

SHIPIN

BAOCANG JISHU



高职高专“十一五”规划教材

★ 食品类系列

食品保藏技术

初峰 黄莉 主编



农业出版社

SHIPIN

BAOCANG JISHU



高职高专“十一五”规划教材

★ 食品类系列

食品保藏技术

初峰 黄莉 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

内 容 提 要

本书在介绍食品腐败本质的基础上,对现行的各种食品保藏技术进行了阐述。各章结合食品保藏工业实际简要阐述了各种保藏技术的基本原理,重点阐述相关技术,并介绍了该保藏方法对食品品质的影响。主要技术包括:新鲜食物的贮存技术、食品气调贮藏技术、食品冷冻保藏技术、食品干燥保藏技术、食品腌渍和烟熏保藏技术、食品化学保藏技术、食品辐射保藏技术、食品罐藏技术、食品包装保藏技术及食品保藏新技术等。另外,各章均设置有学习目标和复习思考题,方便学生预习和自我检测。

本书可作为高职高专食品及相关专业的教材,也可供食品行业的技术管理人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

食品保藏技术/初峰,黄莉主编. —北京:化学工业出版社, 2010.2

高职高专“十一五”规划教材★食品类系列

ISBN 978-7-122-06846-0

I. 食… II. ①初…②黄… III. 食品贮藏保鲜-高等学校:技术学院-教材 IV. TS205

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第008524号

责任编辑:梁静丽 李植峰 郎红旗
责任校对:郑捷

装帧设计:尹琳琳

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11¼ 字数278千字 2010年2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: 24.00 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

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	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	李娄金华
	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	李东凤	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

序

作为高等教育发展中的一个类型，近年来我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行业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

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。食品保藏技术，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，它在食品加工、贮藏、运输、销售过程中的重要性不言而喻。随着食品工业的发展，食品保藏技术也发生着日新月异的进步。

食品工业的发展需要大批高素质的行业人才。本书针对高职高专教育的特点，把握“理论够用、重在培养实践能力”的原则，对新鲜食物的贮存、食品气调贮藏、食品冷冻保藏、食品干燥保藏、食品腌渍和烟熏保藏、食品的化学保藏、食品的辐射保藏、食品的罐藏、食品的包装保藏以及食品保藏新技术从理论和实践两方面进行了适度的阐述，力求做到理论清晰够用、实践内容具有可操作性。

本书共分十一章，第一章由初峰编写，第二章由白剑侠编写，第三章由张艳编写，第四章由鲍琳编写，第五章由黄莉编写，第六章由陈禅、黄琼编写，第七章由刘红梅、邹建编写，第八章由李建芳编写，第九章由高秀兰编写，第十章和第十一章由岳春编写，全书由初峰、黄莉统稿。

在本书编写出版过程中得到了各有关院校领导和老师的大力支持，同时参考了同行专家的相关资料，在此表示最诚挚的感谢。

由于编者学识水平所限，书中难免有疏漏和不当之处，敬请读者不吝赐教。

编者

2010年1月

《食品保藏技术》编写人员名单

主 编 初 峰 黄 莉

副主编 高秀兰 张 艳

编 者 (按照姓名汉语拼音排列)

