

国外现代食品科技系列

食品分析

(第三版)

[美] S. Suzanne Nielsen 著

杨严俊 等译

FOOD ANALYSIS
THIRD EDITION



中国轻工业出版社

CHINA LIGHT INDUSTRY PRESS

国外现代食品科技系列

食 品 分 析

(第三版)

[美] S. Suzanne Nielsen 著

杨严俊 等译

图书在版编目(CIP)数据

食品分析:第3版/(美)尼尔森(Nielsen, S. S.)

著;杨严俊等译. —北京:中国轻工业出版社,

2012. 7

(国外现代食品科技系列)

ISBN 978-7-5019-8685-9

I. ①食… II. ①尼…②杨… III. ①食品分析
IV. ①TS207. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 013896 号

Translation from the English language edition:

Food Analysis, 3rd ed. By Suzanne Nielsen

Copyright © Springer, The Netherlands, being a part of Springer Science + Business Media

All Rights Reserved

责任编辑:李亦兵 李 佳 责任终审:滕炎福 封面设计:锋尚设计
版式设计:宋振全 责任校对:燕 杰 责任监印:张 可

出版发行:中国轻工业出版社(北京东长安街6号,邮编:100740)

印 刷:河北省高碑店市德裕顺印刷有限责任公司

经 销:各地新华书店

版 次:2012年7月第1版第1次印刷

开 本:787×1092 1/16 印张:38

字 数:883千字

书 号:ISBN 978-7-5019-8685-9 定价:80.00元

著作权合同登记 图字:01-2006-5311

邮购电话:010-65241695 传真:65128352

发行电话:010-85119835 85119793 传真:85113293

网 址:<http://www.chlip.com.cn>

Email:club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社邮购联系调换

060200K1X101ZYW

译者序

食品是人类生活中不可缺少的一类特殊物质,是维持人体生命活动所必需的各种营养物质和能量的最主要来源。并且以其所特有的色、香、味、质地及口感给人们以愉悦的感官享受。了解食品组成与各种理化特性,可以更好地开发出营养和安全的健康食品。因此,食品分析就显得必不可缺。

《食品分析》(第三版)在秉承以前版本内容及特色的基础上,更加注重知识和技术的前沿性及其在实践中的实用性,对食品分析涉及的知识面做了详实的叙述和总结,对食品科学研究者和食品行业的工作人员更具有实用性及参考价值。本书共分为五部分,分别对食品的有关法规、国际标准、数据分析等食品分析的基本信息,食品中各种重要成分的分析,食品的化学特性和测定,光谱法以及食品物理特性在第二版的基础上进行重新归类分组,针对各相关技术在实际应用中的重要性有选择、有重点地进行了较全面阐述。目前,食品安全备受关注,对食品中微生物、化学和物理危害的安全进行控制成为了必然,HACCP已经成为国际上共同认可和接受的食品安全保证体系,并已在世界各国得到了广泛的应用和发展,基于其在食品分析领域的重要性,本书中特增加了此部分内容。另外,为了缩减篇幅,忍痛割爱删减掉了磁响应和食品乳化特性两个章节,确实有些遗憾,希望感兴趣的读者可以参阅相关的书籍。该书具有的知识先进性、系统性和时代性,势必能够将食品分析的现代知识和技术以及实践中的应用传授给各个层面的食品学科的学生、研究者及相关的工作人员,这也是我们翻译的初衷。

《食品分析》(第三版)是 S. Suzanne Nielsen 教授及其同仁的一部力作。编译人员在翻译时遵循“尊重原文,兼顾术语统一”的原则。翻译过程中,我们根据各章节内容安排相关专业人员进行翻译,力求在知识层面的准确、术语应用上的统一和认可。文字语句的处理方面,我们尽可能与原文统一,但保持其中常用的规范要求。参考文献的标注严格按照原文的标注加以标示,章节后附有原文的参考文献,方便读者对知识的验证。当然,翻译过程中,由于译者的知识面和水平有限,书中纰漏和错误在所难免,希望专家、学者、同行和读者不吝赐教,提出宝贵意见,我们将不胜感激!

