

现代食品深加工技术丛书

蔬菜食品加工 品质调控与质量安全新技术

张 懿 孙金才 卢利群 著
陈龙海 审



科学出版社

现代食品深加工技术丛书

蔬菜食品加工

品质调控与质量安全新技术

张 懿 孙金才 卢利群 著
陈龙海 审



科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书详细介绍了蔬菜食品的速冻、罐藏、干燥、油炸、制汁等主流加工品质调控技术,蔬菜食品的超声波处理、纳米涂膜、微波均匀化等新型加工品质调控新技术,蔬菜食品质量控制体系与安全测控新技术以及蔬菜食品的包装新技术,并首次采用研究实例和产业实例相结合的双实例体系来提供范例,使读者更易理解本书的观点和所采用的技术及方法。

本书可供高等院校食品工程、农产品加工工程等专业的研究生和高年级本科生以及企业的研发人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

蔬菜食品加工品质调控与质量安全新技术/张慤,孙金才,卢利群著.
—北京:科学出版社,2015.2

(现代食品深加工技术丛书)

ISBN 978-7-03-043121-9

I. 蔬… II. ①张… ②孙… ③卢… III. ①蔬菜加工-加工品质 ②蔬菜加工-质量管理-安全管理 IV. ①TS255.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第016737号

责任编辑:贾 超/责任校对:赵桂芬
责任印制:张 倩/封面设计:东方人华

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

三河市骏杰印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2015年2月第 一 版 开本:720×1000 1/16

2015年2月第一次印刷 印张:22 1/4

字数:430 000

定价:98.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

“现代食品深加工技术丛书” 编写委员会

主 编 孙宝国

副主编 金征宇

编 委 (以姓氏汉语拼音为序)

曹雁平	程云辉	段长青	哈益明	霍贵成
江连洲	孔保华	林 洪	林亲录	刘新旗
陆启玉	马汉军	马美湖	木泰华	单 杨
孙金才	王 静	王 强	王凤忠	魏益民
谢明勇	徐 岩	杨贞耐	叶兴乾	张 泓
张 敏	张 慙	张 偲	张春晖	张德权
张丽萍	张名位	赵谋明	周光宏	周素梅

秘 书 贾 超

联系方式

电话:010-6400 1695

邮箱:jiachao@mail. sciencep. com

丛 书 序

食品加工是指直接以农、林、牧、渔业产品为原料进行的谷物磨制、食用油提取、制糖、屠宰及肉类加工、水产品加工、蔬菜加工、水果加工和坚果加工等。食品深加工其实就是食品原料进一步加工,改变了食材的初始状态,例如,把肉做成罐头等。现在我国有机农业尚处于初级阶段,产品单调、初级产品多,而在发达国家,80%都是加工产品和精深加工产品。所以,这也是未来一个很好的发展方向。随着人民生活水平的提高、科学技术的不断进步,功能性的深加工食品将成为我国居民消费的热点,其需求量大、市场前景广阔。

改革开放 30 多年来,我国食品产业总产值以年均 10% 以上的递增速持续快速发展,已经成为国民经济中十分重要的独立产业体系,成为集农业、制造业、现代物流服务业于一体的增长最快、最具活力的国民经济支柱产业,成为我国国民经济发展极具潜力的新的经济增长点。2012 年,我国规模以上食品工业企业 33 692 家,占同期全部工业企业的 10.1%,食品工业总产值达到 8.96 万亿元,同比增长 21.7%,占工业总产值的 9.8%。预计 2015 年食品工业总产值将突破 12.3 万亿元。随着社会经济的发展和人民生活水平的提高,食品产业在保持持续上扬势头的同时,仍将有很大的发展潜力。

民以食为天。食品产业是关系到国民营养与健康的民生产业。随着国民经济的发展和人民生活水平的提高,人民对食品工业提出了更高的要求,食品加工的范围和深度不断扩展,其所利用的科学技术也越来越先进。现代食品已朝着方便、营养、健康、美味、实惠的方向发展,传统食品现代化、普通食品功能化是食品工业发展的大趋势。新型食品产业又是高技术产业。近些年,具有高技术、高附加值特点的食品精深加工发展尤为迅猛。国内食品加工起步晚、中小企业多、技术相对落后,导致产品在市场上的竞争力弱,特组织了国内外食品加工领域的专家、教授,编著了“现代食品深加工技术丛书”。

