



高职高专“十一五”规划教材

# 园艺

# 植物育种

王芳 主编



化学工业出版社

高职高专“十一五”规划教材

# 园艺植物育种

王 芳 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本教材系统阐述了果树、蔬菜和花卉育种学三方面的基础知识、基本原理和有关应用,内容包括:绪论、园艺植物种质资源、育种目标、引种、选择育种、有性杂交育种、优势杂交育种、诱变育种和倍性育种、生物技术育种、抗病育种、品种审定和良种繁育、主要蔬菜植物育种、主要花卉育种、主要果树育种。为了更好地提升学生的实践操作能力,本教材还根据教学内容安排了十一个实训。本教材每章开始有知识目标和技能目标,章末有复习思考题及小结,书后附有实训指导。语言流畅,通俗易懂。

本书可作为高职高专园艺专业或园林专业教材,也可作其它专业高职高专学生选修教材,同时可供成人教育使用及从事有关工作的科技人员参考。

#### 图书在版编目(CIP)数据

园艺植物育种/王芳主编. —北京:化学工业出版社,  
2008.1  
高职高专“十一五”规划教材  
ISBN 978-7-122-01798-7

I. 园… II. 王… III. 园艺作物-作物育种-高等  
学校:技术学院-教材 IV. S603-2

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第205253号

---

责任编辑:王文峡  
责任校对:李林

文字编辑:张林爽  
装帧设计:史利平

---

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印刷:北京云浩印刷有限责任公司

装订:三河市延风装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张20 $\frac{3}{4}$  字数543千字 2008年2月北京第1版第1次印刷

---

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

---

定 价:29.80元

版权所有 违者必究

## 编写人员名单

- 主 编 王 芳 (黑龙江生物科技职业学院)
- 副 主 编 李传仁 (黑龙江生物科技职业学院)
- 编写人员 王 芳 (黑龙江生物科技职业学院)
- 李传仁 (黑龙江生物科技职业学院)
- 李井会 (松原职业技术学院)
- 姜国利 (松原职业技术学院)
- 洪 丽 (东北农业大学)
- 许 明 (沈阳农业大学)
- 陈凤霞 (沧州职业技术学院)
- 王艳超 (八一农垦大学)
- 张秀英 (四川宜宾职业技术学院)
- 主 审 王守国 (黑龙江生物科技职业学院)

# 前 言

园艺植物育种是园艺专业重要的专业必修课程之一，在应用型园艺人才培养中具有重要地位。园艺植物育种是研究园艺植物品种选育原理与方法的科学，是以现代生物学及其他自然科学的成就为基础的一门综合性、理论性较强的应用学科，其主要任务就是根据社会和生产对园艺植物品种的要求，研究园艺植物遗传变异的规律，并采用系统选择、有性杂交、人工诱变、细胞工程及基因工程等方法，不断地创造新种质、培育新品种，以满足市场对园艺植物（果、菜、花）品种的需要。

为适应国家新农村建设的需要，我们根据全国高职高专“十一五”规划教材的要求，将蔬菜、果树和花卉三方面育种知识结合起来，编写了《园艺植物育种》一书。该书涵盖了园艺植物育种领域的相关知识，把蔬菜、果树和花卉育种各论与总论结合起来编写。另外为加强学生实践动手能力的培养，本书在最后还专门撰写了十一个实验实训，使学生能够做到理论与实践的有机结合。

本课程的课堂教学应力求使学生掌握园艺育种的基本概念、基本原理和基本方法。由于该课程具有应用性和研究性学科的性质，课程讲解可紧密围绕生产实践，真正起到培养应用人才的作用。根据教学大纲合理分配教学内容及学时。可采用灵活多样的教学方法，如充分利用幻灯、投影、多媒体等现代化教学手段，提高课堂教学的直观性、可视性和操作性。重视实践教学环节。

本教材由王芳担任主编，李传仁担任副主编，王守国担任主审。绪论、第一章、第二章、第七章、实验实训二、实验实训五、实验实训六、实验实训十一由王芳编写；第三章、第五章、第八章、实验实训四、实验实训七、实验实训九、实验实训十由李传仁编写；第四章、实验实训一由张秀英编写；第六章由姜国利编写；第九章、第十章由王艳超编写；第十一章第一节、第二节由许明编写；第十一章第三节至第五节由李井会编写；第十二章、实验实训三、实验实训八由洪丽编写；第十三章由陈凤霞编写。

