



全国高等农业院校教材

全国高等农业院校教学指导委员会审定

园艺植物种质资源学

曹家树 秦岭 主编



中国农业出版社

全国高等农业院校教材
全国高等农业院校教学指导委员会审定

园艺植物种质资源学

曹家树 秦岭 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

园艺植物种质资源学 / 曹家树, 秦岭主编. —北京:
中国农业出版社, 2005. 1
全国高等农业院校教材
ISBN 7-109-08979-7

I. 园... II. ①曹...②秦... III. 园林植物-种质资源-高等学校-教材 IV. S680.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 127633 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)
出版人: 傅玉祥
责任编辑 戴碧霞

北京中兴印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所发行
2005 年 1 月第 1 版 2005 年 1 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/16 印张: 23.25

字数: 550 千字

定价: 33.00 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 提 要

本教材系统介绍了园艺植物种质资源学的基本概念及其在园艺生产实践与科学研究中的重要地位，国内外园艺植物种质资源研究的历史、现状及发展趋势，园艺植物的起源、演化关系，分类原则与主要分类方法，种质资源的考察、搜集、保存、评价与鉴定，种质资源的研究，种质资源的改造和创造新种质的技术和利用途径，以及数百种果树、蔬菜和观赏植物种质资源等方面的内容。本教材适用于园艺、应用生物科学、植物科学与技术等专业的本科生、研究生，也是从事相关研究、管理和生产工作人员的重要参考书。

主 编 曹家树 (浙江大学)
秦 岭 (北京农学院)

编 者 (按姓氏拼音排列)
曹家树 (浙江大学)
陈发棣 (南京农业大学)
董清华 (北京农学院)
房伟民 (南京农业大学)
谷建田 (北京农学院)
何业华 (华南农业大学)
罗正荣 (华中农业大学)
秦 岭 (北京农学院)
叶纨芝 (浙江大学)
余小林 (浙江大学)

审 稿 (按姓氏拼音排列)
包志毅 (浙江大学)
陈力耕 (浙江大学)
吕家龙 (浙江大学)

前 言

全国各高等农林院校在 1998 年本科生新专业目录调整前后,为改革植物生产类专业人才培养方案等进行了许多探索,尤其是“面向 21 世纪高等农林教育教学内容和课程体系改革计划”实施以来,在拓宽口径、加强基础、制定新的人才培养方案、改革教学内容和课程体系等方面,取得了一些阶段性成果,不仅把沿袭了近半个世纪的果树专业、蔬菜专业和观赏园艺专业合并成一个新的专业——园艺专业,而且相继有更大力度的整合,如应用生物科学专业、植物科学与技术专业等。由于园艺生产与研究涉及的植物种类、类型众多,常见的就有 500 余种,将它们的起源演化、地理分布、特征特性,以及对它们进行搜集、鉴定、保存、创新和利用的理论与方法等多方面的知识,系统地传授给学生,对于园艺、应用生物科学、植物科学与技术等专业的学生是极其重要的。21 世纪的园艺产业应着眼于园艺的可持续发展,因而必须重视资源特别是种质资源的认识、开发、保护和利用。开设园艺植物种质资源学课程是 21 世纪园艺科学和园艺产业发展的需要,是园艺、植物科学与技术、应用生物科学等专业学生重点掌握的内容之一,《园艺植物种质资源学》也成为新教材体系中的一个重要组成部分。

园艺植物种质资源是园艺植物育种和栽培的基础,也是园艺产品采后贮运、加工、营销,以及功能性食品开发、植物有效成分利用的对象。虽然在《园艺学》和《园艺植物育种学》等教材中也涉及种质资源的内容,但往往谈得很浅,知识不够系统。园艺植物种质资源学课程在部分农业院校开设以来,彼此讲授的内容相差悬殊,本教材将各院校在该课程教学和相关研究中积累的知识和经验整合起来,进一步系统化、理论化,使其更适应新形势下的教学需要。

