

声 明

本电子书由中国轻工业出版社出版,相关权利归中国轻工业出版社所有。读者、著作权人和(或)依法可以行使著作权的权利人如有疑问,请与中国轻工业出版社联系:

地址:北京市东长安街6号

邮编:100740

电话:85119838


Email: xnxtm@yahoo.com.cn

中国轻工业出版社

高等职业教育教材

食品分析技术

张意静 主编

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

食品分析技术/张意静主编. —北京: 中国轻工业出版社, 2007. 2

高等职业教育教材

ISBN 978-7-5019-3146-0

I. 食… II. 张… III. 食品分析—高等学校: 技术学校—教材 IV. TS207. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 004926 号

责任编辑: 施 纪 白 洁 责任终审: 滕炎福 封面设计: 崔 云
版式设计: 智苏亚 责任校对: 李 靖 责任监印: 胡 兵

*

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: 北京市卫顺印刷厂

经 销: 各地新华书店

版 次: 2007 年 2 月第 1 版第 6 次印刷

开 本: 850×1168 1/32 印张: 24. 75

字 数: 617 千字

书 号: ISBN 978-7-5019-3146-0/TS·1901

定 价: 55. 00 元

读者服务部邮购热线电话: 010—65241695 85111729 传真: 85111730

发行电话: 010-85119817 65128898 传真: 85113293

网 址: <http://www.chltp.com.cn>

E-mail: club @ chltp.com.cn

· 如发现图书残缺请直接与我社读者服务部联系调换 ·

70008J4C106ZBW

全国高等职业教育食品生物工程 专业系列教材编委会

主任：赵丽芹

副主任：薛文通 夏延斌 高愿军 江汉湖 张子德
张意静

编委：（按姓氏笔划）

马兴胜	万 萍	王如福	孔书敬	李丽萍
辛秀兰	沈建福	张培正	张和平	张惟广
苏 平	孟宪军	杨公明	周 巍	贾英民
徐明生	章建浩	陆 宁	卢益中	李晓华

前 言

高等职业教材《食品分析技术》是根据全国高等职业教育食品专业教材建设委员会 2000 年北京会议拟订的食品专业高等职业教育教材编写计划,由广东轻工职业技术学院、成都大学、浙江大学、湖南农业大学、西南农业大学、江西农业大学的食品专业教师合作编写的。

为适应高等职业教育的培养目标和要求,本教材从内容到编排方式都突出了其实际应用及技能培养的目的。全书包括第一篇食品的感官检验技术、第二篇食品的理化检验技术,第三篇食品的微生物检验技术。在理化检验部分除常规检验项目外,根据食品工业发展的需要编入了保健食品中功能性成分的检测,以及食品包装材料的检测,而且分别编入了相关的实验。各院校在使用本教材时,可根据本地区人才培养的要求,确定内容的取舍。

本书是高等职业技术学院食品专业的教学用书,也可供从事食品工业生产及科技管理的人员参考。

全书由广东轻工职业技术学院张意静主编。由湖南农业大学谭敬军负责编写第一篇、第二篇第一章;广东轻工职业技术学院张少兰负责编写绪论、第二篇第二章及全书有关仪器分析部分;成都大学万萍负责编写第二篇第三章 1~5 节;江西农业大学熊建华负责编写第二篇第三章 6~7 节;广东轻工职业技术学院顾宗珠负责编写第二篇第四章、第九章;广东轻工职业技术学院李作为负责编写第二篇第五章;西南农业大学丁小雯负责编写第二篇第六章;浙江大学吴晓琴负责编写第二篇第七章;广东轻工职业技术学院杨兰负责编写第二篇第八章。第三篇由广东轻工职业技术学院凌浩任副主编,并负责编写第三篇一至四章;广东轻工职业技术学院周炳全负责编写第三篇五至七章;广东轻工职业技术学院谢锋负责编写第三篇第八章。

