



全国高等农林院校“十一五”规划教材

热带作物种质资源学

王文泉 刘国道 主编

 中国农业出版社

全国高等农林院校“十一五”规划教材

员 人 参 编

热带作物种质资源学

王文泉 刘国道 主编

- (王文泉 刘国道) 章二
- (王文泉 刘国道) 章三
- (王文泉 刘国道) 章四
- (王文泉 刘国道) 章五
- (王文泉 刘国道) 章六
- (王文泉 刘国道) 章七
- (王文泉 刘国道) 章八
- (王文泉 刘国道) 章九
- (王文泉 刘国道) 章十
- (王文泉 刘国道) 章十一
- (王文泉 刘国道) 章十二
- (王文泉 刘国道) 章十三
- (王文泉 刘国道) 章十四
- (王文泉 刘国道) 章十五
- (王文泉 刘国道) 章十六
- (王文泉 刘国道) 章十七
- (王文泉 刘国道) 章十八
- (王文泉 刘国道) 章十九
- (王文泉 刘国道) 章二十
- (王文泉 刘国道) 章二十一
- (王文泉 刘国道) 章二十二
- (王文泉 刘国道) 章二十三
- (王文泉 刘国道) 章二十四
- (王文泉 刘国道) 章二十五
- (王文泉 刘国道) 章二十六
- (王文泉 刘国道) 章二十七
- (王文泉 刘国道) 章二十八
- (王文泉 刘国道) 章二十九
- (王文泉 刘国道) 章三十
- (王文泉 刘国道) 章三十一
- (王文泉 刘国道) 章三十二
- (王文泉 刘国道) 章三十三
- (王文泉 刘国道) 章三十四
- (王文泉 刘国道) 章三十五
- (王文泉 刘国道) 章三十六
- (王文泉 刘国道) 章三十七
- (王文泉 刘国道) 章三十八
- (王文泉 刘国道) 章三十九
- (王文泉 刘国道) 章四十
- (王文泉 刘国道) 章四十一
- (王文泉 刘国道) 章四十二
- (王文泉 刘国道) 章四十三
- (王文泉 刘国道) 章四十四
- (王文泉 刘国道) 章四十五
- (王文泉 刘国道) 章四十六
- (王文泉 刘国道) 章四十七
- (王文泉 刘国道) 章四十八
- (王文泉 刘国道) 章四十九
- (王文泉 刘国道) 章五十
- (王文泉 刘国道) 章五十一
- (王文泉 刘国道) 章五十二
- (王文泉 刘国道) 章五十三
- (王文泉 刘国道) 章五十四
- (王文泉 刘国道) 章五十五
- (王文泉 刘国道) 章五十六
- (王文泉 刘国道) 章五十七
- (王文泉 刘国道) 章五十八
- (王文泉 刘国道) 章五十九
- (王文泉 刘国道) 章六十

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

幼儿园多元智能活动开放课程教师指导用书·艺术·
创造 / 张开冰主编. —北京:农村读物出版社,2005.2
(2007.1重印)

ISBN 978-7-5048-4611-2

I. 幼... II. 张... III. 艺术—学前教育—教学参考资料 IV. G613

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 162687 号

责任编辑 邹建源

出 版 农村读物出版社 (北京市朝阳区农展馆北路 2 号 100125)

发 行 新华书店北京发行所

印 刷 中国农业出版社印刷厂

开 本 787mm × 960mm 1/16

印 张 15.25

字 数 262 千

版 次 2005 年 2 月第 1 版 2009 年 1 月北京第 4 次印刷

印 数 15 001 ~ 17 100 册

定 价 19.80 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

编写人员

- 主 编** 王文泉 研究员 (中国热带农业科学院)
刘国道 研究员 (中国热带农业科学院)
- 编 者** 第一、二章 (王文泉 刘晓静 王萍)
第三章 (王文泉 王海燕 付瑜华 朱文丽 邹枚伶)
第四章 (王文泉 夏志强)
第五章 (王文泉 王惠君 付瑜华)
第六章 (李杰 王文泉)
第七章 (黄华孙)
第八章 (李开绵 叶剑秋 王文泉)
第九章 (毛祖舜 刘国道)
第十章 (莫饶 朱文丽)
第十一章 (陈业渊 魏守兴 贺军虎)
第十二章 (刘国道)
第十三章 (党选民)
第十四章 (王祝年 卢诚)
第十五章 (傅国瑗 付瑜华)
第十六章 (夏志强 王文泉)
- 审 稿** 郑学勤 教授 (中国热带农业科学院)
彭 明 研究员 (中国热带农业科学院)