为了加强学生对园艺植物种质资源方面知识与能力的训练,主编单位在 1999—2002 级本科生培养计划中,对园艺专业的骨干课程的课程体系和课程教学内容进行了较大幅度的调整——将园艺植物种质资源学作为必修课,同时减少了其他相关课程关于这方面的讲授内容。在该课程讲授过程中,注意新理论、新知识的引入,注重现代化教学手段的运用。在编写本教材的过程中,根据园艺植物种质资源学这一学科领域自身的特点、发展状况和应用前景,特别注重系统性、知识性、国际性、前沿性和实用性,打破了原有三个专业的界限,对有关蔬菜、果树和观赏植物种质资源的内容进行选择、增补,做到不重复、不脱节,实现原有三个专业课程体系的有机结合与整体优化。全面介绍了园艺植物种质资源的基本理论、原理和方法,内容的编排循序渐进。针对园艺产业和科学技术的发展状况,全面搜集园艺种质资源信息和其他资料,将经典的知识与现代理论和技术有机地结合起来。本教材不仅注重介绍国内传统的特色园艺植物种质资源,而且注重介绍国外常见的园艺植物种质资源,增加学生对世界园艺植物种质资源的认识与了解,促进培养人才的国际化。注重介绍用现代生物技术改造种质资源,用信息技术管理种质资源,强化种质资源的保护,提高利用率。收录编辑了国内外种质资源的研究成果,在种质资源的研究方法和理论体系上追踪本学科的前沿。

该教材的编写队伍年富力强,编写单位有浙江大学(曹家树、余小林、叶毓芝)、北京农学院(秦岭、谷建田、董清华)、南京农业大学(陈发棣、房伟民)、华中农业大学(罗正荣)、华

南农业大学（何业华）等。各编者多年从事与种质资源相关的研究，在该课程的建设 and 教学过程中积累了丰富的经验。浙江大学的陈力耕教授、吕家龙教授和包志毅副教授对本教材进行了细致的审阅，并提出了宝贵的修改建议。本教材的编写和出版得到了同行专家的无私帮助，受到了浙江大学、北京农学院等院校教务部门的高度重视，这些学校都将园艺植物种质资源学列为重点课程，在编写过程中给予了热情的支持和慷慨的资助。在此谨向所有为本教材做出贡献、给予支持的专家、领导和朋友表示衷心的感谢！

本教材是园艺专业合并和更大范围专业调整之后，整合面较大的一本教材，覆盖面广，涉及学科多，知识丰富，而各编者都只是蔬菜、果树和观赏园艺某一领域的学者，水平有限，加上时间紧、任务重，书中讹误和不妥之处在所难免。恳请读者提出宝贵意见，供再版时采用。

主 编

2004年8月于杭州华家池畔

目 录

前言

绪论	1
第一节 种质、种质资源与园艺植物种质资源学	1
一、种质、种质资源	1
二、植物种质资源学	1
第二节 植物种质资源与园艺科学的关系	2
一、植物种质资源是园艺优良品种的源泉	2
二、植物种质资源是园艺植物育种的物质基础	3
三、植物种质资源为生物技术的发展提供基本材料	3
四、植物种质资源是植物基础研究的物质依据	4
第三节 国内外园艺植物种质资源研究概况	4
一、我国园艺植物种质资源发展概况	4
二、国外园艺植物种质资源发展概况	6
三、园艺植物种质资源的国际组织	7
第一章 园艺植物的起源与传播	8
第一节 园艺植物的起源与栽培植物起源中心	8
一、园艺植物的起源	8
二、栽培植物起源中心理论	9
三、观赏植物的起源	14
四、中国园艺植物的起源	14
第二节 园艺植物的演化与传播	15
一、园艺植物的演化	15
二、园艺植物的传播	17
三、中国园艺植物的引种历史	18
第三节 中国园艺植物的分布	20
一、蔬菜植物的分布	20
二、果树植物的分布	22
三、观赏植物的分布	23

