



面向21世纪高等学校规划教材

Mianxiang 21shiji Gaodeng Xuexiao Guihua Jiaocai

# 果蔬加工学

■ 牛广财 姜桥 主编

GUOSHU  
JIAGONGXUE



中国计量出版社

CHINA METROLOGY PUBLISHING HOUSE



面向21世纪高等学校规划教材

---

Guoshu jiagongxue

---

# 果蔬加工学

牛广财 姜 桥 主编



中国计量出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

果蔬加工学/牛广财, 姜桥主编. —北京: 中国计量出版社, 2010. 8  
面向 21 世纪高等学校规划教材  
ISBN 978-7-5026-3306-6

I. ①果… II. ①牛… ②姜… III. ①水果加工—高等学校—教材 ②蔬菜加工—高等学校—教材 IV. ①TS255.36

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 129595 号

## 内 容 提 要

本书系统地阐述了果蔬加工的基础理论、国内外果蔬加工的先进技术和工艺, 共设十一章, 各章以阐述不同果蔬的加工工艺为主。内容涵盖果蔬加工的基础知识、果蔬罐制、果蔬速冻、果蔬糖制、蔬菜腌制、果蔬制汁、脱水果蔬制品加工、果酒酿造、果醋酿造、鲜切果蔬加工、果蔬原料综合利用等内容。本书将近年来果蔬加工生产中的新技术、新工艺渗透到教材之中, 使教材内容与生产实际紧密结合。

本教材可作为高等院校食品科学与工程、食品质量与安全 and 园艺等相关专业的本科生教材, 也可供从事果蔬加工的技术人员参考。

---

## 中国计量出版社 出版

地 址 北京和平里西街甲 2 号 (邮编 100013)  
电 话 (010) 64275360  
网 址 <http://www.zgjl.com.cn>  
发 行 新华书店北京发行所  
印 刷 北京市媛明印刷厂  
开 本 787mm×1092mm 1/16  
印 张 17.25  
字 数 419 千字  
版 次 2010 年 8 月第 1 版 2010 年 8 月第 1 次印刷  
印 数 1—2 000  
定 价 32.00 元

---

如有印装质量问题, 请与本社联系调换  
版权所有 侵权必究

# 教 材 编 委 会

主 任 陈宗道 刘国普

副主任 刘宝兰 陆兆新 刘树兴 刘静波

委 员 (按姓氏笔画排序)

马汉军	牛广财	邓洁红	白新鹏
刘学军	刘振春	李 波	李代明
李向阳	李宗军	陈力力	张大力
张升晖	陈厚荣	张瑞宇	肖 玫
杨春海	吴卫国	吴少雄	林松毅
武 军	岳喜庆	赵晓红	赵晨霞
赵瑞香	唐克华	高淑云	秦 文
夏 湘	黄广民	黄艾祥	彭珊珊

策 划 刘宝兰 杨庚生

# — 本 书 编 委 会 —

**主 编 牛广财**

(黑龙江八一农垦大学)

**姜 桥**

(青岛农业大学)

**副主编 王 萍**

(东北林业大学)

**王宪青**

(黑龙江八一农垦大学)

**魏文毅**

(黑龙江八一农垦大学)

**慕鸿雁**

(青岛农业大学)

**参 编 (以姓氏笔画为序)**

**王 颖**

(吉林农业大学)

**江慎华**

(江苏大学)

**汤华成**

(黑龙江八一农垦大学)

**李 斌**

(沈阳农业大学)

**杨成君**

(东北林业大学)

**唐彦君**

(黑龙江八一农垦大学)

# 编写说明

---

近年来，随着食品科技的迅速发展和食品新产品的不断推出，人们不仅对各类食品的安全使用问题日益重视，而且对与食品安全相关的各类知识也日益关注。另一方面，为了保障与人民生命和生活息息相关的各类食品的使用安全，政府的相关部门也加大了对食品生产各环节的监管的力度。经过各食品相关主管部门的不懈努力，我国已基本形成并明确了卫生与农业主管部门抓原材料监管、质监部门抓各类食品生产环节的监管、工商部门从事食品成品监管的制度完善的食品监管体系。

