

中等职业学校食品类专业“十一五”规划教材

果蔬加工技术

河南省漯河市食品工业学校组织编写

严佩峰 主编

桑大席 樊军浩 副主编



化学工业出版社

中等职业学校食品类专业“十一五”规划教材

★果蔬加工技术

河南省漯河市食品工业学校组织编写

严佩峰 主编

桑大席 樊军浩 副主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书是《中等职业学校食品类专业“十一五”规划教材》中的一个分册。主要介绍了果蔬的化学成分及其加工特性、果蔬加工原料及预处理、果蔬罐藏、蔬菜腌制、果蔬糖制、果蔬干制、果蔬汁制品、葡萄酒酿制、果蔬速冻、果蔬综合利用及其他加工技术、果蔬加工技术实验等内容。

本书编写过程中力求理论通俗、够用，结合企业生产实际，突出强调实践教学，注重实践操作能力的培养。因此本教材适合中等专业学校食品类专业学生使用，也可作为果蔬加工企业技术人员的参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

果蔬加工技术/严佩峰主编. —北京: 化学工业出版社, 2007. 11

中等职业学校食品类专业“十一五”规划教材

ISBN 978-7-122-01387-3

I. 果… II. 严… III. ①水果加工②蔬菜加工
IV. TS255.36

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 164356 号

责任编辑: 侯玉周
责任校对: 洪雅妹

文字编辑: 俞方远
装帧设计: 郑小红

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京云浩印刷有限责任公司

装 订: 三河市延风装订厂

720mm×1000mm 1/16 印张 14½ 字数 285 千字 2008 年 3 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 23.00 元

版权所有 违者必究

序

食品工业是关系国计民生的重要工业，也是一个国家、一个民族经济社会发展水平和人民生活质量的重要标志。经过改革开放 20 多年的快速发展，我国食品工业已成为国民经济的重要产业，在经济社会发展中具有举足轻重的地位和作用。

现代食品工业是建立在对食品原料、半成品、制成品的化学、物理、生物特性深刻认识的基础上，利用现代先进技术和装备进行加工和制造的现代工业。建设和发展现代食品工业，需要一批具有扎实基础理论和创新能力的研发者，更需要一大批具有良好素质和实践技能的从业者。顺应我国经济社会发展的需求，国务院做出了大力发展职业教育的决定，办好职业教育已成为政府和有识之士的共同愿望及责任。

河南省漯河市食品工业学校自 1997 年成立以来，紧紧围绕漯河市建设中国食品名城的战略目标，贴近市场办学、实行定向培养、开展“订单教育”，为区域经济发展培养了一批批实用技能型人才。在多年的办学实践中学校及教师深感一套实用教材的重要性，鉴于此，由学校牵头并组织相关院校一批基础知识厚实、实践能力强的教师编写了这套《中等职业学校食品类专业“十一五”规划教材》。基于适应产业发展，提升培养技能型人才的能力；工学结合、重在技能培养，提高职业教育服务就业的能力；适应企业需求、服务一线，增强职业教育服务企业的技术提升及技术创新能力的共识，经过编者的辛勤努力，此套教材将付梓出版。该套教材的内容反映了食品工业新技术、新工艺、新设备、新产品，并着力突出实用技能教育的特色，兼具科学性、先进性、适用性、实用性，是一套中职食品类专业的好教材，也是食品类专业广大从业人员及院校师生的良师益友。期望该套教材在推进我国食品类专业教育的事业上发挥积极有益的作用。

食品工程学教授、博士生导师 李元瑞

2007 年 4 月

前言

本书是为中等职业学校食品类专业而写的教材。《果蔬加工技术》是食品专业的一门重要专业课,长期以来,该课程很少有对口的中职教材,大多沿用本、专科教材,其相对中职学生的知识基础而言,理论偏深奥而系统,鉴于此,我们有针对性地编写了本书。本书根据中职人才培养目标,理论以够用为度,并力求通俗易懂,在内容选择上,突出实用性和可操作性,注重对学生职业岗位能力的培养。

