



研究生用书

园艺作物 种质资源学

Germplasm Resources
of Horticultural Crops

● 韩振海 主编



中国农业大学出版社

CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY PRESS



研究生用书

园艺作物 种质资源学

Germplasm Resources
of Horticultural Crops

● 韩振海 主编



中国农业大学出版社

CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

园艺作物种质资源学/韩振海主编. —北京:中国农业大学出版社,2009.12
ISBN 978-7-81117-895-1

I. 园… II. 韩… III. 园艺作物-种质资源-研究生-教材 IV. S602.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 196849 号

书 名 园艺作物种质资源学

作 者 韩振海 主编

策划编辑 席 清

封面设计 郑 川

出版发行 中国农业大学出版社

社 址 北京市海淀区圆明园西路 2 号

电 话 发行部 010-62731190,2620

编辑部 010-62732617,2618

网 址 <http://www.cau.edu.cn/caup>

经 销 新华书店

印 刷 涿州市星河印刷有限公司

版 次 2009 年 12 月第 1 版 2009 年 12 月第 1 次印刷

规 格 787×980 16 开本 13.75 印张 248 千字

印 数 1~1 500

定 价 20.00 元

责任编辑 孟 梅

责任校对 陈 莹 王晓凤

邮政编码 100193

读者服务部 010-62732336

出 版 部 010-62733440

e-mail [cbsszs @ cau. edu. cn](mailto:cbsszs@cau.edu.cn)

图书如有质量问题本社发行部负责调换

编写人员

主 编 韩振海

副 主 编 牛立新 沈火林 高俊平 梁月荣 王 忆

编写人员 韩振海 牛立新 沈火林 高俊平 梁月荣
王 忆 刘孟军 潘东明 姜 全 张开春
王 倩 张常青 赵剑波 张晓明 闫国华
周 宇

出版说明

我国的研究生教育正处于迅速发展、深化改革时期,研究生教育要在研究生规模和结构协调发展的同时,加快教学改革步伐,以培养高质量的创新人才。为加强和改进研究生培养工作,改革教学内容和教学方法,充实高层次人才培养的基本条件和手段,建设研究生培养质量基准平台,促进研究生教育整体水平的提高,中国农业大学通过一系列的改革、建设工作,形成了一批特色鲜明的研究生教学用书,本书是其中之一。特别值得提出的是本书得到了“北京市教育委员会共建项目”专项资助。

建设一批研究生教学用书,是研究生教育教学改革的一次尝试,这批研究生教学用书,以突出研究生能力培养为出发点,引进和补充了最新的学科前沿进展内容,强化了研究生用书在引导学生扩充知识面、采用研究型学习方式、提高综合素质方面的作用,必将对提高研究生教育教学质量产生积极的促进作用。

中国农业大学研究生院

2008年1月

内 容 简 介

本书对园艺作物种质资源学的内容进行了全面、系统的介绍。为保证全书的系统性、结构的严谨性、内容的针对性,全书分上、下两篇予以叙述。上篇介绍的是园艺作物种质资源学通论,共分6章,主要对园艺作物种质资源的基本概念及种质资源的重要性,种质资源学的主要内容、研究方法,园艺作物的起源与分布、演化及传播,园艺作物种质资源的考察、收集和保存,园艺作物种质资源的鉴定、评价、研究和利用,园艺作物种质资源学存在的主要问题,以及园艺作物种质资源学的进展和发展动态进行了简要而系统的论述。下篇则以起源、分类、收集保存、性状研究、主要种质资源及优良品种研发利用为“共性”内容,共分4章,有针对性地对果树、蔬菜、观赏植物和茶树进行了分门别类的叙述,其中按植物学、园艺学的方法及常用习惯,又将果树分为仁果类、核果类、浆果类、干果类及常绿果树等5大类,将蔬菜分为白菜类、芥菜类、甘蓝类、茄果类、瓜类、豆类、根菜类、葱蒜类及多年生与水生蔬菜等9大类,将观赏植物分为花木类、一二年生花卉、宿根类、球根类、兰科花卉、水生花卉及仙人掌类和多浆植物等7大类,从而既可对果树、蔬菜、观赏植物和茶树种质资源学有一个概况性的全面了解,又能具体阅知某种或某类园艺植物种质资源学的具体内容。

前 言

保护生物多样性已成全球性的战略。我国作为世界上最大、最重要的植物起源中心之一,无论政府还是科技工作者,已越来越重视种质资源在生态安全、粮食安全、保证可持续发展等方面的重要意义。