本套丛书由多部专著组成,不仅包括传统的肉品深加工、稻谷深加工、水产品深加工、禽蛋深加工、乳品深加工、水果深加工、蔬菜深加工,还包含了新型食材及其副产品的深加工、功能性成分的分离提取,以及现代食品综合加工利用新技术等。

各部专著的作者由国内工作在食品加工、研究第一线的专家担任。所有作者都根据市场的需求,详细论述食品工程中最前沿的相关技术与理念。不求面面俱到,但求精深、透彻,将国际上前沿、先进的理论与技术实践呈现给读者,同时还附有便于读者进一步查阅信息的参考文献。每一部对于大学、科研机构的学生或研究者来说都是重要的参考。希望能拓宽食品加工领域科研人员和企业技术人员的思路,推进食品技术创新和产品质量提升,提高我国食品的市场竞争力。

中国工程院院士



2014年3月

前 言

蔬菜是我国最重要的农产品之一。从 1995 年起,由于蔬菜种植新技术的普及和推广,我国的蔬菜产量连续 18 年居世界第一。2013 年我国蔬菜产量更是达到史无前例的 6.8 亿 t。但目前蔬菜加工技术与国外先进国家相比,总体还比较落后。为了加快蔬菜食品加工新技术的开发和产业化,江南大学与国内蔬菜加工龙头企业海通食品集团建立了“长效产学研”合作机制——联合研究所,成立的联合课题组在蔬菜食品加工领域开展了卓有成效的紧密型产学研合作,从而促进了相关科研成果的快速转化。本书作者通过承担 20 多项国家、省市下达的有关脱水、速冻、冷藏、制汁等领域的蔬菜食品加工新技术纵向项目,以及江南大学-海通食品集团联合研究所各年度确立的 40 多项代表性的蔬果加工课题:“果蔬冻干与热风联合干燥技术研究”(2003-1)、“油豆腐(大豆深加工)软罐头工艺及其微生物检测技术的研究”(2003-2)、“果蔬真空油炸技术研究”(2004-1)、“真空微波干燥与热风干燥对果蔬的联合干燥研究”(2004-2)、“速冻果蔬调理食品的保鲜和护色研究”(2004-3)、“AD 甘蓝、菜心为原料的半干半潮休闲食品的快速复水和贮藏稳定性研究”(2005-2)、“颗粒状果蔬真空微波与热风联合干燥研究”(2005-3)、“AD 甘蓝、菜心为原料的蔬菜纸加工技术研究”(2005-4)、“水生蔬菜产品的真空低温脱水果蔬脆片的研究”(2005-5)、“冻干脱水果蔬产品微生物安全控制技术研究”(2006-1)、“蔬菜速冻玻璃态贮藏技术研究”(2006-5)、“高纤维菜心、甘蓝纸和延伸 AD 菜心新产品加工研究”(2006-6)、“AD 蔬菜降低能耗技术研究”(2007-1)、“果蔬 FD 与后续真空微波两阶段联合干燥开发系列休闲果蔬食品研究”(2007-3)、“高品质速冻果蔬后续处理技术研究”(2007-4)、“果蔬功能性调理技术研究”(2007-7)、“颗粒状果蔬微波均匀干燥装置研究(微波喷动床节能降耗)”(2008-1)、“果蔬纳米功能性调理技术研究”(2008-3)、“生冻蔬菜微生物控制的物理方法研究”(2008-4)、“FD 蔬菜汤料的节能微波冻干新技术研究”(2008-5)、“部分果蔬加工贮藏过程中变色机制及控制方法”(2008-6)、“热泵与 FD 联合干燥果蔬节能保质技术研究”(2008-7)、“颗粒状果蔬微波均匀干燥工艺及膨化技术研究”(2009-1)、“古方四季配菜的微波熟化保质技术”(2009-3)、“保质期内果蔬罐头制品果肉组织软化现象的机制分析及其控制技术研究”(2009-4)、“热风干燥茼蒿片变色的内在机制与控制技术研究”(2009-5)、“蓝莓果汁及其浓缩汁加工和贮藏品质提高研究”(2010-2)、“低成本杨梅多酚制备及其在杨梅浓缩汁中添加的稳定性研究”(2010-4)、“脱水茼蒿片保藏时冷藏条件下护色机制和工艺研究”