序

作物种质资源学是20世纪兴起的学科。虽然早在16世纪,甚至更早,就有一些国家或教会从国外引进珍稀植物建立植物园,供人观赏、休憩。但是,以基因保护和品种改良为目的的收集世界作物品种及其野生近缘植物,并加以保存和研究是从20世纪瓦维洛夫开始的。瓦维洛夫系统研究了从世界各地收集的品种材料后,在20世纪30年代提出了“作物起源中心学说”、“性状平行变异规律”等一系列理论,创立了作物种质资源学科,引导了世界的作物种质资源大收集。20世纪50年代中后期,美国建造了世界上第一座人工控温的种子库,开创了人工低温干燥保存种质资源的先河。到20世纪末,全世界已有作物种质库1300余座,其中长期库(-196℃左右)150余座。随着细胞遗传学和分子生物学的发展,对种质资源的保护、研究和利用日益加强和深入。至今,作物种质资源学已经成为一门与作物遗传学、作物育种学等相伴随的独立学科。

很多农业院校开设了作物种质资源学课程,但缺少这方面的教科书。王文泉研究员和刘国道研究员主编的《热带作物种质资源学》带了一个好头。该书不仅以各论形式阐述了各种热带作物的种质资源状况,同时还以全书约一半的篇幅阐述作物种质资源总论,使此书具有了更广泛的应用价值。

作物种质资源学主要是关于收集、保存和评价古今中外作物品种(系)及其野生近缘植物,并提供利用的科学依据。为了利用必须有良好的信息和档案。一批杂乱无章和没有良好档案信息的种质是无用的材料。结合地理和历史,正确研究大量种质资源,必然对作物的起源和进化得出正确结论;对大量作物种质资源进行科学的整理和归类,必然得出正确的作物分类结果。对大量作物种质资源

材料进行有效的收集、整理和评价也必须有这些学科的知识。此书介绍了作物的起源、进化和分类是十分恰当的。作物种质资源学是正在蓬勃发展的新学科。我相信此书的出版对作物种质资源学科的完善、发展和人才培养一定有重要的推动作用。

董玉琛 院士

2008年5月

前 言

种质资源学是一门年轻的综合性学科，其诞生来自两个方面的动力：全球性对生物物种资源重要性认识的提高和灭绝的忧虑，以及现代生物技术对基因资源操作能力的长足进步。目前，特别是最近五年，在国内外的农业院校、综合性大学生物系大都设置了种质资源学课程。然而穷其调查，却未发现专门的种质资源学教程，曹家树先生主编的《园艺植物种植资源学》(2004)应该是该领域的第一本专用教材，有许多地方值得借鉴；在国际性英文书刊中也未发现系统的著作，这正说明该学科本身的定义、边界和理论基础等问题尚不十分明确，需要研究者和教学工作者从众多的素材中发掘、整理、凝练形成学科体系，在建设中发展壮大，在思考中创新致用。

华南热带农业大学暨中国热带农业科学院，立足我国热带、亚热带地区，依托遗传多样性极为丰富的热带生物资源和独特的光、温、水、热气候资源，肩负热带农业科技与经济发展重任，为橡胶、木薯、香蕉、椰子等热带农业支柱产业发展和培养高层次人才。在建院校 50 余年来，为热带地区输送了数万名优秀学子，为我国天然橡胶等热作事业发展做出巨大贡献。目前拥有作物遗传育种学国家重点学科和博士后流动站，2004 年国家教委批复我院在该学科内自主设置种质资源学等 7 个博士学位授予点。院校组织相关学科点研究、教学人员系统编写供硕士和博士研究生使用的教程。笔者受命组织编写有关热带作物种质资源学的教材，深感责任之重大，时间之紧迫。本书需要说明两部分问题：一是有关种质资源学的基本理论和相关学科基础，并包括方法体系；二是如何针对热带作物种质资源特点，反映现有资源保护利用状况，同时采取哪些适宜的新技术快速推进资源保护和可持续利用。笔者组织了本院以及热区从事相关研究的专家、学者和研究生队伍，准备研究素材，大量查阅文献。本书共分十六章，前六章为总论部分，分别概述了作物种质资源的概念与发展、作物起源进化与科学分类、种质库与基因库、作物种质资源的原生境保护、种质资源学方法论和种质资源信息系统管理；后十章为各论，重点介绍了橡