丰富的园艺作物种质资源及其对世界园艺事业的贡献,使得我国被尊称为“园林之母”。在政府支持、资助下,我国园艺科技工作者在收集、保存、鉴定、研究及利用园艺作物种质资源等方面,已经做了大量工作,成就斐然,这从园艺产品的日益丰富、不断推陈出新及众多的文献资料和有关书籍等即可表现体现。

但无可置疑,种质资源领域的工作“成就显著,问题仍多”,特别是如何使受教育者及大众更加普遍地重视种质资源更为重要和迫切。目前,各农业高校已陆续在本科生、研究生教育教学中将园艺作物种质资源学作为单独的一门学科课程予以教授。因此,编著出版《园艺作物种质资源学》教材,顺应需求,适逢其时。

从 1995 年起,中国农业大学即开设了“果树种质资源学”课程,并以《落叶果树种质资源学》为参考教材。本教材正是以《落叶果树种质资源学》为基础,汇集整理有关研究成果和资料,结合 15 年来的教学体会,由浙江大学、西北农林科技大学、河北农业大学、福建农林大学、北京市农林科学院林业果树研究所及中国农业大学从事果树、蔬菜、观赏植物、茶树教学和研究的中青年骨干合作编撰而成。本教材系统、科学地阐述了园艺作物种质资源学的概念和基本理论,整理和总结了国内外研究成果及发展趋势,既可作为农业高校“园艺作物种质资源学”课程的教学用书,也是园艺作物种质资源研究工作者、育种工作者、研究生的重要参考书籍。

本教材由韩振海教授主编,并参加了各章节的整理、统稿;浙江大学农业与生物技术学院梁月荣教授,西北农林科技大学园艺学院牛立新教授,河北农业大学园艺学院刘孟军教授,福建农林大学园艺园林学院潘东明教授,北京市农林科学院林业果树研究所姜全研究员、张开春研究员、赵剑波、张晓明、闫国华、周宇博士,中国农业大学高俊平教授、沈火林教授及王忆、张常青、王倩博士等分别参加了有关章节的编写,已在相应章节后予以标注。在该教材耗时 2 年的编写过程中,全体编写人员精诚合作,对此谨致衷心感谢。同时特别感谢中国农业大学研究生院将该教材列入中国农业大学研究生教材建设立项项目,并予以出版资助。

园艺作物种质资源工作成就斐然,有关文献丰富;园艺作物又涵盖果树、蔬菜、观赏植物、茶树等众多植物。由于编者掌握的资料和知识水平有限,教材中错误和不足之处在所难免,敬请有关专家、使用者、参考者指正。

编者

2009年8月

目 录

上篇 园艺作物种质资源学通论

第一章 园艺作物种质资源学概论	3
第一节 园艺作物范畴及其种质资源的重要性	3
第二节 种质资源学基本概念	9
第二章 园艺作物种质资源学的主要内容和研究方法	12
第一节 园艺作物种质资源学的内容	12
第二节 园艺作物种质资源学的研究方法	13
第三节 园艺作物种质资源的描述系统与记载方法	15
第三章 园艺作物的起源与分布、演化及传播	28
第一节 园艺作物的起源与分布	28
第二节 园艺作物的演化	30
第三节 园艺作物的传播	31
第四章 园艺作物种质资源的考察、收集和保存	32
第一节 园艺作物种质资源的考察	32
第二节 园艺作物种质资源的收集	37
第三节 园艺作物种质资源的保存	39
第五章 园艺作物种质资源的评价、研究和利用	47
第一节 园艺作物种质资源的鉴定、评价和研究	47
第二节 园艺作物种质资源的利用	49
第六章 园艺作物种质资源学的进展和动态	51
第一节 园艺作物种质资源学存在的主要问题	51
第二节 园艺作物种质资源学的进展和发展动态	53
参考文献	54

下篇 园艺作物种质资源学各论

第七章 果树种质资源学	59
第一节 果树的分类	59
第二节 仁果类果树种质资源学	61

第三节 核果类果树种质资源学	82
第四节 浆果类果树种质资源学	102
第五节 干果类果树种质资源学	109
第六节 常绿果树种质资源学	117
参考文献	132
第八章 蔬菜种质资源学	135
第一节 中国蔬菜种质资源的收集、保存、研究与利用	135
第二节 白菜类蔬菜种质资源学	137
第三节 芥菜类蔬菜种质资源学	142
第四节 甘蓝类蔬菜种质资源学	144
第五节 茄果类蔬菜种质资源学	147
第六节 瓜类蔬菜种质资源学	156
第七节 豆类蔬菜种质资源学	160
第八节 根菜类蔬菜种质资源学	162
第九节 葱蒜类蔬菜种质资源学	165
第十节 多年生与水生蔬菜种质资源学	169
参考文献	174
第九章 观赏植物种质资源学	177
第一节 花木类植物种质资源学	177
第二节 一二年生花卉植物种质资源学	179
第三节 宿根类植物种质资源学	180
第四节 球根类植物种质资源学	181
第五节 兰科花卉植物种质资源学	183
第六节 水生花卉植物种质资源学	185
第七节 仙人掌类及多浆植物种质资源学	186
参考文献	188
第十章 茶树种质资源学	189
第一节 茶树起源研究	189
第二节 茶树分类研究	191
第三节 中国野生大茶树研究	193
第四节 茶树遗传育种学研究	195
第五节 茶树品种主要经济性状的鉴定	200
第六节 茶树优良品种	202
参考文献	209

