
第一节 多倍体育种	(75)
第二节 单倍体育种	(81)
第九章 诱变育种	(93)
第一节 诱变育种的特点	(93)
第二节 辐射诱变	(94)
第三节 化学诱变	(99)
第四节 诱变材料的选择与诱变后代的选育	(100)
第十章 体细胞杂交	(102)
第一节 概念与意义	(102)
第二节 体细胞杂交的主要方法与步骤	(103)
第十一章 良种繁育	(105)
第一节 良种繁育的意义与任务	(105)
第二节 品种退化与防止退化的方法	(106)
第三节 优良品种原种的生产	(110)
第四节 良种加速繁殖的方法	(114)
第五节 良种种子与苗木的检验	(116)
第十二章 金鱼草育种	(119)
第十三章 矮牵牛育种	(123)
第十四章 芍药育种	(127)
第十五章 萱草类育种	(133)
第十六章 百合类育种	(137)
第十七章 唐菖蒲育种	(143)
第十八章 仙客来育种	(149)
第十九章 君子兰育种	(154)
第二十章 丁香育种	(158)
第二十一章 杜鹃花育种	(164)
第二十二章 杨树育种	(170)
主要参考文献	(177)

绪 论

一、园林植物育种学的任务与意义

园林植物育种学是研究如何选育和繁育园林花卉植物新品种的理论与方法的科学。园林植物育种学的基本任务是研究育种规律，创造能适应各种绿化功能要求的，并具有丰富观赏价值和经济用途的优良花卉植物新品种，实现品种良种化，种苗标准化，充分发挥优良品种在园林绿化建设中的作用。

城市园林绿化是我国现代化建设的一个重要环节，而现代园林绿化发展趋势主要是模拟自然群落，在园林中搞植物造景。因此，评价一个园林风景质量优劣的标准也主要取决于园林植物种类的多少；观赏价值、经济价值的高低，以及各种园林植物的既科学又艺术的配置造景。试想一个文化休息公园若不具有各种丰富多姿的植物形体，各种鲜艳而调和的植物色彩与大量新奇而富于启发性的活的植物类型，则如何能给人们以美的感受和文化熏陶。因此，园林绿化建设迫切地向园林工作者提出了要尽快丰富当地园林花卉植物种类的要求。

随着国民经济、科学技术的迅猛发展，以及人民物质文化生活水平的不断提高，人们对园林植物的品种提出了更新更高的要求。例如，人们要求新的园林植物品种姿态更新奇；花朵更多、硕大或极小，花色更艳丽，花期更延长，花香更浓郁；叶、果更新颖，生长更健壮，尤其是能抵抗病、虫、旱、寒、工业污染等不良环境。我国现有的园林植物种类已远远不能满足这些要求。我国地大物博，地跨热带、亚热带、温带及寒带，植物种类特别丰富，约达26 000余种，原产的乔灌木种类也约有7 500种，为世界上植物种类最丰富的国家。但解放前，由于帝国主义的掠夺，科学技术的落后，很多资源都未被开发；60年代又遭十年浩劫，使解放后丰富起来的园林植物品种又被毁殆尽，损失惨重。现在能应用在园林建设中的园林植物种类已相当贫乏。如1979年在上海市，调查了14个市区公园，共有乔灌木271种；又据1980年调查，哈尔滨市仅有乔灌木141种（包括变种、变型）；据重庆市各区及公园街道的调查共有栽培，半野生木本植物300种，其中栽培的只有100种左右；再如处长江中游，得天独厚的武汉，据1981年《武汉绿地树种栽培名录》中记载也不过511种之多。至于草本花卉与地被植物，在全国各地则更是屈指可数，且又严重退化与混染。所以原有的园林植物种类已不能满足人们的需要，因此园林工作者就需要利用科学的技术方法，根据育种目标，不断地创造和选育符合人类要求的优良园林植物新品种，以提高我国园林建设的质量。这已是我国园林工作者刻不容缓的任务。

二、园林植物育种学的内容、途径与其他学科的关系

新品种的选育和良种繁育是园林植物育种学的两大组成部分。选种、引种、人工创

造新品种（狭意的育种）则是新品种选育的三个基本途径。在自然界植物常存在一些天然变异，从自然界现有的这种变异中，通过单株选择或芽变选择等方法，可迅速地选育出符合人们需要的优良新品种。如，牡丹、山茶、玫瑰、竹类、荷花、菊花、兰花等的一些品种就是通过单纯选种而育成。设法从外地或外国已有的优良品种中引种适宜本地栽植的品种，也是迅速丰富本地园林植物新类型的一种育种捷径。如近年我国由美国、日本引入许多月季品种，从荷兰引入大花郁金香、风信子等品种。利用有性杂交、远缘杂交、理化诱变、倍性育种、体细胞杂交等方法来改变植物的遗传性，再应用比较精确的鉴定方法，通过选择，培育出人工创造的植物新类型是目前国内外选育花卉新品种的主要途径。这种途径可创造自然界没有的新类型，其中又以有性杂交为最基本的常规育种方法。当前世界应用最广的一、二年生草花品种，百合、郁金香以及牡丹、月季等的大部分品种都是通过这条途径培育而成的。

