

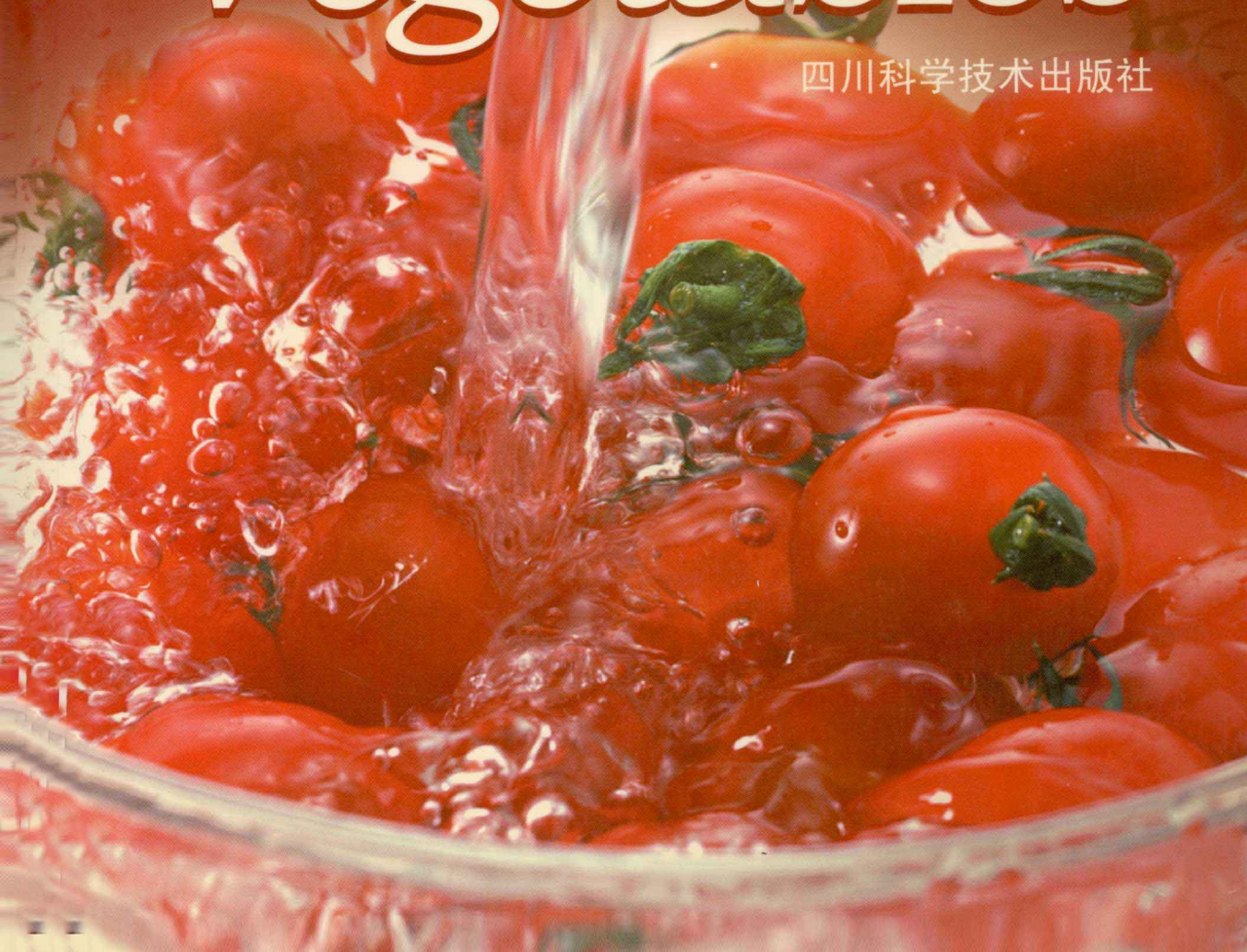
何志礼

现代果蔬食品科学与技术

Modern Food
Science and Technology

On *Fruits* and
Vegetables

四川科学技术出版社



Modern Food Science and Technology on Fruits and Vegetables

现代果蔬食品科学与技术

He Zhili

何志礼

江苏工业学院图书馆
藏书章

Sichuan Science and Technology Publishing House

四川科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

现代果蔬食品科学与技术/何志礼. - 成都:四川科学技术出版社, 2003.2

ISBN 7-5364-5061-3

I. 现… II. 何… III. ①水果加工②蔬菜加工
IV. TS255

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 007718 号

现代果蔬食品科学与技术

作 者 何志礼
责任编辑 李蓉君 杨晓黎
封面设计 韩建勇
版面设计 康永光
责任校对 张 平 王 跃 蓝森辉
责任出版 周红君
出版发行 四川科学技术出版社

成都市盐道街 3 号 邮政编码 610012

开 本 787mm × 1092mm 1/16
印张 10.75 字数 640 千 插页 1

印 刷 成都海丰包装印刷厂
版 次 2003 年 2 月成都第一版
印 次 2003 年 2 月成都第一次印刷
印 数 1-1 000 册
定 价 39.00 元