胶树、木薯、椰子、热带兰花、热带果树、热带牧草、热带药用和香料植物、热带蔬菜、热带经济林木和热带珍稀濒危植物种质资源。书中附有针对部分章节的彩色图板，重点介绍有影响的资源事件和热带特有种质资源，书后附加5个附件材料，分别是与种质资源保护有关的国际国内法规和条例。其中负责各论部分编写的专家大都是该种（类）热带作物研究的权威人士，这是值得欣慰的，我们要感谢他们的支持和付出。另外需要特别指出的是，本书中在总论部分引用了较多的其他著作中的内容，由于篇幅较大，不确定每部分都注明原文出处，虽然在每章的参考文献中均注明了引用文献。在此编者要向本学科的建设者们致以真挚的谢意，如果本书尚有可取之处，是大家共同努力的结果。在此也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！

完成本书的指导思想是突出三性：“史料性”即“博”，拓展知识面，在全球范围审视种质资源保护与利用系统。力求数据可靠，尽量采用原始数据和第一手图片资料，对各论部分的描述具有积累和可收集性，突出热带生物资源特色。“学术先进性”即“新”，在介绍传统研究方法基础上，突出新技术在各个方面的应用，注重理论体系的衔接，整合和再创新。“严谨性”即“精”，力求概念清楚、准确，文字简洁流畅。

作为作物种质资源学的教材，其内容十分广泛，涉及学科多，知识面丰富，各编者由于专业和学科领域的制约，加上编写水平有限，时间仓促，书中肯定有许多不完善的地方，恳请读者提出宝贵意见，逐步完善本学科。

编者

2006年11月于海口

目 录

序

前言

第一章 概论	1
第一节 种质资源学概念与理论体系的形成	1
一、种质资源	1
二、作物种质资源学	1
第二节 作物种质资源研究的重要性	4
第三节 作物种质资源研究发展历程	5
一、种质资源学发展的动因	5
二、作物种质资源的古代研究	5
三、当代国际作物种质资源研究体系	6
四、全球作物种质资源保护的国际公约	7
五、中国作物种质资源的研究之路	8
第四节 种质资源学的理论基础	10
一、种质资源学研究范畴与基本任务	10
二、学科体系及与其他学科的关系	11
三、种质资源学的理论基础	11
四、种质资源在育种上的重要性	12
第五节 种质资源学研究的发展趋势与意义	12
一、种质资源研究的发展趋势	12
二、种质资源研究的科学、生态和社会意义	14
第六节 热带作物种质资源：规模与特色	16
一、中国的热带、亚热带地区	16
二、中国热带植物种质资源的特色	17
三、热带作物种质资源保护与保存现状	18
四、中国热带作物种质资源遗传多样性评价与利用	21
五、热带植物基因资源保护与利用的策略	23

参考文献	25
第二章 作物起源、进化与种质资源的科学分类	27
第一节 作物起源与进化	27
一、作物起源、驯化的早期思想与实践	27
二、作物起源中心学说及其发展	29
三、作物起源与进化理论的现代研究体系—分子进化	32
第二节 栽培作物的驯化与传播	42
一、栽培作物的演化	42
二、栽培作物的传播	45
三、中国栽培植物的引种简史	47
第三节 作物种质资源的科学分类	50
一、植物分类学及其在作物种质资源研究中的意义	50
二、植物分类等级与种的概念	51
三、植物的命名法	53
四、种质资源分类原则与方法	56
五、种质资源分类学的历史进程	57
六、种质资源分类学应用实例	67
参考文献	69
第三章 种质库与基因库	71
第一节 作物种质资源的迁地保护原理	72
一、作物种植资源迁地保护的意义与作用	72
二、植物迁地保护的生物—生态学原理	75
三、稀有濒危植物的迁地保护的方法与措施	78
第二节 种子库	84
一、种子库保存原理	85
二、种子库保存的技术与方法	86
三、全球低温种子库保存规模	92
四、种子库的发展前景及其作用展望	95
第三节 种质圃	96
一、种质圃保存技术	97
二、国际农业植物遗传资源的圃保存	99
三、中国农业植物种质资源的圃保存	103

