

GUOSHU

JIAGONG JISHU



高职高专“十一五”规划教材

★ 食品类系列

果蔬加工技术

祝战斌 主编



化学工业出版社

果蔬加工技术

GUOSHU

JIAGONG JISHU



高职高专“十一·五”规划教材

★ 食品类系列

果蔬加工技术

祝战斌 主编

责任编辑：祝战斌

封面设计：李红霞

出版发行：化学工业出版社（北京市西城区黄根街17号 邮编100001）

印刷：北京云信印刷有限公司

装订：北京云信印刷有限公司

开本：787mm×1092mm 1/32 印张：18.5 字数：480千字 2008年1月第1版第1次印刷



化学工业出版社

北京

定价：38.00元

38.00元

本书共设十一章,各章以阐述不同果蔬产品的加工工艺为主,明确介绍产品质量标准。内容涵盖果蔬的基本化学组成、果蔬加工的基础知识、果蔬罐藏制品加工技术、果蔬干制品加工技术、果蔬汁加工技术、果蔬糖制品加工技术、蔬菜腌制品加工技术、果酒酿造技术、果蔬速冻制品加工技术、果蔬 MP 加工技术、果蔬副产品加工及综合利用。为方便读者更好地熟悉并与生产实际结合,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密切结合。本书突出实用性和职业性,强化对学生职业岗位能力的培养。

本教材适用高职高专食品类专业、农产品加工等相关专业选用,并可作为岗前、就业、转岗的培训教材。

食品类系列

果蔬加工技术

图书在版编目 (CIP) 数据

果蔬加工技术/祝战斌主编. —北京:化学工业出版社, 2008. 5

高职高专“十一五”规划教材★食品类系列

ISBN 978-7-122-02567-8

I. 果… II. 祝… III. ①水果加工-高等学校: 技术学院-教材

②蔬菜加工-高等学校: 技术学院-教材 IV. TS255. 36

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 064220 号

责任编辑: 梁静丽 李植峰 郎红旗

装帧设计: 风行书装

责任校对: 宋 夏

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: 三河市前程装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 16¼ 字数 416 千字 2008 年 7 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: 28.00 元

版权所有 违者必究

高职高专食品类“十一五”规划教材 建设委员会成员名单

(按照姓名汉语拼音排序)

主任委员	贡汉坤	逯家富					
副主任委员	杨宝进	朱维军	于雷	刘冬	徐忠传	朱国辉	丁立孝
委员	李靖靖	程云燕	杨昌鹏				
	(按照姓名汉语拼音排序)						
	边静玮	蔡晓雯	常锋	程云燕	丁立孝	贡汉坤	顾鹏程
	郝亚菊	郝育忠	贾怀峰	李崇高	李春迎	李慧东	李靖靖
	李伟华	李五聚	李霞	李正英	刘冬	刘靖	娄金华
	陆旋	逯家富	秦玉丽	沈泽智	石晓	王百木	王德静
	王方林	王文焕	王宇鸿	魏庆葆	翁连海	吴晓彤	徐忠传
	杨宝进	杨昌鹏	杨登想	于雷	臧凤军	张百胜	张海
	张奇志	张胜	赵金海	郑显义	朱国辉	朱维军	祝战斌

高职高专食品类“十一五”规划教材 编审委员会成员名单

主任委员	莫慧平						
副主任委员	魏振枢	魏明奎	夏红	翟玮玮	赵晨霞	蔡健	
委员	蔡花真	徐亚杰					
	(按照姓名汉语拼音排序)						
	艾苏龙	蔡花真	蔡健	陈红霞	陈月英	陈忠军	初峰
	崔俊林	符明淳	顾宗珠	郭晓昭	郭永	胡斌杰	胡永源
	黄卫萍	黄贤刚	金明琴	李春光	李翠华	李东风	李福泉
	李秀娟	李云捷	廖威	刘红梅	刘静	刘志丽	陆霞
	孟宏昌	莫慧平	农志荣	庞彩霞	邵伯进	宋卫江	隋继学
	陶令霞	汪玉光	王立新	王丽琼	王卫红	王学民	王雪莲
	魏明奎	魏振枢	吴秋波	夏红	熊万斌	徐亚杰	严佩峰
	杨国伟	杨芝萍	余奇飞	袁仲	岳春	翟玮玮	詹忠根
	张德广	张海芳	张红润	赵晨霞	赵晓华	周晓莉	朱成庆

高职高专食品类“十一五”规划教材

建设单位

(按照汉语拼音排序)

