

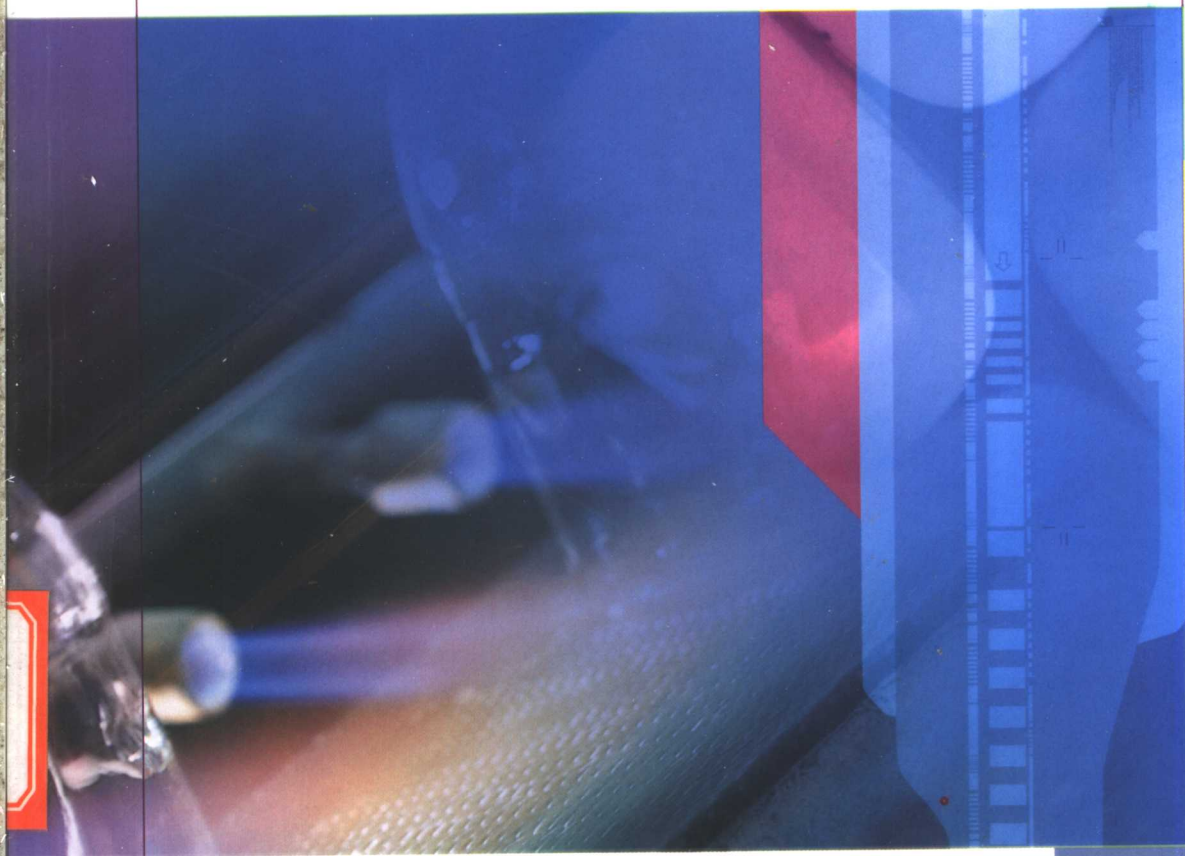


高等职业教育人才培养创新教材出版工程

高职高专食品类教材系列

食品化学

■ 主编 吴俊明



 科学出版社
www.sciencep.com

● 高等职业教育人才培养创新教材出版工程

高职高专食品类教材系列

食 品 化 学

科 学 出 版 社

北 京

内 容 提 要

本书主要介绍了食品的化学组成、结构、性质及其在食品加工和保藏过程的化学变化。内容包括碳水化合物、脂类、蛋白质、酶、水、维生素、矿物质、色素、食品风味物质、食品添加剂和食品中主要营养成分的代谢等。本书在编写过程中力求能体现我国高职教育特点,在突出基本理论、基本概念和方法的同时,以应用为目的,将基本知识和各种新技术有机结合在一起。在基本理论的分析 and 说明方面,语言精练。此外,每章安排有习题和小结,便于教学使用。

