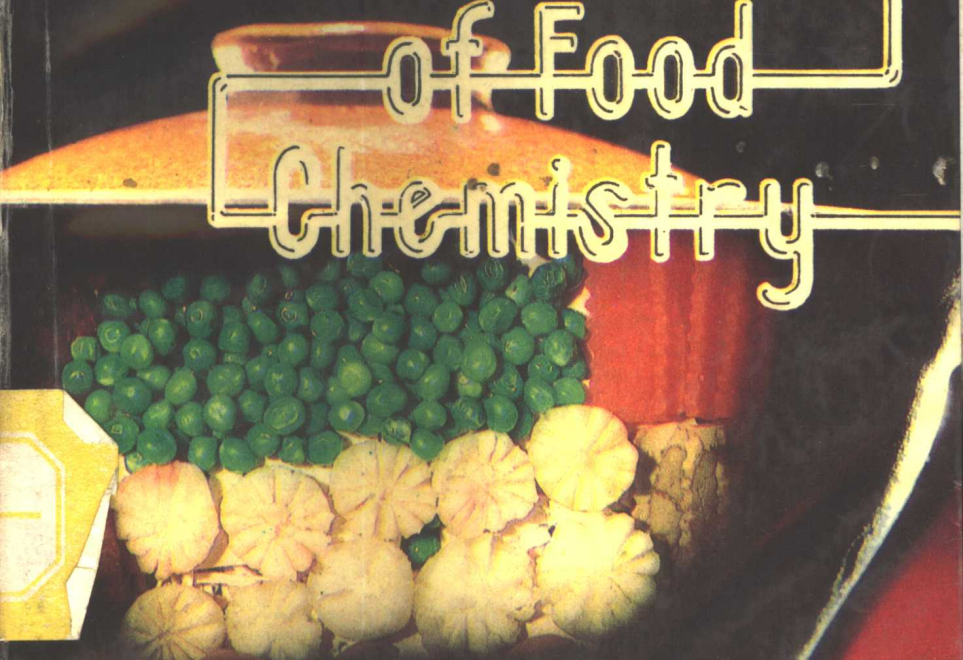


食品化学 基础

Fundamentals of Food Chemistry

A photograph of a bowl filled with food. The top layer consists of many small, round green peas. Below them are several slices of a yellow vegetable, possibly pumpkin or squash, arranged in a row. The bowl itself is dark, and the background is dark with some red and yellow highlights.

江苏科学技术出版社

食品化学基础

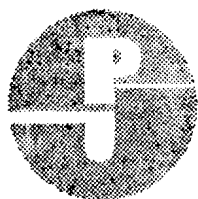
W. 海曼 C. 莫顿

洪庆慈 译

杨根源 校

江苏科学技术出版社

食品化学基础



W. 海曼 C. 莫顿

洪庆慈 译

杨根源 校

江苏科学技术出版社

FUNDAMENTALS OF
FOOD CHEMISTRY
W. HEIMANN C. MORTON

Ellis Horwood Limited 1980 England

食品化学基础

洪庆慈 译

出版、发行：江苏科学技术出版社

经 销：江苏省新华书店

印 刷：江苏溧水印刷厂

开本787×1092毫米 1/32 印张11.25 插页2 字数244,000

1989年1月第1版 1989年1月第1次印刷

印数1—4,000册

ISBN 7—5345—0519—4

O·49 定价：3.30元

责任编辑 高志一

内 容 简 介

现代食品科学是应用生物化学的一个分支。它包括生物化学、营养学和加工技术方面的知识。本书论述了现代食品化学的基本原理,以及有助于理解这些原理所必须具备的基础知识。

本书内容丰富,理论联系实际。它从食品科学的基础化学知识入手,进而引导读者进入这个领域的许多方面。主要内容有:食物的营养,食物的基本组分、性质及其功能,人对食物的需求,食物的营养素含量及消化,食物在制备和烹调时的变化,食物保藏的原理及技术等。

