

CHANGJIAN SHIPIN JIAGONG
SHENGCHAN GONGYI YU BAOZANG JISHU

常见食品加工 生产工艺与保藏技术

主编 卞春 王燕 吴敬



“国家一级出版社”  中国纺织出版社 “全国百佳图书出版单位”

常见食品加工 生产工艺与保藏技术

卞 春 王 燕 吴 敬 主编



中国纺织出版社

内 容 提 要

本书从新颖性、实用性、通俗性角度出发,分为两大部分进行讨论。第一部分介绍了几种常见食品的加工生产工艺,第二部分对现行的各种食品保藏技术进行了阐述。本书主要内容包括:谷物制品加工生产工艺、果蔬制品加工生产工艺、饮料制品加工生产工艺、发酵制品加工生产工艺、畜产品加工生产工艺、水产品加工生产工艺、食品低温与干燥保藏技术、食品罐藏与气调保藏技术、食品辐照与化学保藏技术、食品腌渍与烟熏保藏技术、其他食品保藏技术及食品包装等。本书结构合理,条理清晰,内容丰富,并力求反映近年来的最新研究进展,可供食品领域及相关领域工作的人员参考使用,是一本值得学习研究的著作。

图书在版编目(CIP)数据

常见食品加工生产工艺与保藏技术 / 卞春, 王燕,
吴敬主编. — 北京: 中国纺织出版社, 2018.9

ISBN 978-7-5180-4665-2

I. ①常… II. ①卞… ②王… ③吴… III. ①食品加
工②食品贮藏 IV. ①TS205

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 017365 号

责任编辑:姚 君

责任印制:储志伟

中国纺织出版社出版发行

地址:北京市朝阳区百子湾东里 A407 号楼 邮政编码:100124

销售电话:010-67004422 传真:010-87155801

<http://www.c-textilep.com>

E-mail: faxing@e-textilep.com

中国纺织出版社天猫旗舰店

官方微博 <http://www.weibo.com/2119887771>

北京京华虎彩印刷有限公司印制 各地新华书店经销

2018 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:27.5

字数:704 千字 定价:99.80 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社图书营销中心调换

前 言

民以食为天,食品工业是我国国民经济的重要支柱产业之一,是关系国计民生及关联农业、工业和第三产业的朝阳产业。食品工业具有广阔的发展前景,加快发展食品工业,对调整农业结构,提高农产品附加值,缓解“三农”问题,提高我国农业的国际竞争力,以及增加劳动就业等都具有重要意义。食品科学与工程具有极强的实践性,食品加工与保藏工艺是培养创新意识和实践动手能力的重要环节。

食品加工的种类主要包括稻谷、小麦、玉米、大豆、油脂等。随着工业技术跨越式的发展,食品加工工艺不断改进,不再受制于传统的食品加工种类和工艺,开发出了更多新的食品种类,更加符合人们的生活需要。并且,对原料的利用率大幅提高,大大提高了产品的附加值,减少成本。

任何食品都离不开保藏,没有食品保藏就没有食品的储备、流通和市场。食品保藏是维护食品品质、减少损失、实现全球周年均衡供应的重要措施,具有重要的经济效益和社会效益。

食品加工与保藏对于保持或增加食品的食用品质,延长货架期都是非常重要的。随着食品工业的发展,食品加工生产与保藏的方法不断取得新发展。对常用食品加工及保藏技术进行研究有利于针对食品从生产到销售过程中会遇到的一些常见问题提出科学合理的预防措施,从而为食品的加工和保藏提供理论和技术基础。编者根据多年来在食品加工与保藏等方面科学研究和实践工作积累,收集和参考了国内外相关方面的资料和新进展,编写了这本《常见食品加工生产工艺与保藏技术》,希望能够对科研工作者在新技术、新产品开发等方面起到一定的帮助和指导作用。

本书信息量大,知识面广,共分十二个章节对典型食品的加工生产及保藏技术进行了系统的论述。第一章引言,对食品加工与食品保藏进行简要概述。第二章到第七章重点对常见食品加工生产工艺进行分析研究,主要包括谷物制品加工生产工艺、果蔬制品加工生产工艺、饮料制品加工生产工艺、发酵制品加工生产工艺、畜产品加工生产工艺、水产品加工生产工艺等。第八章到第十一章则重点对常见食品保藏技术进行研究,主要包括食品低温与干燥保藏技术、食品罐藏与气调保藏技术、食品辐照与化学保藏技术、食品腌渍与烟熏保藏技术等。第十二章介绍了其他食品保藏技术及食品包装。本书在编写过程中力求文字简练,条理清晰,通俗易懂,重点突出,理论和实际相结合,具有实用性和可操作性。