全书共分十一章,第一章至第十章分别介绍了果蔬的化学成分及其加工特性、果蔬加工原料及预处理、果蔬罐藏、蔬菜腌制、果蔬糖制、果蔬干制、果蔬汁制品、葡萄酒酿制、果蔬速冻和果蔬综合利用及其他加工技术。第十一章集中编写了果蔬加工技术实验内容,旨在帮助学生训练实践操作技能,提高实际动手能力。

本书可作为中职食品加工、农畜产品加工等专业教材,也可用作中职相关专业的教学参考书,还可供食品生产与经营者参考使用。

本教材由严佩峰(信阳农业高等专科学校)主编,桑大席(信阳农业高等专科学校)、樊军浩(漯河职业技术学院)副主编。编写人员分工如下:第一、二、三、四章由樊军浩、张桂红(河南省漯河市食品工业学校)编写;绪论、第五、六、七、九、十章由严佩峰、桑大席、马凌云(信阳农业高等专科学校)编写;第八章由孟宏昌(漯河职业技术学院)编写,第十一章由漯河市质量技术监督局的李东亚工程师编写。严佩峰、桑大席和樊军浩拟定了本书的大纲,并负责全书的统稿和定稿。

编写中,承蒙笔者的老师与同行悉心指导和帮助、化学工业出版社和河南省漯河市食品工业学校大力支持,在此深表感谢。

在编写本书时,参考了许多文献、资料,在此一并表示感谢。

由于编者水平有限,书中的不足之处,恳请读者批评指正。

编 者

编 者

2007年6月

目 录

绪论	1
一、目前我国果蔬生产的现状及存在的问题	1
二、发展我国果蔬加工业的对策	3
三、本课程讲授的主要内容及学习方法	4
复习题	5
第一章 果蔬的化学成分及其加工特性	6
第一节 水分	7
一、水分存在形式	7
二、水分活度	7
第二节 糖类物质	8
一、单糖与双糖	8
二、淀粉	9
三、纤维素和半纤维素	10
四、果胶物质	11
第三节 有机酸	13
第四节 含氮物质	14
第五节 糖苷类物质	15
第六节 单宁类物质	16
第七节 色素类物质	17
第八节 矿物质	19
第九节 维生素	19
复习题	20
第二章 果蔬加工原料及预处理	22
第一节 果蔬加工对原料的要求	22
一、果蔬制品与原料种类、品种的关系	22
二、原料成熟度与加工的关系	22
三、原料的新鲜度、安全性与果蔬加工的关系	24
第二节 果蔬加工用水的处理	24
一、水质与产品质量的关系	24
二、加工用水的标准	25
三、加工用水的处理	25
第三节 食品添加剂	29
一、食品添加剂的使用要求	29

二、常用的食品添加剂	29
第四节 原料的预处理	31
一、加工前的储藏	31
二、原料的分级	32
三、原料的洗涤	33
四、原料去皮、切分、去心、去核及修整	35
五、原料制汁	39
六、烫漂与硬化处理	40
七、果蔬的护色处理	42
第五节 半成品的保存	45
一、盐腌处理	45
二、硫处理	45
三、防腐剂的应用	46
四、无菌大罐保存	46
复习题	46
第三章 果蔬罐藏	47
第一节 概述	47
一、罐藏容器	47
二、罐藏原理	49
第二节 果蔬罐头生产技术	53
一、工艺流程	53
二、工艺要点	53
三、果蔬罐头加工实例	59
第三节 果蔬罐头常见问题及控制措施	60
一、胀罐	60
二、罐壁的腐蚀	61
三、变色及变味	62
四、罐内汁液的浑浊和沉淀	64
复习题	64
第四章 蔬菜腌制	65
第一节 蔬菜腌制品的分类	65
第二节 蔬菜腌制的原理	66
一、食盐在腌制过程中的作用	66
二、腌制过程中微生物的发酵作用	67
三、腌菜的色、香、味与脆性	68
四、蔬菜腌制与亚硝胺	69
第三节 蔬菜腌制技术	70