目前，食品质量问题已成为全社会关注的焦点。为了适应当前的经济发展，为了从根本上解决与食品质量相关的各类实际问题，需要从最基础的专业教育抓起。这就对我国食品类高校的教育工作提出了更高的要求。

当前，食品行业的快速发展和结构性调整使其对本行业的技术水平、知识结构和人才特点提出了更加具体的要求。因此，为了进一步提高食品专业教材的编写水平，以适应市场对素质全面、适应性强、有创新能力的高技术专门人才的需求，由中国计量出版社牵头组织了西南大学（原西南农业大学）、南京农业大学、山东农业大学、湖南农业大学、四川农业大学、陕西科技大学、吉林农业大学、湖北民族学院和中国农业大学等 59 所高校参与食品质量与安全以及食品科学与工程专业高校教材编写与出版工作。此次的教材编写的出版工作旨在为各食品类相关院校在教材建设方面的信息交流搭建一个平台，以促进各院校之间在教学内容方面相互取长补短，从而使该套教材的参编与使用院校的课程设置更趋合理化，最终培养出更加适应当前社会经济发展的应用型人才。为了达到这一要求，我们必须严把教材写作质量关，想方设法使参编教师的丰富教学实践很好地融入教学理论体系之中，从而推出教师

好教、学生好用的优秀教材。为此，我们特别邀请了许多所知名高校及科研机构的专家从事相关教材的审稿工作，从而为我们成功推出该套框架好、内容新、适应面广并且与国际接轨的好教材提供了必要的保障，以此来满足食品专业高等教育的不断发展和当前全社会范围内食品安全体系建设的迫切需要。

本次教材的编写尤其注重了理论体系的前沿性，不仅将食品科技发展的新理论合理融入教材中，而且使读者通过教材的学习可以深入把握国际食品科技发展的全貌，这对我国新世纪应用型人才的培养大有裨益。相信该套教材的推出必将会推动我国食品类高校教材体系建设的逐步完善和不断发展，从而对国家新世纪人才培养战略起到积极的促进作用。

**教材编委会**

**2010年7月**

# 前 言

## • FOREWORD •

随着社会的进步和人们生活水平的提高，人们越来越注重自身健康。但由于生活模式的改变及环境因素的影响，导致许多与机体机能退化有关的慢性疾病发病率越来越高，严重影响人体健康，降低了人们的生活质量。人们渴望能有确切保健作用的功能食品来调节机体机能，促进身体健康。果蔬加工是我国食品工业的一个重要组成部分，随着果蔬加工技术研究的日趋深入及食品工业的迅猛发展，果蔬加工生产中的一些新技术、新工艺不断涌现。作为高等院校食品科学与工程、食品质量与安全、园艺等相关专业的一门必修（或选修）课，本教材将近年来果蔬加工生产中的新技术、新工艺渗透到教材之中，使教材内容与生产实际紧密结合。本书理论性与实用性兼顾，突出新颖性与学术性，反映果蔬加工的最新技术与工艺。同时，本书尝试在每一章前列出教学目标和主题词，每一章后列出小结及同步测试题，为实现教考分离奠定基础，各校可以根据实际情况参考使用。在编排上每一章节中的一些重要术语配有英文名词。此外，还灵活穿插了一些背景资料、相关链接、延伸阅读等栏目，以提高学生的学习兴趣。

通过本教材的学习，可使学生全面系统地掌握现代果蔬加工的原理与技术，熟悉现代果蔬加工的发展领域和重点方向，能够设计果蔬加工的生产工艺，熟悉并解决生产实践中的一些主要问题，为今后从事果蔬加工的新工艺、新技术研究和新产品的开发奠定基础。

本书共设十一章，由黑龙江八一农垦大学牛广财和青岛农业大学姜桥主编，参加编写的人员分工如下：牛广财编写第一章，第六章第一节、第四节；姜桥编写第七章，第六章第三节；王萍编写第十一章第一节、第二节；王宪青编写



第五章；魏文毅编写第三章、第六章第二节；慕鸿雁编写第二章，江慎华编写第十章，第十一章第七节；唐彦君编写第四章，第十一章第四节、第五节；李斌编写第八章、第九章第一节、第二节；汤华成编写第六章第五节；王颖编写第十一章第三节、第六节；杨成君编写第九章第三节、第四节。全书由牛广财负责统稿。

