



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



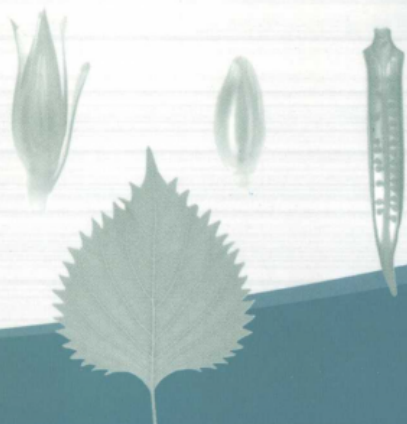
全国高等农林院校“十一五”规划教材


# 园艺植物

## 育种学总论

第二版

景士西 主编



 中国农业出版社

封面设计 杨 璞

## 中国农业出版社园艺专业本科教材

蔬菜栽培学总论	喻景权 王秀峰	食用菌栽培学	常明昌
蔬菜栽培学各论南方本	喻景权	设施园艺学	李式军 郭世荣
蔬菜栽培学各论北方本	王秀峰	园艺设施学	邹志荣
果树栽培学总论	张玉星	无土栽培学	郭世荣
果树栽培学各论南方本	陈杰忠	园艺植物生物技术	林顺权
果树栽培学各论北方本	张玉星	园艺植物种质资源学	曹家树 秦 岭
园艺学总论	章 镇 王秀峰	园艺产品贮藏运销学	邓伯勋
园艺学各论南方本	章 镇	园艺产品贮藏加工学	郝利平
园艺学各论北方本	王秀峰 李宪利	园艺专业英语	李亚玲
园艺植物育种学总论	景士西	园艺商品学	王仁才
园艺植物研究法	廖明安	园艺生态学	张光伦
园艺植物研究法实验实习指导	廖明安	园艺机械化	丁为民
园艺植物昆虫学	李照会	特种蔬菜栽培	范双喜
园艺植物病理学	高必达	鲜切花栽培	李枝林
园艺学实践南方本	石雪晖	蔬菜育种学总论	王小佳
园艺学实践北方本	李作轩	蔬菜育种学各论	王小佳
观赏园艺概论	陈发棣	压花艺术	陈国菊 赵国防

本书采用出版物数码防伪系统  
刮开涂层将16位防伪密码发短信至95881260  
免费查询 辨别真伪  
详情请查询中国扫黄打非网  
<http://www.shdf.gov.cn>  
防伪、网络增值服务说明见书内“郑重声明”页

明码 3103 2456 5444 7311

密码

ISBN 978-7-109-11887-4



9 787109 118874 >

定价：31.60元

普通高等教育“十一五”国家级规划教材  
全国高等农林院校“十一五”规划教材

# 园艺植物育种学总论

第二版

景士西 主编

中国农业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

园艺植物育种学总论/景士西主编. —2 版, —北京: 中国农业出版社, 2007. 8

普通高等教育“十一五”国家级规划教材. 全国高等农林院校“十一五”规划教材

ISBN 978 - 7 - 109 - 11887 - 4

I. 园… II. 景… III. 园艺作物—作物育种—高等学校—教材 IV. S603.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 113010 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

责任编辑 戴碧霞

---

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2000 年 7 月第 1 版 2007 年 11 月第 2 版

2007 年 11 月第 2 版北京第 1 次印刷

---

开本: 820mm×1080mm 1/16 印张: 22.5

字数: 525 千字

定价: 31.60 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

## 内 容 简 介

一、《园艺植物育种学总论》为国家教委教高字 [1997] 16 号文件立项的“九五”普通高等教育国家级重点教材，2000 年出版后为全国高等农林院校广泛采用，被中华农业科教基金会授予“2005 年全国高等农业院校优秀教材奖”。2003 年以来按编写创新型教材的要求进行了全面系统的修订，《园艺植物育种学总论》（第二版）于 2006 年被教育部列为普通高等教育“十一五”国家级规划教材。

