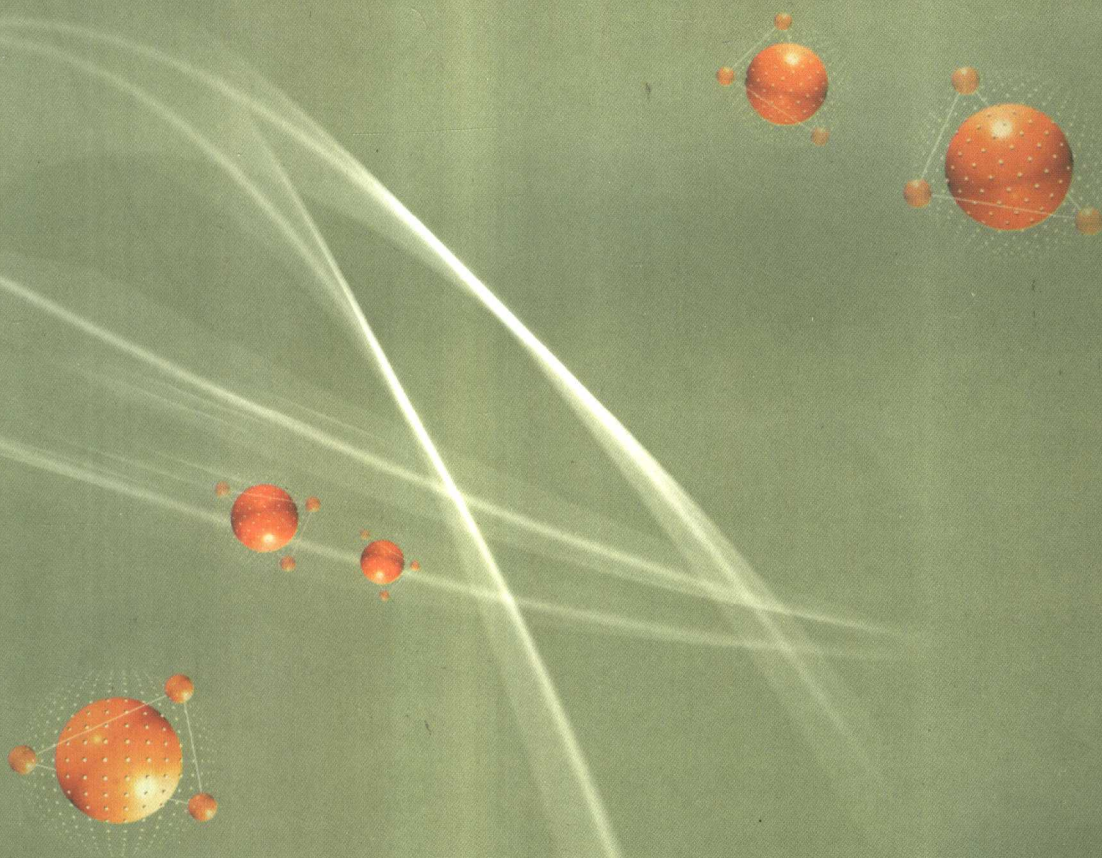


SHIPINYINGYANG YU
ANQUANFENXI CESHIJISHU

宋治军 赵锁劳 主编

食品营养与安全

分析测试技术



西北农林科技大学出版社

食品营养与安全分析测试技术

主 编 宋治军 赵锁芳

副主编 段 敏 刘拉平 彭玉魁

参编(按姓氏笔画为序)

马往校 王 波 孙新涛

刘朝霞 张长宪 张晓荣

杨江龙

西北农林科技大学出版社

内 容 提 要

本书较全面、系统地介绍了我国食品营养与安全分析测试现状、分析样品的采集与处理方法、分析测试误差及质量控制措施;食品营养成分蛋白质、碳水化合物、脂类、有机酸、维生素、矿质元素等分析方法;食品安全因子环境污染物、药物残留、生物毒素、重金属及其他有害物质、食品添加剂等分析方法。