由于编写知识水平有限,加上食品保藏与加工工艺发展与更新速度很快,书中难免会出现不妥和疏漏之处,衷心期待专家、学者指正。

在本书编写过程中,作者参考了相关著作文献,在此对参考的文献资料有关作者表示衷心的感谢并在参考文献中列出,恕不一一列举。在本书出版过程中,出版社领导和工作人员为本书顺利付梓做了很多工作,在此谨表感谢。此外,本书还得到了学校领导的高度重视和大力支持,也得到了很多老师直接或间接对本书的帮助和有益指导,在此一并表示衷心的感谢。

编 者

2017 年 11 月

目 录

第一章 引 言	1
第一节 食品加工概述	1
第二节 食品保藏概述	7
第二章 谷物制品加工生产工艺	17
第一节 面包加工技术	17
第二节 饼干加工技术	25
第三节 糕点加工技术	34
第四节 方便面加工技术	43
第五节 挂面加工技术	52
第六节 馒头加工技术	57
第七节 膨化食品加工技术	60
第三章 果蔬制品加工生产工艺	65
第一节 干制品加工技术	65
第二节 糖制品加工技术	71
第三节 腌制品加工技术	83
第四节 速冻制品加工技术	93
第四章 饮料制品加工生产工艺	101
第一节 碳酸饮料加工技术	101
第二节 果蔬汁饮料加工技术	110
第三节 包装饮用水生产技术	119
第四节 其他饮料加工技术	125
第五章 发酵制品加工生产工艺	137
第一节 白酒加工技术	137
第二节 啤酒加工技术	147
第三节 葡萄酒加工技术	155
第四节 其他果酒加工技术	163
第五节 发酵调味食品加工技术	171

第六章 畜产品加工生产工艺	181
第一节 肉制品加工技术	181
第二节 乳制品加工技术	196
第三节 蛋制品加工技术	210
第七章 水产品加工生产工艺	221
第一节 干制品加工技术	221
第二节 腌熏制品加工技术	227
第三节 罐头制品加工技术	231
第四节 鱼糜制品加工技术	238
第五节 海藻食品加工技术	246
第八章 食品低温与干燥保藏技术	252
第一节 食品低温保藏技术	252
第二节 食品干燥保藏技术	281
第九章 食品罐藏与气调保藏技术	297
第一节 食品罐藏技术	297
第二节 食品气调保藏技术	324
第十章 食品辐照与化学保藏技术	335
第一节 食品辐照保藏技术	335
第二节 食品化学保藏技术	349
第十一章 食品腌渍与烟熏保藏技术	372
第一节 食品腌渍保藏技术	372
第二节 食品烟熏保藏技术	385
第十二章 其他食品保藏技术及食品包装	393
第一节 食品超高压保藏技术	393
第二节 食品玻璃化保藏技术	408
第三节 食品的微波处理技术	414
第四节 食品包装	419
参考文献	429

第一章 引言

“衣、食、住、行”是人类生存所必不可少的。食品是人类赖以生存的物质基础。它是人体生长发育、更新细胞、修补组织、调节机能必不可少的营养物质,也是产生热量、保持体温、进行体力活动的能量来源。在科学技术高速发展的今天,人们对食物的需求已从温饱过渡到考虑营养、优质、安全、无污染等方面上来,新技术、新工艺、新材料在食品领域中的应用更是使基因食品、有机食品、功能性食品等一批批新型食品应运而生,并不断发展成为食品行业开发的主流。

第一节 食品加工概述

食品加工是将原料经过劳动力、机器、能量处理,把它们转变成半成品或可食用的产品的过程,包括增加热能并升高温度,去除热能或降低温度,去除水分或降低水分含量,利用包装以维持由于加工操作带来的产品的特征等。

食品加工技术则是指运用化学、物理学、生物学、微生物学和食品工程原理等各方面的基础知识,研究食品资源利用、原辅材料选择、保藏加工、包装、运输以及上述因素对食品质量货架寿命、营养价值、安全性等方面的影响的一门科学。

一、食品加工的要求

食品的种类很多,作为商品的食品必须符合人类对食品的品质要求,即食品加工对食品的功能性要求和食品的特性要求。

食品加工的功能性要求有以下三个方面:

营养功能:此为食品的第一功能,包括人体生存所需的各种营养素如蛋白质、糖类、脂肪、维生素、矿物质和膳食纤维等。

感观功能:此为食品的第二功能,是为了满足人们的感观、多购买和多吃的需要,包括食品的外观、质构和风味等方面。

保健功能:此为食品的第三功能。随着人们生活水平的提高,对食品在保健方面的作用越来越重视,人们选购食品时不仅仅注重其本身的营养是否全面和符合感观要求,还特别重视所选购的食品对人体生理功能的调节作用,食品是否具备增进人体健康、治疗疾病、延缓衰老和美容等方面的作用。

此外,食品加工还存在一些特性要求,如图 1-1 所示。



图 1-1 食品加工的特性要求

二、食品加工分类

食品加工种类繁多,随着科学的进步,家庭结构的改变,以及生活形态的不断变化,饮食生活也随之发生了巨大变化,更丰富了食品加工的种类。

食品加工按原料来自动物性或植物性,可分为动物性食品加工及植物性食品加工,如表 1-1 所示。

表 1-1 食品加工按原料来源分类

动物性 食品加工	畜产品加工	家畜产食品加工:以牛乳、羊奶、牛肉、猪肉、羊肉及相关产品为原料的食品加工
		家禽食品加工:以家禽的鸡、鸭、鹅、蛋类等为原料的食品加工
		昆虫食品加工:以蜂产品,如蜂蜜、花粉、蜂王浆、蜂胶为原料的食品加工
	水产食品加工	以鱼、贝、虾、藻类等为原料的食品加工
植物性 食品加工	农产食品加工	以谷类、豆类、薯类为原料的食品加工
	园产食品加工	以水果、蔬菜等为原料的食品加工
	林产食品加工	以林产的松子、爱玉、菇茸类、灵芝为原料的食品加工
	特用农产食品加工	以茶、可可、咖啡、甘蔗、甜菜、枫糖等为原料的食品加工

食品加工按制造方法或技术不同,分类如表 1-2 所示。

表 1-2 食品加工按制造方法或技术分类

温度控制方法	高温控制法	如罐装、瓶装、杀菌软袋等
	低温控制法	如冷藏、冷冻等
水活性降低法	脱水、干燥、糖渍、盐渍等	
烟熏制造法	如冷熏、温熏、热熏、液熏、电熏等	

续表

酸碱度调整法	如醋渍等
烘焙法	如面包、蛋糕、饼干类食品等
发酵法	如制酒、制酱油、制醋、味噌、发酵奶等
添加防腐剂或其他化学药剂法	如添加防腐剂或抗氧化剂等
改变气体组成法	如真空抽气法、调气储藏等

食品加工按用途分类,分类如表 1-3 所示。

表 1-3 食品加工按用途分类

主食品加工	面粉类	如面包类、面条、馒头等
	米类	如米饭、米粉、板条、粽子、油饭、饭团、年糕等
副食品加工	水产品	如炼制品、盐藏品、干制品、熏制品等
	畜产品	如肉松、肉干、香肠、火腿、腊肉、皮蛋、咸蛋、奶酪、炼乳、奶粉、鲜奶等
	园产品	如各种蔬菜水果等的腌渍物、脱水制品、罐装品等
	林产品	如菇、金针菇等菇类
调味品加工	如砂糖、食盐、酱油、醋、各种酱类、味噌、咖喱、味精、香辛料等	
嗜好品加工	如茶、咖啡、可可、酒及各种清凉饮料等	
原料品加工	如淀粉、糊精、酵母水解物等	

食品加工按性质分类,分类如表 1-4 所示。

表 1-4 食品加工按性质分类

淀粉类	淀粉、糊精、可溶性淀粉、面粉(面条、面包等)、米类(米饭、米粉、板条、年糕、粽子等)
蛋白质类	奶类制品、蛋类制品、肉类制品、豆类制品等
油脂类	植物油、猪油、牛油、奶酪、人造奶油、酥油等
甜味料	砂糖、麦芽糖、果糖、蜂蜜、人工甘味料等
酿造食品类	酒类(酿造酒、蒸馏酒、再制酒)、酱油、醋、味噌
各种酱类	豆瓣酱、甜面酱等
纤维质类	竹笋、洋菇、香菇等
其他类	糖果类、茶、咖啡、可可等
特殊食品类	婴儿食品、减肥食品、特殊营养食品、机能性食品等

三、食品加工的研究对象及内容

食品加工是研究食品原材料特点,食品保藏原理,影响食品质量、包装的加工因素,良好的生产操作及卫生操作的一门科学。

食品加工的研究对象是食品从原材料到制成品生产过程中的品质规格要求和性质,加工中的变化和外界条件及食品生产中的物理、化学、生物学之间的变化关系,同时要注重把握技术上先进、经济上合理的原则。