北京电子科技职业学院

北京农业职业学院

滨州市技术学院

滨州职业学院

长春职业技术学院

常熟理工学院

重庆工贸职业技术学院

重庆三峡职业技术学院

东营职业学院

福建华南女子职业学院

福建宁德职业技术学院

广东农工商职业技术学院

广东轻工职业技术学院

广西农业职业技术学院

广西职业技术学院

广州城市职业学院

海南职业技术学院

河北交通职业技术学院

河南工贸职业技术学院

河南农业职业技术学院

河南濮阳职业技术学院

河南商业高等专科学校

河南质量工程职业学院

黑龙江农业职业技术学院

黑龙江畜牧兽医职业学院

呼和浩特职业学院

湖北大学知行学院

湖北轻工职业技术学院

黄河水利职业技术学院

济宁职业技术学院

嘉兴职业技术学院

江苏财经职业技术学院

江苏农林职业技术学院

江苏食品职业技术学院

江苏畜牧兽医职业技术学院

江西工业贸易职业技术学院

焦作大学

荆楚理工学院

景德镇高等专科学校

开封大学

漯河医学高等专科学校

漯河职业技术学院

南阳理工学院

内江职业技术学院

内蒙古大学

内蒙古化工职业学院

内蒙古农业大学职业技术学院

内蒙古商贸职业学院

平顶山工业职业技术学院

日照职业技术学院

陕西宝鸡职业技术学院

商丘职业技术学院

深圳职业技术学院

沈阳师范大学

双汇实业集团有限责任公司

苏州农业职业技术学院

天津职业大学

武汉生物工程学院

襄樊职业技术学院

信阳农业高等专科学校

杨凌职业技术学院

永城职业学院

漳州职业技术学院

浙江经贸职业技术学院

郑州牧业工程高等专科学校

郑州轻工职业学院

中国神马集团

中州大学

《果蔬加工技术》编写人员名单

主 编 祝战斌 (杨凌职业技术学院)

副 主 编 李海林 (苏州农业职业技术学院)

黄贤刚 (日照职业技术学院)

编写人员 (按照姓名汉语拼音排序)

崔俊林 (重庆三峡职业学院)

黄贤刚 (日照职业技术学院)

李海林 (苏州农业职业技术学院)

李正英 (内蒙古农业大学职业技术学院)

冉 娜 (海南职业技术学院)

汪慧华 (北京农业职业学院)

袁玉超 (郑州牧业工程高等专科学校)

袁 仲 (商丘职业技术学院)

张海芳 (内蒙古化工职业学院)

郑显义 (四川内江职业技术学院)

祝战斌 (杨凌职业技术学院)

序

作为高等教育发展中的一个类型,近年来中国的高职高专教育蓬勃发展,“十五”期间是其跨越式发展阶段,高职高专教育的规模空前壮大,专业建设、改革和发展思路进一步明晰,教育研究和教学实践都取得了丰硕成果。各级教育主管部门、高职高专院校以及各类出版社对高职高专教材建设给予了较大的支持和投入,出版了一些特色教材,但由于整个高职高专教育改革尚处于探索阶段,故而“十五”期间出版的一些教材难免存在一定程度的不足。课程改革和教材建设的相对滞后也导致目前的人才培养效果与市场需求之间还存在着一定的偏差。为适应高职高专教学的发展,在总结“十五”期间高职高专教学改革成果的基础上,组织编写一批突出高职高专教育特色,以培养适应行业需要的高级技能型人才为目标的高质量教材不仅十分必要,而且十分迫切。

教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》(教高[2006]16号)中提出将重点建设好3000种左右国家规划教材,号召教师与行业企业共同开发紧密结合生产实际的实训教材。“十一五”期间,教育部将深化教学内容和课程体系改革、全面提高高等职业教育教学质量作为工作重点,从培养目标、专业改革与建设、人才培养模式、实训基地建设、教学团队建设、教学质量保障体系、领导管理规范化等多方面对高等职业教育提出新的要求。这对于教材建设既是机遇,又是挑战,每一个与高职高专教育相关的部门和个人都有责任、有义务为高职高专教材建设做出贡献。

化学工业出版社为中央级综合科技出版社,是国家规划教材的重要出版基地,为中国高等教育的发展做出了积极贡献,被新闻出版总署领导评价为“导向正确、管理规范、特色鲜明、效益良好的模范出版社”,最近荣获中国出版政府奖——先进出版单位奖。依照教育部的部署和要求,2006年化学工业出版社在“教育部高等学校高职高专食品类专业教学指导委员会”的指导下,邀请开设食品类专业的60余家高职高专骨干院校和食品相关企业作为教材建设单位,共同研讨开发食品类高职高专“十一五”规划教材,成立了“高职高专食品类‘十一五’规划教材建设委员会”和“高职高专食品类‘十一五’规划教材编审委员会”,拟在“十一五”期间组织相关院校的一线教师和相关企业的技术人员,在深入调研、整体规划的基础上,