在编写过程中得到了中国计量出版社、黑龙江八一农垦大学、青岛农业大学、东北林业大学、沈阳农业大学等单位的大力支持与帮助，在此表示衷心的感谢！此外，在编写过程中，参考了大量国内外最新的文献资料，但由于篇幅所限，未能一一加注。在此，向参考的著作和文献资料的作者表示深深的谢意！

由于编者水平有限，编写过程中难免有不足和疏漏之处，敬请广大读者批评指正，以便今后进一步修改、补充和完善。

编者

2010年7月

## 目 录

## • CONTENTS •

<b>第一章 果蔬加工概论</b> .....	(1)
第一节 我国果蔬加工的现状和发展趋势 .....	(1)
第二节 果蔬加工产品分类 .....	(4)
第三节 果蔬成分与加工的关系 .....	(6)
第四节 果蔬的败坏与加工保藏措施 .....	(14)
第五节 果蔬加工原料的预处理 .....	(19)
同步测试 .....	(30)
<b>第二章 果蔬罐制</b> .....	(32)
第一节 果蔬罐制的基本原理 .....	(32)
第二节 罐制容器 .....	(38)
第三节 果蔬罐制对原料的要求 .....	(40)
第四节 罐制工艺 .....	(44)
第五节 果蔬罐制品常见质量问题与控制 .....	(50)
第六节 果蔬罐头生产实例 .....	(53)
同步测试 .....	(56)
<b>第三章 果蔬糖制</b> .....	(59)
第一节 果蔬糖制品的分类与特点 .....	(59)
第二节 果蔬糖制的基本原理 .....	(62)
第三节 果蔬糖制加工工艺 .....	(74)
第四节 果蔬糖制品常见质量问题及控制 .....	(82)
同步测试 .....	(87)
<b>第四章 蔬菜腌制</b> .....	(89)
第一节 蔬菜腌制品的分类 .....	(89)
第二节 蔬菜腌制的基本原理 .....	(91)



## 面向21世纪高等学校规划教材

第三节	蔬菜腌制对原料的要求·····	(107)
第四节	咸菜类、酱菜类、泡酸菜类的加工工艺·····	(110)
	同步测试·····	(119)
<b>第五章</b>	<b>果蔬制汁</b> ·····	(121)
第一节	果蔬汁的分类·····	(121)
第二节	果蔬汁的加工工艺·····	(123)
第三节	果蔬汁常见质量问题与控制·····	(128)
第四节	果蔬汁加工实例·····	(129)
	同步测试·····	(132)
<b>第六章</b>	<b>脱水果蔬制品加工</b> ·····	(133)
第一节	干制的原理·····	(134)
第二节	干制方法和设备·····	(142)
第三节	干制品的包装、贮藏和复水·····	(149)
第四节	果蔬脆片加工·····	(153)
第五节	果蔬粉加工·····	(155)
	同步测试·····	(158)
<b>第七章</b>	<b>果蔬速冻</b> ·····	(160)
第一节	果蔬速冻原理·····	(160)
第二节	果蔬速冻工艺·····	(167)
第三节	速冻方法与设备·····	(168)
第四节	速冻果蔬的解冻·····	(172)
第五节	速冻果蔬的生产实例·····	(172)
	同步测试·····	(176)
<b>第八章</b>	<b>果酒酿造</b> ·····	(177)
第一节	果酒的分类·····	(178)
第二节	果酒酿造的原料·····	(179)
第三节	果酒酿造理论·····	(185)
第四节	红葡萄酒的酿造工艺·····	(191)
第五节	白葡萄酒的酿造工艺·····	(194)
第六节	果酒常见的病害与败坏·····	(195)
第七节	几种果酒生产实例·····	(199)
	同步测试·····	(203)
<b>第九章</b>	<b>果醋酿造</b> ·····	(205)
第一节	果醋酿造理论·····	(205)