食品加工所研究的内容包括从原材料到制成品过程中每个加工环节或制造过程的具体方法。主要有 5 个方面。

(1)研究原材料特点,研究充分利用现有食品资源和开辟食品资源的途径

比如银杏等一大批具有功能性质、保健性质的食品在 20 世纪 80 年代中后期开始被开发;还有以前未被充分利用的资源,比如马铃薯除用于生产淀粉外,还是生产酒精、糖浆等的重要原料,加工成薯片大受消费者欢迎。

(2)研究食品保藏原理,探索食品生产、贮藏、运输和分配过程中腐败变质的原因和控制途径

食品腐败变质的特征和程度取决于两类因素:非微生物因素和微生物因素。非微生物因素包括糖的损失、含氮物质的含量与组分的变化、维生素的氧化和损失、脂肪的氧化、水分的变化等。这些变化会导致口感、色泽、风味和产品一致性的不同,导致不能被消费者接受。微生物因素包括蛋白质的分解、糖的分解、脂肪的分解等,导致食品的色泽、气味、滋味、口感各方面的变化而不能食用。

(3)研究影响食品质量、包装的加工因素,研究良好的生产方法、工艺设备和生产组织

比如加工因素中热加工对水果制品质量的影响、相应的改进(工艺设备和保藏工艺两方面的改进)。

(4)研究食品的安全性、良好的生产操作和卫生操作

比如食品是否安全,生产操作中应该注意哪些事项,卫生上有什么注意的地方。

(5)创造新型、方便和特需的食品

改变食品的营养成分以适应特定人群需要、添加营养素到特定食品、应用功能的改善,包括包装方便性、食用方便性、成本降低等。

四、食品加工的意义

食品中富含各种营养素,但容易腐败,而且各种食品均有一定的生产季节,盛产时量多又价廉,消费不尽就可能造成浪费。因此,需要对食品进行加工,以防止其发生腐败,并提高各种食品的利用价值。

(一)延长各种原料保存时间

各种农、林、渔、牧原料都有其生长季节,在盛产时产量相当多,而食品又富含各种营养素,大多容易腐败,不耐久藏,如不在盛产时加工处理,将造成过剩部分丢弃而导致浪费。所以,通过各

种加工方法,可以充分利用原料,进而达到延长食品寿命的目的。

(二)提高食品的卫生 and 安全性

食品的卫生和安全与消费者的健康密切相关,甚至可以说关系到人类、民族的生存和兴衰。现代食品加工严格按照卫生标准控制食品的卫生 and 安全性。食品经过加工,可消除造成食品劣变的因素,保持食品质量及卫生安全。

(三)改善食品的味道和营养

食品经过加工可改善色、香、味及质地,可以得到与原料不同的更好的味道。并且,经过加工,可提高食品的消化吸收率,改善营养素的利用率及营养强化(如在牛奶中添加维生素 D,以促进钙质吸收)。

(四)提高食品的食用方便性

加工食品大多具有食用、携带、储藏方便等特点,食品加工后做成各种鲜食食品及即食食品,可提供给忙碌的现代人无限便利。各类方便食品就是最典型的代表,这些大都是采用现代食品加工技术通过改变食品原辅料的性能、状态和包装来实现的。

(五)促进农副产品增值

食品工业和农业有着密切的关系,农业是食品工业发展的基础,食品加工是农业的延伸和发展,通过农产品的精深加工,可以大大提高农副产品价值。

利用盛产时进行加工,可稳定原料价格,防止因生产过剩而导致农产品价格暴跌,可增加农民收益,改善农家生活。

我国农产品加工程度较低,食品工业产值与农业产值的比值远低于发达国家。开发食品加工产业是使农副产品增值的重要途径。

(六)提高商品性,便于输送及贮藏

食品经过加工去除原料中不能利用的部分、有毒物质或异味,并且调制成可口的状态,可满足消费者在使用上的不同需求。然后进行适当的包装,可提高食品商品价值及附加价值,也增加对顾客的吸引力,提高购买意愿。此外,不可食部分的剔除,有利于减少体积及重量,方便包装、输送和储存。

(七)促进农、林、渔、牧业企业化生产

各种农产品、林产品、水产品、畜产品、园产品原料在新鲜时大部分被直接消费,而生鲜食品也是消费者接受度最高者,但因受到产地、季节等环境的影响,在盛产的季节与非盛产的季节价格相差极大,不利于消费者,所以,在盛产时,经过适当的加工,可以提高产品的附加价值,又可延长使用的期限。另外,还可利用流通方法,将各地产品互相交流,使人们可以吃到世界各地的产品,不但可以促进企业化生产,也可使价格维持稳定,对生产者、消费者双方皆有利。