二、全书共分十五章：1. 绪论；2. 园艺植物的繁殖习性、品种类别和育种特点；3. 育种对象和目标；4. 种质资源；5. 引种；6. 选择育种；7. 常规杂交育种；8. 优势杂交育种；9. 营养系杂交育种；10. 远缘杂交及其在育种中的应用；11. 倍性育种；12. 诱变育种；13. 生物技术在育种中的应用；14. 新品种的审定、保护和繁育推广；15. 信息技术在育种中的应用。

三、本教材有以下特点：1. 适应专业面拓宽后教学改革的需要；2. 适应社会主义市场经济体制改革的需要；3. 以选择育种、杂交育种、倍性育种和诱变育种四条基本育种途径与常规杂交育种、优势杂交育种和营养系杂交育种三种杂交育种方式为主干的教学内容体系；4. 重视教学内容的改革和创新，注重学生创新意识和创造能力的培养。

四、本教材适用于高等农林院校园艺专业本科生，也可供其他院校有关专业师生及科技人员学习或参考。

## 第二版编审人员

主 编 景士西

副主编 冯 辉 张志宏

编 者 (按姓氏笔画排列)

司龙亭 (沈阳农业大学)

冯 辉 (沈阳农业大学)

刘志敏 (湖南农业大学)

刘青林 (中国农业大学)

李玉花 (东北林业大学)

何启谦 (北京农学院)

张志宏 (沈阳农业大学)

季孔庶 (南京林业大学)

景士西 (沈阳农业大学)

雷建军 (华南农业大学)

主 审 邓秀新 (华中农业大学)

王 鸣 (西北农林科技大学)

## 第一版编审人员

**主 编** 景士西 (沈阳农业大学)  
**编 者** 景士西 (沈阳农业大学)  
陈云志 (扬州大学)  
雷建军 (西南农业大学)  
刘志敏 (湖南农业大学)  
**主审人** 王 鸣 (西北农业大学)  
何启谦 (北京农学院)

# 序

《园艺植物育种学总论》一书融合了果树、蔬菜及花卉等园艺植物育种的一般概念、原理和方法，建立了园艺植物育种学新体系，于2000年出版，为园艺专业的学生学习园艺植物育种提供了一本内容全面、丰富的新颖教材，成为园艺学科广大师生的主要教材和参考书，在应用中得到广泛认可。本版进一步完善了基本概念和相应的育种理论体系，并增加了相关研究领域的最新研究进展，修订后具有几个突出的特点：

一、体系完整，注重果树、蔬菜、花卉三个学科育种理论和方法的融合。本教材以常规杂交育种、优势杂交育种和营养系杂交育种为主要的杂交育种方式，明确选择育种、杂交育种、诱变育种及倍性育种四大育种途径，并充实、完善了营养系杂交育种的原理和方法，体系完整明确；同时还补充了若干项园艺植物育种的最新研究进展，较为全面地反映了各种类型园艺植物育种的技术体系及其最新进展。

二、广泛研究了各个学科领域的发展，形成了园艺植物育种理论、方法的创新。书中把果树、蔬菜、花卉的育种成就和最新科学研究进展进行了分类、归纳和融合，反映了园艺植物育种的研究水平和方向。在育种技术和方法方面，较为详尽地介绍了三个学科的育种技术方法，并把现代生物技术手段和传统育种方法紧密结合起来。三个学科的育种手段既有综合，也各具特色，都把理论和实践相结合，不仅对学生学习、理解和掌握这些方法有益，同时也能指导园艺植物的育种实践，反映了园艺植物育种理论、方法的融合和创新。

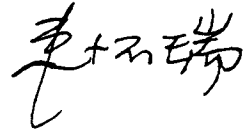
三、概念准确、文字严谨、图文并茂，是同类学科中的优秀教材。随着现代分子技术在育种上的应用日益成熟及新的育种目标的确立，一些基本概念补充了新的内涵，使之更加全面，更能反映育种的最新要求和目标。引用文献尊重其原创性，严谨、准确。

《园艺植物育种学总论》的修订出版，反映了作者勇于推陈出新，注重继承和



创新，使该教材更加完善、系统和富有新意，反映了园艺学科育种的成就和进展，更具有可读性，是广大师生及园艺科技工作者了解和学习园艺植物育种的优秀参考书。

中国工程院院士

Handwritten signature in black ink, reading '李士都' (Li Shoudu).

