

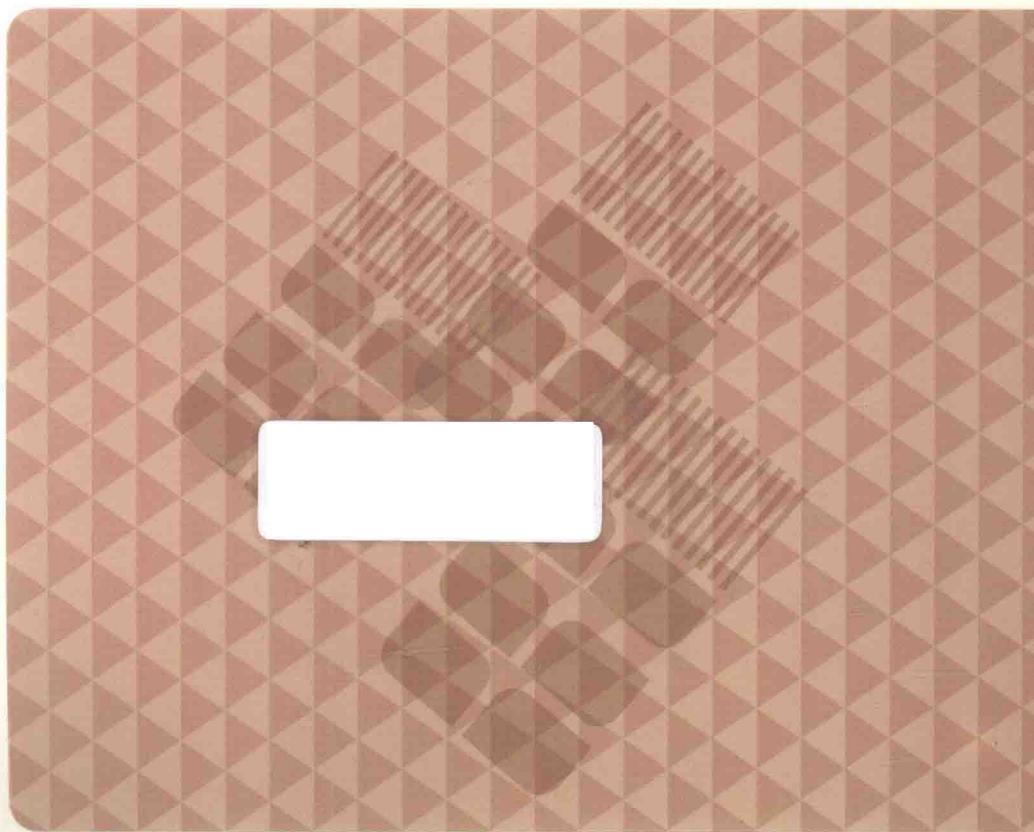


全国农业推广专业学位研究生教育指导委员会推荐教材

食品加工新技术

SHIPIN JIAGONG XINJISHU

宋洪波 主编



科学出版社

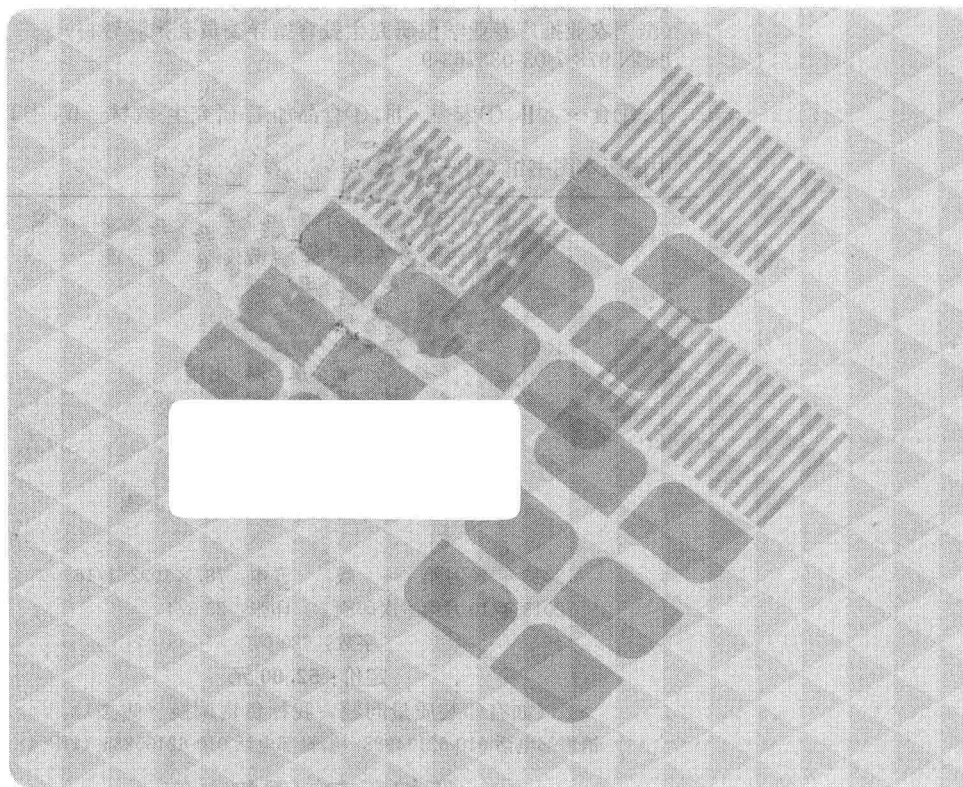


全国农业推广专业学位研究生教育指导委员会推荐教材

食品加工新技术

SHIPIN JIAGONG XINJISHU

宋洪波 主 编
迟玉杰 邓尚贵 张钦发 副主编



科学出版社

内 容 简 介

本书总结了近年来国内外食品加工技术的最新成果,从食品加工的普遍性出发,根据食品加工单元操作分类方法,阐述了食品粉碎与造粒、食品冷冻及加工、食品干燥、食品成分提取与分离、食品杀菌、食品膨化、食品包装等新技术。从食品加工技术原理、技术特点、优势与局限性、影响因素、工艺及设备、典型应用案例等方面深入、系统地加以阐述,为食品加工新技术的推广应用、科研开发提供理论和实践指导。

本书适宜作为全国农业推广专业学位研究生教材,也可供相关专业的本科生、教师和科研人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

食品加工新技术/宋洪波主编. —北京:科学出版社,2013
(全国农业推广专业学位研究生教育指导委员会推荐教材)
ISBN 978-7-03-038763-9

I. ①食… II. ①宋… III. ①食品加工-研究生-教材 IV. ①TS205

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 234156 号

责任编辑:沈力匀 / 责任校对:马英菊
责任印制:吕春珉 / 封面设计:夏 亮

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>

