
 中央广播电视大学教材

# 园艺植物育种学

沈火林 主编



 中央广播电视大学出版社

中央广播电视大学教材

# 园艺植物育种学

沈火林 主编

中央广播电视大学出版社  
北 京

## 图书在版编目(CIP)数据

园艺植物育种学 / 沈火林主编. —北京: 中央广播电视大学出版社, 2011. 4

中央广播电视大学教材

ISBN 978-7-304-05087-0

I. ①园… II. ①沈… III. ①园艺作物-作物育种-广播电视大学-教材 IV. ①S603

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第056763号

版权所有, 翻印必究。

中央广播电视大学教材

园艺植物育种学

沈火林 主编

---

出版·发行: 中央广播电视大学出版社

电话: 营销中心 010-58840200

总编室 010-68182524

网址: <http://www.crtvup.com.cn>

地址: 北京市海淀区西四环中路45号

邮编: 100039

经销: 新华书店北京发行所

---

策划编辑: 杜建伟

版式设计: 韩建冬

责任编辑: 吴国艳 秦莹

责任校对: 王亚

责任印制: 赵联生

---

印刷: 北京博图彩色印刷有限公司

印数: 0001 ~ 3000

版本: 2011年4月第1版

2011年4月第1次印刷

开本: 787×1092 1/16

印张: 16.5 字数: 364千字

---

书号: ISBN 978-7-304-05087-0

定价: 24.00元

---

(如有缺页或倒装, 本社负责退换)

# 前 言

“园艺植物育种学”是中央广播电视大学农科园艺专业（本科）的一门必修课程。园艺植物育种学是在植物生理学、生物化学、遗传学等课程的基础上，从果树、蔬菜及园林观赏植物等园艺植物育种特性的角度，阐述果树、蔬菜及园林观赏植物的引种、选种、杂交育种和杂种优势的利用、诱变育种、生物技术育种、良种繁育的理论与应用。

本教材突出了育种原理及其在园艺植物育种中的应用，既系统介绍了植物育种的一般原理、方法，又针对园艺植物的特点，特别介绍了各种育种方法在园艺植物育种中的应用，还对目前比较先进的育种方法以及计算机在育种工作中的应用进行了介绍。本教材比较适合于自主学习的电大学生阅读，也可作为从事园艺植物育种工作的广大农业科技人员的参考书。

全书共十二章，其中绪论、第三、五、八、十一章由中国农业大学沈火林教授编写，第一、四、十二章由王小兰副教授编写，第二、六、七、九、十章由张潞生副教授编写。编写过程中参考了大量有关教材、文献资料；北京农科院王永健研究员、中国农科院连勇研究员、北京农学院张喜春教授审阅原稿，并提出修改建议，在此一并致谢。

与本书配套使用的有讲解重点的录像教材，主要结合具体园艺植物对其育种方法进行解读，不仅适用于本课程的学习，还可作为园艺植物育种工作的参考。

由于时间仓促，加之编者水平所限，书中缺点和错误在所难免，恳请读者批评指正。

编 者  
2011年3月

# 目 录

绪 论	( 1 )
第一节 园艺植物育种学及其发展变化	( 1 )
第二节 品种的概念与类别	( 4 )
第三节 园艺植物育种的主要目标	( 6 )
第一章 种质资源	( 11 )
第一节 种质资源的概念与重要性	( 11 )
第二节 作物起源中心与中国园艺植物种质资源	( 13 )
第三节 种质资源的工作内容	( 20 )
第二章 引 种	( 32 )
第一节 引种的概念和意义	( 32 )
第二节 引种的原理	( 33 )
第三节 引种的原则和方法	( 41 )
第三章 选择育种	( 50 )
第一节 选择育种的概念与遗传学原理	( 50 )
第二节 园艺植物的繁殖方式与选择的方法	( 56 )
第三节 株选的标准与方法	( 64 )
第四节 加速育种进程的主要方法	( 68 )
第四章 有性杂交育种	( 71 )
第一节 有性杂交育种的概念和类别	( 71 )
第二节 杂交亲本的选择与选配	( 76 )
第三节 有性杂交技术	( 79 )
第四节 有性杂交后代的处理	( 87 )
第五节 远缘杂交	( 94 )
第五章 杂种优势利用	( 99 )
第一节 杂种优势的概念及利用价值	( 100 )
第二节 杂种优势育种的一般程序	( 106 )