(2010-6)、“莴苣常压微波高效均匀化干燥新技术”(2011-1)、“大豆纤维的提取、脱腥及在减肥功能性珍稀果汁饮料中的应用”(2011-2)、“珍稀果汁风味及其改善研究和应用”(2011-3)、“即食方便素菜肴加工、贮存与品质保持技术的研究”(2011-4)、“麦苗粉咀嚼片保健食品开发及功能性研究”(2012-1)、“水煮叶菜类产品护色保鲜技术的研究”(2012-2)、“常温果蔬汁罐头防褐变技术的研究”(2012-3)、“利用冻干设备生产水果脆片的脆度及防黏连工艺的研究”(2012-4)、“脱味浓缩杨梅汁及提炼天然色素的加工技术研究”(2012-5)、“牛蒡常压高效节能均匀干燥新技术与装备研究”(2013-1)、“脱味紫薯粉及提炼天然色素的加工技术研究”(2013-2)、“牛蒡与莴苣高效负压微波加工品质调控技术研究及无油脆片开发”(2014-1)、“不同品种区域种植蓝莓品质与加工研究”(2014-2)、“麦绿素系列(青汁、含片、胶囊等)保健食品开发及功能性研究”(2014-3)、“莴苣常压高效节能均匀干燥新技术与装备研究”(2014-4),较深入地研究了各类蔬果食品的多种加工新技术。本书的部分专题研究范例就是上述科研活动的产物,而龙头企业的典型生产管理、营销经验在本书中也有所体现。本书作者率领的课题组已在国际著名SCI收录刊物上发表蔬果食品研究论文150多篇,授权国家发明专利84项,并共同申请了日本、德国、韩国的发明专利多项,所研究的10多项脱水、速冻、制汁、油炸等蔬果食品加工新技术项目也通过了省部级鉴定,其核心成果达到了国际领先或先进水平,并获得了国家科学技术进步奖二等奖、全国商业科技进步特等奖、江苏省科技进步奖一等奖、中国轻工业联合会科技进步奖一等奖、浙江省科技进步奖二等奖、教育部科技进步奖二等奖、中国食品工业协会科学技术奖一等奖等10多项科技奖励。所承担的有关项目实践和得到的相关研究成果为本书的专题研究实例提供了第一手素材。

食品加工学是食品工业的支柱学科,它既是基础学科,又是应用学科。随着国民经济的持续高速发展,食品加工学在食品工业发展中的地位和重要性日益显著。蔬菜食品加工学属于食品加工学的一个学科分支,是当前国际上发展迅速的食品加工研究热点领域。由于蔬菜食品产业涉及千家万户,发展极为迅速,且涉及的学科面较广,因此目前国内外尚无系统论述其理论和机制研究方面的专著书籍,这成为写作本书的初衷。本书尝试针对蔬菜食品加工品质调控及产品质量安全技术的研究,并建立其理论体系,预计有显著的学术及应用价值。

与其他同类书籍相比,本书在学术思想上更强调应用学科间相互渗透、相互交叉的研究和写作思路。在结构体系上,本书采用“2个结合”,即通过研究理论和具体专题应用范例相结合,通过处理手段和机制探讨的融会贯通,使不同加工过程的品质调控实现有机结合。在写作特点上,采用了原理和方法提出与专题研究举例印证的写作方法,并首次采用双实例体系(研究实例和产业实例)来提供范例,使读者易理解本书的观点和所采用的方法,起到举一反三的作用。