铭浩彩色印装有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2013 年 10 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2013 年 10 月第一次印刷 印张:25 3/4

字数:620 000

定价:52.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈骏杰〉)

销售部电话 010-62134988 编辑部电话 010-62135235 (HP04)

版权所有,侵权必究

举报电话:010-64030229; 010-64034315; 13501151303

前 言

“民以食为天”。食品是人类赖以生存的最主要的生活资料，一个国家或地区的食品工业现代化和人们的饮食水平是反映生活质量的重要标志。食品工业一直被称为“生命工业”，也是国民经济中最具潜力的“朝阳工业”。食品加工技术与食品生产原料的加工利用、产品品质、食用性、能源消耗等有着密切的关系。

改革开放，特别是我国加入 WTO（World Trade Organization）以来，国际交流日益频繁，食品加工技术快速发展，为我国食品工业的发展壮大发挥了重要的作用。进入 21 世纪，食品加工技术将进一步加快发展，多学科交叉必将日益广泛深入，在力学、传热学及热力学等理论支撑下的加工技术不断发展的同时，围绕声学、光学、电磁学、辐射科学等领域的食品加工新技术的科学研究及技术开发将进一步发展。随着社会发展，人们对食品安全与卫生、食品营养及功能性、食品的保藏性及食用方便性等提出了更高的要求，这就要求食品加工技术与未来的食品产业和社会需求相适应。食品加工技术的创新与应用是食品工业可持续发展的永恒主题。