第二章 园艺植物的分类	27
第一节 园艺植物的分类原则与方法	27
一、分类的一般原则	27
二、分类的方法	28
第二节 果树植物的分类	29
一、植物学系统分类	29
二、生物学特性分类	30
三、生态适应性分类	31
四、农业生物学分类	31
第三节 蔬菜植物的分类	32
一、植物学系统分类	32
二、按产品器官分类	32
三、农业生物学分类	33
四、野生蔬菜的分类	34
第四节 观赏植物的分类	35
一、植物学系统分类	35
二、生活型分类	35
三、观赏应用特点分类	37
四、自然分布分类	38
五、生态习性分类	38
第三章 园艺植物种质资源的考察与搜集	41
第一节 园艺植物种质资源的考察	41
一、考察的目的	41
二、考察前的准备工作	42
三、园艺植物种类与品种考察	43
四、标本与资料的整理	44
五、考察总结	44
第二节 园艺植物种质资源的搜集	45
一、种质资源搜集的对象	45
二、种质资源搜集的原则	45
三、种质资源搜集的方法	45
四、建立种质搜集品档案	46
第三节 园艺植物引种	47
一、引种基地	47
二、引种程序	48

三、引种途径	48
四、引种任务	48
第四章 园艺植物种质资源的保存	49
第一节 低温种子库保存	49
一、种子贮藏寿命及其影响因素	50
二、种子低温贮藏设施	51
三、种子入库程序	52
四、种子生活力监测与繁殖更新	53
第二节 植物体保存技术	54
一、植物园与种质圃	54
二、自然保护区与自然公园	57
三、试管苗保存	58
第三节 植物种质资源保存的其他方法	59
一、顽拗型种子保存	59
二、超干燥贮藏	61
三、超低温保存	61
四、建立植物 DNA 库	62
第四节 种质信息管理与核心种质的建立	63
一、种质信息管理	63
二、核心样品的建立	65
第五章 园艺植物种质资源的评价与鉴定	66
第一节 生物学鉴定	66
一、植物形态特征鉴定	66
二、生物学特性鉴定	67
第二节 经济性状评价	68
一、物候期与产品成熟性的评价	68
二、产量的评价	68
三、品质鉴定	69
第三节 抗逆性鉴定	70
一、自然逆境鉴定	70
二、人工模拟逆境鉴定	71
三、间接鉴定	71
第四节 抗病虫能力鉴定	71
一、抗病性鉴定	72
二、抗虫性鉴定	73

第五节 种质资源检疫	74
一、植物检疫范围	74
二、审批和报检	74
三、检疫方法	75
四、检疫结果的处理	76
第六章 园艺植物种质资源研究的方法	77
第一节 植物学研究	77
一、资源调查方法	77
二、比较形态学方法	77
三、比较解剖学方法	78
四、孢粉学方法	78
第二节 考古学研究	78
第三节 生态学研究	79
一、物候期的观察	79
二、气象因子的影响分析	79
三、土壤因子的影响分析	80
四、人类活动的影响分析	81
第四节 遗传学研究	82
一、杂交分析	82
二、测交分析	82
三、自交分析	83
四、远缘杂交分析	83
第五节 细胞学研究	83
一、染色体组分析	84
二、染色体核型分析	85
三、染色体带型分析	86
第六节 生物数学研究	86
一、模糊聚类分析	86
二、分支分析	87
第七节 生物化学研究	87
一、植物化学分析	88
二、血清学分析	88
三、同工酶分析	88
第八节 分子生物学研究	89
一、限制性片段长度多态性	89
二、随机扩增多态性 DNA	89