上 篇

园艺作物种质 资源学通论

- 第一章 园艺作物种质资源学概论
- 第二章 园艺作物种质资源学的主要内容和研究方法
- 第三章 园艺作物的起源与分布、演化及传播
- 第四章 园艺作物种质资源的考察、收集和保存
- 第五章 园艺作物种质资源的评价、研究和利用
- 第六章 园艺作物种质资源学的进展和动态

第一章 园艺作物种质资源学概论

第一节 园艺作物范畴及其种质资源的重要性

一、园艺作物的范畴

园艺作物泛指进行集约栽培、具有较高经济价值的果树、蔬菜、各种观赏植物、茶、香料及药用植物等,在我国目前的生产栽培习惯及学科分类中主要指果树、蔬菜、观赏植物和茶等 4 大类作物。

园艺作物种类丰富,它不仅是果园、菜园、花园、公园、茶园、庭院等场所的物种基础,更是园艺作物生产、新品种选育、园艺产品采后贮运加工和营销,以及功能性食品开发、植物有效成分利用的对象。着眼于园艺产业的可持续发展,就必须重视对种质资源的保护、开发和合理利用。

二、园艺作物种质资源

种质是决定遗传性状、并将丰富的遗传信息从亲代传给子代的遗传物质的总称。植物种质可以是一个群落、一株植株、一个器官(如根、茎、叶、花药、花粉、种子);微观而言,植物种质包括细胞、染色体及核酸片段。通常携带植物种质的主要材料是种子或各种无性繁殖用的器官,如球根、插条、接穗、茎尖等。

种质资源是指所有用于品种改良或具有某种有遗传价值特性的任何原始材料。植物种质资源学是研究植物分类、起源与演化、资源考察与收集、种质保存、评价与鉴定以及利用的科学。因此,园艺作物种质资源学就是研究园艺作物分类、起源与演化、园艺作物资源考察与收集、保存、评价与鉴定以及利用的科学。

我国是世界栽培植物重要起源地之一,有关植物栽培驯化最早的记载是在殷墟中发掘的甲骨文,距今已有 3 600 多年历史。我国古代文献中还有不少园艺植物专著,如晋代的《竹谱》、唐代的《茶经》、宋代的《荔枝谱》、南宋的《橘颂》、清代的《镌李谱》和《花镜》等。正是因为我国丰富的园艺植物种类和品种,英国的 E. H. Wilson(1902)称“中国是园林之母”。据不完全统计,我国有野生蔬菜 213 科 1 822 种;野生果树资源约有 81 科 1 282 种;野生花卉和园林植物中,观赏乔木 20 属 350

余种,观赏灌木 60 余属 2 421 种,观赏藤本 20 余属 228 种,草本宿根花卉 30 属 1 991 种,草本球根花卉 7 属 85 种,草本一、二年生花卉 6 属 209 种。

三、园艺作物种质资源的重要性

(一) 农艺的主要文明进程与种质资源的关系

早在人类史前,自然界已万物丛生、百花盛开,种类繁多的野生植物资源年复一年地代代相传……。有史以来,人类为生存而无意识或有意识的参与下,对植物的驯化和利用日渐增加,进程越来越快(图 1-1)。

