

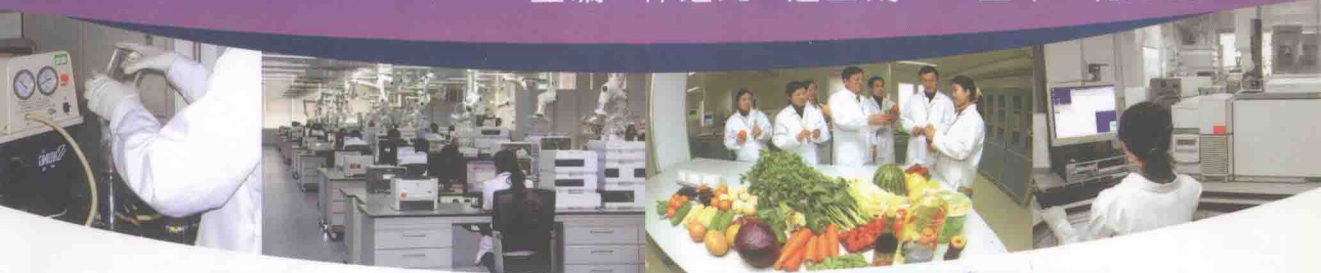


高职高专食品类专业规划教材

食品理化检验技术

SHI PIN LI HUA JIAN YAN JI SHU

主编 林继元 边亚娟 主审 饶力群



武汉理工大学出版社
WUTP Wuhan University of Technology Press



高职高专食品类专业规划教材

食品理化检验技术

SHI PIN LI HUA JIAN YAN JI SHU

主 编 林继元 边亚娟
副主编 张 玲 陈 伟
参 编 曹乐平 喻凤香
主 审 饶力群

内 容 提 要

本书以食品中常见成分的检测为工作任务,以工作过程为导向编写而成。本书将食品理化检验技术相关内容组合成食品样品的采集、处理和保存,食品物理特性检验,食品中一般成分的检验,食品添加剂的测定,食品中矿物质元素的测定,食品中功能性成分的测定,食品中常见有害物质的测定,综合实训等八个项目。每个项目中又分若干个具体的工作任务,每个工作任务的完成过程就是一个以最新版国家标准为依据的实际检测过程。本书与以往的相关教材相比,减少了理论知识的篇幅,增加了实践性操作知识的篇幅,学生课堂所学可直接应用于实际工作,缩短了学校教学与实际工作的距离。

本书适合于高职高专食品加工技术、生物技术、食品检测等相关专业作为教材使用,也可供食品相关企业培训食品检验工使用。

图书在版编目(CIP)数据

食品理化检验技术/林继元,边亚娟主编. —武汉:武汉理工大学出版社,2011.8
(高职高专食品类专业规划教材)

ISBN 978-7-5629-3389-2

I. 食… II. ①林… ②边… III. 食品检验 IV. ①TS207.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 157838 号

项目负责人:楼燕芳(027-87395053)

责任编辑:孙 丽

责任校对:周中亮

装帧设计:吴 极

出版发行:武汉理工大学出版社

社 址:武汉市洪山区珞狮路 122 号

邮 编:430070

网 址:<http://www.techbook.com.cn>

经 销:各地新华书店

印 刷:武汉理工大印刷厂

开 本:787×1092 1/16

印 张:15.5

插 页:1

字 数:387 千

版 次:2011 年 8 月第 1 版

印 次:2011 年 8 月第 1 次印刷

印 数:1—2000 册

定 价:25.00 元

凡使用本教材的教师,可通过 E-mail 索取教学参考资料。

E-mail:wutpcqx@163.com wutpcqx@tom.com

本社购书热线电话:027-87394412 87383695 87384729 87397097(传真)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请向出版社发行部调换。

• 版权所有 盗版必究 •

出版说明

食品工业的发展直接关系到国计民生,也是衡量一个国家、一个民族经济发展水平和人民生活质量的重要标志。经过改革开放 30 多年的快速发展,我国食品工业呈现出快速发展的势头,已成为国民经济发展中增长最快、最具活力的产业之一,对提高城乡居民生活水平、推动相关产业发展、扩大就业、带动农民增收等具有重要作用。而食品工业的发展离不开优秀专业人才的支撑,这些人才既需要具备现代的专业知识、理念和素质,熟悉食品行业的生产技术、管理方法和手段,又要具备较强的实践操作能力和创新能力。