白剑侠 河南工业贸易职业学院

鲍 琳 郑州牧业工程高等专科学校

陈 婵 福建农业职业技术学院

初 峰 中州大学

高秀兰 内蒙古商贸职业技术学院

黄 莉 日照职业技术学院

黄 琼 福建农业职业技术学院

李建芳 信阳农业高等专科学校

刘红梅 河南商业高等专科学校

岳 春 南阳理工学院

张 艳 河南质量工程职业学院

邹 建 河南商业高等专科学校

目 录

第一章 食品与食品保藏	1	五、气调贮藏对食品的影响	33
【学习目标】	1	第二节 气调贮藏的方法	34
第一节 概述	1	一、气调贮藏的一般方法	34
一、食品的组成	1	二、减压贮藏	40
二、食品的种类	1	三、动态气调贮藏	41
三、与食品保藏相关的概念	2	四、双变气调贮藏	41
第二节 食品保藏	3	五、地下贮藏	41
一、食品腐败的本质	3	【复习思考题】	43
二、食品保藏的原理	3	【参考文献】	43
第三节 食品保藏技术的发展与存在的问题 和对策	6	第四章 食品低温保藏	45
一、食品保藏技术的发展史	6	【学习目标】	45
二、我国食品保藏行业存在的问题	6	第一节 低温防腐的基本原理	45
三、我国食品保藏行业的发展与对策	7	一、低温对酶活性的影响	45
【复习思考题】	8	二、低温对微生物的影响	45
【参考文献】	8	三、低温对其它变质因素的影响	46
第二章 新鲜食物的贮存	9	第二节 食品冷藏	47
【学习目标】	9	一、冷藏工艺	47
第一节 植物性食品的贮存	9	二、食品在冷藏过程中的质量变化	48
一、农产品的贮存	9	三、冷藏食品的回热	50
二、水果和蔬菜的贮存	12	第三节 食品冻藏	51
第二节 动物性食品的贮存	16	一、冷冻食品原料的选择和预处理	51
一、肉类的贮存	16	二、食品的冻结工艺	51
二、乳品的贮存	19	三、冻制食品的包装选择	52
三、蛋的贮存	20	四、冻制食品的贮藏条件	53
四、水产品的贮存	23	五、冻制食品的解冻方法	54
【复习思考题】	26	第四节 食品冷冻干燥贮藏	55
【参考文献】	26	一、冷冻干燥食品的特点	55
第三章 食品气调贮藏	27	二、冷冻干燥工艺	56
【学习目标】	27	第五节 食品冷藏库	57
第一节 概述	27	一、食品冷藏库的类型	57
一、气调贮藏的概念	27	二、冷库的装备	58
二、气调贮藏的原理	28	三、制冷设备	59
三、气调贮藏的特点	29	第六节 冷藏链	61
四、气调贮藏的条件	29	一、食品冷藏链的概念	62
		二、食品冷藏链的设备	62
		【复习思考题】	65

【参考文献】	65	二、食品发酵的类型	92
第五章 食品干燥保藏	66	三、控制食品发酵的因素	92
【学习目标】	66	四、食品发酵保藏的应用	94
第一节 干燥贮藏原理	66	第三节 食品腌制	94
一、水分和微生物的关系	66	一、食品腌制的方法	95
二、干制对微生物的影响	67	二、食品腌制的控制	97
三、干制对酶的影响	68	三、食品腌制设备	99
四、对于制原料及其预处理和贮藏的 要求	68	第四节 食品糖渍	100
第二节 食品干制的原理	69	一、食品糖渍的方法	100
一、干制过程中的湿热转移	69	二、食品糖渍的控制	101
二、食品干制过程的特性	70	三、糖渍设备	103
三、食品干制工艺的选择原则	71	第五节 食品烟熏	104
第三节 食品干制的方法	72	一、食品烟熏的方法	104
一、晒干及风干	72	二、食品烟熏的控制	105
二、空气对流干燥	72	三、食品烟熏设备	106
三、滚筒干燥	76	【复习思考题】	107
四、真空干燥脱水	77	【参考文献】	107
五、冷冻干燥	78	第七章 食品的化学保藏	108
第四节 干制对食品品质的影响	80	【学习目标】	108
一、干燥对食品物理性质的影响	80	第一节 概述	108
二、干制对食品化学性质的影响	81	一、食品化学保藏的概念	108
第五节 干制品的包装和贮藏	82	二、食品化学保藏的分类	108
一、包装前干制品的处理	82	第二节 食品防腐保藏	108
二、干制品的包装	83	一、化学防腐剂	109
三、干制品的贮藏	84	二、生物(天然)防腐剂	114
第六节 干制品的水分、干燥比和复水性	84	第三节 食品杀菌保藏	116
一、干制品水分、水分蒸发量和干燥比	84	一、氧化型杀菌剂	116
二、干制品的复原性和复水性	85	二、还原型杀菌剂	118
第七节 半干食品保藏	86	三、醇类杀菌剂	119
一、半干食品的概念	86	四、其它	119
二、半干食品的保藏工艺	86	第四节 食品抗氧化保藏	120
【复习思考题】	87	一、食品抗氧化剂	121
【参考文献】	87	二、食品脱氧剂	125
第六章 食品腌渍和烟熏保藏	88	第五节 食品保鲜剂保藏	127
【学习目标】	88	一、保鲜剂的作用	127
第一节 食品腌渍保藏的原理	88	二、保鲜剂的种类	127
一、高浓度液体与微生物的生存	88	【复习思考题】	128
二、食盐与食品保藏	89	【参考文献】	129
三、糖与食品保藏	90	第八章 食品的辐射保藏	130
第二节 食品发酵保藏	91	【学习目标】	130
一、发酵对食品品质的影响	91	第一节 概述	130
		一、食品辐射保藏的概念	130