在编写此书过程中，编者广泛参考了同行的专著和论文，在此一并表示感谢。由于编者水平有限，书中难免有不妥之处，恳请读者多提宝贵意见，恳请各位专家同行批评指正。

编 者

2008年1月

# 目 录

绪论 .....	1	三、制定育种目标应注意的问题 .....	35
一、园艺植物的进化 .....	1	复习思考题 .....	36
二、优良品种的概念及作用 .....	3	本章小结 .....	37
三、中国园艺植物育种概况 .....	5	<b>第三章 引种</b> .....	38
四、园艺植物育种的任务和内容 .....	7	第一节 园艺植物引种的概念和意义 .....	38
五、园艺植物育种的发展与展望 .....	7	一、园艺植物引种的概念 .....	38
<b>第一章 园艺植物种质资源</b> .....	10	二、植物引种驯化成功的标准 .....	38
第一节 种质资源的概念及作用 .....	10	三、我国植物引种驯化简史 .....	38
一、种质资源的概念 .....	10	四、引种的意义 .....	39
二、种质资源的作用 .....	10	第二节 引种的原理 .....	40
三、我国园艺植物种质资源的分布特点 .....	11	一、引种的遗传学原理 .....	40
第二节 作物起源中心与中国主要园艺植物资源 .....	12	二、引种的生态学原理 .....	41
一、作物起源中心学说 .....	12	三、园艺植物引种规律 .....	45
二、园艺植物起源中心 .....	13	第三节 引种的原则与方法 .....	47
三、中国主要园艺植物资源概况 .....	15	一、引种的原则 .....	47
第三节 种质资源调查 .....	16	二、引种的工作步骤 .....	48
一、种质资源的类别及特点 .....	16	三、引种的注意事项 .....	50
二、种质资源调查 .....	18	四、主要园艺植物原产地及引种 .....	50
三、保护种质资源的迫切性和重要性 .....	20	复习思考题 .....	53
第四节 种质资源的收集和保存 .....	22	本章小结 .....	53
一、种质资源的收集 .....	22	<b>第四章 选择育种</b> .....	54
二、种质资源的保存 .....	23	第一节 选择育种的概念和意义 .....	54
第五节 种质资源的研究利用 .....	25	一、选择育种的概念 .....	54
一、种质资源的研究 .....	25	二、选择的实质和作用基础 .....	54
二、种质资源的利用 .....	26	三、选择育种的意义 .....	55
复习思考题 .....	27	第二节 有性繁殖植物的选择育种 .....	55
本章小结 .....	27	一、混合选择法 .....	55
<b>第二章 育种目标</b> .....	28	二、单株选择法 .....	56
第一节 育种对象 .....	28	三、两种基本选择法的综合应用 .....	57
第二节 园艺植物主要育种目标 .....	29	第三节 无性繁殖植物的选择育种 .....	57
一、产量 .....	29	一、芽变选种 .....	58
二、品质 .....	29	二、营养系微突变选种 .....	63
三、成熟期 .....	30	三、实生选种 .....	64
四、对环境胁迫的适应性 .....	30	第四节 影响选择效果的因素 .....	66
五、对病虫害的抗耐性 .....	31	一、选择群体的大小 .....	66
六、其它目标 .....	31	二、环境条件 .....	66
第三节 制定育种目标的基本原则 .....	32	三、选择群体的遗传组成 .....	66
一、园艺植物育种目标的特点 .....	32	四、质量性状与数量性状 .....	67
二、制定育种目标的主要原则 .....	33	五、重点性状与综合性状 .....	67
		六、选择时期和时间 .....	67

第五节 选种的程序 .....	67	一、选育优良的自交系 .....	99
一、原始材料圃 .....	67	二、配合力的测定 .....	101
二、选种圃 .....	68	三、自交系间组配方式的确定 .....	103
三、鉴定圃 .....	68	第三节 杂种种子的生产 .....	104
四、品种比较试验圃 .....	68	一、人工去雄制种法 .....	105
五、品种区域试验和生产试验 .....	68	二、利用苗期标记性状制种 .....	106
第六节 加速选种过程的方法 .....	68	三、利用化学药剂去雄制种 .....	106
一、选择方法和选择程序的正确应用 .....	68	四、性别表现与杂交种种子的生产 .....	107
二、加速选种的主要方法 .....	69	第四节 自交不亲和系的选育和利用 .....	108
复习思考题 .....	69	一、自交不亲和系的概念和意义 .....	108
本章小结 .....	70	二、自交不亲和性的遗传和生理机制 .....	108
<b>第五章 有性杂交育种</b> .....	71	三、选育自交不亲和系的方法 .....	110
第一节 有性杂交育种的概念和意义 .....	71	四、利用自交不亲和系制种的方法 .....	111
一、有性杂交育种的概念 .....	71	五、自交不亲和系的繁殖方法 .....	112
二、有性杂交育种的意义 .....	71	第五节 雄性不育系的选育和利用 .....	112
第二节 有性杂交育种的杂交方式 .....	72	一、利用雄性不育系生产一代杂种的	
一、两亲杂交 .....	72	意义 .....	112
二、多亲杂交 .....	73	二、雄性不育的表现类型和遗传方式 .....	113
三、多父本混合授粉杂交 .....	75	三、雄性不育系的选育 .....	114
第三节 杂交亲本的选择与选配 .....	75	四、利用雄性不育系生产一代杂种	
一、亲本选择的意义 .....	75	方法和步骤 .....	117
二、亲本选择的原则 .....	75	复习思考题 .....	119
三、亲本选配的原则 .....	76	本章小结 .....	120
四、回交、多亲杂交亲本选配的特点 .....	78	<b>第七章 诱变育种和倍性育种</b> .....	121
第四节 有性杂交技术 .....	79	第一节 诱变育种 .....	121
一、杂交前的准备 .....	79	一、诱变育种的概念及意义 .....	121
二、有性杂交技术 .....	80	二、辐射诱变育种 .....	122
三、提高有性杂交效率的方法 .....	83	三、化学诱变育种 .....	130
第五节 杂种后代的处理 .....	84	第二节 倍性育种 .....	136
一、杂种后代的选育 .....	84	一、倍性育种的概念及意义 .....	136
二、杂种后代的培育 .....	90	二、单倍体育种 .....	137
第六节 远缘杂交困难的克服方法 .....	90	三、多倍体育种 .....	139
一、克服远缘杂交不亲和的方法 .....	90	复习思考题 .....	147
二、克服远缘杂种不育的方法 .....	92	本章小结 .....	147
复习思考题 .....	92	<b>第八章 生物技术育种</b> .....	148
本章小结 .....	93	第一节 细胞工程育种 .....	148
<b>第六章 优势杂交育种</b> .....	94	一、花药和花粉培养 .....	148
第一节 杂种优势及利用价值 .....	94	二、组织和器官培养 .....	152
一、自交衰退 .....	94	三、原生质体培养与体细胞杂交 .....	160
二、杂种优势的概念 .....	94	第二节 基因工程育种 .....	162
三、杂种优势的度量方法 .....	95	一、目的基因的分离和克隆 .....	162
四、优势杂交育种与重组育种异同 .....	96	二、目的基因表达载体的构建 .....	164
五、杂种优势利用概况 .....	97	三、外源基因整合的鉴定 .....	165
六、杂种优势早期预测和杂种优势固定 .....	98	四、目的基因转化 .....	166
第二节 选育一代杂交种的程序 .....	99	五、目的基因的表达 .....	167

