



普通高等教育“十二五”规划教材

现代食品分析

高向阳 主编



科学出版社

普通高等教育“十二五”规划教材

现代食品分析

高向阳 主编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书为立体化系列教材,共 17 章,包括现代食品分析导论,食品分析的基本知识,食品分析的误差与数据处理,食品营养成分分析(包括水分、蛋白质、氨基酸、维生素、碳水化合物、脂类、酸度、香气、灰分和矿物质等),食品安全分析(包括食品中有毒污染物限量分析),农药、兽药与霉菌毒素残留量分析,食品添加剂分析,转基因食品快速分析技术,食品感官分析和评价,食品物理特性分析法,现代食品分析测定条件的优化及聚类分析方法。同时介绍了微波压力溶样、超声波辅助浸提、超临界流体萃取、固相微萃取、分析质量控制和分析质量保证、分析结果不确定度的评定、现代食品分析实验条件的优化及聚类分析方法、浓度快速直读法、固定 pH 快速测定法等新内容。各章均以国家颁布的最新标准方法为主线,以“注意事项与说明”栏目将影响实验成败的关键因素予以提示。编写过程中尤其注意了内容的系统性、科学性、先进性、新颖性和实用性,全书统一严格按法定计量单位及符号进行有关修订和阐述。

本书可作为高等学校食品科学与工程、食品质量与安全、食品营养与检验教育、商品检验、动植物检验检疫、应用化学等专业食品分析、食品理化检验等课程的教材,也可供食品质量监督、食品卫生检验、食品产品研发和食品企业相关单位的科技人员参考或作为培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

现代食品分析/高向阳主编. —北京:科学出版社,2012. 5

普通高等教育“十二五”规划教材

ISBN 978-7-03-034205-8

I. ①现… II. ①高… III. ①食品分析-高等学校-教材 IV. ①TS207. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 085560 号

责任编辑:赵晚霞/ 责任校对:林青梅

责任印制:闫磊 / 封面设计:迷底书装

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>

北京市农林印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012 年 5 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2012 年 5 月第一次印刷 印张:20

字数:510 000

定价:46.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

《现代食品分析》编写委员会

主 编 高向阳

副主编 宋莲军

编 委(按姓氏汉语拼音排序)

高向阳	高晓平	黄现青	李霖昕
李永才	宋莲军	王 毅	张浩玉

前 言

在科学技术飞速发展、各项事业蒸蒸日上的现代社会里,随着文化和物质生活水平的不断提高,现代人们更加注重绿色健康的消费理念,对食品的质量和安、食品的营养均衡和科学搭配提出了更高的要求。因此,迫切需要造就大批理论基础扎实,具有较强动手能力的全面发展的高素质食品分析和检验的专业技术人才,现代食品分析正是基于此目的而在相关本科专业开设的一门专业基础课。

本书编写过程中,注意避免与分析化学、有机化学、仪器分析、食品化学、食品工程原理等前期课程内容的重复,所用方法新颖、技术先进、实用性强,十分贴近目前食品工业的实际要求。在讲授基本理论和方法的同时,注意现代新技术和新方法的介绍和运用,如在食品灰分的分析中,除介绍国家标准方法以外,还介绍了现代微波快速灰化法、近红外分析仪测定法和电导率快速测定法;在化学元素和有关物质的测定中,除介绍国家标准方法以外,还介绍了离子选择性电极浓度快速直读法、固定 pH 法快速测定总酸度和粗蛋白以及超声波辅助技术、微波程序消解样品新技术;食品物理特性分析中,介绍了电子鼻、电子舌等现代分析方法;基础理论部分增加了测量不确定度、定量限、实验条件的响应曲面法优化及聚类分析等知识和技术的介绍,并把侧重点放在学生基本功的训练上,各种分析方法均以“注意事项与说明”栏目将影响实验成败的关键因素予以提示,以便迅速培养、提高学生的创新意识以及提出问题、分析问题、解决问题的能力。