第二节	果醋酿造工艺	(208)
第三节	果醋常见的质量问题及控制措施	(210)
第四节	果醋及果醋饮料生产实例	(212)
	同步测试	(216)
<b>第十章</b>	<b>鲜切果蔬加工</b>	(217)
第一节	鲜切果蔬的生理生化变化	(217)
第二节	鲜切果蔬加工工艺	(219)
第三节	鲜切果蔬的保鲜技术	(220)
	同步测试	(223)
<b>第十一章</b>	<b>果蔬原料的综合利用</b>	(225)
第一节	果胶制取	(225)
第二节	籽油和籽蛋白的分离提取	(229)
第三节	多酚的提取分离与纯化	(231)
第四节	膳食纤维的提取	(233)
第五节	果蔬色素的提取与纯化	(235)
第六节	精油提取	(237)
第七节	果蔬中其他功能成分的提取	(239)
	同步测试	(240)
<b>附 录</b>		(241)
	同步测试题参考答案	(241)
<b>参考文献</b>		(259)

# 第一章 果蔬加工概论

## 【教学目标】

1. 了解我国果蔬加工的现状和发展前景。
2. 熟悉果蔬加工产品分类。
3. 了解果蔬成分与加工的关系。
4. 掌握果蔬加工原理，了解果蔬败坏原因及加工保藏方法。
5. 掌握果蔬加工原料预处理的目的是、作用、基本工艺与方法。

## 【主题词】

果蔬加工 (fruit and vegetable processing); 加工产品 (processing products); 果蔬成分 (fruit and vegetable compositions); 果蔬败坏 (fruit and vegetable spoilage); 加工原理 (processing principle); 原料预处理 (material pretreatments); 半成品 (semi-manufactured goods)。

## 第一节 我国果蔬加工的现状和发展趋势

### 一、我国果蔬加工的现状

果蔬加工业是涵盖第一、第二、第三产业的全局性和战略性产业，是衔接工业、农业与服务业的关键产业，也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。近年来，我国的果蔬加工业取得了巨大的成就。

#### 1. 果蔬加工区域布局日趋合理

我国的脱水果蔬加工主要分布在东南沿海省份及宁夏、甘肃等西北地区，而果蔬罐头、速冻果蔬加工主要分布在东南沿海地区。在浓缩汁、浓缩浆和果浆加工方面，我国的浓缩苹果汁、番茄酱、浓缩菠萝汁和桃浆的加工占有明显的优势，形成非常明显的浓缩果蔬加工带，建立了以环渤海地区（山东、辽宁、河北）和西北黄土高原（陕西、山西、河南）两大浓缩苹果汁加工基地；以西北地区（新疆、宁夏和内蒙古）为主的番茄酱加工基地和以华北地区为主的桃浆加工基地；以热带地区（海南、云南等）为主的热带水果（菠萝、芒果和香蕉）浓缩汁与浓缩浆加工基地。而直饮型果蔬及其饮料加工则形成了以北京、上海、浙江、天津和广州等省市为主的加工基地。

#### 2. 食品高新技术得到了逐步应用

果蔬罐头领域：低温连续杀菌技术和连续化去囊衣技术在酸性罐头（如橘子罐头）中得到了广泛应用；引进了电脑控制的新型杀菌技术，如板栗小包装罐头产品；包装方面 EVOH 材料已经应用于罐头生产；纯乳酸菌的接种使泡菜的传统生产工艺发生了变革，推动了泡菜工业的发展。

脱水果蔬领域：尽管常压热风干燥是蔬菜脱水最常用的方法，但我国能打入国际市场的高档脱水蔬菜大都采用真空冻干技术生产。另外，微波干燥和远红外干燥技术也在少数企业



中得到应用。我国研制的真空冻干技术设备取得了可喜的进步，一些国内知名冻干设备生产厂家的技术水平已达到20世纪90年代国际同类产品的先进水平。

**速冻果蔬领域：**近些年，我国的果蔬速冻工艺技术有了许多重大发展。首先，速冻果蔬的形式由整体的大包装转向经过加工鲜切处理后的小包装；其次，冻结方式开始广泛应用以空气为介质的吹风式冻结装置、管架冻结装置、可连续生产的冻结装置、流态化冻结装置等，使冻结的温度更加均匀，生产效益更高；再次，作为冷源的制冷装置也有新的突破，如利用液态氮、液态二氧化碳等直接喷洒冻结，使冻结的温度显著降低，冻结速度大幅度提高，速冻蔬菜的质量全面提升。

