



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

园艺植物研究法

廖明安 主编

中国农业出版社

2

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

园艺植物研究法

廖明安 主编

S601
1

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

园艺植物研究法/廖明安主编. —北京: 中国农业出版社, 2005. 7

全国高等农业院校教材

ISBN 7-109-09838-9

I. 园... II. 廖... III. 园林植物-研究方法-高等学校-教材 IV. S688

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 055426 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 杨金妹

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2005 年 7 月第 1 版 2005 年 7 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm × 1168mm 1/16 印张: 24.75

字数: 592 千字

定价: 32.50 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

主 编 廖明安 (四川农业大学)

副主编 沈 向 (山东农业大学)

司龙亭 (沈阳农业大学)

编 者 (按姓氏笔画排序)

王跃进 (山西农业大学)

司龙亭 (沈阳农业大学)

何业华 (华南农业大学)

沈 向 (山东农业大学)

宋尚伟 (河南农业大学)

张晓明 (吉林农业大学)

陈德蓉 (甘肃农业大学)

单虹丽 (四川农业大学)

廖明安 (四川农业大学)

潘远志 (四川农业大学)

审 稿 张光伦 (四川农业大学)

李道高 (西南农业大学)

前 言

为了适应我国高等农业院校教育教学改革要求,满足学科专业调整后培养“厚基础、宽口径、广适应、高素质、高能力”复合型专业人才的需要,我们回顾过去,展望未来,与时俱进,在全国范围内首次组织编写了《园艺植物研究法》教材。该教材是我国第一本集果树、蔬菜和观赏植物为一体,主要针对园艺、园林等本科专业课程教学需要的《园艺植物研究法》教材。教材编写以“面向现代化、面向未来、面向世界”为指导思想,注意广泛吸收有价值的国内外最新研究成果和方法,注重体现“科学性、先进性、新颖性、融合性和实用性”原则,使教材结构和内容渐臻新颖完善,易于学习使用。由于该教材涉及学科多,知识面广,内容纷繁庞杂,因而大多数章节都由2~3人编写,目的是希望集合多人智慧和多学科知识,使编写内容更加完善。

本教材共十三章,第一至第四章主要介绍园艺植物包括果树、蔬菜和观赏植物科学研究的共性基础知识和方法、试验设计、生物学调查及论文撰写等,这是学生学习该门课程必须掌握的通用知识。其余各章则针对各种园艺植物的共性和特点,结合园艺植物科学试验研究所要求的系统知识,把能够融合果树、蔬菜和观赏植物三大类主要园艺植物的基础内容按章编排,如“园艺植物的种质资源、砧木研究”及“土肥水和整形修剪试验”等。同时,也将一些新方法、新技术如无公害和绿色食品生产、设施栽培及生物技术等研究内容写进了教材。各校可根据实际情况选讲。本书除用作本科生教材外,对研究生及园艺工作者也是一本十分重要的参考工具书。

本教材的编写分工为:前言、绪论由廖明安编写;第一章由廖明安、单虹丽、陈德蓉编写;第二章由单虹丽、廖明安编写;第三、九章由张晓明、沈向、潘远志编写;第四、八章由王跃进编写;第五章由司龙亭编写;第六章由沈向、廖明安编写;第七章由廖明安、沈向编写;第十章由宋尚伟编写;第十一章由宋尚伟、潘远志、张晓明编写;第十二章由张晓明编写;第十三章由何业华编写。在每章末都提供了思考题,以供读者学习之用。