2007年4月

## 第二版前言

《园艺植物育种学总论》第一版是应我国园艺专业调整建立而编写出版的第一本园艺植物育种学教材，曾被列为普通高等教育国家级重点教材（国家教委教高字[1997] 16号）。本次修订出版，又被列为“普通高等教育‘十一五’国家级规划教材”。因此，从第一版开始编写到第二版的修订，我们一直努力创建一个合理的内容体系，改变过去相关教材中的一些不合国情、不合时宜的内容。本次修订并非简单的修修补补，而是按编写创新型教材的要求进行了全面系统的修订。我们深深体会到，要破旧立新就必须付出成倍的艰辛，一些变动较大的内容必须经过反复的推敲和研讨。

本次修订沿用了第一版以四大基本育种途径和三种杂交育种方式为主干的内容体系，即把能够创造新品种的选择育种、杂交育种、倍性育种和诱变育种列为四条基本育种途径。细胞工程和基因工程等由于目前在园艺植物品种改良中还未达到普遍应用的程度，先把它们作为育种中的一个环节，放在“生物技术在园艺植物育种中的应用”一章中简要介绍。在四条基本育种途径中，杂交育种是应用最广、适用于各类植物的基本途径。以往的植物育种教材在论述杂交育种时常常只系统介绍常规杂交育种和优势杂交育种两类，而对于在植物育种中占很大比重的营养系杂交育种不予论述。园艺植物中营养繁殖的种类估计在半数以上。据统计仅兰花平均每年用营养系杂交育成的品种在3000个以上。截至1995年，通过营养系杂交育成的品种就有10万多个（Hunt, 1995），这是任何有性繁殖植物的常规杂交和优势杂交育种很难做到的。因此，根据杂交育种程序和育成品种的类别，我们把杂交育种分成常规杂交育种、优势杂交育种和营养系杂交育种三部分撰写，构成了现在的内容体系。在修订过程中，对教学体系中的各部分内容进行了必要的充实，试图把近年来的最新研究成果纳入新版教材中。

在保持原教材基本内容和体系的基础上，本次修订对部分章节进行了较大的调整：①对原版“绪论”中有关中国园艺事业发展的统计数据进行了全面更新，增加

了园艺植物育种必须满足社会经济发展的需求的内容，并把“绪论”作为新版教材的第一章；②丰富了“种质资源”一章的内容，系统阐述了导致种质资源流失的主要因素，增加了种质管理方面的内容；③在“引种”一章中，系统介绍了与引种关系较密切的一些基本规律，包括植物生态系统及其功能，生态因子的不可替代性及补偿作用，主导和限制性生态因子、耐性法则等，增加了引种中需对引种对象本身成为入侵物种的可能性进行风险评估的内容；④在“优势杂交育种”一章中，增加了环境敏感型雄性不育系的选育与利用、核基因雄性不育系定向转育与利用等杂种优势利用方法研究的最新成果；⑤重写了“远缘杂交”及“倍性育种”两章，前者新编天然和人工远缘杂交及远缘杂交的亲合性两节，后者增加了混倍性嵌合体的分离和单倍体的二倍化等内容；⑥对“生物技术在园艺植物育种中的应用”一章的结构体系进行了调整，增加了一些生物技术在园艺植物中应用的成功事例；⑦在原来的“新品种的审定与推广繁育”一章中，加进了贯彻执行《中华人民共和国种子法》的相关内容，介绍了《种子法》实施后，作为非主要农作物的园艺植物的品种审定、登记或备案管理办法，章名改为“新品种的审定、保护与繁育推广”；⑧将原来的“计算机辅助育种的研究简介”扩展为“信息技术在育种中的应用”，介绍了种质资源管理系统、育种专家系统和生物信息学的相关内容；⑨修订了“中国园艺植物种间、种内多样性评估”的数据，将这部分内容放在附表3、附表4中。另外，附录中还增加了常见园艺植物倍性情况及桃、番茄和大白菜等园艺植物若干性状的遗传表现等内容。为了便于学生复习和加深对园艺植物育种学的理解，在每一章后面增加了复习思考题和推荐读物。

