

园林建设管理丛书

YUANLIN JIANSHE GUANLI CONGSHU

园林植物育种学

杨晓红 张克中 编著



气象出版社

园林建设管理丛书

园林植物育种学

杨晓红 张克中 编著

气象出版社

图书在版编目(CIP)数据

园林植物育种学/杨晓红,张克中编著. --北京:气象出版社,2001.3

(园林建设管理丛书)

ISBN 7-5029-3125-2

I. 园… II. ①杨…②张… III. 园林植物-植物育种 IV. S680.32

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第19113号

内 容 简 介

本书从园林植物的栽培、繁殖、主要观赏性状的遗传特点出发,在广泛搜集资料的基础上,全面系统地讲述了园林植物的资源调查、引种、选种、杂交育种、理化诱变育种、倍数性育种、分子育种、组织培养、原生质体培养、良种繁育等的原理和方法,并结合育种工作需要,介绍了园林育种中的田间试验技术。本书在编写过程中,注意结合最新育种成果,体现了园林植物目前的育种水平与进展。

本书可供园林植物专业的技术人员及大、中专学生应用和参考。

气象出版社出版

(北京市中关村南大街46号 邮编:100081)

责任编辑:方益民 一 军 终审:周诗健

封面设计:刘 扬 责任技编:陈 红 责任校对:高 萍

* * *

北京市宏远兴旺印刷厂印刷

气象出版社发行 全国各地新华书店经销

开本:787×1092 1/16 印张:10.625 字数:275千字

2001年4月第1版 2001年4月第1次印刷

印数:1—6000 定价:22.00元

《园林建设管理丛书》编委会

主任:刘克锋

副主任:赵祥云 贾 稜 石爱平 赵和文 李金鸣

编委:(以姓氏笔画为序)

马晓燕	王沛永	王树栋	于建军	云其芳	石爱平
卢 圣	关雪莲	李 征	李金鸣	李月华	江幸福
刘克锋	刘建斌	刘月秋	陈改英	陈新露	陈之欢
冷平生	肖 武	杨晓红	张红梅	张克中	张维妮
张祥平	郑 强	郝玉兰	柳振亮	侯芳梅	赵 群
赵和文	赵祥云	贾 稜	高润清	韩 劲	黄 凯
梁伊任					

出版说明

随着我国城市建设迅速发展及小城镇建设的长足进步,人们的环保意识不断加强,对环境的要求越来越高,环境绿化美化已成为人们的普遍要求。为了适应我国园林事业迅速发展的需要,我们自1992年开始举办了18期园林花卉函授班和6期园林规划设计及工程培训班,培养学生近万名。结合多年的函授教学及本院本、专科的教学及科研和生产经验,经《园林建设管理丛书》编委会研究决定,在原有《园林植物·营建·管理丛书》及《园林营建丛书》的基础上,修改编写了这套《园林建设管理丛书》。本丛书共有16册,包括:《园林树木学》、《园林生态学》、《园林苗圃学》、《园林植物病虫害》、《植物生物学》、《土壤肥料学》、《园林建筑》、《园林经济管理》、《测量学》、《花卉学》、《计算机辅助园林设计》、《园林景观设计》、《园林植物育种学》、《园林制图》(修订版)、《园林工程》(修订版)及《城市园林绿地规划》(修订版)。

这是目前国内一套较系统的园林科技丛书,它既包括了园林专业的基本知识、基本理论和基本技能,又有最新的应用技术和研究成果,内容翔实,文字精练,许多书中配有大量的黑白实物图及彩色照片,使其内容更加直观丰富。可供园林、城市森林、园艺等专业的科技人员参考,也可作为农林院校有关专业的教材。

本丛书由北京农学院园林系及北京林业大学园林学院有多年教学经验和实践技能的教师编写审定。在编写中参考了大量的国内外价值较高的图书文献,故本丛书的内容具有一定的先进性。考虑到学习的同志水平不一等情况,在编写中注意由浅入深,程度适宜,所以本丛书又具有一定的普及性。由于编写者的水平及篇幅限制,书中不足之处定有不少,请广大读者批评指正。