编者

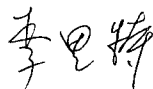
2001 年元月 18 日

序

党的十一届三中全会以来，食品工业受到党和国家的高度重视。1984年召开了全国食品工业工作会议，颁布了《1981~2000年食品工业发展纲要》，食品工业第一次作为整体行业进行规划、部署和发展。从此，中国的食品工业步入了持续、健康和快速发展的轨道，创造出了前所未有的业绩。改革开放20年以来，我国的食品工业一直以年均10%~12%的速度递增，1995年以来，食品工业总产值在全国工业部门总产值中所占比重始终保持第一位；1996年食品工业年实现利税总额突破1000亿大关；到1998年末，全国食品工业固定资产已达4507亿元。总之，食品工业在国民经济建设中发挥着越来越重要的作用。

随着食品工业的快速发展，我国食品专业已有的高校本科及中专毕业生远不能满足和适应形势发展的需要，尤其是全国食品行业大量乡镇及私营企业的蓬勃发展，形成了食品专业的人才短缺，导致了全国各高等院校兴办食品专业的热潮。其中，各种名目的成人教育（继续教育）、职业技术教育及函授教育等大专学历的、快速培养高层次实用人才的办学方式是近年来高校掀起的又一股办学热潮，其在校人数几乎与本科生接近。然而，目前国内仍没有一套适合于食品专业大学专科生使用的教材，其教学效果受到了直接的影响。喜闻全国高等职业技术教育食品专业教材委员会组织编写这套教材丛书，实为你们填补这类教材的空白感到高兴。为了这套教材丛书的编写，你们付出了许多的辛苦，而且参编人员都是各院校的业务尖子，相信这套书会成为这类学生的最佳使用教材。

中国农业大学



2000年10月

目 录

绪论	(1)
----	-----

第一篇 食品的感官检验技术

第一章 感官检验概论	(5)
第一节 感官检验及其发展过程	(5)
第二节 感官检验的类型	(7)
第二章 感觉	(9)
第一节 感觉的概念	(9)
第二节 感觉的基本规律	(11)
第三章 食品的感官评价	(13)
第一节 视觉与视觉的评价	(13)
第二节 听觉与听觉的评价	(14)
第三节 嗅觉与嗅觉的评价	(15)
第四节 味觉与味觉的评价	(16)
第五节 触觉与触觉的评价	(19)
第六节 口感的评价	(20)
第七节 感官评价的基本要求	(21)
第四章 食品感官检验常用的方法	(24)
第一节 差别检验法	(24)
第二节 类别检验法	(29)
第三节 描述性检验	(36)
第五章 感官检验的应用及方法选择	(39)
第一节 感官检验的应用	(39)
第二节 感官检验方法的选择	(40)
第三节 感官检验中问题的设定	(41)

第二篇 食品理化检验技术

第一章 食品理化检验的基本程序	(43)
第一节 检测样品的准备	(44)
第二节 样品的检测	(50)
第三节 检验结果的数据处理	(54)
第二章 食品的物理检验法	(63)
第一节 密度检验法	(63)
第二节 折光率检验法	(69)
第三节 旋光度检验法	(75)
第四节 黏度检验法	(81)
第五节 液态食品色度、浊度的测定	(84)
第六节 气体压力测定法	(86)
第七节 固态食品的比体积	(88)
第三章 食品一般成分的检验	(92)
第一节 水分的测定	(93)
第二节 灰分的测定	(108)
第三节 食品中酸类物质的测定	(114)
第四节 脂类的测定	(125)
第五节 碳水化合物的测定	(137)
第六节 蛋白质和氨基酸的测定	(155)
第七节 维生素的测定	(178)
第四章 食品添加剂的检测	(204)
第一节 概述	(204)
第二节 甜味剂——糖精钠的测定	(205)
第三节 防腐剂的测定	(215)
第四节 护色剂——硝酸盐及亚硝酸盐的测定	(225)
第五节 漂白剂——二氧化硫及亚硫酸盐的测定	(234)
第六节 抗氧化剂 (BHA、BHT) 的测定	(239)
第七节 食用合成色素的测定	(245)