ISBN 7-5364-5061-3/S·816

■ 版权所有·翻印必究 ■

■ 本书如有缺页、破损、装订错误,请寄回印刷厂调换。

■ 如需购本书,请与本社邮购组联系。

电 话: 86671039 86672823
邮政编码/610012

内 容 简 介

本书叙述了现代果蔬食品科学技术的意义、范围及相关基础理论。书中着重阐述了园产与野生果蔬食品的成分、营养、加工及其生化和理化原理、单元操作和保藏原理等,以及它们在果蔬罐头、果蔬汁、蜜饯果脯、腌渍与发酵果蔬食品、脱水果蔬和冷冻冷藏果蔬、果蔬保健食品和绿色食品等中的应用。并适当例举了若干具有代表性生产实例,同时介绍了果蔬食品要素和品质管理、包装、环境保护和政府法规等,务求保障食品的品质与安全。

本书可以作为高等院校果蔬加工和农产品加工等有关食品专业的教学参考书或教材,也可供科研部门及生产单位科技人员和管理工作者参考。

Brief Introduction on the Content

This book comments on the significance, range and relevant basic theories of modern science and technology on fruit and vegetable foods. It mainly expounds the components, nutrition, processing, the biochemical and physico—chemical principles, unit operation and preservation principles of the garden and wild fruit and vegetable foods. Moreover, it also introduces their application in canned fruits and vegetables, fruit and vegetable juice, preserves and preserved fruits, pickled and fermented fruit and vegetable foods, dehydrated fruits and vegetables, frozen and refrigerated fruits and vegetables, healthy fruit and vegetable foods, and green foods. This book lists some representative production examples. Meanwhile, it introduces the key factors in fruit and vegetable foods and quality management, packing, environment protection and government regulations in order to ensure the quality and safety of the foods.

This book can serve as a teaching reference book or a text book for the teachers and students majoring in such relevant specialties as fruit and vegetable processing and agricultural product processing. It may also serve as a reference book for the technological and management personnel in relevant research and production.

前言

果蔬食品对于平衡膳食结构、防治心血管疾病和肥胖症等的作用已是众所周知。我国内地果蔬年产量达3.6亿吨,位居世界首位。但因处理不当等原因,每年损失竟达750亿元人民币之多。

随着科学的进步和人民生活质量的提高,食品科学正迅速发展,有关论著和书藉很多。有些重要书藉一版再版或多次印刷。如美国Norman N. Potter等的《Food Science》至今已连续出了五版,而天津轻工业学院与无锡轻工业学院合编的《食品工艺学》,自1994年以来已先后十次印刷。一些较专门化的果蔬食品加工图书或小册子也出了不少,但大多着重介绍加工技术,对基本理论或工程原理似乎叙述不足。笔者多年来一直在大学里从事食品科学与技术的教学与科研工作,先后主讲过食品工程原理、食品加工原理、果蔬深加工技术、软饮料与冷饮品工艺学等课程,同时经常接触生产实践中的一些重要问题,熟悉解决问题的主要途径,笔者一些科研成果已先后发表。本书是根据笔者多年来在教学科研中所积累的资料,加以综合整理、补充修改而成,同时,也融入了笔者等一些重要科研成果。本书遵循的原则是,基本科学理论与加工技术并重,国产与野生果蔬并举,以科学理论指导应用技术。其目的是使一些读者,尤其是学生能知其然,更知其所以然,以便融汇贯通,举一反三,提升解决科研与生产实践中实际问题之能力。

本书内容几乎涉及现代果蔬食品科学与技术各个领域,深入浅出地阐述了这门分支科学的一些主要方面和最重要的问题。第一章概述,介绍了现代果蔬食品科学之意义、范围、相关科学、食品添加剂和水、包装、质量保证与环境保护等。第二章在介绍果蔬原料的同时,按照中医之食疗与食养的原则叙述了他们的保健价值。第三、四、五章分别扼要阐述果蔬食品的理化和生化原理、加工单元操作以及罐藏原理。第六、七、八、九、十、十一、十二章分论果蔬罐头、冷冻冷藏果蔬食品、脱水果蔬、腌渍蔬菜、糖渍果蔬、果蔬饮料和发酵果蔬食品之工艺。第十三、十四章,概述了果蔬保健食品与绿色食品之定义、意义、分类和工艺技术及相关法规等,试图弥补其他果蔬食品加工书籍在这方面的不足。书中参考和引用了国内外不少文献和最新科技信息。如王万贤等的《野生食果资源与开发利用》、郭祥超的《果品加工及设备》、(台)褚光清的《食品工业》、(美)Norman N. Potter et al《Food Science》、(美)Dennis R. Heldman et al《Principles of Food Processing》等以及其他文献(详见参考文献)。