本教材承蒙张光伦教授、李道高教授审阅,感谢两位教授提出了许多宝贵意见。同时还要感谢四川农业大学和其他编者所在院校对本教材编写工作的大力支持与协助。

由于本教材涉及的植物种类多,学科知识面广,加之时间仓促,不足与疏漏之处在所难免,诚望同仁和广大读者批评指正。

编 者

2005年4月

目 录

前言

绪论	1
一、园艺植物研究法的内涵	1
二、园艺业的发展趋势	2
三、园艺植物科学研究的意义与任务	3
第一章 园艺植物科学试验研究概述	4
第一节 科学技术和科学研究的概念与分类	4
第二节 园艺植物科学试验研究特点	6
第三节 园艺植物科学试验研究方法	7
一、观察方法	7
二、试验研究方法	10
三、实验室实验法	11
四、逻辑思维方法	11
第四节 园艺植物科学试验研究程序	14
一、选题	14
二、查阅情报文献资料	17
三、制订研究方案	20
四、基本训练	21
五、观察与试验	21
六、材料收集与整理	22
七、理论分析	22
八、课题总结与验收	23
九、成果鉴定推广与报奖	23
思考题	24
第二章 园艺植物试验设计技术	25
第一节 试验设计基础	25
一、试验设计的内容与意义	25
二、试验设计中的几个基本概念	25
三、园艺植物试验种类	27
四、园艺植物试验的基本要求	29
第二节 试验方案	30

一、试验方案及其种类	30
二、试验方案的拟订	31
第三节 试验误差及其控制	34
一、误差的概念	34
二、误差的来源	35
三、误差的控制途径	35
四、正确选择试验地	36
五、试验设计的基本原则	37
六、控制环境因素的小区技术	39
第四节 常用试验设计及结果分析	41
一、完全随机设计	41
二、随机区组设计及结果分析	45
三、正交设计及结果分析	52
四、二次回归正交旋转组合设计及结果分析	58
第五节 抽样技术	66
一、样本容量	66
二、抽样方法	68
思考题	69
 第三章 园艺植物生物学特性调查	71
第一节 蔬菜植物的生物学特性调查	71
一、蔬菜植物的物候期调查	71
二、蔬菜植物的植物学特征调查	73
三、蔬菜植物各器官的调查	75
四、蔬菜产品器官形成的研究方法	87
第二节 果树生物学特性调查	89
一、果树根系生物学特性调查	89
二、果树枝干生物学特性调查	95
三、果树叶片生物学特性调查	98
四、果树花器官生物学特性调查	100
五、果树果实生物学特性调查	101
第三节 观赏植物生物学特性调查	102
一、观赏植物的物候期调查	103
二、观赏植物各器官的调查	106
思考题	109
 第四章 科技论文的写作与评价	110
第一节 科技论文的意义与作用	110
一、科技论文的意义	110

二、科技论文的作用	111
第二节 科技论文的写作特点和要求	112
一、科技论文的写作特点	112
二、科技论文的写作要求	113
第三节 科技论文的种类与格式	114
一、科技论文的种类	114
二、科技论文的一般格式	116
第四节 科技论文的写作步骤与技巧	126
一、资料的整理与分析	126
二、图表的制作与准备	127
三、写作步骤与技巧	128
四、写作技术中需要注意的问题	130
第五节 科技论文的评价与应用	132
一、科技论文的评价	132
二、科技论文的应用	134
思考题	134
第五章 园艺植物种质资源研究	135
第一节 园艺植物种质资源的收集、保存和利用	135
一、园艺植物种质资源的搜集	135
二、园艺植物种质资源的保存	136
三、园艺植物种质资源的利用	137
第二节 园艺植物种质资源的描述、评价和分类	138
一、园艺植物种质资源描述和评价的主要内容和要求	138
二、园艺植物种质资源的分类研究	139
第三节 孢粉学分析研究	139
一、应用扫描电子显微镜观察花粉的研究方法	139
二、花粉形态特征的描述方法	140
第四节 园艺植物种质资源染色体水平的鉴定	146
一、染色体标本的制作	146
二、染色体数目的鉴定	147
三、染色体的形态和结构	147
四、核型分析的方法	149
五、染色体分带	149
六、 F_1 减数分裂中染色体组型分析	149
七、植物染色体原位杂交	150
第五节 同工酶和分子标记技术在园艺植物种质资源研究中的 应用	150
一、同工酶在园艺植物种质资源研究中的应用	150