本书总结了近年来国内外食品加工技术的最新成果，从食品加工的普遍性出发，根据食品加工单元操作分类方法，阐述了食品粉碎与造粒、食品冷冻及加工、食品干燥、食品成分提取与分离、食品杀菌、食品膨化、食品包装等新技术。从食品加工技术原理、技术特点、优势与局限性、影响因素、工艺及设备、典型应用案例等方面深入、系统地加以阐述，为食品加工新技术的推广应用、科研开发提供了理论和实践指导。

本书为全国农业推广专业学位研究生教育指导委员会推荐教材，也可以供相关专业的本科生、教师和科研人员参考。

本书在编写过程中，参阅了有关专家和科研人员的著作、论文与资料，参考了有关教材的编写内容，吸收了部分高校、科研单位和企业的研究成果，在此一并致谢。

由于食品加工新技术涉及的交叉学科多，涵盖的知识内容广泛，加之编者学识水平有限，书中疏漏与不妥之处在所难免，敬请广大读者和专家不吝指正。

目 录

第一章 绪论	1
第一节 食品加工技术发展的历史和现状	1
一、食品加工技术发展的历史	1
二、食品加工技术发展的现状	2
第二节 食品加工技术发展的趋势	4
一、食品加工技术发展的一般规律	4
二、食品加工技术的发展趋势	5
第二章 食品粉碎与造粒技术	6
第一节 微粉碎和超微粉碎技术	6
一、概述	6
二、微粉碎和超微粉碎的特点	8
三、影响微粉碎和超微粉碎的因素	9
四、气流粉碎技术及应用	10
五、高频振动粉碎技术及应用	17
六、球磨粉碎技术及应用	20
第二节 微胶囊造粒技术	23
一、概述	23
二、微胶囊造粒技术的原理	26
三、微胶囊的特点	27
四、影响微胶囊制备的因素	28
五、微胶囊的制备工艺及设备	29
六、微胶囊技术及应用	34
第三节 附聚造粒技术	38
一、概述	38
二、附聚造粒原理	39
三、影响附聚造粒的因素	41
四、喷雾干燥附聚造粒技术及应用	41
五、流态化造粒技术及应用	46

第三章 食品冷冻及加工技术	53
第一节 流态化速冻技术	53
一、概述	53
二、流态化速冻原理	53
三、流态化速冻的特点	56
四、影响流态化速冻的因素	57
五、流态化速冻工艺	58
六、流态化速冻设备	59
七、流态化速冻技术的应用	61
第二节 冷冻粉碎技术	61
一、概述	61
二、冷冻粉碎原理	62
三、冷冻粉碎的特点	63
四、影响冷冻粉碎的因素	64
五、冷冻粉碎工艺	65
六、冷冻粉碎装置	65
七、冷冻粉碎技术的应用	66
第三节 冷冻浓缩技术	67
一、概述	67
二、冷冻浓缩原理	69
三、冷冻浓缩的特点	72
四、影响冷冻浓缩的因素	73
五、冷冻浓缩工艺	75
六、冷冻浓缩设备	76
七、冷冻浓缩技术的应用	79
第四节 冷冻干燥技术	82
一、概述	82
二、冷冻干燥原理	83
三、冷冻干燥技术的特点	86
四、影响冷冻干燥的因素	87
五、冷冻干燥工艺	88
六、冷冻干燥设备	96
七、冷冻干燥技术的应用	97
第四章 食品干燥技术	101
第一节 流态化干燥技术	101

一、概述	101
二、流态化干燥原理	101
三、流态化干燥的特点	103
四、影响流态化干燥的因素	104
五、流态化干燥工艺	105
六、流态化干燥设备	108
七、流态化干燥的应用	114
第二节 过热蒸汽干燥技术	116
一、概述	116
二、过热蒸汽干燥原理	117
三、过热蒸汽干燥的特点	117
四、影响过热蒸汽干燥的因素	119
五、过热蒸汽干燥工艺	120
六、过热蒸汽干燥设备	121
七、过热蒸汽干燥技术的应用	122
第三节 热泵干燥技术	124
一、概述	124
二、热泵干燥原理	125
三、热泵干燥的特点	129
四、影响热泵干燥的因素	130
五、热泵干燥设备	131
六、热泵干燥技术的应用	134
第四节 太阳能干燥技术	137
一、概述	137
二、太阳能干燥原理	137
三、太阳能干燥的特点	138
四、影响太阳能干燥的因素	139
五、太阳能干燥工艺	140
六、太阳能干燥设施	142
七、太阳能干燥技术的应用	146
第五节 微波干燥技术	149
一、概述	149
二、微波干燥原理	150
三、微波干燥的特点	151
四、影响微波干燥的因素	153
五、微波干燥工艺	154