著名食品科学家王志民教授,在百忙中抽空审阅原稿并热情作序。四川大学王能勤教授对食品工程问题提出了宝贵意见;多承张涤清、何敬礼两位医学专家教授对保健食品及某些果蔬原料的保健作用之著述不吝赐教;何瑜礼副教授对书中的内容与安排等曾提出不少宝贵建议;在过去工作及此次成书和出版工作中,承蒙成都大学校长张日新、副校长梁昱庆、副校长曾祥基三位教授和教务处、科研处与生物工程系的关怀和支持。四川科学技术出版社有关领导和同志为本书的出版付出了辛勤劳动。笔者谨向被引用文献和资料的所有专家与同行以及上述诸位教授、学者、单位领导与同志致以最诚挚的谢意!

由于长期忙于教学,加以限于时间,书中错误在所难免,诚望读者、专家、同行和朋友们不吝赐教,谢谢!

何志礼

2002.12于成都大学

序 言

食品工业不仅与人们的生活息息相关,在国民经济中也占有重要地位。在我国食品工业产值居各工业门类之首位,许多地方政府都把食品工业作为支柱产业。果蔬食品生产是食品工业的重要组成部分。我国水果、蔬菜产量居世界各国前列,加工方面也取得了很大进展,但与先进国家相比,产品质量、品种和经济效益上的差距也是明显的。随着中国加入 WTO,我们必须努力缩小这一差距,并开发出具有中国特色的果蔬食品。我们希望《现代果蔬食品科学与技术》的出版,对于解决上述问题会有所帮助。

本书全面、系统地介绍了果蔬加工的基本理论、单元操作、原辅料、罐藏、冷藏、干燥与脱水、腌渍、糖渍、果蔬饮料和发酵食品等,有关机理阐述透彻,图文并茂,实用性很强。作者按照食疗、食养的原则,叙述了果蔬的保健功能,在第十三章专门介绍了营养保健食品,具有明显的中国特色和广泛的开发前景,第十四章绿色食品的开发符合现代人对无污染、安全、优质、营养食品的迫切需求,是果蔬食品的发展方向。

本书作者是多年从事食品科学与技术教学和保健食品研究的专家,具有丰富的教学、科研和实践经验。本书不仅参考了大量果蔬加工方面的最新技术资料,也融入了作者本身的科研成果和实践经验,对于解决有关重要问题大有益处。

我很高兴向食品科学与工程专业的学生、老师、有关科研和生产部门的技术人员推荐这部著作,并愿大家一道努力促进果蔬食品之科研、生产的发展,为社会提供更多高品质产品,创造更高的经济效益。

王志民
四川工业学院
2003 年 1 月

Modern Food Science and Technology on Fruits and Vegetables

Foreword

Food industry is not only closely linked to people's life, it also occupies an important place in the national economy. Since the product of the food industry is the highest among all the industrial sectors in China, many local governments take the food industry as their pillar industry. The fruit and vegetable food processing is an important part of the food industry. The value of fruit and vegetable output of our country is among the highest in the world. Our country has also made great progress in food processing. But compared with the leading countries, our country is evident lag behind in terms of quality, variety and economic profit of the product. Facing China's WTO accession, we must make our effort in narrowing this gap and developing the fruit and vegetable foods with Chinese characteristic. We wish the publication of the book "Modern Food Science and Technology on Fruits and Vegetables" will be certainly conducive to the solution of the problems aforementioned.

This book is rich in content. It gives a comprehensive and systematic introduction on the basic theories of fruit and vegetable processing, unit operation, raw auxiliary materials, food canning, food refrigeration, drying and dehydration, pickling, sugar pickling, fruit and vegetable beverage, and fermented foods, etc. This book is of great practical use with its thorough explanation on relevant mechanisms and rich pictures and texts. According to the principle of shiliao and shiyang (Chinese doctor's theory about nutritious and healthy foods), the author expounded the health keeping function of the fruits and vegetables. He especially introduced the nutritious and healthy foods with Chinese characteristic and wide development potential in the thirteenth chapter. The development of green foods in the fourteenth chapter meets the modern people's urgent need of pollution-free, safe and good quality nutritious foods. It is the orientation of the development of fruit and vegetable foods.