### 3. 装备水平明显提高

**果蔬汁加工领域：**高效榨汁技术、高温短时杀菌技术、无菌包装技术、酶液化与澄清技术、膜技术等在生产中得到了广泛应用。在直饮型果蔬汁的加工方面，中国的大企业集成了国际上最先进的技术装备，如从瑞士、德国、意大利等著名的专业设备生产商，引进利乐、康美包、PET瓶无菌灌装等生产线，具备了国际先进水平。在速冻设备方面，我国已开发出螺旋式速冻机、流态化速冻机等设备，满足了国内速冻行业的部分需求。

### 4. 果蔬产品的标准体系与质量控制体系逐渐建立

我国已在果蔬汁产品标准方面制定了近60个国家标准与行业标准（农业行业、轻工行业和商业行业），这些标准的制定以及GMP与HACCP的实施，为果蔬汁产品提供了质量保障；在果蔬罐头方面，已经制定了83个果蔬罐头产品标准，而对于出口罐头企业则强制性规定必须进行HACCP认证，从而有效保证了我国果蔬罐头产品的质量；在脱水蔬菜方面，我国已制定《无公害食品脱水蔬菜》等标准，以保证脱水蔬菜产品的安全卫生；在速冻果蔬方面，我国已制定了一批速冻食品技术与产品标准，包括“速冻食品技术规程”、无公害食品速冻葱蒜类蔬菜、豆类蔬菜、甘蓝类、瓜类蔬菜及绿叶类蔬菜标准，并正在大力推行市场准入制；在果蔬物流方面，与蔬菜有关的标准目前已制定了269项，其中蔬菜产品标准53项，农药残留标准52项，有关贮运技术的标准10项。

### 5. 果蔬副产物综合利用进入产业化阶段

随着果蔬加工业的发展，解决果蔬副产物的综合利用，实现节能减排是迫在眉睫的任务。近几年，国内果蔬加工企业已着手皮渣的综合利用及产业化开发，取得了一些可喜成果。如烟台北方安德利果汁股份有限公司，为解决苹果浓缩汁产生的苹果皮渣的综合利用问题，于2005年3月投资9000万美元，建设亚洲最大的利用苹果果渣提取果胶的加工生产基地，使公司产业链条进一步延伸，形成从苹果栽培→果汁加工→果渣提胶→果渣生物饲料的循环经济产业链条，实现由规模化发展向产业化可持续发展的战略转变。

## 二、我国果蔬加工存在的问题

尽管中国的果蔬加工在加工能力、技术水平、装备硬件、标准体系以及国内外市场等方面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。

### 1. 专用加工品种缺乏和原料基地不足

近年来，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。国外果蔬加工品种所占的比例为70%~80%，而我国仅为10%~30%。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。又如，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,如国际贸易中占主导地位的脱水马铃薯、洋葱、胡萝卜、速冻豌豆、马铃薯等大品种,中国的加工量较少。

因此,今后应以果蔬加工品种的种植为主,加大加工品种的比例,稳步发展加工品种基地,扩大制汁品种的引进和推广,适度发展早熟、特早熟品种,建立规模化、标准化的优质果蔬生产基地和加工原料生产基地。同时,应进一步加强果蔬优势区域的规划,尽量在优势区域发展,提升产品质量和市场竞争能力,力争达到其他果蔬生产发达国家早、中、晚熟果蔬品种 2:3:5 的比例。

## 2. 加工装备的国产化水平低

尽管高新技术在中国果蔬加工业得到了逐步应用,加工装备水平也得到了明显提高,但是,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,造成了中国果蔬业总体加工技术与加工装备制造技术水平偏低。在果蔬汁加工领域,关键加工设备的国产化能力较差、水平较低,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的国产化方面,国内难以生产能够在设备性能方面与国外相似的加工设备。

## 3. 标准体系还不够完善

与发达国家及国际性标准组织如 CAE、ISO 的标准体系相比,我国缺乏一些重要果蔬加工原料的质量标准和分级标准,无法实现对产品的质量认证及优质优价;贮藏运输、包装标识标准不能满足果蔬贮藏流通的需要;产品品质检验标准不全面,例如没有胡萝卜素、抗坏血酸、柑橘制品精油含量的测定标准,果蔬汁检验方法标准太少,只有类胡萝卜素全量和游离氨基酸含量的测定方法,而欧盟针对果蔬汁的检验方法标准就有 36 个;卫生标准及相应的检验标准不够全面,例如缺乏干制、冷冻果蔬卫生标准。保障全过程食品安全的标准不够完善,没有控制果蔬微生物污染的 GAP,保证工厂设施、雇员及环境卫生的 GMP 不完善,加工企业 HACCP 管理体系不健全。