本书适合高等职业教育食品类专业、生物技术类专业、农产品加工专业学生选用。

图书在版编目(CIP)数据

食品化学/吴俊明主编. —北京:科学出版社, 2004.8

高等职业教育人才培养创新教材出版工程·高职高专食品类教材系列

ISBN 7-03-013673-X

I. 食… II. 吴… III. 食品化学-高等学校:技术学校-教材
IV. TS201.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 069319 号

责任编辑:沈力匀/责任校对:陈丽珠

责任印制:安春生/封面设计:王凌波

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>

双青印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2004年8月第一版 开本: B5(720×1000)

2004年8月第一次印刷 印张: 17 1/2

印数: 1—3 500 字数: 326 000

定价: 22.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换〈环伟〉)

《高职高专食品类教材系列》编委会

主 编 贡汉坤 赵 晴

副主编(按姓氏笔画排序)

王尔茂 江建军 赵晨霞 侯建平 揭广川

编 委(按姓氏笔画排序)

丁金德	万 萍	马兆瑞	王俊山	朱克永
杜苏英	吴俊明	吴晓彤	陈月英	武建新
罗丽萍	赵金海	赵瑞香	胡继强	高 敏
莫慧萍	逯家富	曾小兰	敬思群	廖世荣
潘 宁				

《高等职业教育人才培养创新教材》

出版工程说明

一、特色与创新

随着高等教育改革的进一步深化,我国高等职业教育事业迅速发展,办学规模不断扩大,办学思路日益明确,办学形式日趋多样化,取得了显著的办学效益和社会效益。

毋庸置疑,目前已经出版的一批高等职业教育教材在主导教学方向、稳定教学秩序、提高教学质量方面起到了很好的作用。但是,有关专家也诚恳地指出,目前高等职业教育教材出版中还存在一些问题,主要是:教材建设仍然是以学校的选择为依据、以方便教师授课为标准、以理论知识为主体、以单一纸质材料为教学内容的承载方式,没有从根本上体现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观念。

经过细致的调研,科学出版社和中国高等职业技术教育研究会共同启动了“高等职业教育人才培养创新教材出版工程”。在教材出版过程中,力求突出以下特色:

(1) 理念创新:秉承“教学改革与学科创新引路,科技进步与教材创新同步”的理念,根据新时代对高等职业教育人才的需求,策划出版一系列体现教学改革最新理念,内容领先、思路创新、突出实训、成系配套的高职高专教材。

(2) 方法创新:摒弃“借用教材、压缩内容”的滞后方法,专门开发符合高职特点的“对口教材”。在对职业岗位(群)所需的专业知识和专项能力进行科学分析的基础上,引进国外先进的课程开发方法,以确保符合职业教育的特色。

(3) 特色创新:加大实训教材的开发力度,填补空白,突出热点,积极开发紧缺专业、热门专业的教材。对于部分教材,提供“课件”、“教学资源支持库”等立体化的教学支持,方便教师教学与学生学习。对于部分专业,组织编写“双证教材”,注意将教材内容与职业资格、技能证书进行衔接。

(4) 内容创新:在教材的编写过程中,力求反映知识更新和科技发展的最新动态。将新知识、新技术、新内容、新工艺、新案例及时反映到教材中来,更能体现高职教育专业设置紧密联系生产、建设、服务、管理一线的实际要求。

二、精品与奉献

“高等职业教育人才培养创新教材出版工程”的启动,得到了教育部高等教育司高职高专处领导的认可,吸引了一批职业教育和高等教育领域的权威专家积极参与,共同打造精品教材。其实施的过程可以总结为:教育部门支持、权威专家指导、一流学校参与、学术研究推动。