The author of this book is an expert who has been engaging in the teaching of food science and technology and the research on healthy foods for many years. He has rich experience in teaching, research and practice. This book has not only referred to many latest technological materials on food and vegetable processing, but also integrated the research achievements and practical experience of the author himself. All these are of great benefit to the solution of the important problems concerned.

I am very glad to recommend this book to the students and teachers majoring in food science and engineering as well as those technological personnel in relevant research and production sectors. I am also willing to promote the research and production of fruit and vegetable foods with all of you and provide more high-quality foods for the society and create higher economic profit.

Prof. Wang Zhimin
Dept. of Food and Biological Engineering,
Sichuan Industrial College
January, 2003



目 录

第一章 概论 1

一、现代果蔬食品科学与技术 1

(一)定义与相关基础科学 1

(二)意义 1

二、四项基础理论之研究 2

(一)营养学 2

(二)食品化学 3

(三)食品微生物学 7

(四)食品卫生学 7

三、加工原理与单元操作 9

(一)食品保藏原理 9

(二)食品工程原理 10

(三)单元操作与设备 10

四、工艺学研究 10

(一)原料与辅料 11

(二)工艺技术 13

(三)质量保证 13

(四)环境保护 19

第二章 园产及野生果蔬原料 22

一、概述 22

(一)园产及野生果蔬之分类 22

(二)果蔬发育生长过程 22

(三)果蔬之前处理 25

(四)果蔬之主要成分与营养 28

二、水果类原料 37

(一)温带落叶水果(22例) 37

(二)温带亚热带常绿水果(7例) 41

三、蔬菜类原料 42

(一)根菜(6例) 42

(二)茎菜(5例) 43

(三)果菜及豆类(9例) 44

(四)叶菜(7例) 46

(五)其他蔬菜及调料等(20例) 47

第三章 果蔬加工理化、生化原理 51

一、颜色与变色之防止 51

(一)概述 51

(二)果蔬中色素及其性质 51

(三)变色之原因 52

(四)变色之防止方法及其应用 52

二、香气、保香与增香 53

(一)香气生理学及化学 53

(二)果蔬之香气 54

(三)保香、调香与增香 55

三、滋味与不良滋味之去除 55

(一)甜味物质及其特性 56

(二)酸味问题 57

(三)咸味问题 58

(四)苦味问题 58

四、沉淀及其防止 58

(一)产生沉淀之原因 58

(二)沉淀之防止 59

五、油水分离与均质 60

(一)油水混合物之稳定性 60

(二)增加液——液非均相体系稳定之方法 60

(三)乳化剂 61

六、氧化与抗氧化 61

(一)非酶氧化及其防止 61

(二)酶促氧化及其防止 63

第四章 果蔬食品加工单元操作 64

一、物料输送 64

(一)流体输送 64

(二)固体输送 65

二、果蔬预处理 66

(一)清洗 66

(二)分级 68

(三)去皮 69

三、破碎和榨汁 70

(一)破碎、压溃和磨碎 71

(二)榨汁 71

四、液——固非均相系分离 73



- (一)过滤 73
- (二)离心分离 75
- (三)沉降与离心沉降 76
- 五、混合与均质 77
 - (一)混合 77
 - (二)均质与乳化 78
- 六、脱气 78
 - (一)真空脱气 79
 - (二)氮气交换脱气 80
 - (三)酶脱气 80
- 七、加热、冷却和冷冻 80
 - (一)加热与冷却 80
 - (二)冷冻 82
- 八、蒸发与浓缩 84
 - (一)真空浓缩 85
 - (二)薄膜浓缩 85
 - (三)冷冻浓缩 86
- 九、蒸馏和浸提 88
 - (一)蒸馏 88
 - (二)浸提 88
- 十、干燥 89
 - (一)对流干燥 89
 - (二)接触干燥 91
 - (三)辐射干燥 91
- 十一、包装 91
 - (一)果汁和果酒包装 92
 - (二)果蔬罐头包装 92
 - (三)果酱包装 92
 - (四)固体包装 93

第五章 食品罐藏原理与技术 94

- 一、概述 94
 - (一)罐头发明与发展 94
 - (二)罐藏食品分类 94
- 二、罐装原理 95
 - (一)杀菌原理及有关问题 95
 - (二)热传递原理及有关问题 98
 - (三)脱气与密封之必要性 102
- 三、罐之种类 103
 - (一)金属罐 103
 - (二)玻罐 105
 - (三)蒸煮袋及纸盒 106

- 四、封罐方法 110
 - (一)金属罐之二重卷封 110
 - (二)玻罐之密封 110
 - (三)蒸煮袋及纸盒封口 110
- 五、制罐步骤 111
 - (一)工艺流程 111
 - (二)操作要点 111
 - (三)脱气处理 113
 - (四)密封处理 114
 - (五)杀菌处理 115
 - (六)冷却处理 118