六、外源基因表达的检测	167	二、开花授粉习性	211
七、基因工程在育种上的应用	167	三、育种目标	212
八、转基因作物的安全性评价	168	四、丰产性选育	213
复习思考题	169	五、品质育种	214
本章小结	170	六、良种繁育	215
<b>第九章 抗病育种</b>	171	第三节 番茄育种	216
第一节 抗病育种的重要性	171	一、番茄种质资源	217
一、病害对园艺植物生产的威胁	171	二、番茄有性杂交	218
二、选育推广抗病品种的重要意义	171	三、番茄抗病育种	220
三、抗病与其它育种目标间的关系	172	四、番茄杂种优势利用	223
第二节 抗病性的类别和机制	172	五、番茄良种繁育	225
一、抗病性的概念	172	第四节 黄瓜育种	225
二、抗病性的类别	172	一、种质资源	225
三、抗病性的机制	174	二、杂交育种	226
第三节 抗病育种的基本方法	176	三、抗病育种	228
一、抗病性的来源	176	四、杂种优势利用	230
二、抗病性的筛选	176	五、良种繁育	232
三、抗病品种的选育	178	第五节 辣椒育种	232
四、品种抗病性的丧失和抗病性的保持	180	一、种质资源概况	232
复习思考题	182	二、开花授粉习性	233
本章小结	182	三、主要育种目标	234
<b>第十章 品种审定和良种繁育</b>	183	四、抗病育种	235
第一节 品种审定	183	五、良种繁育	236
一、品种审定	183	复习思考题	238
二、品种审定制度	185	本章小结	239
第二节 良种繁育的意义和任务	187	<b>第十二章 主要花卉育种</b>	240
一、良种繁育的概念和意义	187	第一节 一串红育种	240
二、良种繁育的任务	189	一、育种目标	240
第三节 良种退化的原因及防止方法	189	二、原始材料及分类	241
一、良种退化的原因	189	三、花器构造及开花习性	242
二、防止良种退化的方法	191	四、育种方法	243
第四节 良种繁育的程序和方法	193	第二节 三色堇育种	244
一、良种繁育程序	193	一、育种目标	244
二、良种繁育方法	196	二、原始材料及分类	244
复习思考题	199	三、开花习性	246
本章小结	199	四、育种方法	247
<b>第十一章 主要蔬菜植物育种</b>	200	第三节 菊花育种	248
第一节 大白菜育种	200	一、育种目标	248
一、育种目标	200	二、原始材料及分类	249
二、品种的分类、分布和引种	202	三、开花习性	251
三、丰产性选育	204	四、育种方法	252
四、一代杂种的利用	206	第四节 仙客来育种	254
五、良种繁育	208	一、育种目标	254
第二节 甘蓝育种	210	二、原始材料及分类	254
一、种质资源概况	210	三、开花习性	256
		四、育种方法	257



第五节 月季育种	259	第四节 桃育种	288
一、育种目标	259	一、育种目标	289
二、原始材料	260	二、种质资源	290
三、遗传性状及开花习性	263	三、主要性状的遗传	291
四、育种方法	264	复习思考题	293
第六节 杜鹃花育种	265	本章小结	293
一、育种目标	265	<b>实验实训</b>	294
二、种质资源	267	实验实训一 无性繁殖园艺植物的选择	
三、花器构造及开花习性	268	育种计划制定	294
四、育种方法	270	实验实训二 蔬菜的田间选择	298
复习思考题	271	实验实训三 园艺植物花粉的收集、贮藏	
本章小结	272	及花粉生命力的测定	300
<b>第十三章 主要果树育种</b>	273	实验实训四 园艺植物有性杂交技术	303
第一节 柑橘育种	273	实验实训五 蔬菜种子播种品质检验	307
一、育种目标	273	实验实训六 园艺植物多倍体诱变及观察	
二、种质资源	274	鉴定	310
三、主要性状的遗传	275	实验实训七 果树芽变选种	312
第二节 苹果育种	278	实验实训八 花卉良种苗木的鉴定与	
一、育种目标	278	检验	315
二、种质资源	279	实验实训九 果树良种苗木的鉴定与	
三、主要性状的遗传	280	检验	316
第三节 梨育种	283	实验实训十 园艺植物组织培养技术	318
一、育种目标	284	实验实训十一 园艺植物转基因技术	319
二、种质资源	284	<b>参考文献</b>	322
三、主要性状的遗传	286		

# 绪 论

园艺植物包括蔬菜、果树和观赏植物，有时也将茶叶、药用植物和芳香植物等列入其中。果品和蔬菜为人类提供大量维生素、粗纤维、矿物质和许多次生代谢产物等人们食物结构中不可替代的重要营养物质；观赏植物则改善人们的生态环境，净化空气，陶冶情操，满足人们对精神文明多层次的需要。随着生产的发展，人民生活水平的提高，人民要求越来越多的优质果品、蔬菜、花卉以及由花、木、草坪等组成的园林植物群落，来改善食物结构和生存环境，提供给人们休息、娱乐和欣赏大自然的场所。

发展园艺生产，提高经济效益，基本上是通过两个密切相关的途径来实现的：一是改良园艺植物的遗传特性，选育符合园艺技术进步要求、有更强适应性的新品种；二是改进栽培技术和改善栽培条件，使品种遗传潜力得到更为充分地发挥。前者属于园艺植物育种学要研究的内容，后者则是园艺作物栽培学所涉及的领域。

## 一、园艺植物的进化

### (一) 进化的基本要素

生物的多样性是人类赖以生存和发展的基础。园艺植物的多样性包括自然界现存的数以万计的物种和人类用于栽培的数量更多的形形色色的品种类型。这些都是进化的产物，而且又都处于进化的过程中。现有植物都是从比较原始的植物自然进化而来的；而各种果树、蔬菜、花卉植物丰富多彩的栽培类型，都是从相应的野果、野菜、野花、野生草木通过人工进化而产生的。这种演变过程统称为进化。无论是自然进化，还是人工进化，都取决于几个共同的基本因素。达尔文曾经把这些因素归结为变异、遗传和选择三个要素。后人也有归纳为遗传的变异和选择两个要素的。遗传的变异是进化的原料，如果没有变异发生或者变异不能遗传给后代，则自然或人工选择都不能发挥作用。选择决定了哪些变异得到保存并更多地繁衍后代。如果没有漫长岁月的集聚选择，就不可能产生现在如此多样、复杂的适应类型。

