



面向 21 世纪 课 程 教 材
Textbook Series for 21st Century

园艺产品贮藏运销学

邓伯勋 主编

园艺 园林 农学等专业用

中 国 农 业 出 版 社

Storage-Transportation and Marketing of Horticultural Products

ISBN 7-109-07532-X



9 787109 075320 >

ISBN 7-109-07532-X/F-903

定价: 32.10 元

面向 21 世纪课程教材
Textbook Series for 21st Century

1-762343
D38

园艺产品贮藏运销学

邓伯勋 主编

园艺 园林 农学等专业用

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

园艺产品贮藏运销学 / 邓伯勋主编. —北京: 中国农业出版社, 2002.7

面向 21 世纪课程教材

ISBN 7-109-07532-X

I. 园... II. 邓... III. ①园艺作物—贮藏—高等学校—教材②园艺作物—运输—高等学校—教材③园艺作物—销售学—高等学校—教材 IV. F762.33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 040211 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 夏之翠 李 燕

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2002 年 7 月第 1 版 2002 年 7 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/16 印张: 22.75

字数: 560 千字 定价: 32.10 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

序

园艺产品是保健营养的必需品，亦是发展农业经济的重要商品。园艺产品易腐烂变质，不耐贮运，影响季产年销和周年供给。特别是我国加入 WTO 后，必须进一步增进园艺产品的品质和商品价值，提高产品的竞争力。

近 20 多年来，园艺产业和经济发展迅猛，人民对生活质量的要求不断提高。水果、蔬菜和花卉的生产及消费不仅仅是单纯的满足于产量的增加，更重要的是满足消费的需要。2000 年我国水果产量由 1952 年的 200 多万 t 增加到 6 000 万 t，这是世界上前所未有的发展速度。蔬菜和花卉的发展水平与果树同步，1997 年蔬菜总产量达 3.45 亿万 t，1999 年鲜花总产量为 45 亿枝，生产形势喜人。但品质良莠不齐，管理落后，销售困难等原因导致园艺产品腐烂的现象时有发生，甚至不少地方出现有砍树现象。重视园艺产品产前、产中和产后的管理技术和相应的设备，保持收获后新鲜良种的品质，延长贮藏期，从而获得应有的经济效益，是当前迫切的任务。要做好园艺产品贮藏运销工作，必须掌握园艺产品的市场前景、生理特性和它们对环境条件的特殊要求，以及满足这些条件所需设施、设备、原理、性能和操作技术，才能最大限度地延缓产品的衰老，保证优良品质是前提。

《园艺产品贮藏运销学》以园艺产品经济建设为中心，密切联系商品市场的实际，内容广泛，很值得一读。该教材在章文才教授 1953 年编著的《新鲜果实包装贮藏运销学》基础上得到了全面发展。阐述了现代国内外有关贮藏、运输和销售的基本理论、基本知识与基本技能。尤其是有关营销等部分，达到了专业改造方面的宽口径、厚基础、重实用的要求，有利于培养本科生分析问题和解决问题的能力，是一部好教材。该书的出版，将对我国园艺产业化经营起到有利的推动作用。

周山涛
2002 年 6 月

内 容 简 介

全书以果品、蔬菜和花卉产品为研究对象，其主要内容有：①园艺产品的营养物质及其医疗保健作用；②影响园艺产品贮运寿命的因素；③园艺产品的采后生理；④成熟与衰老的原理及调控；⑤贮运保鲜和商品化处理；⑥质量标准与检测；⑦市场调查与预测；⑧园艺产品商品、定价、流通和促销策略；⑨国内外园艺产品市场与营销策略。

本教材根据市场经济和教学改革的需要，收集了国内外最新成果，集果品、蔬菜和花卉的贮运营销为一体，以采后生理和市场理论为基础，以延缓衰老、减少损耗、提高产品的竞争力、少投入、高效益为目标，研究园艺产品化学成分的作用、变化规律及调控技术，现代贮运技术和营销策略，以及国内外市场需求等。按宽口径、厚基础、重应用的指导思想，注重了教材内容的改革和创新，有利于培养学生经营园艺产品的综合能力，被教育部列入高等教育“面向 21 世纪课程教材”，并被农业部列入全国高等农业院校“十五”规划教材。本教材适合于高等农林院校的园艺、园林、农学等相关专业的本专科生使用，也可供有关专业的教师和科技人员学习或参考。

主编 邓伯勋 (华中农业大学)

编委 王兰菊 (河南农业大学)

王彩云 (华中农业大学)