为了响应教育部关于“推出一批特色鲜明的高质量的高职高专教育教材,形成一纲多本、优化配套的高职高专教育教材体系”的目标,满足我国高速发展的食品工业对优秀高职人才的迫切需求,武汉理工大学出版社在广泛、细致、深入调研的基础上,经申报立项,组织编写了这套“高职高专食品类专业规划教材”。本套教材将分期、分批出版。

本套教材的编写具有以下特色:

◆ **定位准确。**根据高职食品类专业人才培养目标与定位,本套教材的编写紧紧围绕“为高等职业教育服务”这一宗旨,依据企业对食品类专业人才的知识、能力、素质要求,突出职业能力培养,精选高职高专学生终身发展所需的基础知识和基本技能,遵循“必需”、“够用”、“管用”的原则,突出“能力本位”和“就业导向”等高职教育特色,以实现社会需要、学科特点和学生发展三者的有机统一。

◆ **内容全面。**本套教材以高职高专食品类专业基本课程建设为依据,内容覆盖面广,知识含量多,为学生提供丰富、多层次、跨学科的全面的专业知识。同时,将职业工作任务引领的工作过程知识、基本理论、技能、程序、步骤融入教材,反映专业新知识、新技术,体现与时俱进原则;引入企业实例、项目和管理案例,适于自主学习,培养创新人才;在适当介绍理论知识的基础上,突出强调实践环节的设计,在选材上紧扣食品行业的生产实践,以满足用人单位对人才的知识 and 技能要求。

◆ **体例新颖。**本套教材中多数专业课教材的编写体例以学习情境和学习项目代替以往的章节,将以往的理论知识放在实验原理部分讲授,理论知识以实用为主,其内容选取紧紧围绕工作任务完成的需要来进行,同时又充分考虑了高等职业教育对理论知识学习的需要,并融合了相关职业资格考试对知识、技能和素质的要求。通过训练学习和职业技能鉴定,以工作任务为中心,将不同类型的知识综合起来,实现理论与实践的一体化,有利于培养学生综合应用知识的技能。针对高职高专的教学特点,几乎每本教材均设置了“知识目标”、“技能目标”、“小结”、“关键概念”、“课堂讨论”、“复习思考题”、“实验”或“实训”等栏目,讲练结合,体例新颖,可读性强,以期通过寓教于乐的方式加深学生对相关知识的理解与掌握。

为确保教材的编写质量,我们对教材编写人员做了比较严格的把关,参加本套教材编写的人员多数来自教学和生产一线,有丰富的教学经验和科研成果,又得到了行业专家的指导和积极参与,从而保证了教材的编写质量。相信本套教材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的课程建设与改革、提高教学质量也将起到

积极的推动作用。

为方便教师组织教学,我们精心制作了与教材配套的教学课件,以提高教学时效,丰富课堂教学内容。

本套教材主要适用于高等职业技术学院、普通高等专科学校、本科院校的二级学院和成人高校的食品加工技术、食品营养与检测、食品生物技术、农产品质量检测等专业以及其他相关专业的教学,也可作为专业技能考试和国家相关职业资格证书考试的教学培训和参考用书,还可作为从事食品类生产的技术人员的参考用书。

高职高专食品类专业规划教材编审委员会

2011年1月

高职高专食品类专业规划教材

编 审 委 员 会

名誉主任:

王尔茂 莫慧平

主 任:

徐忠传 王 鹏 黎移新

副主任(按姓氏笔画排序):

马贵民	于海涛	王国军	石 晓	叶汉英	宋学东	杨殿华
林 海	姜淑荣	宾冬梅	高荣华	崔忠艾	魏为民	戴远威

委 员(按姓氏笔画排序):

马贵民	于海杰	于海涛	王 颀	王 鹏	王尔茂	王国军
王瑞兰	王道波	车云波	方北曙	孔晓朵	孔祥臣	石 晓
叶汉英	边亚娟	关 立	孙 怡	孙延春	孙秀青	孙素群
刘中深	刘明华	刘复军	刘艳新	任彦荣	陈 芬	陈 辉
陈淑范	李 莹	李 敏	李金玉	李革革	李威娜	李德华
杨玉红	杨殿华	张声华	宋学东	杜晓宏	尚 英	林 海
林春艳	林继元	和东芹	武莹浣	罗通彪	赵 芳	赵 强
饶力群	郝为民	姜淑荣	高 爽	高荣华	郭 群	郭正贤
郭亚辉	宾冬梅	桂向东	徐忠传	莫慧平	黄玉玲	崔忠艾
董益生	解生权	蔡太生	熊海燕	黎移新	魏为民	戴远威

