



高等职业教育（专科）“十三五”规划教材

Guoshu
Baoxian yu Jiagong

果蔬

第2版

保鲜与加工

王丽琼

徐凌

主编



中国农业大学出版社

CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY PRESS



高等职业教育(专科)“十三五”规划教材

果蔬保鲜与加工

第2版

王丽琼 徐 凌 主编

中国农业大学出版社

• 北京 •

内 容 简 介

本教材以从事果蔬保鲜加工生产、经营岗位所必需的基本知识和基本技能为引导,参照相关职业标准和职业取证的要求,以培养学生的职业技能、创新思维和职业素养为目标。以真实的工作任务为载体设计教材。由 14 个模块 28 个任务组成。

教材内容主要涵盖果蔬加工岗前培训、果蔬采收及商品化处理、果蔬产品保鲜与配送的主要方法、主要果蔬保鲜技术、主要果蔬加工方法等。

本教材适用于高等职业技术学院绿色食品生产与检验专业、食品加工技术专业、农产品贮藏加工专业、园艺产品保鲜加工专业、食品营养与检测专业等。也可用于果蔬贮藏与加工教学或从事果蔬贮藏与加工生产的企业培训员工。

图书在版编目(CIP)数据

果蔬保鲜与加工 / 王丽琼,徐凌主编. —2 版. —

北京:中国农业大学出版社,2018.1

ISBN 978-7-5655-1976-5

I. ①果… II. ①王… ②徐… III. ①果蔬保藏-研究 ②果蔬加工-研究 IV. ①TS255.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 011621 号

书 名 果蔬保鲜与加工 第2版

作 者 王丽琼 徐 凌 主编

策划编辑 姚慧敏

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.caupress.cn>

经 销 新华书店

印 刷 北京时代华都印刷有限公司

版 次 2018年1月第2版 2018年1月第1次印刷

规 格 787×1 092 16 开本 21.25 印张 500 千字

定 价 49.00 元

责任编辑 韩元凤

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

C 编写人员 CONTRIBUTORS

主 编 王丽琼(北京农业职业学院)
徐 凌(辽宁农业职业技术学院)

副主编 师进霖(云南省玉溪农业职业技术学院)
蒋萌蒙(河南农业职业学院)
李鹏林(北京农业职业学院)
车玉红(新疆农业职业技术学院)

参 编 李 娟(河北旅游职业学院)
邱广艳(河北旅游职业学院)

本教材根据《教育部关于加强高职高专教育人才培养工作意见》和《关于加强高职高专教育教材建设的若干意见》等精神编写。除可作为食品类、园艺类高职高专的必修课教材外,亦可作为果蔬加工相关人员岗前、就业、转岗的培训教材。

本教材采用模块、任务的形式编写,以任务为基本单元,以完成任务的过程为主线,将知识点和技能点穿插其中。内容力求实用、新颖,贴近生产需求。真正做到让学生在“做中学”“学中做”的认知规律,学生通过完成一个个任务,较好地掌握本门课程的知识 and 技能。

本教材编写中尤其重视体现教材的适用性、科学性、先进性,任务实施编写中是以果蔬生产企业中果蔬保鲜加工实际生产工艺过程为主线,按果蔬保鲜与加工相关岗位技能需求实施,所学技能能满足果蔬企业发展的实际需要,同时,本教材纳入果蔬在配送中的保鲜技术等新内容。目前,同类高职高专教材中涉及的果蔬保鲜知识有的已过时。随着市场变化及电商及物流的大量兴起,果蔬运输中的保鲜与配送已经成为目前果蔬市场发展的新趋势,因而本教材体现了与时俱进,有一定的先进性和前瞻性。

本教材每个任务都明确了学习目标,通过知识链接方便学生学习,任务完成后还有自测训练,以方便学生能及时了解自己学习的效果。本教材小贴士的编写内容能增加学生对日常生活中与果蔬保鲜加工相关知识的了解,以激发学生的学习兴趣和对果蔬保鲜加工的关注。本教材保鲜部分里的果蔬病害图片做成了二维码,以增加学生的学习兴趣,加工部分里还安排了一些案例,做成了二维码,以方便各高等职业院校根据本校实践条件及区域特点选用。