第六章 果蔬罐头 120

- 一、水果罐头 120
 - (一)菠萝及柑橘罐头 120
 - (二)山楂、苹果、梨、刺梨、桃及杏仁罐头 124
 - (三)猕猴桃果及猕猴桃片罐头 128
 - (四)荔枝、龙眼及枇杷罐头 128
 - (五)什锦水果罐头 129
 - (六)其他水果罐头(3例) 130
 - (七)糖水水果罐头常见质量问题及对策 132
- 二、蔬菜罐头 132
 - (一)蘑菇 132
 - (二)芦笋 133
 - (三)青豆 135
 - (四)番茄 136
 - (五)竹笋 139
 - (六)玉米笋 139
 - (七)野菜(4例) 140
 - (八)蔬菜罐头易产生之质量问题与对策 143

第七章 冷冻冷藏果蔬食品 144

- 一、概述 144
 - (一)食品冷冻冷藏之目的 144
 - (二)食品冷冻冷藏之适用范围 145
- 二、低温防腐基本原理 146
 - (一)食品腐败变质原因 146
 - (二)低温防腐方法及低温之形成 146
 - (三)冷藏之基本要求 148
- 三、低温技术与装置 151
 - (一)冷冻机与冷冻装置 151
 - (二)冷冻剂与冷冻负荷 152
 - (三)预冷与冷冻 154