在此修订本付梓之际，我们深切怀念和感激我国著名的园艺植物育种学家谭其猛教授。谭先生毕生从事园艺植物育种方面的研究和教育工作，他生前非常关心园艺植物育种学教材的建设，曾对该学科的体系和内容提出了过很多指导性意见。

本教材在修订过程中承主审邓秀新教授、王鸣教授全面认真审稿外，束怀瑞院士、沈亨理教授、周志钦教授等对部分修订稿进行了审阅，提出了不少宝贵意见，在此一并表示由衷的谢意。

编者

2007年4月

# 第一版前言

国家教委教高字〔1997〕16号文件把“园艺植物育种学”立项为“九五”普通高等教育国家级重点教材，要求新教材“一定要适应我国政治、经济、科技、教育等改革的形势，一定要反映改革的成果，也要适应专业目录调整以后，专业面拓宽以后教学改革的需要”。农业部要求在“九五”期间加强教材研究，加大改革力度，编写出适应建立社会主义市场经济体制需要，适应培养跨世纪高质量人才的要求，符合我国国情，有创新精神，体现农科特色风格的教材。任务初步落实后，编写组要求全组成员努力学习，分头调查研究，召开各类育种课教师座谈会和育种学教学内容及体系改革的研讨会，听取各方面意见，逐渐形成了改革园艺植物育种学内容和体系结构的思路。

一、当前是我国由传统计划经济向社会主义市场经济转轨的关键时期。园艺植物育种必须主动适应和促进社会主义市场经济体制的建设。育种学必须体现服务于社会主义经济建设，讲求效益、讲求竞争、讲求持续发展的新观念。从育种对象的选择，育种目标的制订，到整个育种计划的安排和实施都要按市场经济的要求和经济规律来运作。

二、我国园艺学科的育种学教材一直都是按果树、蔬菜和观赏植物分头编写的。由于专业划分过细，使学生在全面掌握植物育种原理和方法方面有较大的局限性。新编教材应适应专业面拓宽后教学改革的需要，按宽专业、厚基础、重应用的改革方向，以园艺植物的繁殖方式、授粉习性及遗传变异特点为依据，建立新的体系结构，使学生能结合各种主、客观条件，采用相应的育种途径、方法和程序，具有较强的触类旁通的适应能力。

三、育种学是人工进化的科学。进化论和遗传学一样是育种学的重要理论基础。在各院校均不开设进化论课程的情况下，育种学应适当充实进化论，特别是现代达尔文主义和植物进化地理学方面的知识。种质资源是植物育种学的重要组成，近年来受到普遍重视，发展很快，应在新编教材中适当充实加强。作为植物种质资源工

作的基础理论和指导思想，瓦维洛夫的作物起源中心学说应作比较系统的介绍。

四、明确育种的概念是创造新品种。资源调查和引种属于现有品种资源的利用，过去有些教材把查、引和选、育并列为四条育种途径，造成概念上的混乱。应明确把能够创造新品种的选择育种、杂交育种、倍性育种和诱变育种列为四条基本育种途径。现果树育种学中杂交育种内容限于育成营养系品种，蔬菜育种学和园林植物育种学中杂交育种内容仅限于育成基因型基本纯合的常规品种，名为杂种优势利用的内容限于有性繁殖植物的杂种一代的选育利用而不包括高效利用杂种优势的无性繁殖植物。新编教材根据杂交育种的方法、程序和育成品种的类别概分为常规杂交育种、优势杂交育种和营养系杂交育种三类，自成体系，分别介绍。其他内容如远缘杂交、体细胞融合、基因工程等教材中应介绍它们在园艺植物育种中的应用，暂不作为独立的基本育种途径。这样就形成目前以四大基本育种途径和三种杂交育种方式为主干的教学内容体系。