本书从研究到酝酿出版花费了整整 15 年时间,在此期间蔬菜食品研究给本书作者所在团队带来了许多令人振奋的挑战,也大大深化了我们对蔬菜食品开发重要性的认识。本书中相关研究范例承担者或参与者有历年来参与蔬果食品课题研究的江南大学食品资源开发与综合利用研究中心的 60 多位博士后、研究生和本科生,主要有肖功年(博士后)、安建申(博士后)、王彬(博士后)、丁占生(博士后)、黄敏(博士后)、金光远(博士后)、范柳萍(博士)、王玉川(博士)、段振华(博士)、徐艳阳(博士)、胡庆国(博士)、曹晖(博士)、李文香(博士)、李铁华(博士)、陶菲(博士)、莫海珍(博士)、方忠祥(博士)、弓志青(博士)、段续(博士)、颜伟强(博士)、王瑞(博士)、宋贤聚(博士)、陆东和(博士)、陈守江(博士)、孟祥勇(博士)、黄略略(博士)、吴志霜(博士)、王亮(硕士)、顾小璐(硕士)、张彩菊(硕士)、李淑媛(硕士)、张春华(硕士)、朱丹实(硕士)、李方(硕士)、张素文(硕士)、赵家丽(硕士)、许韩山(硕士)、成刚(硕士)、李瑞杰(硕士)、高乐怡(硕士)、江玲(硕士)、马海燕(硕士)、杜卫华(学士)、楼芳琼(学士)、丁兵(学士)、郑兆虎(学士)、郑利琴(硕士)、解利利(硕士)、沈万兴(硕士)、张慧霞(硕士)、冯宇飞(硕士)、于宁(硕士)、刘倩(硕士)、王丽萍(硕士)、卢懿(硕士)、孙文娟(硕士)、江昊(博士)、徐保国(博士)、程新峰(博士)、辛颖(博士)、罗国向(硕士)、陈纪算(硕士)、高甜(硕士)、黄家鹏(硕士)、唐劲松(副教授)等,其中特别感谢刘倩参与本书第 1 章、第 4 章部分内容的提供和整理,以及在海通食品集团从事技术工作并参与提供相关产业案例的郑丹丹、韩宇斌、张锐、何芳、方杰等,在此对他们的辛勤劳动表示诚挚的感谢。

由于笔者水平有限,书中难免存在不足,敬请读者批评指正。

张慇(江南大学)

2014 年 9 月

目 录

第 1 章 蔬菜深加工食品开发概论	1
1.1 蔬菜加工食品的概念、分类与特点及市场发展趋势	1
1.1.1 蔬菜加工食品的概念	1
1.1.2 蔬菜加工食品的分类与特点	2
1.1.3 蔬菜加工食品市场的发展趋势	5
1.2 蔬菜食品加工产业中存在的主要问题及对策	6
1.2.1 蔬菜加工食品存在的主要问题及对策	6
1.2.2 蔬菜食品加工产业各环节中存在的主要问题及对策	9
1.3 我国出口蔬菜食品农药残留控制现状及其发展趋势	14
1.3.1 蔬菜食品农药残留的概念及现状	15
1.3.2 我国出口蔬菜食品农药残留控制状况及措施	15
1.3.3 国内外蔬菜食品农药残留控制及其技术发展趋势	18
1.4 蔬菜加工食品物流及营销策略	20
1.4.1 蔬菜加工食品物流特性、模式及定位	20
1.4.2 蔬菜深加工产品营销策略	23
第 2 章 蔬菜食品的主流加工品质调控新技术及其实例	25
2.1 蔬菜食品速冻新技术	25
2.1.1 蔬菜食品超低温制冷剂喷淋冻结新技术	26
2.1.2 蔬菜食品流态化冻结新技术	27
2.1.3 蔬菜食品超声波辅助冻结新技术	31
2.1.4 蔬菜食品玻璃态冻藏新技术	32
2.2 蔬菜食品罐装新技术	34
2.3 蔬菜食品的干燥新技术	39
2.3.1 蔬菜食品的冷冻干燥(冻干)新技术	40
2.3.2 蔬菜食品的过热蒸汽干燥新技术	45
2.3.3 蔬菜食品的流化床干燥新技术	50
2.3.4 蔬菜液态食品的喷雾干燥新技术	56
2.3.5 蔬菜食品太阳能干燥新技术	60
2.3.6 蔬菜食品的热泵干燥新技术	63