二、分子标记技术在园艺植物种质资源研究中的应用	151
思考题	152
第六章 园艺植物砧木研究	153
第一节 砧木的选择研究	153
一、砧木资源调查	153
二、广泛引种选择砧木	154
第二节 砧木比较试验	158
一、砧木生产特性比较试验	158
二、砧木繁殖特性比较试验	160
第三节 砧木与接穗相互关系的研究	165
一、嫁接亲和力	165
二、砧木与接穗的相互影响	166
第四节 砧木抗逆性的研究	169
第五节 砧木试验实例	169
一、山东苹果砧木资源研究	169
二、不同砧木嫁接对墨茄黄萎病抗性影响	171
三、月季抗根癌病砧木离体鉴定方法	175
思考题	177
第七章 园艺植物土肥水管理试验	178
第一节 土壤管理试验	178
一、园艺植物对土壤的生物学表现及适应性	178
二、土壤改良研究是园艺植物生产可持续发展的重要任务	180
三、根际微域环境研究	181
四、试验设计	181
五、试验结果调查	182
第二节 肥料试验	183
一、肥料试验的主要任务	184
二、肥料试验的方法	184
三、肥料试验调查项目	186
第三节 营养诊断试验	188
一、营养诊断任务	188
二、营养诊断方法	189
三、营养诊断指标与施肥量的确定	190
第四节 水分管理试验	192
一、研究任务	193
二、试验设计与结果调查	194
思考题	195

第八章 园艺植物整形修剪试验	196
第一节 整形修剪的研究目标和任务	196
一、整形修剪的研究目标	196
二、整形修剪的研究任务	197
第二节 整形修剪效因的分析与研究	198
一、整形修剪的技术效因分析	198
二、整形修剪的外部效因分析	200
第三节 整形修剪技术的研究与方法	201
一、整形修剪的资料收集分析	201
二、整形修剪的生产经验调查	201
三、整形修剪的田间试验研究	203
四、整形修剪的观测记载方法	204
第四节 整形修剪制度的研究与革新	206
一、国外整形修剪制度的革新研究	206
二、我国整形修剪制度的革新研究	207
第五节 我国现代矮化树形结构与控冠技术的研究	209
一、我国现代果树冠形结构应具备的条件	209
二、几种主要矮化树形结构的性能评价	212
三、几种主要控冠修剪技术的经验教训	213
四、改善树冠光照条件的修剪技术研究	214
第六节 老树结构改造与更新复壮修剪技术的研究	215
一、老树结构改造修剪技术的研究	215
二、老树更新复壮修剪技术的研究	217
思考题	218
第九章 园艺植物花芽分化研究	219
第一节 花芽分化的形态基础研究	219
第二节 花芽分化的机理研究	223
一、花芽分化中的光周期和春化研究	223
二、花芽分化中的营养研究	224
三、花芽分化中的激素研究	225
四、果树花芽分化中的环境研究	227
五、人工调控花芽分化条件的研究	227
六、花芽分化的相关生理过程研究	228
第三节 蔬菜植物花芽分化的研究方法	231
一、取样部位和时期	231
二、花芽分化过程	232
三、观察方法	235
四、蔬菜植物性别的研究方法	235

思考题	236
第十章 园艺植物抗性研究	237
第一节 逆境种类和园艺植物的抗逆性	237
一、逆境种类和逆境伤害	237
二、园艺植物的抗逆方式	238
三、园艺植物抗逆的细胞学和生理学基础研究	239
第二节 园艺植物抗寒性研究	242
一、抗冷性	242
二、抗冻性	245
第三节 园艺植物抗旱性研究	247
一、干旱的概念	247
二、干旱胁迫对植物的伤害	248
三、园艺植物对干旱的适应性	250
四、提高园艺植物抗旱性的途径	251
第四节 园艺植物抗盐性研究	251
一、盐害	252
二、园艺植物的抗盐性	252
三、提高园艺植物抗盐性的途径	253
第五节 园艺植物抗病性研究	254
一、病原微生物对植物的伤害	254
二、植物的抗病性和抗病机制	255
三、提高植物抗病性的途径	256
第六节 园艺植物抗逆性研究方法	257
一、逆境处理方法	257
二、取样	258
三、形态特征与组织细胞结构特性的观测	259
四、植物生理生化指标的测定	262
五、病害种类鉴定和抗病性的调查	265
六、生物技术方法在抗逆性研究中的应用	267
思考题	267
第十一章 园艺植物产品质量研究	268
第一节 果蔬产品质量鉴定方法	268
一、果蔬产品质量的构成	268
二、果蔬产品质量标准	270
三、果蔬产品质量鉴定方法	274
第二节 观赏植物产品质量研究	279
一、观赏植物产品质量因素划分	279