第五章 食品中矿物质元素的测定	(251)
第一节 食品中必需矿物质元素的测定.....	(253)
第二节 食品中有害矿物质元素的测定.....	(267)
第六章 食品中功能性成分的测定	(284)
第一节 概述.....	(284)
第二节 活性低聚糖及活性多糖的测定.....	(286)
第三节 自由基清除剂 SOD 活性的测定	(295)
第四节 生物抗氧化剂茶多酚、类黄酮物质的测定.....	(301)
第五节 牛磺酸的测定.....	(307)
第六节 活性脂的测定.....	(309)
第七章 食品中常见有害物质的测定	(314)
第一节 食品中农药残留量的测定.....	(314)
第二节 食品中黄曲霉毒素的测定.....	(328)
第三节 食品中苯并 [a] 芘的测定	(335)
第四节 比色法测定食品中 <i>N</i> -亚硝胺	(339)
第八章 食品包装材料及容器的检测	(343)
第一节 食品包装用塑料成型品的检测.....	(344)
第二节 食品用橡胶制品及容器内壁涂料的检测.....	(348)
第三节 食品包装用纸的检测.....	(352)
第四节 食具容器的检测.....	(355)
第九章 食品检验实验	(365)
实验室安全守则.....	(365)
实验一 食品感官检验实验.....	(366)
实验二 比重计的使用.....	(379)
实验三 折光计的使用.....	(381)
实验四 旋光计的使用.....	(384)
实验五 碳酸饮料中 CO ₂ 含量的测定	(387)
实验六 固态食品比体积的测定.....	(388)
实验七 全脂乳粉中水分含量的测定.....	(390)
实验八 面粉中灰分含量的测定.....	(392)

实验九	汽水中总酸及 pH 的测定	(393)
实验十	午餐肉中脂肪含量的测定	(396)
实验十一	水果硬糖中还原糖量的测定	(398)
实验十二	面粉中淀粉含量的测定	(401)
实验十三	豆乳饮料中蛋白质含量的测定	(405)
实验十四	酱油中氨基酸态氮含量的测定	(408)
实验十五	新鲜果蔬中维生素含量的测定	(410)
实验十六	饮料中糖精钠的测定	(414)
实验十七	香肠中亚硝酸含量的测定	(416)
实验十八	植物油中抗氧化剂的测定	(419)
实验十九	果汁饮料中人工合成色素的测定	(421)
实验二十	罐头食品中锡含量的测定	(424)
实验二十一	矿泉水中微量元素的测定	(428)

第三篇 食品微生物检验技术

第一章	绪论	(431)
第一节	食品微生物检验的任务和内容	(431)
第二节	食品微生物检验的要求	(432)
第三节	食品微生物检验技术的发展现状及趋势	(438)
第二章	细菌形态学检验技术	(442)
第一节	不染色细菌标本检查法	(443)
第二节	染色细菌标本检查法	(444)
第三节	常用染色液及染色方法	(448)
第三章	细菌生理学检查法	(453)
第一节	细菌的培养	(453)
第二节	细菌的接种技术	(455)
第三节	细菌的培养技术	(456)
第四章	食品卫生细菌学一般检验技术	(460)
第一节	样品的采集	(460)
第二节	检验与报告	(466)

第三节	菌落总数测定	(467)
第四节	大肠菌群测定	(475)
第五章	常见致病菌检验	(497)
第一节	金黄色葡萄球菌检验	(499)
第二节	溶血性链球菌检验	(510)
第三节	沙门氏菌检验	(515)
第四节	志贺氏菌检验	(530)
第五节	致泻大肠埃希氏菌检验	(537)
第六节	小肠结肠炎耶尔森氏菌检验	(543)
第七节	副溶血性弧菌检验	(549)
第八节	空肠弯曲菌检验	(555)
第九节	肉毒梭状芽孢杆菌及肉毒毒素检验	(562)
第十节	产气荚膜梭状芽孢杆菌检验	(568)
第十一节	蜡状芽孢杆菌检验	(574)
第十二节	单核细胞增生李斯特氏菌检验	(579)
第六章	真菌学检验	(586)
第一节	霉菌和酵母菌菌数测定	(586)
第二节	常见产毒霉菌的鉴定	(591)
第七章	食品卫生微生物检验	(612)
第一节	肉与肉制品的检验	(612)
第二节	乳与乳制品检验	(616)
第三节	蛋与蛋制品检验	(619)
第四节	水产食品的检验	(622)
第五节	饮料、饮品检验	(625)
第六节	调味品检验	(630)
第七节	冷食菜、豆制品的检验	(631)
第八节	糖果、糕点、果脯检验	(632)
第九节	酒类的检验	(633)
第十节	方便面(速食米粉)的检验	(634)
第十一节	罐头食品商业无菌检验	(636)