现代达尔文主义丰富了进化的内容，该理论认为：种群是进化的基本单位；物种是隔离的种群；突变和由杂交实现的基因重组是进化的基本原料；选择的基础在于差别繁殖，造成种群内基因频率发生改变；隔离促进了新类型的形成。按照现代达尔文主义的观点，进化的基本要素是突变、基因重组、隔离和选择。进化论的基本观点是指导人工进化即植物育种的重要原理。

在自然进化的过程中，大多数种类和个体在激烈的生存竞争中由于适应性不够而遭到无情的淘汰。在人工进化过程中同样存在激烈的生存竞争，绝大多数变异也都遭到淘汰，有幸保存下来和繁衍后代的往往只有千分之几或万分之几。布尔班克写道：“我曾经试验过的雏菊实生苗约有 50 万株，试验过的各种李的实生苗约有 750 万株……一次，我在一个火堆中烧去了 65000 株杂种黑莓，大概保留了六七个个别的植株，以便做进一步的试验。”已经育成的品种，在激烈的市场竞争中，有些过不了几年又被新的、更有竞争力的品种所替代。优胜劣汰是自然进化和人工进化的共同法则。

### (二) 人工进化与农业发展

所有作物都是起源于其相应的野生植物，经历了漫长的自然选择和人工选择的过程，尤其是农业栽培条件的改善发展有利于变异和人工选择下有利变异积累的人工进化。人工进化选择的主体是人，人们选择保存和积累对人类有利的变异，促使野生类型向栽培类型转化。

在原始农业诞生之初，人们从山野里采集野生果实、嫩茎叶、种子，挖掘地下根茎，以作直接食用，把吃剩下的种子、根茎等扔到住处周围，当看到这些扔掉的部分也能长出植株时，对其的驯化也就开始了。在17世纪以前，人们对大多数栽培植物的起源不十分明白，加上高寒山脉、辽阔的海洋和广阔的沙漠阻隔，彼此局限在一定的地区活动，在一定的生态条件下，从事原始的农业生产活动，对当地的野生植物进行驯化、培育和有意或无意的选择。在长期的培育和选择下，逐渐进化形成了有别于野生植物物种，适宜于在人工栽培条件下生长发育，供人们作不同用途的园艺植物和其它的农作物，形成了若干栽培植物起源中心。这就是说，现在栽培的园艺植物和其它的农作物都是由最初的野生类型，通过人工驯化、培育和选择而形成的，即人工进化。它是人类为发展生产的需要，人工创造变异并进行人工选择的进化，其中也包括有意识地利用自然变异及自然选择的作用。这是一个从原始农业开始到现在仍在进行的过程。野生植物经驯化成为作物，又从古老的原始地方品种经不断选育发展为现代品种。农作物进化速度比野生植物要快得多，其原因主要是人工选择的结果。

与野生类型比较，栽培类型在一系列性状的遗传特性上已经和正在发生深刻的变化，如利用器官的大型化，色泽、形状的多样化，食味、香气及外观品质的改进；刺毛等防御结构的退化或消失；人工繁殖取代自然传种后天然传种机制退化，改变了果实、种子随熟随落及发芽不整齐的习性；由异花授粉向自由授粉和自花授粉习性的转变；幼年期缩短，由多年生向一二年生的方向转变；株型由高大向矮型方向的转变等。这些在人工选择下发生的变异，在野生状态下对生物本身常常是不利的。但是，也应该看到某些性状自然选择和人工选择有一致性方面。如对各种环境胁迫的适应性，以种子、果实为主要产品的植物繁殖能力的提高等，不仅是自然选择的方向，同样也是人工选择的基本要求。因此，人工选择还不能脱离自然选择，而应协调其与自然选择间的矛盾。作物育种实际上就是作物的人工进化，是适当利用自然进化的人工进化。

### （三）遗传改良与新品种选育

遗传改良是指作物品种改良。从野生植物驯化为栽培作物，就显示出初步的缓慢的遗传改良作用，但是这种作用远远不能满足现代园艺植物生产的要求。农作物驯化成功之后，除了人为改善生长环境为其进化创造条件外，在不同生态区栽培，也使得它们在不同的生态条件下分化，逐渐形成了各有特性的生态类群或地方品种，具有各自的优势性状。因此，在人们需求超过其进化速度时，采用重组育种、杂种优势育种等途径，将其优势性状集中到一起形成新的品种，就显得十分必要了。但是，必须注意到，将这些优势性状集合在一起，其表达的环境也要相应满足才能实现，其育种也才有实现的可能性。否则，即使新品种选育成了，其目标性状等也会在不长的时间内丢失掉（退化）。

自然进化依赖自然发生的变异和基因重组，而遗传改良除了利用上述变异外，还人为地通过各种诱变手段，提高突变频率和按人类需要促成各种在自然界很难、甚至不可能发生的基因重组，乃至通过转基因技术导入一些外源基因，丰富进化的原料。遗传改良可以超越由空间距离和山岳、海洋、湖泊和沙漠等形成的隔离条件，创造各种人为的隔离环境，以促进新类型的形成。在选择的目的性、计划性等方面，自然进化没有目的、计划可循，而遗传改良由初期的无目的、无计划的无意识选择，发展到有目的、有计划的选择。随着科学技术的进步，选择方法不断改进，遗传改良可以在短短几年、十几年中创造出若干个新的生物类型、品种；而自然进化中创造一个新的变种、种平均需要经历几万年或几十万年的历史过程。在类型多样化方面，自然进化往往只能产生有限的适应类型；而遗传改良中为了满足人们对产品的多层次、多样化的要求而创造极其丰富的类型。例如，野生甘蓝是起源于地中海沿岸的一种草本植物，在当地气候、土壤环境长期的自然选择下形成了它们喜好温和冷凉，