371	四、种质圃保存的发展展望	107
371	第四节 离体保存库	109
371	一、作物种质资源离体保存的概念与意义	109
381	二、离体培养保存的技术因素	111
381	三、离体保存中延缓生长的非技术因素	114
391	四、离体保存中的遗传变异	114
401	五、国际离体保存基因库现状	115
401	第五节 突变体库	116
401	一、突变体库的概念与意义	116
401	二、突变发生机制及其效应	117
401	三、诱变技术创造突变体	119
401	四、T-DNA 插入突变与突变体库构建	122
401	五、EMS 诱变与 TILLING 技术	126
401	六、国际突变体库的建设	131
401	第六节 DNA 库	131
401	一、DNA 库的概念、特征和作用	132
401	二、DNA 库的构建	134
401	三、全球植物遗传资源 DNA 库	136
401	四、DNA 资源数据库平台	138
401	五、DNA 库应用及发展前景展望	143
401	参考文献	146
401	第四章 植物种质原生境保护	151
401	第一节 发展原生境保护的动因	151
401	一、自然界物种濒危与灭绝的压力	151
401	二、破碎生境的拯救行动	152
401	三、遗传侵蚀的控制	153
401	四、自然进化过程的延续	153
401	五、农业与农业产业的可持续发展	154
401	第二节 原生境保护理论	154
401	一、生物多样性危机	154
401	二、哈德—温伯格的群体遗传平衡与变异理论	160
401	三、最小种群理论	168
401	四、岛屿生物地理学模型理论	170

第三节	全球不同层次的原生境保护技术	174
一、	保护区的保护	175
二、	保护区之外的保护	178
三、	农业野生植物原生境保护点建设	180
四、	生态恢复	187
第四节	原生境保护的公约与政策法规	192
第五节	植物遗传资源原位保护新战略及前景预测	194
一、	农业植物遗传资源保护与利用的战略目标	194
二、	农业植物遗传资源保护的战略措施	195
参考文献	198
第五章	种质资源学研究方法论	201
第一节	种质资源的调查、整理和编目	201
一、	种质资源的调查	201
二、	调查结果的整理和编目	203
第二节	种质资源鉴定评价	204
一、	性状鉴定	204
二、	抗逆性鉴定	205
三、	抗病性鉴定	207
四、	抗虫性鉴定	209
五、	细胞学鉴定方法	210
六、	生物化学方法	211
七、	分子生物学方法——基因型鉴定途径	212
第三节	种质创新利用技术	217
一、	种质创新的概念与意义	217
二、	种质创新方法类型	218
三、	基因重组的种质创新	219
四、	远缘杂交种质创新	220
五、	诱导突变体的种质创新	228
六、	细胞工程与种质创新	233
七、	分子标记辅助选择的种质创新	236
八、	转基因技术与种质创新	245
参考文献	250

第六章 种质资源信息系统	252
第一节 种质资源信息的概念与意义	252
第二节 全球种质资源信息系统	253
一、国际种质资源信息系统概况	253
二、中国种质资源信息系统建设	255
第三节 种质资源信息系统的技术基础	258
一、计算机网络技术	259
二、数据库技术	261
三、面向对象技术	263
第四节 种质资源信息共享系统的结构与功能	266
一、总体结构	266
二、系统功能划分	268
三、控制结构	270
四、种质查询与订购	273
第五节 种质资源信息系统发展展望	279
参考文献 (略)	280
第七章 橡胶树种质资源	281
第一节 橡胶树资源的分类和搜集	281
一、橡胶树种质资源的分类	281
二、橡胶树种质资源的分布	290
三、橡胶树种质资源的搜集	290
第二节 橡胶树种质资源鉴定方法	293
一、形态鉴定	293
二、生物学特性鉴定	298
三、抗逆性鉴定	301
四、抗病性鉴定	303
五、副性状的鉴定	305
六、分子生物学鉴定方法的探索	306
第三节 我国橡胶树种质资源研究	307
一、种质资源的收集、保存和共享利用	308
二、种质资源的鉴定评价	309
三、种质资源的早期预测鉴定	313

四、种质资源创新利用	315
第四节 橡胶树种质资源在育种中的利用	316
一、特异橡胶树种质资源的筛选	316
二、橡胶树种质资源育种利用的途径	317
三、部分橡胶树育成品种简介	318
第五节 橡胶树种质资源对产业发展的作用与展望	322
参考文献	324
第八章 木薯种质资源	327
第一节 木薯的起源、演化和种质分布	327
一、栽培木薯的起源中心	327
二、栽培木薯的演化与传播	328
第二节 木薯种质资源的分类与遗传多样性	329
一、木薯基因源的分类	329
二、木薯栽培种内资源的遗传多样性	329
第三节 木薯种质资源的收集、保存	330
一、木薯种质收集	330
二、木薯种质资源保存	333
第四节 木薯种质资源的研究利用	337
第五节 中国木薯种质资源的保护与利用	339
一、我国木薯选育种概况	339
二、我国木薯选育种工作的进展	339
三、我国木薯主要育种目标的变化	340
四、我国木薯育种的技术途径	341
第六节 木薯种质资源研究展望	345
参考文献	346
第九章 椰子树种质资源	349
第一节 概述	349
第二节 海南椰子种质资源	350
一、高种椰子	351
二、特殊变异类型椰子	352
三、矮种椰子	353
四、海南杂交种椰子	354