编写出版一套食品类相关专业基础课、专业课及专业相关外延课程教材——“高职高专‘十一五’规划教材★食品类系列”。该批教材将涵盖各类高职高专院校的食品加工、食品营养与检测和食品生物技术等专业开设的课程，从而形成优化配套的高职高专教材体系。目前，该套教材的首批编写计划已顺利实施，首批 60 余本教材将于 2008 年陆续出版。

该套教材的建设贯彻了以应用性职业岗位需求为中心，以素质教育、创新教育为基础，以学生能力培养为本位的教育理念；教材编写中突出了理论知识“必需”、“够用”、“管用”的原则；体现了以职业需求为导向的原则；坚持了以职业能力培养为主线的原则；体现了以常规技术为基础、关键技术为重点、先进技术为导向的与时俱进的原则。整套教材具有较好的系统性和规划性。此套教材汇集众多食品类高职高专院校教师的教学经验和教改成果，又得到了相关行业企业专家的指导和积极参与，相信它的出版不仅能较好地满足高职高专食品类专业的教学需求，而且对促进高职高专课程建设与改革、提高教学质量也将起到积极的推动作用。希望每一位与高职高专食品类专业教育相关的教师和行业技术人员，都能关注、参与此套教材的建设，并提出宝贵的意见和建议。毕竟，为高职高专食品类专业教育服务，共同开发、建设出一套优质教材是我们应尽的责任和义务。

贡汉坤

前 言

中国加入 WTO 后, 果蔬产品全面地参与国际市场的竞争, 预计到 2010 年, 中国的水果和蔬菜总产量将分别达到 1 亿吨和 6 亿吨。丰富的果蔬资源为果蔬加工业的发展提供了充足的原料。因此, 果蔬加工业作为一个新兴产业, 在中国农业和农村经济发展中的地位日趋重要, 已成为中国广大农村和农民最主要的经济来源和农村新的经济增长点, 成为极具外向型发展潜力的区域性特色、高效农业产业和中国农业的支柱性产业。随着果蔬加工业的发展, 其对高技能人才的需求量也越来越大, 并对人才提出更高的要求。正是在这一背景下, 化学工业出版社组织编写这本《果蔬加工技术》教材, 以满足市场对果蔬加工业高技能人才的需求和高等职业教育对高技能人才培养的需要。

本教材在编写过程中, 根据教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》(教高 [2006] 16 号) 的精神, 坚持“理论够用、重点强化学生职业技能培养”的基本原则, 广泛收集了国内外果蔬加工方面的新技术、新工艺、新方法、新设备, 并结合编者多年的教学与生产实践, 对各类果蔬加工基本原理、生产工艺、产品质量标准及常见的质量问题、解决途径等作了翔实介绍, 侧重实践, 操作及强化学生职业技能训练, 力求内容系统且有实用价值。

本教材共分十章, 编写分工为: 绪论、第二~六章的实训部分由祝战斌编写; 第一章由李海林编写; 第二章由郑显义编写; 第三章由张海芳编写; 第四章第一、二节由冉娜编写; 第四章第三、四节、第九章由黄贤刚编写; 第五章由袁玉超编写; 第六章由崔俊林编写; 第七章由李正英编写; 第八章由汪慧华编写; 第十章由袁仲编写。全书由祝战斌制定编写提纲, 并进行统稿。

由于编者水平有限, 书中错误或不当之处在所难免, 敬请同行专家和广大读者批评指正。

编者

2008 年 5 月

目 录

绪论	1
一、中国发展果蔬加工业的重要意义	1
二、中国果蔬加工业的现状	1
三、中国果蔬加工业存在的主要问题	3
四、国内外果蔬加工业的发展趋势	4
五、中国果蔬加工业的发展对策	6
第一章 果蔬加工基础知识	7
【教学目标】	7
第一节 果蔬的基本化学组成	7
一、水分	7
二、碳水化合物	8
三、有机酸	12
四、单宁物质	13
五、色素物质	14
六、芳香物质	16
七、维生素	17
八、矿物质	18
九、含氮物质	18
十、酶	19
第二节 果蔬加工原理	19
一、食品败坏的原因及控制	19
二、食品保藏的方法	20
第三节 果蔬加工原料的选择	23
一、原料的种类和品种	23
二、原料的成熟度和采收期	24
三、原料的新鲜度	24
第四节 果蔬加工原料预处理	25
一、原料的分级	25
二、原料的洗涤	27
三、原料去皮	28
四、切分、修整、破碎	31
五、硬化处理	32
六、烫漂	32
七、工序间的护色	34
【本章小结】	36
【复习思考题】	36
【实验实训一】 叶绿素变化及护绿	36