食品工业是朝阳产业,是许多地区的经济支柱产业,在国民经济中占有极其重要的地位。现代食品分析是食品工业健康发展的有力保障,是广大消费者保护自身利益和有关管理部门进行科学管理的重要工具之一。因此,本书在内容的安排上优先考虑截至 2011 年实施的最新国家标准,同时用法定计量单位及符号对全书所用标准进行了规范,并注意了有效数字的正确应用。考虑到我国加入世界贸易组织(WTO)后,进出口食品日益增加,食品流通更为广泛和国际化,食品分析工作与国际接轨的要求显得极其迫切和重要,所以,本书也适当介绍了部分国际标准方法。

本书可作为高等院校食品科学与工程、食品质量与安全、食品营养与检验教育、农产品标准化与贸易、商品检验、动植物检验检疫、应用化学等专业的教材,也可作为质量监督、食品检验和食品企业等单位相关技术人员的参考书或培训用书。

全书共 17 章,由高向阳任主编,宋莲军任副主编,参加编写的有河南农业大学高向阳(前言、第 1 章、第 2 章、第 3 章、第 6 章、第 10 章、第 11 章、附录),宋莲军(第 5 章、第 7 章、第 8 章、第 14 章),黄现青(第 17 章),高晓平(第 12 章);甘肃农业大学李永才(第 4 章),李霁昕(第 13 章),王毅(第 9 章);洛阳理工学院张浩玉(第 15 章、第 16 章)。全书由高向阳通读、修改、定稿。

在本书编写过程中参阅了一部分教材和文献资料,得到了河南农业大学食品学院、甘肃农

业大学食品学院、洛阳理工学院有关领导和老师们的大力支持,编者在此一并表示衷心的感谢。

由于编者学识水平有限,书中不妥之处在所难免,衷心希望同行和读者批评指正。

编 者

2012年1月于郑州

目 录

前言

第 1 章 现代食品分析导论	1
1.1 现代食品分析基础及其特征	1
1.2 现代食品分析的主要内容	1
1.2.1 食品营养成分含量分析	2
1.2.2 食品安全分析	2
1.2.3 食品的物理特性和感官分析	2
1.2.4 转基因食品分析技术	2
1.2.5 食品掺伪分析	3
1.3 食品分析方法及发展方向	4
1.3.1 现代食品分析方法	4
1.3.2 现代食品分析发展方向	4
1.4 现代食品分析的一般程序	4
小结	5
思考题与习题	5
第 2 章 食品分析的基本知识	6
2.1 样品的采集、制备及保存	6
2.1.1 样品的采集	6
2.1.2 平均样品的制备和保存	7
2.2 样品的预处理	8
2.2.1 有机物破坏法	8
2.2.2 蒸馏法	10
2.2.3 浓缩富集法	10
2.2.4 溶剂萃取及超临界流体萃取技术	10
2.2.5 色谱分离法	11
2.2.6 其他预处理技术	11
2.3 分析方法的选择	12
2.3.1 正确选择分析方法	12
2.3.2 选择分析方法时应考虑的因素	12
2.3.3 分析方法的评价参数	12
2.4 国内外食品分析标准简介	15
2.4.1 建立分析标准的意义及作用	15
2.4.2 国内食品分析标准	15
2.4.3 国际食品分析标准	17
2.4.4 食品标签法规	18