三、扩增片段长度多态性	90
四、简单序列重复	90
五、序列标记位点	91
第七章 园艺植物种质资源的改造	92
第一节 芽变的利用	92
一、分株和扦插分离	92
二、分生组织培养法	93
三、茎尖培养	93
第二节 单胞无性系筛选	93
一、单胞的获得	94
二、单胞系的培养	94
三、突变体的选择	95
第三节 花粉和花药培养	95
一、花药和花粉培养的方法	96
二、影响花药和花粉培养的因素	97
三、再生植株倍性的鉴定和加倍	97
第四节 原生质体融合	98
一、原生质体的来源	98
二、原生质体的获得	99
三、原生质体的融合	99
四、原生质融合体的培养	100
五、杂种细胞的筛选	101
六、体细胞杂种植株的鉴定	101
第五节 植物基因工程改造	101
一、目的基因的导入	101
二、转化植物细胞的筛选和转基因植株的检测	103
第八章 果树种质资源	104
第一节 仁果类果树	104
苹果 (104) 梨 (111) 山楂 (115) 枇杷 (118) 木瓜 (119)	
榲桲 (120)	
第二节 核果类	121
桃 (121) 李 (124) 杏 (126) 樱桃 (128) 杨梅 (130)	
枣 (131) 柁果 (133) 橄榄 (134)	
第三节 浆果类	135
葡萄 (136) 猕猴桃 (139) 香蕉 (142) 柿 (143) 杨桃 (145)	

番石榴 (145)	山竹 (146)	番木瓜 (147)	醋栗 (147)	
越橘 (148)				
第四节 坚果类				149
栗 (150)	核桃 (151)	山核桃 (153)	扁桃 (155)	榛 (155)
阿月浑子 (156)	香榧 (157)	腰果 (158)	澳洲坚果 (158)	
苹婆 (159)				
第五节 柑果类				159
一、概述				159
二、起源、传播与分布				160
三、分类				161
四、主要品种特征特性				163
第六节 聚复果类				165
菠萝 (165)	无花果 (166)	树莓 (167)	石榴 (167)	榴莲 (168)
番荔枝 (169)	菠萝蜜 (169)			
第七节 荔果类				170
荔枝 (170)	龙眼 (172)	红毛丹 (173)		
第八节 荚果类和其他果树资源				173
酸豆 (173)	玫瑰茄 (174)	椰子 (174)	五桠果 (175)	
第九章 蔬菜种质资源				176
第一节 根菜类				176
萝卜 (177)	胡萝卜 (178)	大头芥 (178)	芜菁甘蓝 (179)	
芜菁 (179)	根甜菜 (180)	根芹菜 (180)		
第二节 白菜类				180
一、概述				180
二、起源与演化				181
三、分类与品种				182
第三节 甘蓝类				186
一、概述				186
二、起源与演化				186
三、分类与品种				187
第四节 芥菜类				190
一、概述				190
二、起源与演化				190
三、分类与品种				193
第五节 绿叶菜类				195
莴苣 (196)	芹菜 (197)	菠菜 (198)	茼蒿 (199)	叶甜菜 (200)