五、食品加工的发展现状及未来趋势

(一)食品加工的发展现状

我国食品加工业随着科学技术的发展已经呈现出快速发展的势头,我国产量不足,供应不足的食品市场已经得到了非常大的改善,人们的生活水平有了较大的提高。随着新技术、新工艺以及高度机械化、自动化的生产线不断地引入粮油食品加工领域,极大地促进了粮油食品加工的飞速发展。主要体现在以下几个方面。

1.工业化进程加快,经济效益得到提高

依据动植物原料为依托,以工业化生产为桥梁,快速发展更加符合人们日常生活工作需要的方便食品,如方便面、水饺、速冻熟食、面包、薯条等食品。这些食品不仅在加工的工艺上有了极大的提高,而且在生产、包装的技术与设备上取得了巨大的进展,在食品市场上已经推广的范围很大,逐渐成为食品市场的主体,经济效益得到了明显增强。在很大程度上加快了食品加工业的产业化步伐,是食品加工业能够成功转型和发展的关键。

2.企业规模持续扩大,生产力进一步提高

依据科学技术的发展以及国家政策的大力扶持,食品加工业的企业规模持续扩大,工业化、产业化的脚步不断前进,依托先进的生产技术和规范的经营,已经涌现出一批非常优秀的现代化加工企业,整个食品加工业的面貌随之一新,改变了整个市场格局,增强了我国食品的竞争力。

3.再次加工以及产物废物的再次利用取得了非常大的进步

食品副产物的再次加工以及产物废物的再次利用有了非常大的进步,已经得到了一系列高附加值的产品。比如对稻米的加工副产物进行研究,开发了新型的大米品种,依托高新技术还可以利用副产物生产功能性食品,这些进步对节约资源,提高资源利用率以及优化整个食品加工产业链都有着重要的意义。

进入 21 世纪以来,随着我国经济的转型,与国外不断进行科技文化的交流,思想以及生产力都在进行不断变化,各行各业都在不断查找自身问题,以图发展。食品加工同样也存在不少问题,主要表现在以下方面:

①食品市场的监控力量薄弱,食品安全的检测技术应用范围小,新技术开发和应用缺乏相应的资金投入。

②具备参与国际性竞争实力的集团化企业严重匮乏,竞争能力弱。缺少优势企业,市场产品中缺乏高附加值的高新技术产品,效益低,食品工业创新体系不太健全,难以同国外资本抗衡。

③生产能力和利用率偏低,开工率不足,制约着行业的总体发展。我国食品加工业与世界发达国家食品加工业规模化生产、集约化经营以及经济效益相比差距很大。食品加工的高附加值的研究开发进程落后于国家食品加工,对整个食品原料的综合利用率依然低下,用于食品加工的高新技术比重不高,加工的机械设备老旧落后,新型加工设备成本太高,食品机械的研制开发相对滞后。

(二)食品加工的发展趋势

世界范围内的粮食匮乏,资源短缺,灾害频发等难题都促使着我国食品加工业进行新转变,带来新的挑战 and 机遇。怎样将高新技术完美地应用到食品加工产业中,扩大食品生产的规模,提高整合资源,保障食品的安全,加强食品的营养,是现在我们进行科研的发展方向。这对整个食品市场的优化,促进食品产业的升级换代,加强企业的经济效益,减少资源浪费都具有重大的意义。

1.加强行业指导,利用高新技术提升行业发展

我国食品加工业的现状不容乐观,资源的利用率低,产品的附加值少,生产同一食品消耗的能源却远远高于发达国家所使用的能源,整个市场的竞争力低下,食品安全问题频发。我们要利用高新技术整合资源,对企业现有的设备和人员进行综合利用,研究开发新的食品加工机械,开展食品加工创新的研究,走新型工业化道路,保障整个食品加工业的标准化。

2.加大科研投入,实现食品加工的产业化

原料的深加工和综合利用是食品加工业持续发展的动力,是实现食品高附加值最主要的步骤。依托高新技术和规范的经营管理,加快产品开发利用的步伐,加速产品升级换代。食品加工的产业化经营是提高整体竞争力的一条重要途径,可以解决市场需求与食品加工脱节的问题,可以依据市场扩展加工的深度和广度,延长食品加工的产业链。