小结	19
思考题与习题	19
第3章 食品分析的误差与数据处理	21
3.1 食品分析的误差	21
3.1.1 误差的种类和来源	21
3.1.2 准确度和精密度	22
3.2 有限分析数据的处理	24
3.2.1 置信区间	24
3.2.2 可疑值的取舍	25
3.2.3 弃去可疑值时的注意事项	27
3.2.4 “三取二”的处理不合理	28
3.3 控制和消除误差的方法	28
3.3.1 减小测量误差	28
3.3.2 减小偶然误差	29
3.3.3 消除系统误差	29
3.3.4 回归方程及回归直线	30
3.4 误差的检验	32
3.4.1 F 检验法	32
3.4.2 t 检验法	33
3.5 分析质量控制和分析质量保证	34
3.5.1 分析质量控制	35
3.5.2 分析质量保证	36
3.6 有效数字及其应用	36
3.6.1 有效数字的意义及位数	37
3.6.2 有效数字的修约规则	37
3.6.3 有效数字的运算规则	38
3.6.4 有效数字在食品定量分析中的主要应用	38
3.7 分析结果的报告及结论	40
3.7.1 分析结果的计算及注意事项	40
3.7.2 分析结果不确定度的评定	41
3.7.3 分析结果的报告	43
3.7.4 分析结果的结论	44
小结	45
思考题与习题	45
第4章 水分及水分活度分析	48
4.1 概述	48
4.1.1 水的作用及存在状态	48
4.1.2 水分含量分析的意义	49
4.2 水分含量分析方法	50
4.2.1 干燥法	50
4.2.2 蒸馏法	52

4.2.3 卡尔·费休法	54
4.2.4 其他测定水分方法简介	56
4.3 水分活度分析	57
4.3.1 水分活度分析的意义	57
4.3.2 水分活度的分析方法	58
小结	61
思考题与习题	61
第5章 蛋白质及氨基酸分析	62
5.1 概述	62
5.2 凯氏定氮分析法	62
5.2.1 常量凯氏定氮法	62
5.2.2 半微量凯氏定氮法	65
5.2.3 自动凯氏定氮法	66
5.2.4 凯氏定氮法的缺陷	67
5.3 蛋白质的快速分析方法	67
5.3.1 双缩脲法	67
5.3.2 紫外吸光光度法	68
5.3.3 染料结合法	69
5.3.4 水杨酸可见光吸光光度法	70
5.4 氨基酸总量的测定	71
5.4.1 固定 pH 滴定法(中性甲醛反应法)	71
5.4.2 茚三酮吸光光度法	72
5.5 个别氨基酸的定量分析	73
5.5.1 赖氨酸的分析	73
5.5.2 色氨酸的分析	74
5.5.3 脯氨酸的分析	75
5.6 氨基酸的分离分析	75
5.6.1 薄层色谱法	75
5.6.2 氨基酸自动分析仪法	76
5.6.3 气相色谱法	78
5.6.4 高效液相色谱法	79
小结	80
思考题与习题	80
第6章 食品中维生素的分析	81
6.1 概述	81
6.2 水溶性维生素的分析	81
6.2.1 维生素 B ₂ 的分析	81
6.2.2 硫胺素(维生素 B ₁)的分析	82
6.2.3 维生素 C 的分析	84
6.3 脂溶性维生素的分析	85
6.3.1 维生素 A 的分析	85

6.3.2 维生素 D 的分析(HPLC 法)·····	87
6.3.3 维生素 E 的分析·····	88
6.3.4 β -胡萝卜素的分析·····	90
小结·····	92
思考题与习题·····	92
第 7 章 碳水化合物分析 ·····	93
7.1 概述·····	93
7.2 可溶性糖类分析·····	93
7.2.1 可溶性糖类的提取和澄清·····	93
7.2.2 还原糖的直接滴定法·····	94
7.2.3 蔗糖的测定·····	96
7.2.4 总糖的测定·····	97
7.2.5 可溶性糖类的分离与定量分析·····	98
7.3 淀粉含量分析·····	102
7.3.1 酸水解法·····	102
7.3.2 酶水解法·····	103
7.3.3 旋光法·····	105
7.3.4 熟肉制品中淀粉的测定·····	106
7.3.5 植物性样品中淀粉的测定·····	107
7.4 纤维质的分析·····	107
7.4.1 粗纤维的分析·····	107
7.4.2 中性洗涤纤维(NDF)的分析·····	108
7.4.3 酸性洗涤纤维(ADF)的分析·····	109
7.4.4 膳食纤维的分析——Southgate 改良法·····	110
7.5 果胶含量分析·····	111
7.5.1 质量分析法·····	111
7.5.2 咔唑显色吸光光度法·····	112
小结·····	113
思考题与习题·····	113
第 8 章 脂类物质分析 ·····	114
8.1 概述·····	114
8.1.1 食品中的脂类·····	114
8.1.2 脂类分析的意义·····	114
8.2 脂类分析方法·····	115
8.2.1 提取剂的选择及样品预处理·····	115
8.2.2 索氏抽提法·····	115
8.2.3 酸水解法·····	116
8.2.4 氯仿-甲醇提取法·····	117
8.2.5 罗紫-哥特里法·····	118
8.2.6 巴布科克氏法和盖勃氏法·····	119
8.2.7 特卡托脂肪自动测定仪·····	120