国内的高等职业教育院校特别是北京联合大学、天津职业大学以及中国高等职业技术教育研究会的其他副会长、常务理事、理事单位等积极参加本教材出版工程,提供了先进的教学经验,在此基础上出版一大批特色教材。

在教材的编写过程中,得到了许多行业部委、行业协会的支持,对教材的推广起到促进作用。

先进的理念、科学的方法、有力的支持,必然导致精品的诞生。“高等职业教育人才培养创新教材出版工程”主要包括高职高专层次的基础课、公共课教材;各类紧缺专业、热门专业教材;实训教材、引进教材等特色教材;还包含部分应用型本科层次的教材。根据我们的规划,下列教材即将与读者见面:

(一) 高职高专基础课、公共课教材

- (1) 基础课教材系列
- (2) 公共选修课教材系列

(二) 高职高专专业课教材

(1) 紧缺专业教材

- 软件类专业系列教材
- 数控技术类专业教材
- 汽车类专业教材

.....

(2) 热门专业教材

- 电子信息类专业教材
- 交通运输类专业教材
- 财经类专业教材
- 旅游类专业教材
- 生物技术类专业教材
- 食品类专业教材
- 精细化工类专业教材
- 广告类专业教材
- 艺术设计类专业教材

.....

(三) 高职高专特色教材

——高职高专院校实训教材

——国外职业教育优秀教材

.....

(四) 应用型本科教材系列

欢迎广大教师、学生在使用中提出宝贵意见,以便我们改进教材出版工作、提高质量。

中国高等职业技术教育研究会
科 学 出 版 社

前 言

为了落实《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》中提出的“积极推进课程和教材改革,开发和编写反映新知识、新技术、新工艺、新方法,具有职业教育特色的课程和教材”的要求,实施《2003~2007 年教育振兴行动计划》,深化高等职业教育教学改革,坚持以就业为导向,以能力为本位,面向市场、面向社会,为经济结构调整和科技进步服务,为就业和再就业服务,为农村服务,推动职业教育与培训全面发展,大力提高教学质量。

《食品化学》一书共十四章,系统介绍了食品的化学组成、结构、性质及其在食品加工和保藏过程的化学变化。内容包括碳水化合物、脂类、蛋白质、酶、水、维生素、矿物质、色素、食品风味物质、食品添加剂和食品中主要营养成分的代谢等,并安排了相关的实验内容。在编写过程中本教材还力求反映与食品化学相关的食品生产中所推广、应用的新知识、新技术、新工艺、新方法、新标准和新动态,以体现教材的新颖性。本书既可作为高职高专院校食品类专业学生的教科书,又是食品生产和农产品加工贮藏企业的参考书。

本书由吴俊明主编,吴俊明、朱斌负责全书统稿。全书编写分工如下:第 1~3 章由吴俊明编写;第 4、5、12 章由杜苏英编写;第 6、7、13 章由朱列文编写;第 8 章由常少杰编写;第 9~11 章由朱斌编写;第 14 章由吴俊明、朱斌编写。

在本书的编写中,参考了许多文献、资料,其中网上的资料,难以一一鸣谢作者,在此一并表示感谢。

本书在编写过程中,得到了全国轻工职业教育食品专业教学指导委员会、中国高等职业技术教育研究会的悉心指导,科学出版社的大力支持和有关院校领导以及工作人员的大力支持和热情帮助,谨在此表示衷心感谢。