不耐炎热，要求充足的光照、湿润的土壤、不耐干旱和瘠薄等特性。野生甘蓝顶芽和侧芽都较发达，能发生繁茂的叶丛，而不形成特殊的贮藏器官。人类在 4000 多年以前就开始栽培甘蓝，在不同的环境条件的培育和选择下，形成了许多栽培变种，如顶芽发达先长成叶簇，后结成叶球的结球甘蓝；侧芽形成许多小叶球的孢子甘蓝；茎部短缩膨大形成球状肉质茎的球茎甘蓝；顶端花芽肥大形成肥嫩花球的花椰菜；花枝发达，形成许多肥嫩花枝的青花菜；叶片皱缩，叶色多彩的羽衣甘蓝等。

## 二、优良品种的概念及作用

### (一) 品种的概念

品种是经人类培育选择创造的，经济性状及农业生物学特性符合生产和消费要求，在一定的栽培条件下，依据形态学、细胞学、化学等特异性可以和其它群体相区别，个体间的主要性状相对相似，以适当的繁殖方式（有性或无性）能保持其重要特性的一个栽培植物群体。它是具有一定经济价值的重要农业生产资料，是农业生产上栽培植物特有的类别，在野生植物中就没有品种，只有当人类将野生植物引入栽培，通过长期的栽培驯化和选择等一系列的劳动，才能创造出生产上栽培的品种。品种有其在植物分类上的归属，往往属于植物学上的一个种、亚种、变种乃至变型，但是不同于植物学上的变种、变型。

### (二) 作物品种的特性

从品种的定义可知，每个作物品种具有区别于其它品种的一定特异性，群体内相对整齐，适应一定地区栽培和在一定时期起作用，所以品种都具有特异性、一致性、稳定性、地区性和时间性等特性。

#### 1. 特异性

品种特异性是指作为一个品种，至少有一个以上明显不同于其它品种的可辨认的标志性状。品种在选育或生产栽培过程中，如发生个别性状的变异，而其它性状基本与原品种相同，这种只是个别性状与原品种不同的群体，习惯上称之为该品种的品系。如果主要性状发生变异，而且具有一定的经济价值，并能稳定遗传，就形成另外的新品种。

申请品种权的植物新品种，应当明显区别于申请日以前已知的植物新品种。也就是说，植物新品种的特异性是指该品种至少应当有一个特征明显地区别于申请日前已知的所有其它相同植物品种的特性。在植物新品种的特异性审查过程中，审批机关重点考虑的是申请品种与现有品种在生物形态特征方面的差异，不是申请品种的经济性状和经济价值。无论是质量特征特性还是数量特征特性，只要申请品种与现有品种相比差异明显，就可认为具有特异性。

#### 2. 一致性

品种一致性是指采用适于该类品种的繁殖方式的情况下，除可以预见的变异外，经过繁殖，其相关的特征或特性一致。品种内个体间在株型、生长习性、物候期和产品主要经济性状等方面应是相对整齐一致的。所谓可预见的变异，主要是指外界环境因素的影响，有的特征或特性有一定的变异，如植物的株高和生育期等。品种性状的一致性很重要，对于现代化园艺商品生产尤其如此。园艺产品的整齐一致性，不仅直接影响其商品价值，而且其成熟期、株高、结果部位等的一致性对机械化收获也有很大影响。但对品种在形态、生物学和经济性状上的一致性要求，有时针对一些特殊情况可以一定程度上放松。例如，美国曾由于劳力紧张，对一些制种成本过高的园艺植物如番茄、香瓜、矮牵牛、三色堇的某些杂交种品种，允许利用杂种二代但不能利用以后的世代。再如，观赏植物中有不少扇形嵌合体品种，如刚竹、桂竹、龙头竹等种内都有所谓黄金间碧玉、碧玉间黄金等用于观赏的体细胞突变类型。在利用竹鞭繁殖时，往往黄金或碧玉部分有时扩大，有时缩小，甚至消失，只能靠在繁

殖中选择适当的繁殖部位，通过选择保持品种的稳定连续。

### 3. 稳定性

品种稳定性是指申请品种权的植物新品种，经过反复繁殖后或者在特定繁殖周期结束时，其相关的特征或特性保持相对不变。这就是说，经过多代繁殖或者在特定繁殖期，品种的有关特性相对稳定，没有发生变化。例如，营养系品种虽然遗传上是杂合的，但在用扦插、压条、嫁接等方法无性繁殖时，能保持前后代遗传的稳定连续。某些蔬菜、花卉在生产中利用杂交种品种、世代间的稳定连续，限于每年重复生产杂种一代种子。杂种世代不能继续有性繁殖，也就是说以间接的方式保持前后代之间的稳定连续。

### 4. 时间性

品种也有一定的时间性。一定时期内在产量、品质和适应性等主要经济性状上符合生产和消费市场的需要。随着各地经济、自然和栽培条件的变化，原有的品种便不能适应。因此，必须不断创造符合需要的新品种来更换过时的老品种。一些过时的、不符合当前要求的老品种和不符合当地要求的外地品种，不完全具备生产上的要求，习惯上仍称为品种，但它们常常只是用于选育新品种的种质资源。

### 5. 地区性

品种的地区性是指品种的生物学特性适应于一定地区生态环境和农业技术的要求。每个品种都是在一定的生态和栽培条件下形成的，它都有一定的适应地区和适宜的栽培条件。利用品种要因地制宜，如果将某一品种引种至不适宜的地区或采用不恰当的栽培技术措施，就不会有好的结果，良种必须与良法配套。不同品种的适应性有广有窄，但绝对没有一个能对所有地区和一切栽培方法都表现适应的品种。

最后，还必须弄清品种与植物分类学上的变种的区别与联系。就其区别而言，品种是栽培植物的类别。而变种则是根据植物的亲缘关系、进化系统等来区分的分类学单位，它是物种以下的人为分类单位。从分类学来说，无论是野生植物或栽培植物都可以根据其进化系统、亲缘关系区分为不同的科、属、种、变种等分类单位。也就是说，任一个品种从分类学的角度都有一定的归属。但品种只是栽培植物的特定群体，在野生植物中，只有不同的类型，没有品种之分。