第三节	杂交种子的生产途径 .....	( 112 )
第四节	雄性不育系的选育利用 .....	( 115 )
第五节	自交不亲和系的选育利用 .....	( 123 )
<b>第六章</b>	<b>诱变育种</b> .....	( 129 )
第一节	诱变育种的意义和特点 .....	( 129 )
第二节	物理诱变育种 .....	( 130 )
第三节	化学诱变育种 .....	( 137 )
<b>第七章</b>	<b>倍性育种</b> .....	( 142 )
第一节	倍性育种的意义 .....	( 142 )
第二节	多倍体育种 .....	( 143 )
第三节	单倍体育种 .....	( 151 )
<b>第八章</b>	<b>植物细胞工程育种</b> .....	( 156 )
第一节	细胞工程育种的概念与应用 .....	( 156 )
第二节	体细胞无性系变异和突变体筛选技术 .....	( 158 )
第三节	体细胞杂交技术 .....	( 163 )
第四节	单倍体诱导技术 .....	( 169 )
<b>第九章</b>	<b>植物分子育种</b> .....	( 175 )
第一节	植物分子育种概念、应用与意义 .....	( 175 )
第二节	分子标记辅助选择育种 .....	( 176 )
第三节	基因工程育种 .....	( 181 )
第四节	转基因植物的安全性评价 .....	( 185 )
<b>第十章</b>	<b>新品种保护与品种审定、推广</b> .....	( 190 )
第一节	新品种保护 .....	( 190 )
第二节	品种审定 .....	( 194 )
第三节	品种推广 .....	( 200 )
<b>第十一章</b>	<b>良种繁育</b> .....	( 205 )
第一节	良种繁育的意义和任务 .....	( 205 )
第二节	良种繁育基本原理与方法 .....	( 207 )
第三节	良种繁育制度、基本程序及技术路线 .....	( 217 )

---

第四节 种子生产、加工与检验 .....	( 221 )
第五节 离体快繁与脱毒 .....	( 235 )
<b>第十二章 计算机在园艺植物育种中的应用</b> .....	<b>( 241 )</b>
第一节 计算机在园艺植物种质资源管理系统中的应用 .....	( 241 )
第二节 计算机在园艺植物育种过程中的应用 .....	( 247 )
第三节 计算机在种子生产与经营管理系统中的应用 .....	( 251 )
<b>主要参考文献</b> .....	<b>( 253 )</b>

# 绪 论

## 学习目的

通过对本章的学习，了解园艺植物育种的内容和发展变化，掌握园艺植物育种学的内涵、品种的概念、品种的分类，以及主要的育种目标，并能根据市场和生产的需求，运用所学知识制定重要园艺植物的具体育种目标。

番茄是全世界普遍栽培的蔬菜之一，我国的番茄年播种面积在 83 万公顷以上。2002 年番茄黄化曲叶病毒（Tomato Yellow Leaf Curl Virus, TYLCV）首次由国外传入我国南方地区，2005 年该病首先在广西番茄主产区百色市田阳镇大面积暴发，并迅速在我国南方省份蔓延。2008 年开始在山东等地发病。2009 年秋季在山东、北京、河北等地大面积暴发，造成毁灭性危害，番茄需大面积换茬重种，甚至出现个别农户因不能承受重大经济损失而喝农药自杀的极端现象。但在大面积暴发番茄黄化曲叶病毒的同时，也有一些品种不发病或发病很少，对生产没有太大的影响，这是因为选用了新育成的抗番茄黄化曲叶病毒品种。这件事情说明优良品种在农业生产中的作用是非常重要的。

## 第一节 园艺植物育种学及其发展变化

### 一、园艺植物育种与园艺植物育种学

园艺植物育种与园艺植物育种学研究的对象是园艺植物的“品种”。园艺植物育种是通过园艺植物遗传组成的改良，选育更易于栽培和利用价值更高的优良新品种，并进一步进行良种的繁育和推广。而园艺植物育种学是研究选育和繁殖优良品种的原理和方法的应用学科。园艺植物育种学主要包括两部分内容：优良新品种的选育和优良品种的繁殖。新品种选育的目标是在一定的理论指导下高效地选育出符合育种目标的优良新品种，而繁育则是研究如何低成本、迅速繁育出种性优良的优质种子。



