



普通高等教育“十二五”国家级规划教材



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



面向 21 世纪 课 程 教 材

Textbook Series for 21st Century

园艺通论

第 4 版

Yuanyi Tonglun

朱立新 李光晨◎主编



中国农业大学出版社

ZHONGGUONONGYEDAXUE CHUBANSHE



普通高等教育“十二五”国家级规划教材



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



面向 21 世纪课程教材

园艺通论

第 4 版

朱立新 李光晨 主编

中国农业大学出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本教材是国家级“十二五”规划教材。其主要特点是将果树、蔬菜、观赏园艺植物和药用植物各方面的知识进行有机整合,融会贯通,以基本概念、基础知识和基本技能为主。全书共有11章:第1章绪论,第2章园艺植物的分类,第3章园艺植物的生物学特性,第4章园艺植物的繁殖,第5章园艺植物品种改良,第6章种植园管理技术,第7章园艺植物保护,第8章园艺产品的采收、贮藏与市场营销,第9章园艺产品安全生产规范,第10章设施园艺,第11章休闲园艺。本教材容量大,内容系统广泛,知识更新快,写作质量高,应用面广。可作为园艺专业的专业基础课教材,也可作为农业科学类如农学、植保、食品、资源与环境、农村发展、农业经济、农业推广、农业工程等专业的园艺概论课教材以及其他有关专业师生和科技人员学习的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

园艺通论/朱立新,李光晨主编. —4版. —北京:中国农业大学出版社,2015.4
ISBN 978-7-5655-1165-3

I. ①园… II. ①朱…②李… III. ①园艺 IV. ①S6

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第016454号

书 名 园艺通论 第4版

作 者 朱立新 李光晨 主编

策划编辑 张秀环

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 010-62818525,8625

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 2015年4月第4版 2015年4月第1次印刷

规 格 787×980 16开本 26印张 480千字

定 价 49.00元

责任编辑 张秀环

责任校对 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

图书如有质量问题本社发行部负责调换

编写人员

主 编 朱立新(中国农业大学)
 李光晨(中国农业大学)

参编人员 (以姓氏拼音字母为序排列)

 龚荣高(四川农业大学)

 罗正荣(华中农业大学)

 牛铁泉(山西农业大学)

 潘学军(贵州大学)

 张国珍(中国农业大学)

 张 娟(塔里木大学)

 张 文(中国农业大学)

 钟凤林(福建农林大学)

 朱元娣(中国农业大学)

前 言

《园艺通论》(general horticulture)是高等农业院校为非园艺专业本科生开设的必修或选修课教材,适用于农学、植保、农业资源与环境、农业经济、农村发展、生物学、生物技术、食品、农业工程与农业机械化等院系本科生教学,综合院校到农业院校攻读硕士、博士的研究生选修以及农业干部培训等。

《园艺通论》以现代园艺的新理论、新概念和新技术,使学生对园艺有一个既全面又概括的了解,为进一步学习园艺各分支学科的知识打下一定基础。第4版《园艺通论》对第3版的内容作了一定的调整和补充,去掉了“名、优、新、特园艺产品生产技术及园林设计概要”,取而代之的是“休闲园艺”;第6章增加了园艺植物的逆境管理,删减了植物生长调节剂的应用;第9章园艺植物的安全生产规范进一步充实了内容,第10章设施园艺补充了设施生产技术管理要点。另外,对部分章节顺序进行了调整,这样更利于理顺园艺生产各环节之间的关系。

本书注重基本概念、基本理论和基本技术的知识传授,理实相兼,图文并茂,易读易懂,是非园艺专业学生的园艺入门书,也是农业战线管理干部学习和了解园艺的指南书。

本书最早于1988年由原北京农业大学非正式出版,全部由本校教师编写,主编李光晨,参编的还有潘季淑、苏润宇、汪维景、邢卫兵等。1992年科学技术文献出版社出版,也是全部由本校教师编写,主编李光晨,参编的还有邢卫兵、李正应、张承和、朱立新。2000年中国农业大学出版社重新出版,请其他院校的教师参加编写,主编李光晨,副主编朱立新,本版被列为“面向21世纪课程教材”。2005年中国农业大学出版社再版,主编朱立新、李光晨,仍然是“面向21世纪课程教材”。2009年中国农业大学出版社再出新版,已被列入“普通高等教育‘十一五’国家级规划教材”,主编朱立新、李光晨,参编人员补充了新生力量,除了第2版参编的张文、张国珍、朱元娣(中国农业大学),郭图强(塔里木大学)外,还有牛铁泉(山西农业大学)、潘学军(贵州农业大学)、龚荣高(四川农业大学)、陈超(海南大学)和林碧英(福建农林大学)参加编写。这次再版作为第一批“普通高等教育‘十二五’国家级规划教材”已是第4版,人员亦有变化,有些老师由于工作繁忙不再参与编写。因此本版教材的编写人员是:主编朱立新、李光晨,参编人员有张文、张国珍、朱元娣(中国农业大学),罗正荣(华中农业大学),张娟(塔里木大学),牛铁泉(山西农业