【实验实训二】 酶活性的检验及防止酶

褐变	37
----	----

第二章 果蔬罐藏技术

【教学目标】

第一节 罐头食品的保藏与杀菌

一、罐头食品保藏的影响因素

二、罐头食品杀菌 F 值的计算

三、影响杀菌的主要因素

第二节 罐头食品加工技术

一、原料选择

二、装罐和预封

三、排气

四、密封

五、杀菌

六、冷却

七、保温检查与贴标签

第三节 常见果蔬罐头制品加工技术

一、梨罐头加工技术

二、桃罐头加工技术

三、橘子罐头加工技术

四、菠萝罐头加工技术

五、盐水蘑菇罐头加工技术

第四节 常见的质量问题及解决途径

一、罐头外形的变化

二、罐头内部的变化

【本章小结】

【复习思考题】

【实验实训三】 糖水梨罐头加工

【实验实训四】 糖水橘子罐头加工

第三章 果蔬干制品加工技术

【教学目标】

第一节 干制品加工的基本原理

一、果蔬中的水分与干制品保藏

二、干制机理

三、影响干燥速度的因素

四、原料在干制过程中的变化

第二节 干制方式和设备	66	三、番茄汁加工技术	98
一、自然干制	66	第四节 果蔬汁加工中常见的质量问题及 防止措施	101
二、人工干制	66	一、变色	101
三、干制新技术介绍	68	二、浑浊果蔬汁的稳定性	102
第三节 干制品加工技术	70	三、绿色果蔬汁的色泽保持	103
一、工艺流程	70	四、柑橘类果汁的苦味与脱苦	103
二、原料处理	70	五、微生物引起的败坏	103
三、干制过程中的管理	70	【本章小结】	104
四、干制品的包装	71	【复习思考题】	104
五、干制品贮藏	72	【实验实训六】 柑橘汁的加工	105
六、干制品复水	72	【实验实训七】 葡萄汁的加工	106
第四节 常见果蔬干制品加工技术	73		
一、葡萄干制	73	第五章 果蔬糖制品加工技术	108
二、柿果干制	73	【教学目标】	108
三、黄花菜干制	74	第一节 果蔬糖制品的分类	108
四、香菇干制	74	一、果脯蜜饯类	108
五、脱水蒜片	75	二、果酱类	109
第五节 干制品加工中常见的质量问题及 解决途径	75	第二节 糖制品加工的基本原理	110
一、色泽的变化	75	一、食糖的种类	110
二、营养的损失	76	二、食糖的保藏作用	111
【本章小结】	76	三、食糖的基本性质	111
【复习思考题】	76	四、果胶及其他植物胶	115
【实验实训五】 苹果干的加工	77	五、糖制品低糖化原理	117
		第三节 果脯蜜饯加工技术	118
第四章 果蔬汁加工技术	78	一、原料的选择与处理	118
【教学目标】	78	二、原料预加工	119
第一节 果蔬汁的分类	78	三、糖制	121
一、原果蔬汁	78	四、烘晒与上糖衣	122
二、浓缩果蔬汁	79	五、包装和贮藏	122
三、果汁粉	79	六、注意事项	123
第二节 果蔬汁加工技术	79	第四节 果酱类产品加工技术	123
一、原料的选择	79	一、原料的选择与处理	123
二、挑选与清洗	79	二、加热浓缩	125
三、原料取汁前预处理	79	三、包装	126
四、榨汁和浸提	80	四、杀菌冷却	126
五、粗滤	82	五、成品量计算	126
六、澄清果蔬汁的澄清与精滤	83	第五节 常见糖制品加工技术	126
七、浑浊果蔬汁的均质与脱气	85	一、果脯蜜饯类	126
八、浓缩果蔬汁的浓缩与脱水	86	二、果酱类	132
九、果蔬汁的调整与混合	88	第六节 糖制品加工过程中常见的质量 问题及解决途径	134
十、果蔬汁的杀菌与包装	89	一、糖制品的流汤、返砂、结晶与 控制	134
第三节 常见果蔬汁加工技术	90	二、蜜饯类产品的煮烂、皱缩与控制	135
一、柑橘原汁加工技术	91		
二、苹果原汁加工技术	92		

三、糖制品的褐变与控制	135
四、糖制品的霉变、发酵与控制	136
【本章小结】	137
【复习思考题】	137
【实验实训八】 苹果脯的加工	137
【实验实训九】 冬瓜条的加工	138
【实验实训十】 苹果酱的加工	139