111	一、泡菜的制作	70
113	二、酱菜的制作	73
115	三、盐渍菜的制作	74
117	第四节 蔬菜腌制品常见问题及控制措施	77
118	一、腌制品常见的劣变现象及其原因	77
119	二、控制腌制品劣变的措施	78
121	复习题	79
121	第五章 果蔬糖制	81
122	第一节 糖制品的分类	81
123	第二节 糖制品制作的原理	82
124	一、食糖的性质	82
125	二、食糖的保藏作用	83
126	三、果胶的作用	84
127	第三节 糖制品加工技术	85
128	一、果脯蜜饯类加工技术	85
129	二、果酱类加工技术	89
131	第四节 糖制品常见问题及控制	90
132	一、煮烂和干缩	90
133	二、返砂和流汤	90
134	三、褐变	91
135	四、霉变	91
136	复习题	92
140	第六章 果蔬干制	93
141	第一节 干制机理	93
142	一、干制品的保藏机理	93
143	二、干制过程及其影响因素	94
144	三、果蔬在干制过程中的变化	95
145	第二节 干制的方法与设备	97
146	一、自然干制	97
147	二、人工干制	98
148	三、干制新技术	102
149	第三节 干制技术	103
150	一、工艺流程	103
151	二、操作要点	103
152	第四节 果蔬干制生产实例	108
153	一、果品干制生产实例	108
154	二、蔬菜干制生产实例	111

07	复习题	114
87	第七章 果蔬汁制品	115
15	第一节 果蔬汁的分类	115
77	第二节 果蔬汁加工技术	116
77	一、工艺流程	116
87	二、操作要点	116
09	第三节 果蔬汁加工实例	121
18	一、柑橘汁	121
18	二、苹果汁	125
88	三、番茄汁	128
88	第四节 果蔬汁常见质量问题及控制	130
88	一、果蔬汁的败坏	130
18	二、风味的变化	131
88	三、色泽的变化	132
88	复习题	133
08	第八章 葡萄酒酿制	134
00	第一节 葡萄酒的分类	134
00	第二节 葡萄酒酿制原理	135
00	一、酒精发酵机制	135
10	二、葡萄酒发酵微生物	136
10	三、影响酒精发酵的主要因素	137
30	四、葡萄酒陈酿过程中的化学变化	139
80	第三节 葡萄酒酿制技术	140
80	一、工艺流程	140
88	二、操作要点	141
10	第四节 葡萄酒常见病害及控制措施	152
30	一、生膜	152
70	二、变酸	153
70	三、异味	153
80	四、变色	154
801	五、浑浊	154
801	第五节 几种特殊葡萄酒的酿制技术	154
801	一、味美思的酿制	155
801	二、起泡葡萄酒的酿制	156
801	三、白兰地酒的酿制	158
801	复习题	160
111	第九章 果蔬速冻	162

001	第一节 速冻保藏原理	162
102	一、果蔬冻结	162
103	二、冻结对微生物的影响	164
203	三、冻结对酶的影响	165
303	四、冻结对果蔬的影响	165
403	第二节 速冻方法和设备	166
113	一、冻结室	166
113	二、隧道式鼓风冷冻法	166
213	三、流化冻结法	167
313	四、间接接触冷冻法	167
423	五、浸渍冻结法	168
	六、深低温冻结法	169
	第三节 速冻技术	170
	一、工艺流程	170
	二、技术要点	170
	第四节 速冻果蔬的储运与解冻	174
	一、速冻果蔬的储运	174
	二、速冻果蔬的解冻	176
	第五节 果蔬速冻生产实例	177
	一、果品速冻生产实例	177
	二、蔬菜速冻生产实例	180
	复习题	183
	第十章 果蔬综合利用及其他加工技术	184
	第一节 果蔬中物质的提取	184
	一、色素物质的提取	184
	二、果胶物质的提取	188
	三、有机酸的提取	190
	四、香精油的提取	191
	五、从柑橘果皮渣中提取纤维素	192
	第二节 鲜切果蔬加工	192
	一、鲜切果蔬加工的技术基础	193
	二、鲜切果蔬加工技术	194
	三、鲜切果蔬加工实例	195
	四、鲜切果蔬的质量控制	196
	第三节 超微果蔬粉	197
	一、概述	197
	二、超微粉碎的方法和设备	198