本丛书在出版过程中得到了气象出版社方益民同志的大力支持及协助,在此一并表示致谢。

《园林建设管理丛书》编委会
2001年1月

序

中国园林植物种质资源丰富,遗传多样性也十分突出,被世界誉为“园林之母”。我国对园林植物种质资源的开发利用很早,通过考古资料鉴定,大约 7000 多年以前,在河南新郑一带已引种栽培梅树,牡丹引种作药用有 2000 多年;菊花栽培自晋代开始,距今将近有 1700 年的历史。园林植物选种约 1500 多年以前就从实生藕莲中选出重瓣的荷花品种,清代又选出了“小种”——碗莲,我国许多名花也是长期选择的结果。杂交育种是近代最重要的育种方法之一,中国是最早记载园林植物远缘杂交的国家,宋代范成大在他的专著《范村梅谱》(约 1186 年)中记载了‘杏梅’品种,近些年来,中国在梅花、玉兰、月季、山茶(含金花茶)、荷花、杜鹃花、兰花、牡丹、萱草等方面取得可喜的成果。在杂种优势利用方面,矮牵牛、瓜叶菊、羽衣甘蓝等少数一二年生花卉也取得一定的进展,但与世界相比,还有相当大的差距,我们应当发挥我国种质资源的优势,积极开展选育工作,迎头赶上。辐射诱变、化学诱变、倍性育种,由于技术的改进,亦取得一些惊人的成果,有的已作为商品推广。由于分子生物技术在育种上的应用,大大加快了亲缘关系鉴别、杂种后代的选择和新品种的繁殖鉴定等。过去子代多是表型选择,现在可以做到基因鉴别,这是一大进步。分子育种学开辟了有目的、有计划较快获得新品种的时代,避免了常规杂交育种基因重组分离的麻烦。

北京农学院杨晓红和张克中两位先生系北京林业大学遗传育种硕士研究生,毕业后从事教学多年,有丰富的教学经验,两位先生编著的《园林植物育种学》分十五章讲授,全面系统地介绍了目前国际通用的育种途径和现代技术,我相信此书的出版发行,将会对我国园林植物育种的事业起到积极的推动作用。

程金水
北京林业大学园林学院
2001. 3. 20

前 言

近些年来,随着我国城乡园林绿化事业的发展,对园林工作的要求越来越高。人们期待着不断有优良园林植物新品种应用于园林绿化之中,以提高园林绿化的质量。要想创新选育出优良园林植物新品种,必须掌握《园林植物育种学》的知识。

本书应北京农学院《园林建设管理丛书》编委会的要求,在原《园林植物育种学》的基础上进行了很大程度的修改,增加了分子育种、园林育种中的田间试验技术等内容。本书在编写过程中,尽可能收集和利用国内外园林育种资料,力求全面地反映 20 世纪 90 年代国内外园林育种的新技术、新成就及新动向。本书内容力求科学、先进、简明扼要、要点突出,可作为大专院校园林专业本科、专科、函授、培训教材或教学参考书,也可作为生产单位、科研单位、园林爱好者的参考用书。

全书共十五章。绪论、第一章至第十一章及第十五章由杨晓红编写,第十二章至第十四章由张克中编写。

本书初稿完成后,承蒙北京林业大学程金水教授审阅,在此深表感谢。

由于时间仓促及编者水平有限,内容难免有疏漏不妥之处,敬请广大读者批评指正。

杨晓红
2001 年 2 月

目 录

出版说明

序

前言

绪论	(1)
第一节 园林植物育种的概念和任务	(1)
第二节 品种的概念与作用	(1)
第三节 我国园林育种的历史和现状	(3)
第四节 目前国内外园林育种工作的发展动态	(4)
第一章 园林植物育种目标	(6)
第一节 现代园林育种的主要目标性状	(6)
第二节 制定园林植物育种目标的一般原则	(9)
第二章 园林植物种质资源	(11)
第一节 种质资源概念及在育种工作中的意义	(11)
第二节 野生花卉种质资源分布	(11)
第三节 我国丰富的园林植物种质资源及对世界园林的贡献	(15)
第四节 种质资源的分类	(16)
第五节 种质资源的收集	(17)
第六节 种质资源的保存	(18)
第七节 种质资源的研究利用	(20)
第三章 引种驯化	(22)
第一节 引种驯化的概念与意义	(22)
第二节 引种驯化时应考虑的因素	(23)
第三节 引种驯化工作程序和措施	(26)
第四章 选择育种	(30)
第一节 选择育种的概念和意义	(30)
第二节 选择育种的方法	(31)
第三节 选择响应和遗传增益	(34)
第五章 芽变选种	(37)
第一节 芽变选种的概念和意义	(37)
第二节 芽变的特点	(37)
第三节 芽变的细胞学和遗传学基础	(39)
第四节 芽变选种的方法	(40)
第六章 杂交育种	(43)
第一节 杂交育种的概念、意义和类别	(43)
第二节 杂交育种计划的制定和准备工作	(44)