秘书长:

楼燕芳

总责任编辑:

孙 丽

高职高专食品类专业规划教材

参编单位

(排名不分先后)

黑龙江生物科技职业学院

武汉职业技术学院

黑龙江农业职业技术学院

南充职业技术学院

辽宁经济职业技术学院

黑龙江畜牧兽医职业学院

漯河医学高等专科学校

河北农业大学

黑龙江省农垦科学院

山东商务职业学院

广东轻工职业技术学院

芜湖职业技术学院

佳木斯市药品检验所

黑龙江生态工程职业学院

清远职业技术学院

河北工程大学

华南理工大学

黑龙江省完达山乳业股份有限公司

黑龙江旅游职业学院

湖州师范学院

哈尔滨米旗食品公司

湖南农业大学

鹤壁职业技术学院

广东科贸职业学院

湖南生物机电职业技术学院

邯郸职业技术学院

黑龙江农垦科技职业学院

武汉软件工程职业学院

威海职业学院

广东食品药品职业学院

湖南环境生物职业技术学院

黑龙江民族职业学院

邯郸市疾病预防控制中心

河南农业职业学院

常熟理工学院

黑龙江农垦职业学院

重庆教育学院

哈尔滨啤酒有限公司

华中农业大学

湖南科技职业技术学院

黑龙江达仁堂医药有限公司

揭阳职业技术学院

佳木斯大学

前 言

本书依据国家最新标准,以任务为目标,以行动为导向,按照实际工作要求编写而成。全书内容分为食品样品的采集、处理和保存,食品物理特性检验,食品中一般成分的检验,食品添加剂的测定,食品中矿物质元素的测定,食品中功能性成分的测定,食品中常见有害物质的测定,综合实训等八个项目;每个项目中又分成若干个任务。项目与项目之间,任务与任务之间既相互联系又自成体系,教学时可以按部就班地进行,也可以根据实际需要从中抽出若干个任务进行教学。本书融理论教学和实践教学为一体,打破了理论教学和实践教学分别编写的模式,将理论知识与实际操作紧密结合在一起,强调理论知识为实践服务。理论知识以够用为度,着重培养学生的检测技能。

在内容选择方面,本书以食品行业常见的检验项目为例,以最新的国家标准为蓝本,主要介绍国家的标准分析方法,以培养学生在今后的工作中执行国家标准的能力,力求做到学生课堂所学的即是实际工作所需的,实现学校教学与实际工作的零距离对接。在保证学生就业必需的知识和技能培养所需外,本书还安排了大量的拓展知识,为学生开阔视野、谋求更大的发展创造条件。

本书由湖南生物机电职业技术学院、黑龙江生物科技职业学院、辽宁经济职业技术学院等高职院校的教师合作编写。具体编写分工如下:绪论、项目一、项目二、项目三和项目八由湖南生物机电职业技术学院林继元编写,项目四、项目六由黑龙江生物科技职业学院边亚娟编写,项目五由黑龙江生物科技职业学院张玲编写,项目七由辽宁经济职业技术学院陈伟编写,湖南生物机电职业技术学院曹乐平和喻凤香老师为本书的校验做了大量工作。

本书特邀湖南农业大学生物科学技术学院院长、博士生导师饶力群教授主审,湖南生物机电职业技术学院副院长黎移新教授为本书的编写提出了宝贵的指导意见,在此表示衷心的感谢。