六、微波干燥设备	157
七、微波干燥技术的应用	162
第五章 食品成分提取与分离技术	165
第一节 超声波辅助提取技术	165
一、概述	165
二、超声波辅助提取原理	165
三、超声波辅助提取的特点	166
四、影响超声波辅助提取的因素	167
五、超声波辅助提取工艺	168
六、超声波提取设备	169
七、超声波辅助提取技术的应用	173
第二节 超临界萃取技术	175
一、概述	175
二、超临界萃取原理	176
三、超临界萃取的特点	178
四、影响超临界萃取的因素	179
五、超临界萃取工艺	181
六、超临界萃取设备	184
七、超临界萃取技术的应用	186
第三节 膜分离技术	192
一、概述	192
二、膜分离的特点	193
三、膜材料与膜结构	194
四、浓差极化、膜的污染与控制	198
五、微滤技术及应用	201
六、超滤技术及应用	203
七、纳滤技术及应用	207
八、反渗透技术及应用	209
九、电渗析技术及应用	213
第四节 分子蒸馏技术	215
一、概述	215
二、分子蒸馏原理	216
三、分子蒸馏的特点	217
四、分子蒸馏设备与装置	218
五、分子蒸馏技术的应用	220

第六章 食品杀菌技术	224
第一节 微波杀菌技术	224
一、概述	224
二、微波杀菌原理	224
三、微波杀菌的特点	225
四、微波杀菌工艺	226
五、影响微波杀菌效果的因素	227
六、微波杀菌设备	228
第二节 超声波杀菌技术	230
一、概述	230
二、超声波杀菌机理	231
三、影响超声波杀菌的因素	232
四、超声波杀菌设备	234
五、超声波杀菌应用	238
第三节 紫外线杀菌技术	240
一、概述	240
二、UV-C 紫外线杀菌原理	241
三、可见光、UV-A 紫外光的间接杀菌作用	242
四、紫外线杀菌装置	244
五、紫外线杀菌在肉类及肉制品工业中的应用	247
第四节 欧姆杀菌技术	252
一、概述	252
二、欧姆杀菌基本原理	253
三、欧姆杀菌技术的特点	253
四、影响欧姆杀菌的因素	254
五、欧姆杀菌装置	256
第五节 超高压杀菌技术	259
一、概述	259
二、超高压杀菌原理	259
三、影响超高压杀菌的因素	260
四、超高压设备	261
五、超高压杀菌在饮料生产中的应用	267
第六节 高压脉冲电场及脉冲光杀菌技术	269
一、概述	269
二、高压脉冲电场杀菌机理	269
三、高压脉冲电场杀菌的影响因素	271

四、高压脉冲电场对微生物的致死动力学模型·····	272
五、高压脉冲电场杀菌设备·····	273
六、高压脉冲电场杀菌的应用·····	276
七、脉冲光杀菌技术介绍·····	277
第七节 臭氧杀菌技术·····	282
一、概述·····	282
二、臭氧杀菌机理·····	282
三、臭氧杀菌效果·····	283
第七章 食品膨化技术·····	289
第一节 膨化食品的概念与种类·····	289
一、膨化食品的概念·····	289
二、膨化食品的种类·····	289
三、膨化食品的发展趋势·····	291
第二节 挤压膨化技术·····	292
一、概述·····	292
二、挤压膨化原理·····	293
三、挤压膨化的特点·····	300
四、影响挤压膨化的因素·····	301
五、挤压膨化设备·····	304
六、挤压膨化食品加工工艺·····	308
七、挤压膨化食品加工实例·····	309
第三节 微波膨化技术·····	311
一、概述·····	311
二、微波膨化原理·····	312
三、微波膨化的特点·····	313
四、影响微波膨化的因素·····	313
五、微波膨化设备·····	316
六、微波膨化食品加工工艺·····	316
七、微波膨化食品加工实例·····	317
第四节 油炸膨化技术·····	318
一、概述·····	318
二、油炸膨化原理·····	319
三、油炸膨化的特点·····	319
四、影响油炸膨化的因素·····	319
五、油炸膨化方式及设备·····	320