本书可供从事食品化学、食品工艺、食品工程、营养卫生、饮食、医务等的工作者和研究人员阅读参考;可作为大专院校和中等专业学校食品专业的教科书或教学参考书;也可供广大从事食品生产的技术工人阅读。

译 者 的 话

本书原著第一版于1968年问世。著者W.海曼(Werner Heimann)是联邦德国卡斯鲁赫(Karlsruhe)大学食品化学学院的院长及著名教授。他曾先后获得过药学、化学、食品化学、工程等多项学位。他长期从事食品化学的教育工作,在这个领域很有威望,造诣很深。1979年,〔英〕C.莫顿(Chloe Morton)将原著第二版译成英文版并有少量增删。本书就是根据1980年第一次出版的英文版译出的。

全书共分三大部分。第一部分是关于食物的营养。第二部分内容最多,系统地分章论述食物的各种基本组分,从生物化学、营养和代谢等方面详细阐述它们的分类、构成、性能和功能。第三部分从能量、代谢方面说明人对食物的需求,以及食品质量与制备、烹饪、保藏之间的密切关系。

与世界上发达国家相比,我国的食物科学与技术还比较落后。但是随着四个现代化建设的发展,我国人民生活水平不断提高,人们对食物的要求也越来越高,这就要求食品工业生产营养丰富、经济合理、色香味俱佳的多种食品。另外,许多粮油加工部门为了提高企业经济效益,也都开始生产和经营粮油食品。因此,为食品工业培养大批技术工人、技术人员和科研人员是教育事业面临的一项重要任务。近年来,全国许多有关高等院校及中等专业学校为了适应这一要求,普遍设置了食品系科及专业,但是有关方面的教材及教学参考书很缺乏。此外,从事食品及有关行业的广大技术工人、工程

技术人员及科研人员,在理论上和实践上也需要提高,本书的译出正是为了满足这些方面的需要。

全书由江苏省日用化工研究所杨根源高级工程师校订。值此书问世之际,对他给予的帮助和支持深表谢意。

第一版前言

能量充分、营养完全的饮食是人体健康的可靠基础,是人类智慧、文化和道德发展的必要条件。

现代食品化学及工艺学认为,工业化生产的食品必须保质保量。为此,就必须考虑到食物的特点,食物是复杂的天然混合物,其加工技术应该与它的物理性质和化学性能相适应。

食品化学的发展历史与分析化学、有机化学和生理学密切相关。这几门学科一直是相辅相成、相互促进的。现在,食品化学及工艺学(包括食品微生物学)已经成为一门独立的学科。

现代食品化学及工艺学在很大程度上是一门应用生物化学,它包括动力学和热力学方面的知识。食品化学及工艺学中的各种工艺过程都与普通生物化学过程密切有关。食品化学又是营养学的重要组成部分。营养受到饮食的影响,而消化与吸收则能反映人体的代谢和健康的状况。因此,食品化学及工艺学领域内的任何进展,都必须与多种有关学科密切合作才能取得。

现代食品化学已经成为与多种学科相联系的复杂领域,这可能使初学者感到困惑,但是这也可能引起他们对这门学科产生很大的兴趣。食品化学的基础知识将为初学者提供入门的知识,进而使他们深入认识食物的化学结构与反应性之间的关系,食物原料和在制品在加工过程中的物理变化和化

学变化。

这本书是作为学生学习食品化学及工艺学的一本基础入门书。我希望这本书,借助列举的一些实例,能引导学生进行独立的思考,通过对实例的理解,从感性认识提高到理性的认识。

由于各门学科的范围迅速扩大,相互渗透,因此对问题的讨论不可能面面俱到。本书对某些内容论述比较广泛,但是,涉及到各有关学科的广度,以及述及一些新成果的深度,是根据自己的卡斯鲁赫(Kalsruhe)大学长期教授食品化学及工艺学的经验给予判断的。我希望通过这本书,使未来的食品化学家和食品工艺师,在学习的开始阶段就能了解到,他们与微生物学家、营养学家之间的合作是十分必要的。