本书适合于高职高专食品加工技术、生物技术、食品检测等相关专业作为教材使用,同时可供食品相关企业培训食品检验工使用。

限于编者水平,书中疏漏之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编 者

2011年5月



目 录

绪 论	(1)
一、食品理化检验的概念及任务	(1)
二、食品理化检验的内容	(1)
三、食品理化检验的方法	(2)
四、食品理化检验的依据和过程	(2)
五、误差和分析数据处理	(3)
六、食品理化检验报告的撰写	(13)
复习思考题	(14)
项目一 食品样品的采集、处理和保存	(16)
工作任务一 食品样品的采集	(16)
一、准备工作	(16)
二、采样操作	(17)
三、注意事项	(18)
工作任务二 样品的制备与预处理	(19)
一、知识准备	(19)
二、样品处理的常用方法	(19)
三、样品的保存	(25)
复习思考题	(25)
项目二 食品物理特性检验	(27)
工作任务一 食品相对密度的测定	(27)
一、准备工作	(27)
二、测定	(28)
三、结果计算	(28)
能力拓展 一、相对密度天平法测食品的相对密度	(29)
二、相对密度计(比重计)法测定食品的相对密度	(30)
工作任务二 食品折光率的检验	(31)
一、准备工作	(31)
二、测定	(32)
能力拓展 阿贝折光计的使用	(33)
工作任务三 食品旋光度的检验	(34)



一、准备工作	(34)
二、样品制备	(35)
三、测定	(35)
四、结果计算	(36)
五、注意事项	(36)
能力拓展 自动旋光计的维护与保养	(36)
工作任务四 食品黏度的检验	(37)
一、准备工作	(37)
二、测定操作	(37)
三、注意事项	(39)
四、提高精确度的方法	(39)
能力拓展 落球黏度计的使用	(39)
工作任务五 食品色度的检验	(40)
一、准备工作	(40)
二、样品的采集与处理	(40)
三、分析测定	(41)
四、结果计算	(41)
能力拓展 啤酒浊度的测定	(41)
工作任务六 食品的感官检验	(42)
一、感觉的基本概念	(42)
二、感觉的基本规律	(42)
三、感官检验的概念	(43)
四、感官检验的种类	(43)
复习思考题	(45)
项目三 食品中一般成分的检验	(46)
工作任务一 食品中水分含量的检验	(46)
一、准备工作	(46)
二、取样	(48)
三、计算	(49)
四、精密度	(49)
能力拓展 一、减压干燥法检验食品中的水分含量	(49)
二、蒸馏法检验食品中的水分含量	(50)
三、卡尔·费休法检验食品中的水分含量	(51)
四、食品中水分活度值的测定	(52)
工作任务二 食品中灰分的检验	(57)
一、准备工作	(57)



二、分析步骤	(58)
三、分析结果计算	(60)
四、精密度	(60)
五、加快灰化速度的方法	(60)
能力拓展 一、水溶性灰分与水不溶性灰分的测定	(61)
二、酸溶性灰分与酸不溶性灰分的测定	(61)
工作任务三 食品中酸类物质的检验	(62)
一、准备工作	(62)
二、操作步骤	(63)
三、结果计算	(64)
四、允许差	(65)
五、注意事项	(65)
能力拓展 一、食品中挥发酸的测定	(65)
二、食品中有效酸度(pH)的测定	(67)
工作任务四 食品中脂类的检验	(70)
一、准备工作	(70)
二、分析步骤	(71)
三、结果计算	(72)
四、注意事项	(72)
五、精密度	(72)
能力拓展 酸水解法测定食品中脂肪含量	(73)
工作任务五 食品中糖类物质含量的检验	(74)
一、准备工作	(74)
二、分析步骤	(75)
三、结果计算	(76)
四、精密度	(77)
五、注意事项	(77)
能力拓展 一、高效液相色谱法测定食品中蔗糖含量	(78)
二、食品中淀粉的测定	(79)
三、硫酸-蒽酮比色法测定食品中可溶性总糖	(85)
工作任务六 食品中蛋白质和氨基酸含量的检验	(86)
一、准备工作	(86)
二、分析步骤	(88)
三、结果计算	(89)
四、精密度	(90)
五、注意事项	(90)
能力拓展 一、分光光度法测定食品中的蛋白质含量	(91)