第六章 蔬菜腌制品加工技术

【教学目标】	141
第一节 蔬菜腌制品的分类	141
一、按工艺与辅料不同分类	141
二、按加工保藏原理分类	142
三、其他分类	143
第二节 腌制品加工的基本原理	143
一、盐在蔬菜腌制中的作用	143
二、腌制过程中微生物的发酵作用	143
三、蛋白质的分解及其他生化作用	144
四、香料与调味料的防腐作用	145
五、腌渍蔬菜的护绿与保脆	145
六、蔬菜腌制与亚硝酸胺	146
七、影响腌制的因素	146
第三节 盐渍菜类加工工艺	147
一、榨菜的加工	147
二、冬菜的加工	151
三、大头菜的加工	153
四、芽菜的加工	153
第四节 酱菜类加工技术	154
一、酱菜加工工艺流程	154
二、酱菜加工操作要点	154
第五节 泡酸菜类加工技术	156
一、泡菜的加工	156
二、酸菜的加工	158
第六节 糖醋菜类加工技术	159
一、糖醋菜加工工艺流程	159
二、糖醋菜加工操作要点	159
第七节 蔬菜腌制品加工中常见的质量问题及解决途径	160
一、蔬菜腌制品的质量劣变与原因	160
二、腌制品质量控制与安全性	161
三、酱腌菜生产过程中应把握的质量控制和质量管理问题	161
【本章小结】	163
【复习思考题】	163
【实验实训十一】 泡菜的加工	164

【实验实训十二】 糖醋菜的加工	165
-----------------	-----

第七章 果品酿造技术

【教学目标】	166
第一节 果酒的分类	166
一、按果酒制作方法分类	166
二、按含糖量分类	167
三、按酒精含量分类	167
四、按生产果酒的原料分类	167
第二节 果酒酿造基本原理	167
一、果酒的发酵	167
二、陈酿	170
第三节 葡萄酒酿造技术	172
一、葡萄酒的分类	172
二、红葡萄酒的加工	172
三、白葡萄酒的加工	185
四、桃红葡萄酒的加工	187
第四节 其他发酵果酒的酿造技术	187
一、苹果酒的加工	187
二、猕猴桃酒的加工	190
三、柑橘酒的加工	192
第五节 发酵果酒酿造常见质量问题及解决途径	193
一、生膜	193
二、果酒的变味	193
三、变色	194
四、浑浊	195
第六节 果醋的加工	195
一、果醋酿造基本原理	195
二、果醋酿造技术	197
【本章小结】	201
【复习思考题】	201
【实验实训十三】 干红葡萄酒生产	201
【实验实训十四】 苹果醋的加工	203

第八章 果蔬速冻制品加工技术

【教学目标】	206
第一节 速冻保藏的原理与过程	206
一、低温对微生物的影响	206
二、低温对酶的影响	207
三、速冻过程	208
第二节 果蔬速冻加工技术	210
一、蔬菜的速冻加工技术	210
二、水果的速冻加工技术	215
第三节 果蔬速冻方法及设备	217

一、直接冻结方法及设备	217
二、间接冻结方法及设备	217
第四节 常见速冻果蔬加工技术	220
一、速冻草莓加工技术	220
二、速冻荷兰豆加工技术	222
第五节 果蔬速冻产品常见的质量问题及解决途径	222
一、变色	223
二、流汁	223
三、龟裂	223
四、干耗	223
【本章小结】	223
【复习思考题】	223
【实验实训十五】速冻杏的加工	224
【实验实训十六】速冻菠菜的加工	225

第九章 果蔬最少处理加工技术 227

【教学目标】	227
第一节 MP 果蔬加工的基本原理	227
一、控制低温	228
二、控制包装气氛	228
三、控制褐变及微生物繁殖	228
第二节 MP 果蔬加工工艺与设备	229
一、MP 果蔬加工设备	229
二、原料选择	233
三、原料处理	234
四、包装、预冷	235
五、冷藏、运销	236
第三节 常见果蔬 MP 加工技术	236
一、马铃薯 MP 加工技术	236

二、花椰菜 MP 加工技术	236
三、荔枝 MP 加工技术	237
第四节 MP 果蔬加工的常见影响因素	237
一、切分大小和工具的选择	237
二、清洗和控水	238
三、包装	238
四、温度	238
五、其他	238
【本章小结】	239
【复习思考题】	239
【实验实训十七】鲜切西芹的加工	239

第十章 果蔬加工副产物的综合利用 241

【教学目标】	241
第一节 果胶的制取	241
一、果胶的提取工艺	241
二、低甲氧基果胶的提取	243
三、果胶提取实例	243
第二节 蛋白质与酶类的提取	245
一、菠萝蛋白酶的提取	245
二、番茄种子蛋白质的提取	247
第三节 色素的提取	248
一、辣椒红色素的提取	248
二、葡萄皮红色素提取	251
【本章小结】	251
【复习思考题】	252
【实验实训十八】苹果果胶的制取	252