六、油炸膨化食品加工工艺	324
七、油炸膨化食品加工实例	326
第五节 气流膨化技术	328
一、概述	328
二、气流膨化原理	328
三、气流膨化的特点	328
四、影响气流膨化的因素	329
五、气流膨化设备	330
六、气流膨化食品加工工艺	332
七、气流膨化食品加工实例	334
第六节 膨化技术在其他食品工业中的应用	336
一、概述	336
二、膨化技术在酿造酱油中的应用	336
三、膨化技术在酿酒中的应用	337
四、膨化技术在酒精生产中的应用	338
五、膨化技术在油脂浸出中的应用	339
六、膨化技术在淀粉糖浆加工中的应用	340
七、膨化技术在变性淀粉加工中的应用	340
八、膨化技术在柠檬酸发酵技术中的应用	341
第八章 食品包装技术	343
第一节 食品包装基本要求	343
一、概述	343
二、食品包装的目的	343
三、食品包装基本要求	344
第二节 食品包装常用材料	345
一、概述	345
二、食品包装材料选用原则	346
三、塑料包装材料和容器	346
四、金属包装材料	354
五、玻璃包装材料	357
六、复合包装材料	361
第三节 防潮包装技术	365
一、概述	365
二、防潮包装原理及工艺	366
第四节 气调包装技术	372

一、气调保鲜的原理	372
二、气调包装工艺技术	373
三、气调保鲜技术的应用	376
第五节 真空和充气包装技术	377
一、概述	377
二、真空和充气包装原理	377
三、真空和充气包装的特点	378
四、真空和充气包装工艺及设备	378
五、真空和充气包装技术的应用	380
第六节 脱氧包装技术	380
一、脱氧剂包装技术定义和特点	380
二、常用脱氧剂	380
三、脱氧剂的选择	382
四、脱氧剂的用量	383
五、脱氧剂使用的温、湿度条件	383
六、脱氧包装材料的选择	384
第七节 超高温杀菌与无菌包装技术	384
一、概述	384
二、超高温杀菌技术	385
三、无菌包装工艺及系统	388
主要参考文献	392

第一章 绪 论

第一节 食品加工技术发展的历史和现状

一、食品加工技术发展的历史

人类祖先在“茹毛饮血”时代，以自然界中未经任何加工的天然食源作为人类赖以生存的物质基础，他们对食物生吞活剥，既生吃植物，也生吃飞禽走兽和鱼虾，当时的饮食加工并未出现。食品加工起源于社会成员明火加热或者煮熟肉类、根茎和植株，使之适于人类食用。距今 5 万年~1 万年前，人们已经钻木取火。到了周口店“北京人”时期，人们普遍学会了烤食捕获来的动植物。火的利用是人类饮食革命的开端，它把人与野兽区分开来，对人类发展做出了巨大贡献。

人类最早发明的食品加工器具是陶器，距今已有近万年。它的出现意味着“烹饪”的开始，陶罐可以搬到任何地方去烧煮，也可以用做各种饮食、汲水和储盛的器皿，增加了烹调的灵活性。陶器的出现，标志着食品加工的开始。当时的食物没有任何形式和程度的保藏。进入农耕社会，食物加工进一步发展，特别是能够储存和保藏食品的加工方法及食品不断出现。

公元 3000 年前，我国江南人就用大米做粥、制糕；西汉时已用石磨磨小麦和加工面饼；西汉时就有豆腐生产，五代时豆腐已成为日常食品；谷物酿酒，大约渊源于新石器时代，到了商代，已相当普遍；秦汉以前，就有酱的生产，龙山文化时期就开始用谷物造醋。公元前 3000~前 1500 年，埃及人发现了某些加工食物的方法，如干藏鱼类和禽类、酿造酒类、磨面烘焙面包等；中东的游牧民族应用这些方法并有所发展，保藏食品，预防饥荒，改进膳食质量并使之多样化。在古代的长期的发展过程中，食品加工技术逐渐形成，与食品保藏相关的加工技术不断出现，使食物的持续供给得以实现，为人类生存和社会发展奠定了基础。在此过程中，由于加工技术的发展，促进了食品由原始的满足充饥的基本功能逐渐向美味、养生、延年益寿等多种功能转变。例如，我国古老的医典《黄帝内经》中就提出了食疗的理论及具体方剂，魏晋南北朝时期关于饮食和烹调的著作有《崔氏食经》、《食经》、《田时御食经》等，关于食品制造的著作有《四时酒要方》、《白酒方》等，关于食疗的著作有《膳食养疗》、《神仙服食经》等，食品加工已形成初步理论体系。