3.依靠科技创新,增强自主创新开发能力,开发功能性食品

我国食品开发企业的规模、对食品的开发利用率都远远不如发达国家的水准。所以要立足于科技,持续地将高新技术应用到实际中,依托科技,立足资源,不断进行新的研究开发与人类生活息息相关的功能性食品,提高市场占有率,提高国际竞争力。

4.推动品牌效应,建立营销体系

大力推动一批产品质量好,市场占有率较高的企业,加大服务和宣传,建立健全监督保障制度,研究科学的生产、配送、营销的质量控制技术,加强市场监管,以此带动行业发展,与国际接轨。

第二节 食品保藏概述

一、食品保藏技术的发展历史和现状

在远古时代,人类是以生长在自己周围的动植物为食物的。由于环境条件的影响,这些生物

受到自然灾害和恶劣气候的影响而难以生存,这样依靠这些生物生存的人类就得不到充足的食物。在这种形势下,人们开始用火和各种生活用具,对食物加工、烹调,在增加了食物种类的同时,食物的价值也提高了。于是有了剩余食物,以备饥荒之用。然而能够食用的动植物几乎都含有大量的水分,收获后很快腐败变质,原来的保藏方法不适宜了。于是人类的祖先在长期的生活实践中,积累和总结出许多保藏食物的经验。比如把食物放在强阳光下晒或放在通风凉爽的地方,使之自然干燥,即可作为较长时间食用的食物。

据史料记载,公元前 3000 年至公元前 1200 年,犹太人、希腊人、中国人已经学会了利用盐腌渍鱼的技术。早在 5000 年前仰韶时期,已有“宿沙氏,煮海为盐”用海水煮盐从事盐业生产;谷物加工及酿酒加工等。《诗经》、《黄帝内经》、《齐民要术》等古代专著中都记载了食品的加工原料、器具、方法等。公元前 1000 年,古罗马人使用低温和烟熏技术保藏食品。2000 年前,西方人、中国人就已经掌握了干藏技术。《北山酒经》记载的瓶装酒技术是罐藏技术雏形。1809 年,法国人 Francois Appert 使用玻璃瓶成功地保存了肉类物质,其方法就是把玻璃瓶放入煮沸的水中保持不同的时间,制造出真正的罐藏食品,成为现代食品保藏技术的开端。此后,各种现代食品保藏技术不断问世。1883 年,现代食品冷冻技术。1908 年,化学品保藏技术。1918 年,气调冷藏技术。1943 年,食品辐照保藏技术。随着营养学、食品化学、微生物学的发展,食品保藏技术有了飞速的发展,食品干藏、冷冻保藏、罐藏、辐射保藏、腌渍烟熏保藏、化学保藏、气调保藏等形成了完整的理论体系,结合先进的生产方法,可以不受时间、气候、地域等因素的限制,可大规模、高效率地生产出高品质产品。

我国运用低温保藏的速冻食品则在 20 世纪 70 年代开始,80 年代末以来发展较迅速。以上海市为例,1989 年冷冻食品的生产能力超过 4kt,到 1996 年约达 30kt。北京、山东、江苏、福建、浙江、辽宁、河南等地先后建立起相当规模的速冻食品加工企业,冷冻食品的出口及上市量迅速增加。近几年全国的产量每年以 25% 的速度递增,目前已超过 8 000kt。我国水产品的速冻技术和低温冷藏技术的发展也很迅速,到目前为止,20% 以上的水产品采用速冻技术加工储藏。冷藏专用车辆的增加,为冷冻食品贮运创造了条件。也大大地提高了运输中食品保藏的质量。

在众多的食品保藏技术中,只有那些适应现代化生产的需要,能为人类提供高品质食品,并且具有合理生产成本的保藏技术才能获得较快的发展。以罐藏技术为例,随着人们生活水平的提高及饮食习惯的改变,塑料罐、软罐头及无菌罐装技术取得了飞速的发展,不断更新换代。再如冷杀菌保藏技术,由于能够较多地保留食品中的营养成分,在最近几十年发展较快,如高压杀菌保藏技术、高压脉冲电场杀菌保藏技术、超声波杀菌保藏技术、臭氧杀菌技术等。干藏法中相对于常压热风干燥、接触干燥技术而言,微波干燥、喷雾干燥及冻干技术等的发展也非常迅速。

食品保藏作为一种有效利用食品资源、维护食品品质、减少损失的重要手段,对于实现全球周年均衡供应、缓解当今因人口迅速膨胀而导致食物资源相对短缺的状况,具有重要的现实意义。随着人民生活水平的提高,健康绿色食品越来越被大众所接受,开发高效、安全、先进、实用的食品保藏技术需要从事食品研究与开发的所有人员的共同努力。