当优良品种育成后，还要做好良种的繁育工作，尽快地扩大推广种植，并在繁育推广过程中，防止品种混杂、退化，从而保持和不断提高良种的种性。

现代园林植物育种学是一门综合性的学科。要求掌握有关基础理论，综合运用多学科知识，采用各种先进技术，有针对性和预见性地选育新品种。遗传学是园林植物育种的重要基础理论之一。根据植物遗传变异的规律，可以提高育种工作的科学性与预见性，按照人类的需要选育新品种。在育种工作中为了能制定正确的育种目标，提高遗传资源的收集、研究和引种工作的目的性和计划性，并对育种材料能进行科学的鉴定与分析，育种工作者还必须熟悉植物分类学、形态学、解剖学、生态学、生理学等方面的知识。优良品种是在一定的栽培条件下育成的，优良品种的推广种植必须结合优良的栽培方法，所以育种工作者还必须熟练地掌握园林花卉栽培的理论和技術。为了培育抗病虫、抗污染的园林花卉品种，还需要植物病理学、昆虫学、微生物学、环境科学方面的知识与技术；为对育种试验的结果能进行科学分析还要掌握生物统计学的知识。目前，遗传育种已从细胞水平进入到分子水平。在创造变异方面已应用倍性育种，诱变育种，体细胞杂交等育种方法，因而，育种工作者还需掌握分子生物学、生物物理、生物化学、细胞生物学等方面的知识。

三、品种的概念与作用

品种是人类为了满足自己的某些需要而创造的、经济性能和生物学特性符合生产要求的、遗传上相对相似的植物群体。

品种不是一个分类学的概念，也不是植物分类学上的最小单位，它是一个经济学上的概念，是人类从事生产或园林绿化的一个产物。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，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。不符合生产需要，没有利用价值的植物也不能称为品种。

品种是在一定的自然和栽培条件下形成的，所以要求一定的自然和栽培条件。没有一个品种能适应所有地区和一切栽培方法。而且任何品种在生产上被利用的年限都是有限的。随着经济的发展和人民生活水平的提高，对品种也会提出更新的要求，因而必须

不断地创造新品种，及时进行品种更新。所以品种有着明显的地区性和时间性。

最重要的是品种必须具有相对稳定的遗传性。在一定的栽培条件下，品种个体间在主要性状方面，如株高、体形、开花、密度、花朵形状与大小、开花延续时间、花梗长短等应表现一致，并通过一般的繁殖方法，将其基本性状保存到后代中去。一个遗传性尚未巩固，后代植株之间上述主要性状的分离比例相当大的类型，是不能作为真正的品种看待的。

品种不一定是良种，只有那些观赏价值高，适应性强，抗污染，抗病、虫能力强的品种才能称其为良种。而良种又随其地区、民族和时间的变化而不同。如，菊花，从观赏角度看，我国多崇尚飞瓣型“细种”为良种；而在欧、美等地则以梗长而硬的莲座型、圆球型等作为切花用的“粗种”为良种。又如日本人民过去喜爱颜色鲜艳的花卉，而现在则以洁白无瑕的花卉为良种。当然良种与劣种是相对的，不能把它们绝对化起来。

选用优良品种是园林花卉生产上的一项重要措施。良种在改进品质，提高花卉产量，增强抗逆力和调节花期等方面，都起着十分明显的作用。只有品种具备优良的性状，才有可能在良好的栽培条件下获得优质产品，而另一方面也只有在良好的栽培条件下，才能更好地发挥优良品种作用，二者是相辅相成，互相联系的。

四、园林植物育种的历史与展望

（一）育种学的发展

在人类开始定居从事农业生产后，人类便有意识或无意识地注意到植物的遗传和变异现象，并用人工选择方法培育成了多种多样的优良品种，其中有很多属于观赏植物。如豌豆、菜豆、蕃茄、玉米、大豆、棉花、白菜、萝卜、月见草、曼陀罗、柳叶菜、金鱼草、梅花、牡丹、山茶、竹子、菊花等。这就是原始育种工作的开始。与此同时人类也开始了植物引种工作。最早的引种是变野生为栽培。以后逐渐地进行了国家之间的植物交流。据最早的记录是公元前1500年埃及女王派探险队赴远东引种香料木。中国也是引种较早的国家之一，从汉朝张骞出使西域（公元前114年）沿丝绸之路引进欧洲及中亚细亚原产的农作物品种和栽培植物，从明朝（1368年—1644年）郑和下西洋又开始了海上引种时期，从世界各地引进了不少树木和其它植物品种。并且我国也向外国输出了我国特产的植物，如，山茶、牡丹、菊花、杜鹃花等。这一时期也是哥伦布发现新大陆的时候（1492年），此时，世界各国的引种也都进入了昌盛阶段。