第三节	杂交技术	(48)
第四节	杂种后代的选育	(49)
第七章	远缘杂交育种和杂种优势的利用	(51)
第一节	远缘杂交的概念和特点	(51)
第二节	远缘杂种的作用和意义	(52)
第三节	远缘杂交不亲和性及其克服方法	(52)
第四节	远缘杂种不育性及其克服方法	(55)
第五节	远缘杂种的分离和选择	(56)
第六节	杂种优势的利用	(57)
第八章	诱变育种	(64)
第一节	花卉植物诱发突变的特点	(64)
第二节	辐射诱变射线种类	(65)
第三节	诱变育种中的辐射剂量单位	(66)
第四节	部分花卉植物辐射诱变的适宜剂量	(67)
第五节	植物对辐射的敏感性	(68)
第六节	园林植物辐射诱变处理的主要方法	(69)
第七节	辐射育种的三个基本技术环节	(70)
第八节	辐射后代的选育	(71)
第九节	化学诱变育种及其特点	(72)
第十节	化学诱变剂的种类和性质	(72)
第十一节	化学诱变剂处理的主要方法	(73)
第十二节	化学诱变后代的选育	(74)
第十三节	空间诱变育种	(74)
第九章	多倍体育种	(76)
第一节	多倍体的起源	(77)
第二节	多倍体的种类	(78)
第三节	多倍体的特点	(78)
第四节	人工诱导多倍体的方法	(79)
第五节	多倍体的鉴定与后代选育	(82)
第十章	单倍体育种	(84)
第一节	单倍体植物的特点及其产生的途径	(84)
第二节	单倍体植物在育种上的意义	(84)
第三节	利用花粉(花药)培养获得单倍体植株的方法	(85)
第十一章	分子育种	(90)
第一节	分子育种概述	(90)
第二节	花卉分子育种的操作方法(分子育种技术)	(90)
第三节	基因工程在花卉育种上的应用	(95)
第十二章	组织培养与园林植物育种	(98)
第一节	组织培养的发展简史与有关概念	(98)
第二节	观赏植物采用组织培养的意义	(99)

第三节	植物组织培养技术·····	(100)
第四节	组织培养在园林植物育种上的应用·····	(105)
第十三章	园林植物原生质体培养与育种·····	(109)
第一节	原生质体培养过程·····	(109)
第二节	体细胞杂交·····	(111)
第三节	利用原生质体进行遗传转化·····	(114)
第十四章	园林植物良种繁育·····	(116)
第一节	园林植物良种繁育的意义和任务·····	(116)
第二节	园林植物品种退化及其防止·····	(117)
第三节	良种繁育的措施和方法·····	(121)
第十五章	园林育种中的田间试验技术·····	(124)
第一节	田间试验的意义与设计原则·····	(124)
第二节	常用的几种田间试验设计·····	(125)
附表 1	学生氏 t 分布的双侧分位数(t_{α})表 ·····	(144)
附表 2	F 检验的临界值(F_{α})表 ·····	(145)
附表 3	多重比较中的 q 表 ·····	(150)
附表 4	正交拉丁方表 ·····	(152)
参考文献	·····	(156)

绪 论

第一节 园林植物育种的概念和任务

园林植物是指具有一定观赏价值,使用于室内外布置以美化环境并丰富人们生活的植物。它是观赏植物的泛称,并简称或统称为花卉。

城市园林绿化、美化、香化是现代化城市建设的一个重要环节,园林植物作为园林绿化的主要材料,是园林事业的主要组成因素和重要内容。随着国民经济和科学技术的不断发展,人们的物质、文化生活水平也越来越高,对生活中园林植物的要求也发生了变化,人们期待着园林事业中所用的园林植物既能体现出物种的多样性,又能展示出品种的多样性,以满足人们各种各样的要求。尤其是近些年来,随着人们生态意识的增强,人们希望园林植物不仅能美化人们的家园,装饰生活环境,丰富生活情趣,还能维持生态平衡,具有防尘、杀菌、吸收有害气体等功能。为了丰富和改进现有园林植物的性状,满足人们各种各样的要求,园林植物育种则应运而生。