二、燃烧法测定食品中的蛋白质含量·····	(93)
三、氨基酸自动分析仪测定食品中的氨基酸含量·····	(94)
四、考马斯亮蓝比色法测定可溶性蛋白质的含量·····	(96)
五、电位滴定法测定酱油中氨基酸态氮的含量·····	(97)
工作任务七 食品中维生素含量的检验 ·····	(98)
一、准备工作·····	(98)
二、样液制备 ·····	(100)
三、滴定 ·····	(100)
四、结果计算 ·····	(100)
能力拓展 婴幼儿食品和乳品中维生素 A、D、E 的测定 ·····	(100)
复习思考题·····	(108)
 项目四 食品添加剂的测定·····	(110)
工作任务一 食品中甜味剂的检验·····	(110)
一、准备工作 ·····	(110)
二、样品的采集与处理 ·····	(112)
三、测定 ·····	(112)
四、结果计算与误差分析 ·····	(113)
能力拓展 高效液相色谱仪的使用与维护·····	(113)
工作任务二 食品中防腐剂的检验·····	(115)
一、准备工作 ·····	(115)
二、样品的采集与处理 ·····	(116)
三、测定 ·····	(116)
四、结果计算与误差分析 ·····	(117)
能力拓展 一、气相色谱法测定山梨酸、苯甲酸含量·····	(117)
二、气相色谱仪的使用与维护 ·····	(119)
工作任务三 食品中护色剂的检验·····	(121)
一、准备工作 ·····	(121)
二、样品的采集与处理 ·····	(122)
三、测定 ·····	(122)
四、结果计算与误差分析 ·····	(123)
五、注意事项 ·····	(123)
能力拓展 镉柱法测定食品中硝酸盐的含量·····	(123)
工作任务四 食品中漂白剂的检验·····	(125)
一、准备工作 ·····	(125)
二、样品的采集与处理 ·····	(126)
三、测定 ·····	(126)



四、结果计算与误差分析	(127)
五、注意事项	(127)
能力拓展 蒸馏法测定二氧化硫的含量	(127)
工作任务五 食品中抗氧化剂的检验	(128)
一、准备工作	(128)
二、样品的采集与处理	(129)
三、测定	(129)
四、结果计算与误差分析	(130)
能力拓展 气相色谱法测定食品中的 BHA	(130)
工作任务六 食品中合成色素的检验	(132)
一、准备工作	(132)
二、样品的采集与处理	(133)
三、测定	(133)
四、结果计算与误差分析	(134)
能力拓展 苏丹红的测定——高效液相色谱法	(134)
复习思考题	(137)
项目五 食品中矿物质元素的测定	(139)
工作任务一 食品中必需矿物质元素的检验	(139)
一、准备工作	(139)
二、样品的采集与处理	(140)
三、样品测定	(140)
四、结果计算与误差分析	(141)
五、精密度和准确度	(141)
六、注意事项	(142)
能力拓展 一、原子吸收分光光度计的使用与维护	(142)
二、食品中钾、钠的测定	(143)
三、食品中铜的测定	(145)
四、食品中钙的测定	(147)
五、食品中氟的测定	(149)
工作任务二 食品中有害矿物质元素的检验	(151)
一、准备工作	(151)
二、样品的采集和处理	(152)
三、测定	(153)
四、分析结果的表述	(153)
五、说明	(153)
能力拓展 一、食品中镉含量的测定	(154)



二、食品中汞含量的测定	(156)
三、食品中砷含量的测定	(160)
复习思考题	(165)
项目六 食品中功能性成分的测定	(167)
工作任务一 食品中活性低聚糖及活性多糖的检验	(167)
一、准备工作	(167)
二、样品的采集与处理	(168)
三、测定	(168)
四、结果计算与误差分析	(169)
五、注意事项	(169)
能力拓展 一、分光光度法测定枸杞多糖含量	(169)
二、魔芋葡甘露聚糖的测定	(170)
三、气相色谱法测定食品中糖醇及糖的含量	(172)
工作任务二 食品中 SOD 活性的检验	(173)
一、准备工作	(173)
二、样品的采集与处理	(174)
三、酶活性的测定	(174)
四、结果计算	(175)
能力拓展 一、黄嘌呤氧化酶-细胞色素 C 法测定 SOD 活性	(175)
二、邻苯三酚自氧化法测定 SOD 活性	(176)
工作任务三 茶多酚和类黄酮物质的检验	(177)
一、准备工作	(177)
二、样品的采集与处理	(178)
三、测定	(178)
四、结果计算	(178)
五、注意事项	(179)
能力拓展 一、高锰酸钾直接滴定法测定茶多酚含量	(179)
二、香荚兰素比色法测定儿茶素含量	(180)
工作任务四 食品中牛磺酸的检验	(181)
一、准备工作	(181)
二、样品的采集与处理	(182)
三、测定	(182)
四、注意事项	(182)
能力拓展 牛磺酸简介	(182)
工作任务五 食品中活性脂的检验	(184)
一、准备工作	(184)