参考文献 254

1. 果蔬加工技术问答	254
2. 果蔬加工技术问答	254
3. 果蔬加工技术问答	254
4. 果蔬加工技术问答	254
5. 果蔬加工技术问答	254
6. 果蔬加工技术问答	254
7. 果蔬加工技术问答	254
8. 果蔬加工技术问答	254
9. 果蔬加工技术问答	254
10. 果蔬加工技术问答	254
11. 果蔬加工技术问答	254
12. 果蔬加工技术问答	254
13. 果蔬加工技术问答	254
14. 果蔬加工技术问答	254
15. 果蔬加工技术问答	254
16. 果蔬加工技术问答	254
17. 果蔬加工技术问答	254
18. 果蔬加工技术问答	254
19. 果蔬加工技术问答	254
20. 果蔬加工技术问答	254
21. 果蔬加工技术问答	254
22. 果蔬加工技术问答	254
23. 果蔬加工技术问答	254
24. 果蔬加工技术问答	254
25. 果蔬加工技术问答	254
26. 果蔬加工技术问答	254
27. 果蔬加工技术问答	254
28. 果蔬加工技术问答	254
29. 果蔬加工技术问答	254
30. 果蔬加工技术问答	254
31. 果蔬加工技术问答	254
32. 果蔬加工技术问答	254
33. 果蔬加工技术问答	254
34. 果蔬加工技术问答	254
35. 果蔬加工技术问答	254
36. 果蔬加工技术问答	254
37. 果蔬加工技术问答	254
38. 果蔬加工技术问答	254
39. 果蔬加工技术问答	254
40. 果蔬加工技术问答	254
41. 果蔬加工技术问答	254
42. 果蔬加工技术问答	254
43. 果蔬加工技术问答	254
44. 果蔬加工技术问答	254
45. 果蔬加工技术问答	254
46. 果蔬加工技术问答	254
47. 果蔬加工技术问答	254
48. 果蔬加工技术问答	254
49. 果蔬加工技术问答	254
50. 果蔬加工技术问答	254
51. 果蔬加工技术问答	254
52. 果蔬加工技术问答	254
53. 果蔬加工技术问答	254
54. 果蔬加工技术问答	254
55. 果蔬加工技术问答	254
56. 果蔬加工技术问答	254
57. 果蔬加工技术问答	254
58. 果蔬加工技术问答	254
59. 果蔬加工技术问答	254
60. 果蔬加工技术问答	254
61. 果蔬加工技术问答	254
62. 果蔬加工技术问答	254
63. 果蔬加工技术问答	254
64. 果蔬加工技术问答	254
65. 果蔬加工技术问答	254
66. 果蔬加工技术问答	254
67. 果蔬加工技术问答	254
68. 果蔬加工技术问答	254
69. 果蔬加工技术问答	254
70. 果蔬加工技术问答	254
71. 果蔬加工技术问答	254
72. 果蔬加工技术问答	254
73. 果蔬加工技术问答	254
74. 果蔬加工技术问答	254
75. 果蔬加工技术问答	254
76. 果蔬加工技术问答	254
77. 果蔬加工技术问答	254
78. 果蔬加工技术问答	254
79. 果蔬加工技术问答	254
80. 果蔬加工技术问答	254
81. 果蔬加工技术问答	254
82. 果蔬加工技术问答	254
83. 果蔬加工技术问答	254
84. 果蔬加工技术问答	254
85. 果蔬加工技术问答	254
86. 果蔬加工技术问答	254
87. 果蔬加工技术问答	254
88. 果蔬加工技术问答	254
89. 果蔬加工技术问答	254
90. 果蔬加工技术问答	254
91. 果蔬加工技术问答	254
92. 果蔬加工技术问答	254
93. 果蔬加工技术问答	254
94. 果蔬加工技术问答	254
95. 果蔬加工技术问答	254
96. 果蔬加工技术问答	254
97. 果蔬加工技术问答	254
98. 果蔬加工技术问答	254
99. 果蔬加工技术问答	254
100. 果蔬加工技术问答	254

绪 论

果蔬加工业是中国农产品加工业中具有明显优势和国际竞争力的行业,也是中国食品工业重点发展的行业。果蔬加工业的发展不仅是保证果蔬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。

一、中国发展果蔬加工业的重要意义

中国水果、蔬菜资源丰富,其中果品产量近 7000 万吨,蔬菜产量 5 亿多吨,均居世界第一位。近 20 年是中国果蔬产业发展最快的阶段,中国果蔬产业已成为仅次于粮食作物的第二大农业产业。

随着中国加入 WTO,果蔬产品全面地参与国际市场的竞争,中国的果蔬产业作为一种劳动密集型的产业,因其具备着明显国际竞争优势,必将保持较高的增长速度进一步得到发展。预计到 2010 年,中国的水果和蔬菜总产量将分别达到 1 亿吨和 6 亿吨。丰富的果蔬资源为果蔬加工业的发展提供了充足的原料。因此,果蔬加工业作为一个新兴产业,在中国农业和农村经济发展中的地位日趋重要,已成为中国广大农村和农民最主要的经济来源和农村新的经济增长点,成为极具外向型发展潜力的区域性特色、高效农业产业和中国农业的支柱性产业。