全书共分为 14 个模块 28 个任务,王丽琼和徐凌任主编,王丽琼负责全书的统编定稿。

由于作者水平有限,加之时间仓促,收集和组织材料有限,错误和不足之处在所难免。敬请同行专家和广大读者批评指正。

编者
2017 年 8 月

C 目录 CONTENTS

模块一 岗前培训	1
学习单元一 果蔬保鲜加工在国民经济和食品工业中的意义	3
学习单元二 国内外果蔬保鲜加工的发展状况和存在的问题	5
学习单元三 果蔬保鲜加工企业对员工的要求	11
模块二 果蔬保鲜基础知识	15
任务1 果蔬内在品质的构成与测定	17
【学习目标】	17
【任务描述】	18
【知识链接】	18
学习单元一 果蔬内在品质的构成与测定	18
学习单元二 采前因素对果蔬贮藏的影响	24
【自测训练】	28
【小贴士】	28
任务2 果蔬采后生理变化对果蔬品质的影响及控制方法	29
【学习目标】	29
【任务描述】	30
【知识链接】	30
学习单元 果蔬采后生理变化对果蔬品质的影响及控制方法	30
【自测训练】	44
【小贴士】	44
模块三 果蔬采收及商品化处理	45
任务1 果蔬采收	47
【学习目标】	47
【任务描述】	48
【知识链接】	48
学习单元 果蔬采收	48

任务2 果蔬采后商品化处理	52
【学习目标】.....	52
【任务描述】.....	53
【知识链接】.....	53
学习单元 果蔬采后商品化处理	53
【自测训练】.....	58
【小贴士】	58
模块四 果蔬保鲜与配送技术	61
任务 果蔬保鲜与配送技术	63
【学习目标】.....	63
【任务描述】.....	64
【知识链接】.....	64
学习单元一 果蔬保鲜技术	64
学习单元二 果蔬保鲜配送要求	75
学习单元三 果蔬保鲜配送技术要点	77
【自测训练】.....	81
【小贴士】	81
模块五 主要水果保鲜技术	83
任务1 仁果类保鲜技术控制	85
【学习目标】.....	85
【任务描述】.....	86
【知识链接】.....	86
学习单元 仁果类保鲜技术控制	86
【自测训练】.....	93
【小贴士】	93
任务2 核果类保鲜技术控制	94
【学习目标】.....	94
【任务描述】.....	95
【知识链接】.....	95
学习单元 核果类保鲜技术控制	95
【自测训练】	103
【小贴士】	104
任务3 浆果类保鲜技术控制	105
【学习目标】	105
【任务描述】	106
【知识链接】	106
学习单元 浆果类保鲜技术控制	106

【自测训练】	112
【小贴士】	113
任务4 干果类保鲜技术控制	114
【学习目标】	114
【任务描述】	115
【知识链接】	115
学习单元 干果类保鲜技术控制	115
【自测训练】	122
【小贴士】	122
模块六 主要蔬菜保鲜技术	123
任务1 叶菜类保鲜技术控制	125
【学习目标】	125
【任务描述】	126
【知识链接】	126
学习单元 叶菜类保鲜技术控制	126
【自测训练】	136
【小贴士】	136
任务2 根茎菜类保鲜技术控制	138
【学习目标】	138
【任务描述】	139
【知识链接】	139
学习单元 根茎菜类保鲜技术控制	139
【自测训练】	151
【小贴士】	151
任务3 果菜类保鲜技术控制	152
【学习目标】	152
【任务描述】	153
【知识链接】	153
学习单元 果菜类保鲜技术控制	153
【自测训练】	162
【小贴士】	162
任务4 食用菌保鲜技术控制	163
【学习目标】	163
【任务描述】	164
【知识链接】	164
学习单元 食用菌保鲜技术控制	164
【自测训练】	170
【小贴士】	170