二、各类观赏植物产品质量因素	280
三、观赏植物产品质量影响因素	283
四、观赏植物产品质量评估的方法	283
第三节 影响蔬菜产品品质的因素	293
一、温度对蔬菜产品品质的影响	293
二、光照对蔬菜产品品质的影响	296
三、水分对蔬菜产品品质的影响	298
四、营养条件对果蔬产品品质的影响	299
五、土壤条件对蔬菜产品品质的影响	303
六、环境污染对蔬菜产品品质的影响	304
七、植物生长调节剂对蔬菜产品品质的影响	309
思考题	310
第十二章 园艺植物设施栽培研究	311
第一节 设施栽培试验设计特点	311
一、设施栽培试验特点	311
二、设施试验设计要点及注意事项	312
第二节 小气候观测	313
一、设施方位和屋面倾斜角度的测定	313
二、温度测定	313
三、光照测定	313
四、通风量及二氧化碳测定	314
第三节 二氧化碳施肥研究	314
一、设施内二氧化碳浓度的变化	314
二、二氧化碳的施用浓度和技术	315
第四节 土壤盐渍化研究	316
一、设施内土壤盐类浓度	316
二、土壤溶液盐类浓度调控	318
第五节 盆栽试验研究	318
一、土培试验	319
二、水培试验	319
三、砂培试验	319
思考题	320
第十三章 园艺植物生物技术研究	321
第一节 园艺植物生物技术研究的任务	321
一、利用生物技术创造优良品种	321
二、利用生物技术提高育种效率	321
三、利用生物技术探讨植物的生长、发育、代谢及进化等基本理论	322

四、利用转基因园艺植物生产稀有蛋白、药物及其他产品	322
五、利用基因工程和发酵工程生产无害有效的生物农药和生物杀虫剂	322
第二节 园艺植物细胞工程技术的研究方法	322
一、植物细胞工程的原理及研究目标	322
二、园艺植物细胞工程的一般研究方法	325
三、园艺植物细胞工程应用实例	337
第三节 园艺植物基因工程研究方法	340
一、园艺植物基因工程主要研究内容及策略	340
二、目的基因的分离与克隆	350
三、目的基因的转化	354
四、转化体的筛选与检测	358
五、园艺植物基因工程常用实验技术	359
第四节 其他园艺植物生物技术研究方法	368
一、园艺植物分子标记研究方法	368
二、发酵工程研究方法	373
三、酶工程研究方法	373
思考题	375
主要参考文献	377

绪 论

一、园艺植物研究法的内涵

园艺 (Horticulture) 是指种植果树、蔬菜、观赏植物等的技能和艺术。可按其植物大类相应地分为果树园艺、蔬菜园艺和观赏园艺。园艺一词包括“園”和“藝”二字,《辞源》中称“植蔬果花木之地,而有藩者”为園,《论语》中称“学问技术谓之藝”。园艺原指在围篱保护的园囿内进行的植物栽培,现代园艺早已打破这种局限,但仍然比其他作物的栽培更集约化。因此栽植蔬果花木之技艺,谓之园艺。园艺的英文“Horticulture”一词最早出现于 Peter Laurenborg 1931 年所著《字的世界》一书, Horticulture 是由拉丁文 hortus 与 culture 二字合并而成, hortus 为垣篱、墙壁等围绕物之意, culture 为栽培管理。在英文词典中对 Horticulture 的解释是: The science or art of growing fruits, flowers and vegetables, 即种植果树、花卉、蔬菜的科学或艺术。Horticulture is an art as old as Iden and a science as new as tomorrow, 园艺是像伊甸园一样古老的艺术,像明天一样新的科学。