在植物有性生殖方面，亚述帝国和巴比伦帝国在公元前700年前后，似乎已有对枣椰进行人工授粉的方法。可是中世纪的人们却反而不知道有性生殖的问题。直到17世纪后半叶，才开始对花药、花粉、胚等的作用有了粗浅的认识，从18世纪以后开始，植物人工杂交试验才得以认真实施。在这方面的首创应推1719年 Fairchild 使用美国瞿草与康乃馨杂交所产生的人工杂种。19世纪以后，细胞学、胚胎学、分类学、和解剖学等学科得到发展，人们观察到了与生殖过程有关的生殖细胞，细胞核和染色体的行为。1900年，孟德尔遗传法则再度被发现，1902年又观察到连锁现象，因而，提高了人们对有性生殖以及基于有性生殖的遗传变异的本质的认识，从而，奠定并巩固了有关开展品

种间杂交和种间杂交育种工作的基础。

在19世纪，还开始了试验误差及与此有关的田间试验方法的研究。从而在育种过程中开始应用作为提高选择精度的后代鉴定法。与此同时，在19世纪中叶达尔文通过大量的调查研究，系统地总结了生物在自然选择和人工选择下的遗传变异和进化，并在“物种起源”（1859年）等著作中论述了自然选择和人工选择的原理，阐明了杂交和选择在品种选育中的重要作用，为品种选育奠定了重要的理论基础。如，美国杰出的育种家布班克（1849年—1926年）和苏联卓越的果树育种家米丘林（1855年—1935年）等，都在达尔文学说的影响下把植物育种工作推向新的阶段。

自从1900年孟德尔的遗传法则被重新发现后，科学地育种方法就得到了突飞猛进的发展。1927年斯塔德勒（Stadler, L. J）用X射线成功地诱导玉米产生突变，从而，成为人工诱变育种的开端。在诱发基因突变以及染色体结构变异方面，迄今用之有效的诱变剂已发展到包括X射线在内的多种具有离子化学反应的放射线、紫外线和各种化学药剂等。1937年布莱克斯里（Blakslee, A. F）和艾弗瑞（Arery）利用秋水仙素诱导植物产生多倍体，成为多倍体育种研究的开端。多倍体方法亦适用于种间杂种，它以诱发双二倍体的形式为恢复杂种可育性开辟了道路。

自1902年 Harberland 利用高等植物组织初步进行培养试验后人们对植物细胞在生理上，发育上具有潜在全能性有了深刻的了解，并利用细胞全能性进行了器官、组织和细胞的人工培养技术研究。到1964年 Guha 和 Maheshuari 则利用曼陀罗花药进行人工培养试验获得了单倍体植物，从而开创了单倍体培养技术和育种实践相结合的快速育种新方法——单倍体育种法，这一方法在70年代后在世界很多国家尤其是中国得到了迅速的发展。与此同时由于 Cocking 等人对植物原生质体分离的成功，人们从70年代又开始了植物体细胞杂交的试验，（Carlson 等，1972年；Melchers 等，1974年；Леба 等，1975年）并在烟草、矮牵牛（Cocking 等1976年）等材料中通过筛选，分别从品种间，种间的杂种细胞出培养新的杂种植株。

自1953年沃森（Watson, J.）和柯利克（Crick, F. H. C）提出DNA的分子构型以来，以DNA为对象的生物化学研究飞速发展。至70年代初期，人们已进入了在试管内进行人工基因分离和合成的新阶段——即试图以工程设计的方式，来定向地改变生物的遗传性状的基因工程阶段。这一新领域的开创，将为人类育种展示出更美好的远景。

（二）我国园林植物育种的过去与现状

我国园林植物栽培历史悠久，遗传资源丰富，劳动人民在从事农业生产后自发地不同地区的自然条件和不同栽培方法下，每年凭自己的需要，爱好和感官判断，挑选最好的植株和类型，保留作“种”，经过漫长的岁月，逐渐积累了对人有益的变异，形成了许多园林植物品种。如，我国梅花品种从西汉（公元前206—公元23）已开始选育出重瓣粉红宫籽型梅花品种，至唐代（公元618—907）朱砂梅已著称于四川，到了宋代（公元960—1279），据范大成“梅谱”记载（公元1131）已选出玉蝶形、绿萼型和黄香梅类、杏梅类等品种，至清代（公元1644—1911）首次选出照水梅类与台阁类等品种，到了近代（公元1911年后）始见龙游梅类和洒金型（直脚梅类）品种。解放前，这