本书具有全面性、系统性和前沿性的特点,可作为食品科学与工程专业学生和教师的教学用书及相关科研人员和食品企业技术人员的参考书。

本书由杨严俊教授主译。翻译过程中得到了钱和、刘杰等的大力支持,以及其他有关老师和学生的帮助,谨此表示感谢。

江南大学食品学院

杨严俊教授

序言与感谢(第二版)

本书的目的正如第一版的序言所言,是为了帮助食品科学专业的本科生能够及时学习到有关的食物分析技术。第一版的使用情况使我们深信本书对那些在食品工业中从事食物分析或与分析有关的人员都有着莫大的帮助。本书大部分的作者都参与了第一版的写作。在第二版的编写过程中,作者们都尽力采用新信息和新技术充实内容,并删除了相应的过时的内容,这增加了本书的实用性和可读性。

第二版的主要变化是增加了对食物物理性质分析的内容。本书认为物理性质、化学成分及特性对食物的质量都非常重要。许多章节并不是将有关食物的化学和物理性质作为详细的参考资料介绍,而是用于阐述有关问题或分析技术。课程导师可能会希望在某一方面对学生提供更详尽的介绍。所有的章节都集中于介绍分析方法的原理和应用的技术。书中所提供的分析方法只是举例说明,用于帮助阐述其分析方法的原理,而不是用于详细指导某一分析方法。在第一版中每一章都有总结和习题。即使是第一版中已有的章节在第二版中也采用新信息和新技术进行了充实。

另外,第二版还尽可能地增加了新的内容,以便于本书的读者能够获得并利用这些新知识。非常感谢对第二版提出建议的学生、教师和食品专业工作者,并希望以后的版本能够更好地满足他们的要求。

我在编写本书时,曾利用公休假,放下了在普渡大学的教学和科研工作,来到了明尼那波利的 General Mills 公司,这使我受益匪浅。在食品工业领域的亲身体验使我在编写本书时能够更贴近学生的学习需要。在此对那些使我获得这些经历的个人,以及所有为了使本书能更贴近食品工业而提供各种建议的个人表示感谢。

我也非常感谢同意参与合作编写新的第二版的那些作者。许多作者利用他们培养学生的经验使得本书的内容更恰当、切题并能容易地掌握。同时我也要感谢参与前一版编写工作的那些已故作者——Drs. Jorg Augustin, Genevieve Christen, Eugenia Davis 和 Dick Kleyn。他们第一版的编写给予了第二版的作者极大的帮助。我希望在此能对本书的所有作者,以及那些同意本书引用资料的出版商和公司表示衷心的感谢。并对在编写本书时给予重要帮助的 Melanie King 表示特别的谢意。

S. Suzanne Nielsen

序言与感谢(第三版)

本书的目的正如第一版和第二版的序言所言,是为了帮助食品科学专业的本科生能够及时学习到有关的食物分析技术。然而,第一版和第二版的使用情况使我们深信本书对那些在食品工业中从事食物分析或与分析有关的人员都有着莫大的帮助。

与第二版的主要变化包括以下内容:① 在本书的中间部分,重新整理了章节顺序并进行分组;② 选择性地合并章节(例如粗纤维的测定与碳水化合物的测定进行了合并;蛋白质营养组分的浓缩归并到蛋白质分离及其鉴定这一章节);③ 选择性地压缩章节(例如,政府法规);④ 将免疫分析章节改为酶联免疫分析;⑤ 增加了农业生物技术方法分析章节;⑥ 所有的章节中适当删减了一些通用的技术,同时增加了新的技术和方法;⑦ 删掉了一些在本科食物分析教程中不常使用的章节。

遗憾的是,为了压缩本书的篇幅和控制在于学生合适的价格范围内,第二版中关于先进技术的极好的两个章节(例如磁响应和食物乳化特性)在第三版中没有介绍。有需要这部分信息的读者可以参阅第二版中的相关章节以及一些更详细的书籍。另外,应一些使用者的要求,本书详细介绍了(HACCP和感官评价)。然而,由于本书篇幅和成本的局限,关于这些内容的其他实用信息在本书中没有列出。