881	复习题	199
881	第十一章 果蔬加工技术实验	201
481	实验一 干红葡萄酒的制作	201
881	实验二 果蔬干制	203
881	实验三 果蔬罐头制作	206
881	实验四 果脯及蔬菜脯的制作	209
881	实验五 果酱及果冻的制作	211
881	实验六 蔬菜腌制	214
881	实验七 水果、蔬菜速冻	216
881	实验八 糖水橘子罐头综合实训	218
881	参考文献	220

绪 论

水果和蔬菜是人们日常生活中不可缺少的副食品，是仅次于粮食的世界第二重要的农产品，同时也是食品工业重要的加工原料。众所周知，新鲜的水果和蔬菜不仅为人体健康提供多种营养物质，同时也是重要的疗效食品。但是，水果和蔬菜属鲜活易腐的农产品，因此，搞好水果和蔬菜的采后加工越来越受到普遍重视。

果蔬加工是以新鲜的水果和蔬菜为原料，依不同的理化特性，采用不同的加工工艺和设备，杀灭或抑制微生物，改变或保持果蔬的原有品质，制成各种制品的过程。果蔬加工的主要制品有脱水蔬菜、果蔬罐头、果蔬速冻制品、蔬菜腌制品、果汁和蔬菜汁饮料、糖制品和果酒等。

果蔬加工品有别于新鲜原料，通过各种手段的加工，抑制了微生物，钝化了内在的酶，使制品的储藏期得以延长。不仅如此，加工还可以消除水果和蔬菜的季节性和区域性差别，满足各地消费者对各种果蔬食品的消费需求，从而达到调节市场、实现全年供应的目的。

一、目前我国果蔬生产的现状及存在的问题

我国地域辽阔，果蔬资源丰富，素有“世界园林之母”的美誉，是世界上许多果蔬品种的发源地之一。我国 1999 年水果总产量达到 6230 万吨，蔬菜总产量为 4.1 亿吨。2000 年我国果品、蔬菜人均占有量达到 284.6kg，比世界蔬菜人均占有量 102kg 高 182.6kg。到 2003 年，我国农产品出口额为 212 亿美元，其中果蔬类产品出口额为 100 多亿美元，超过农产品出口总额总额的 50%。

1. 我国果蔬加工业的发展与现状

我国果蔬加工业在长期的生产实践中，积累了许多宝贵的生产经验，创造了一系列成熟完善的加工技术，形成了丰富多彩的果蔬食品加工业。

我国的果蔬罐头产品已在国际市场上占据绝对优势和大量的市场份额，如橘子罐头占世界产量的 75%，占国际贸易量的 80% 以上；蘑菇罐头占国际贸易量的 65%；芦笋罐头占国际贸易量的 70%。蔬菜罐头年出口量超过 120 万吨，水果罐头年出口量超过 42 万吨。

果蔬速冻加工虽历史不长，但近十几年发展迅速。速冻蔬菜占速冻果蔬总量的 80% 以上，产品绝大部分销往欧美国家及日本，年出口平均增长率高达 31%，年创汇近 3 亿美元。我国的速冻蔬菜生产地主要集中在山东、浙江、江苏、广东及福