二、食品辐射保藏的特点	130
三、食品辐射保藏的发展现状	131
第二节 食品辐射保藏的基本原理	131
一、放射性同位素与辐射	131
二、辐射源	132
三、诱导放射性	134
第三节 影响辐射效果的因素	134
一、射线的种类	134
二、辐射剂量	134
三、辐射温度	134
四、微生物种类及状态	135
五、氧气	135
六、食品的化学组成和结构	135
七、食品的包装材料	136
第四节 辐射对食品的影响	136
一、辐射对食品的化学效应	136
二、辐射对食品的生物学效应	138
第五节 辐射在食品保藏中的应用	140
一、食品辐射的类型	140
二、影响食品辐射剂量的因素	141
【复习思考题】	142
【参考文献】	142
第九章 食品罐藏	143
【学习目标】	143
第一节 概述	143
一、食品罐藏的概念与优点	143
二、食品罐藏的原理	143
三、食品罐藏容器	145
第二节 食品的罐藏工艺	146
一、罐藏原料的预处理	146
二、装罐和预封	146
三、罐头的排气	148
四、罐头的密封	150
五、罐头的杀菌和冷却	151
六、罐头的检验、包装和保管	155
第三节 罐藏食品的变质	156
一、罐头食品的腐败变质	156
二、罐头容器的损坏和腐蚀	158
【复习思考题】	160
【参考文献】	160

第十章 食品的包装保藏 161

【学习目标】	161
第一节 概述	161
一、食品包装保藏的概念	161
二、食品包装保藏的特点	161
三、食品包装保藏的作用	161
第二节 食品包装保藏技术	161
一、保鲜包装加工一体化技术	161
二、气调包装保鲜和复合气调包装保鲜技术	162
三、真空包装技术	163
四、食品防潮包装技术	164
五、无菌包装技术	166
【复习思考题】	167
【参考文献】	167
第十一章 食品保藏新技术	169
【学习目标】	169
第一节 新含气调理食品加工保鲜技术	169
一、新含气调理食品加工保鲜技术的概念	169
二、新含气调理食品加工保鲜技术的原理和特点	169
三、新含气调理食品加工保鲜技术工艺	169
四、新含气调理食品加工保鲜技术的应用	170
第二节 冰温保藏技术	170
一、冰温保藏技术的概念	170
二、冰温保藏技术的原理	170
三、冰温保藏技术的应用	171
第三节 栅栏技术	171
一、栅栏技术的概念	171
二、栅栏技术的原理	172
三、栅栏技术的应用	172
第四节 可食性包装膜保鲜技术	172
一、可食性包装膜的概念	172
二、可食性包装膜保鲜技术原理	173
三、可食性包装膜保鲜技术的特点	173
四、可食性包装膜保鲜技术的应用	173
【复习思考题】	174
【参考文献】	174

第一章 食品与食品保藏

学习目标

1. 了解食品的组成和分类、食品腐败的本质，掌握食品保藏的概念及基本原理。
2. 掌握针对不同引起变质因素所采用的保藏方法。
3. 了解食品保藏发展的历史沿革和我国食品保藏现存问题及解决途径。

第一节 概 述

一、食品的组成

食品是为人食用、饮用或以其它方式摄入的满足人体能量和营养需要以及满足个人嗜好的物质。

食品来源于天然的动物和植物，所以食品的化学组成跟天然动植物成分十分接近。另外在食品加工过程中，为了改善食品的色、香、味、形或延长食品的保存期而加入的食品添加剂也是食品的组成成分。所以，食品成分就包括了天然的成分以及加工中添加的诸如水、食品添加剂等成分。