由于编者水平有限,加上脱稿仓促,书中难免有错误和不妥之处,敬请读者批评和指正。

编 者

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 食品化学研究的内容	1
1.2 食品化学的发展历程	3
1.3 食品化学的研究方法	4
1.4 食品化学的作用和学习方法	7
第 2 章 水	9
2.1 水和冰的结构	10
2.2 水与非水组分的相互作用	14
2.3 水分活度	17
2.4 水分活度与食品稳定性	20
2.5 降低食品水分含量的方法	24
第 3 章 碳水化合物	28
3.1 碳水化合物分类	28
3.2 单糖	29
3.3 低聚糖	39
3.4 食品中单糖和低聚糖的功能	42
3.5 多糖	45
第 4 章 脂类	60
4.1 脂的分类与组成	60
4.2 脂的结构和物理性质	61
4.3 脂类的化学性质	62
4.4 油脂品质的表示方法	66
4.5 油脂加工化学	68
4.6 油脂在食品中的作用	72
第 5 章 蛋白质	75
5.1 蛋白质的化学组成	75
5.2 氨基酸	76
5.3 蛋白质的结构	80
5.4 蛋白质的性质	82
5.5 蛋白质在加工贮藏中的变化	86

5.6 蛋白质的测定	89
第6章 维生素	92
6.1 脂溶性维生素	93
6.2 水溶性维生素	97
6.3 维生素在贮藏与加工中的损失	104
第7章 矿物质	107
7.1 食品中重要的矿物质	107
7.2 矿物质元素在加工过程中的损失和强化	111
7.3 酸性食品与碱性食品	113
第8章 酶	115
8.1 酶的化学本质和作用特点	115
8.2 酶的命名和分类	117
8.3 酶的作用机制	119
8.4 温度和 pH 对酶促反应的影响	123
8.5 酶浓度和底物浓度对酶促反应的影响	125
8.6 抑制剂和激活剂对酶促反应的影响	128
8.7 食品加工中重要的酶	130
8.8 固定化酶	136
第9章 食品中营养成分的代谢	140
9.1 生物氧化	140
9.2 糖代谢	145
9.3 脂代谢	158
9.4 蛋白质和核酸的分解代谢	161
9.5 新鲜天然食物组织中代谢活动的特点	166
第10章 食品风味物质	173
10.1 味觉生理	174
10.2 风味物质的分类及特征	175
10.3 食品的香味和香味物质	182
10.4 不同因素对风味的影响	187
第11章 食品色素和着色剂	191
11.1 食品中的天然色素	192
11.2 食品中的着色剂	199
第12章 食品添加剂	203
12.1 防腐剂	203
12.2 抗氧化剂	207

12.3	漂白剂	211
12.4	乳化剂与增稠剂	212
12.5	膨松剂	216
第 13 章	食品中的嫌忌成分	220
13.1	食品的安全性	220
13.2	物质化学结构与毒性的关系	220
13.3	食物原料中的天然毒素	223
13.4	微生物毒素	229
13.5	化学毒素	232
13.6	食品在加工过程中产生的毒素	235
第 14 章	实验指导	240
14.1	水分活度的测定	240
14.2	淀粉的显色和水解	241
14.3	总糖和还原糖的测定(费林氏法)	243
14.4	油脂酸价的测定	245
14.5	氨基酸的纸上层析	246
14.6	蛋白质的等电点测定	248
14.7	血清蛋白的醋酸纤维膜电泳	250
14.8	蛋白质的颜色反应	252
14.9	苯甲酸及其盐的测定(碱滴定法)	255
14.10	酶的性质实验	256
14.11	蛋白酶活力测定	259
14.12	维生素 C 的定量测定	261
14.13	胡萝卜素柱层析	264
参考文献		266

第 1 章

绪 论

食物是维持人类的生存和健康的物质基础。所谓食物，是指能被食用并经消化吸收后给机体提供营养成分、供给活动所需能量或调节生理机能的无毒物质。一般把经过加工的食物称为食品，但通常也泛指一切食物为食品。

人类的食物，除少数物质如盐类外，几乎全部来自动物、植物。当然，经过加工、贮运等过程，食品中就难免要增加一些非生物来源的、非天然的成分。这些成分对人体的代谢与生理机能活动也有一定的影响。食品的来源和组成可概括表示如图 1-1。