些梅花品种的选育成功，无疑是花农和业余爱好者长期通过播种天然授粉种子，然后再加以培育和选择的劳动结果。除梅花之外，其它原产于我国并栽培历史悠久的许多名贵花卉，如牡丹、芍药、山茶、兰花、竹子、菊花等也都有极为丰富的优良品种流传于世。17世纪初，由于与荷兰、英国商人通商，这些名贵花卉品种开始传到欧洲，引起西方园艺学家的极大兴趣。而我国劳动人民远在两千多年以前就已经知道了农作物选种标准，收种和保藏方法，并开始对外地的果、蔬、花木等进行了引种工作。如石榴、夹竹桃、茉莉花、鸡冠花、紫茉莉、龙柏、悬铃木等就是从国外引进经多年培育和改良后而成为适合当地栽培的优良品种。

解放后、园林植物育种工作得到了很大的发展，如，在植物引种工作方面，仅杭州植物园30年来引种累计共达4 720种次，至1979年5月止，实际保存种类约4 000种，其中大部分为园林植物。从1955年建国以来，中国科学院北京植物园，虽经十年浩劫的破坏，但在1972年恢复重建后至1985年建园30年之际，已引种栽培植物约3 000多种，其中观赏乔灌木800种，月季300种，耐寒宿根花卉300种，水生植物约100种及品种。温室植物1 600种和品种。该园还与北京林学院园林系协作，使南方的梅花与水杉在北京安家落户。在选种方面，武汉市园林科研所等单位对天然授粉的荷花进行了单株选择，并于1983年通过技术鉴定，选育出37个荷花品种；北京园林科研所选育出花色丰富、重瓣花型似菊花的翠菊品种20多种；在杂交育种方面，南京林学院已故教授叶培忠先生成功地进行了柳杉与杉木的属间杂交，选育出马褂木和北美鹅掌楸的种间杂种；上海园林科研所近年选育出百合种间杂交种10余种，1982年选育出早菊杂交品种14个，新的早菊品种表现开花早(国庆节前后开花)、色艳、型美、植株挺拔等优良性状；中国科学院北京植物园近年在6种丁香8个组合的种间杂交试验中选出观赏价值优良的6个新品种，它们都具有开花繁茂、花色鲜艳及重瓣性强等特征；1985年武汉植物研究所黄国振在美进行合作研究期间，利用美国种植的荷花品种 Mrs. Perry D. Slocum 作亲本进行人工控制自交获得世界上唯一重瓣、黄色、大花的荷花新品种，并定名“友谊牡丹莲”。在诱变育种方面，四川省原子核应用技术研究所应用辐射与杂交相结合的方法经过9年选育出可从4月至10月开花的早熟菊花20多个新品种，新品种于1987年5月在成都市通过技术鉴定。此外丹东园林处的杜鹃育种；沈阳农学院园艺系的唐菖蒲育种；上海农学院园艺系的小苍兰辐射育种；天津津西公社的菊花育种；上海七一公社的月季、唐菖蒲育种等也都取得了显著的成绩。

虽然我国园林植物育种已取得上述的成绩，但是，和国外花卉育种相比差距还是相当大的。主要原因是对园林植物育种在园林建设中的重要作用认识不足；对我国丰富的园林植物资源没有很好地清查、收集和开发；对野生资源保护不够，对栽培品种管理不当，因此造成野生资源逐渐减少，栽培品种严重退化，甚至丢失或灭绝；更重要的是没有一支稳定的具有一定理论水平和实践操作技术的育种队伍，因而，在我国对园林植物育种的研究、应用和推广就一直没有一个完整的系列。但是随着社会主义现代化的两个文明建设的发展，人民对园林花卉植物的需要日益增强，园林植物育种工作也将日益得到应有的重视和发展。