2.3.7 蔬菜食品的电场干燥新技术·····	64
2.3.8 蔬菜食品的射频干燥新技术·····	66
2.3.9 蔬菜食品的联合干燥品质调控新技术·····	67
2.4 蔬菜食品的油炸新技术·····	68
2.4.1 蔬菜食品的深层油炸控温保质新技术·····	68
2.4.2 蔬菜食品的真空油炸保质新技术·····	69
2.5 蔬菜食品的制汁新技术·····	74
2.6 蔬菜食品的速冻、罐藏、干燥、油炸、制汁技术研究实例·····	79
2.6.1 蔬菜食品的速冻技术研究实例——西兰花部分玻璃态速冻过程研究·····	79
2.6.2 蔬菜食品罐藏新技术研究实例——豆渣膳食纤维对罐装番茄酱稠黏度 及色泽影响的研究·····	89
2.6.3 蔬菜食品的干燥新技术研究实例——甘蓝热泵与热风联合干燥研究·····	97
2.6.4 蔬菜食品的油炸新技术研究实例——真空油炸马铃薯脆片三阶段联合 降低含油率的研究·····	106
2.6.5 蔬菜食品的制汁新技术研究实例——利用甘蓝酶法制备甘蓝原汁工艺研究·····	113
2.7 蔬菜食品的干燥、油炸、制汁、腌制新技术的产业实例·····	119
2.7.1 高品质蔬菜新产品油炸加工技术产业实例——日式油豆腐的开发 及其加工技术·····	119
2.7.2 高品质蔬菜新产品制汁加工技术产业实例——高品质浓缩蔬菜汁 开发及其加工技术·····	123
2.7.3 高品质蔬菜新产品干燥加工技术产业实例——高效热风穿流干燥、高品质 真空冷冻干燥及高均匀度常压微波喷动干燥脱水蔬菜的开发及其加工技术·····	127
2.7.4 高品质蔬菜新产品腌制加工技术产业实例——浅渍调理蔬菜和调理 榨菜开发及其加工技术·····	132
第3章 蔬菜食品的新型加工品质调控技术及其研究实例·····	136
3.1 蔬菜食品超高压处理新技术·····	136
3.2 蔬菜食品高压脉冲电场处理新技术·····	144
3.2.1 脉冲电场处理系统简介·····	146
3.2.2 蔬菜食品所带微生物在脉冲电场中的灭活机制及其技术关键·····	148
3.2.3 蔬菜食品各组分在脉冲电场中的特性·····	154
3.2.4 蔬菜食品脉冲电场杀菌保藏的前景·····	156
3.3 蔬菜食品超声波处理新技术·····	156
3.4 蔬菜食品的纳米材料辅助杀菌新技术·····	162
3.4.1 蔬菜食品的纳米银辅助杀菌技术·····	162

3.4.2 蔬菜食品的纳米氧化锌辅助杀菌技术	165
3.4.3 蔬菜食品的纳米陶瓷辅助抑菌技术	166
3.5 其他物理极限处理新技术及联合保质栅栏技术	167
3.5.1 其他物理极限处理新技术简介	167
3.5.2 联合保质栅栏技术简介	169
3.6 蔬菜食品的高压惰性气体、超声波、纳米材料辅助杀菌处理的 研究实例	171
3.6.1 蔬菜食品的高压惰性气体处理研究实例——果莲蓬高压惰性气体处理 保鲜研究	171
3.6.2 蔬菜食品的超声波处理研究实例——毛豆速冻前超声波热处理灭酶 研究实例	178
3.6.3 蔬菜食品的纳米材料辅助杀菌处理的研究实例 1——纳米氧化锌联合 热力杀菌对熟制配菜微生物及加工品质影响的研究	183
3.6.4 蔬菜食品的纳米材料辅助杀菌处理的研究实例 2——纳米银-PVP 涂膜 预处理保鲜研究	196
第 4 章 蔬菜食品质量控制体系与安全调控新技术及其实例	204
4.1 蔬菜食品加工的质量控制体系	204
4.1.1 质量控制体系概论	204
4.1.2 蔬菜食品质量控制体系的总体规则及新技术	205
4.1.3 与蔬菜食品质量有关的品质危害控制	216
4.2 蔬菜食品的微生物和产后农药残留的检测及控制新技术	221
4.2.1 蔬菜食品的微生物检测新技术	221
4.2.2 蔬菜食品的微生物控制新技术及其进展	226
4.2.3 蔬菜食品的产后农药残留检测和控制新技术	231
4.3 蔬菜食品的微生物控制及产后农药残留控制研究实例	239
4.3.1 生冻萝卜浆速冻期间微生物控制的研究实例	239
4.3.2 毛豆和小松菜中农药残留产后理化降解及其对品质影响的研究实例	244
4.4 蔬菜食品的微生物控制及产后农药残留控制的产业实例	269
4.5 结合 HACCP 计划的蔬菜食品加工质量管理规范及举例	272
4.5.1 蔬菜食品加工 HACCP 实施指南	273
4.5.2 蔬菜食品加工质量管理范例 1——速冻茎椰菜 HACCP 计划举例	276
4.5.3 蔬菜食品加工质量管理范例 2——脱水菜心 HACCP 计划举例	285
第 5 章 蔬菜食品的包装新技术及其实例	297
5.1 蔬菜食品包装新技术	297