二、食品的腐败变质

随着人们生活水平的提高,消费者对食品的要求也越来越高,不再是解决温饱,更注重食品的安全、营养和品质,尤其危及人类健康、生命的食品安全问题成为人们关注的热点,而食品的腐

败变质是其中的重要因素。

食品的腐败变质是指食品受到各种内外因素的影响,造成其原有的化学性质或物理性质发生变化,降低或失去其营养价值和商品价值的过程。

(一)食品腐败变质的原因及过程

通常造成食品腐败变质主要有两类因素:

一类是非生物因素。酶的作用、糖的损失、含氮物质的含量与组分的变化、维生素的氧化和损失、脂肪的氧化、水分的变化、环境的污染、包材的污染、添加剂的滥用等。这些因素会导致口感、色泽、风味和产品一致性的不同,导致不能被消费者接受。

另一类是生物因素。引起食品腐败变质的主要因素是微生物的污染,由微生物污染所引起的食品腐败变质是最为重要和普遍的。导致食品腐败变质的微生物主要有三大类:细菌、霉菌、酵母,引起食品腐败变质的微生物被称为腐败微生物。腐败微生物的种类及其引起的腐败现象主要取决于食品的种类及其加工方法等因素。

食品腐败变质的过程实质上就是食品中碳水化合物、蛋白质、脂肪在污染微生物的作用下分别发生变化、产生有害物质的过程。食品腐败变质的现象较为普遍,如罐头的平盖酸败和胖听,糕点的霉变和酸败,果蔬制品的霉变和变质,乳的腐败与变质,鲜肉表面发黏、变色、霉斑、产生异味等。

(二)食品腐败变质的类型

微生物引起食品腐败变质的类型包括:

- ①细菌引起的腐败变质。细菌作用于食品中的糖类、蛋白质、脂肪。
- ②霉菌引起的食品霉变现象。霉菌作用于食品中的碳水化合物、蛋白质。
- ③食品发酵现象。食品中糖类的发酵,包括酒精发酵、乙酸发酵、乳酸发酵、丁酸(酪酸)发酵等。而食品中自身存在的酶,如蛋白酶、淀粉酶等,也可以使食品中的蛋白质、淀粉分解,发生一系列化学变化进而引起食品的腐败变质。

三、食品保藏的必要性

食品保藏,即针对可能引起食品变质的各种因素而对食品采取的一定处理手段,从而达到一定时间内保存食品、避免其变质的目的。食品保藏的必要性可从以下若干方面进行阐述,其目的都是为了满足食品的感官品质、营养与利用率、安全性、方便性与保藏性。

(一)防止食品腐败变质

人类食物主要来源于农副产品、畜牧产品、水产品,这些生物体脱离植株或被屠宰之后就不能再从外界获得物质来合成自身的成分,虽然合成已告结束,但是分解并没有停止。例如,水果、蔬菜和鲜蛋等鲜活食品的呼吸作用及其他生理活动仍在进行,体内的营养成分不断地被消耗;畜、禽、鱼肉等生鲜食品虽然不像蔬菜、水果那样进行呼吸,但体内的酶仍然在活动,一系列生化反应在持续不断地进行,较为稳定的大分子有机物逐渐降解为稳定性较差的小分子物质。

食品内部各种各样的化学变化和物理变化都以不同的速率在进行着,引起蛋白质变性、淀粉老化、脂肪酸败、维生素氧化、色素分解,有的变化还产生有毒物质等有害作用。新鲜食品的水分散失或干燥食品吸附水分也会导致食品质量的下降。这些新鲜食物营养丰富,含有大量水分,是微生物生长和繁殖的良好培养基,当其他环境条件适宜时,微生物就会迅速生长和繁殖,把食品中的大分子物质降解为小分子物质,引起食品腐败、霉变和“发酵”等各种劣变现象,从而使食品的质量急速下降。总之,食品在流通中质量呈逐渐下降的趋势,与其他产品相比,食品更容易腐败变质。

(二)保证食物品质的稳定性

有些食物的品质稳定性很差,如草莓、樱桃等,如不及时采取保鲜措施,可能早晨采摘到下午就不新鲜了。因此,对于这类易腐烂食品即使是就地销售、新鲜食用也必须考虑采取低温储藏、避免阳光照射、通风透气等保鲜措施。