## 二、园艺植物育种的发展过程

园艺植物育种是随着园艺植物栽培的活动而产生和发展的。最初是无意识的选择（纪元前），主要是采摘野生植物的果实或其他器官直接食用，并将其移栽，即开始了野生植物的驯化和无意识选择。汉代开始出现有意识的选择，汉代的《氾胜之书》中已有注意选留种株、种果和单打、单存等选种和留种的记载。19世纪，达尔文的进化论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，论述了自然选择和人工选择的原理，说明了杂交和选择的重要性，为品种选育奠定了理论基础，并产生了专门的育种机构。20世纪初孟德尔对于遗传规律的重要发现，促进了遗传学研究和育种工作的迅速发展。20世纪30年代起杂种优势的利用和抗病育种的发展，育成了大量的园艺植物抗病品种和杂交种。20世纪50年代DNA结构及60年代遗传信息的转录和翻译的发现，以及后来的人工分离和合成基因技术的发展，使遗传学研究由细胞水平发展到分子水平，从而建立了分子育种。园艺植物育种经历了由无意识选择到凭经验的有意识选择，再到有一定的理论指导和预见性的创造性选择，进入按照人们的意愿定向改良园艺植物的阶段。

传统的园艺植物育种主要是利用自然界现有的变异进行选择，以改良品种，但现代园艺植物育种在充分利用各种自然变异的基础上，广泛地采用杂交育种、杂种优势利用、人工诱变、细胞工程和分子育种等手段创造新的变异，使传统育种技术与现代生物技术相结合，高效地选育和繁育新品种。

## 三、园艺植物育种发展的趋势

新中国成立以来，我国的园艺植物育种在种质资源研究、国内外相互引种、新品种选育和杂种优势利用、杂种种子生产技术研究、育种理论和育种方法研究、抗病育种、品质改良和专用品种选育等方面取得了丰硕的成果，显著地提高了育种水平，极大地促进了园艺产业的发展。随着我国人民生活水平的迅速提高，市场对园艺植物的需求，由过去的数量型向质量型转变，不仅要求产品的外观品质要符合消费习惯，而且逐步要求品种口感好、风味正、种类多样化、供应均衡、营养和保健价值高。以下几方面将是园艺植物育种发展的趋势。

### （一）突出新的育种目标或目标水平进一步提高

虽然园艺植物育种的总目标是“优质、高产、高效益”，但随着生产和市场的变化，对某些性状的侧重是不同的，其水平和要求也不同。如：①进一步重视品质育种。在保证丰产、抗病的前提下，特别强调产品的外观、整齐一致性、提高营养价值和消除有害成分等品质育种。这也是人民生活 and 育种水平提高的必然要求。②抗病育种水平需进一步提高，并逐步开展抗虫育种。使用抗病、抗虫的品种不仅有利于减少生产成本，提高产量和品质，而且可减少污染，有利于生产绿色食品。抗病育种也由原来的单抗或抗1~3种病，发展到兼

抗多种病害。抗虫育种国内外研究较少，主要在番茄方面有些研究，因此急需加强抗虫育种研究。③进一步提高品种的抗逆性和适应性，增加对不良土壤和环境的抗性，促进增产和稳产，降低生产成本。④进一步提高单位面积产量。传统的提高产量育种主要是通过对构成产量的直接性状（如单果重、果数、花数、坐果率等）的选择来实现的。如何提高植株的光合效率、提高群体光合效率（理想株型）、提高吸收养分能力，使植株能更多地制造和积累养分，也是值得我们思考的方向。⑤栽培条件和市场需求的多样性与育种目标的多样化（专用品种的选育）。如选育适于机械化栽培、收获的品种，鲜食和加工专用品种选育，适于保护地专用品种的选育，适于特定地区栽培或消费的专用品种选育，耐抽薹或耐热等反季节栽培专用品种的选育等。