园林植物育种是通过引种、杂交育种、选种或良种繁育等途径改良观赏植物固有类型而创造新品种的技术与过程。它也是以遗传学理论为指导,将天然存在的或人工创造的变异类型通过一定的方法和程序,选育出性状基本一致,遗传性相对稳定,符合育种目标与要求的新类型、新品种,并繁育良种苗。由此可见,园林植物育种学是一门应用科学,是专门研究选育和繁育园林植物新品种的理论与方法的学科。其研究对象不仅包括一二年生草本植物,而且包括多年生的乔木、灌木。由于不同类型的植物在育种上有许多不同的特点,这就要求搞好园林育种工作,不仅要掌握遗传学知识,而且还应掌握植物生理学、植物分类学、植物栽培学、植物病理学、昆虫学、细胞生物学、分子生物学等许多方面的学科知识。因此,育种工作者要掌握有关的基础理论,关心有关学科的新进展,综合运用多种学科的成就和现代化技术手段,以提高育种的科学水平,加速新品种的选育。

第二节 品种的概念与作用

一、品种的概念

园林育种学的任务是选育新的园林植物品种,那么什么是品种?

品种是经人类培育选择创造的、经济性状和生物学特性符合人类生产、生活要求的,相对整齐一致而能稳定遗传的植物群体。

品种不是一个分类学的概念,也不是植物分类学的最小单位,它是一个经济学和栽培学上的概念,是人类劳动的产物。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要求的方向变异,产生新的特征特性,适应一定的自然和栽培条件的产物。在野生植物中只有不同的类型而不存在品种。不符合生产要求的,没有利用价值的植物也不能称为品种。

园林植物品种是园林事业中的重要组成部分,它必须在绿化、美化或其它方面满足园林生产的需要。要求一个品种具有相对相似的性状,是指其一致性水平能达到不妨碍使用这个群体所需要的整齐程度。例如某种花卉花期的一致性影响着一定时间内能否出现繁花似锦的效果。要求一个品种在遗传上相对稳定,是说在通常繁殖条件下能保持其原有状态和使用价值。许多园林植物是无性繁殖的,不存在性状分离现象,而对一些有性繁殖的园林植物,如果在正常繁殖过程中仍然产生性状分离,则这些植物只能是育种材料而不能看作品种。

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。可见品种有着明显的地区性和时间性。

在园林植物中,凡是由一个个体的枝、芽、鳞茎等营养器官经无性繁殖而形成的所有植株叫做无性系或营养系品种。用于繁殖成无性系的原始植株叫做无性系原株。在同一个无性系内,每一个植株都具有相同的基因型,即相同的遗传物质基础。

二、优良品种在园林事业中的作用

一个园林植物优良品种应该具有若干优良性状,为多数观赏者所喜爱。园林植物不仅可作为观赏植物,而且是园林中的造园材料,所以,选择确定园林植物优良品种时,在尽量满足多数人要求的同时,还应把抗性和适应性作为鉴定优良品种的重要条件。一个新推出的优良品种,应该在具备一些基本的优良特性的同时,在某个方面具有优于已有品种或类型的独特之处,而就其观赏价值来说,常由于民族、地区、历史文化、审美情趣上的差异而有着不同的衡量标准,例如在我国,由于受传统文化的影响,金秋赏菊是以盆栽独本菊为主,常选细瓣、飞舞型者推为良种。而日本和欧美一些国家,在菊花育种时,则以梗长而硬的莲座型、圆球型等切花用品种和花朵繁茂的小菊为佳品。再例如月季育种,开始人们以花大、色艳为贵,现在人们评价月季则以花朵中等、花瓣紧凑、色泽柔和为佳。所以,园林植物良种的确定,除一定的栽培条件和植物品种的生物学特性之外,在很大程度上也反映了当时、当地人们的文化传统和审美情趣,主观成分占有相当的比重。

在园林事业中,不论以经营为目的,还是以造园观赏为目的,优良品种都起着重要的作用。从以经营为目的的花卉生产来看,据统计资料,本世纪 50 年代初,世界花卉贸易额不足 30 亿美元,1985 年增加到 150 亿美元,1990 年为 350 亿美元,1992 年为 440 亿美元,1995 年达到 680 亿美元(其中切花为 370 亿美元,活植物及插条 250 亿美元,切叶为 56.3 亿美元)。荷兰是首屈一指的花卉生产大国,在荷兰出口的花卉中,郁金香占出口总值的 1/4 以上,目前已拥有 1400 多个品种,这对于保持其在世界花卉市场上的领先地位起着重要的作用。另一种著名的切花——麝香石竹,由于育成了耐运输的品种“Scania 3C”,取代了不耐运输的原有品种,而使生产者获得了更高的经济效益。百合花品种“魅力”(Enchantment 又名橘红朝天百合)和“金百合”(Connecticut King)曾经红极一时,但在温室促成栽培中产量不高,它们在温室中光线较弱(6000Lx)的条件下,开花率仅有 36%。以后育成新品种“派莱特”(Pirate)和“山姆叔叔”(Uncle Sam),在同样光照条件下开花率可达 96%,从品种上解决了这一切花生产中的问题。在绿化观赏栽培中,良种同样在提高品质、增强抗逆性、调节花期等方面起着十分显著的作用。例如对许多花卉来说,重瓣株的观赏价值要比单瓣株高得多;花色、花型的出奇制胜也要从品种上获得。加拿大在 80 年代靠育成新品种“Charles Albanel”和“Champlain”解决了玫瑰花的露地越冬问题。又如细弱剪股颖(*Agrostis tenuis*)在北京地区能保持 8 个月的绿色,较之过去