（三）园林植物育种的发展动态

1. 遗传资源的利用方向

首先，应该有计划地积极进行遗传资源的探索工作，要逐步地把重要的园林植物一次、二次起源中心地的野生种和地方种收集、保存起来，并应用到育种工作中去。其次，应大大增加对育种材料的特性调查和特性鉴定工作，并使调查标准及鉴定方法标准化。第三，遗传资源情报的收集、加工、管理、报道和利用的问题，是一个重要而紧迫的问题，有许多领域是值得今后研究的。第四，要促进国内外遗传资源的种苗与情报的积极交流，要建立世界共同的情报处理系统。第五，今后对遗传资源的研究，除了积累有关形态特性、经济性状、数量性状抗逆性等资料外，也应该注意积累生理、生态的特性以及成分特性等情况，以便在育种试验中有效地加以利用。例如，通过分子生物学的方法来评价新的遗传特性、通过多变量分析法来综合评价品种、通过染色体工程的方法来开发新的材料等，都将有助于育种试验的迅速发展。第六，还应积累品种间杂交的特性和控制性状遗传的知识，以及对于杂交亲本的评价和对引进特定基因难易性的预测。这样，在确定育种方式和育种规模，制定选择方针时才会有科学依据，才能合理而有效地安排育种试验。

2. 育种技术的研究与开发

杂交育种至今仍为各国所沿用的主要育种方法。近年来，其发展的特点是如何提高杂交育种效能，尽快达到育种目标。如杂交育种与单倍体育种相结合可使杂种一代育纯，大大缩短育种年限，加快育种目标的实现。为了解决抗性等方面的育种，种间的远缘杂交也愈来愈受到重视。此外，对育种新技术如诱变育种、倍性育种、体细胞杂交等，近年来也进行了程度不同的探索，并已取得了可喜的初步成果。

3. 应用先进的研究手段，进行多学科协作的综合育种。

近代育种工作的一个重要发展趋向是广泛应用先进的研究手段，利用现代化的仪器装备，提高对育种材料的鉴定效果。例如，利用分光光度计快速测定各种元素的含量；利用凝胶电泳分析测定同功酶；利用核磁共振波谱仪测定种子水分、脂肪、蛋白质含量；利用组织解剖技术和细胞学观察技术鉴定植物在外部形态上难以鉴别的特性等。对于鉴定数据也开始采用电子计算机进行运算。

近代育种还应采取以育种为中心的多学科，如遗传、细胞、解剖、生理、生化、植保、土壤肥料和栽培等方面的协作。这种做法对于解决复杂的园林植物育种问题和加速育种进程，都是行之有效的。目前在国际上也受到了普遍的重视。

4. 突出以抗病为中心的育种目标，培育低能要求的新品种。

近年来随着农药对生态环境的严重污染，从而给园林植物育种工作提出了要选育抗多种病虫害的品种的要求。选育抗病品种不仅能够获得稳定的产量，还能节约开支，减少环境污染等。目前，国外在抗病育种方面已取得了显著的成绩。

此外，西欧一些国家为了能使高速发展的花卉生产降低成本，节约能源，已开始选育在低温下能够进行促成栽培的品种。并在菊花、一品红等花卉上取得了一定的成就。

国外一些国家，如日本，由于工业的发展和建筑及居住形式的变迁，室内花卉及观叶植物日益受到欢迎，因此，近年来又掀起了室内花卉选育的热潮。

第一章 育 种 目 标

育种目标就是对品种的要求，也就是在一定的自然、栽培和经济条件下，要选育的品种应该具有哪些优良的特征特性。育种目标的制定可以指导一系列的育种工作，克服育种工作中的盲目性，从而使育种工作达到预期的目的，收到事半功倍的效果。所以育种目标直接关系到能不能选育出好的品种，是育种工作成败的首要关键。

第一节 园林植物的育种目标

育种目标依植物的种类和栽培地区而异，随时代的变化而变化。但概括目前国内外园林植物的主要育种目标有以下几个方面。

一、花卉的品质优良

园林花卉主要是以其优良的观赏品质被人们所喜爱。观赏品质的优劣又表现在花形、花色、叶形、叶色、株型、芳香等各个方面。

(一) 花形

重瓣大花的花非常具较高的观赏价值。因此选育重瓣大花形品种常常是花卉育种的重要目标之一。如我国的牡丹、芍药、菊花、荷花等名贵花卉的上乘品种主要是重瓣大花类型的。球根类的郁金香、风信子、水仙、百合、唐菖蒲等也都有重瓣的优良品种为人们所喜爱。因重瓣花的形成有雌雄蕊或萼片瓣化、花瓣自身增加、花瓣分裂、花朵重合之别，所以就出现了千姿百态、丰富多彩的花形。