### （二）重视种质资源的收集、保存、研究、创新和利用

种质资源是育种工作的物质基础。美国等发达国家有专门的机构对种质资源进行收集、鉴定、分类、保存、编制档案、繁殖、检验，而且在世界范围内分发和交换，随时提供各单位所需的资料和种子，充分做到资源共享。我国在种质资源研究、创新和利用的深度和广度上，同发达国家和国际农业研究机构相比，还有不少差距，表现在一方面占有资源数量很大，另一方面却感到育种亲本材料贫乏，育种缺乏后劲，未育成有突破性的新品种。

### （三）建立现代园艺植物育种技术体系

目前，国际上仍以常规的有性杂交育种为主，广泛地利用一代杂种。但是，一些新的或在平时育种中不常用的育种途径和方法的研究和利用，有时对某些作物或改良某个性状的育种是极为重要的。在开展有性杂交育种的前提下，应有重点、有目的地开展远缘杂交、诱变育种、染色体倍性育种、生物技术等新途径和新方法的研究和利用。加强育种基础理论研究，增加育种投入，提高育种效率对提高育种水平、增加后劲有十分重要的意义。特别是在研究蔬菜抗病性、抗逆性、品质等主要经济性状的鉴定方法和标准，以及它们的遗传规律方面具有十分重要的作用。

细胞工程育种和分子育种（包括转基因和分子标记辅助育种技术）是今后提高育种效率和解决常规育种不易解决的问题的主要途径，建立常规育种、分子育种和细胞工程育种有机结合的现代育种技术体系是园艺植物育种的必然趋势。

### （四）多学科协作，提高园艺植物育种的水平和效率

从原始材料的引种、鉴定，新品种选育，一直到繁育推广，都与生产、环境、市场等密切相关，所以，园艺植物育种学是建立在遗传学、生理学、生物化学、生态学、植物学、昆虫学、病理学、微生物学、贮藏学、气象学、生物统计学、细胞学、分子生物学、计算机等学科基础上的应用学科。现代园艺植物育种还要借助各种新的精密仪器进行分析，如对营养品质的分析等。所以，育种工作者要有丰富的基础知识和专业知识。然而一个育种工作者是很难全部熟练掌握上述学科以及各种操作技能的，要提高育种水平，一定要有开放、合作的意识，以便综合应用先进的科学技术和方法，加速新品种的选育和良种繁育。同时，园艺植物育种学又有很强的实践性，要求育种者非常熟悉育种对象，精通相关园艺

植物的栽培知识,了解和把握生产和市场的变化,培养敏锐的观察和鉴别能力。由于育种目标、方向、规模等更加复杂化,所以育种中必须加强对资源、技术人员、育种目标和计划、组织实施、育种系谱考查等的管理工作。对育种中的各种数据和结果分析也将逐渐采用计算机管理。

### (五) 种苗产业化与园艺育种体系的变化

加强种子繁育和加工技术研究,促进园艺植物种子的市场化,同时鼓励企业参加育种研发,并逐步形成公益性研究(基础研究、应用基础研究)和商业育种研究的分层次育种体系,建立良性、“有序”的园艺植物育种与良种产业化竞争格局。

## 第二节 品种的概念与类别

品种是农业生产的基础生产资料,是优质、高产、高效益的基础。国内外农业发展的经验证明,在提高作物产量方面,良种的贡献率为30%~60%,生产中种子的成本仅占生产成本的5%~10%,而对增产的贡献率达30%以上,所以选用优良品种是一项投入成本低、效益显著的重要农业增产技术。优良品种在高产和稳产、延长产品的供应时间(周年均匀供应)、提高产品的品质、提高抗逆性(包括生物逆境和非生物逆境)、节约能源、适应集约化生产和管理等方面发挥着重要的作用。优良品种的选育和应用,也是园艺产业可持续发展的重要组成部分。

### 一、品种的概念

在不同的法律和规定中对品种的定义有其共同点和侧重点。如《中华人民共和国种子法》中将品种定义为“经过人工选育或者发现并经过改良,形态特征和生物学特性一致,遗传性状相对稳定的植物群体”,而《植物新品种保护条例》中的定义是“经过人工培育的或者对发现的野生植物加以开发,具备新颖性、特异性、一致性和稳定性并有适当命名的植物品种”。从这些定义中分析,品种有以下6方面的内涵。