大学),潘学军(贵州大学),龚荣高(四川农业大学)和钟凤林(福建农林大学)。

选用本教材的高等院校越来越多,社会上一些干部培训单位和高职院校也选用本教材,这鼓舞编者树立信心,把该书编写得更好,成为结构基本稳定、内容不断更新的精品教材,与时俱进,日臻成熟和完善。美国有一本《园艺学》面世已近百年,50多版。衷心希望这本《园艺通论》也经久延年。这要不断有新人参编,常给本书注入新的内容,使本书达到更高的水平。

欢迎参加教学的老师和广大的学生、读者随时提出对本书的批评指正意见,不吝赐教,非常感谢。

编者

2014年10月谨识于北京

目 录

1 绪论	(1)
1.1 园艺业、园艺学发展简史和现状	(1)
1.1.1 园艺学和园艺产业概述	(1)
1.1.2 园艺学和园艺产业简史	(2)
1.1.3 园艺学和园艺产业现状	(3)
1.2 园艺业在国民经济和社会发展中的地位 and 意义	(4)
1.2.1 园艺产业是我国农业和农村经济发展的支柱产业	(4)
1.2.2 园艺产业在我国城乡统筹发展及和谐社会构建中的积极 作用	(5)
1.2.3 园艺活动的精神作用	(5)
1.3 园艺业发展前景和发展热点	(6)
1.3.1 自然资源的最优化利用	(6)
1.3.2 多元化现代园艺产业的发展与壮大	(6)
1.3.3 园艺产品优质、安全和标准化生产	(7)
1.3.4 园艺业的可持续发展	(7)
1.4 怎样学好“园艺通论”这门课	(7)
1.4.1 园艺通论及其教学内容	(7)
1.4.2 园艺通论的学习方法	(8)
2 园艺植物的分类	(9)
2.1 园艺植物的植物学分类	(9)
2.1.1 孢子植物	(10)
2.1.2 种子植物	(11)
2.2 果树的分类	(18)
2.2.1 按生态学分类	(18)
2.2.2 按生长习性分类	(19)
2.2.3 按叶生长期特性分类	(19)
2.2.4 果树栽培学上的分类	(19)

2.3	蔬菜的分类	(20)
2.3.1	按产品器官分类	(21)
2.3.2	按农业生物学分类	(22)
2.3.3	按对温度的要求分类	(23)
2.4	观赏园艺植物的分类	(23)
2.4.1	按生长习性分类	(23)
2.4.2	按花卉原产地气候型分类	(26)
3	园艺植物的生物学特性	(29)
3.1	根的基本形态和生长发育	(29)
3.1.1	根的功能	(29)
3.1.2	根及根系的类型	(30)
3.1.3	根的变态	(32)
3.1.4	根瘤和菌根	(34)
3.1.5	根的生长发育特点	(35)
3.2	茎的基本形态和生长发育	(36)
3.2.1	茎的功能	(36)
3.2.2	芽的类型和特点	(37)
3.2.3	叶芽的特性	(38)
3.2.4	茎的基本形态和枝的类型	(40)
3.2.5	茎的变态	(42)
3.2.6	茎的生长特性	(44)
3.3	叶的基本形态和生长发育	(46)
3.3.1	叶的功能	(46)
3.3.2	叶的形态	(46)
3.3.3	叶的变态	(50)
3.3.4	叶的生长和叶幕的形成	(51)
3.4	花和花芽分化	(51)
3.4.1	花的形态构造	(51)
3.4.2	花序的类型	(53)
3.4.3	花芽分化的概念	(54)
3.4.4	花芽分化的机制	(55)
3.4.5	花芽分化的类型与时期	(56)
3.4.6	影响花芽分化的环境因素	(57)