8.3 食用油脂理化指标分析	121
8.3.1 酸价的测定	121
8.3.2 碘价的测定	121
8.3.3 过氧化值的测定	122
8.3.4 皂化价的测定	123
8.3.5 羰基价的测定	124
小结	125
思考题与习题	125
第9章 食品酸度及香气分析	126
9.1 概述	126
9.1.1 酸度的概念及分析意义	126
9.1.2 食品中酸的种类和分布	126
9.2 食品酸度的分析	127
9.2.1 总酸度的测定	127
9.2.2 固定 pH 法连续测定食品中的总酸度和粗蛋白	129
9.2.3 游离酸活度的测定	131
9.2.4 挥发酸的测定	132
9.2.5 乳及乳制品酸度(°T)的测定	133
9.3 食品中有机酸的分析	135
9.4 食品香气分析	137
9.4.1 香气样品的采集及预处理	137
9.4.2 香气组分的提取方法	137
9.4.3 香气定量分析方法	140
小结	142
思考题与习题	142
第10章 食品中灰分及几种重要化学元素分析	143
10.1 灰分的测定	143
10.1.1 概述	143
10.1.2 总灰分的测定	144
10.1.3 水溶性灰分和水不溶性灰分分析	146
10.1.4 酸不溶性灰分分析	147
10.1.5 灰分的快速分析	147
10.2 几种重要化学元素分析	148
10.2.1 概述	148
10.2.2 钙含量分析	149
10.2.3 铁、镁、锰含量分析	151
10.2.4 锌含量分析	153
10.2.5 铜含量分析	155
10.2.6 硒含量分析	157
10.2.7 碘含量分析	160
小结	161

思考题与习题	161
第 11 章 食品中有毒污染物限量分析	162
11.1 概述	162
11.2 食品中铅、镉、汞含量分析	163
11.2.1 食品中铅含量分析	163
11.2.2 食品中镉含量分析	167
11.2.3 食品中汞含量分析	169
11.3 食品中铬含量分析	173
11.3.1 概述	173
11.3.2 铬的分析方法	173
11.4 食品中砷、氟含量分析	174
11.4.1 食品中砷含量分析	174
11.4.2 食品中氟及氟的快速分析	177
11.5 其他几种重要有毒物质分析简介	181
11.5.1 食品中 <i>N</i> -亚硝胺的分析	181
11.5.2 食品中多氯联苯的分析	181
11.5.3 食品中丙烯酰胺的分析	182
11.5.4 食品中苯并[a]芘的分析	183
11.5.5 食品中三聚氰胺的分析	183
小结	184
思考题与习题	185
第 12 章 农药、兽药与霉菌毒素残留量分析	186
12.1 食品中农药残留量的常规分析方法	186
12.1.1 概述	186
12.1.2 食品中有机氯农药残留的分析	187
12.1.3 食品中有机磷农药残留的分析	191
12.2 食品中农药残留的快速分析方法	193
12.2.1 概述	193
12.2.2 有机磷类、氨基甲酸酯类农药残留快速分析方法(速测卡法)	193
12.2.3 氨基甲酸酯类、有机磷类农药残留快速分析方法(抑制率法)	195
12.3 食品中兽药残留分析方法	196
12.3.1 兽药残留概述	196
12.3.2 抗生素残留快速检测技术	197
12.3.3 磺胺二甲基嘧啶快速测定(试剂盒筛选方法)	199
12.3.4 盐酸克伦特罗快速测定	200
12.4 霉菌毒素残留分析	202
12.4.1 概述	202
12.4.2 样品的采集	202
12.4.3 真菌毒素的快速分析方法	203
12.4.4 黄曲霉毒素分析	205
12.4.5 赭曲霉毒素分析	206