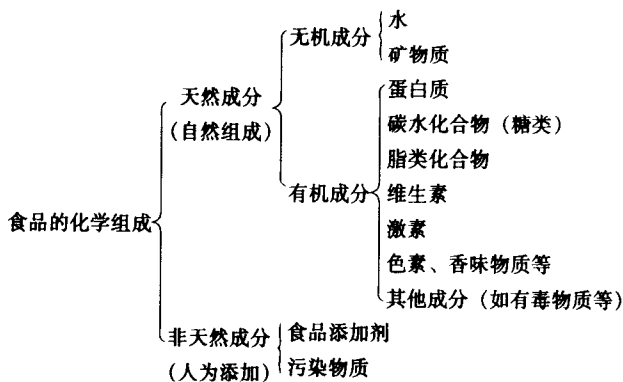


图 1-1 食品的来源和组成

1.1 食品化学研究的内容

21 世纪食品科学面临着营养问题、饮食和疾病关系的问题、食品安全性问题、食品生产和环保问题等多方面的挑战。食品化学是食品科学的一个重要组成部分，它是用化学的理论和研究方法研究食品本质的科学。食品化学通过对食品营养价值、安全性和风味特征的研究，论述食品的成分和性质以及食品在处理、加工和贮藏过程中发生的化学变化。

食品化学研究的内容是十分丰富的。糖类、蛋白质、脂类、维生素、矿物质和水等是人体正常代谢所必需的物质和能量，所以关于食品成分的理化性质和功

能特性是食品化学首先要研究的内容。随着人们对食品的色、香、味的要求提高,食品除了足够的营养成分外,还必须具有刺激食欲的风味特征,因此,关于食品的色、香、味方面的知识也是食品化学必须要研究的内容。另外,食品从原料生产,经过贮藏运输、加工到产品销售,每一过程无不涉及到一系列化学变化。例如水果、蔬菜采摘后和动物屠宰后的生理变化;食品中各种物质成分的稳定性和随环境变化的变化;贮藏加工过程中食品成分相互作用而引起的化学和生物化学反应,这些都是食品化学所关注的问题。此外,食品在加工中由于环境污染、贮藏条件的不适宜、添加剂的使用等不可避免地会产生了一些毒素或嫌忌成分,因此对食品的安全性研究和食品在加工、贮运过程中防止嫌忌成分的产生,自然也就成了食品化学需要研究的非常重要的问题。

根据研究内容的主要范围,食品化学主要包括食品营养成分化学、食品色素化学、食品风味化学、食品工艺化学、食品物理化学和食品有害成分化学。根据研究对象和物质分类,食品化学主要包括:食品碳水化合物化学、食品脂类化学、食品蛋白质化学、食品酶学、食品添加剂科学、维生素化学、食品矿物质化学、食品风味化学、食品色素化学、食品毒物化学、食品保健成分化学等。事实上在食用水质处理、食品生产环境保护、食用天然产物的提取分离、农产品资源的深加工和综合利用、生物技术 in 食品原料生产和食品工业中的应用、绿色食品和功能食品的开发、食品加工、包装和贮藏、食品工程等领域中都包含着丰富的食品化学内容。

也就是说,阐明食品成分的化学结构和相互间化学作用及其对食品的营养价值、感官质量和卫生安全性的影响,控制食物中各种生物物质的组成、性质、结构、功能,研究食品贮藏加工的新技术、开发食品新资源等构成了食品化学的重要研究内容。学习食品化学原理和掌握食品化学技术,也可以帮助从事食品科学研究和食品加工人员更从容地面对 21 世纪对食品科学提出的挑战。