### (三) 优良品种的作用

优良品种是指在适应的地区，采用优良的栽培技术，能够生产出高产、优质，并能适时供应产品的品种。优良品种在下列方面有着重要作用。

#### 1. 提高单位面积产量

提高产量的良种一般都有较大的增产潜力和适应环境胁迫的能力。园艺植物推广的高产品种增产效果一般在15%~30%。高产品种在大面积推广过程中保持连续而均衡增产的潜力，就是说在推广范围内对不同年份、不同地块的土壤和气候等因素的变化造成的环境胁迫具有较强的适应能力。对多年生果树和花木类植物来说，更重要的是品种本身有较强的自我调节能力。

#### 2. 改进产品品质

对于园艺植物来说，改进产品品质的重要性远远超过提高产量。在市场上，大田作物产品的品种间质量差价大体上不超过一倍，而果品、蔬菜、花卉由于外观品质、食用品质、加工品质和贮运品质等方面的差异，市场价格相差几倍到几十倍的情况是常见的。这反映出园艺植物良种在改进品质、提高经济效益等方面的重要作用。

#### 3. 提高抗病虫害能力，减少农药污染

病虫害是发展园艺生产的重要威胁。生产者不仅在防治病虫的农药使用方面的耗费很

大,而且在产品、土壤、大气、水源方面造成严重污染,危害人们的健康。抗病虫品种的育成可减少污染,降低成本。蔬菜、花卉和果树一般品种在保护地生产中常因光照、温度不足难以正常开花结果,为满足这方面要求,需要较多的能源。育成适应于保护地生产的品种可显著降低设施园艺的能源消耗,如象牙红一般品种开花要求白天 28℃,夜间 25℃的条件,最近育成的温室品种在白天 14℃,夜间 12℃就能正常开花。

#### 4. 延长产品的供应和利用时期

一二年生作物,选育不同成熟期的品种可以调节播种时期,利于安排适当的茬口(如单季改双季);大豆、水稻等育成超早熟品种使产区北移等。园艺植物除了有类似功能外,更主要的是延长供应、利用时期,解决市场均衡供应问题。如早熟而不易抽薹的春甘蓝和中熟而耐高温的秋甘蓝,对解决春、秋淡季的蔬菜供应有重要意义。菊花在原有盆栽秋菊的基础上育成了夏菊、夏秋菊和寒菊新品种,大幅度地延长了其观赏期及利用方式。提高品种耐贮运性,也是延长、扩大园艺产品供应时期和范围的重要途径。例如,苹果晚熟耐贮品种的供应期,可以和第二年早熟品种成熟期衔接。

#### 5. 适应集约化管理,节约劳动力

园艺生产都是集约化生产,播种、育苗、整枝、包装、采收等工序都需要比较多的劳动力。适应集约化生产的良种,则可以大幅度地提高劳动生产率。以插花和盆花生产为例,花坛用和盆栽用小花菊、万寿菊、一串红、熊耳草等要求分枝多、株型紧凑。过去用多次摘心的办法促进分枝用工较多,通过选育分枝性强的矮生品种可免除摘心用劳力。在菊花、蔷薇、石竹等插花生产中,因为栽植密度大,疏蕾和摘芽需要大量劳力。自美国伊利诺斯大学育成了“分枝菊”品种系列后,很快传入荷兰、英国、日本等国,除了节省疏蕾、摘芽用工外,随着生育期的缩短还可提高设施利用率,节减管理和包装用工,从而大幅度提高劳动生产率。另一方面,选育成切花用无分枝的紫罗兰和菊花品种可免除摘心和摘芽作业,达到省工的目的。果树如苹果矮化砧和短枝型品种的育成,蔬菜如番茄矮生直立适于机械作业品种的育成,也能大幅度地节约整形、修剪、采收等作业的用工量。

总的来说,育种致力于改良遗传因素(G),提高园艺植物高产、优质的内在潜力;栽培着重改进环境因素(E),使G的潜力得到充分发挥。还有一种可能效益很大,但常常被人们忽略的GE效应,如新品种特别适应于改变了的栽培环境,或者是栽培技术更加适应于新品种的需要。因此,植物遗传改良和耕作栽培技术的改进应该紧密结合,相辅相成,才能使园艺生产得到更好更快地发展。

### 三、中国园艺植物育种概况

中国园艺植物育种有着悠久的历史 and 辉煌的过去,我们的祖先在长期改造自然的斗争中把众多的野生植物驯化成栽培类型,培育创造了丰富多彩的果树、蔬菜、花卉品种,为全世界所瞩目,对整个世界的园艺植物育种事业做出了巨大的贡献,中国素有“世界园林之母”的美誉。古文献中记载了有关选择育种的宝贵经验,如汉代(公元前1世纪)《汜胜之书》中已有关于注意选留种株、种果和单打、单存等选种、留种方法的记载。北魏贾思勰的《齐民要术》(532)中已有论述种子混杂的害处,主张穗选,设置专门的留种地和选优、汰劣等措施,以及对无性繁殖的园艺植物采用有性和无性繁殖结合的方法进行实生选种等记载。《洛阳牡丹记》(1031)、《菊谱》(104)和《荔枝谱》(1059)等专著中记述了无性繁殖的花卉、果树植物的芽变选种和选育重瓣、并蒂及菊花、牡丹、芍药等花卉品种的经验。然而在19世纪以后,世界进入遗传育种事业迅速发展的时代,而中国正处于腐朽的封建统治和帝国主义的双重压迫之下,民不聊生,遗传育种工作长期处于停滞状态。直到20世纪20年代之后,随着一批留学欧美的学者(赵连芳、谈家桢、陈子英、陈桢、李汝祺、李先闻、冯泽