小结	208
思考题与习题	208
第 13 章 食品添加剂分析	209
13.1 概述	209
13.1.1 食品添加剂的定义和分类	209
13.1.2 食品添加剂的安全性	210
13.1.3 食品添加剂测定的意义和方法	210
13.2 甜味剂的分析	210
13.2.1 糖精钠的测定	211
13.2.2 环己基氨基磺酸钠(甜蜜素)的测定	213
13.3 防腐剂的 analysis	215
13.3.1 概述	215
13.3.2 苯甲酸和山梨酸的测定	215
13.4 护色剂——硝酸盐和亚硝酸盐的分析	217
13.4.1 亚硝酸盐的测定——盐酸萘乙二胺法	217
13.4.2 硝酸盐的测定——镉柱法	218
13.5 漂白剂——二氧化硫及亚硫酸盐的分析	220
13.5.1 盐酸副玫瑰苯胺法	220
13.5.2 蒸馏法	222
13.6 合成色素的分析	223
13.6.1 概述	223
13.6.2 高效液相色谱法	223
13.6.3 薄层色谱法	225
小结	226
思考题与习题	227
第 14 章 转基因食品快速分析技术	228
14.1 概述	228
14.1.1 转基因食品的安全性	228
14.1.2 转基因食品分析技术	228
14.2 免疫化学分析技术	229
14.2.1 概述	229
14.2.2 ELISA 快速检测方法	230
14.3 PCR 检测技术	231
14.3.1 植物总 DNA 的提取方法	231
14.3.2 PCR 技术的原理及程序	231
14.3.3 PCR-ELISA 法	233
14.3.4 定量 PCR 方法	234
14.4 基因芯片与转基因产品分析	236
14.4.1 基因芯片的原理	236
14.4.2 基因芯片制备方法	236
14.4.3 基因芯片在转基因食品分析中的应用	237

小结	237
思考题与习题	237
第 15 章 食品感官分析和评价	238
15.1 概述	238
15.1.1 感官分析和评价的特点	238
15.1.2 食品感官分析和评价的步骤	238
15.2 食品感官分析的基本原理	239
15.2.1 感觉	239
15.2.2 感觉的产生及应用	239
15.3 食品感官分析的基本条件	243
15.3.1 感官分析的环境	243
15.3.2 感官分析评价员	244
15.4 食品感官分析方法	246
15.4.1 概述	246
15.4.2 差别分析	247
15.4.3 标度和类别分析	248
15.4.4 描述性分析实验	249
小结	250
思考题与习题	250
第 16 章 食品物理特性分析	251
16.1 密度法	251
16.1.1 液态食品与密度	251
16.1.2 密度测定的意义	252
16.1.3 液体食品密度分析方法	252
16.2 折光法	254
16.2.1 基本原理	254
16.2.2 测定折射率的意义	255
16.2.3 折光仪的构造、性能、使用、校正与维护	256
16.3 旋光法	258
16.3.1 基本原理	258
16.3.2 光学活性物质、旋光度与比旋光度	259
16.3.3 变旋光作用	259
16.3.4 旋光仪的结构及原理	259
16.3.5 检糖计	260
16.4 热分析技术	261
16.4.1 概述	261
16.4.2 热分析方法	261
16.4.3 差示扫描量热仪	262
16.4.4 热分析技术在食品研究中的应用	263
16.5 色度、白度、浊度及计算机视觉检测	264
16.5.1 色度测定	264