本书中化合物的名称,是根据国际化学联合会(IUPAC)制定的规则命名的。但是,旧的名称(如酶的名称)在书中也经常出现。

W. 海曼 于卡斯鲁赫大学

1968年·秋

导 言

在任何时候、任何地方发生的工业革命都使人类的饮食发生重大的变化。人类饮食的发展,虽然经历了好多世纪,但对它进行系统的科学探讨和研究,只是从19世纪中期才开始的。

因此,食品化学还是一门相当新的学科。虽然,在过去几个世纪中,近代科学已积累了有关的广泛基础知识,但这门复杂的学科还是处于发展之中。在研究和应用两方面经常出现新的问题有待解决。

食品化学的发展以生物化学的发展为基础。生物化学在很大程度上与酶的活性有关,而酶的活性对食物产生很大影响。在酶的作用下,食物在生产、加工和贮藏中会发生人们需要的、或者不需要的变化过程。从这个观点看,食品化学是应用生物化学的重要组成部分。

现代食品化学与生理学密切相关。根据生理学的观点,人类的营养物不是静态的食物成分和能量值,而是人体整个代谢过程的组成部分。生理学是近代医学的一个重要领域。

由于世界人口迅猛增加,需要供应越来越多的、高质量的、工业化加工的食品。因此,食品科学与技术显得日益重要。大多数食品的组成是化学异质的,它们是天然物的复杂混合物,因此,食品技术人员面临着各种各样的问题,最重要的是食品加工的各种工艺方法都必须适应各种不同的食物组成。

食品科学包括生物化学、营养学和加工工艺学等方面的知识。根据这一概念,这本书论述了食品科学的基本原理,以及有助于理解这些原理所必须具备的基础知识。

目 录

第一版前言

导言

第一部分 营养..... 1

第一章 食物的功能..... 1

第二部分 食物的化学..... 2

第二章 食物的构成..... 2

第三章 蛋白质..... 7

3.1 氨基酸 9

一、氨基酸的化学反应 13

二、氨基酸的分类 15

三、最重要的氨基酸 16

四、必需氨基酸 26

五、氨基酸的分离和测定 28

3.2 蛋白质 30

一、蛋白质的组成 30

二、蛋白质的来源和生理价 36

三、未来潜在的蛋白质资源 38

四、蛋白质的物理化学性质 38

五、蛋白质的分类 41

六、食品加工时的蛋白质性质 51

七、蛋白质的检出反应和测定 53

第四章 脂肪及其伴随物质(类脂)	59
4.1 脂肪的分类	61
4.2 脂肪的构成单元(天然脂肪酸)	63
一、饱和脂肪酸	63
二、不饱和脂肪酸	66
三、支链脂肪酸	71
四、羧基酸和酮酸	73
五、聚合脂肪酸和环氧脂肪酸	73
六、脂肪酸的商品化生产	74
4.3 脂肪的化学组成	75
一、甘油三酯	75
二、甘油一酯和甘油二酯	77
4.4 脂肪的性质	79
4.5 脂肪的生产	84
一、植物油脂的生产工艺	84
二、动物脂肪的生产工艺	88
三、用微生物合成法生产脂肪	89
4.6 食用油脂的精制	90
4.7 油脂硬化	96
一、氢化法使油脂硬化	96
二、酯交换	99
三、油脂的分级分离	102
4.8 油脂的败坏	102
一、脂肪的化学变化	103
二、脂肪的生化和微生物变化	107
4.9 油脂贮藏	109
一、天然抗氧化剂	111
二、合成抗氧化剂	112
4.10 脂肪的伴随物(类脂)	113
一、磷脂(甘油磷脂)	114
二、脂色素和脂溶性维生素	118