二、食品的种类

从食品的物理状态、原料来源、加工方式、贮藏方式、包装方式、能量多少、食用目的、甚至颜色等诸方面可以将食品进行不同的分类。

(1) 根据物理状态的不同分 将食品分为液态食品、固态食品、半固体食品。

如奶酪就属于典型的半固体食品。

(2) 根据原料来源的不同分 将食品分为动物性食品、植物性食品。

更可以具体为：乳品、禽蛋类食品、海鲜食品、谷物食品、水果、蔬菜。

(3) 根据加工方式的不同分 将食品分为油炸食品、蒸煮食品、发酵食品、烟熏食品等。

(4) 根据贮藏方式的不同分 将食品分为常温食品、冷藏食品、冷冻食品。

(5) 根据包装方式不同分 将食品分为散装食品、包装食品。

包装食品根据包装材料的不同又分为纸包装食品、塑料包装食品、金属包装食品、玻璃包装食品、陶瓷包装食品等。也可以根据包装原理的不同而分为保鲜包装食品、气调包装食品、真空包装食品、防潮包装食品、缓冲包装食品、抗氧化包装食品、无菌包装食品。

(6) 根据食品能量供给的不同分 将食品分为高能食品、低热量食品。

如一些可以迅速补充能量的高能食物往往可以用于登山、攀岩、旅游中迅速恢复体力，也可作为运动员剧烈运动前能量储备。

(7) 根据食用目的和食用对象的不同分 可将食品分为消闲食品、节日食品等。

(8) 根据食用者年龄的不同分 可将食品分为婴幼儿食品、学龄前儿童食品、学龄儿童食品、青少年食品、中年食品、老年食品等。甚至其中再依据性别不同又可细分。

(9) 根据食品颜色的不同分 可将食品分为红色食品、紫色食品、黄色食物、绿色食品、黑色食物、白色食品等。实际上, 这种分类比较符合营养学的概念, 因为颜色的不同往往预示其营养成分的不同。

① 红色食品如苋菜、红枣、番茄、山楂、红薯、苹果、草莓、红米等往往具有补铁及增强人体抵抗力(如多吃不容易感冒)等功能。

② 紫色食品如黑草莓、樱桃、茄子、李子、紫葡萄、黑胡椒粉等因其含有花青素, 具有强力的抗血管硬化的神奇作用, 所以对预防心脑血管疾病大有裨益。

③ 黄色食物如胡萝卜、黄豆、花生、杏等因其富含维生素 A 和维生素 D, 对防止胃炎、胃溃疡等疾患发生, 预防儿童佝偻病、青少年近视、中老年骨质疏松症等有显著作用。

④ 绿色食品如绿色蔬菜, 富含叶酸和钙质。叶酸是防止胎儿神经管畸形的最有效成分。孕妇在孕早期经常足量的补充叶酸类食物对预防新生儿此疾病非常有效。同时叶酸也具有保护心脏的作用。而绿色食品也是补充钙质的最好途径。

⑤ 黑色食品如紫菜、黑米、黑木耳、乌骨鸡等被公认为是最佳的益脾补肝的女性食品。因为其营养全面足量, 具有预防心脑血管疾病、预防尿路结石、调理月经等作用。

⑥ 白色食品如乳类、冬瓜、甜瓜、竹笋、花菜、莴笋等。乳类具有丰富的营养, 而其它白色食品也往往因为独到的颜色给人纯洁、鲜嫩的印象, 对安定情绪、调节视觉等具有一定功效。

(10) 根据食用用途的不同分 可将食品分为休闲食品、运动食品、减肥食品等。

① 休闲食品如薯片、虾条、雪饼、果脯、话梅、花生、松子、杏仁、开心果、鱼片、肉干等。

② 运动食品是以运动人体所需营养素为主要原料加工而成的食品, 如适用于普通运动人群食用的健力宝、脉动等, 适用于专业运动员的以低聚糖为主要原料的“高能固体饮料”(运动前/中/后型)和以中聚糖为主要原料的“伟特”糖等。

③ 减肥食品即低热量而又具饱腹功能的食品, 如蛋白粉、酸奶、冻豆腐等。

三、与食品保藏相关的概念

1. 食品的货架期

食品的任何一种加工保藏方法都只能在一定时间范围内防止食品的变质, 而不能无限期地保藏。对于保藏时间过久的食品, 即使是尚未变质, 消费者也往往会因此而失去购买欲望。

食品的货架期指食品在完成加工或包装之后, 在特定的贮藏条件下保持其安全性和可接受质量的时间间隔。通俗地讲, 货架期是商品可以摆在卖场货架上的时间。食品货架期包括食品的微生物货架期、食品的化学货架期、食品的感官货架期三层含义, 因此食品的货架期反映的是以上三个不同方面的综合效应。