常用的野牛草、羊胡子草等延长了1~2个月。

当然,强调了良种的作用,并不能得出品种万能的结论。一个品种的生物性状和经济性状的表现,乃是品种本身遗传特点和外界环境相互作用的结果,优良品种必须在良好的栽培条件下,才能更好地发挥其优良作用。

第三节 我国园林育种的历史和现状

我国园林植物栽培历史悠久,种质资源极其丰富。古代劳动人民从挑选最满意的或奇特的类型留种,开始了原始育种工作。几千年甚至更古老的年代以来,积累了丰富的经验,也创造了大量的优良园林植物品种。例如河南安阳殷代墓葬中出土的铜鼎里,有一棵梅核,距今有3200年历史。到汉武帝(公元140年)时已开始了大规模的引种工作,“武帝建元三年,开上林苑”、“上林苑,方三百里,苑中养百兽,……群臣远方,各献名果异卉,三千余种植其中……”。另据《西京杂记》所载,当时所搜集的果树、花卉达两千余种,其中梅花即有侯梅、朱梅、紫花梅、同心梅、胭脂梅等很多品种。菊花自晋代开始已有1600多年的栽培历史,至宋代,刘蒙泉、沈竟、范成大等人所写的《菊谱》(公元1104年)中记述了选育重瓣、并蒂、新型、大花的菊花品种的经验。牡丹也是自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。我国素有世界“园林之母”的誉称,野生花卉资源及栽培花卉种质均极为丰富,经过劳动人民的不断努力,在牡丹、芍药、梅花、菊花、兰花、山茶、荷花等等传统名花育种上积累了许多丰富的经验,并培育出许许多多深受人们喜爱的花卉品种。

建国以后,园林育种工作得到了极大发展。首先,在园林植物种质资源方面做了大量的调查、整理、研究工作。资源调查与引种驯化是开发利用野生花卉资源的首要任务。我国植物学和花卉工作者,曾先后对云南、吉林、陕西秦巴山区、新疆、河南、辽宁、湖北、甘肃子午岭、北京山区等地区的野生花卉种质资源进行了综合考察,摸清了这些地区野生花卉的种类、分布及资源概况,并发现了一批有应用前景的优良野生花卉,有的已在城市绿化中发挥了作用。并对一些重点花卉如梅花、牡丹、山茶、杜鹃、桂花、菊花、兰花、水仙、荷花等的起源、品种、花型等方面进行了系统研究。其次,在育种方法的应用上也取得了许多成就。(1)在选择育种方面,我国园林育种工作者曾对荷兰菊、杂种美人蕉、君子兰、小苍兰、水仙、荷花、华北紫丁香,以及抗寒花卉等进行了良种选育。(2)在杂交育种方面,我国曾对金花茶、美人蕉、菊花、君子兰、小苍兰、百合、石蒜、荷花、梅花、杜鹃、月季、鹤望兰、郁金香等进行了杂交育种研究,育成了许多优良品种。其中广泛应用的是杂种苗的实生选育,并将离体培养技术应用用于克服远源杂交不亲和性上。(3)在辐射育种方面,曾对翠菊、山茶、兰州百合、豆瓣绿、福禄考、石崖杜鹃、月季等进行了辐射育种试验,也选育出了一些优良品种。(4)多倍体育种上,曾对金鱼草、君子兰、百合、荷花等进行了多倍体诱导的试验,取得了明显的效果。尤其是在试管内诱导多倍体,为获得大量的多倍体创造了条件。(5)生物技术应用方面,包括植物组织培养在内的生物技术的应用,使花卉育种工作由田间部分地转移到了实验室,为育种工作提供了更加优良的机遇和条件。从离体选择、试管授精、体细胞杂交,到转基因植株,从种质资源的离体保存,到优良品种的快速繁育,生物技术尤其是植物离体培养技术,贯穿了园林育种工作的整个过程。我国育种工作者曾在菊花、百合等花卉的育种工作中,成功地应用了生物技术,并将植物组织培养技术应用于一、二年生草花的种质改良工作中。另外,在引种驯化方面,我国进行了许多珍稀植物的引种驯化,如银杉、水杉、银杏、杜种、珙桐等,并从世界各地引种了大量园林植物,极大地丰富了我国园林植物