3.4.7	花芽分化的调控	(59)
3.5	种子和果实	(61)
3.5.1	种子的基本构造	(61)
3.5.2	果实的类型和构造	(62)
3.5.3	开花与坐果	(65)
3.5.4	果实的生长发育	(68)
3.5.5	果实的品质形成	(70)
3.6	园艺植物的生长发育周期	(74)
3.6.1	生命周期	(74)
3.6.2	年生长周期	(79)
3.6.3	昼夜周期	(84)
3.7	园艺植物的生长发育对环境条件的要求	(85)
3.7.1	温度	(85)
3.7.2	光照	(87)
3.7.3	水分	(88)
3.7.4	土壤与营养	(89)
3.8	园艺植物的器官相关性	(93)
3.8.1	地上部与地下部的生长相关	(93)
3.8.2	营养生长与生殖生长的相关	(94)
3.8.3	同化器官与贮藏器官的生长相关	(96)
4	园艺植物的繁殖	(98)
4.1	种子繁殖	(98)
4.1.1	种子繁殖的概念	(98)
4.1.2	种子繁殖的特点与应用	(98)
4.1.3	影响种子萌发因素	(99)
4.1.4	播前处理	(100)
4.1.5	播种技术	(101)
4.1.6	播后管理	(102)
4.2	嫁接繁殖	(103)
4.2.1	嫁接的概念及优点	(103)
4.2.2	嫁接成活的原理与影响因素	(103)
4.2.3	砧木与接穗的相互影响	(104)
4.2.4	砧木的选择及接穗的采集和贮运	(105)

4.2.5	嫁接时期	(105)
4.2.6	嫁接方法	(106)
4.2.7	嫁接苗的管理	(110)
4.3	扦插繁殖	(111)
4.3.1	扦插的种类及方法	(111)
4.3.2	影响插条生根的因素	(113)
4.3.3	扦插技术	(114)
4.3.4	插后管理	(116)
4.4	压条繁殖	(116)
4.4.1	直立压条	(116)
4.4.2	曲枝压条	(117)
4.4.3	空中压条	(118)
4.5	分生繁殖	(119)
4.6	组织培养	(121)
4.6.1	组织培养的应用	(121)
4.6.2	茎尖培养	(121)
4.6.3	无病毒苗的培育	(123)
5	园艺植物品种改良	(125)
5.1	种质资源与引种	(126)
5.1.1	种质资源	(126)
5.1.2	引种	(130)
5.2	选种	(132)
5.2.1	选种的遗传学基础	(132)
5.2.2	选种的方法	(132)
5.2.3	选种的程序	(135)
5.3	有性杂交育种	(137)
5.3.1	常规杂交育种	(137)
5.3.2	远缘杂交育种	(140)
5.3.3	杂种优势利用	(141)
5.3.4	优势育种与常规育种的异同	(143)
5.4	其他育种途径	(143)
5.4.1	辐射诱变育种	(143)
5.4.2	化学诱变育种	(144)

5.4.3	倍性育种	(144)
5.4.4	生物技术育种	(145)
5.4.5	航天育种	(148)
5.5	良种繁育和种子、种苗检验	(149)
5.5.1	品种退化及原因	(149)
5.5.2	品种保纯和防止退化的方法	(149)
5.5.3	品种的提纯复壮	(150)
5.5.4	良种繁育制度	(150)
5.5.5	种子、种苗检验	(151)
5.6	品种认定、审定及新品种保护	(153)
5.6.1	品种审(认)定	(153)
5.6.2	新品种保护	(155)
6	种植园管理技术	(157)
6.1	园艺植物种植园规划	(157)
6.1.1	种植园规划设计要点	(157)
6.1.2	农业观光园规划	(162)
6.2	园艺植物种植制度	(164)
6.3	园艺植物栽植方式与定植	(166)
6.3.1	园艺植物栽植方式	(166)
6.3.2	园艺植物栽植密度	(167)
6.3.3	园艺植物播种时期和栽植时期	(169)
6.3.4	园艺植物定植方法	(169)
6.4	种植园土肥水管理	(171)
6.4.1	种植园土壤管理	(171)
6.4.2	种植园施肥	(173)
6.4.3	种植园水管理	(178)
6.5	园艺植物的植株管理	(181)
6.5.1	蔬菜的植株调整	(181)
6.5.2	果树的整形修剪	(183)
6.5.3	观赏植物的整形修剪	(192)
6.6	园艺植物的花果管理	(195)
6.6.1	促花措施	(195)
6.6.2	花期调控	(196)