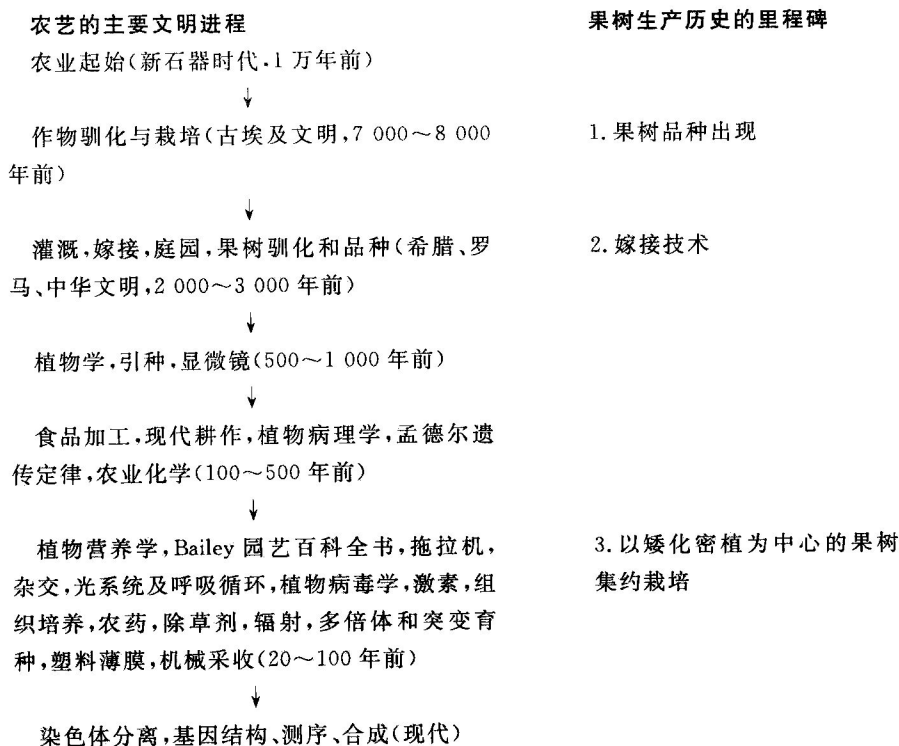


图 1-1 农艺文明进程

因此,农艺的文明进程与种质资源间的关系可以简单归纳为:前者开发和利用了后者,后者服务于前者,但又因前者的疏忽造成了部分种质的流失。

(二) 人口增长和资源贫乏与种质资源的关系

图 1-2 直现了公元前 4 000 年至 20 世纪末人口增长的走向,美国人口调查局

对 1950—2000 年全球人口增长及平均寿命的预测(表 1-1)现已成为现实。因此,人口(特别是第三世界国家人口)的超速增长及人均寿命的延长导致人口总数的进一步膨胀,使得人均占有(种质)资源量明显下降;过多人口(尤其是第三世界受教育程度低的人口)的增长,将加速和加重对种质资源的攫取、流失及破坏。

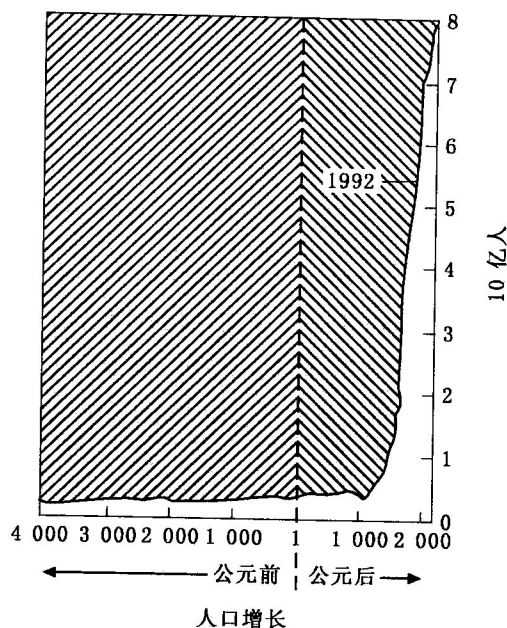


图 1-2 人口增长

表 1-1 1950—2000 年间全球人口平均寿命水平及趋势(平均寿命,岁)

	1950—1955	1955—1960	1960—1965	1965—1970	1975	2000
全球	46.7	49.9	52.2	53.9	58.8	65.5
工业化国家	65.0	68.2	65.9	70.3	71.1	73.3
发展中国家	41.6	45.0	48.0	50.4	54.0	63.5
非洲	31.6	38.6	40.8	43.0	46.2	57.4
拉丁美洲	52.3	55.3	57.7	59.5	63.1	70.3
亚洲	42.5	46.3	49.8	52.5	54.3	63.7

全球土壤条件主要因沙漠化、水渍及盐碱化、砍伐森林的影响、一般侵蚀(如表

土流失)和腐殖质的丧失,城市化及村庄扩张占用的土地等 5 个因素而正加速恶化(表 1-2),使得作物栽植面积减少,植物栖息地渐失。

表 1-2 1975—2000 年间全球植物栽培和土地资源变化估计

	1975 年 (百万公顷)	2000 年	变化	变化百分率 (%)
沙漠	792	1 284	+492	+62
森林带	2 563	2 117	-446	-17
灌区	223	273	+50	+22
灌区被盐碱 破坏的土地	111.5	114.6	+3.1	+3
灌区开垦地	1 477	1 593	+62	+4