第十二节 鲜乳中抗生素残留量检验·····	(645)
第八章 微生物检验技术实验·····	(651)
第一节 检验室规则及基础设施·····	(651)
第二节 检验室常用仪器·····	(652)
第三节 无菌室·····	(663)
实验一 酱油菌落总数的测定·····	(664)
实验二 鲜肉大肠菌群的检验·····	(668)
实验三 鲜蛋蛋液志贺氏菌检验·····	(672)
实验四 午餐肉罐头中葡萄球菌检验·····	(677)
实验五 乳酸菌饮料霉菌数测定·····	(681)
附录一 常用培养基的制备·····	(684)
附录二 食品中微生物限量国家标准·····	(734)
附表·····	(747)
参考文献·····	(775)

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。食品的品质直接关系到人类的健康及生活质量。因此，必须对食品品质进行评价，以保证人类能够摄食到营养卫生的食品。对食品品质进行评价，就需要进行食品检验。

随着我国食品工业和食品科学技术的发展，以及对外贸易的需要，食品检验与分析工作已经提高到一个极其重要的地位，特别是为了保证食品的正常品质，执行国家的食品法规和管理办法，搞好食品卫生监督工作，开展食品科学技术研究，寻找食品污染的根源，人们更需要对食品进行各种有效营养物质和对人体有害、有毒物质的检验与分析。

ISO8402:1994 中，关于“检验”的定义是：对实体的一个或多个特性进行的诸如测量、检查、试验或度量，并将结果与规定的要求进行比较以确定每项特性合格情况所进行的活动。而食品检验就是通过使用感官的、物理的、化学的、微生物学的方法对食品的感官特性、理化性能及卫生状况进行分析检测，并将结果与规定的标准进行比较，以确定每项特性合格情况的活动。食品检验技术是食品工业生产和食品科学研究的“眼睛”和“参谋”，是不可缺少的手段，在保证食品的营养与卫生，防止食物中毒及食源性疾病，确保食品的品质及食用的安全，研究食品化学性污染及微生物污染的来源、途径，以及控制污染等方面都有着十分重要的意义。

一、食品检验技术的内容

由于食品的种类繁多、组成复杂、检验的目的不同、检验的项目各异，测定方法又多种多样，故食品检验的范围很广。食品的品质通常从营养、卫生及嗜好性三方面来评价，食品检验的内容也围

绕这三个方面进行。

（一）食品的感官检验技术

食品的感官特征，历来都是食品的重要质量指标，随着人民生活水平、消费水平的提高，对食品的色、香、味、外观、组织状态、口感等感官印象也提出了更高的要求。因此在食品检验技术中，感官鉴定项目占有很重要的地位。而食品的感官检验也是一种最直接、快速，而且十分有效的检验方法。通过对食品的感官检验，不仅能对食品的嗜好性做出评价，对食品的其他品质也可做出判断。有时食品感官检验还可鉴别出精密仪器也难以检出的食品的轻微劣变。食品的感官检验往往是食品检验各项检验内容中的第一项。如果食品感官检验不合格，即可判定产品的不合格，不需再进行理化检验。国家标准对各类食品都制定有相应的感官指标。

（二）食品的理化检验技术

食品理化检验主要是利用物理、化学以及仪器等分析方法对食品中的各种营养成分（如：水及无机盐、酸、碳水化合物、脂肪、蛋白质、氨基酸、维生素等）、添加剂、矿物质等进行检验；对食品中由于各种原因而携带上的有害有毒的化学成分进行检验。对营养成分、微量元素的检验可以促进人们的合理配膳，保证人体的营养需要；在食品工业生产中，用于指导食品工艺配方的确定；生产过程的控制；成品营养价值的评定及对食品加工工艺合理性的评价等等。而对添加剂、重金属及有害有毒成分的检验主要是从食品卫生的角度进行考虑，以保证食品的卫生要求。