## 4. 高附加值产品少,综合利用的整体水平仍有待提高

中国已发展成为世界果蔬和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,皮渣中果蔬天然香精、色素、籽油等精深加工产品的产业化核心技术没有突破。

## 5. 企业规模小,研发与创新能力有待加强

近年来,果蔬加工行业通过资本运作,逐步进行企业的并购与重组,企业规模在不断扩大,行业集中度日益增高,产生了一批农业产业化龙头企业。但是整体来看,依然处于企业的加工规模小、抗风险能力差、产品较单一、产品销路不畅、竞争力差的发展阶段。更重要的是,中国果蔬加工企业的研发与创新能力薄弱,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、我国果蔬加工的发展趋势

## 1. 果蔬罐头优势地位进一步增强

果蔬罐头是中国果蔬加工的主导产品,也是我国果蔬产业在国际市场上最具竞争力的产品。随着节水工艺改造和生物酶法去皮脱囊衣等新技术在果蔬罐头工业中的产业化应用,产



品品质不断提高,将进一步提升国内果蔬罐头加工产品的国际市场竞争力。

### 2. 果蔬汁市场空间不断增长

浓缩果蔬汁(浆)以出口为主,主要有苹果浓缩汁和番茄酱。苹果浓缩汁出口量已经达到100万吨,居世界第一位;番茄酱产量位居世界第三,生产能力居世界第二;而直饮型果蔬汁以国内市场为主。

### 3. 果蔬粉、脱水蔬菜需求旺盛

果蔬粉的加工朝着低温超微粉碎的方向发展。果蔬干燥后再经过超微粉碎后,颗粒可以达到微米级大小。颗粒的超微细化使用时更方便;营养成分更容易消化,口感更好;能实现果蔬的全效利用,没有皮渣的产生。

脱水蔬菜作为高附加值的蔬菜品种,在我国蔬菜出口中的比重越来越大。我国脱水蔬菜产量每年高速递增,在世界脱水蔬菜总产量中占据相当的份额。然而据业内人士测算,国际和国内市场对脱水蔬菜的年需求量缺口均在5万吨以上。

### 4. 净菜、鲜切蔬菜及速冻菜成为蔬菜加工的主导产品

以新鲜、营养、方便、卫生为目的的蔬菜加工是今后的主导方向。净菜及鲜切蔬菜加工减少了大量的不可食部分以及城市垃圾。虽为初级加工品,但量大本微,只需简单的设备即可生产,适应了人们的消费趋向。同时这类产品在很大程度上减轻了人们的劳动强度,适应了当代家庭及厨房现代化的趋势,也特别适合于餐饮服务业。净菜入市在发达国家已经普遍实行,在我国也已经逐渐为政府和人们所认识。这是一个具有环境效应、经济效应和社会效应的产业,各地正在积极筹备和推广中。速冻菜基本保存了新鲜蔬菜原有的营养和风味,可长时间保鲜,适合长距离运输,是我国蔬菜出口创汇的一大优势品种。

### 5. 利用现代高新技术改造传统果蔬加工业

近年来,利用高新技术改造传统产业并实现产业升级,是世界果蔬加工发展的必由之路,我国也不例外。综合运用无菌生产、高效榨汁、巴氏灭菌、精密调配、无菌灌装、冷链贮运销等新技术生产高品质的鲜冷橙汁(NFC);通过短时增温浓缩器(TASTE)的高效节能和优质浓缩技术提高浓缩汁的品质,同时降低生产成本;利用膜分离、酶解、微波杀菌和生物覆膜剂技术,进行果蔬罐头和最少加工果蔬产品的开发,用高压杀菌技术逐渐代替超高温瞬时杀菌技术,对维生素等热敏性营养物质几乎不产生损耗;对果蔬加工废渣中碳水化合物和多糖的利用;利用抗菌精油和天然植物杀菌素制成的可食性覆膜保鲜去皮全果。近40年来,葡萄酒加工技术进展较快,目前应用较多的先进技术有红葡萄酒的热浸提技术、CO<sub>2</sub>浸渍技术、白葡萄酒连续发酵技术等。发酵过程、酶工程、膜技术、冷杀菌技术等现代高新技术不断应用于果蔬产业,促进了果蔬加工产业的快速发展,加快了产品升级换代的步伐,产品品质得以不断提高。