近几年，国外（如日本）对花形的要求已趋向小花类型。一些花卉，如菊花常以花形小而多深受人们的喜爱。

(二) 花色

花卉中的优良种，一般都有丰富的花色。如，唐菖蒲就是以花色丰富而闻名于世。其次为大丽菊、香石竹等。各种花卉中，采用较多的花色是红、粉、橙、黄、白、紫等色彩鲜艳而明快的颜色。对中间色或暗色需求极少。但不同种类的花卉因其各自的特点，在花色育种上对其颜色的要求也各不相同。如，菊花以稀少的绿色为优良品种，而牡丹则因缺少金黄色而以其为珍贵。因此法国曾以培育金黄色牡丹品种为目标，利用我国的栽培种与云南的一野生种进行种间杂交，继而选育出优良的金黄色牡丹品种。荷兰又以黑郁金香的选育为最高目标。此外人们在不同的时期对花色的要求也不相同，如，日本在1955年以前对月季的花色要求以红色为主，而近年，因多应用于荧光灯的办公室内，则对粉红色的需求量日益增加。

（三）叶形、叶色

优美的叶形、丰富的叶色也是人们喜爱的一种观赏品质。如，花羽衣甘蓝原作为蔬菜栽培的，但由于叶片深裂、着色美丽、冬季栽植花坛极为优美，日本则在1978年后进行了花羽衣甘蓝的引进与育种工作，现已选育出叶形叶色具各种特色的系统，倍受欢迎。随着人民生活水平的提高，居住条件的改善，人们对室内观叶植物的需求越来越高。如，我国的君子兰育种主要是以叶子的宽窄、叶色的深浅、叶脉的明显与否作为衡量品质优劣的标准的。叶宽、短，叶色浓绿、叶脉突起明显的为佳品。

秋季红叶可谓园林中主要景观。由于叶子红色的深浅不同，形成不同层次的景色，优美怡人。因此对红色叶植物的选育工作应是园林植物育种的方向之一。

此外，叶子上的各色斑纹、条纹也是增加观赏效果的一个方面，育种时应予以注意。

（四）株型

株型直接影响园林绿化的整体效果。优美、整齐的株型是提高园林植物观赏价值的基础。所以增加株型变化的选育也是扩大花卉应用的一个方面。株型包括株高，枝叶着生状况。由于用途不同对花卉株型的要求也不同。如，花坛布置常需要矮生型草花，而切花生产则需要植株高大、茎粗壮的株型。一些国家，如日本、美国、荷兰、英国等应用F₁代杂种优势、多倍体诱导等方法已培育出适合各种用途的不同株型品种。其中有适宜栽植花坛的，整齐一致的矮生型金鱼草、万寿菊、百日草、矮牵牛等品种及适宜作切花的高植株，茎粗壮的金鱼草、百日草、翠菊、菊花等品种。

由于枝叶着生状况不同，常使株型呈下垂型、半下垂型、直立型等，形成不同的观赏效果。如，日本选育出的花羽衣甘蓝“红簪”品种作为盆栽观赏，初栽时外部叶片呈水平状，寒冷期来临一遇到霜，叶柄就伸长，叶片就加宽，全株呈伞形下垂并覆盖盆面，有独特的情趣。因此，在株型育种时应根据不同的绿化用途制定优良株型的选育目标。

（五）芳香

芳香性也是提高花卉品质的一个方面。芳香的花卉不仅使人陶醉、还可提炼香精用于生产。在栽培种中富有芳香的园林花卉有代代、茉莉、蔷薇、风信子、水仙、小苍兰、百合类、晚香玉、梅花、蜡梅、桂花、梔子等。但是，从总的来看，没有芳香性的花卉还是居多数。为了使美丽的花卉馥郁芬芳，育种工作者在很多花卉上进行了芳香选育的尝试。成功的有日本选育的芳香仙客来品种“甜蜜的心”。美国在世界首次育成的具有麝香香味的山茶新品种，还有美国育成的芳香金鱼草等。但是未达目的的还是占多数。如，为育成芳香的唐菖蒲品种，育种工作者曾用非洲原产的两种有芳香的野生圆叶唐菖蒲与卷瓣唐菖蒲和栽培种进行杂交，结果由于杂交不亲和而未获成功。所以，花卉芳香性育种还是难度较大但意义深远的工作。

二、抗逆性强

抗逆性主要是指植物对不良环境条件的适应能力。它包括有抗病、虫，抗寒、热、旱、涝、耐盐、碱、贫瘠，抗污染等能力。随着花卉业生产的迅速发展，当前抗性育种已成为花卉育种的一个重要目标。

（一）抗病虫育种

病虫害严重威胁花卉观赏效应及产量。过去对病虫害只着重药剂防治，结果在消灭病虫害的同时，也常使植物受到危害，或由于大量使用农药使病菌、害虫产生了抗药性又污染了环境。而选育抗病、虫品种不仅能获得良好的观赏效果及稳定产量，还可减少或免除药剂防治造成的环境污染，节约开支。目前，国外选育出的抗病品种有抗镰刀菌凋萎病的郁金香、百合、小苍兰、香石竹等品种及抗 *Oryctogae* 疫病危害的扶郎花新品种。