若以目前中国果蔬产量和采后损失率为基准,将水果产后减损 15% 就等于增产约 1000 万吨,扩大果园面积 1000 万亩^①;蔬菜采后减损 10%,就等于增产约 4500 万吨,扩大菜园面积约 2000 万亩,则若使果蔬采后损耗降低 10%,就可获得约 550 亿元的直接效益;而果蔬加工转化能力提高 10%,则可增加直接经济效益约 300 亿元。

由此可知,针对目前中国的优势和特色农业产业,积极发展果蔬加工业,不仅能够大量转化果蔬,大幅度提高附加值,增强出口创汇能力,还能够促进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。这将大幅度提高中国优势农业和农产品的持续国际竞争力,对调整农业产业结构,提高农产品加工转化能力和附加值,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,均具有十分重要的战略意义。

二、中国果蔬加工业的现状

(一) 果蔬种植及加工已形成优势产业带

目前,中国果蔬产品的出口基地大都集中在东部沿海地区,近年来产业正向中西部扩展,“产业西移”态势十分明显。

中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,中国的浓缩苹果汁、番茄酱、浓缩菠萝汁和桃浆的加工占有非常明显的优势,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

^① 1 亩=1/15ha=666.67m²。

江、天津和广州等省市为主的加工基地。

（二）技术和装备水平明显提高

1. 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。果蔬加工装备，如苹果浓缩汁和番茄酱的加工设备基本是从国外引进的最先进的设备。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。

2. 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。

3. 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，但中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。

4. 速冻果蔬领域

近些年，中国的果蔬速冻工艺技术有了许多重大发展。首先是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；其次是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；第三是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。在速冻设备方面，中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。

（三）国际市场优势日益明显

在农产品出口贸易中，果蔬加工品占有重要的比重。据统计，2003 年中国农产品出口贸易额为 210 亿美元，其中果蔬及加工品出口额居第二位，达到了近 40 亿美元。2003 年，苹果浓缩汁出口量达到 46 万吨，番茄酱出口量达到 40 万吨，速冻果蔬出口 35 万吨，脱水果蔬出口 21.39 万吨，果蔬罐头 162 万吨，鲜食果蔬出口超过 170 万吨。中国的果蔬汁中，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，而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。

中国的果蔬罐头产品已在国际市场上占据绝对优势 and 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；蘑菇罐头占世界贸易量的 65%；芦笋罐头占世界贸易量的 70%。蔬菜罐头出口量超过 120 万吨，水果罐头超过 42 万吨。

中国脱水蔬菜出口量居世界第一，年出口平均增长率高达 18.5%。2003 年，中国脱水蔬菜出口 21.39 万吨，出口创汇 4.46 亿美元。出口的脱水菜已有 20 多个品种。

速冻果蔬以速冻蔬菜为主，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。中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。

（四）标准体系初步形成

中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, 从而有效保证了中国果蔬罐头产品的质量。在脱水蔬菜方面, 中国已制定《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, 中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度。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, 农残标准 52 项, 有关贮运技术的标准 10 项。

三、中国果蔬加工业存在的主要问题

1. 果蔬加工原料专用加工品种缺乏, 原料基地不足

目前中国缺乏适宜加工的高品质果蔬品种, 没有形成加工原料基地。农产品种植业与加工业的协调关系只是做到了“生产什么, 加工什么”, 还难以做到“加工什么, 生产什么”, 其原料生产基地不稳定, 原料生产不规范, 果蔬农药残留量超标的问题时有发生。

从水果来看, 十多年的发展主要是追求数量的扩张, 对质量重视不够, 多数品质不高, 优质果率小于 30%, 高档果率不足 5%, 许多品种面临淘汰, 不适合加工。如适合加工果汁的苹果, 在前些年中国种植的苹果品种中很难得到, 不是出汁率低, 就是色香味不适于加工果汁。再如柑橘中橙类比重只有 20% 左右, 而不耐贮运的宽皮柑橘约占 70%, 适合加工果汁的专用品种更少, 目前中国的橙汁是进口最多果汁品种, 约占进口总量的 80%, 适合加工葡萄酒的葡萄专用品种不足 20%。同时, 水果品种结构不尽合理, 苹果、柑橘、梨比例偏大, 约占水果总产量的 63%, 且早、中、晚熟品种搭配不当, 成熟期过于集中, 以晚熟品种为主, 缺乏优质的早、中熟品种。在蔬菜生产中, 尽管蔬菜外观品质有了较大提高, 但在花色品种、时令、营养成分、无污染蔬菜的生产上尚有差距。