二、样品的采集与处理	(185)
三、测定	(185)
四、结果计算	(185)
能力拓展 气相色谱法测定花生四烯酸含量	(185)
复习思考题	(187)
项目七 食品中常见有害物质的测定	(189)
工作任务一 食品中有机氯农药残留量的检验	(189)
一、准备工作	(189)
二、样品的采集与处理	(191)
三、测定	(192)
四、结果计算与误差分析	(192)
能力拓展 有机氯农药简介	(193)
工作任务二 食品中有机磷农药残留量的检验	(194)
一、准备工作	(194)
二、样品的采集与处理	(195)
三、测定	(196)
四、结果计算与误差分析	(196)
能力拓展 有机磷农药简介及快速测定	(196)
工作任务三 食品中黄曲霉毒素 B ₁ 的检验	(199)
一、准备工作	(199)
二、样品的采集与处理	(202)
三、测定	(204)
能力拓展 怎样防止黄曲霉毒素的产生	(207)
工作任务四 食品中苯并(a)芘的检验	(207)
一、准备工作	(207)
二、样品的采集与处理	(209)
三、测定	(211)
四、结果计算与误差分析	(211)
能力拓展 苯并(a)芘在肉制品加工中的作用以及对人体的危害	(211)
工作任务五 食品中 N-亚硝胺的检验	(212)
一、准备工作	(212)
二、样品的采集与处理	(213)
三、测定	(214)
四、结果计算	(214)
能力拓展 N-亚硝胺对人类健康的危害	(215)
复习思考题	(215)



项目八 综合实训	(217)
工作任务一 乳粉中常见理化指标的检验	(217)
一、知识准备	(217)
二、乳粉理化指标检验	(217)
工作任务二 火腿肠的理化检验	(221)
一、知识准备	(221)
二、抽样	(222)
三、检验	(222)
附 录	(224)
附录一 酸碱指示剂及配制方法	(224)
附录二 相当于氧化亚铜质量的葡萄糖、果糖、乳糖、转化糖质量表(mg)	(225)
参考文献	(232)



绪 论

食品是人类最基本的生活资料,是维持人类生命和身体健康不可缺少的能量源和营养源。食品的好坏取决于食品的品质,食品的品质直接关系到人类的健康及生活质量。食品品质的好坏又取决于食品口味的好坏、所含营养素的多少、有没有有毒有害物质等,食品的这些品质要通过理化检验结果来判定。因此,食品理化检验对食品工业来说十分重要,它是评价食品品质的重要手段,是食品工业生产和食品科学研究的“眼睛”和“参谋”,是保证和提高食品质量必不可少的环节。

一、食品理化检验的概念及任务

(一)食品理化检验的概念

食品理化检验是依据物理、化学、生物化学的基本原理,运用各种科学技术,按照制定的技术标准,对食品的原料、辅料、半成品及成品的相关成分进行检验的科学活动。检验所得结果是判定检验对象是否符合标准的依据,也是食品研究和开发的重要依据。

(二)食品理化检验的主要任务

食品理化检验的主要任务是:

(1)按照相关技术标准对生产原料、辅料、半成品和成品进行检验,判断其是否符合标准的要求,即是否合格。与食品有关的标准有:国际标准,如由 ISO(国际标准化组织)制定的标准;国家标准,如 GB 或 GB/T;行业标准,如 QB(轻工部颁标准)、SB(商业部颁标准);地方或企业标准等。

(2)通过对食品原料、辅料、半成品及成品的检验,指导与控制生产工艺过程,保证食品质量,避免产品对人类产生危害。

(3)指导与帮助生产和研发部门改进生产工艺、提高产品质量以及开发新的产品。

二、食品理化检验的内容

食品理化检验的内容主要包括食品营养成分的分析检验、食品添加剂的分析检验、毒害物质的测定。

(一)食品营养成分的分析检验

食品的营养成分包括宏量营养素、微量营养素和其他膳食成分三大类。

宏量营养素:包括蛋白质、脂类、碳水化合物;

微量营养素:包括维生素、矿物质;

其他膳食成分:包括膳食纤维、水及植物源食物中的非营养素类物质。

营养素含量的高低、种类的多少以及均衡程度是确定食品营养价值的重要依据,这些信息需要通过理化检验而获得。

(二)食品添加剂的分析检验

食品添加剂对改进食品的色、香、味,防止食品变色,延长食品贮藏期起着重要作用,但