种类。

第四节 目前国内外园林育种工作的发展动态

随着人们环境意识的增强和世界花卉产业的迅速发展,极大地推动了园林育种工作的研究进展。其发展动态可概括为以下几个方面:

一、重视种质资源的收集和研究

种质资源是育种工作的物质基础。只有占有比较全面的专属种质资源,并对其进行细胞遗传、生物学特性等方面的系统研究,才能在较大的群体中根据育种目标选择最佳组合,培育新品种。目前世界上各个国家都十分重视花卉种质资源的研究工作,尤其是商品育种工作中的关键性花卉种类。种质资源相对匮乏的花卉大国以色列特别重视从国外引进新的花卉种类,以迎合不同消费者的口味,散枝型石竹、满天星等昔日为欧洲市场上用量很小的花卉,经过以色列花卉工作者的培育已成为重要的大宗花卉产品。

对于珍稀濒危的园林植物种质资源,各国都在努力对之加以保护,探讨致濒机制及解除的措施。许多国家着手建立种质资源基因库,并初步形成了种质资源基地网络。

近些年来,多种新技术、新方法被引入园林植物种质资源研究领域,特别是分子生物学方法的引入将种质资源的研究推进了一个新的发展时期。RAPD技术(见97页注释)能容易地检查出植物DNA多态性,可以在没有任何分子生物学研究的情况下,构建物种基因组指纹图谱,通过对扩增产物的统计分析为物种进化和分类提供DNA水平的证据。例如科研人员应用RAPD技术对菊属、蔷薇属、腊梅属、莲属、百合属、绿绒蒿属、悬钩子属等进行了系统分类。还有人用RFLP技术与RAPD技术相结合,分析了牡丹种间、种与栽培种群间的亲缘关系。

在品种分类与资源管理方面,我国60年代由陈俊愉、周家琪首创的花卉二元分类法已在梅花、荷花、山茶、牡丹、菊花等名花中推广应用,并应用计算机多媒体技术开发了梅花、荷花等名花的品种管理系统。荷兰农科院植物育种繁殖研究中心,还开发了新型花卉数据库管理软件——VISOR,即花卉图像信息系统,其中包括花卉品种图谱数据库,可方便地用于花卉品种现代化系统研究。

二、突出抗性育种和适应商品生产的育种

在育种目标上除一般的观赏性状之外,有两方面是比较突出的,一是抗性育种,一是适应花卉商品生产的育种。近些年来,由于农药、化肥的应用,造成生态环境的严重污染。因此,抗病虫害、抗污染以及为使优良种类的园林植物适应范围更广的抗逆性(抗寒、抗旱、耐盐碱等)育种,已日益成为园林育种工作的重要内容。

由于观赏植物产值的日益增长,一些主要花卉生产国家,如荷兰、德国等开始培育节约能源、耐贮藏和运输、节约生产成本的品种。西欧、北欧及北美等地,由于地处温带或北温带,温室的能源费用占温室全部生产费用的30%以上,为此,要求培育出生长期短或耗能少的品种。目前菊花中已选育出白天、晚上10℃就能开花的品种(原有品种要求白天18℃,晚上15℃);一品红已选出14/12℃就能开花的品种(原有品种则为28/25℃才开花)。盆栽花卉向“矮、小、轻”的方向发展,要求植株矮、株型紧凑、花朵多。如美国利用日本、荷兰、德国以及美国矮生、半矮生的种质资源,选育适合盆栽生产的香石竹,已选育出多分枝、植株矮、花茎粗壮和花期一致、花朵芳香的类型。

花卉杂种优势利用,在花卉育种中得到广泛的应用。目前培育的花卉新品种中,杂种一代

(F₁)约占70%~80%。利用杂种一代的花卉主要有金鱼草、紫罗兰、三色堇、矮牵牛等一二年生草本花卉。全美花卉评选会(All American Selection,缩写为AAS),是世界性的最权威的花卉新品种评选会。每年从世界各国送来的种子分送到全美30个点栽培,结果,由各地专家打分,最后评出金奖、银奖、铜奖等三类奖。从得AAS奖的品种来看,近些年中杂种一代占71.8%。杂种一代制种授粉操作,所需劳力较多,影响种子生产的成本,因而,自交不亲和系及雄性不育系的选育又提上日程。