食品化学与化学、生物化学、植物学、动物学和分子生物学等学科密切相关。食品化学应用这些学科的知识有效地研究和控制作为人类食品来源的生物物质。但食品化学与上述学科也有明显的区别。食品化学主要研究生物物质在与生命活动不相容的条件下的可能发生的理化反应。如植物采摘后生理学和动物宰杀后生理学是食品化学的重要研究内容。此外,当人们试图长期保存食品时,采用热处理、冷冻、浓缩、脱水、辐射处理和使用添加剂等措施可能引起食品发生怎样的物理、化学和生物化学变化以及这些变化会对食品质量的影响是食品化学需要研究的内容。而生物化学与生理学则关注在与生命活动相适应或几乎相适应的环境条件下,生物所进行的繁殖、生长和变化方面的规律。

1.2 食品化学的发展历程

得益于社会的需求、产业的推动和学科的交叉,在几代人的探索和实践下,食品化学得到了全面的发展。食品化学是在20世纪初随着化学、生物化学的发展以及食品工业的兴起而形成的一门相对独立的学科。食品化学作为一门学科出现可追溯到18~19世纪。当时食品的化学本质成为化学家研究的一个方面。瑞典化学家舍雷(Carl Wilhelm Scheele, 1742~1786)分离出乳酸并研究了其性质,还用乳糖制备乳酸;从柠檬汁和醋栗中分离出柠檬酸;从苹果中分离出苹果酸;对20种普通水果中的柠檬酸、苹果酸和酒石酸进行了检测。他还对动植物中新发现的一些化学物质做了定量分析。因此,被认为是农业和食品化学定量研究的先驱。法国化学家拉瓦锡(Antoine Laurent Lavoisier, 1743~1794)在最终摒弃燃素说和形成现代化学原理中起着十分重要的作用。在食品化学方面的贡献是建立了燃烧有机分析的基本原理,他首先提出用化学方程式表达发酵过程,发表了第一篇有关水果中有机酸的研究论文。此后,另一位法国化学家尼科拉斯(Nicolas)(Theodore de Saussure, 1767~1845)在拉瓦锡工作的基础上,进一步将灰化方法用于植物中矿物质含量的测定,用燃烧分析法定量测定了乙醇的元素组成。法国化学家盖·吕萨克(Gay Lussac, 1778~1829)和赛纳德(Louis Jacques Thenard, 1777~1857)发明了测定干蔬菜物质中碳、氢、氧、氮四种元素的定量测定方法。此外,英国化学家戴维(Humphrey Davy, 1778~1829)在1813年撰写的《农业化学原理》中也论述了有关食品化学的内容。法国化学家(Michel Eugene Chevreul, 1786~1889)是有机物质分析的先驱,他在动物脂肪成分上所做的经典研究导致了硬脂酸和油酸的发现和命名。

在食品化学的发展过程中出现了日益普遍和严重的食品掺假事件,迫切要求有关部门建立可靠的食品检验方法,来应付这种局面,这必然对普通分析化学尤其是食品化学的发展起了很大的促进作用。20世纪早期,世界各国相继颁布了关于禁止食品掺假的法律法规。同时化学家们花费了大量精力来了解食品的天然特性,研究当作掺杂物的化学制品和检测它们的手段,从而使食品掺假逐渐得到控制。

到20世纪中期,食品工业有了较快的发展,这也推动了化学和食品化学的发展。为了改善食品的感官质量和品质,或有利于改进食品加工处理以及延长贮藏期,食品化学家们花费了大量精力来研究在食品贮藏加工过程中,逐渐使用天然的或人工合成的化学物质,作为食品添加剂。另一方面,由于农业生产中广泛应用农药,给食物带来不同程度的污染。因此,食品安全性问题也成为食品化学家普遍关心的重要问题。

随着经济的快速发展,生活节奏的加快,生活水平的提高,人们对食品的卫生以及合理的膳食营养结构等方面的要求越来越高,加上现代分析技术的出现,以及结构化学理论的发展,这些都促使食品化学在理论和应用研究方面获得显著的进展。如研究食品在贮藏加工过程中各种化学或生物化学的反应历程和机理,食品各组分的性质、结构和功能,以及食品贮藏加工新技术、新产品的开发,食品资源的利用。