人类历史上的二次工业革命极大地推动了食品加工技术及食品加工业的发展。18 世纪 60 年代至 19 世纪上半期的第一次工业革命，开创了以机器代替手工工具的时代。食品加工的规模由于 18 世纪的工业革命而迅速扩大，但是食品加工仍然依靠技艺

和经验在家族内部世代相传，缺少科学的支撑。随着工业革命的深入和工业技术的发展，19世纪新的食品加工技术不断出现。巴黎的酿酒商和腌菜商尼古拉·阿尔伯特使用瓦罐包装煮熟肉类和蔬菜；使用软木塞和火漆给容器封口，并于1804年开办了第一个真空包装、杀菌的罐头工厂。1810年英国第一个获得了镀锡薄板罐的专利权。1849年美国设计制造了制罐机，2个普通工人使用机器每天可以制造1500个空罐，而以前2个熟练技术工人每天只能制造120个空罐。1861年，巴尔的摩的罐头制造者在使用氯化钙把杀菌水温提高到121℃，将加热时间从6h缩短到30min。1874年发明了蒸汽压力杀菌釜，促进罐头工业迅速扩展。1858年法国发明了第一台液氨制冷机，1873年瑞典开发了第一台制冷压缩机，冷藏技术发生了质的变化。法国化学家和微生物学家路易斯·巴斯德于1862年开发了巴氏杀菌的过程。至20世纪初的第二次技术革命结束时，从前的小规模技艺型食品加工业的面貌已经改变，食品工业得以形成。

20世纪是食品加工技术发展最快的一个世纪，食品加工技术获得了全面发展，建立了较为完全的技术体系，为现代食品加工业的确立发挥了重要作用。在食品工业的发展过程中，人们最初以具体的产品为研究对象，针对产品加工中的问题，分别进行各种产品的生产过程和设备的研究，因此早期的食品加工技术是针对特定产品的专门技术。然而食品的种类繁多，不同食品加工过程中的许多工序相同或相似，其加工技术具有共性。随着食品加工业的发展，人们逐渐认识到，不同产品的生产过程是由为数不多的基本操作组成的，即所谓的单元操作。单元操作源自于化学领域，19世纪末英国学者戴维斯提出了这种观点，但当时未引起足够重视。1915年美国学者利特尔首先提出单元操作这一概念，明确指出：“任何化工生产过程不论规模如何，皆可分解为一系列名为单元操作的过程，例如粉碎、混合、加热、……、吸收、冷凝、浸取、沉降、结晶、过滤……”。基于单元操作，食品加工技术的分类、原理、定量评价等不断发展并完善。至20世纪末，食品加工技术已经相当成熟，食品加工通用设备和专用设备的生产已成为专业化，有力推动了食品加工业的快速发展。

20世纪末，特别是进入21世纪以来，信息技术迅猛发展，科学技术交流日益频繁，全球科学技术进入了快速发展期，新技术、新方法不断出现，这些为食品加工新技术出现和发展提供了机遇。例如，超高压技术不仅用于食品杀菌，在改变食品质构的研究方面也取得了进展；纳米技术已在食品包装技术方面取得突破，采用纳米技术加工纳米食品的研究受到人们的关注。

随着食品加工技术与开发的不断深化，食品加工新技术将不断出现并趋于成熟，必将为食品加工业注入新的活力并带来巨大变化。

二、食品加工技术发展的现状

（一）食品加工技术现状

食品加工技术的进步是与科技发展的总体水平相关联的。一项食品加工新技术的出现，在特定的时期称之为新技术；随着技术的成熟和广泛应用，其逐渐转变为一般性的食品加工技术。因此，评价一项食品加工技术是否新，应从特定的历史时间点加以看待。