任务5 蒜薹、花菜保鲜技术控制	171
【学习目标】	171
【任务描述】	172
【知识链接】	172
学习单元 蒜薹、花菜保鲜技术控制	172
【自测训练】	176
【小贴士】	177
模块七 果蔬加工基础知识	179
任务1 果蔬加工品种类及加工原理认知	181
【学习目标】	181
【任务描述】	182
【知识链接】	182
学习单元一 果蔬加工品种类	182
学习单元二 果蔬加工品腐败的原因	183
学习单元三 果蔬加工运用的原理和手段	185
【自测训练】	187
【小贴士】	188
任务2 果蔬加工对原辅料的要求	189
【学习目标】	189
【任务描述】	190
【知识链接】	190
学习单元一 果蔬加工对原料的要求	190
学习单元二 果蔬加工对水质的要求和处理	192
学习单元三 果蔬加工对其他辅料的要求	196
【自测训练】	197
【小贴士】	198
任务3 果蔬原料预处理	199
【学习目标】	199
【任务描述】	200
【知识链接】	200
学习单元 果蔬原料预处理	200
【自测训练】	213
【小贴士】	213
模块八 果蔬罐头加工技术	215
任务 果蔬罐头加工	217
【学习目标】	217
【任务描述】	218

【知识链接】	218
学习单元一 果蔬罐头加工方法	218
学习单元二 果蔬罐头加工时容易出现的问题及预防措施	226
【自测训练】	227
【小贴士】	227
【加工案例】	228
模块九 果蔬汁加工技术	229
任务 果蔬汁的加工	231
【学习目标】	231
【任务描述】	232
【知识链接】	232
学习单元一 果蔬汁加工方法	232
学习单元二 果蔬汁加工时容易出现的问题及预防措施	237
【自测训练】	240
【小贴士】	240
【加工案例】	240
模块十 果蔬糖制品加工技术	241
任务1 果脯加工	243
【学习目标】	243
【任务描述】	244
【知识链接】	244
学习单元一 果蔬糖制品的类别及特点	244
学习单元二 果脯加工方法	246
学习单元三 果脯加工时容易出现的问题及预防措施	248
【自测训练】	250
【小贴士】	250
【加工案例】	251
任务2 果酱加工	252
【学习目标】	252
【任务描述】	253
【知识链接】	253
学习单元一 果酱加工方法	253
学习单元二 果酱加工时容易出现的问题及预防措施	256
【自测训练】	258
【小贴士】	258
【加工案例】	258

模块十一 果蔬腌制品加工技术	259
任务1 泡酸菜加工	261
【学习目标】	261
【任务描述】	262
【知识链接】	262
学习单元一 泡酸菜加工方法	262
学习单元二 泡酸菜加工时容易出现的问题及预防措施	263
【自测训练】	267
【小贴士】	267
【加工案例】	267
任务2 咸菜加工	268
【学习目标】	268
【任务描述】	269
【知识链接】	269
学习单元一 咸菜加工方法	269
学习单元二 咸菜加工时容易出现的问题及预防措施	270
【自测训练】	271
【小贴士】	272
【加工案例】	272
任务3 酱菜加工	273
【学习目标】	273
【任务描述】	274
【知识链接】	274
学习单元一 酱菜加工方法	274
学习单元二 酱菜加工时容易出现的问题及预防措施	275
【自测训练】	277
【小贴士】	277
【加工案例】	277
任务4 糖醋菜加工	278
【学习目标】	278
【任务描述】	279
【知识链接】	279
学习单元一 糖醋菜加工方法	279
学习单元二 糖醋菜加工时容易出现的问题及预防措施	280
【自测训练】	281
【小贴士】	281
【加工案例】	282