(四)食品冷冻现象 155

(五)低温冷藏之品质变化 158

四、食品解冻 160

(一)解冻 160

(二)几种实用解冻法及其优缺点 160

五、果蔬食品之冷冻冷藏 161

(一)果蔬冷藏一般问题 161

(二)果蔬冷藏之特点与冷伤 163

(三)新鲜果蔬之呼吸作用与休眠 164

(四)果蔬食品预冷和冷却工艺要求 166

(五)果蔬最佳冷藏条件 166

(六)果蔬冷藏工艺流程及操作要点 169

(七)蔬菜之冷藏(8例) 170

(八)水果之冷藏(3例) 176

(九)冷藏食品货架期之预测 178

第八章 干燥与脱水果蔬食品 182

一、概述 182

(一)干燥与脱水之目的 182

(二)干燥与脱水之区别 182

二、干燥与脱水原理 183

(一)干燥机理 183

(二)常压干燥的三个阶段 183

(三)决定干燥速度之八个因素 183

三、干燥与脱水方法 184

(一)预处理 184

(二)自然干燥法 185

(三)常压干燥与加压干燥法 185

(四)真空干燥法 186

(五)冷冻干燥法 186

四、脱水果实 187

(一)葡萄 187

(二)苹果、梨及山楂 188

(三)樱桃、梅子、山桃及山李 189

(四)红枣及柿子 191

(五)菠萝及香蕉 192

(六)荔枝、龙眼及番石榴 193

五、脱水蔬菜 194

(一)马铃薯及胡萝卜 194

(二)洋葱及大蒜 196

(三)番茄及辣椒 197

(四)菠菜、甘蓝及马齿苋 197

(五)银耳、黑木耳、竹荪、香菇及茯苓 198

(六)蕨菜、薇菜、黄花及竹笋 200

第九章 腌渍蔬菜 202

一、概述 202

(一)腌渍及其目的 202

(二)腌菜之效益 202

(三)腌菜之种类 202

二、腌渍原理 202

(一)食盐之作用 203

(二)蔬菜酶之作用 203

(三)微生物之发酵作用 204

(四)蛋白质之作用 204

(五)辅料之作用 204

三、腌渍工艺 204

(一)工艺流程 204

(二)操作要点 204

(三)半成品之制法 205

四、腌菜 206

(一)湿态发酵腌菜(2例) 206

(二)半干态发酵腌菜(4例) 207

(三)盐渍菜(1例) 209

(四)酱渍菜(4例) 209

(五)糖醋渍菜(2例) 212

(六)虾油渍菜及鱼露渍菜(2例) 212

(七)其他(1例) 213

第十章 果蔬糖渍食品 215

一、概述 215

(一)糖渍果蔬食品之历史 215

(二)糖渍果蔬食品之主要优点 215

二、糖渍果蔬食品分类 215

(一)第二商业部分类及龙桉之分类 216

(二)苏联 H. Б. Сабыров 等分类及美国

W. V. Cruess 之分类 216

三、果蔬糖渍加工预处理 216

(一)选别与分级 216

(二)原料皮层之处理 218

(三)原料肉质之处理 218

四、果酱 219

(一)果酱食品及其主要特点比较 219

(二)加工原理 219

(三)加工方法 221



(四)常见果酱之制作(9例) 223

五、果冻、果糕与果酪 226

(一)果冻(5例) 226

(二)果糕(2例) 227

(三)果酪(2例) 229

六、蜜饯与果脯 229

(一)蜜饯(5例) 229

(二)果脯(7例) 236

七、糖渍蔬菜 239

(一)甘薯脯 239

(二)茄子脯 240

(三)莴笋脯 240

(四)南瓜酱 241

八、其他风味小吃 242

(一)五种山楂类小吃 242

(二)其他四种小吃 244

第十一章 果蔬饮料 247

一、概述 247

(一)果蔬汁之发展与市场情况 247

(二)果蔬汁分类、成分与营养 248

二、基本加工过程 253

(一)工艺流程 253

(二)操作要点 253

三、果汁 254

(一)混浊橙橘汁 255

(二)透明苹果汁 258

(三)浓缩番石榴汁 261

(四)核桃乳 262

(五)野果汁(5例) 263

(六)含汽野果汁(2例) 266

四、蔬菜汁 268

(一)番茄汁 269

(二)泡酸菜汁 271

(三)非酸性蔬菜汁 274

五、植物蛋白饮料 274

(一)豆奶 274

(二)巧克力奶茶 279

六、混合果蔬汁 281

(一)山楂蜜枣饮 281

(二)草莓柠檬果奶 283

(三)山楂果茶 285

(四)冬瓜薏米汁 287

(五)刺梨甘薯叶复合饮料 288

(六)马齿苋番茄浓缩汁 289

七、固体果蔬饮料 289

(一)速溶豆奶茶 290

(二)芦笋固体饮料 291

第十二章 发酵果蔬食品 292

一、概述 292

(一)发酵食品及其特殊意义 292

(二)发酵食品原料及所用微生物 292

二、酿造发酵基本原理 295

(一)酶、发酵形态与方式 295

(二)发酵时产生的化学变化及注意事项 295

(三)有害发酵及其抑制办法 295

三、果酒酿造原理与工艺 296

(一)果酒特点、名称及分类 296

(二)基本原理 296

(三)工艺流程 296

(四)操作要点 297

四、果酒 299

(一)葡萄酒 299

(二)刺梨酒 301

(三)山楂酒 301

(四)猕猴桃酒 302

(五)山荆子酒 303

(六)金樱子蜜酒 303

(七)桑椹酒 304

(八)南瓜酒 305

五、其他有关酒类 306

(一)蒸馏酒(3例) 306

(二)配制酒(8例) 307

六、果醋酿造原理与方法 311

(一)醋的主要成分及其种类与食醋质量标准

311

(二)醋酸菌及种醋 311

(三)酿造原理与方法 312

(四)果醋举例(4例) 312

第十三章 保健食品 315

一、概述 315

(一)保健食品概念与分类 315

(二)人体衰老机理及其影响因素 318



- (三)膳食营养与寿命 318
- (四)中医对延年益寿中草药及食物之现代研究成果 318
- 二、抗衰老保健食品 319
 - (一)速溶红景天豆奶粉 319
 - (二)虫草及虫草食品 324
 - (三)灵芝茶 328
- 三、增强免疫功能的保健食品 330
 - (一)双珍多糖肽之研究 330
 - (二)有机锌、硒膨化玉米粉 332
- 四、保护心血管的保健食品 334
 - (一)山楂降脂饮料 334
 - (二)益尔康 335
- 五、减肥保健食品 335
 - (一)复合苦丁茶 335
 - (二)魔芋精粉 336
- 六、促长与促智保健食品 337
 - (一)壮骨酥心糖 337
 - (二)芝麻核桃乳粉 338
- 七、抗疲劳、抗辐射保健食品 339
 - (一)红景天甜酒 339
 - (二)其他 341
- 八、抗肿瘤保健食品 341
 - (一)沙棘汁 341
 - (二)竹荪多糖胶囊 342
- 九、降血糖及其他保健食品 342
 - (一)维乐粉 342
 - (二)六珍益血粥 343
 - (三)南瓜低脂冰淇淋 344

- (四)竹汁饮料 345
- 十、药膳、药糖果与药茶 346
 - (一)药膳(10例) 346
 - (二)药糖果(2例) 347
 - (三)药茶(2例) 348
 - (四)其他(6例) 349

第十四章 绿色食品 352

- 一、概述 352
 - (一)人类对绿色食品的呼唤 352
 - (二)绿色食品定义 352
 - (三)绿色食品工程 352
 - (四)绿色食品发展及绿色食品工程意义 352
- 二、绿色食品工程要解决的主要技术问题及加工、包装新技术 353
 - (一)绿色食品工程要解决的主要技术问题 353
 - (二)绿色食品加工新技术 353
 - (三)绿色食品包装新技术 354
- 三、绿色食品加工举例 355
 - (一)加工要求及野生果蔬 355
 - (二)蕨菜罐头 355
 - (三)蕨粉 356
 - (四)薇菜干 356
- 四、自制绿色饮料—营养丰富和有食疗作用之果蔬汁 357
 - (一)绿菜汁 357
 - (二)果汁 357
 - (三)复合果蔬汁 358
 - (四)六种具有食疗作用的果汁 358