6.6.3	保花保果	(197)
6.6.4	疏花疏果	(198)
6.6.5	果实外观品质的调控	(200)
6.7	园艺植物的逆境管理	(201)
6.7.1	低温危害	(202)
6.7.2	热害	(203)
6.7.3	旱涝灾害	(203)
6.8	植物生长调节剂的应用	(204)
6.8.1	植物生长调节剂的使用	(204)
6.8.2	植物生长调节剂在园艺植物中的应用	(205)
6.8.3	植物生长调节剂应用中的问题	(207)
7	园艺植物保护	(210)
7.1	园艺植物病害及其发生	(210)
7.1.1	植物病害的概念	(210)
7.1.2	植物病害的症状	(210)
7.1.3	植物病害的类别	(211)
7.1.4	病原物的类别及其引发的植物病害	(212)
7.1.5	园艺植物病害的发生	(217)
7.1.6	园艺植物病害的识别与诊断	(220)
7.2	园艺植物虫害及其发生	(222)
7.2.1	昆虫的主要特征	(222)
7.2.2	昆虫的生物学特性	(223)
7.2.3	害虫的种类	(224)
7.3	园艺植物杂草及其他有害生物	(227)
7.3.1	杂草	(227)
7.3.2	鼠害及其他有害生物	(227)
7.4	园艺植物有害生物的综合防治措施	(227)
7.4.1	有害生物综合治理的概念及其基本原则	(227)
7.4.2	有害生物的综合防治措施	(228)
8	园艺产品的采收、贮藏与市场营销	(233)
8.1	园艺产品的采收及采后处理	(233)
8.1.1	确定采收期的依据	(233)
8.1.2	园艺产品的采收方法	(236)

8.1.3	采后处理方法	(238)
8.2	分级、包装和运输	(241)
8.2.1	分级	(241)
8.2.2	包装	(243)
8.2.3	运输	(245)
8.3	园艺产品的贮藏保鲜	(246)
8.3.1	影响园艺产品贮藏的因素	(246)
8.3.2	园艺产品采后成熟与衰老的控制	(249)
8.3.3	逆境伤害	(251)
8.3.4	贮藏方法	(251)
8.4	园艺产品的市场营销	(255)
8.4.1	市场分析	(255)
8.4.2	产品决策	(257)
8.4.3	价格的制定	(259)
8.4.4	市场营销	(260)
8.4.5	开拓国际市场	(261)
9	园艺产品安全生产规范	(264)
9.1	园艺植物环境污染及其治理	(264)
9.1.1	园艺植物大气污染及其治理	(264)
9.1.2	园艺植物水质污染及其治理	(265)
9.1.3	园艺植物土壤污染及其治理	(266)
9.2	无公害园艺产品及其生产规范	(267)
9.2.1	无公害农产品概念与特征	(267)
9.2.2	无公害农产品标志	(268)
9.2.3	生产基地环境质量	(268)
9.2.4	生产资料使用准则	(269)
9.2.5	生产技术规程	(271)
9.2.6	无公害园艺产品标准	(271)
9.2.7	无公害园艺产品认证程序	(273)
9.3	绿色园艺产品及其生产规范	(273)
9.3.1	绿色食品概念与特征	(273)
9.3.2	绿色食品标志	(274)
9.3.3	生产基地环境质量	(275)

9.3.4	生产资料使用准则	(277)
9.3.5	生产操作规程	(278)
9.3.6	绿色园艺产品标准	(278)
9.3.7	绿色园艺产品认证程序	(283)
9.4	有机园艺产品及其生产规范	(284)
9.4.1	有机食品概念与特征	(284)
9.4.2	有机食品标志	(284)
9.4.3	生产基地环境质量	(285)
9.4.4	投入品使用准则	(285)
9.4.5	有机产品的标准	(290)
9.4.6	有机产品认证	(291)
10	设施园艺	(292)
10.1	园艺设施的主要类型	(292)
10.1.1	简易设施类型	(292)
10.1.2	塑料薄膜覆盖	(296)
10.1.3	温室	(303)
10.2	园艺设施的环境特点及其调控	(313)
10.2.1	设施条件下光照环境及其调控技术	(313)
10.2.2	设施条件下温度环境及其调控技术	(315)
10.2.3	设施条件下湿度环境及其调控技术	(316)
10.2.4	设施条件下气体环境及其调控技术	(317)
10.2.5	设施条件下土壤环境及其调控技术	(319)
10.3	设施园艺的生产技术管理要点	(320)
10.3.1	设施栽培的主要种类	(320)
10.3.2	设施栽培的茬口安排	(320)
10.3.3	设施条件下的温度、湿度、光照管理	(322)
10.3.4	设施条件下的土肥水及用药管理	(323)
10.4	无土栽培	(326)
10.4.1	无土栽培的类型及特点	(326)
10.4.2	营养液的配制及其管理	(328)
10.4.3	立体栽培	(329)
11	休闲园艺	(331)
11.1	观光园艺	(332)