五、园艺植物中有很多无性繁殖的种类，它们的遗传基础非常复杂，而在遗传学和一般育种学教材中很少涉及。新编教材应在营养系杂交育种部分对营养系品种的遗传变异特点和研究方法有比较系统的阐述。

六、近年来有关植物遗传、育种方面的科学技术发展迅速，原有育种学教材的某些部分内容显得比较陈旧，应本着解放思想、求实创新的精神努力改进。

1997年10月在扬州召开的园艺植物育种学编写组第一次会议上，对上述改革思路进一步研讨，在统一认识的基础上拟定了教材编写大纲，明确了分工。由景士西编写绪论和第一、二、三、八章，并负责全书统稿，陈云志编写第四、五（第一、三节）、十一和十四章，雷建军编写第六、七和十三章，刘志敏编写第五（第二节）、九、十和十二章。1998年3月初稿寄主编审阅，提出补充、修改意见后，由撰稿人修改成第二稿。1998年9月在沈阳召集编写组第二次会议进行全面审稿。会后按组内审稿意见修改成第三稿。先由参编各院校对各自分担部分组织校内专家自审，同时分寄主编和主审人审改。1998年10月在长沙召集由编写组全体人员、主审人及出版社责任编辑参加的审稿会，按高标准、严要求再次对书稿中的问题进行重点讨论，提出补充、修改意见。修改稿最后由主编于1998年12月到1999年2月完成全书统稿。

这本教材是按110~120课程学时数编写的。在这个学时数内还要有一部分学时用于实验，实际上能用于讲授的学时数在80学时以内。要在这样有限的学时内全面

介绍园艺植物育种的必要知识是十分困难的。编写组认为，必须把重点放在总论，放在介绍基本原理和方法方面。教材中很多部分是学生通过认真自学不难理解的。授课教师可以选择其中重点、要点、难点在课堂讲授中解决，其余部分安排学生自学。不少院校已陆续开设种质资源学、组织培养学、细胞生物学、分子生物学等选修课，则教材中相应部分可以少讲或不讲。鉴于园艺植物种类繁多，而多数院校在园艺专业内要分设果树、蔬菜和观赏园艺等专门化，建议根据实际情况按专门化开设果树育种、蔬菜育种和观赏植物育种等各论选修课，以现有分专业育种学的各论作为参考教材。

本书是中国第一部集果树、蔬菜和观赏植物于一书的育种学教材。由于涵盖面宽，涉及学科多，又是跨世纪全国重点教材，要求高，因此难度较大。虽然在编审人员共同努力下完成了这一繁重任务，但编者深感本身在基础理论、业务水平，无论从广度和深度方面都难以胜任，时间又较仓促，书中讹误及不妥之处在所难免。殷切希望使用本教材的师生及读者提出宝贵意见，供再版修改时参考。

本书在编写和审改过程中承 IPGRI 亚太办事处周明德教授，北京林业大学陈俊愉院士，中国农业科学院方智远院士、马缘生、方嘉禾研究员，西北农业大学孙明琴教授，扬州大学陶俊副教授，沈阳农业大学郭锡昌、杜鸣銮、赵国余、吴禄平教授，杨铨珍、冯辉、张志宏、罗凤霞副教授等协助审改部分内容，提供信息资料或提出修改意见，谨此表示衷心谢意。