与第一版和第二版相似,本书中的章节并不是作为详细的参考资料介绍,而是用于阐述有关问题或分析技术。课程老师可能会希望在某一方面对学生提供更详尽的介绍。所有的章节都集中于介绍分析方法的原理和应用的技术。书中所提供的分析方法只是举例说明,用于帮助阐述其分析方法的原理,而不是用于详细指导某一分析方法。在第一版和第二版中所有章节都有总结和习题。关键词和短语都用粗体标出,以帮助学生在学时引起注意。第三版中,在书的中间部分根据组分分析和化学特性和测定对章节进行了重新分组。希望这种重新布局有助于老师们的教学,但是,老师们采用何种顺序来覆盖这些内容完全取决于课程。

在准备本书第三版时,建立新的资格要求被食物技术专家提上了议程。其中有关食物分析的要求包括:① 了解与食物有关的分析技术的原理;② 遇到实际问题可以选择合适的分析技术;③ 在食物分析实验室论证实用熟练性。本书可以使课程老师解决遇到的问题并且提高与前面①、②两点有关的学习目标。《实验室手册》连同本书第三版可以作为有用的资源帮助学生以满足其对第三点的要求。

我非常感谢愿意参与合作编写的第一版、第二版和第三版的各位作者。许多作者利用他们培养学生的经验使得本书的内容更恰当、切题并能容易地掌握。感谢那些曾给予我每年教授的食物分析课程中的学生帮助的食物专业工作者。在决定哪些方法将被选择在本书中时,是这些帮助不断给我启发。我希望在此能对本书的所有作者,以及那些同意本书引用资料的出版商和公司表示衷心的感谢。我非常感谢明尼苏达州立大学的 Lloyd

Metzger 博士在第三版增加的习题中给予了宝贵的建议及贡献。尤其感谢普渡大学的 Erin Addison, Susan Axel Bedsaul, Joanne Deroeck, Wilfredo Dominguez, Christina Kokini 和 Cynthia Machado 在文字加工、编辑和校对方面给予的帮助。

S. Suzanne Nielsen

作 者

James N. BeMiller

Department of Food Science
Purdue University
West Lafayette, Indiana 47907 – 1160

Jeff M. Boff

Department of Food Science and Technology
The Ohio State University
Columbus, Ohio 43210

Robert L. Bradley, Jr. (retired)

Formerly, Department of Food Science
University of Wisconsin
Madison, Wisconsin 53706

Anne R. Bridges

Medallion Laboratories
General Mills
Minneapolis, Minnesota 55427

Charles E. Carpenter

Department of Nutrition and Food Sciences
Utah State University
Logan, Utah 84322 – 8700

Sam K. C. Chang

Department of Cereal and Food Sciences
North Dakota State University
Fargo, North Dakota 58105

Christopher R. Daubert

Department of Food Science

North Carolina State University
Raleigh, North Carolina 27695 – 7624

Ronald R. Eitenmiller

Department of Food Science
University of Georgia
Athens, Georgia 30602

E. Allen Foegeding

Department of Food Science
North Carolina State University
Raleigh, North Carolina 27695 – 7624

F. Jack Francis (retired)

Formerly, Department of Food Science
University of Massachusetts
Amherst, Massachusetts 01003

Jesse F. Gregory, III

Department of Food Science and Human Nutrition
University of Florida
Gainesville, Florida 32611 – 0370

Yong D. Hang

Department of Food Science and Technology
Cornell University
Geneva, New York 14456

Leniel H. Harbers (retired)

Formerly, Department of Animal Sciences and Industry

Kansas State University
Manhattan, Kansas 66506 – 1600

Deloy G. Hendricks

Department of Nutrition and Food Sciences
Utah State University
Logan, Utah 84322 – 8700

W. O. Landen, Jr.

Department of Food Science
University of Georgia
Athens, Georgia 30601

Kimberly M. Magin

Monsanto Co.
St. Louis, Missouri 63198

William D. Marshall

Department of Food Science and Agricultural
Chemistry
MacDonald Campus of McGill University
St. – Anne – de – Bellevue. Quebec H9X 3V9
Canada

Lloyd E. Metzger

Department of Food Science and Nutrition
University of Minnesota
St. Paul, Minnesota 55108 – 6099

Jean – Francois Meullenet

Department of Food Science
University of Arkansas
Fayetteville, Arkansas 72703

Dennis D. Miller

Department of Food Science
Cornell University
Ithaca, New York 14853 – 7201

David B. Min

Department of Food Science and Technology
The Ohio State University
Columbus, Ohio 43210