附录

- 附录一 野菜的营养成分 359
- 附录二 中华人民共和国卫生部令(第46号)
——保健食品管理办法 361
- 附录三 食品中功能性有效成分及生理功能特性 368
- 附录四 美国新的营养标示法 380
- 附录五 果蔬食品科学与技术常用中英文术语对照 386

参考文献 394



Contents

Chapter I Introduction

- I . Modern food sciences and teonology on fruits and vegetables 1
 - (I) Defingition and relative basic sciences 1
 - (II) Significance 1
- II . Four basic and theoretic reaserches 2
 - (I) Nutriology 2
 - (II) Food chemistry 3
 - (III) Food microbiology 7
 - (IV) Food hygiene 7
- III . Processing principles and unit operation on fruit and vegetable foods 9
 - (I) Food preservation principles 9
 - (II) Food engineering principles 10
 - (III) Unit operation and equipments 10
- IV . Processing technology 10
 - (I) Raw materials and materials 11
 - (II) Technology 13
 - (III) Quality requirements 13
 - (IV) Environmental protection 19

Chapter II Garden Products, Wild Fruits and Edible Wild Herb Materials 22

- I . General description 22
 - (I) Classification on garden products wild fruits and edible wild herbs 22
 - (II) Development and growth of fruits and vegetables 22
 - (III) Fruit and vegetable pretreatment 25
 - (IV) Main components and nutrition of natural fruits and vegetables 28
- II . Fruit raw materials 37
 - (I) Deciduous fruits from temperate zone (22 examples) 37
 - (II) Ever green fruits from temperate and subtropical zone (7 examples) 41
- III . Vegetable raw materials 42
 - (I) Root vegetables (6 examples) 42
 - (II) Stem vegetables (5 examples) 43
 - (III) Fruity vegetables, beans and peas (9 examples) 44
 - (IV) Leaf vegetables (7 examples) 46
 - (V) Other vegetables and condiments (20 examples) 47



Chapter III Physico – Chemical and Biochemical Principles For Fruit and Vegetable Processing

- I . Colour, colour change and its reasons 51
 - (I) General description 51
 - (II) Fruit and vegetable food pigment and its properties 51
 - (III) Reason for colour change 52
 - (IV) Prevention methods of colour change and their applications 52
- II . Aroma and its protection and improvement 53
 - (I) Aroma physiology and chemistry 53
 - (II) Fruit and vegetable aroma 54
 - (III) Protection, adjustment and movement of aroma 55
- III . Taste and the removal of bad taste 55
 - (I) Sweet matters and their properties 56
 - (II) Sour taste problem 57
 - (III) Salty taste problem 58
 - (IV) Bitter taste problem 58
- IV . Sediment and its prevention 58
 - (I) Reasons for sediment 58
 - (II) Prevention of sediment 59
- V . Oil and water separation and homogenization 60
 - (I) Stability of oil and water mixture 60
 - (II) Methods to increase stability of heterogeneous system liquid – liquid 60
 - (III) Emulsifying agent 61
- VI . Oxidation and anti-oxidation 61
 - (I) Non – enzyme oxidation and its prevention 61
 - (II) Enzyme oxidation and its prevention 63

Chapter IV Unit Operation in Fruit and Vegetable Foods Processing

- I . Mass transport 64
 - (I) Fluid transport 64
 - (II) Solid transport 65
- II . Fruit and vegetable preprocessing 66
 - (I) Washing 66
 - (II) Grading 68
 - (III) Peeling 69
- III . Crushing and juicing 70
 - (I) Crushing, pressing and grinding 71
 - (II) Juicing 71



- IV. Separation of liquid-solid heterogeneous phase system 73
 - (I) Filtration 73
 - (II) Centrifugal separation 75
 - (III) Subsidence and centrifugal subsidence 76
- V. Mixing and homogenization 77
 - (I) Mixing 77
 - (II) Homogenization and emulsification 78
- VI. Deaerating 78
 - (I) Vacuum deaerating 79
 - (II) Nitrogen exchange deaerating 80
 - (III) Enzyme deaerating 80
- VII. Heating, cooling and freezing 80
 - (I) Heating and Cooling 80
 - (II) Freezing 82
- VIII. Evaporation and concentration 84
 - (I) Vacuum concentration 85
 - (II) Thin-film concentration 85
 - (III) Freezing concentration 86
- IX. Distillation and extraction 88
 - (I) Distillation 88
 - (II) Extraction 88
- X. Drying 89
 - (I) Convection drying 89
 - (II) Contact drying 91
 - (III) Radiation drying 91
- XI. Packing 91
 - (I) Fruit juice and fruit wine packing 92
 - (II) Fruit and vegetable canning packing 92
 - (III) Fruit jam packing 92
 - (IV) Solid packing 93