### 6. 果蔬副产物综合利用将进一步提高

今后果蔬加工的副产物的综合利用程度会进一步提高,达到清洁生产。对原料实行全果利用,对加工产生的副产物进行深度开发与利用,提高果蔬资源的利用率。使果蔬加工处理率在目前的20%~30%的水平上进一步提高,采后损失率从目前的25%~30%进一步降低,逐步接近发达国家水平。

## 第二节 果蔬加工产品分类

根据不同果品蔬菜加工处理的工艺特点、原理和制成的产品种类不同,通常将果蔬加工



品分为以下几大类。

### 一、果蔬罐制品 (canning products)

果蔬罐制品是果蔬加工中的一项主要产品，由果品蔬菜原料经预处理后，装入能密闭的容器内，加（或不加）罐液、排气（或抽气）、密封、杀菌、冷却、检验而成。这类产品携带和食用方便、安全卫生，能较好地保存原有风味和营养价值，能很好地调节市场和淡旺季节，因此，备受世界各国消费者的青睐。

### 二、果蔬糖制品 (sugaring products)

果蔬原料经预处理后，添加食糖煮制或蜜制而成的果脯、蜜饯类产品，或在加工过程将果蔬组织破碎成浆状或榨汁，加糖酸等熬煮、浓缩、成为果酱类产品。果蔬糖制品具有高糖（果脯蜜饯类）或高糖高酸（果酱类）的特点，利用食糖的高渗透压作用，有良好的保藏性和贮运性。糖制品加工是果蔬原料综合利用的重要途径之一，其制作工艺多沿用传统糖制加工技术。

### 三、蔬菜腌制品 (salting and pickling products)

凡是将新鲜蔬菜经预处理后，再经部分脱水或不经过脱水，利用食盐渗入蔬菜组织内部，以降低其水分活度，有选择地控制微生物发酵，蛋白质的分解作用以及其他一系列的生物化学作用，抑制有害微生物的活动，保持其食用品质而制得的产品称为蔬菜腌制品。可分为发酵性和非发酵性蔬菜腌制品。发酵性腌制品如酸菜、泡菜等，非发酵性腌制品如咸菜、酱菜、糖醋菜等类。

### 四、果蔬汁 (fruit and vegetable juice)

果蔬汁是指用未添加任何外来物质，直接从新鲜水果或蔬菜中用压榨或其他方法取得的汁液。以果汁或蔬菜汁为基料，添加水、糖、酸或香料等调配而成的果汁产品称为果蔬汁饮料。果蔬汁分为澄清汁、浑浊汁、浓缩汁等。目前，浓缩果汁已成为我国果蔬加工品出口的主要产品。

### 五、脱水果蔬制品 (dehydrated fruit and vegetable)

果蔬经预处理后，在自然条件下或人工控制条件下进行干制、脱水，当水分含量减少到一定程度（一般果品为20%~25%以下，蔬菜为8%~10%以下），其产品水分活度达到可以长期保存要求，再经包装等处理而成。果干可直接食用，脱水蔬菜须经复水后进行烹调或直接作调味料食用。干制品质量轻、体积小、易于包装、运输和保藏。

果蔬脆片 (fruit and vegetable chip) 是近年来研究开发的一种果蔬风味食品，它以新鲜果蔬为原料，采用真空低温油炸或低温真空膨化技术等加工而成，由于其保持了果蔬原有的色、香、味，并有松脆的口感，富含维生素和多种矿物质，特别适合糖尿病、心脏病患者食用。

果蔬粉 (fruit and vegetable powder) 加工传统工艺是果蔬原料先干燥脱水，再进一步粉碎；或先打浆，均匀后再进行喷雾干燥。传统方法生产的果蔬粉不仅品种少，而且粉颗粒大，食用时营养成分不能有效析出和吸收，食用不方便，并且制粉时物料的温度过高，破坏