2. 果蔬加工技术水平低

中国果蔬加工乃至农产品加工尚处于初级阶段, 还未能向深层次推进, 技术与装备落后是最主要的原因, 如发达国家早已用在产业化的食品生物技术、真空干燥技术、膜分离技术、超临界萃取技术等高新技术在中国多处于刚起步阶段, 差距是明显的, 中国果蔬企业的规模小、技术水平低、综合利用差、能耗高、加工出的成品品种少、质量不高。

就果品加工而言, 一些技术难题尚未得到根本解决。如中国果汁生产中的果汁褐变、营养素损耗、芳香物逸散及果汁浑浊沉淀等问题没有很好地解决, 与国外先进水平还存在很大差距, 这些技术难题并没有因引进了国外果汁加工生产线而得到解决。在蔬菜加工方面, 目前中国加工手段比较少, 如罐藏、速冻、干制等, 科技含量低, 大部分蔬菜仍然沿袭蔬菜上市的传统做法, 基本上没有经过任何加工。

3. 果蔬及其加工品质量标准体系尚不完善

要实现果蔬加工转化增值, 首先要做的基本工作是建立适应市场经济发展要求和国际贸易规范的果蔬及其加工产品质量标准体系。近年来中国虽然加强了标准的制订和修改工作, 但是由于缺乏系统性而至今没有形成一套完整的果蔬及其加工产品质量标准体系, 远不能满足国内市场发展的需要, 也无法与国际市场接轨。中国主要水果加工品虽然都有相应的国家或行业标准, 但加工果品质量标准、果品运输规则和果品加工全程质量控制体系等还属空白。

中国的蔬菜标准从数量上远远低于国外。目前新鲜蔬菜产品中属国家标准的有 4 个, 行业标准不到 10 个, 脱水蔬菜标准 3 个, 速冻和冷冻蔬菜标准有 8 个, 食用菌标准有 6 个,

蔬菜加工产品（主要是罐头产品）国家、行业标准有 38 个。蔬菜及其加工品的标准在时效性方面较差，有些标准从制订到现在就没有修改过。

4. 加工装备国产化水平低

近 20 年来，中国的果蔬加工设备取得了很大进步，技术水平有了很大提高，提供了一些水平较高的机械设备，如 10t/h 处理量的高压均质机、100m²喷射泵式高效低耗真空冷冻干燥成套设备、JM-130 胶体磨、SWWF200 系列低温超微粉碎机、80~300 罐/min 易拉罐罐装生产线、12~1500 盒/h 砖形复合无菌包装饮料生产线、5t/h 果酱生产线、橘瓢果汁加工关键设备、真空油炸果蔬脆片设备、带式榨汁机及果茶加工成套设备等，还有一些较高技术水平的加工设备正在相继问世。但是，因起步晚，基础差，中国与发达国家相比仍有很大差距。目前达到或接近世界先进水平的加工机械仅占 5%~10%，比发达国家落后 20~25 年。仅以果汁加工机械为例，国产的机械品种少，许多关键机械尚未开发，目前基本上依赖进口，主要从美国、瑞典、意大利等国引进生产线和单机，尤其以美国 FMC 公司和瑞典 Alfa Laval 公司为多。

5. 综合利用水平低

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。

6. 企业规模小，行业集中度低

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，产业规模得以迅速扩张，但依然处于企业的加工规模小、抗风险能力差、产品单一、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。

四、国内外果蔬加工业的发展趋势

目前，国内外果蔬加工趋势主要有功能型果蔬制品、鲜切果蔬、脱水果蔬、谷-菜复合食品、果蔬功能成分的提取、果蔬汁的加工、果蔬综合利用。

1. 功能型果蔬制品

以复合保健浆果粉、营养酸橙粉、干燥李子酱、果蔬提取物补充剂、天然番茄复合物、水果低热量甜味料等为代表的功能型果蔬制品。营养酸橙粉用于强化木瓜、芒果、桃、油桃、浆果类、甜樱桃等各种水果加工品的风味强化和减少褐变反应。此外还可以添加在色拉调味汁、调味液、加味酒、香辣料、糕点、甜食和饮料生产中。干燥李子酱广泛应用于各种焙烤食品中。一些焙烤食品可利用干燥李子酱的保湿作用来延长产品的货架期；利用李子酱产品的营养功能性成分还可以改善焙烤产品的营养均衡效果和营养价值。经加拿大研究人员试验证明，天然番茄复合物具有防止骨钙流失和促进骨细胞生长的作用。水果低热量甜味料用于目前甜味剂的替代品，这些甜味料的甜度是砂糖甜度 200~2000 倍的高倍甜味剂，可以大大减少甜味剂的用量，同时降低砂糖等甜味剂带来的高能量。

2. 鲜切果蔬（MP 果蔬）