1.3 食品化学的研究方法

食品在贮藏和加工过程中,将发生许多复杂的变化,这些复杂的变化将给食品化学的研究带来一定的困难。因此,一般从模拟体系或简单体系入手,确定关键的化学和生物化学反应是如何引发食品组分间的相互作用及其对食品营养、感官品质和安全性造成的影响,并将这种知识应用于食品配制、加工和贮藏过程中可能遇到的各种情况是食品化学的基本研究方法。

由于食品的主要质量特性是颜色、风味、质构、营养价值和卫生安全性,因此食品化学研究的内容主要包括下述几个方面:①确定食品的组成、营养价值、安全性和品质等重要特性;②食品贮藏加工过程中各类化学和生物化学反应的步骤和机理;③在上述研究的基础上,确定影响食品和卫生安全性的主要因素;④研究化学反应的动力学行为及其环境因素的影响。

1. 食品的品质特性和安全性

营养是食品的基本特征,它是保证人体正常生命活动的物质基础。利用现代分析技术和现代营养学的观点对食品的营养进行评价,是食品化学最基本的任务。

食品卫生的安全性也是食品的重要特征,供人类消费的食品不应含有任何有害的化学成分或微生物因素,例如黄曲霉毒素、亚硝胺、苯并芘、农药、有害重金属化合物等。

食品变质一般是由一系列初级反应引起组分的分子结构发生变化,然后导致肉眼可见或其他感官能感觉的变化,产生对人体有害甚至致癌的物质。食品在贮藏加工过程中各组分间相互作用对食品品质和安全性不良影响有如下几方面:一为质构变化,食品组分的溶解性和持水性降低,引起食品硬化或软化;二为风味变化,食品成分酸败(水解或氧化),产生蒸煮味或焦糖味及其他异味;三为颜色变化,变暗、褪色或出现其他色变;四为营养价值变化,维生素、蛋白质、脂类等降解。

2. 影响食物品质特性和安全性的化学和生物化学反应

食品在贮藏加工过程中发生的许多化学和生物化学反应都会影响食品的品质和安全性。反应的种类很多,如非酶催化褐变、酶催化褐变、氧化和水解反应、蛋白质变性、糖分解反应等等。反应类型一般取决于食品的种类、贮藏和加工条件,以及各反应之间相互影响和竞争,因而使食品化学研究变得十分复杂。因此,简化食品体系或采用模拟体系进行研究,是食品化学研究方法上的一个显著特点。

影响食物品质特性的化学和生物化学反应除了引起食品品质变坏,出现食品安全性问题外,有的反应则有利于食品品质的改良,如多糖或蛋白质的化学修饰和衍生物的合成。因此,在生产实践中,也可以根据实际需要来控制 and 利用化学和生物化学反应。

食品中主要成分之间的相互作用对食品质量的影响可用图 1-2 表示:

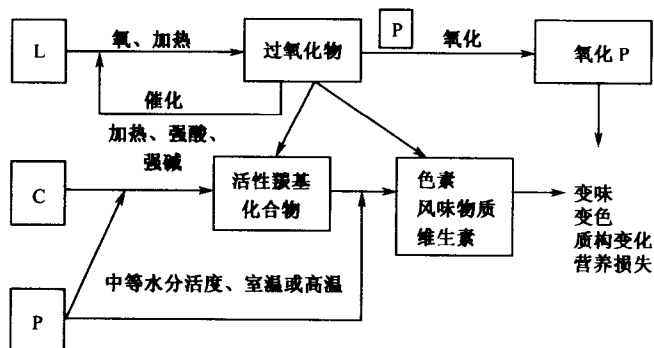


图 1-2 食品中主要成分之间的相互作用对食品质量的影响

图中 L、C、P 分别代表脂肪、碳水化合物、蛋白质。该图说明食品三大物质中,脂肪的反应为优先级反应,它单独存在时可自发进行,并且反应的中间产物可与蛋白质及其他多种物质反应,造成食品品质劣变。蛋白质与碳水化合物为次及反应,反应需要两种物质共存,只有当相关条件满足时,蛋白质可与碳水化合物作用,也可与其反应的中间产物作用,造成食品劣变。活性羰基化合物是油脂与碳水化合物、蛋白质发生反应的桥梁,是造成变色与破坏氨基酸营养的重要中间产物。