目 录

冬寒菜 (200)	蕹菜 (200)	芥菜 (201)	芫荽 (202)	榆钱菠菜 (202)
苦苣菜 (202)	苋菜 (203)	落葵 (203)	番杏 (204)	紫苏 (204)
罗勒 (204)				
第六节 茄果类				
番茄 (205)	茄子 (207)	辣椒 (209)	香瓜茄 (210)	酸浆 (210)
树番茄 (211)				
第七节 瓜类				
黄瓜 (212)	甜瓜 (214)	冬瓜 (215)	南瓜 (216)	西葫芦 (217)
笋瓜 (217)	瓠瓜 (218)	丝瓜 (218)	苦瓜 (219)	西瓜 (220)
佛手瓜 (221)	蛇瓜 (222)			
第八节 葱蒜类蔬菜				
葱 (223)	细香葱 (224)	胡葱 (225)	洋葱 (225)	大蒜 (226)
韭菜 (227)	蒜头 (228)			
第九节 豆类蔬菜				
菜豆 (230)	长豇豆 (231)	豌豆 (231)	菜用大豆 (232)	
扁豆 (233)	蚕豆 (233)	四棱豆 (233)	多花菜豆 (234)	
刀豆 (234)	莱豆 (235)	藜豆 (235)		
第十节 薯芋类蔬菜				
马铃薯 (236)	菊芋 (237)	草石蚕 (237)	芋 (237)	姜 (239)
山药 (239)	豆薯 (241)	蕉芋 (241)	葛 (241)	甘薯 (242)
魔芋 (242)	菜用土圞儿 (243)			
第十一节 水生菜类				
莲藕 (244)	茭白 (245)	慈姑 (246)	荸荠 (246)	水芹 (247)
菱 (247)	芡 (248)	豆瓣菜 (248)	莼菜 (249)	蒲菜 (249)
海带 (250)	紫菜 (250)			
第十二节 多年生菜类				
黄花菜 (251)	百合 (252)	石刁柏 (253)	草莓 (254)	朝鲜蓟 (254)
蕺菜 (255)	霸王花 (255)	食用大黄 (255)	辣根 (256)	款冬 (256)
菊花脑 (256)	紫背天葵 (257)	蕺菜 (257)	薄荷 (258)	竹笋 (258)
香椿 (260)	枸杞 (261)			
第十三节 野生菜类				
蔊菜 (263)	沙芥 (263)	马兰 (263)	蒲公英 (264)	萎蒿 (264)
马齿苋 (264)	野苋菜 (265)	桔梗 (265)	野豌豆 (266)	鳊蓄 (266)
藿香 (266)	腊肠树 (266)	辽东槲木 (267)	龙牙草 (267)	藜 (267)
玉竹 (267)	木鳖 (268)	鸭舌草 (268)	紫萁 (268)	蕨菜 (268)
发菜 (269)				
第十四节 其他菜类				

黄秋葵 (270) 菜玉米 (270)

第十章 观赏植物种质资源 272

第一节 一二年生花卉 272

鸡冠花 (272) 一串红 (273) 百日草 (274) 万寿菊 (274) 麦秆菊 (275)
 凤仙花 (275) 矮牵牛 (276) 半支莲 (276) 千日红 (277) 地肤 (277)
 向日葵 (277) 美女樱 (278) 五色草 (278) 福禄考 (279) 金鱼草 (279)
 雏菊 (280) 金盏菊 (280) 三色堇 (280) 石竹 (281) 虞美人 (281)
 翠菊 (282) 瓜叶菊 (282) 蒲包花 (282) 四季报春 (283) 彩叶草 (283)
 紫罗兰 (283) 长春花 (284)

第二节 宿根花卉 284

菊花 (285) 芍药 (287) 鸢尾 (288) 玉簪 (289) 香石竹 (289)
 红花酢浆草 (289) 荷兰菊 (290) 丝石竹 (290) 随意草 (290) 蛇鞭菊 (291)
 萱草 (291) 君子兰 (292) 非洲菊 (292) 鹤望兰 (293) 花烛 (293)
 秋海棠 (293) 宽叶吊兰 (294) 竹芋 (294) 水塔花 (294) 天竺葵 (295)
 天门冬 (295) 麦冬 (296) 广东万年青 (296) 花叶万年青 (296)
 万年青 (297)

第三节 球根花卉 297

大花美人蕉 (297) 大丽花 (298) 唐菖蒲 (298) 百合 (299)
 郁金香 (300) 晚香玉 (301) 风信子 (301) 水仙 (302)
 石蒜 (302) 西班牙鸢尾 (302) 小苍兰 (303) 朱顶红 (303)
 马蹄莲 (304) 葱兰 (304) 仙客来 (304) 大岩桐 (305)
 球根秋海棠 (305)

第四节 木本花卉 306

月季 (306) 玫瑰 (308) 山茶 (308) 牡丹 (309) 杜鹃花 (310)
 梅花 (312) 蜡梅 (313) 桃花 (314) 樱花 (314) 桂花 (315)
 紫丁香 (316) 海桐 (317) 瑞香 (317) 紫藤 (318) 白玉兰 (318)
 海棠花 (318) 迎春花 (319) 夹竹桃 (319) 紫荆 (320) 紫薇 (320)
 梔子 (321) 火棘 (321) 棕榈 (322) 五针松 (322) 八仙花 (322)
 苏铁 (323) 棕竹 (323) 一品红 (323) 锦带花 (324) 米兰 (324)
 变叶木 (324)