王仁才 (湖南农业大学)

李兰芝 (华南热带农业大学)

范淑英 (江西农业大学)

徐 凯 (安徽农业大学)

秦 文 (四川农业大学)

审稿 周山涛 (中国农业大学)

李嘉瑞 (西北农林科技大学)

前 言

本教材被教育部列入高等教育“面向 21 世纪课程教材”，并被农业部列入全国高等农业院校“十五”规划教材。编写组根据我国政治、经济、科技和教育等改革的形势，结合我国园艺产品生产的发展、国内外市场需求、人民生活水平不断提高的需要，以及我国园艺事业的特色，特别是对加入 WTO 后怎样提高我国园艺产品的竞争力，整合了果品、蔬菜贮藏学，发展了花卉贮藏保鲜学和果品、蔬菜、花卉营销等内容。本教材是一部宽口径、厚基础、重应用、培养学生经营园艺产品综合能力的现代教科书。

《园艺产品贮藏运销学》集有关的自然科学、社会科学、技术科学和经济科学为一体，专门研究果品、蔬菜和花卉的贮藏和运输、市场与营销等问题。主要内容包括园艺产品的营养价值及作用、采后生理生化的变化规律；周年供给、减少损耗和增进商品价值的技术手段；开拓国内外市场，创造新产品，促进销售，增加收入，发展经济等策略，以及解决园艺产品品质差、产品难卖等重要问题的经验和方法。本学科是在园艺产品收获的基础上研究发展再生产；在市场经济的条件下研究贮藏技术；在自然科学和技术科学的基础上研究社会科学和经济科学。总之，本学科是以科学理论为基础，贮藏保鲜技术为重点，以市场为导向，以提高园艺产品的竞争力为突破口，以少投入、高效益为目标的一门综合性交叉学科。

《园艺产品贮藏运销学》建立在园艺界著名的章文才教授 1953 年创始的《新鲜果品包装贮藏运销学》和 1989 年编写的《果品商品经营学》试用教材的基础上，1998 年以来本教材在华中农业大学教改过程中进行了反复修正，已试用三届。随后又组织 7 所农林院校的有关专家历时 2 年的认真研讨，进一步完善了教材内容。编写组统稿会议于 2001 年 7 月在武汉华中农业大学召开进一步研讨了教材的改革思路及内容，在统一认识的基础上，重新拟定了教材编写大纲，确定了全书为 16 章 65 节。根据编写人员教学研究的背景，采取分工合作的方式，完成各章节的编写。由邓伯勋负责全书统稿，编写绪论和第一、三、六章，参编第四、五、七、十、十一、十三、十五、十六章；王仁才编写第二、十三章；秦文编写第四章；刘继红编写第五章，参编第十四章；王兰菊编写第七章；周涛编写第八章；王彩云编写第九、十六章，参编第五章；徐凯编写第十、十四章；范淑英编写第十一、十二，参编第十六章；吴掇编写第十五章；李兰芝参编第七章；李小明参编第五、九章；李永忠参编第六章；王华利参编第八章；李应征参编第十章；彭开诗参编第十六章。

本书是我国第一部集果品、蔬菜和花卉的贮藏运销、营养价值及作用于一书的综合性教材，涉及学科多、内容广、要求高、编写难度大。因此，尽管在 9 所院校编审人员共同努力下完成了编写重任，但由于编者的理论和业务水平有限，加之时间仓促，书中不妥之处难以避免。所以殷请使用本教材的师生和读者提出宝贵意见，以便再版修改。

编写过程中得到了华中、河南、湖南、华南热带、江西、安徽、四川等农业大学和湖北省对

外经济贸易厅和中国农业出版社的大力支持，华中农业大学教务处冯永平副处长指导研讨了教材编写大纲，龙超安、成协设和周防震在统稿和校对中做了大量工作。中国农业大学周山涛教授、西北农林科技大学李嘉瑞教授对本教材给予了深切关怀和认真审阅，认为本教材内容广泛，国内首创，是一部好教材。谨此表示衷心的感谢。

编 者

2002年4月28日

目 录

序

前言

绪论	1
一、园艺产品贮藏运销的作用	1
二、园艺产品贮藏运销的基本要求	2
三、我国园艺产品贮藏运销的成就	3
四、园艺产品贮藏运销业的发展	4
五、园艺产品贮藏运销学的研究内容	5
第一章 园艺产品的营养物质及作用	7
第一节 园艺产品的营养成分及保健作用	7
一、蛋白质	7
二、氨基酸	7
三、脂肪	8
四、糖类	8
五、维生素类	8
六、纤维素	10
七、矿物质及微量元素	10
第二节 园艺产品的医疗作用	12
一、果品的医疗作用	12
二、蔬菜的医疗作用	13
三、花卉的医疗作用	16
第二章 影响园艺产品贮运的采前因素	20
第一节 生物因素	20
一、种类和品种	20
二、植株田间生育状况	22
第二节 生态因素	23
一、温度	23
二、光照	24
三、水分	24