Patricia A. Murphy

Department of Food Science and Human Nu-
trition
Iowa State University
Ames, Iowa 50011

S. Suzanne Nielsen

Department of Food Science
Purdue University
West Lafayette, Indiana 47907 – 1160

John R. Pedersen(retired)

Formerly, Department of Grain Science and
Industry
Kansas State University
Manhattan, Kansas 66506 – 2201

Michael H. Penner

Department of Food Science and Technology
Oregon State University
Corvallis, Oregon 97331 – 6602

Oscar A. Pike

Department of Nutrition, Dietetics, and Food
Science
Brigham Young University
Provo, Utah 84602

Joseph R. Powers

Department of Food Science and Human Nu-
trition
Washington State University
Pullman, Washington 99164 – 5184

Andrew Proctor

Department of Food Science
University of Arkansas
Fayetteville, Arkansas 72703

Gary A. Reineccius

Department of Food Science and Nutrition
University of Minnesota
St. Paul, Minnesota 55108 – 6099

Mary Ann Rounds (deceased)

Department of Physics
Purdue University
West Lafayette, Indiana 47907

Michael A. Rutzke

U. S. Plant, Soil, and Nutrition Laboratory
USDA/ARS
Cornell University
Ithaca, NY 14853

George D. Sadler

National Center for Food Safety and Technology
Illinois Institute of Technology
Summit – Argo, Illinois 60501

Timothy W. Schenz

Abbott Laboratories
Ross Products Division
Columbus, Ohio 43216

Denise M. Smith

Department of Food Science and Toxicology
University of Idaho
Moscow, Idaho 83844 – 2201

J. Scott Smith

Department of Animal Sciences and Industry
Kansas State University
Manhattan, Kansas 66506 – 1600

Peter Sporns

Department of Agriculture, Food & Nutritional
Science
University of Alberta
Edmonton, Alberta T6G2P5
Canada

James W. Stave

Strategic Diagnostics Inc.
Newark, Delaware 19713

Rohan A. Thakur

Finnigan Corporation; A Thermo Quest Company
San Jose, California 95134 – 1991

Randy L. Wehling

Department of Food Science and Technology
University of Nebraska
Lincoln, Nebraska 68583 – 0919

目 录

第一部分 概述	(1)
1 食品分析简介	(1)
2 美国食品分析法规与国际标准	(13)
3 营养标签	(35)
4 分析数据的评价	(55)
5 采样和样品制备	(73)
第二部分 食品组成分析	(86)
6 水分和总固体分析	(86)
7 灰分分析	(111)
8 粗脂肪的分析	(121)
9 蛋白质的分析	(142)
10 碳水化合物的测定	(156)
11 维生素的分析	(194)
12 矿物质的测定	(208)
第三部分 食品的化学特性和测定	(225)
13 pH 和可滴定酸度	(225)
14 脂类功能特性的测定	(248)
15 蛋白质的分离和鉴定方法	(273)
16 酶在食品分析中的应用	(299)
17 酶联免疫	(316)
18 农业生物技术方法分析	(329)
19 食品中农药、霉菌毒素和药物残留分析	(345)
20 外源物质的分析	(371)
21 需氧量的测定	(383)
第四部分 光谱法	(389)
22 光谱法的基本原理	(389)

23	紫外、可见和荧光光谱法	(400)
24	红外光谱	(417)
25	原子吸收与发射光谱法	(432)
26	质谱法	(455)
27	色谱基本原理	(467)
28	高效液相色谱	(495)
29	气相色谱	(515)
 第五部分 食品的物理特性		(538)
30	食品分析的流变原理	(538)
31	热分析	(554)
32	颜色分析	(569)
 缩略语表		(586)