人口的膨胀、用水量的迅增(尤其是一次性灌溉用水的消耗量猛增),使得地区性缺水 and 水质变劣的问题日益突出,淡水的供需矛盾更加严重(表 1-3)。

表 1-3 1950—2000 年各洲人均占有水资源

km³

洲	1950	1960	1970	1980	2000
非洲	20.6	16.5	12.7	9.4	5.1
亚洲	9.6	7.9	6.1	5.1	3.3
拉丁美洲	105.0	80.2	61.7	48.8	28.3
欧洲	5.9	5.4	4.9	4.4	4.1
北美洲	37.2	30.2	25.2	21.3	17.5

资料来源:联合国粮农组织,1993。

土地、水等资源的贫乏必然造成植物种质资源总体上的流失和减少:①淡水的减少和水质的污染或变劣,直接威胁着所在区域种质资源的生存。②土地资源的减少及土壤的沙漠化、水渍盐碱化,明显使所在地域的种质资源流失、死亡。③砍伐森林、滥采滥伐使资源减少,甚至使某些种质灭绝。④土地、水等资源的短缺,一方面使人类面临的经济和生存压力加大,加剧了对资源及种质资源的过度消耗;另一方面,因当前资金短缺或人类生存压力而导致对种质资源的收集、保存、研究等保护措施减弱,形成资源越贫乏、种质资源流失越严重的恶性循环。⑤森林资源的减少是种质资源流失和减少最直接的证据,据统计,发达国家在 20 世纪初的森林面积基本上和 1970 年代一样,而发展中国家的森林面积同期相比则大幅度减少;而世界栽培植物的主要起源中心及物种丰富的主要区域大部分位于发展中国家,

由此可预测资源越贫乏、种质资源流失现象越严重的程度。

(三) 种质资源的流失

随着近现代科技的发展,人类活动参与程度的加深,种质资源流失的频度更为加大,“无法再现的基因、物种和生态系统正以人类历史上前所未有的速度消失”(图 1-3)。

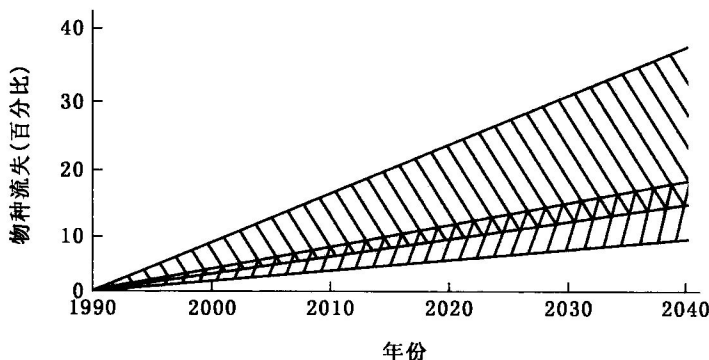


图 1-3 热带森林物种被认定在未来 50 年中绝灭的百分比
(引自 Global Biodiversity Strategy, 1992)

种质资源流失的原因可归纳为自然力的影响、生物影响和人类活动的影响 3 个方面。自然力影响方面,因各种生物种都有其生存的适宜生态环境,一旦这些条件改变或极度恶化,如地震、火山爆发、森林大火等,必将引起其生存困难、甚至死亡。英美科学家通过对世界气候变化影响的研究预测,今后 50~80 年,全球气候变暖和降雨量的减少将会导致粮食减产,很多物种和资源消失,其中受害最大的将是发展中国家。生物影响方面,“物竞天择,适者生存”,自然界丰富的动物、植物、微生物物种在呈现千姿百态、欣欣向荣生长的和谐外表下,互相间为了生存或保卫自我,也进行着竞争,有时甚至导致另一物种的死亡或灭绝。从 1904 年美国纽约州发现栗疫病起的 10 年内,该病使全美大陆 80% 的栗树死亡,造成毁灭性的灾难。人类活动的影响方面,从玛雅文化崩溃、许多物种和资源消失归因于混战、人口过多和雨林破坏的例子中可以看出,人类因素占了极大的比例。除了人口过快增长、资源日益贫乏造成人均资源及种质资源占有量越来越少外,人类活动造成种质资源流失更严重的原因还有:一方面,人类活动有意或无意导致的种质资源流失,如用火不当、乱砍滥伐、战争等;另一方面,育种工作中人工选择的知识偏差也促进了植物种质资源的减少,因为现代植物育种主要是建立在近亲繁殖和遗传性