园艺植物 (Horticulture plant) 是重要的经济植物,其资源丰富,种类繁多,数量庞大,超过了农业上的谷物、纤维作物和油料作物,而且在种类和数量上还在不断增加。本书所涉及的园艺植物泛指果树、蔬菜和观赏植物,这些植物中有乔木、灌木、藤本,也有一二年生及多年生草本植物。它们的生物学特性、生态适应性、生长发育、繁殖方法、栽培管理等差异较大,使园艺植物的科学研究具有许多不同的特点,并产生了不少困难。

研究 (Research), 指对事物进行调查、钻研或探讨,以寻求事物的真相、性质和规律等。研究的英文“Research”有反复探索、寻求之意,其英文解释为: Careful study or investigation, especially in order to discover new facts or information. 或 Advanced study of a subject, so as to learn new facts or scientific laws. 可见研究就是为寻求真知而反复探索未知,这是一个充满艰苦而好奇的过程。

法乃方法,“方法”(Method)一词源于希腊语,由 meta 和 hodos 合成,其本意是指某一道路或某种途径,后来指为达到某目标或做某事的程序或过程。中文“方法”一词最早见于《墨子·天志》,原为量度方形之法,后转意为知行的办法、门路和程序等。黑格尔 (G. W. F. Hegel) 曾说:“在探索的过程中,方法也就是工具,是主体方面的某个手段,主体方面通过这个手段和客体发生关系”。因此,所谓方法就是主体从实践或理论上把握客体而采用的一般思维手段和操作步骤之总和。科学方法就是科学认识主体为从实践和理论上把握科学认识客体(即科学对象,如果树、蔬菜、观赏植物等)而采用的一般思维手段和操作步骤之总和。在园艺植物研究中,科学方法包括观察与调查方法、试验研究方法、实验室实验法、数学方法、逻辑思维方法等。

《园艺植物研究法》是我国高等农业院校园艺专业的一门专业课。它是在学生学习了有关基

础课、专业基础课和专业课后而开出一门专业课程,是学生进行科学研究并掌握必要研究手段的工具书。本课程的学习要求学生掌握园艺植物科学研究的全过程和基本方法,初步培养学生独立进行科学研究的素养和能力。

二、园艺业的发展趋势

园艺业是一个兴盛的行业,而且是在继续发展、蒸蒸日上的产业。我国是世界园艺产业大国,生产规模已居世界第一。我国的园艺业已经历了由单纯追求种植面积向追求产量的转变,现正在由数量型生产向质量效益型生产转变。进入 21 世纪和随着我国加入 WTO 后,全球经济的一体化给我国园艺业的发展带来了机遇和挑战;我国经济的持续发展和人民生活水平的不断提高给园艺业的发展提供了更加广阔的空间,并提出了更高要求,使园艺业出现新的发展,使园艺业呈现出新的发展趋势。

1. 资源的最优化利用与开发 资源利用包括对光能、土地和植物材料等资源的合理优化利用。我国园艺植物资源极其丰富,是十二大植物的起源中心之一。资源的最优化利用就是因地制宜地确定栽培植物的种类、品种,并以最高效率开发自然条件优势,发挥植物种质资源的效力,使之获得最高产量和最优品质,即“适地适种适栽”。资源的优势利用还包括继续研究和开发利用野生园艺植物资源,我国的野生园艺植物资源非常丰富,有野生果树 73 科、173 属、1 076 种及 81 个亚种、变种和变型;有野生蔬菜 213 科、2 822 种;野生花卉就更多,仅新疆就有 156 属、1 087 种。近几十年来,野生果树如山葡萄、猕猴桃、刺梨、越桔、酸枣、沙棘、树莓等和野生蔬菜如蕨菜、薇菜、苋菜、苦苣菜、水飞蓟、落葵、猴头菌等的开发利用都取得了很好的成就。随着野生资源的深入调查研究,我国野生园艺植物的利用与开发必定有更广泛的发展前景。