评价食品加工技术的成熟与否,可从对食品加工技术的原理、内在规律的认知,相关设备的研发与制造水平,以及技术和设备应用的成熟性和普及性等方面加工考量。当一项食品加工技术在理论方面已经完善、并已成熟应用时,即可看作一般的食品加工技术;反之,该食品加工技术仍属于食品加工新技术,仍需在理论和实践上不断完善,才能够在食品加工产业中发挥其应有的作用。

当前,依据单元操作的食物加工技术类群已经形成,主要包括物料粉碎、混合、输送、分离、蒸发与浓缩、干燥、杀菌、冷冻、吸收、萃取、灌装与包装技术等,构成了现代食品加工技术的主体。在每一类单元操作中,基本都形成了多种成熟的技术和方法。例如在食品加工中常用的粉碎方法为传统的机械粉碎,但其粉碎的粒度较大,粉碎某些物料还易导致物料温度的升高进而影响产品质量。近年来冷冻粉碎、气流粉碎拓展了粉碎技术范畴和应用范围;常用的杀菌技术主要有巴氏杀菌、高温短时杀菌、瞬时超高温杀菌,这些杀菌方法均是利用热效应杀菌。脉冲强光杀菌、脉冲电场杀菌、超高压杀菌等新技术属非热杀菌,其杀菌机理不同,作用效果亦不同。

由此可见,目前食品加工技术类群已经较为完整,新技术层出不穷。形成了以一般技术为主,新技术繁荣发展的格局。然而,由于对许多新技术的认知还不够,相应的装备还不成熟,或者是与食品加工工艺的结介尚不完美,因此在食品加工新技术的开发和应用等方面仍存在很多的问题。

(二) 我国食品工业现状

“民以食为天”。食品是人类赖以生存的最主要的生活资料,一个国家或地区的食品工业现代化和人民的饮食水平是反映生活质量的重要标志。因此食品工业一直被人们称为“生命工业”,也是国民经济中最具潜力的“朝阳工业”。

2011年,我国规模以上食品企业31735家,实现食品工业总产值78078亿元,同比增长31.6%,高出全国工业总产值增速3.7个百分点,占全国工业总产值比重9.1%。2012年我国食品工业总产值接近10万亿元。目前食品工业已成为我国工业大类中的支柱产业之一。

尽管多年来我国食品工业持续、快速发展,在国民经济建设和改善人民生活等方面发挥了巨大作用。但是,应该看到,目前我国食品工业存在的一些不足,与发达国家之间还存在差距,其中食品加工技术创新和转化不足是关键问题之一。

(1) 食品工业化程度低。我国食品工业总值与农业总产值之比为 $(0.3:1) \sim (0.4:1)$,发达国家为 $(2:1) \sim (3:1)$,我国台湾省也达到 $1.3:1$ 。可见,我国食品工业发展空间很大。另外,我国现有食品资源工业化程度低,目前我国城镇居民饮食消费中工业化食品只占 $1/3$,而美国高达90%,西欧也达85%。西方国家由于工业化程度高,食品工业的增加值一般可达农产品原料的3倍,而我国只有1.6倍。

(2) 食品企业的发展不够平衡。当前食品工业的经济形势不容乐观,全面竞争的时代已经开始,决定企业命运的根本是产品市场竞争能力的高低。在我国,食品加工企业两极分化现象仍较严重,缺少竞争力强和知名度高的产品,食品企业大部分属中小型,加工技术水平、管理水平参差不齐,产品质量难以保证。许多企业依赖大量人力、财力

和物力的投入,而不是依靠科技进步来提高生产水平,因而产品同一化现象严重,造成销售不畅、效益低下。

(3) 食品工业技术含量不高。我国食品行业总体上仍属于传统工业,食品加工业技术含量和产品附加值偏低,正处于以初加工和劳动密集型为主向深加工和资金、技术密集型的转型过程。

第二节 食品加工技术发展的趋势

一、食品加工技术发展的一般规律

首先明确什么是科学,什么是技术,对于人们准确认识食品加工技术发展规律,合理运用相关技术或开发新技术具有积极意义。

一般认为,科学是反映客观世界的本质联系及其运动规律的知识体系,它具有客观性、真理性和系统性。技术是为某一目的共同协作组成的各种工具和规则(即制作方式与使用方法)体系,在于提高劳动工具的效率性、目的性与持久性。由此可见,技术是劳动工具的延伸与扩展,是一种特殊的劳动工具。