（二）抗不良生态因子的育种

我国气候土壤条件十分复杂，除病、虫害外，很多地区还存在寒、热、旱、涝、盐碱等不良自然条件。因此，根据本地区的自然条件特点注意品种的抗寒、抗旱、耐热、耐湿、抗盐碱能力的选育是十分必要的。如百合有花大、色美、味香等优良品质，但多数种抗性较差，不适宜在冬季寒冷或夏季炎热的地区以及干旱盐碱的土壤上栽种。因此，培育抗寒、耐热、耐盐碱、生长迅速、花色鲜艳的百合新品种应是我国百合育种的主要目标。仙客来因其新年开花和花期长的特点，是我国南北方人民都喜爱的室内盆花之一。但仙客来不耐高温，温度超过35℃时球茎易受热腐烂、死亡，花期温度过高，花期缩短或不开花（仙客来花期的理想温度为10—12℃）。我国南方夏季炎热，北方（如黑龙江省）冬季室内温度常超过20℃以上，对仙客来的生长、开花都极为不利，因此，必需培育耐热的仙客来品种。日本从1950年就开始进行了以抗热为主要目标的仙客来育种，并已选育出了抗热性强的仙客来品系。

我国黑龙江省西部地区，如大庆市多盐碱性土壤，很多园林植物无法正常生长，严重地影响了这些地区的绿化。因此，选育耐盐碱的园林植物应是园林工作者刻不容缓的任务之一。

此外，随着科学与工业的不断发展，环境污染也成为越来越严重的问题。环境污染不仅直接威胁人民的生命安全，也使人们赖以生存的植物的生长发育受到了威胁。因此，今后也要注意抗环境污染品种的选育。

三、延长花期

延长花期包含品种能提早或延迟开花日期及延长一朵花的开放时间两个方面的含义。如，菊花因切花生产与露地观赏的需要，国际园艺界提出培育对日照长短不敏感，在自然日照下，四季均能开花的菊花品种的要求。我国四川省原子能应用技术研究所用辐射和杂交相结合的办法选育出了20多个春夏开花、花期长达六个月的菊花新品种，为培育四季开花的菊花品种作出了优异的贡献。又如，月季、百合等花卉是插花的主要材料之一。但一朵月季或百合花开放的时间约2—3天便凋谢，为延长插花时花开放的时间，目前多用化学药剂保鲜的方法。但这种方法不够经济。如能选育每朵花开放时间延长的月季、百合等花卉品种，则更能提高鲜切花生产的经济效益。

四、适宜切花、耐运输

切花生产因单位面积产量高、收益大；生产周期快、易于周年供应；贮运、包装简

便；销售量大、价格低廉，从而容易为消费者接受。此外还可采用电脑进行大规模工厂化的盈利栽培，因而，其已成为世界花卉市场的主要产品。目前，世界花卉市场年贸易额达百亿美元以上，而我国每年鲜花外销额只有几十万美元，其原因之一是切花生产跟不上。因此，发展切花栽培，培育适宜切花生产的品种，为国家赚取大量外汇就成为我国花卉生产的重要任务之一。为适宜切花生产，便于切花运输，要求品种应具有花期长、花瓣厚、耐久养等特性。为增强切花的插花效果，则要求具有品种更强的抗病性。

除此之外，花卉优良品种还应有管理简便、耗资少等特点，以便于生产推广。

总之，生产上对品种的要求是多方面的，许多性状之间又彼此联系，互相影响。因此，在育种工作中，不能孤立地片面追求某一个性状而忽视其他性状，要根据不同地区在不同时期的特点，在解决品种主要问题的基础上，选育出综合性状良好的品种。

第二节 制定育种目标的一般原则

一、制定育种目标既要考虑当前国民经济的需要，又需顾及花卉生产的发展远景

制定育种目标首先要考虑当前国民经济对品种的需要。如，我国历经十年浩劫，大量花卉的优良品种被毁掉或遗失，致使园林绿化所用花卉品种既单纯又贫乏。所以，当前我国南北方花卉育种的首要任务是迅速丰富花卉的品种类型、大量培育能适宜多种用途的花色丰富多彩、花姿美丽多变、花味馥郁芬芳的优良品种。