5.1.1 蔬菜食品包装概论	297
5.1.2 蔬菜食品所需的包装材料、性能及其选择标准	298
5.1.3 蔬菜食品包装所用的包装系统及其新技术	305
5.2 蔬菜食品实时气调包装新技术研究范例	320
5.3 典型蔬菜食品包装的产业实例	333
5.3.1 脱水蔬菜食品包装实例	333
5.3.2 冻结蔬菜食品包装实例	337
5.3.3 其他蔬菜加工食品的包装	337
主要参考文献	339

第 1 章 蔬菜深加工食品开发概论

1.1 蔬菜加工食品的概念、分类与特点及市场发展趋势

1.1.1 蔬菜加工食品的概念

蔬菜是指可供人类作为佐餐食用且具有柔嫩组织器官的植物。目前可供人类食用的蔬菜有上百种，根据结构和可食部位的不同，大致分为叶菜、根茎、瓜果和鲜豆四大类。叶菜类包括油菜、菠菜、小白菜、大白菜、韭菜、茼蒿、苋菜、芹菜、卷心菜、芥菜和雪里蕻等；根茎类包括马铃薯、萝卜、莲藕、山药、莴笋、竹笋、荸荠、葱、姜、蒜、芋头和慈菇等；瓜果类包括黄瓜、冬瓜、南瓜、丝瓜、佛手瓜、西葫芦、茄子、辣椒和番茄等；鲜豆类包括扁豆、豇豆、毛豆、四季豆和豌豆等。

蔬菜是仅次于粮食的人类生活必需品，能提供多种营养成分，是人体摄入维生素和无机盐的主要来源。其中含有的干物质可分成两大类：可溶性固形物部分，包括糖、有机酸、氨基酸、水溶性维生素、水溶性矿物质和色素等；不可溶性固形物部分，包括淀粉、蛋白质、脂肪、原果胶、脂溶性维生素、某些不溶性盐类、纤维素、半纤维素及脂溶性色素等。新鲜的蔬菜含有大量的水分（含水量一般在 90% 以上），组织脆嫩，体积较大。收获后若无适当的包装、运输和贮藏条件，极易受伤破损，致使产品质量败坏。

蔬菜深加工食品是指以新鲜的蔬菜为原料，利用各种食品深加工及保藏方法，消灭或抑制蔬菜中存在的有害微生物，保持或改进蔬菜的食用品质，所制成的不同于新鲜蔬菜的产品。不仅有利于保存运输，调剂蔬菜的淡旺季，做到均衡供应，还可以增加蔬菜产品种类、延长贮藏期，满足人们对蔬菜食品日益增长的需求。

我国是一个农业大国，2013 年蔬菜年总产量约 6.8 亿 t，占世界总量的 25% 以上，是世界上最大的蔬菜生产国和输出国。我国蔬菜加工食品主要以速冻蔬菜、蔬菜汁、脱水蔬菜和蔬菜罐头为主，并在国际市场上占有显著的地位。例如，芦笋罐头的销量占世界贸易总量的 2/3，脱水蔬菜则占 70% 以上。蔬菜加工业是引领工业、农业和服务业的全局性和战略性产业，大力发展蔬菜加工业，不仅能大幅提高产品附加值，还能全面带动其他产业的发展，促进国家经济的全面发展，

具有非常重要的战略性意义。

1.1.2 蔬菜加工食品的分类与特点

蔬菜加工食品的种类很多, 风味各不相同。按加工保藏方法的不同, 可将蔬菜加工品主要分为脱水蔬菜、腌渍蔬菜、糖渍蔬菜、蔬菜罐头、蔬菜汁、速冻蔬菜六大类, 具有成本低、适合大众化需求、经济效益与社会效益并存等特点。

1. 脱水蔬菜

脱水蔬菜是将新鲜蔬菜进行清洗、整理切分、烫漂等处理后, 采用天然或人工干燥的方法, 除去其中极大部分的水分(水分含量降到 10%以下), 而原有色泽和营养成分基本保持不变, 使产品能在干燥环境中得以长期保存。绝大多数蔬菜原料可供干制加工, 但以含水量低、固形物含量高的原料较为适宜, 如木耳、香菇、金针菜、竹笋干、辣椒干、玉兰片、脱水蒜片、脱水洋葱等。