1. 特异性。特异性是指人工选育或发现的,至少有1个以上的明显不同于其他品种的标志性状。

2. 一致性、整齐。经过一定的繁殖方法,除可预见的变异外,群体个体间主要性状(形态、生物、经济、适应性)相对一致,不妨碍利用,即主要性状一致。如观赏的花卉有时要求同一品种中有不同的花色组成(但其比例是可控的)。现代园艺商品生产一致性特别重要,一致性直接影响商品的品质和价值。当然整齐一致是相对的,且不同的种类和不同用途的品种要求有所区别。

3. 稳定性。通过一定的繁殖方式可保持不同世代群体遗传的相对稳定。从遗传上看一

个品种的遗传性是相对稳定一致的，而且可通过一定的方式稳定地繁殖后代，并保持其前后代遗传的稳定。但其稳定的时间长短是不同的，品种是有生命的机体，是变与不变的整体，变是绝对的，不变是相对的，因为基因的分离和组合是无限的，自然变异时刻都在进行，天然杂交绝对避免是难以做到的，所以品种的遗传稳定性是相对的，品种不断地变化着。

4. 地区适应性。地区适应性指任何品种只能在一定地区和一定栽培条件下生产，这样才能体现其优良性。任何一个品种都是在一定的地区和一定的栽培条件下培育而成的，所以品种具有地区性。如果离开了它要求的环境条件和栽培方法，就不能表现它固有的优良性状，长期不能满足它本来要求的环境条件和栽培方法，就会逐渐失去它的优良性状。所以一个优良的品种需要一定的条件，必须满足其特定的生态条件，才能充分发挥其生产力。完美无缺地适于所有地区生产的品种是不存在的，优良品种只能在一定条件下是优良的，所以生产中要“良种良法配套”。

5. 时间性。品种有一定的时间性。在一定时间内，品种的产量、品质等性状符合生产和消费的需求，但随着经济、自然条件、生产条件的变化，原有品种就会变得越来越不适应，而失去品种的价值。这时，需要有新的品种来更换，即品种在不断地更新换代。

6. 优良性。优良性指新品种的重要性状要符合生产和市场的要求，具有较高的经济效益，才能被生产者和消费者接受。

所以，对品种的概念作出以下具体的表述：品种是在一定的生态和经济条件下，通过人工选育或者发现并经过改良，具备特异性、一致性和稳定性，在一定时间内符合生产和消费的需求，并有适当命名的植物群体。

## 二、品种与植物学中种的关系

品种是具有一定经济价值的农业生产资料，是农业生产上栽培植物特有的类别，它是人类劳动的产物。未经人类选择的野生植物不能称为品种（但经人工改良的野生植物也可称为品种）。植物学上的种和变种（科、属、种、亚种、变种）是根据亲缘关系、进化系统等来区分的分类单位。分类学上任一植物均可分为科、属、种（甚至亚种、变种），也就是说任一品种在分类学上均有一定的归属。

## 三、品种的分类

根据群体的遗传组成不同，品种可分为自交系品种、群体品种、杂交种品种、多系品种和无性系品种。

### （一）自交系品种

自交系品种也称为纯育品种。它表现为群体遗传组成基本同质，个体基本纯合。自交

系品种为具有绝大部分相同遗传背景自花授粉或异花授粉作物的一个或多个品系组成的群体，其亲后代相似性达 87% 以上（即纯合基因型占 87% 以上），或为具有兼性无融合生殖的单个品系组成的群体，其亲后代相似性达 95% 以上。选育这类品种主要通过选择育种和有性杂交育种。在选择方法上主要以单株选择为主，也可通过花药和花粉培养诱导单倍体，再对单倍体植株的染色体加倍，选择后育成定型品种。

### （二）群体品种

群体品种也称为自由授粉品种。品种内植株间自由随机传粉。群体遗传组成异质，个体杂合，其品种群体可以表现差异，但必须有一个或多个性状表现一致，与其他品种相区分。它们是从异花授粉或常异花授粉的园艺植物中主要采用混合选择法选择而育成的品种。这类品种繁殖时必须注意选择淘汰，保持品种种性。一些花卉品种和菠菜大多属于群体品种。

### （三）杂交种品种

杂交种品种表现为群体遗传组成同质，个体杂合，即株间高度一致，个体内高度杂合。杂交种品种是通过一代杂交育种途径，选配适合的亲本组合，不同亲本之间杂交产生的  $F_1$ 。在有性繁殖的园艺植物中，利用杂交优势的主要是一二年生蔬菜和花卉。依亲本的杂交组合方式，可分为种间杂交种、品种间杂交种、自交系杂交种。目前在生产上主要用自交系杂交种。因此，选育杂交种品种首先要选育自交系，而自交系的选育主要采用单株选择法。