第一部分 概 述

1 食品分析简介

S. Suzanne Nielsen

1.1 引 言

无论是食品企业、政府机构还是大专院校,在进行食品科学和工艺方面的研究时经常需要测定食品的组成和性质。消费者、食品企业以及国内外的法规均要求食品科学家监控食品组成,明确保证供应食品的质量和安全性。因此,所有食品均需进行分析。作为整个质量管理程序的一部分,食品分析贯穿于产品开发、生产和销售的全过程。通常人们根据食品的化学组成和物理性质确定产品的营养价值、功能性质和可接受性。样品的性质和分析的特殊要求决定了分析方法的选择。分析方法的速度、精密度、准确度与稳定性是选择分析方法的主要因素。为保证分析方法的有效性,有必要确认特定待测食品基质的分析方法。分析过程的成功与否取决于分析方法的合理选择、样品的制备、分析操作的认真程度,以及对分析数据的准确计算和合理解释。由几个非盈利性研究机构研究和认可的分析方法可用于对不同实验室获得的结果进行标准化对照,并对一些不符合标准的程序进行评价。为确保满足政府机构制定的各项法规的要求,食品分析中所用的这些法定方法是非常严格的。

本书第2章介绍了本章所涉及的有关食品分析的政府法规和国际标准的详细内容,第3章介绍了美国营养成分标签法,同时本章还罗列了许多组织和政府机构的网址。

1.2 趋势和需求

1.2.1 消 费 者

目前,市场上食品品种繁多,因此,消费者在购买食品时有很大的选择余地。他们需要各种高质量、安全、富有营养且有益健康的产品。许多消费者对饮食与健康的关系颇感兴趣,他们根据食品标签所标示的营养成分和健康信息做出是否购买该产品的决定。这些因素对食品企业及其雇员提出了挑战。例如,对低脂食品的需求迫使食品科学家开发

符合脂肪含量声明的食品(如不含脂肪、脂肪含量低、减少了脂肪含量)及某些有益健康声明的食品(如饮食中脂肪与癌症之间的关系,饮食中饱和脂肪和胆固醇与患冠心病的关系)。测定脂肪含量的分析方法提供了证明产品是否符合这些声明和要求的必要数据。在产品配方中,用脂肪替代物使许多低脂肪食品的生产成为可能,但这些脂肪替代物向准确测定脂肪提出了新的挑战^[1,2]。

1.2.2 食 品 企 业

为了增强市场竞争力,食品企业必需生产出能满足消费者需求的产品。对食品企业而言,从原料到消费者食用的最终产品的质量是非常重要。为了使最终产品符合质量要求,需要在整个食品供应链中采用各种分析方法。为了增加产品的竞争力,各食品企业常将导致产品不符合标准的责任推卸给提供食品原料的供应商。许多公司拥有固定的供应商,厂方依靠各种分析测试手段确保原料的质量与相应的组成明细表是一致的。

传统的质量控制和质量保证概念仅仅是广义质量管理体系的一部分。食品企业中负责质量管理的雇员与负责产品开发、生产、市场销售、法规和消费者事务的雇员一起工作。

食品企业必须及时获取并评价各项分析信息,并将其与食品体系的其他有关信息综合起来以解决有关质量问题。能否作出正确的决定取决于对分析方法以及获取质量特性数据所用设备的了解。为了设计产品和加工开发中的各项实验,必须了解操作原理和用于评价实验结果的分析方法的有效性。要完成这些实验,必须严格处理所收集的分析数据,确定是否需要调整工艺或在以后测试中哪些部分需要修改。在研究实验室中的情况与此类似,同样需要有关分析技术的知识来设计实验,评价获得的数据,确定下一步要做的实验。

1.2.3 政府法规、国际标准和政策

为了稳定市场,保证高质量食品在国内、国际市场上有效流通,各食品企业必须重视政府法规、国际机构的政策和标准。食品科学家必须清楚这些有关食品安全和质量的法规、指南、政策及其对食品分析的意义。美国有关食品分析的政府法规和指南包括营养成分标签法(第3章)、良好生产操作规范(GMP)(第2章)以及危害分析关键控制点(HACCP)体系(第2章)。HACCP概念不但被美国食品与药品管理局(FDA)以及其他联邦机构承认,而且还被国际食品法典委员会所采纳。目前,该委员会已成为世界食品贸易中的权威机构。第2章将介绍这一机构以及其他一些组织,它们在研究有关食品分析的国际标准和安全性实践中起了许多积极的作用,同时,对农产品和加工食品的进出口贸易也具有重要的影响。