建等东南沿海省区。我国速冻蔬菜主要有甜玉米、芋头、菠菜、芦笋、青刀豆、马铃薯、胡萝卜和香菇等 20 多个品种。

我国果蔬汁工业虽然起步较晚,但发展很快。1950 年我国果蔬汁产量基本为零,1981 年年产量达到 5.7 万吨,1994 年年产量跃至 84.8 万吨。浓缩果汁、果酱生产线在短短的十几年中就先后从国外引进了 40 余条,利乐包装线 100 余条,其产品 90% 出口。2003 年,苹果浓缩汁生产能力达到 70 万吨以上,为世界第一;番茄酱产量位居世界第三,生产能力为世界第二。直饮型果蔬汁则以国内市场为主。经过多年的发展,逐步建立了稳定的销售网络和国内外两大消费市场,形成了如汇源果汁、承德露露、海南椰树椰汁等一些著名品牌。

近年来,我国的葡萄酒行业也出现了欣欣向荣的景象。葡萄酒生产企业加快原料基地的建设,引进现代化酿酒设备,采用先进酿造工艺,逐渐扩大产量,涌现出一批以张裕、长城为代表的国内大型葡萄酒生产企业。

我国是世界著名的三大腌菜(即榨菜、酱菜和泡酸菜)的起源地,尤其是榨菜和泡酸菜在世界上享有盛誉。如北京冬菜、酱菜,扬州酱菜,镇江酱菜,涪陵榨菜,云南大头菜,贵州独山盐酸菜,广东酥姜,萧山萝卜干,武汉甜酸芥头等,这些著名产品深受消费者欢迎。近些年来随着市场需求的不断增加,产量稳步增长,尤其是在传统的加工方法中引入了现代科学技术,改进工艺,使得产品实现低盐化、营养化、疗效化、天然化。

我国果品蔬菜干制加工具有悠久的历史,许多果蔬干制品如红枣、柿饼、荔枝干、龙眼(桂圆)干、葡萄干、黄花菜、香菇、木耳、玉兰片、辣椒干等,畅销国内外。改革开放后,脱水蔬菜的加工发展更快。目前我国已是脱水蔬菜生产和出口的主要国家之一,年出口总量达 10 万吨,约占总量的 2/3。尤其现在利用真空冷冻干燥技术(生产的冻干菜)更有取代热风干燥之势。

果脯蜜饯是我国的传统食品,曾在世界上享有一定的声誉。但由于果脯蜜饯含糖高(糖含量 50% 以上)、营养损失大、原果风味差等缺点,其销售出现滑坡现象。但随着对传统加工工艺的改进以及与现代食品加工新技术的有机结合,生产出符合食品发展趋势的低糖、高营养、原果风味浓、色泽自然、种类多样、包装新颖的产品,必将会恢复我国果脯蜜饯“东方美食”的美誉。

2. 我国果蔬生产存在的问题

目前我国果蔬生产总量已稳居世界第一,但由于采收不当、采后商品化处理技术落后、储运条件不妥及储藏加工能力不足等原因,造成的腐烂损耗的水果达到 30%,蔬菜达 40%~50%。每年果品、蔬菜的产后损失量超过 1.5 亿吨,而发达国家损耗率不到 7%。产后损失大大减少了农民收益,挫伤了生产积极性,出现了因销售困难而减少生产甚至砍树的现象。如果通过妥善的储藏加工,就可以避免或减少这一损失。特别是那些残次落果等不适宜鲜销的果蔬和野生资源,通过加工可以变废为宝。除此之外,加工原料的品种选育、引种和原料基地的发展不快,加工

工艺的机械化和现代化速度缓慢,产品附加值低,大多数企业依然是采用半机械化生产,甚至仍是手工作坊式生产,产品标准不健全,产品包装、装潢单调等,与国外发达国家相比都存在着较大的差距,还需针对存在的问题不断加以解决,争取早日与国际全面接轨。

二、发展我国果蔬加工业的对策

近几年来,我国的果蔬加工业无论是加工能力、技术水平、装备硬件条件都取得了较大的进步和快速的发展,但是与国外发达国家相比仍然存在一定的差距。为了缩小差距,更好地与国际市场接轨,重点要做好以下几方面的工作。