模块十二 果蔬速冻品加工技术	283
任务 果蔬速冻	285
【学习目标】	285
【任务描述】	286
【知识链接】	286
学习单元一 果蔬速冻原理	286
学习单元二 果蔬速冻工艺	289
学习单元三 果蔬速冻生产中常见的质量问题及预防措施	293
【自测训练】	294
【小贴士】	294
【加工案例】	294
模块十三 果蔬干制品加工技术	295
任务 果蔬干制	297
【学习目标】	297
【任务描述】	298
【知识链接】	298
学习单元一 果蔬干制方法	298
学习单元二 果蔬干制时容易出现的问题及预防措施	308
【自测训练】	310
【小贴士】	310
【加工案例】	310
模块十四 鲜切果蔬的加工技术	311
任务 鲜切果蔬的加工	313
【学习目标】	313
【任务描述】	314
【知识链接】	314
学习单元一 鲜切果蔬加工方法	314
学习单元二 鲜切果蔬加工时容易出现的问题及预防措施	320
【自测训练】	322
【小贴士】	322
【加工案例】	322
参考文献	323

模块一

岗 前 培 训



学习单元一 果蔬保鲜加工在国民经济和食品工业中的意义

果蔬含有人类生活所需要的多种营养物质,在人们的消费中占有相当大的比重。果蔬的保鲜和加工对果蔬业的发展越来越重要,已逐步成为我国农产品新的经济增长点之一。

一、果蔬保鲜与加工研究的内容

《果蔬保鲜与加工》是一门应用性强的学科,以果品、蔬菜产品的采后处理、保鲜加工为研究对象,涉及学科广泛,以生物学和食品工程学科为基础。解决的是果蔬产品保鲜与加工产业化进程中的关键问题。它借助果蔬保鲜的基本理论知识、掌握果蔬商品化处理、贮运方式和主要果蔬保鲜技术;在保证果蔬产品原料质量的基础上,掌握果蔬罐藏、制汁、糖制、速冻、蔬菜腌制等加工工艺流程及操作要点,积极开发果蔬产品的深加工,增加农产品的附加值,使果蔬产品保鲜加工业的发展成为农村经济发展、农民致富的新增长点。

近年来,随着科学技术的发展,各学科相互渗透,新技术、新方法的不断出现和应用,加工设备的不断改进、加工工艺的不断创新,推动了果蔬保鲜与加工学上了一个新台阶。

二、果蔬保鲜与加工的意义

(一)果蔬产品有较高的营养价值

果蔬是食品的重要组成部分,在每日膳食中所占的比例很大。根据2016年中国居民平衡膳食宝塔要求,每天我们须摄取蔬菜300~500 g、新鲜水果200~350 g。蔬菜和水果主要提供维生素C、胡萝卜素、矿物质及膳食纤维,还提供有机酸、芳香物质及色素;蔬菜和水果基本上不含脂肪,糖类及蛋白质含量也较少,提供具有食疗和保健作用的生理活性物质。除少数含淀粉及糖分较多的果蔬外,一般果蔬都供能较少,属呈碱性食物。

(1)果蔬是维生素C、胡萝卜素和核黄素的重要来源。人体所需的维生素C主要由蔬菜和水果来提供,常见的蔬菜中含维生素C较多的有青椒(柿子椒)、菜花、苦瓜、雪里蕻和芥菜等;常见水果中维生素C含量最多的是新鲜猕猴桃、红枣、山楂、柑橘类、草莓等。果蔬中含有丰富的钙、磷、铁、钾、钠、镁、铜和锰等矿物质,是人体矿物质的重要来源。

坚果中含有类黄酮,能抑制血小板的凝聚、抑菌、抗肿瘤。柑橘中含有胡萝卜素等,能抑制血栓形成,抑菌、抑制肿瘤细胞生长。

(2)果蔬中所含纤维素、半纤维素和果胶是人们膳食纤维的主要来源,能促进消化、减肥瘦身。果蔬中所含纤维素、半纤维素和果胶是人们膳食纤维的主要来源,它们在体内虽不参与代谢作用,但可促进肠道蠕动,帮助消化,加强肠胃功能,可预防便秘,有利于通便,对肠道疾病有一定作用。还可阻止或减少胆固醇等有害因子的吸收。