芳、杨允奎等)相继回国,我国的遗传育种才得以形成与发展。1949年后,我国的遗传育种事业得到极大发展,特别是1956年8月10日召开的青岛遗传学座谈会,1959年和1961年相继在北京和上海成立了中国科学院遗传研究所、复旦大学遗传学研究所。1978年10月7日在南京召开的中国遗传学会成立大会,对我国遗传育种事业的发展起到了转折性的作用,我国的园艺植物遗传育种事业也不断向前迈进。

### (一) 开展了全国性的资源调查,建立了园艺植物种质资源工作体系

1956年的全国科学规划将作物资源调查、整理和利用列为重点课题后,各地陆续开展了园艺植物资源调查工作,在普查中发现和整理的果树和蔬菜品种均以万计。据不完全统计,1965年全国各地调查收集的蔬菜地方品种约17000余份,种质资源工作在其后一段时间曾受到严重干扰和破坏,1978年后得到迅速恢复和发展。“七五”以来作物种质资源的研究一直列为国家科技攻关项目,不仅在种质资源的调查、收集和评价研究等方面取得较大进展,而且使收集到的绝大部分种质资源在现代化的种质资源库中得到妥善保存。据1997年统计资料,中国国家种质资源库拥有的资源总份数已达到35万份,仅次于美国(41万份)和俄国(36万份),跃居世界第三。其中包括有性繁殖的蔬菜资源28765份,无性繁殖的果树、蔬菜资源,以资源圃种植保存及低温保存的试管苗库,有关园艺植物的国家级种质资源圃23个,包括各类果树资源圃17个(11657份),含果桑在内的桑树资源圃1个(1757份),薯类资源圃2个(1900份)和试管苗库2个(2350份),水生蔬菜资源圃1个(无性繁殖资源1949份,有性繁殖资源184份)。以上种植保存和试管苗保存包括部分重复资源近2万份,已对作物主要经济性状进行初步评价鉴定,数据输入1990建立的国家级植物种质资源数据库系统,该系统拥有各种作物332.4万个数据项。

观赏植物种质资源工作相对滞后。20世纪80年代由广州华南植物园、昆明园林研究所等单位协作调查,搜集我国木兰科植物11属90种200多份资源。先后在浙江富阳和建德建立了木兰资源圃。中国梅花研究中心在武汉东湖磨山植物园建立的梅花资源圃,收集保存了梅花品种180多个。山东菏泽、河南洛阳建立的牡丹资源圃,收集保存牡丹、芍药资源500多份。广西南宁建立了两座金花茶资源圃,拥有金花茶类20多个种和变种以及成千的杂种株系。南京和北京建有保存近3000个品种的菊花资源圃等。

2003年6月26日农业部第17次常务会议审议通过了《农作物种质资源管理办法》,并从2003年10月1日起施行,该办法的施行进一步推动了我国园艺植物种质工作的进程。

### (二) 广泛进行了园艺植物的引种工作

在资源调查、整理的基础上,广泛进行了国内不同地区间相互引种和国外引种,大大丰富了各地园艺植物的种类和品种,扩大了良种的栽培面积。例如,四川榨菜通过引种,不仅在长江一带和江浙各省,而且南自广东、广西,北至山西、辽宁等省均进行了引种栽培。南方的莴笋、小白菜、丝瓜、苦瓜等都在北方试种成功。北方的大白菜、黄瓜良种也在南方广泛栽培。从20世纪50年代开始,西藏自治区陆续从内地引种苹果、梨、葡萄、桃、甜瓜、西瓜、番茄、茄子、菜豆、白菜、马铃薯、月季、牡丹、芍药、大丽花、百合等良种,都已进行大面积商品性生产,结束了长期以来缺果、无花和少菜的问题。近年来,从国外引种的园艺植物,如果树中的杧果、红毛丹、面包果、倒捻子、星苹果、腰果;蔬菜中的西芹、四棱豆、茼蒿、独行菜、球莖茴香、石刁柏、锦葵菜、黄秋葵等;观赏植物如从日本引入的龙柏、五针松、樱花、红槭,从北美引入的香柏、铅笔柏、墨西哥柏、池杉、加勒比松、湿地松、火炬松、晚松、油棕等都取得显著成效。国外优良品种经引种试验,有些成为我国园艺生产中的主栽品种,如苹果品种红富士、新乔纳金,葡萄鲜食品种巨峰、乍娜、布朗无核、红瑞宝、晚红等,番茄品种强力米寿、弗罗雷德等。

### （三）新品种选育和杂种优势利用研究成效显著

新中国成立以来，通过各种育种途径选育的园艺植物新品种数以千计，主要果树、蔬菜作物品种已更换过2~4次，比较充分地发挥了良种在园艺生产中的作用。国家科委和地方政府在“六五”至“十五”期间，集中对大白菜、甘蓝、番茄、黄瓜、辣椒等作物的新品种选育和育种技术进行了联合攻关，育成优良的抗病、丰产、优质新品种逾百个，在农业产业结构调整和蔬菜生产上发挥了很大的作用，取得了巨大的经济效益、社会效益和生态效益。育成了许多苹果、梨、桃、柑橘、葡萄等主要果树品种，在生产上发挥了重要作用。在菊花、梅花、荷花等观赏植物育种方面，也取得了举世瞩目的成就。尤其是梅花的优质和抗寒育种，国庆节前后开花的早菊选育，抗逆性和适应性更强的月季品种选育等。

### （四）育种理论和方法的研究取得了一定成效

为了提高育种效率，增加育种工作的科学性和预见性，近年来对园艺植物特别是对营养系的一些主要经济性状的遗传规律、多倍体的诱发、克服远缘杂交的障碍等方面开展了研究，对杂交亲本的选择选配，扩大杂种材料的遗传基础都起到了积极的作用。特别是在组织培养方面，我国较早地通过花药培养获得了苹果、柑橘、葡萄、白菜、茄子、番茄、辣椒等园艺植物的单倍体，有的获得了后代，苹果、柑橘、葡萄、桃、马铃薯、大蒜的分生组织培养脱毒，苹果、葡萄、草莓、甘蓝、花椰菜、芥菜、石刁柏、百合、水仙等的离体快繁均获得成功。20世纪70年代后期，我国在同工酶及多种分子标记技术应用于研究园艺植物的分类、演化、遗传及品种、杂种亲缘及纯度鉴定方面取得了可喜的进展。通过转基因技术，获得的各种转基因园艺植物，包括苹果、柑橘、葡萄、胡桃、猕猴桃、竹、草莓、番木瓜、番茄、茄子、辣椒、甘蓝、白菜、黄瓜、石刁柏、花芋等，有些已进入大田试验。在提高园艺植物对病虫害、病毒病、除草剂的抗性，改进品质及贮藏保鲜性能等方面展现了诱人的前景。