这类制品在食用前需先经复水处理, 再行烹调加工, 其风味基本上与新鲜蔬菜相同。由于干制品除去了新鲜蔬菜极大部分的水分, 因此制品质量轻、体积小, 便于包装和运输, 且贮藏性好, 在密封干燥的条件下, 用一般仓库就能长期贮存。

在脱水蔬菜的基础上还可加工蔬菜粉和蔬菜粒。蔬菜粉是将蔬菜清洗后进行杀菌、脱水、干燥、粉碎等工序而制成的一种新型保健蔬菜食品。它既保存了蔬菜的营养, 又不损失纤维质量, 可以很方便地加入食品中制成蔬菜饼干、蔬菜挂面、蔬菜糖果及糕点等, 也可以制成蔬菜汤料, 很适合厌食蔬菜的儿童食用。这种现代加工技术生产的产品填补了蔬菜食品行业的一项空白。蔬菜粒是采用菠菜、油菜、芹菜、雪里蕻及南瓜、胡萝卜等粉碎混合制成的一种颗粒蔬菜。在这种蔬菜粒中, 不但含有多种维生素、矿物质和纤维素等天然营养物质, 且味道鲜美, 食用方便, 特别适合不爱吃蔬菜的儿童、老人、断奶婴儿及限用半流食物的患者食用。它在日本市场上深受消费者青睐。

在脱水蔬菜的基础上也可加工休闲蔬菜脆片和蔬菜纸。蔬菜脆片是在真空低温的条件下, 将蔬菜油炸脱水而成。由于在低温下操作, 它能减少天然色素及芳香物质的损失, 充分保持食品原有的香味。该产品除了休闲即食, 还可发展为快餐食品, 是普通油炸食品、膨化食品升级换代的产品。加工后蔬菜的附加值大大提高, 市场前景广阔。蔬菜纸是以低热量、富含维生素、矿质元素、粗纤维的新鲜蔬菜为主要原料, 经预处理后, 将其加工成糊状, 加入适当的黏结剂, 干燥轧制而成的一种便于贮藏、运输及营养丰富的食品。食用时可将两三种种类、颜色不同的薄片叠合在一起, 从而品尝到前所未有的新味道。这种食品不仅保留了原料的风味和营养成分, 并且具有低糖、低钠、低脂、低热量的特点, 清脆可口, 风味独特, 极受消费者喜爱。

常规热风干燥的脱水蔬菜食品普遍存在干燥速度慢、能耗大、成本高、复水性差、产品品质保存率低等缺点,随着人们消费观点的改变,对脱水蔬菜的品质要求不断提高。目前,脱水蔬菜的研究向着高效率、低能耗、低成本、高品质和开发新产品的方向发展。(真空)微波干燥、远红外干燥、中短波红外干燥、射频干燥及各种技术的联合应用得到了大力发展。近年来,为了适应不同产品的需求,许多非常规干燥技术也有一定的吸引力,如渗透干燥、过热蒸汽干燥、低温油炸干燥、膨化干燥等。

2. 腌渍蔬菜

腌渍是一种传统的蔬菜加工方法,各地都有风味特异的名特产品。腌渍蔬菜是指在经过部分脱水或未经脱水的新鲜蔬菜中,加入食盐进行腌制而成的蔬菜食品,如各种咸菜、泡菜和酸菜等。在腌制蔬菜时,常根据产品的要求,添加少量的香料,以增加腌制品的风味。

蔬菜腌制品按腌制过程和成品的状态,可以分为两大类:发酵性腌渍制品和非发酵性腌渍制品。前者腌制时用盐量少,腌制过程有旺盛的乳酸发酵,产品带有明显的酸味,如泡菜、酸菜等;而后者腌制时食盐用量较高,腌制过程无乳酸发酵或只有轻微的发酵,产品不具酸味,如咸菜、榨菜等。若腌制后进行脱盐处理,再用甜面酱、豆瓣酱或酱油等浸渍而制成的产品,称为蔬菜酱制品,如什锦酱菜、甜酱瓜等。脱盐后用糖醋浸渍而制成的加工品,称为糖醋菜,如糖醋大蒜等。

腌渍蔬菜食品是我国加入世界贸易组织后在国际市场上具有较强竞争力的农产品。浙江省是我国真空包装腌渍蔬菜的主产地,真空包装的萧山萝卜干是全国著名的腌渍蔬菜食品。蔬菜的绿色和脆性是衡量腌渍品的重要质量指标,蔬菜在腌制过程中极易失绿、脆性降低。随着人们对食品卫生要求的提高,低盐度的即食酱腌菜日益受到消费者欢迎。因此,研究蔬菜腌制过程中的保绿和保脆技术,以及如何降低其含盐量成为国内外研究的重点。