三、改革名花走出新路

所谓名花是指知名度高,品质优良的观赏植物。改革名花走出新路,也是当前国内外花卉育种方向之一。如落叶杜鹃中的所谓比利时杜鹃系列,是欧洲人用原产我国的杜鹃花与同属异种植物反复杂交改良而成。因落叶杜鹃育种中心在比利时而得名。现在该系列的杜鹃花大量“回娘家”,即被我国许多地区引种,以其花瓣增多,花色翻新,株矮花多,花期特长而受到普遍欢迎。江苏宜兴等地大量生产比利时杜鹃,1996年达40万盆。而比利时之根特研究所,则以选育落叶杜鹃而闻名遐迩。目前,除原品种在圣诞节前开花外,该所更进而育出“夏花”(8月15日前)、“冬花”(12月1日、1月5日)、“早春花”(2月15日、3月15日)等映山红系列新品种,可谓改革名花,走出了新路。

四、育种和良种繁育的种苗业规模化、产业化

随着世界花卉产品消费量的增长,花卉市场的不断扩大,育种和良种繁育的种苗业规模化、产业化已成为花卉发展的趋势。如荷兰的梵·斯达芬公司,香石竹育种每年要选用1000个亲本,配制5000多个组合,新品种出现的机率为2%,7~10年可育成一个新品种。日本专营菊花种苗生产的国华园公司,杂交育种每年要生产杂种实生苗10万株,从中选出20~30个品种。荷兰扎顿尼公司是一个规模较大的种苗公司,有100多公顷土地用于花卉和蔬菜杂种一代的种子繁殖。

五、加强对野生花卉资源的利用

现代栽培花卉都是从野生花卉经引种驯化、选择培育而来的。为了克服现有园林绿地中物种多样性严重不足的缺点,降低栽培管理费用,选拔合适的野生花卉直接进入园林绿地,已成为当务之急。选拔时,应注意以下几点:①观赏价值高的种类,应列为首选目标,如缠枝牡丹、紫花地丁等。②选拔有特殊优点的种类,如蒲公英可在早春开花,并具有四季开花特性;沙参秋季能开蓝色花等。③应选抗逆性很强的类型,如具有抗旱、抗寒、耐践踏等等特性。④适于作地被植物,尤其耐荫性很强的种类,如紫花地丁。⑤选种与引种驯化相结合。

六、探索育种新途径、新技术

尽管当前园林植物育种的主流仍然是杂交、选育等常规育种手段,但是随着科学技术的发展,新技术不断地被应用到园林育种之中。例如生物技术的发展已开辟了分子育种途径,并成为花卉育种的热点。分子育种可克服传统育种的局限性,打破物种之间遗传物质交流的界限,为花卉的定向育种提供了技术保证。目前已获得一些转基因观赏植物,如月季、菊花、郁金香、仙客来、矮牵牛等。

随着航空航天技术的发展,诱变育种已不再局限于过去的物理、化学因素诱变,出现了空间诱变育种技术。单倍体育种、单细胞营养突变体的选择、体细胞杂交等技术也已日益成熟,这些都为园林育种事业的发展提供了有力的技术手段。目前育种工作的预见性越来越强,工作效率越来越高。“我们不能等待大自然的恩赐,而是要向它索取”的理想正在日复一日更加完美地实现着。

第一章 园林植物育种目标

园林植物育种目标就是对所要育成的花卉新品种的要求,也就是在一定的自然、栽培和经济条件下,要求培育的品种应该具有哪些优良的特征特性。它规定着育种的任务与方向。确定育种目标是园林植物育种工作的前提,也是育种工作成败的关键,因此制定育种目标时,应因时、因地制宜,避免以下三方面常犯的弊端的出现。①要求过宽而又齐头并进,希望一次解决全部问题,结果事与愿违,导致部分或全部失败。②主次不分或主次颠倒,最后可能次要目标达到了,而主要目标未达到。③虽已突出主攻方向,却因过分忽视次要目标,或未对之明确最低要求,以致主要目标虽已达到,却因其它性状上出现严重缺点而新品种难以成立。

第一节 现代园林育种的主要目标性状

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。

1. 花形

花形是指花朵的形状与大小。

在我国传统上重瓣大花的花卉被认为是观赏价值较高的类型。像我国的牡丹、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。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。球根类花卉,如郁金香、风信子、水仙、百合、唐菖蒲等也都有深受人们喜爱的重瓣的优良品种。近些年,人们对花形的要求已趋向小花类型。如菊花类中的早小菊就以其花形小、花多而繁茂深受人们的喜爱。