(三)控制食品污染

食品加工过程中也容易发生食物变质。例如,在罐头食品加工过程中,中间过程的原料堆积时间过长、温度控制不当,可能会造成微生物大量生长和繁殖、酶促反应迅速,从而影响杀菌效果及产品品质;富含脂肪的食品在加工过程中,如需高温处理,在高温处理过程中容易发生脂肪氧化,导致食品风味和营养性发生变化,为防止脂肪氧化,一般采用真空条件下的高温处理;水果去皮后如不及时进行护色处理,很容易发生氧化变色。

食品在加工后同样可能发生腐败变质,如饮料、糕点等,在销售和储存过程中如储存条件控制不好,则会发生变质现象。

近年来,由于食用变质食品而导致的食品安全事件屡见不鲜,因此,控制食品污染,对保护食用者的健康具有重要意义。

(四)满足消费者对食品质量的高要求

随着人们生活水平和受教育程度的不断提高,消费者对食品消费的主观选择性也大大加强,对食品质量要求更高,不仅要求吃饱、吃好,更需要吃得营养与健康,吃得安全。

世界各地的气候与土壤条件各异,所生长食物资源的种类不尽相同,人们希望能够食用到世界上其他地区的新颖、不曾食用过或不常食用的食品,因此需要延长食物的保存期,以防食物在运输过程中发生腐败变质。同时,自然气候条件并不总是风调雨顺、适合植物生长的,在植物生长过程中如遇干旱、水灾或冰雹等自然灾害,就会出现歉收、粮食短缺的情况,这时就需要调用丰收年份储藏的粮食作为补充。植物性食物往往具有季节性,动物性食物屠宰后往往一次食用不完,这都需要将剩余的食物保藏起来,以便在今后相当长的一段时间里可以食用。食物保藏也是战略储备的需要。军队行军训练,外出旅游观光等均需要方便快捷的即食食品,如何延长即食食品的保质期也是食品保藏学所必须解决的问题。

世界人口的增长速度远远超过农产品产量的增长速度,这就要求食品工业充分利用各种食物资源和原料,降低储藏和加工过程的损耗,减少浪费,采用各种先进工业技术,生产出更多的色、香、味、质均好,保质期长的食品。

四、食品保藏的原理

食品保藏原理是一门研究食品腐败变质的原因及其控制方法,解释各种食品腐败变质的机理并提出科学的、合理的防止措施,阐明食品保藏的基本原理和基本技术,从而为食品的保藏加工提供理论和技术基础的科学。

食品保藏原理的主要内容和任务归纳为以下几个方面。

其一,研究食品保藏原理,探明食品加工、贮运和分配过程中腐败变质的原因和控制方法。

其二,研究食品保藏过程中的物理特性、化学特性及生物学特性的变化规律,以及这些变化对食品质量和食品保藏的影响。

其三,解释各种食品腐败变质的机理及控制食品腐败变质应采取的技术措施。

其四,通过物理的、化学的、生物的或兼而有之的综合措施来控制食品质量变化,最大限度地保证食品的品质。

其五,研究食品保藏的种类、设备及关键技术。

从本质上看,食品保藏技术采用的基本原理包括:维持食品最低生命活动的保藏方法;抑制变质因素的活动来达到保藏目的的方法;通过发酵来保藏食品;利用无菌原理来保藏食品。

食品保藏依据食品保存时间的长短而大不相同。

(一)短时间保存

如果食品仅仅需要短期保存,那么需要把握下面两个原则。

第一,尽量保持食品的鲜活状态。

鲜活的食物可以避免很多变质现象的发生,如鱼、虾、家禽、水果、蔬菜等,保持鲜活对其避免其变质的作用很大。再如土豆、胡萝卜、卷心菜、甜菜、萝卜等,人们常采用活体贮存的方式保持其品质。

食品的气调保藏在一定程度上就是利用了这一原理,但是同时尽可能降低活体食物的呼吸作用,维持其最低生命活动,从而实现较长时间保藏的目的。很多果蔬可以通过这种方式保藏,中国传统的窖藏就是一个典型的代表。但是食品保持鲜活状态会给运输、销售、再加工带来很多麻烦。

第二,如果必须杀死动物、植物,则必须将杀死后的动植物清洗、包装和冷却,如冷鲜肉等,才能保证食物的新鲜。但是这样处理也只能在较短时间内有效。

(二)长期保存

如果食品需要较长时间的保存,则需要采取更进一步的手段,控制微生物的生长及食品自身酶的活性。

1. 控制微生物的生长

引起食品腐败变质的微生物主要有细菌、霉菌、酵母菌。可以采用下列手段对微生物进行控制。