3. 糖渍蔬菜

糖渍蔬菜指将新鲜蔬菜或蔬菜盐胚经过适当处理后,加糖浸渍或煮制,使其含糖量达到65%~75%的蔬菜食品。按加工方法和产品形态,糖渍蔬菜可分为高糖浸制和菜酱两大类。前者保持一定的蔬菜形状,如冬瓜条、番薯脯、糖佛手、糖荸荠等;后者与果酱类相似,如胡萝卜酱、南瓜泥、西瓜酱等。由于蔬菜比水果价廉,因此利用蔬菜加工糖制品的经济效益,比用水果加工蜜饯经济效益更好。

糖渍蔬菜是群众喜爱的糖渍食品,但大多数糖渍蔬菜的含糖量很高,一般为65%~75%,不仅掩盖了原蔬菜的风味,而且也不符合现代营养学观点。为了适

应如今人们对低糖和低热量食品的需求,含糖量低的糖渍蔬菜成为国内外研究的热点。例如,含糖量为40%~50%的低糖苦瓜蜜饯、低糖南瓜脯、低糖冬瓜果脯、低糖平菇脯等。

4. 蔬菜罐头

蔬菜罐头指将经过预处理的新鲜蔬菜装入能密封的容器中,加入一定浓度的食盐溶液或调味液,再经过排气、密封、杀菌和冷却等工艺而制成的食品。由于罐藏制品在制作过程中消灭了其中的有害微生物,因而能长期保存。

软罐头蔬菜食品是继蔬菜罐头之后逐渐发展起来的。日本在软包装食品行业中生产规模最大,品种最多。我国的软罐头蔬菜食品是从改革开放后才开始发展的,打响第一炮的是上海酱菜厂上市的透明袋装酱菜,并迅速打入国外市场;紧接着,“泰康”通过引进日本生产线生产的罗汉斋等方便菜肴上市,短短几年迅速发展到几百条生产线,至今仍是百姓桌上家喻户晓的菜肴。

蔬菜罐头是我国蔬菜出口的主要方式之一。目前我国蔬菜罐头占各类罐头出口量的70%,是德国的最大供应国,也占日本罐头进口量的一半左右。其中最畅销的品种有大蒜、黄瓜、蘑菇、四季豆、番茄、青碗豆、竹笋、花菜、胡萝卜罐头等。软包装即食蔬菜由于营养丰富、经济实惠、开袋即食而逐渐受到消费者的青睐。然而蔬菜罐头存在变色变软、贮藏时间短、口感不好及添加剂超标等一系列问题。如何解决这些问题,日益成为国内外学者的研究重点。

5. 蔬菜汁及其饮料

蔬菜汁是新鲜蔬菜洗净、烫漂后,经破碎压榨,然后采用杀菌密封保存所取得的汁液制品。蔬菜汁中含有丰富的维生素和矿物质,既可作为饮料直接饮用,也可用以配制汤类、饮料等其他食品,尤其适合作为婴幼儿的辅助食品。我国蔬菜汁的生产尚处在起步阶段,有广阔的发展前景。

蔬菜饮料是将新鲜的多汁蔬菜榨出汁后通过科学调配或加工而成,可制成果味、奶味、甜味、咸味等多种口味的蔬菜饮料。例如,番茄汁、黄瓜汁、大蒜汁等与茶、酒、牛奶、咖啡等可配成番茄汁水、芦荟咖啡、蒜酒等饮料,还可混合加工成菜汁啤酒、菜汁可乐、菜汁冰水等各种新兴饮料。由于它能很好地保持蔬菜原有的营养和风味,且美味可口,因此一上市便很受消费者的青睐。

在蔬菜汁的基础上还可制作运输方便的蔬菜浓缩汁及蔬菜“营养精”。蔬菜“营养精”是指将蔬菜原料清除杂质、去除农药化肥及其他污染之后,提取其中的营养素,然后再浓缩、校味、灭菌、消毒、包装而制成的一种蔬菜食品。这种制品在营养素总量和营养密度上比原菜要高,风味和口感也可以调得更好。既安全又卫生,不仅提高了蔬菜附加值,还解决了不喜欢吃蔬菜的人的实际问题。