3. 食品加工和贮藏中反应的动力学

食品在贮藏加工过程中重要的可变因素有温度 (T)、时间 (t)、温度变化

的速率 (dT/dt)、pH、食品的成分、水分活度 (A_w) 等。特别是温度对食品在贮藏加工过程中可能发生的物理、化学、生物化学反应都有影响。温度对单个反应的影响可用阿伦尼乌斯方程 $K = A \cdot e^{-\Delta E/RT}$ 描述。式中 K 为温度 T 时的速率常数, A 为作用物分子间的碰撞频率, ΔE 为反应活化能, R 为气体常数, T 为温度。可见温度是影响食品贮藏加工中化学变化的主要变量。需要指出的是, 在温度过高或低温下, 上述方程会出现偏差。造成反应方程出现偏差的原因主要有: 因为在高温或低温下, 酶失去活性; 反应途径改变或出现竞争; 体系物理状态可能改变; 反应物消耗增加, 使一个或几个反应物短缺。

第二个可变因素是时间, 必须将它和温度随时间变化的速率一起考虑。在食品贮藏期间常需要知道在某一质量水平上食品能保存多久。人们需要知道在一个指定的贮藏期内各个化学或微生物变化发生的时间, 以及这些变化按何种方式结合起来决定了产品的具体贮藏寿命。

时间因素对同时进行的反应的相对重要性也有重要的影响。例如, 脂类氧化和非酶促褐变都能引起某一种食品的变质, 而褐变反应的产物恰恰是抗氧化剂; 如果褐变反应在氧化反应之前或同时发生, 那么这两个反应的相互作用对于食品的质量会产生重要的影响。

第三个可变因素是 pH。pH 会影响许多化学反应和酶催化反应的速率。为了充分地利用酶的作用实现生物转化生产新的食品, 需要使酶催化反应在一个最适宜的 pH 范围内进行。另一方面, 为了有效地抑制微生物的生长和酶作用, 通常需要采用极高或极低的 pH, 但是这些条件能加速酸碱的催化反应。有时 pH 发生较小的改变可能导致食品质量的显著变化, 例如豆腐的凝结和果胶凝胶的形成。

另外, 食品的组成决定了可能发生的相关化学反应。原料的成分和成品的成分之间存在的关系尤其重要。食物的成分不同, 对产品的贮藏寿命、持水性、坚韧度、风味和色泽都有明显的影响, 故可通过采用适当的方式来控制食品的组成。例如: ①对采摘后的水果蔬菜进行处理的方式会影响糖的含量, 而这又会影响在脱水或深度油炸时的褐变程度; ②处理屠宰后动物组织的方法会影响蛋白质的水解和 ATP 降解的程度和速度, 而这些又会影响到贮存寿命、持水性、坚韧度、风味和色泽; ③通过加入许可的化学物质能控制加工成品的成分和品质特性, 例如酸化剂、螯合剂、氧化剂、风味增强剂等; 或者通过除去不需要的反应物来控制加工食品的成分, 例如从脱水蛋清蛋白中除去葡萄糖等。

食品中水分活度 A_w 也是一个决定食品中反应速率的重要可变因素。有研究表明, 水分活度能强烈地影响酶反应、脂类氧化、非酶褐变、蔗糖水解、叶绿素降解、花色苷降解和许多其他反应。大多数反应的速率在水分活度低于相当于中等水分食品的水分活度 A_w 范围 (0.75~0.85) 时, 反应速率减慢, 这主要是由