Chapter V Principles and Technology of Food Canning

- I. General descriptions 94
 - (I) Invention and development of cans 94
 - (II) Classification of canned foods 94
- II. Principles of canning 95
 - (I) Principles and related problems of sterilization 95
 - (II) Principles and related problems of heat transmission 98
 - (III) Necessity of deaerating and can sealing 102
- III. Kinds of cans 103



- (I) Metal can 103
- (II) Glass can 105
- (III) Retort pouch and paper bag 106
- IV . Can sealing methods 110
 - (I) Double seaming of metal can 110
 - (II) Sealing of glass can 110
 - (III) Sealing of retort pouch and paper bag 110
- V . Steps of making cans 111
 - (I) Technological process 111
 - (II) Main points in operation 111
 - (III) Deaerating treatment 113
 - (IV) Can sealing treatment 114
 - (V) Sterilization treatment 115
 - (VI) Cooling treatment 118

Chapter VI Canned Fruits and Vegetables

- I . Canned fruits 120
 - (I) Canned pineapple and canned orange 120
 - (II) Canned hawthorn, apple, pear, Rosa roxburghii Tratt, peach and almond 124
 - (III) Canned kiwi fruit and kiwi fruit slices 128
 - (IV) Canned lichee, longan and loquat 128
 - (V) Mixed canned fruits 129
 - (VI) Other canned fruits(3 examples) 130
 - (VII) Common quality problems in canned fruits and their solution 132
- II . Canned vegetables 132
 - (I) Mushroom 132
 - (II) Asparagus 133
 - (III) Green peas 135
 - (IV) Tomato 136
 - (V) Bamboo shoots 139
 - (VI) Baby corn 139
 - (VII) Edible wild herbs (4 examples) 140
 - (VIII) Quality problems of canned vegetables and their solving 143

Chapter VII Freezing-refrigeration Fruit Vegetable Foods

- I . General descriptions 144
 - (I) Purpose of food freezing and refrigeration 144
 - (II) Applicable range of food freezing and refrigeration 145
- II . Basic principle of low - temperature preservation 146
 - (I) Reasons for food putridity and deterioration 146
 - (II) Method of low - temperature preservation and forming of low - temperature 146



- (III) Basic requirements for refrigeration 148
- III. Low temperature technology and device 151
 - (I) Freezer and freeze equipments 151
 - (II) Refrigerant and refrigeration load 152
 - (III) Precooking and Freeze 154
 - (IV) Food Freeze phenomenon 155
 - (V) Quality change during low - temperature preservation 158
- IV. Food defrosting 160
 - (I) Defrosting 160
 - (II) Several practical defrosting methods and their advantages and disadvantages 160
- V. Refrigeration of fruit and vegetable foods 161
 - (I) General problems concerning refrigeration of fruit and vegetable foods 161
 - (II) Characteristics of refrigeration of fruit and vegetable foods and frost damage 163
 - (III) Respiration and dormancy of fresh fruits and vegetables 164
 - (IV) Precooling of fruit and vegetable foods and technological requirement of cooling 166
 - (V) Best conditions for fruit and vegetable refrigeration 166
 - (VI) Technological process of fruit and vegetable refrigeration 169
 - (VII) Vegetable refrigeration (8 examples) 170
 - (VIII) Fruit refrigeration (3 examples) 176
 - (IX) Expected storage life of refrigeration foods 178

Chapter VIII Drying and Dehydrated Fruit and Vegetable Foods

- I. General description 182
 - (I) Purpose for drying and dehydration 182
 - (II) Distinctions between drying and dehydration 182
- II. Principles on drying and dehydration 183
 - (I) Mechanism drying 183
 - (II) Three stages of non - pressure drying 183
 - (III) Eight factors determining drying speed 183
- III. Drying and dehydration methods 184
 - (I) Pretreatment 184
 - (II) Natural drying method 185
 - (III) Non - pressure and pressure drying method 185
 - (IV) Vacuumdrying method 186
 - (V) Freeze drying method 186
- IV. Dehydrated fruits 187
 - (I) Grape 187
 - (II) Apple, pear and hawthorn 188
 - (III) Cherry, plum, mountain peach and mountain plum 189
 - (IV) Chinese date and persimmon 191
 - (V) Pineapple and banana 192