2. 花色

花色的狭义是指花瓣的颜色;广义是指花器官花萼、雄蕊甚至苞片发育成花瓣的颜色。

花卉中的优良种,一般都有丰富的花色。如唐菖蒲就以花色丰富而闻名于世界。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较少。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,法国曾以培育出优良的金黄色牡丹品种为目标,荷兰以黑郁金香的选育为最高目标。不同国家和地区的人们在不同时期对花色的要求也不相同,如菊花,我国人民多喜爱红、粉、黄等颜色,而日本人偏爱白色品种;在月季花方面,日本以前以培育红色花品种为主,后随着人们喜爱的转变,又转向培育粉红色品种。对于变色花(花从花蕾开放到凋谢,花色发生变化)的培育,也一直是人们花卉育种中的重要目标之一。如十样锦和“加尔斯顿”,花蕾时为黄色,开放后变成红色,花开放时间又不一致,所以一株植物上花有黄色、粉红色、红色,美丽令人赞叹;又如水芙蓉上午为奶油色,下午变成红色。

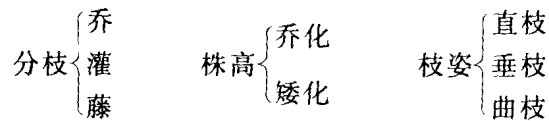
3. 叶形、叶色

优美的叶形、丰富的叶色也是人们喜爱的一种观赏品质。如花羽衣甘蓝原是作为蔬菜培育的,但由于叶片深裂,着色美丽,冬季栽植花坛尤其漂亮,日本在对其引种培育后,已选育出了叶色、叶形各具特色的系列品种,深受人们喜爱。随着人们生活水平的提高,居住条件的改善,人们对室内观叶植物的需求越来越高。在叶色上,已不满足于绿色。而向黄色、紫色、红色等方向发展。如最近培育出的金叶女贞、金叶国槐、紫叶矮樱、紫叶黄栌、紫叶桃等。因此对黄色、紫色、红色叶植物的选育工作也是园林植物育种的方向之一。

4. 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花卉,而切花生产则需要植株高大,茎粗壮的株型。近些年,人们采用各种育种手段培育出适合各种用途的不同株型品种,其中有适宜花坛布置的整齐一致的矮生型早小菊、鸡冠花、金鱼草、矮牵牛、百日草、万寿菊等品种,也有适宜作切花用的植株高、茎粗状的金鱼草、菊花、百日草、翠菊等品种。

对于植物的株型,可以从分枝、株高、枝姿三方面分析:



如果将上述分枝、株高、枝姿等因素组合起来,就形成十几种株型。如“寿星”桃是乔木、矮化、直枝型的,“龙游”梅是乔木、矮化、曲枝型的,“龙爪”槐是乔木、乔化、垂枝型的。由于不同株型形成不同的观赏效果,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。

5. 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。在花卉植物中,芳香性的花卉有茉莉、代代、蔷薇、风信子、水仙、晚香玉、小苍兰、百合类、梅花、桂花、腊梅、栀子等。但是,从总的来看,没有芳香性的花卉还是居多数。为培育出更多的馥郁芳香的花卉,许多育种工作者在很多花卉上进行了芳香性育种尝试,虽然难度较大,但仍然培育出了一些香味的新品种,如日本培育的芳香仙客来品种“甜蜜的心”,美国培育出具有麝香香味的山茶新品种、有芳香味的金鱼草新品种等。随着转基因工程技术的发展,人们将会培育出更多的芳香性花卉品种。

6. 彩斑

植物的花、叶、果实、枝干等部位有异色斑点或条纹称为彩斑。彩斑能够大大提高植物的观赏价值。因此培育彩斑品种也常常是花卉育种的重要目标之一。现代观赏植物栽培群体中,观赏价值较大的彩斑主要分布在叶片、花瓣、果实和枝干上。据不完全统计,具有花部彩斑的植物有 324 属,常见的有三色堇、大花萱草、石竹、矮牵牛、美女樱、金鱼草等等;具有叶部彩斑的植物有 184 属,如金边吊兰、银边吊兰、花叶芋、花叶万年青、“金边”常春藤、“五彩”铁等;具有果实彩斑的植物有代代、观赏南瓜等;茎干彩斑的植物有白皮松、红瑞木、棣棠、桉竹类等。所有彩斑植物都可以不同程度地应用于室内外绿化。因此在育种上有着重要的利用价值。

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、抗虫、抗寒、抗热、抗旱、