11.1.1	观光园艺的功能	(332)
11.1.2	观光园艺景区规划设计原则	(332)
11.1.3	观光采摘园区规划	(334)
11.2	室内植物造景	(335)
11.2.1	室内环境与植物选择	(335)
11.2.2	造景	(336)
11.3	果树盆景制作	(337)
11.3.1	果树盆景选材及造型	(338)
11.3.2	果树盆景制作要点	(340)
11.3.3	果树盆景上盆与养护	(342)
11.4	插花制作	(344)
11.4.1	插花的艺术风格	(344)
11.4.2	插花构图原则	(346)
11.4.3	插花基本形式	(349)
11.4.4	插花制作要点	(353)
11.5	干花制作	(355)
11.5.1	干花花材种类	(355)
11.5.2	干花制作技术	(356)
11.5.3	干花艺术加工	(358)
附录	主要园艺植物中文、拉丁文学名和英文名称	(359)
园艺通论	实验指导	(370)
实验 1	果树种类和果园	(370)
实验 2	蔬菜种类和菜园	(371)
实验 3	花卉种类识别	(372)
实验 4	园艺设施种类、结构及性能观测	(373)
实验 5	园艺植物的生长和开花结果习性观察	(374)
实验 6	园艺植物产品器官识别	(375)
实验 7	园艺植物的播种育苗	(376)
实验 8	园艺植物的嫁接技术	(377)
实验 9	园艺植物的扦插育苗	(379)
实验 10	园艺植物的花芽分化观察	(380)
实验 11	草本园艺植物的植株调整	(381)
实验 12	木本园艺植物的整形修剪	(383)

实验 13	园艺植物的授粉	(384)
实验 14	园艺产品品质分析	(386)
实验 15	观赏园艺植物的应用	(390)
实验 16	主要园艺植物病害调查	(390)
实验 17	主要园艺植物害虫田间调查方法	(393)
实验 18	现代化园艺高科技园区参观考察	(394)
实验 19	园艺产品市场参观考察	(395)
实验 20	芽苗类蔬菜生产技术	(396)
参考文献	(399)

1 绪论

【内容提要】

- 园艺业、园艺学发展简史和现状
- 园艺业在国民经济和社会发展中的地位和意义
- 园艺业发展前景和发展热点

1.1 园艺业、园艺学发展简史和现状

1.1.1 园艺学和园艺产业概述

“园艺”是由“园”和“艺”组成的复合词。《辞源》中有“植蔬果花木之地，而有藩者”为“园”；《论语》中称“学问技术皆谓之艺”。因此，栽培蔬果花木之技艺，可称之为“园艺”。

汉语“园艺”一词最早见于《English and Chinese Dictionary》(第二卷)。英国传教士 Lobscheid(1867)首次将英文“horticulture”一词译为“园艺”，并解释为“种园之艺”。英文“horticulture”一词源自拉丁文“hortus”(垣篱、墙壁等围绕物之意)和“cultura”(栽培、管理)。可见，园艺一词的最初含义中英文是一致的，但现代园艺并不局限在垣篱之内。英文“gardening”通常也被译为“园艺”，且作为“horticulture”同义语；此外，英文“agriculture”(农业)一词是由“agri”和“culture”组成，“agri”是拉丁语“ager”复数形式，有“平的、自己所有的土地”之意；“agriculture”意即“在平的土地上耕种(谷物)”，与在垣篱之内种植园艺植物明显有别。

Bailey(1925)在其著作《The Standard Cyclopedia of Horticulture》中将“园艺”分成“果树学或果树栽培”、“蔬菜学或蔬菜栽培”、“花卉栽培”，以及“造园业”四大部分。石井勇义(1944)在《园艺大辞典》中将“园艺”解释为在园圃或温室等场所从事果树、蔬菜和花卉的集约化农业生产活动，并对其产品进行加工处理，或者是以花卉为主要素材创造新的综合美的艺术活动；后者包括花卉装饰、盆栽和造园。现代园艺学主要包括果树学、蔬菜学和观赏园艺学(花卉学)，造园部分已与园艺学