### （四）多系品种

它是若干个农艺性状表现型基本一致而抗性基因多样化的相似品系的混合群体。多系品种中的每个品系每年分别繁殖，且根据病害生理小种的发病规律，按不同比例混合，使垂直抗性起到水平抗性的作用，延长垂直抗性品种的生命。

### （五）无性系品种

无性系品种也称营养系品种，表现为群体遗传组成同质，个体杂合。它是由一个或几个很相似的无性系组成的群体，其繁殖方式为无性繁殖，如“富士”苹果。此外，利用绝对无融合生殖所产生的种子进行繁殖的群体也是无性系品种。无性系品种选育主要利用在繁殖过程中发生的变异，以及杂交后代所产生的基因重组变异，经选择采用无性繁殖固定而得到的新品种。

## 第三节 园艺植物育种的主要目标

### 一、育种目标

育种目标是指作物通过遗传改良后要达到的目的。任何育种都应有育种目标。育种目标

可分为生物学目标 and 经济学目标。生物学育种目标是在一定的时间、环境和技术条件下，作物通过改良后所应具备的优良特性；经济学目标是指改良后所应达到的经济效益。一般情况下经济学目标是以生物学目标为基础的，所以平时讲育种目标一般都具体到生物学目标。现代育种目标的趋势是向着培育优质、高产、高效益的品种发展。

从宏观上看园艺植物育种的目标可以归纳为4方面：①高产和稳产。高产和稳产始终是育种的主要目标或称基本目标。栽培品种必须具备高产的特性。如果一个品种其他性状很好，但产量远远低于一般品种，也是没有生命力的。高产和稳产是遗传和环境共同作用的结果，要高产和稳产对育成的品种必然提出抗病、抗虫、耐旱、耐热、耐盐碱、耐寒、对肥料吸收力强、适于密植、高光合能力等特性要求。②不同熟性和生态型品种的选育。栽培中因供应、栽培环境、消费习惯、生产中技术要求等多种因素要求保持品种的多样性，以适合不同栽培环境和早、中、晚熟品种配套及特殊环境（保护地耐低温、弱光等）等栽培，延长供应期。③高价值品种选育。品种的品质、安全性，包括耐贮运等特性均会影响产品的成本和价值。④新品种要有利于降低成本。节能育种，也是“经济学目标”之一，它是以上述的生物学目标为基础的。高产优质本身就有利于提高产出和投入比，有利于降低成本。另外，适于机械化栽培和收获、适于加工、耐低温和弱光、耐贮运、抗病虫害等均有利于降低生产和市场贮运成本。

不同园艺植物、不同时期、不同地区具体育种目标有所不同，同一性状侧重和突出程度也不同。下面讨论育种中经常要注意的几个主要育种目标。

### （一）高产和稳产

高产是优良品种的基本特征，所以是育种的基本目标。但产量是遗传性和环境共同作用的结果，要二者配合才能实现高产。

产量可分为生物产量和经济产量。生物产量是指单位面积和一定时间内作物全部光合产物的收获量。而经济产量指同一时间内，单位面积上作物可以作为商品利用的部分的收获量（如果菜类则指果实，结球叶类为叶球）。一般经济产量只占生物产量的一部分，当然不同种类的园艺植物占的比例不同。通过育种（遗传改良）来提高经济产量占生物产量的比例也是育种的重要目标之一，如大白菜外叶和球叶之比。

产量的直接构成因素为： $\text{单位面积产量} = \text{单位面积株数} \times \text{单株产量}$ 。所以要从提高单位面积株数和提高单株产量着手。单位面积株数和单株产量又可分解为多个直接可选择的性状，育种时可对分解的各性状和产量直接进行选择。当某项构成产量的直接性状水平较低时，选择一般会有明显效果，这也被过去的育种实践所证实。同时构成产量的直接性状间又有一定的联系，有的是负相关（如果重和果数），有的是正相关，所以要注意它们的平衡协调，以取得最佳效果。提高单位面积株数也是提高产量的有效途径，如选育叶形、株形等适于密植的品种。另外，提高光合作用，提高产品器官的光合产物分配率，即进行高光效育种（包括株形）也是值得未来深入研究的领域。