食品货架期反应在食品包装上的标注分为两种: 一种是易产生微生物腐败变质且在短时间贮藏后可能引起健康损害的食品, 如袋装鲜奶、袋装酸奶应注明保存期; 另一种是除上述只能短期存放的食品以外的其它食品, 如饼干、咖啡等, 则应注明保质期。

除了内在质量外, 货架期因食品的贮存温度、湿度、包装、光照等不同而有所不同。

2. 食物感染和食物中毒

食物感染和食物中毒统称为食源性疾病, 是指通过摄食而进入人体的有毒有害物质、包括生物性病原体等致病因子所造成的疾病。包括常见的食物中毒、肠道传染病、人畜共患传

染病、寄生虫病以及化学性有毒有害物质所引起的疾病。食源性疾患的发病率居各类疾病总发病率的前列，是当前世界上最突出的卫生问题，也是中国当前比较突出的食品安全问题。

食物感染涉及食用含有微生物的食品，然后微生物又在人体内生长而引发的疾病；食物中毒则涉及食用含有微生物分泌的毒素的食品后导致的疾病。可以引起食源性疾病的微生物及其毒素包括金黄色葡萄球菌分泌的毒素、肉毒梭状芽孢杆菌分泌的毒素、黄曲霉分泌的毒素以及沙门氏菌、痢疾志贺氏菌、副溶血性弧菌、链球菌等。因此在食品加工及保藏过程中，需要严格注意可能引起食源性疾病的微生物。因为被这些微生物污染的食品可能感官上还没有任何迹象，但是带来的危害却十分严重。

第二节 食品保藏

一、食品腐败的本质

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。

食品变质的原因主要来源于以下几个方面：微生物污染、食品中自身存在的酶发生生化作用、失去或获得水分、虫鼠等的侵袭、氧、光照、机械损伤、不当的温度等。其中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。食品富含营养，微生物可以利用其中的营养大量生长繁殖，发生一系列的化学反应，食品成分分解并进一步产生一系列小分子化学物质，从而引起食品的腐败变质。

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 食品中的糖类的发酵。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。

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、食品保藏的原理

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。从本质上看，食品保藏技术采用的基本原理包括：

- ① 维持食品最低生命活动的保藏方法；
- ② 抑制变质因素的活动来达到保藏目的的方法；
- ③ 通过发酵来保藏食品；
- ④ 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。

1. 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。

- (1) 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。

(2) 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。

2. 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 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。

① 高温处理 由表 1-1 可见，不同温型微生物的生长温度范围、主要分布场所均有所不同。多数细菌、霉菌、酵母菌在 16~38℃ 生长良好，大多数细菌在 82~93℃ 能够被杀死，但是耐热的细菌芽孢 100℃ 沸水处理 30min 仍然不会死去。为了确保商业无菌，通常将食品中所有致病菌中最耐热的肉毒梭状芽孢杆菌作为对象菌设计杀菌条件，设想其存在于待杀菌食品的最中心位置，在湿热条件下 121℃ 15min 或更长的时间保温，可以将其杀死，从而确保食品安全，这也是罐头食品往往采用的手段。罐头食品的商业无菌是指罐头食品经过适度的热杀菌后，不含有致病的微生物，也不含有在通常温度下能在其中繁殖的非致病性微生物，这种状态称作商业无菌。所以食品的灭菌处理往往指的是商业无菌而非真正微生物学意义上的无菌。

表 1-1 不同温型微生物的生长温度范围

微生物类型	生长温度范围/℃			主要分布场所
	最低	最适	最高	
低温型(专性嗜冷)	-12	5~15	15~20	两极地区
兼性嗜冷	-5~0	10~20	25~30	海水及冷藏食品中
中温型	(室温型)	10~20	20~35	土壤水空气及动植物表面和体内
	(体温型)	35~40		人和温血动物体内(寄生)
高温型	25~45	50~60	70~95	温泉、堆肥、土壤表层等

并非所有的食品都必须使用高温蒸汽杀菌的方法进行杀菌，如保存期较短的鲜牛乳采用 62℃ 30min 巴氏杀菌方式，可杀死所有的致病菌及大多数细菌。

② 低温处理 微生物种类不同，其对温度的敏感性大有差异，低温下低温菌仍能生长，不过低温下即使低温菌生长也较为缓慢。随着温度下降，生长速度也在下降，当食品的水分冻结时，微生物繁殖力丧失。