四、其他生态因素	25
第三节 农业技术因素	25
一、矿质营养与施肥	25
二、灌溉	26
三、修剪与疏花、疏果	26
四、采前喷药	27
第三章 园艺产品的采后生理	29
第一节 园艺产品化学成分及其在采后的变化	29
一、水分及无机成分	29
二、维生素类	30
三、碳水化合物	31
四、有机酸	33
五、单宁	33
六、色素	34
七、氨基酸与蛋白质	35
八、芳香物质	36
九、酶	36
第二节 园艺产品的呼吸代谢	37
一、呼吸作用	37
二、园艺产品的呼吸高峰	42
三、呼吸强度与贮藏寿命的关系	44
四、呼吸跃变产生的原因	44
第三节 乙烯与园艺产品的成熟及衰老	46
一、乙烯的生物合成途径	46
二、乙烯合成与蛋氨酸循环	48
三、乙烯的生理作用	49
四、激素对乙烯作用的影响	51
五、乙烯的作用机理	52
第四节 园艺产品的失水及调控	53
一、失水对产品的影响	53
二、影响失水的因素	54
三、防止产品失水的措施	55
第四章 成熟与衰老及调控	57
第一节 园艺产品细胞结构的变化	57
一、细胞器	57

二、细胞壁	57
三、角质层和蜡质	57
四、开孔	58
五、细胞间隙	58
第二节 园艺产品的成熟与衰老	58
一、成熟与衰老	58
二、成熟与衰老的化学变化	59
三、酶在成熟与衰老中的作用	61
第三节 环境条件对成熟衰老的调控	62
一、温度	63
二、相对湿度	64
三、气体成分	64
第四节 理化调控技术	66
一、辐射处理	66
二、化学处理	69
第五章 园艺产品商品化处理	73
第一节 采收时期及方法	73
一、适时采收	73
二、采收方法	75
第二节 果品商品化处理	77
一、分级	77
二、涂蜡	79
三、包装	80
第三节 蔬菜商品化处理	84
一、整修与洗涤	84
二、预冷	85
三、保鲜处理	87
四、分级与包装	88
第四节 花卉商品化处理	89
一、花卉的分级	89
二、花卉的包装	91
第六章 园艺产品的贮藏方式	93
第一节 简易贮藏	93
一、堆藏、沟藏	93
二、窖藏	94

三、其他简易贮藏	95
第二节 通风库贮藏	96
一、类型与特点	96
二、通风贮藏库的设计	97
三、通风库的使用与管理	98
第三节 机械冷藏	99
一、机械冷藏库的类型及特点	99
二、机械冷藏库制冷原理	99
三、制冷系统	100
四、冷藏库建设的要求及使用管理	100
第四节 气调贮藏	101
一、气调贮藏的原理与特点	102
二、气调贮藏的影响条件	102
三、气调贮藏的类型与应用	103
第五节 减压贮藏	105
一、减压贮藏的原理	106
二、减压贮藏的主要设备	106
三、减压贮藏的优点	107
四、减压贮藏的不足和管理特点	107
第七章 果品贮藏	109
第一节 仁果类主要果品贮藏	109
一、苹果、梨的耐藏性	109
二、采收期与贮藏寿命	111
三、贮藏方式与管理措施	112
第二节 柑橘贮藏	118
一、柑橘的耐藏性	118
二、柑橘的采收与贮前管理	119
三、贮藏方式与管理措施	120
第三节 香蕉贮藏	122
一、贮藏特性	122
二、香蕉贮运流程	123
三、催熟	125
第四节 浆果类主要果品贮藏	125
一、葡萄贮藏	125
二、猕猴桃贮藏	129
第五节 核果类主要果品贮藏	131