1. 加快原料基地建设,实现品种的专用化

合适的原料品种在保证产品品质方面具有重要意义。我国在果蔬加工原料的选育方面取得了一定的进步,但是适合加工的果蔬品种仍然很少,制约了果蔬加工业的良性发展。例如,浓缩苹果汁加工长期以来以鲜食品种为原料进行加工,制约了产品质量的进一步提高,产品的出口价格低,经济效益不高。在脱水果蔬及速冻果蔬方面,加工企业多数没有自己的优质蔬菜加工原料基地,这就影响了产品的品质及企业的良性发展。

2. 增加技术投入,实现加工装备国产化

近几年来,特别是一些大型企业通过引进国外先进的生产设备,果蔬加工业的加工技术水平得到了明显提高,但由于缺乏具有自主知识产权的核心关键技术与关键制造技术,造成了我国果蔬加工业总体加工技术与加工装备制造技术水平偏低,且极不平衡。今后一段时间应着重做好以下几个方面的工作。

(1) 果蔬汁加工领域 重点研发无菌大罐技术、PET^①瓶和纸盒无菌灌装技术、反渗透浓缩技术等,特别是在榨汁机、膜过滤设备、蒸发器、PET瓶和纸盒无菌灌装系统等关键设备方面要有新的突破。

(2) 罐头加工领域 重点实现加工过程中的机械化、连续化程度,减少污染,保证产品质量。

(3) 脱水果蔬加工领域 目前我国生产脱水蔬菜大多仍采用热风干燥技术,设备则为各种隧道式干燥机,而国际上发达国家基本上不再采用隧道式干燥机,而常用效率较高且温度控制较好的托盘式干燥机、多级输送带式干燥机和滚筒干燥机。在喷雾干燥设备方面,我国研发的干燥塔的体积蒸发强度和国外同类产品的体积蒸发强度相比差距很大。

① PET为聚对苯二甲酸乙二酯(聚酯)的英文缩写。目前,这种缩聚物主要应用于食品包装薄膜和纺织品纤维。

(4) 果蔬速冻加工领域 我国果蔬速冻工业,在加工机理和工艺方面的研究不足。在速冻设备方面,目前国产速冻设备仍以传统的压缩制冷机为冷源,其制冷效率有很大限制,要达到深冷就比较困难。应大力发展新的制冷方式和新的制冷装置。在国际上,以液态氮、液态二氧化碳等直接喷洒的制冷装置自20世纪80年代以后就逐渐运用到速冻设备中。

另外,研制相应的设备,改进泡酸菜的传统生产方法;采用新的糖制技术等也是今后发展的重点。

3. 完善标准体系建设

我国的果蔬标准体系仍不完善,标准的可操作性和指导性不强,行业标准相互交叉、重叠,产品标准制定不科学,难以真实反映产品的质量状况;感官指标中描述性语言过多,缺乏量化指标。HACCP已成为国际公认的食品安全保证体系。联合国食品法典委员会(CAC)规定HACCP体系作为食品企业保证食品安全的强制标准,但在我国只是一些出口型企业或大型企业进行HACCP安全质量体系认证,国家对内销企业还没有强制性要求,很多企业对HACCP体系的内涵和意义认识不够,甚至有些已经通过HACCP体系认证的企业,在具体的生产过程中也没有严格按照HACCP体系的要求去执行。

4. 提高原料的综合利用率

我国已发展成为世界果蔬及其加工品的最大出口国,但很多是以半成品的形式出口,到国外后仍要进行深加工或灌装,产品附加值较低,高附加值产品少,特别是对原料的综合利用程度低,皮渣中果胶、果蔬天然香精、膳食纤维、色素、籽油等精深加工产品的产业化核心技术没有突破。

5. 优化重组、规模生产

我国目前果蔬加工企业规模小,抗风险能力差,产品单一,竞争力差,资源得不到合理配置。果蔬加工行业应通过资本运作,逐步进行企业的并购与重组,扩大企业规模,产生一批农业产业化龙头企业,提高与国外企业竞争的能力。