## （二）品质

品质决定消费者对产品的需求和喜好，也在一定程度上决定该品种的推广价值和普及程度。特别是随着经济的发展，消费者对品质越来越重视。对消费者来说，品质将会比产量更为重要，所以是现代育种中最受重视的目标。

### 1. 品质的概念及内容

品质的概念和内容随种类、利用方式的不同而有所变化。它也是多种因素的复合性状，受生产水平、消费水平和心理的影响。欧洲品质控制组织 1976 年给品质下的定义是：产品能满足一定需要的特征特性的总和。这说明品质包括了品质在代表产品的使用价值方面的共性，以及品质与社会环境的特殊联系。也就是说，品质包括两方面的内容：一是客观部分，即产品本身的基本属性；二是主观部分，即产品的客观属性能满足人们主观需要的程度或相对重要性。由于人们对产品的客观要求不同，对于品质好坏的评价也会有所不同。如黄瓜果实刺的有无及其颜色、番茄果实的颜色等，不同地区的消费者观点不同。

构成品质的内容主要有营养品质（营养成分）、卫生品质（微生物及有害成分）、工艺品质（加工品质）、感官品质（指产品能为人的感官所察觉的属性，如色、香、味、形态、质地等）。各构成品质的内容在品质中的重要性根据作物的不同而不同，在同一作物的不同类型和用作不同用途时也不同。如鲜食番茄品质中最重要的内容之一是感官属性，而加工类型番茄则以工艺学品质（加工品质）尤为重要。当然各品质内容间也有一定的联系，甚至相关性，如可溶性糖、游离氨基酸含量常与风味品质正相关。

园艺产品品质中最直接和首先要考虑的是感官品质。它包括“内部的”和“外在的”。“内部的”是指风味和质地等属性。风味是由化学性质引起并主要由味觉和嗅觉感知的，质地则由多种理化性质引起并由多种感觉感知。风味品质是园艺植物品质的重要指标。而“外在的”感官品质是指色泽、形状、大小等外观有关属性，主要由物理性质引起并由视觉和触觉感知。园艺植物产品品质的许多指标常以“外在的”感官品质为标准。“外在的”感官品质是最直接的，也是目前首要的基本目标。

### 2. 影响品质的因素和鉴定方法

品质除受遗传控制外，还与其他许多因素有关，如环境（光照、温度、水分、矿质营养等）、栽培技术（水分供应不均匀、根裂根等）、栽培季节（低温下生长的青菜含糖量高于高温下生长的青菜含糖量）、病虫害、采后处理技术等，所以育种时要注意全面考虑多种因素，使结果具有可比性。

品质鉴定方法应准确、快速、简便、经济，且要抓住主要品质性状进行鉴定，因为不可能对所有品质性状都进行鉴定。鉴定时的环境、取样时期、取样方法和测定方法必须标准化。

## （三）抗病虫害

影响蔬菜生产的主要因素之一是病虫害。病虫害不仅直接造成产量和品质下降，还会带来一些其他问题，如成本与污染等。抗病育种在许多蔬菜作物上都有一定的研究和应用。发

达国家已在黄瓜上育成同时可抗 7~9 种病害的品系。我国现在推广的黄瓜、番茄等品种大多能抗（耐）4~5 种病害。而抗虫育种远落后于抗病育种，美国已开始培育番茄抗虫品种，我国也育成了带毛的避虫番茄品种。当前虫害主要通过药剂防治，效果不好，副作用较多，所以今后抗虫育种的重要性将会更加突出。

#### （四）不同成熟期

不同熟性品种可在不同时期上市，达到周年均匀供应。熟性育种中最突出的是早熟育种，早熟育种不仅可提前上市，而且有利于提高生产者的经济效益，所以一直受到育种者和生产者的重视。但早熟品种常生长势较弱，生长期较短，不利于丰产，且商品性差。今后随着保护地长季节栽培或适地生产的发展，将会不断重视有一定生长势的长季节（产量收获持续时间长）栽培的品种选育。