经常食用果蔬,摄入的热量减少,但新陈代谢的速度不会下降。因为蔬菜富含食物纤维,纤维是不能为小肠所消化的,这有助于促进新陈代谢以及帮助抑制食欲;另外,蔬菜中的蛋白质和糖类都不转化成脂肪,尤其是不含糖分的绿色蔬菜,对减肥更为有利。

(3)果蔬中含有多种生理活性成分,能抗肿瘤。随着科学研究的发展,人们越来越认识到果蔬有助于延迟人体功能退化、防止癌细胞生长及其他慢性疾病。如苹果,日本弘大学的研究证实,苹果中的多酚能够抑制癌细胞的增殖;而芬兰的一项研究更令人振奋,苹果中含有的黄酮类物质是一种高效抗氧化剂,它不但是最好的血管清理剂,而且是癌症的克星。假如人们多吃苹果,患肺癌的概率能减少46%,患其他癌症的概率也能减少20%;法国国家健康医学研究所的最新研究还告诉我们,苹果中的原花青素能预防结肠癌。葡萄中含有一种抗癌微量元素(白藜芦醇),可以防止健康细胞癌变,阻止癌细胞扩散。果蔬中的叶绿素也有抗癌作用。英国科学家发现西兰花中的葡萄糖异硫氰酸盐分解出来的萝卜子素具有抗癌作用。萝卜子素的作用在于激活人体解毒酶,促进大量解毒酶在人体内运动,在致癌物质还没损害正常细胞前,使其随尿排出,有助于降低癌症发病率。营养学家发现豆类蔬菜含有染料木黄酮,近年来,越来越多的证据表明这种天然成分对乳腺癌、前列腺癌、绝经后症候群、骨质疏松症以及心血管疾病具有预防和治疗作用。

南瓜中含有环丙基结构的降糖因子,对治疗糖尿病具有明显的作用;大蒜中含有硫化合物,具有降血脂、抗癌、抗氧化等作用;西红柿中含有番茄红素,具有抗氧化作用,能防止前列腺癌、消化道癌以及肺癌的产生;胡萝卜中含有胡萝卜素,具有抗氧化作用,消除人体内自由基;生姜中含有姜醇和姜酚等,具有抗凝、降血脂、抗肿瘤等作用;菠菜中含有叶黄素,具有减缓老年人的眼睛自然退化的作用。蓝莓被称为果蔬中“第一号抗氧化剂”,它具有防止功能失调的作用和改善短期记忆、提高老年人的平衡性和协调性等作用。从果蔬中分离、提取、浓缩这些功能成分,制成胶囊或将这些功能成分添加到各种食品中,已成为当前果蔬加工的一个新趋势。

(4)预防心脑血管疾病。膳食中缺乏叶酸及维生素B₆、维生素B₁₂,会使血中半胱氨酸水平升高,易损伤血管内皮细胞,促进粥样硬化斑块形成,而补充叶酸对降低冠心病和脑卒中的发病率有重要作用。苹果、柑橘、红菜、菠菜、龙须菜、芦笋及豆类等果蔬中富含叶酸,可预防心脑血管疾病。此外,果蔬中保护心脏、预防心脏病发生的成分还有番茄红素。番茄红素是一种强有力的抗氧化物质,能在血液循环中拮抗和阻止自由基对细胞、DNA和基因的损伤,起保护血管的功能。番茄红素广泛存在于各种果蔬中,以番茄、胡萝卜含量较多。蔬菜中还含有钾,可以降低血压。研究表明,多吃富含钾的果蔬,如香蕉、柑橘、橙、柚子、葡萄、枣、桃、马铃薯、番茄、南瓜、豆类、海藻等,可保持血压正常。

(5)保养皮肤。人体的面部天天暴露在外,受空气中有害物质损伤和紫外线的照射,以致毛细血管收缩,皮脂腺分泌减少,皮肤干燥脱水。果蔬中含丰富的抗氧化物质维生素E和微量元素可以滋养皮肤。果蔬中所含的类黄酮也是一种强力抗氧化剂,可清除自由基,抗衰老。