第五章 碳水化合物	126
5.1 单糖	127
一、单糖的构型和分类	127
二、单糖的旋光性	130
三、单糖的通性和化学反应	132
四、单糖分论	146
五、单糖的衍生物	152
5.2 低聚糖	162
一、二糖	162
二、三糖	171
三、分子量较大的低聚糖	173
四、化学分离方法	175
5.3 多聚糖	176
一、同聚多糖	178
二、杂聚多糖	190
三、含有糖醛酸的同聚多糖和杂聚多糖(c,d,e类)	191
第六章 矿物质和微量元素	201
第七章 维生素	204
7.1 维生素的分类和命名	205
7.2 维生素的分析	206
7.3 脂溶性维生素	208
一、维生素A	208
二、维生素D	211
三、维生素E	214
四、维生素K	217
五、维生素F	218
7.4 水溶性维生素	218
一、维生素B族	218
二、维生素C(L(+)-抗坏血酸)	234
7.5 膳食中的其他活性化合物	241
7.6 各种食物中的维生素含量	244

7.7 维生素的需要量	244
7.8 贮藏和制作对食物维生素含量的影响	248
第八章 酶	251
8.1 酶的化学性质和催化性能	252
8.2 作为催化剂的酶	253
8.3 酶的专一性	258
8.4 酶反应动力学	260
一、底物浓度的影响	260
二、酶浓度的影响	262
三、温度的影响	263
四、pH值的影响	265
五、酶的特定激活剂	265
六、酶的抑制剂	266
8.5 酶的分类和命名	267
8.6 酶类分论	268
一、氧化还原酶类	269
二、转移酶类	275
三、水解酶类	276
四、裂合酶类	282
五、异构酶类	283
六、连接酶类	283
8.7 食品工艺中的酶制剂	284
一、植物源酶制剂	285
二、动物组织源酶制剂	286
三、微生物源酶制剂	286
8.8 食品分析中的酶	288

第三部分 食物与人.....291

第九章 人体对营养素的需要..... 291

9.1 人体对能量的需要和食物的能值	292
--------------------------	-----

9.2 人体对蛋白质的需要	292
9.3 脂肪的重要性	294
9.4 碳水化合物的重要性	295
第十章 食物的营养素含量	297
第十一章 食物的消化	300
第十二章 食物在制备和烹饪时的性能	303
第十三章 食物的保藏	307
13.1 物理方法	308
一、冷却和冻结	308
二、消毒和巴氏灭菌	313
三、食物的干燥	315
四、过滤消毒	325
五、辐射处理	325
六、高频加热(微波加热)	327
七、在气体压力下贮藏	328
13.2 加工法保藏	329
一、盐渍和腌制	329
二、烟熏	330
三、酸化	331
四、浸酒保藏	331
五、糖腌保藏	332
13.3 食物保藏的化学添加剂	332
一、添加剂(有意添加剂和无意添加物)	332
二、添加剂的分类	335
三、化学防腐剂(保藏剂)	337

第一部分 营 养

第一章 食物的功能

地球上所有的生命可能都是太阳创造的。太阳的辐射使植物生长，光合作用是合成碳水化合物(糖和淀粉)的必要条件。植物体内含有许多物质，对它提供所需的能量后，通过化学合成还可得到碳水化合物以外的其他必需有机物，例如种子脂肪和植物蛋白质的合成(后者利用从土壤中吸收的含氮化合物合成)便是其例。由于人和动物都必须利用植物合成的物质作为营养物，以供自身生长代谢过程和维持生命的需要，因此，所有的生命过程都取决于光合作用和 CO_2 的同化作用。只有光合作用才能把太阳的辐射能转变为化学能，并把 CO_2 (一种无用的分解产物)转化为另一种富含能量的形态。因此，大气中 CO_2 同化作用的光化学反应成为地球上产生物质和能量的最重要的过程。

消化食物是有机体生长和生存的必要条件。来之于食物的富于能量的有机营养物质通常经过化学降解，成为能量较低的代谢产物(CO_2 ， H_2O ，尿素等)。化学降解反应释放的