科学与技术是两种性质不尽相同的社会文化。科学的基本任务是认识世界、有所发现,从而增加人类的知识财富;技术的基本任务是发现世界、有所发明,以创造人类的物质财富,丰富人类社会的精神文化生活。科学要回答“是什么”和“为什么”的问题,技术则回答“做什么”和“怎么做”的问题。现在人们已经习惯把科学与技术统称为科学技术或科技,其说明科学与技术呈现一体化趋势,科学的技术化和技术的科学化成为时代的特征。因此,现代意义上的食品加工技术是科学与技术的统一体。

食品加工技术的发展具有以下特点:

(1) 由单纯的技术发展为科学与技术的统一。在数万年的人类发展历史中,古代的食品加工是对食品加工技艺的总结,即加工技术,没有真正意义上从科学的角度认识食品加工中本质和规律。19世纪的生产力发展水平不高,科学发展的水平也不高,这也使得食品加工的研究和开发处于较低的水平。20世纪初美籍奥地利经济学家熊彼特出版了《经济发展理论》,提出了以创新为核心的经济发展理论,第一次把技术进步视为经济发展中最主要的因素,提出了技术创新所引发的生产方式的创新、组织方式的创新和管理模式的创新,为科学和技术的创新与融合提供了强大的动力,食品加工科学技术获得了全面的发展,成为现代食品工业的重要支撑。

(2) 从科学发现、发明到应用的周期越来越短。进入20世纪30年代以后,西方国家的工业化、特别是现代化建设,使得经济发展成为社会发展最主要的部分,从而促使食品加工技术不断更新,科学技术转化为生产力的速度不断加快。

(3) 技术更新周期缩短。19世纪技术更新周期为80~90年,20世纪50年代为15年,90年代以后为5~10年,当代的更新周期进一步缩短。

人类积累的总体科技能力不断提高,科技研究领域日益扩大并深化,科学研究工具

更为先进,各国普遍重视科技发展,这些是推动现代食品加工技术快速发展的根本所在。

二、食品加工技术的发展趋势

(1) 食品加工技术的加速发展。科学知识呈指数规律增长,重大科研成果数、科技图书数量、科学杂志数量和学术论文数量等快速增加,食品加工技术呈现加速发展,必将为食品加工业提供更为强大的科技动力。

(2) 多学科交叉日益广泛深入。食品加工涉及各类原料和产品,特别是现代食品工业为了满足人们营养、功能等消费需求,食品加工将朝着追求安全、营养、美味、方便、多样化的方向发展,这就要求在加工技术上不断突破和创新。当今食品加工技术的创新,以力学、传热学及热力学等为理论支撑的加工技术不断发展的同时,围绕声学、光学、电磁学、辐射科学等领域的食品加工新技术的科学研究及技术开发将进一步发展。由于食品加工原料是以生物材料为主,加工过程中通常伴有化学及生物变化,因此食品加工也与化学和生物学紧密相关。这就要求在食品加工新技术开发和应用过程中应尊重科学规律,加强学科整合及团队建设,才能切实推进食品加工新技术的发展,满足新产品、新工艺的技术要求。

(3) 食品加工技术的数学化趋势。数学和数学方法是揭示食品加工技术的机理、提示其内在规律的主要手段,也是食品加工技术应用中过程控制的基础。特别是食品加工新技术的不断出现,多学科交叉更为普遍,所涉及的理论和技术问题更为复杂,影响因素更为多元化,这就更加需要运用适当的数学和方法表达其内在的规律,不仅可加快食品加工新技术开发的进程,也为新技术的可靠应用提供了保障。

(4) 适应食品产业发展的需要。食品工业和农业有着密切的关系,食品加工业是农业的延伸和发展,通过农产品深加工,可以大大提高农产品附加值,也是提升产业核心竞争力的重要保证。食品加工业与人们生活息息相关,随着社会发展,人们对食品安全与卫生、食品营养及功能性、食品的保藏性及食品的方便性等提出了更高的要求,这就要求食品加工技术与未来的食品产业发展相适应,同时有针对性地加强新技术的开发和应用,推动食品产业发展,满足大众的需求。