1999年1月

# 目 录

序	
第二版前言	
第一版前言	
<b>第一章 绪论</b> .....	1
第一节 园艺植物的进化 .....	2
第二节 品种的概念和良种的作用 .....	3
第三节 园艺植物育种学的任务和内容 .....	7
第四节 园艺植物育种的发展与展望 .....	7
<b>第二章 园艺植物的繁殖习性、品种类型和育种特点</b> .....	14
第一节 园艺植物繁殖方式和授粉习性对遗传变异的影响 .....	15
第二节 品种的类型及选育特点 .....	23
<b>第三章 育种对象和目标</b> .....	29
第一节 选择育种对象的主要依据 .....	29
第二节 园艺植物育种的主要目标性状 .....	31
第三节 制订育种目标的主要根据和原则 .....	36
<b>第四章 种质资源</b> .....	43
第一节 种质资源工作的重要性和迫切性 .....	44
第二节 作物起源中心与中国园艺植物种质资源 .....	50
第三节 种质资源的考察征集 .....	59
第四节 种质资源的保存与管理 .....	63
第五节 种质资源的评价 .....	69
第六节 种质资源的创新和利用 .....	77
<b>第五章 引种</b> .....	80
第一节 引种的类别和意义 .....	81
第二节 植物引种的生态学原理 .....	82

第三节	引种的原则和方法 .....	92
第四节	引种与外来入侵种 .....	96
<b>第六章</b>	<b>选择育种</b> .....	100
第一节	选择与选择育种 .....	101
第二节	有性繁殖植物的选择育种 .....	105
第三节	无性繁殖植物的选择育种 .....	113
<b>第七章</b>	<b>常规杂交育种</b> .....	124
第一节	常规杂交育种的概念和意义 .....	125
第二节	常规杂交育种的杂交方式 .....	126
第三节	杂交亲本的选择与选配 .....	128
第四节	杂交技术 .....	131
第五节	杂种后代的处理 .....	135
第六节	育种程序和加速育种进程的方法 .....	139
<b>第八章</b>	<b>优势杂交育种</b> .....	143
第一节	杂种优势的概念和利用概况 .....	144
第二节	杂交种选育程序 .....	148
第三节	杂种种子生产 .....	154
第四节	自交不亲和系的选育 .....	157
第五节	雄性不育系的选育和利用 .....	160
<b>第九章</b>	<b>营养系杂交育种</b> .....	172
第一节	营养系品种的性状遗传特点 .....	173
第二节	营养系品种遗传变异的研究方法 .....	176
第三节	亲本选配及杂交技术的特点 .....	185
第四节	童期、童性和杂种培育选择特点 .....	191
<b>第十章</b>	<b>远缘杂交及其在育种中的应用</b> .....	201
第一节	天然和人工远缘杂交 .....	202
第二节	远缘杂交的意义和特点 .....	203
第三节	植物远缘杂交的亲性和 .....	205
第四节	远缘杂交的困难及克服方法的探索 .....	207
第五节	远缘杂交在园艺植物育种中的应用 .....	213



<b>第十一章 倍性育种</b> .....	215
第一节 园艺植物多倍化现象及多倍体育种的意义 .....	216
第二节 多倍体的获得 .....	219
第三节 多倍体的鉴定与利用 .....	224
第四节 单倍体及其在园艺植物育种中的应用 .....	227
<b>第十二章 诱变育种</b> .....	233
第一节 诱变育种的意义和类别 .....	234
第二节 辐射诱变 .....	237
第三节 化学诱变 .....	244
第四节 理化诱变因素的复合处理 .....	247
第五节 诱变材料的分离与选择 .....	249
<b>第十三章 生物技术在园艺植物育种中的应用</b> .....	253
第一节 细胞工程与育种 .....	255
第二节 基因工程与育种 .....	267
第三节 分子标记辅助育种 .....	274
<b>第十四章 新品种的审定、保护与繁育推广</b> .....	280
第一节 品种审定与登记 .....	281
第二节 新品种保护 .....	284
第三节 良种繁育 .....	288
第四节 品种推广 .....	294
<b>第十五章 信息技术在育种中的应用</b> .....	298
第一节 资源管理 .....	299
第二节 专家系统 .....	303
第三节 生物信息学 .....	306
<b>附表 1 部分园艺植物若干性状遗传表现</b> .....	312
<b>附表 2 常见园艺植物的倍性系列</b> .....	322
<b>附表 3 中国园艺植物的种间多样性</b> .....	328
<b>附表 4 中国主要园艺植物种内多样性评估</b> .....	332
<b>主要参考文献</b> .....	334