第五节 多肉多浆植物 325

仙人掌 (325) 昙花 (325) 令箭荷花 (326) 蟹爪兰 (326)
 虎刺梅 (326) 龙舌兰 (327) 生石花 (327) 芦荟 (327)
 景天 (328) 虎尾兰 (328) 石莲花 (329) 落地生根 (329)
 燕子掌 (329) 豆瓣绿 (330)

第六节 水生花卉 330

目 录

荷花 (330)	睡莲 (331)	凤眼莲 (331)	石菖蒲 (332)	菖蒲 (332)
香蒲 (332)	玉蝉花 (333)			
第七节 兰花类				333
一、概述				333
二、起源与分布				334
三、分类				335
第八节 草坪植物				339
草地早熟禾 (340)	狗牙根 (340)	紫羊茅 (340)	马蹄金 (341)	
黑麦草 (341)	野牛草 (341)	白三叶草 (342)	结缕草 (342)	
匍匐翦股颖 (343)				
第九节 观赏蕨类				343
肾蕨 (343)	鹿角蕨 (344)	铁线蕨 (344)		
附表 主要园艺植物的拉丁学名、染色体数及起源地				345
主要参考文献				354

绪 论

第一节 种质、种质资源与园艺植物种质资源学

园艺植物种类丰富，除果树、蔬菜和观赏植物外，还有茶树、药用植物、芳香植物等，不仅是果园、菜园、花园、公园、茶园、药园、庭院等场所的物种基础，更是园艺植物生产、新品种选育、园艺产品采后贮运、加工、营销，以及功能性食品开发、植物有效成分利用的对象。毫无疑问，21世纪的园艺产业应着眼于产业的可持续发展，必须重视资源特别是种质资源的认识、开发、保护和合理利用。

一、种质、种质资源

种质 (germplasm, germ: 胚、胚芽、起源, -plasm: 产物、生成物) 是决定生物种性 (生物之间相互区别的特性), 并将丰富的遗传信息从亲代传给子代的遗传物质的载体。把握这个概念是《园艺植物种质资源学》入门的一把钥匙。这个概念应从两个方面去理解: 首先, 它能决定生物种性; 其次, 它能在亲代与子代之间遗传。凡是携带遗传物质的载体都可称为种质。从宏观的角度说, 植物种质可以是一个群落、一株植物、植物器官 (如根、茎、叶、花药、花粉、种子); 从微观的角度说, 植物种质的范畴包括细胞、染色体乃至核酸片段。

种质是一种自然资源, 它与矿产资源、水资源等其他自然资源的主要差别在于: 种质资源的丰度是通过其遗传多样性来衡量, 而其他自然资源的丰度通过蕴藏的数量和质量来衡量。植物种质资源又称植物遗传资源, 是指植物种质在一个国家、一个地区存在的状况。一种栽培植物的种质资源包括古老的地方品种、新育成品种、重要的育种品系、育种原始材料, 以及野生种和近缘野生植物。

二、植物种质资源学

植物种质资源学是研究植物分类、起源与演化、种质考察与搜集、种质保存、种质评价与鉴定以及种质利用的科学。它建立在植物学、植物生理学、植物遗传学等基础与专业基础课的知识结构上, 同时为植物栽培学、植物育种学、农产品贮运与加工等专业课程提供重要的理论依据。

人类研究植物种质资源和研究其他自然资源一样是为了自身的利益。利益有大有小, 有远有近。植物种质资源学不仅关注人类眼前的利益, 更关注人类的长远发展。植物种质资源是地球上最根本、最重要的自然资源之一。它对人类的意义表现在以下几方面: ①植物种质资源是人类食