第三节 椰子变种(品种)主要性状鉴定与评价	355
一、椰子种质资源的调查	355
二、椰子种质资源的鉴定	357
三、椰子种质资源的抗逆性鉴定	357
四、椰子种质资源的品质鉴定	361
五、椰子不同变种(品种)的产量	361
六、椰子不同变种(品种)类型、营养成分含量	362
第四节 国际椰子种质资源	362
一、中间类型	363
二、杂交种类型	364
三、特殊类型	364
参考文献(略)	365
第十章 热带兰花种质资源	366
第一节 兰科植物起源与分布	366
第二节 热带兰种质资源	368
一、主要的热带兰种类	369
二、海南——中国野生兰花的宝库	385
第三节 兰花种质资源保护	387
一、兰科植物种质资源的概念	387
二、兰科植物种质资源的保护现状	388
三、兰花种质资源保护的方法	391
第四节 兰花种质资源利用方法与技术	399
一、兰花的组织培养技术	399
二、常规育种技术在兰花上的应用	401
三、分子生物技术在兰花上的应用	402
第五节 兰花种质资源对产业发展的作用和展望	404
一、我国兰花种质资源的特点	404
二、种质资源保护是兰花产业发展的基础	404
三、生物技术结合种质资源对兰花产业发展的作用	405
四、展望	406
参考文献	407

第十一章 热带果树种质资源	413
第一节 香蕉种质资源	413
一、香蕉起源、传播与分类	413
二、香蕉种质资源的收集、保存、评价	420
三、香蕉种质资源的利用	423
第二节 荔枝种质资源	423
一、荔枝的起源、传播、分类及分布	423
二、荔枝的品种资源	427
三、荔枝种质资源的收集、保存、评价和利用	438
第三节 芒果种质资源	444
一、芒果起源、传播、分类及分布	444
二、芒果的品种资源	446
三、芒果种质资源的评价利用	454
四、种质创新、改良	455
第四节 龙眼种质资源	458
一、龙眼的起源、传播、分类及分布	458
二、龙眼的品种资源	460
三、种质资源的收集、保存、评价	469
四、种质资源的利用	469
第五节 菠萝种质资源	470
一、菠萝的起源、传播、分类及分布	470
二、品种资源	472
三、资源的收集、保存、评价和研究	475
四、种质创新与利用	476
参考文献	479
第十二章 热带饲用植物种质资源	481
一、饲用植物种质资源的概念及意义	481
二、我国饲用植物资源概况	481
三、我国南方饲用植物资源概况	483
四、主要热带饲用植物类型	483
参考文献	498

第十三章 热带蔬菜种质资源学	500
第一节 概述	500
第二节 主要热带蔬菜种质资源的分类	500
第三节 主要热带蔬菜资源利用方法与技术及资源的保护	502
第四节 主要热带野生蔬菜资源利用方法与技术及资源的保护	517
参考文献	527
第十四章 热带香料和药用植物种质资源	528
第一节 热带香料植物种质资源	528
一、引言	528
二、我国的香料植物种质资源	529
三、我国热带香料植物种质资源概况	531
四、我国热带香料植物开发利用的基本思路和目标	538
五、我国热带香料植物产业发展对策	539
参考文献	541
第二节 热带药用植物种质资源	543
一、药用植物种质资源概念与任务	543
二、药用植物资源开发利用的意义	544
三、我国热带药用植物资源	545
四、我国热带药用植物的保护及管理	556
五、我国热带药用植物资源的可持续发展对策	557
参考文献	560
第十五章 热带林木种质资源	563
一、海南热带主要经济林木概况	563
二、森林资源的保护与利用	563
三、热带主要经济林木分述	564
四、热带林木保护与利用展望	594
参考文献	595
第十六章 热带珍稀濒危植物种质资源	596
第一节 概念	596
一、物种濒危原理	596