目前，国民经济在不断地向前发展，尤其在三中全会以后，我国的园林花卉事业更是迅猛发展。因此，品种的选育不但要适合目前的生产水平和人民需要，还要考虑今后的发展变化，这样选出的品种才能在较长时间发挥更大的作用。一个优良品种从开始选育到生产推广，一般至少需要五六年时间。因此，在制定育种目标时要充分估计到迅速发展的园林绿化事业对品种的新要求，如果预见不到将来花卉的需求状况及生产条件，则新品种将由于国民经济的迅速发展而很快地被淘汰。如，我国在花卉品种类型迅速丰富起来以后，随着栽培条件的不断改善，一些地区的抗病虫育种就会成为主要问题，尤其高质量的栽培品种在良好的肥水条件下更容易发生病虫害，并抵抗病虫害的能力也很弱，常常由于病虫危害影响其观赏效果，甚至造成死亡，从而影响了园林绿化任务的完成和国民经济收入。又如，西欧一些国家，如荷兰，在60年代初期，由于观赏植物生产的迅速发展，已使花卉业生产成为面向国际市场的生产高度专业化的企业。他们的生产者可使越来越多的花卉品种能确保质量地进行周年生产，以供应西欧花卉市场。但荷兰因地处北纬51—54°地带，冬季低温，且光照条件不足，要保证花卉周年生产就需高度消耗能源，在荷兰花卉生产所用的能源费用就占温室全部生产费用的30%。因此，象荷兰这些花卉业生产已高度企业化的国家为节约能源降低产品成本，在主要花卉方面培育既能较高地利用能源且生育期短的，又具有正常标准的产量和质量的节能品种就成为今后花卉育种的主要任务之一。近年来，报导的新成就，有选出低能要求的（日/夜需温10/10℃，而原有品种一般需18/15℃）菊花新品种和选出低能要求的（日/夜需温14/12℃，原有品种为28/25℃）一品红新品种。

总之，品种只适应一定的生态条件和经济条件，随着生产的发展、自然条件和栽培

条件的改善，对品种的要求必然会改善，所以制定育种目标既要从现实情况出发，又要预见到近期生产技术、社会形势等将会发生的变化，以及这种变化会对品种有什么要求等，从而选育相适宜的优良品种。

二、育种目标要根据当地的自然、栽培条件而制定，要重点突出

不同的地区，其自然条件和栽培方法不同，因此，各地区对品种的要求也不相同，为了制定切合实际的育种目标，首先要调查本地区的气候、地形、土壤等自然条件；病虫害和其他灾害发生的情况；栽培习惯、品种的分布状况；花木经营条件和社会条件等各种因素，在此基础上根据当时当地的现有条件和现有品种进行分析，分辨主次，重点突出，兼顾一般，才能制定出正确的育种目标。例如，黑龙江省地处北纬地带，冬季严寒、大部分优良花木因不能露地过冬而无法生长，即使1—2年生露地栽培的草花也因严寒时间较长而生长、开花时间短暂，从而影响了黑龙江省园林绿化事业的迅速发展。因此选育抗寒早花品种及抗寒晚花品种已成为黑龙江省园林植物育种的首要任务。但在解决抗寒和花期的同时还应考虑花形、花色等其他品质和抗病虫能力等方面的改良。

在育种目标众多的情况下，一次确定很多育种目标会使育种工作难以达到预期的目的，因此，就要在不同时期解决不同的问题，逐步地达到目的。如，日本的仙客来育种就是分期达到目的的。在日本，处于夏季高温，冬季日照又不充足的一些地区，仙客来原有品种的成活率只有30%，因此，育种工作者从1950年就开始进行仙客来的抗热性，极早花期的选育工作。他们首先解决的是仙客来抗热性问题，并于1954年选育出了抗热性强的品系。到1955年他们又进一步提出第二个育种目标，选育既抗热又花期早的品种，在进行这一目标的选育时他们先不考虑花形与花色问题，经过反复选择，于1964年终于选育出既耐热、花期又早的仙客来品种。1965年他们又以花瓣宽而厚、花瓣美丽而反卷作为选育目标，并在1967年达到预期效果。1974年后在上述选育的基础上，他们又提出了芳香性育种目标，经过努力，在1976年他们选育出了花大、花瓣整齐、瓣宽并有浓郁香味的仙客来品种甜密的心。日本育种工作者就是经过上述几十年分期进行选育的岁月，才培育出了既抗热又早开花、花色丰富，芳香的观赏价值高的仙客来新品种。这些成就是一次选育工作中难以达到的。

三、制定育种目标要明确选育的具体性状

制定育种目标除笼统地提出育种方向外，还必须明确选育的具体性状，以便更有针对性地进行育种工作。例如，国外目前提出了唐菖蒲新花色育种的目标，但选育的具体花色是鲜明的兰色或绿色。因为，红、黄、白色系的唐菖蒲品种已相当丰富，再进行选育已没有更大的意义，而确定选育的唐菖蒲新花色是目前尚缺乏的兰色和绿色，这就避免了由于盲目的选择花色而造成的不必要的浪费。又如，在进行抗病育种时，不仅要明确抗病的种类，最好还能明确抗哪种或哪几种生理小种。