2. 大力发展绿色食品,积极开拓有机园艺 20 世纪 80 年代我国首先组织实施了无公害蔬菜的生产技术,后又扩大到粮食、果树及其他农产品。近些年来我国在广泛倡导生产无公害食品生产的基础上,又于 1989 年首次提出了绿色食品(Green food)概念。1995 年,中国绿色食品发展中心又正式发布了绿色食品标准,并定义为“经专门机构认定,许可使用绿色食品标志的安全、优质、营养食品”。我国是世界上第一个由政府倡导开发绿色食品,即参照国外相关食品标准,结合我国国情,将绿色食品分为 A 级和 AA 级。AA 级大体等同于国外有机食品或生态食品,与国际相关行业接轨,果品基本要求达到 AA 级。其生产过程中禁止使用有害的化学合成肥料、农药和食品添加剂。国际上则发展有机(生态)食品并早在 1972 年即成立了国际有机农业运动联合会(IFOAM),将有机(生态)食品定义为根据有机农业和有机食品生产加工标准而生产、加工、经授权的有机食品颁证单位颁发的证书,供人们食用的一切食品。有机食品生产中不得使用化学合成物质、辐射和基因工程获得的生物及其产物,维持可持续农业发展的生产体系。在园艺上,国外提出了有机园艺(Organic horticulture)和生态园艺(Ecological horticulture)。从长远看,这是一种发展方向,应积极开拓。

3. 观光及设施园艺迅速发展,多种园艺形式不断展现 观光园艺(Visiting horticulture)、都市园艺(City horticulture)、旅游园艺(Traveling horticulture)均有相似的内涵,都是配合休闲、旅游的园艺,是现代农业发展到一定阶段和人们生活达到一定水平的必然产物。随着我国经济的

迅速发展及都市化进程的加快,集经济、旅游、休闲、生态、科普等多功能为一体的观光园艺业,必将在我国尤其是大、中城市周边得到迅速发展。同时设施园艺(Installation horticulture)即利用太阳能调节热量的反季节栽培,如各种温室、大棚、遮阳网等发展也非常迅速。近年来还不断展现出多种园艺植物种植形式:诸如市场园艺(Market gardening),即自采果园、自采菜园、自采花圃等;社区园艺(Society-district gardening),即在楼房之间种植园林树木、花卉、草坪、果树、蔬菜等;家庭园艺(Household gardening),即在家庭的楼顶、阳台、室内栽种园艺植物;微型园艺(Miniature gardening),即在一定容器内栽培园艺植物。有的学者还提倡运输园艺(Transport horticulture),即主张适地适栽,建立生产基地,在最适地区规模化生产园艺产品,哪里需要往哪里运输。在交通发达的今天,这也不愧是一种好方法。总之,多种形式园艺生产并举,有利于进一步促进园艺产业的发展与兴盛。

三、园艺植物科学研究的意义与任务

科学研究是人类创造知识、整理修改知识和开拓知识新用途的探索工作。近半个世纪以来,园艺事业得到了迅速发展,园艺植物的科学研究取得了可喜成就,特别是近20多年来,园艺事业的发展速度是前所未有的,园艺植物的研究如种质资源的发掘、保存与利用;优良新品种的引选育;高产优质高效的配套管理技术;产前、产中、产后各环节的配套措施;贮藏保鲜及加工技术;现代生物技术等方面都取得了世人瞩目的成果。但是应该看到,与世界上园艺植物科学研究和生产的先进国家相比,我国园艺植物的生产与研究仍存在较大差距,还有许多问题需要研究和解决,如我国的园艺植物种质资源尚未得到很好地充分发掘和利用,尤其是抗性资源的利用;在园艺植物的生产栽培中仍然存在品种良莠不齐,良种区域化未完全实现,病虫害危害严重,缺乏科学的土肥水配套管理和整形修剪技术,单位面积产量低,产品质量较差等问题;产品的防腐保鲜、贮藏加工、运输销售等方面仍存在很多问题;在设施栽培和生物技术研究方面还比较落后。在果树方面,树种及品种结构不合理,苹果、梨、柑橘超过果品总量的60%,而且各种类中中、晚熟品种所占比例仍然较大,品质欠佳;优质果率仅为40%左右,能达到精品果标准的产品只占总产量的5%左右;采后处理及贮运手段整体落后,加工能力严重不足。在蔬菜方面,种植技术水平不高,采后处理、贮运方式落后,产品深加工与发达国家相比处于落后水平。在花卉方面,只重视扩大生产规模,忽视提高单位面积产量,专业化、规模化生产程度低,生产方式落后,花卉质量差,缺乏国际竞争力。由此可见,园艺植物的科学研究任重而道远。已有成果的取得依靠的是科学研究,现有问题的解决仍需要依靠科学研究,所以园艺植物科学研究是推动园艺产业科研与生产不断向前发展的源动力。