1.3 分析样品的类型

关于食品的化学分析是食品加工过程中质量保证体系的一个重要组成部分,具体过程包括原料、加工直至终产品^[3~7]。化学分析在调整配方和研制新产品、评价食品生产新工艺、找出导致不合格产品的原因等方面也是非常重要的(表1.1)。对每种类型分析样品,都有必要确定其是一种还是多种组成。样品的性质和获取信息的途径决定了特定的

分析方法。例如,过程控制样品的分析通常采用快速方法,而要得到营养标签上标示的营养成分的含量信息则需要采用被研究机构认可、较为费时的分析方法。通过分析食品加工体系中不同类型的样品可解答一些重要问题,包括表 1.1 列出的问题。

表 1.1 在食品质量保证体系中分析样品的类型

样品类型	重 要 问 题
原料	是否符合特殊加工要求? 是否符合法规要求? 由于原料组成的变化是否需要调整加工参数? 原料的质量与组成是否与前批原料相同? 新供应商与原供应商提供的原料相比其质量如何?
过程控制样品	通过某一特殊的工序能否使产品具有可接受的组成或特性? 为获得高质量的终产品是否需要进一步改进加工步骤?
终产品	是否符合法规要求? 营养价值如何,是否与标签信息一致? 营养价值是否与标签上的说明一致? 是否满足有关产品声明的要求(如低脂肪)? 是否能被消费者接受? 是否具有合适的货架寿命?
优质样品	其组成和性质是什么? 如何利用这些信息开发新产品?
劣质样品	消费者提出的劣质产品在组成和特性上与合格产品的区别何在?

摘自参考文献[8,9],并加以补充修改。

1.4 分 析 步 骤

1.4.1 样品的选择与制备

在分析上文提到的各种类型样品时,实验结果的准确性均取决于所测试的样品是否具有代表性,是否准确转化成适于分析的形式。这件事说来容易做起来难。有关取样和样品制备的要求详见第 5 章。

取样是样品分析的第一个步骤,分析实验室必须记录抽样数据,并储存分析数据。这些分析数据可以通过实验室信息管理系统或者计算机数据库 LIMS 程序来储存。

1.4.2 分 析 操 作

分析操作随分析样品的组成或食品的特定类型而变。本书第 5 章叙述了取样和样品制备的操作过程,第 4 章介绍了数据处理方法,其余部分主要论述实际分析操作步骤。书中对各种特殊方法的描述其目的在于对这些方法进行概述。对实际指导分析操作的有关化学制品、试剂、仪器及实验步骤的详细说明,可参见相应的参考书和文章。应该指出,很

多分析方法使用了自动化设备来加快分析速度,包括自动取样器和机器人技术。

1.4.3 结果的计算与解释

如果要根据待测食品组成或特性的分析结果作出决定并采取措施,则必须对得到的数据进行合理计算并能准确解释实验结果。数据处理详见本书第4章。

1.5 方法的选择与有效性

1.5.1 方法的特点

有许多方法适用于具有特殊性质或组成的待测样品。要选择或修改测定食品化学组成和特性的分析方法,必须熟悉各种方法和关键步骤的原理。表1.2总结了某些方法和标准的原理,对评价现行分析方法或正在研究的新方法颇有帮助。

表 1.2

食品分析方法的选择标准

特 性	主 要 问 题
内在性质	
专一性	所测定的与要求测定的是否为同一性质? 有干扰吗?
精确性	采取什么措施可确保高度专一性? 什么是方法的精密度?
准确性	同批内、批与批之间或天与天之间是否存在差异? 分析过程中哪一步骤会导致最大的变化性? 新方法与旧方法或标准方法相比在准确性上的差异如何? 回收率是多少?
分析方法在实验室中的应用	
取样量	需要多少待测样品? 根据需要,取样量是太大还是太小?
试剂	是否满足实验仪器和(或)玻璃仪器的要求? 能否准确配制试剂? 需要哪些设备?
仪器	试剂是否稳定? 储存时间和储存条件如何? 该方法对试剂的微小或适度变化是否非常敏感? 是否拥有合适的仪器?
费用	职员操作仪器的能力如何? 有关仪器、试剂和职员的费用是多少?
应用	
所需时间	有多快? 需要多快?
可靠性	从精确性和稳定性的角度而言其可靠性如何?
要求	是否能满足或更好地满足要求? 方法中任何变化是否会导致结果的变化?
职员	
安全性	是否需要专门的预防措施?
分工	谁负责准备有关方法与试剂的书面材料? 谁负责进行必要的计算?