某些食品利用这一原理，可进行冷藏和冻藏，达到在相当一段时间内保存食品的目的。如传统意义上的冷冻食品，(冻肉制品、冰淇淋)，以及现代速冻食品如速冻汤圆、速冻饺子、速冻粽子、速冻小笼包、速冻杂粮制品等。

③ 干燥处理 和所有生物一样，微生物生存需要水分，只有具有一定含量的水分，微

生物才能生长繁殖，干燥会导致微生物细胞失水而造成代谢停止以致死亡。所以控制了食品水分，就控制了食品中微生物的生长繁殖，从而实现较长时间保存食品的目的。这就是干法保藏食品的原理。

不同的微生物对干燥的抵抗力是不一样的，其中以细菌芽孢的抵抗力最强，霉菌和酵母菌的孢子也具有较强的抵抗力，革兰氏阳性球菌、酵母的营养细胞、霉菌的菌丝的抗干燥能力依次递减。影响微生物对干燥抵抗力的因素较多：干燥时温度升高，微生物容易死亡；微生物在低温下干燥时，抵抗力强；缓慢干燥时，微生物死亡多；微生物在真空干燥时，如加保护剂（血清、血浆、肉汤、蛋白胨、脱脂牛乳）于菌悬液中，分装在安瓿内，低温下可保持长达数年甚至 10 年的生命力。根据目的不同，食品也可以进行部分干燥和全部干燥。

食品的干法保藏方式分为自然干燥和人工干燥两种。自然干燥如风干、晾干；人工干燥如各种方式的加热干燥、微波干燥、冷冻干燥等。应该根据食品的特性、价格等综合考虑干制的方法。

④ 酸处理 微生物生长需要一定的 pH 值。除了嗜酸菌外，多数微生物在较低的 pH 值时活性低下。因为一定强度的酸可以使微生物蛋白质变性失活。

有实验表明，几种不同的酸混合使用比单一酸抑菌效果更好，比如有人试验用乳酸、乙酸、柠檬酸比单独使用乙酸抑菌效果要显著提高。

如果将酸处理和加热方式结合，会对微生物更具破坏性，所以食品保藏也往往采用组合的方式达到更好的防腐效果。

⑤ 腌渍（糖渍和盐腌）处理 因为微生物细胞生存需要一定的渗透压，所以使用一定浓度的糖液和盐液对食品进行腌制，使其细胞脱水，抑制了微生物细胞活性，从而实现较长时间保存食品的目的。

盐腌肉类如金华火腿，糖渍果蔬如蜜饯、果脯、凉果、果酱等，采用的就是此保藏原理。

⑥ 烟熏处理 烟熏的防腐作用是许多因素综合作用的结果。如烟熏成分渗入食品内部防止氧化，烟熏一定程度使制品脱水干燥，烟熏利用的一定的加热温度可以杀菌消毒等。

当然，熏烟除了利于保藏以外还有诸如赋予制品以特殊的烟熏风味，以及使制品产生特有的烟熏色等作用。如烟熏肉制品是人们喜欢的传统食品。

⑦ 气体成分控制 食品中的微生物大多为好氧菌。对好氧菌来说，除去空气和氧使其生存极大受限。这是食品保藏中常常用到的方法。除去空气和氧可以用排出空气、真空包装或者选择充入惰性气体的方式控制，如食品利用充氮包装可达到较长时间保藏的目的。

而对于厌氧菌来说，充入空气和氧气理论上可以抑制其生存，但是实际运作往往容易造成其它好氧菌的生长，所以需要综合考虑慎重对待。

食品气调保藏就是利用了降低食品的氧含量来实现抑制微生物的生长。

⑧ 化学品处理 许多化学品可以杀死微生物或抑制微生物的生长，这是食品化学保藏的基本原理。但是食品中可以使用的是国家规定的食品添加剂中具体所包含的各个品种，并且各种允许使用的食品添加剂只能在特定的品种、规定的浓度限度内使用。

⑨ 辐射处理 食品辐射保藏就是利用原子能射线的辐射能量，对新鲜肉类及其制品、水产品及其制品、蛋及其制品、粮食、水果、蔬菜、调味料以及其它加工产品进行杀菌、杀虫、抑制发芽、延迟后熟等处理，从而达到食品保藏的目的。

辐射保藏具有对食品感官性状（如色香味和质地）影响小、无残留、节省能源、适用范