更重要的是,我国果蔬加工企业的研发与创新能力十分薄弱,核心竞争力实质只是所谓的“低价格优势”。在国外,绝大部分企业都设有企业的研发部门或研发中心,进行新产品的开发,一般企业的研发费用占销售收入2%~3%以上。但是,国内的大部分加工企业不重视产品的研发和科技投入,不注重企业人才培养与引进,造成企业研发人才和研发设施缺乏,从而导致企业研发与创新能力差、技术水平落后、产品难以满足市场需求。

三、本课程讲授的主要内容及学习方法

本课程的主要内容有果蔬的化学成分及其加工特性;果蔬加工原料及预处理;果蔬罐藏;蔬菜腌制;果蔬糖制;果蔬干制;果蔬汁制品;葡萄酒酿制;果蔬速

冻；果蔬综合利用及其他加工技术。

果蔬加工技术是一门应用科学，知识面涉及很广，它是以微生物学、食品化学、食品工程原理、食品工厂设计、制冷学及食品机械设备等学科为基础。要学习好果蔬加工，必须具备这些学科相应的基础知识。在学习过程中要重视基础知识、基本理论的学习，同时也要了解先进的生产技术、生产方法，把握果蔬加工发展的趋势。同时加强技能方面的训练，积累生产的经验，在实验与实训过程中要注重与生产实践相联系，应用所学知识解决实验、实训过程中出现的问题，真正为实现我国果蔬加工技术赶上和超过世界先进水平打下扎实的基础。

复 习 题

1. 简述果蔬加工的基本概念、特点及分类。
2. 简述目前我国果蔬加工的现状及存在的问题。

第一章 果蔬的化学成分及其加工特性

果蔬是人们日常生活的主要食品，含有人体所需的许多营养成分，是人类所需矿物质和维生素等的主要食物来源。常见果蔬原料的种类可分为水果和蔬菜两大类。

1. 水果类

(1) 落叶果树类水果

- ① 仁果类：苹果、梨、山楂等。
- ② 核果类：桃、李、杏、梅、樱桃等。
- ③ 浆果类：葡萄、草莓、猕猴桃、桑椹、木瓜等。
- ④ 坚果类：核桃、板栗等。
- ⑤ 杂果类：柿、枣等。

(2) 常绿果树类水果

- ① 柑橘类：柑橘、柚、柠檬等。
- ② 其他类：枇杷、杨梅、荔枝、龙眼（桂圆）、橄榄、芒果等。
- (3) 多年生草本类水果 香蕉、菠萝等。

2. 蔬菜类

蔬菜按食用部分的不同，可分为以下几类。

- ① 根菜类：萝卜、胡萝卜、大头菜、甜菜等。
- ② 茎菜类：竹笋、芦笋、莴笋（莴苣）、葱头、蒜头、姜、芋、马铃薯等。
- ③ 叶菜类：大白菜、卷心菜（甘蓝）、雪里红、菠菜、芹菜、大葱等。
- ④ 花菜类：金针菜等。
- ⑤ 果菜类：青豌豆、刀豆（四季豆）、蚕豆、毛豆、甜玉米、番茄、冬瓜、黄瓜、南瓜等。
- ⑥ 食用菌类：蘑菇、草菇、香菇、金针菇、平菇、木耳等。

果蔬的种类很多，化学成分也十分复杂，按在水中的溶解性可分为两大类，一类是水溶性成分，另一类是非水溶性成分。水溶性成分主要指的是糖类、果胶、有机酸、单宁物质、水溶性维生素、酶、部分含氮物质、部分矿物质等；非水溶性成分指的是纤维素、半纤维素、原果胶、淀粉、脂肪、脂溶性维生素和色素、部分含氮物质、部分矿物质和有机酸盐等。

果蔬的化学成分是生化反应的基质。了解果蔬的化学成分及其加工特性，可以更有针对性地控制果蔬制品的生产过程，得到优良的加工产品。