今后园艺植物科学研究的主要任务有:研究园艺植物生产与外界环境的关系;选择培育优质高产高效的园艺植物种类、品种及砧木;进一步研究解决快速育苗和无病毒苗木繁育技术;研究合理的栽植密度、土肥水管理、整形修剪和病虫害防治技术;研究各植物种类、品种的高产、稳产、优质、高效的配套技术;研究如何提高品质、创品牌的综合技术;研究产品采收适期及其采后商品化处理销售等技术措施;研究园艺植物信息网络、市场流通、科技开发、产业化建设、社会化服务等方面存在的问题,即改进与促进措施。

第一章 园艺植物科学试验研究概述

马克思早就提出了科学技术是生产力的基本观点，当今更加强调“科学技术是第一生产力”。“科学技术是生产力发展的重要动力，是人类社会进步的重要标志。现代国际间的竞争，说到底是综合国力的竞争，关键是科学的竞争”。科学技术对生产力和社会及经济的发展有极其显著的作用。本章将简要介绍有关科学技术、科学研究的一些基本知识，并概述园艺植物科学试验研究的特点、方法和程序。

第一节 科学技术和科学研究的概念与分类

1. 科学 (Science)

(1) 概念 科学是个难以界定的名词，前人对科学已有若干解释，但到目前为止，还没有一个为世人所公认的定义。因此，人们更多地是从一个侧面对科学的本质特征加以揭示和描述。最早是用拉丁文“scientia”表述科学概念的，英文的“science”也是由拉丁文衍生而来的，英文对 science 的解释是：Knowledge which can be made into a system and which usually depends on seeing and testing facts and stating general natural laws。中文对科学概念的解释主要有：科学是有关客观世界规律及其改造途径的学问。科学是反映自然、社会和思维等客观规律的知识体系或学问。科学是世界观、社会意识、人类经验总结、技术预测、人类活动的组织形式。由此可见，关于科学的定义，不管定语怎么变化，科学就是一种学问或一种知识。

(2) 分类 根据科学研究的对象，科学可分为三大类：

- ①自然科学 (Natural science)：以自然界为对象，研究自然发展规律的科学。
- ②社会科学 (Social science)：以人类社会为对象，研究社会发展规律的科学。
- ③思维科学 (Thinking science)：以人类思维为对象，研究思维发展规律的科学。

钱学森把科学作了较细的划分，共分为九个门类，即自然科学、社会科学、数学科学、系统科学、思维科学、人体科学、军事科学、文艺理论和行为科学。

园艺植物科学研究属于自然科学的范畴，自然科学的主要任务是研究自然界中物质的形态、结构、性质和运动规律及其在实践中的应用。其目的在于认识自然和改造自然。因此，就其研究的直接目的来说，自然科学通常划分为基础科学和应用科学两类。

基础科学 (Basic science)：有时也称之为理论科学或纯粹科学，它是应用科学的理论基础。通常划分为数学、化学、天文学、地学、生物学、力学等。

应用科学 (Applied science)：有时也称之为（广义的）技术科学，它是研究如何把基础理论转化为应用，如何指导生产技术的科学。

人们习惯上把基础科学称为（狭义的）自然科学，由于应用科学称为技术科学，通常简称技术，故基础科学又常简称为（狭义的）科学。科学与技术的区别和联系见表 1-1。