1.5.2 方法的目的是应用范围

方法的选择主要取决于测定的目的。例如,用于在线加工过程中的快速测定方法与用于检测营养成分标签所标示成分的法定方法(1.6)相比,前者在精确度方面的要求较低。那些具有参考性、结论性、法定的或重要的方法,常用于装备良好、人员素质高的实验室中。速度较快的次要方法或现场方法主要用于食品加工厂的生产现场。例如,折射率法作为一个快速的次要方法用于糖类分析(第6、10章),其测定结果和高压液相色谱(HPLC)这类重要实验方法所得结果有一定的关系(第10、28章)。在试验工厂中,可采用湿度平衡器迅速测定产品的水分含量,这种湿度平衡器在使用前应该用较为费时的热风干燥炉测定法进行校准(第6章)。

1.5.3 食品的组成和特性

组分分析包括测定各主要成分的含量:水分(第6章),灰分(矿物质)(第7章),脂类(第8章),蛋白质(第9章),碳水化合物(第10章)。许多分析方法的应用受食品基质(如食品化学组成)的影响。例如,测定高脂或高糖食品时存在的干扰往往比低脂或低糖食品多,在这种情况下要得到精确的分析结果,必须对样品进行消化或提取,具体实验的确定取决于食品基质。由于不同食品体系的复杂性,经常需要多种针对某些特殊食品组成的有效测定技术。实际工作中需要很多技术和方法以及有关特殊食品基质的知识。

国际上,美国分析化学家协会(AOAC),以前称法定分析化学家协会(AOAC)中的权威人士建议按食品基质的种类对食品进行分类,并用一个“三角图案”表示(图1.1)^[10~12]。三角形的三个顶点分别表示的食品类型是100%脂肪、100%蛋白质或100%碳水化合物。按食品中脂肪、碳水化合物、蛋白质含量的高低将其分成高含量、中等含量和低含量三类。一般认为,脂肪、碳水化合物、蛋白质这三种营养成分对分析方法的

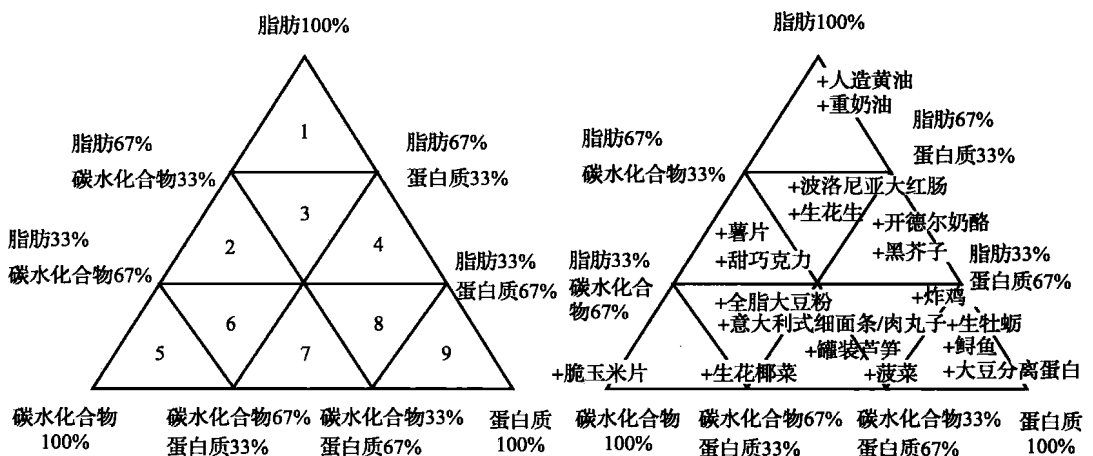


图 1.1 根据蛋白质、脂肪、碳水化合物含量(包括水分和灰分)划分的食品基质图解

摘自 *Inside Laboratory Management*, September 1997, P. 33. Copyright 1997, by AOAO International.