(二)果蔬保鲜与加工的意义

(1)果蔬保鲜与加工能较好解决果蔬生产的季节性、区域性及易腐性问题。果蔬生产存在着较强的季节性、区域性,这同广大消费者对果蔬的多样性及淡季调节的迫切性相矛盾,因此依靠先进的科学和技术,除了在果蔬生产中采取新品选育,早、中、晚熟品种配套,利于保护地生产等生产措施之外,就需要通过运输、贮藏、加工的方法来调节余缺。尽可能长地保持天然品质和特性的果蔬保鲜成为食品领域中一项重要的课题,它和人们的生活质量息息相关。

果蔬大多数都含有大量的水分,组织脆嫩、营养丰富、体积庞大,在采收之后若无适当的包装、运输、贮藏条件,果蔬很容易腐烂。同时,大部分水果的采收时间主要在8—10月份,鲜食和贮藏不能消化大量果蔬。因此,果蔬加工也是贮藏的另外一种形式。

研究果蔬保鲜技术,做好水果、蔬菜的贮藏保鲜工作,保证旺季不烂,淡季不断,使市场周年均衡供应,对提高经济效益,增加果蔬生产经营者的收入具有重要意义。

(2)提高产品附加值。搞好果蔬加工,可以充分利用和开发当地资源,提高果蔬生产效益,广开就业门路,促进农村商品经济的迅速发展。将生产旺季收获的果蔬通过加工提高其商品价值和经济效益,充分利用农村剩余劳力,改变过去农村乡镇只进行原材料生产的状况,使原料和商品生产相结合,为国家、人民创造更多的财富。新鲜果蔬经商品化处理和深加工可增值2~3倍。如新鲜食用菌3~4元/kg,菌干50~60元/kg;鲜榨果汁比新鲜水果价格高。此外,有些产品新鲜状态食用价值低下,加工后利用价值大为提高,如橘皮、芥菜类蔬菜等。因此,采用适当的加工处理,可以显著提高产品附加值,从而实现果蔬产业良好的经济效益。目前,世界罐头的75%为蔬果罐头;日本、韩国及西欧国家中速冻、腌制和脱水蔬菜占蔬菜产量的20%。

因此,开展果蔬保鲜与加工采后处理、贮藏加工等保藏理论和技术研究意义重大,是实现和提高产品附加值的根本保障。

(3)丰富花色品种,满足人们对食品的多样化需求。人们不仅要求食用新鲜的果蔬,还要求有一些风味特别、花样繁多、食用方便的加工制品。通过加工可以增加果蔬的花色品种,方便食用,并对于活跃市场、满足人民生活日益增长的需要起一定作用。

(4)增加就业机会,促进地方经济和区域性高效农业产业的健康发展。及时针对目前我国的优势和特色农业产业,积极发展果蔬保鲜与加工业,不仅能够大幅度地提高产后附加值,增强出口创汇能力,还能够带动相关产业的快速发展,大量吸纳农村剩余劳动力,增加就业机会,促进地方经济和区域性高效农业产业的健康发展。实现农民增收,农业增效,促进农村经济与社会的可持续发展,从根本上缓解“三农”问题,具有十分重要的战略意义。

学习单元二 国内外果蔬保鲜加工的发展状况和存在的问题

果蔬保鲜与加工业是我国农产品加工业中具有明显比较优势和国际竞争力的行业,也是我国食品工业重点发展的行业。果蔬保鲜与加工业的发展不仅是保证果蔬产业迅速发展的重要环节,也是实现采后减损增值,建立现代果蔬产业化经营体系,保证农民增产增收的基础。

然而,目前我们在这方面的研究和发展与国际相比还存在较大差距。

一、国外果蔬保鲜与加工的特点

(1)已实现了果蔬产、加、销一体化经营。具有加工品种专用化、原料基地化、质量体系标准化、生产管理科学化、加工技术先进及大公司规模化、网络化、信息化经营等特点。同时,发展中国家果蔬加工业近年来也得到长足发展。