16.5.2 白度测定	265
16.5.3 浊度的测定	265
16.5.4 计算机视觉检测	266
16.6 黏度测定和质构分析	266
16.6.1 黏度测定	266
16.6.2 质构分析	269
16.7 电子舌与电子鼻分析技术	271
16.7.1 电子舌分析简介	271
16.7.2 电子鼻分析简介	272
小结	273
思考题与习题	274
第 17 章 现代食品分析测定条件的优化及聚类分析方法	275
17.1 概述	275
17.2 测定条件的基本原则和方法	277
17.2.1 测定条件优化的基本原则和步骤	277
17.2.2 实验设计和优化方法	277
17.2.3 析因设计	278
17.2.4 正交设计	280
17.2.5 序贯优化法	281
17.3 聚类分析	283
17.3.1 聚类分析法的分类	284
17.3.2 系统聚类法	284
17.3.3 动态聚类法	285
17.3.4 模糊聚类法	285
17.3.5 因子分析法	285
17.4 应用实例	286
17.4.1 实验设计及优化应用实例	286
17.4.2 聚类分析应用实例	289
小结	291
思考题与习题	291
参考文献	292
附录	293
附录 1 相对原子质量	293
附录 2 常见的碱性食品	294
附录 3 常见的酸性食品	294
附录 4 国家标准食品卫生检验方法(理化部分)	294
附录 5 英汉词语对照表	299

第 1 章 现代食品分析导论

1.1 现代食品分析基础及其特征

“国以民为本，民以食为天，食以安为先，安以质为重，食品质量是关键”。随着生活水平的不断提高，人们不再满足于“吃饱、吃好”，追求安全、科学、均衡营养、吃出健康和长寿的生活理念在不断增强。因此，消费者迫切需要各种富有营养、安全可口、味道鲜美、有益健康的高质量食品。通常，人们需要根据食品的化学组成及色、香、味等物理特性来确定食品的营养价值、功能特性，并决定是否购买。所以，无论是食品企业、广大消费者还是各级政府管理机构以及国内外的食品法规，均要求食品科学工作者监控食品的化学组成、物理性质和生物学特性，以确保食品的品质质量和安全性。

现代食品分析是专门研究食品物理特性、化学组成及含量的测定方法、分析技术及有关理论，进而科学评价食品质量的一门技术学科，是食品质量与安全、食品科学与工程、食品营养与检验教育等专业的一门必修课程。食品分析贯穿于原料生产、产品加工、储运和销售的全过程，实行的是全过程检测，是食品质量管理和食品质量保证体系的一个重要组成部分。食品和药品涉及人们的生命和健康，国家把食品和药品一起归口统一管理，食品分析所用的法定分析方法和药品一样是非常严格的，这是食品分析的显著特征。

现代食品分析是一门涉及诸多学科理论和技术的综合性课程，需要数学、物理学、生物学、计算机科学和化学，尤其是现代仪器分析的基础知识和实验技术，但并不是有关知识、技术的简单复习和回顾，而是有关基础知识的综合应用和提升，其前期课程为分析化学、有机化学、生物化学、食品化学、现代仪器分析、微生物学、免疫学、高等数学和普通物理学等。

1.2 现代食品分析的主要内容

现代食品分析不仅在食品质量保障方面起着十分重要的作用，而且是优质产品及其生产过程的“眼睛”和“参谋”，在开发食品新资源、研发食品新产品、设计食品新工艺、创新食品新技术等方面起着不可估量的作用。因此，要求食品科学、食品分析工作者根据样品的性质和分析项目、分析目的和任务，优先选择国家标准或国际标准方法，进行样品的制备和准确的操作，正确地处理分析数据，获得可靠的分析结果。所以，要求食品分析工作者必须经过严格的专业训练，具有坚实的分析理论知识、娴熟的操作技能，熟悉国家相关的法律法规、技术标准和方法，同时具有优秀的自身素质和高尚的职业品德，具有求实的工作作风和高度的责任心。工作时，细心认真、一丝不苟、诚实地完成分析测定的全过程，这是进行食品分析、保证分析质量的基础和前提。