（三）食品的微生物检验技术

微生物广泛地分布于自然界中。绝大多数微生物对人类和动、植物是有益的，有些甚至是必需的。而另一方面，微生物也是造成食品变质的主要因素，其中病原微生物还会致病，某些微生物在代谢过程中产生的毒素，还会引起食物中毒。因此，为了正确而客观地揭示食品的卫生情况，加强食品卫生的管理，保障人们的健康，并对防止某些传染病的发生提供科学依据，我们必须对食品的微生物指标进行检验。食品的微生物检验包含了细菌形态学、细菌生理学、

食品卫生细菌学、真菌学检验，主要对食品中细菌总数、大肠菌群以及致病菌进行测定。除此之外，某些食品还须检测霉菌、酵母菌，罐头食品还须检测商业无菌。

二、食品检验的任务

1. 指导与控制生产工艺过程

食品生产企业通过对食品原料、辅料、半成品的检测，确定工艺参数、工艺要求以控制生产过程。

2. 保证食品企业产品的质量

食品生产企业通过对成品的检验，可以保证出厂产品的质量符合食品标准的要求。

3. 保证用户接受产品的质量

消费者或用户在接受商品时，按合同规定或相应的食品标准的质量条款进行验收检验，保证接收产品的质量。

4. 政府管理部门对食品质量进行宏观的监控

第三方检验机构根据政府质量监督行政部门的要求，对生产企业的产品或市场的商品进行检验，为政府对产品质量实施宏观监控提供依据。

5. 为食品质量纠纷的解决提供技术依据

当发生产品质量纠纷时，第三方检验机构根据解决纠纷的有关机构（包括法院、仲裁委员会、质量管理行政部门及民间调解组织等）的委托，对有争议产品做出仲裁检验，为有关机构解决产品质量纠纷提供技术依据。

6. 对进出口食品的质量进行把关

在进出口食品的贸易中商品检验机构需根据国际标准或供货合同对商品进行检测，以确定是否放行。

7. 对突发的食物中毒事件提供技术依据

当发生食物中毒事件时检验机构根据对残留食物做出仲裁检验，为事件的调查及解决提供技术依据。

三、食品检验的发展趋势

随着科学技术的迅猛发展,各种食品检验的方法不断得到完善、更新,在保证检测结果准确度的前提下,食品检验正向着微量、快速、自动化的方向发展。许多高灵敏度、高分辨率的分析仪器越来越多地应用于食品分析,为食品的开发与研究、食品的安全与卫生检验提供了更有力的手段。例如:在运用近红外自动测定仪对食品营养成分的分析时,样品不需进行预处理可直接进样,经过微机系统迅速给出蛋白质、氨基酸、脂肪、碳水化合物、水分等各种成分的含量,另外全自动牛乳分析仪能对牛乳中各组分进行快速自动检测。现代食品检验技术中涉及了各种仪器检验方法,许多新型、高效的仪器检验技术也在不断地应运而生,随着微电脑的普及应用,更使仪器分析方法提高到了一个新的水平。

第一篇 食品的感官检验技术

基本理论和知识

1. 概率统计原理、正态分布、置信度、置信区间的概念。
2. X^2 检验、方差分析、 t 检验、 F 检验的概念。

基本技能及要求

1. 了解食品感官评价、感官检验的基本原理、基本概念。
2. 了解感官检验的类型、方法及基本要求。
3. 掌握感官评价的基本方法，能正确地进行食品的感官评价。
4. 熟练地掌握常用的感官检验法，如差别检验法、分类检验法、描述性检验法。

第一章 感官检验概论

第一节 感官检验及其发展过程

一、食品感官检验的概念

食品的感官检验，是根据人的感觉器官对食品的各种质量特征的“感觉”，如：味觉、嗅觉、视觉、听觉等，用语言、文字、符号或数据进行记录，再运用概率统计原理进行统计分析，从而得出结论，对食品的色、香、味、形、质地、口感等各项指标做出评价的方法。

食品是一类特殊商品，长期以来，人们习惯于根据自身感觉器官的感觉，来判断、评价及选择食品，食品的消费过程在一定程度上是感官愉悦的享受过程。因此，食品留给人的第一印象即是感官