一、桃、李品种的耐藏性	131
二、采收与包装	131
三、贮藏技术及管理措施	131
第六节 荔枝、芒果、龙眼的贮藏	133
一、荔枝贮藏	133
二、芒果贮藏	135
三、龙眼贮藏	136
第七节 坚果类主要果品贮藏	137
一、板栗贮藏	138
二、核桃贮藏	139
第八章 蔬菜贮藏	141
第一节 叶菜类及花菜类蔬菜贮藏	141
一、大白菜贮藏	141
二、绿叶菜贮藏	143
三、花椰菜贮藏	145
第二节 果菜类蔬菜的贮藏	146
一、番茄贮藏	146
二、辣椒贮藏	149
三、黄瓜贮藏	151
第三节 茎菜类蔬菜贮藏	152
一、蒜薹贮藏	152
二、马铃薯贮藏	155
三、洋葱贮藏	157
四、大蒜贮藏	158
五、莲藕贮藏	159
第四节 根菜类蔬菜的贮藏	160
一、萝卜、胡萝卜贮藏性状	160
二、采收及病害控制	161
三、贮藏条件及方法	161
第五节 食用菌贮藏	162
一、贮藏性状	163
二、采收及病害防治	163
三、贮藏条件及方法	163
第九章 花卉贮藏保鲜	165
第一节 影响切花贮藏保鲜品质的主要因素	165

一、内部因素	165
二、外部因素	169
第二节 花卉的贮藏保鲜技术	171
一、冷藏	171
二、气调贮藏	172
三、减压贮藏	172
第三节 切花保鲜剂	173
一、切花保鲜剂的种类	173
二、切花保鲜剂的主要成分	174
三、切花贮藏保鲜实例	175
第十章 园艺产品质量标准与检测	178
第一节 园艺产品质量	178
一、质量的概念与评价	178
二、质量要素	178
第二节 园艺产品质量标准	179
一、质量标准的含义及作用	179
二、标准分类	180
三、质量标准的内容	181
第三节 园艺产品的检验	183
一、检验方法	183
二、检验内容	184
三、园艺产品验收	186
第十一章 园艺产品市场调查与预测	188
第一节 市场调查概念及其内容	188
一、市场调查概念	188
二、市场调查内容	189
第二节 市场调查方法	190
一、人员访问调查法	190
二、通讯调查法	190
三、观察、实验调查法	191
四、抽样调查法	191
五、问卷调查法	192
第三节 市场预测内容及方法	194
一、市场预测概念及种类	194
二、市场预测内容	195

三、市场预测方法	196
四、市场预测步骤	198
第四节 市场调查和预测人员的基本素质	199
一、思想品德素质	199
二、专业素质	199
三、身体素质	200
第十二章 园艺产品商品策略	201
第一节 园艺产品的寿命周期	201
一、整体产品概念	201
二、园艺产品寿命周期	202
三、产品寿命周期各阶段的营销策略	203
四、延长产品寿命周期的主要方法	205
第二节 产品优化组合	206
一、产品组合的概念	206
二、产品组合的评价方法	207
三、产品组合策略	208
第三节 新产品的开发	209
一、新产品的概念和种类	209
二、新产品开发的必要性	210
三、新产品开发的条件和方式	211
四、新产品开发的程序	212
第四节 园艺产品的包装及商标	213
一、园艺产品的包装	213
二、产品的商标	214
第十三章 园艺产品定价策略	216
第一节 价格的作用与特点	216
一、价格的作用	216
二、价格特点	217
第二节 价格及价格体系的构成	218
一、价格形式	218
二、价格的构成	218
三、价格表示方法	219
四、价格体系	219
第三节 价格弹性及定价	221
一、价格弹性	221

二、价格制定	222
第十四章 园艺产品流通策略	226
第一节 流通特性及内容	226
一、流通的概念和意义	226
二、流通要求及效应	226
三、流通过程及内容	227
第二节 流通机构和形式	228
一、流通机构	228
二、流通形式	228
第三节 流通渠道	230
一、流通渠道的特点及作用	230
二、流通渠道的选择	232
三、选择流通渠道的策略	232
第四节 园艺产品的运输	233
一、预冷及检疫	233
二、运输的环境条件	234
三、园艺产品的运输要求	234
四、运输工具及设备	235
第十五章 园艺产品促销策略	239
第一节 园艺产品促销的概念和意义	239
一、促销的概念	239
二、促销的手段与作用	239
第二节 人员推销	240
一、人员推销的功能与作用	240
二、人员推销的步骤与方法	241
三、推销人员的选拔与管理	243
第三节 广告策略	244
一、广告的作用及设计要求	244
二、广告的媒体及其选择	245
三、广告策略的类型	247
四、广告预算与效果评价	247
第四节 公共关系	248
一、公共关系的概念及内容	248
二、公共关系的作用与原则	248
三、公共关系活动方式与实施	249