#### （五）专用品种的选育

保护地耐低温、弱光品种，耐高温、高湿品种，耐土壤盐渍化品种，早熟、适于密植品种，加工品种，适于贮运品种等是选育发展的方向。

#### （六）抗逆性和适应性育种

抗旱、涝、高温、低温、风沙、盐碱等特性，有利于发挥丰产品质的潜力，能保证丰产和稳产，是影响稳产性的重要因素。

#### （七）省力栽培品种

省力栽培品种主要包括机械化栽培品种（如番茄无支架、无关节、成熟期一致、果硬皮厚、不裂果等）、抗除草剂品种等。

## 二、制定育种目标的基本原则

园艺植物的育种目标具有多样性，包括园艺植物的多样性、消费的多样性、地区的多样性等。制定具体的育种目标虽没有一定的模式，主要应根据具体社会需求、生产力水平和作物生物学特性及育种者自己的条件而定，但决策的基本原则是要保证所制定目标的科学性和明确性，并要有一定的预见性和现实性。

### 1. 科学性（客观需要）

育种目标是由社会生产和消费需求决定的，并受育种作物特性及自然条件和栽培条件限制。制定的目标要满足以下条件。

①充分考虑生产和消费的需求。如现在生产中的品种有什么不足，哪些需改良，以解决生产中的问题；目前消费者对品质有什么要求，如何改进，以及消费习惯怎样等。

②充分了解有关育种对象的科学知识，了解它的历史、现状、育种技术、遗传知识、育种水平等（以大白菜异源胞质雄不育的来源为例），使制定的目标科学可行。

③充分了解当地的自然环境和栽培条件，作物的许多性状表现常与自然条件和栽培技术有关，要了解当地气候、地形、土壤、病虫害发生规律、栽培制度、品种分布等，使育成的



品种适于当地的自然环境和栽培条件。

## 2. 目标要突出和明确

育种目标不是单一的，特别是随着育种水平的不断提高，目标越来越多、越来越高，且互相重叠和交叉，为了能更有效地达到目的，就必须突出重点，使育种目标尽可能简单、明确。所以一定要突出重点目标，且把育种目标落实到具体性状，即抓住主要矛盾。

要处理好目标性状和非目标性状的关系。品种除主要目标性状符合育种的目标外，还应在主要性状上符合生产和消费的需要。

## 3. 目标要有预见性和现实性

育种目标一定要充分考虑当前生产和消费的需要，要有现实性，同时还要预见到近期（将来）社会需要、技术条件及环境条件的发展变化，要有一定的预见性和超前性。

### （1）预见性、超前性和长远发展

一个品种育成需要一定时间，而生产和消费需求在不断地变化，所以要充分预见所需求的品种的发展变化，使育成的品种符合社会的要求。预见性也是以解决当前生产和消费中主要问题为基础的，所以要充分了解掌握目前的现状和今后的变化，如抗病育种就要了解当地主要流行病害和今后病害发展的趋势等，使育成的品种不会落后于现实。

育种目标要有预见性，使育成的品种符合各种需求。同时育种者还应有一定的超前性，以科学的先进品种引导生产和消费。

在解决现实和近期问题（育种目标）的同时，育种者还要根据社会发展的需求，适当兼顾长远发展，对一些社会发展的必然要求（如品质、机械化、除草剂）虽然现在或近期不能立刻实现，但也不能不顾。这样育种才有后劲，有技术储备。

### （2）实现目标的可能性和实际价值

合理的育种目标应在一定条件下、一定的时间内得以实现，并且实现后能够真正解决实际问题，有应用价值，所以科学合理的育种目标必须考虑其可能性和实现后的实际价值。

可能性是充分考虑具备的条件，如人力、物力、时间，育种单位的技术力量和条件，特定蔬菜作用的研究水平和资源等，使目标与这些条件相适应；同时实现目标的具体指标要定得适当，指标过低则不能解决实际问题，过高则难以实现。如抗病品种选育或品质育种脱离资源及其遗传特性均是不实际的。

## 复习思考题

1. 品种的概念和内涵是什么？
2. 优良品种在生产中的作用是什么？
3. 根据我国园艺植物育种现状，分析当前我国园艺植物育种的问题和发展趋势。
4. 品种类型有哪些？请举例说明。
5. 以某种园艺植物为例，说明育种的主要目标及制定目标的原则。