现代食品分析的任务较多，内容包括化学、物理学和生物学参数的测定，通常，人们习惯将食品的生物学特性，如有害微生物和寄生虫的检验放在食品卫生检验课程中讨论，而现代食品分析课程则偏重于阐述、分析食品的理化参数指标。主要内容如下。

1.2.1 食品营养成分含量分析

食品营养是人们较为关注的问题,也是评价食品质量的重要参数。食品营养分析是食品分析的常规项目和主要内容之一,它包括对常见六大营养要素和食品营养标签要求的全部项目指标的检验。食品营养标签法规要求生产者向所有消费者提供具有营养信息的食品,能够使消费者知道所选用的食品正是他们所需要的食品。根据食品营养标签法规的要求,所有食品商品标签上都要注明该食品的主要原料、营养要素和热量的信息及含量,保健性食品或功能性食品还要注明其特殊因子的名称、含量及其介绍。

1.2.2 食品安全分析

食品安全关系人的生命安全,食品安全性检验责任重大。它包括对食品中有害物质或限量元素的分析,如各类农药残留、兽药残留、霉菌毒素残留、各种重金属含量、食品添加剂含量、环境有害污染物、食品生产过程中有害微生物和有害物质的污染,以及食品原料、包装材料中固有的一些有害、有毒物质的检验等。

食品安全是食品应具备的首要条件,其安全指标是构成食品质量的基础。食品安全检验离不开有关权威部门发布的强制性食品质量标准,因此,食品安全性检验有其特殊性。现代科学技术的快速发展和人们对食品安全性要求的不断提高,要求检验方法的检测限越来越低,新的检测方法和技术不断涌现,新型检测仪器不断问世。如何用最快速、最简便、最经济、最灵敏、最准确的方法进行检验,是食品安全检验的一项重要研究内容。其中,首要问题是快速,因为食品安全检验贯穿于食品生产的全过程,在生产、储存、运输、销售、流通等环节中,都有可能受到污染,都需要进行安全检验。生产企业、质控人员、质检人员、进出口商检、政府管理部门都希望能够尽快得到准确的测定结果。所以,准确、省时、省力、简便、成本低廉的快速分析方法是政府有关部门、社会、食品生产企业等方面都迫切需要的。

1.2.3 食品的物理特性和感官分析

目前,对广大消费者来说,是否美味可口仍然是选择食品的首要标准。尽管人们当前已经发明了电子鼻、电子舌等现代先进的检测设备,但始终代替不了人们的感觉器官。有时候,最直接、最简便、最可靠、最快速的食物品质检测是人们的感官鉴评技术。例如,一箱梨一打开,梨上布满块块黑斑,有的已经腐烂,“看一眼”即可快速判定该产品不合格,不需要对该产品再进行诸多指标参数的理化检测。所以,食品质量检验标准中都制定有相应的感官评定指标。

1.2.4 转基因食品分析技术

转基因生物(genetically modified organism, GMO)又称为遗传修饰生物,一般是指用遗传工程的方法将一种生物的基因转入另一种生物体内,从而使接受外来基因的生物获得它本身所不具有的新特性,这种获得外来基因的生物称为转基因生物。以此种生物为原料制作的食品称为转基因食品。例如,以转基因大豆为原料生产的豆油就是转基因食品。国外有人称转基因生物为“科学怪物”,图 1.1 是人们想象中的转基因作物。

近年来,转基因作物以及由这些作物加工而成的转基因食品以难以想象的速度迅猛发展,世界各国试种的转基因植物已接近 5000 种。转基因食品对人及动物的健康,以及对环境的影响是世界各国及联合国等国际组织关心的焦点问题。人们担忧转基因食品是否对人类无毒、