## 四、园艺植物育种的任务和内容

### （一）园艺植物育种的任务

园艺植物育种研究的对象是属于一定植物属、种、变种、类型的园艺植物及其近缘野生植物。其主要任务是根据不同地区原有品种基础和主、客观情况，科学地制定先进而切实可行的育种目标；在征集、评价和利用种质资源，研究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，选育适合于市场需要的优良品种，乃至新的园艺作物；在良种繁育和推广过程中，注意防止品种混杂、退化，保持优良种性，提供数量足够、质量可靠、成本较低的繁殖材料，促进优质、高产、高效的园艺业的发展。

### （二）园艺植物育种的主要内容

园艺植物育种的主要内容有：育种对象的选择，育种目标的确定及实现目标的相应策略；种质资源的挖掘收集、保存、评价研究、利用和创新，选择的原理和方法；人工创造变异的途径、方法和技术；杂种优势的利用途径和方法；育种性状的遗传研究鉴定和选育方法；育种不同阶段的田间及实验室试验技术；新品种审定、推广和繁育等。

## 五、园艺植物育种的发展与展望

### （一）园艺植物育种的发展趋势

#### 1. 育种目标更加紧密结合生产与科技的发展及市场竞争的需要

育种目标总的趋势是培育“高产、优质、高效”的品种。在激烈的市场竞争中各国都十分重视园艺植物的品质育种，注重产品的外观、整齐性、货架寿命等商品性状，提高鲜食及加工品质，改善营养保健价值和消除有害成分。由于农药用量不断增加，不仅增加生产成



本，而且严重污染生态环境，同时农药残留也影响人体健康，因此，培育抗病虫品种乃至兼抗、多抗品种也成为当务之急。在人口增长、耕地减少及生态环境恶化的情况下，有些专家预言，将来多数植物将需要在目前认为不合适的区域种植。有些园艺植物需要种植到废弃的工地和矿物、废物垃圾场地，因此，提高园艺植物对逆境的适应性也会逐渐提到日程上来。为了提高产量和品质，不仅要考虑产量、品质的构成性状，而且要考虑它们的生理基础，因此提高品种的光合效率及光合产物的利用率以及理想株型的育种等也引起了育种界的重视。另外，还有选育适于机械化作业的品种、节省劳动力的品种，针对产品不同用途和加工方式分别选育专用及兼用品种等。

### 2. 重视种质资源的搜集、评价和开发利用

育种界逐渐认识到种质资源是育种事业成就大小的关键，而且随着园艺生产的规模化，种质资源多样性正在不断减少，各国和许多育种者都非常重视种质资源调查、搜集工作，许多国家都建立了一定规模的种质资源库。发达国家已经建立起比较完善、规范化的资源工作体系，如美国农业部、日本农林水产省都设置专门机构，负责各类作物种质资源的考察、搜集、保存、评价工作，以及建立管理资料档案、种子种苗检疫、繁殖、分发、交换等制度，使种质资源工作和育种工作密切联系，及时满足育种的需要。

### 3. 重视育种应用基础及育种技术的研究

要提高育种效率，必须加强和育种关系密切的应用基础学科的研究，只有育种者对他所从事育种的植物，特别是对目标性状的遗传、生理、生态、进化等方面的知识有深刻的了解，并且以这些知识为基础，采取切合实际的育种方法，才能提高育种效率。近年来，主要园艺植物有关产量、品质、抗病性、株型、雄性不育等主要经济性状遗传研究方面的进展，对提高育种效率起到了积极的推动作用。

### 4. 加强多学科协作和鼓励企业投资育种

对于解决复杂的育种任务，从种质资源的评价、筛选，杂种后代的鉴定、选择，品系、品种的比较鉴定等以育种工作为中心，根据需要组织育种、遗传、生理、生化、植保、土肥、栽培等不同学科的专业人员参加，统一分工、协同攻关是提高效率的有效方式，正受到比较普遍的重视。园艺植物育种是一个周期长、投入多、风险大，但对发展现代化农业举足轻重，并且回报率也是非常高的事业。许多国家不仅明确规定对品种选育等工作拨专款予以推动和扶持，而且鼓励工商企业投资农业育种。

### 5. 育种途径及育种方法、手段的更新

对新的育种途径和方法的研究，如细胞工程、染色体工程、基因工程和分子辅助育种等都在积极探索。以现代化的仪器设备改进鉴定手段，提高育种效率。利用先进的仪器设备对大批量的小样品进行快速准确地定性和定量鉴定，对含量极少的成分进行微量和超微量的分析；对植物的组织、细胞结构的解剖学性状利用扫描和透射电镜观察；利用分子标记技术标记有用性状；利用电子计算机等技术分析处理大量数据资料等，这些都将极大地提高育种的效率和精确度。

## (二) 园艺植物育种的展望

### 1. 育种工作必须主动适应市场经济发展的需要

在社会主义市场经济体制下的育种者必须树立市场观念，不了解市场需求的育种者是盲目的育种者，不符合市场需求的种植材料不能成为合格品种。要树立质量观念和竞争观念，没有高质量和良好信誉就无法参加竞争。没有竞争优势的育种单位就无法生存和发展。要树立效益观念、信息观念和 risk 观念，使盲目的引种、育种、繁种和营销行为受到有效遏制。要树立法制观念，使育种者在市场竞争中能自觉地以法律、以国务院颁布的《中华人民共和