本书集经典分析方法与国内外先进仪器分析方法于一体,较全面反映了我国食品质量分析测试现状,可供食品生产企业、食品质检机构从事食品质量分析的人员参考使用,同时也可供高等院校食品科学与工程学科有关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

食品营养与安全分析测试技术/宋治军,赵锁劳主编. —杨凌:西北农林科技大学出版社,2005

ISBN 7-81092-105-3

I. 食… II. ①宋…②赵… III. ①食品分析②食品检验 N. TS207.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第090409号

食品营养与安全分析测试技术

宋治军 赵锁劳 主编

出版发行	西北农林科技大学出版社	
地 址	陕西杨凌杨武路3号	邮 编:712100
电 话	总编室:029—87093105	发行部:87093302
电子邮箱	press0809@163.com	
印 刷	杨凌三和印务有限公司	
版 次	2005年12月第1版	
印 次	2005年12月第1次	
开 本	787mm×1092mm 1/16	
印 张	26.375	
字 数	609千字	

ISBN 7-81092-105-3/TS·3

定价:38.00元

本书如有印装质量问题,请与本社联系

前 言

食品是人类赖以生态的物质保障。营养价值与安全保证是影响食品质量的两个主要方面。随着工业的发展,农业生产环境不断恶化以及各种食品生产人为不当操作所引起的食品安全问题在目前社会越来越显得突出。保证食品安全,关爱人民生命健康已成为当前社会的一个热点问题,各国政府及各国际组织都为之作出不懈努力。作为保证食品质量与安全的非常有效的控制手段,食品营养与安全分析测试技术近年来也得到相应重视及快速发展。为了系统的反映这一进展,编者根据多年的分析测试研究及产品质检经验,特编撰此书,以期为我国食品质量控制有所帮助。

本书结合我国食品营养与安全分析测试现状,借鉴国外先进的分析方法及技术,较为详细地介绍了包括样品采集、数据处理及质量控制、食品营养成分分析、食品安全因子分析等多方面的内容,所阐述的方法既包括经典的常规理化分析方法、微生物分析方法,也涉及较多的仪器分析方法。全书分为上、中、下三篇共计十二章,上篇主要简述样品处理与质量控制,包括绪论、样品采集与处理、分析测试误差及质量控制;中篇主要简述食品营养成分分析,包括蛋白质、碳水化合物、脂类有机酸、维生素、矿质元素等营养成分分析方法;下篇主要简述食品安全分析技术,包括环境、药物残留、生物毒素、重金属及其他有害物质、食品添加剂等食品安全因子分析测试方法。

参加本书编写的人员均为多年从事化学分析及农产品、食品质检工作的化学分析人员,尽管主观上力求把本书写得圆满,然而由于食品营养与安全分析测试技术发展日新月异,加之编写时间仓促、编者水平有限,书中难免存在不妥之处,恳请广大读者和有关专家批评指正。

编者

2005年8月

目 录

第1章 绪 论	(1)
§1.1 概 述	(1)
1.1.1 现代食品的分类	(1)
1.1.2 具有特征性的食品	(2)
1.1.3 食品营养成分	(4)
1.1.4 食品的安全问题	(4)
§1.2 食品分析测试特点	(6)
1.2.1 感官检验法	(6)
1.2.2 物理学检验法	(7)
1.2.3 化学检验法	(7)
1.2.4 仪器分析法	(7)
1.2.5 细菌学检验法	(8)
§1.3 食品营养与安全分析技术的发展与回顾	(8)
第2章 样品的采集与处理	(9)
§2.1 样品的采集原则	(9)
2.1.1 重要性	(9)
2.1.2 原则	(9)
2.1.3 目的	(9)
2.1.4 要求	(10)
§2.2 样品采集的方法	(10)
2.2.1 随机采样法	(10)
2.2.2 随机分层取样法	(11)
2.2.3 四分法	(11)
2.2.4 等分取样法	(11)
2.2.5 箱式取样法	(11)
2.2.6 木本植物植株取样法	(12)
2.2.7 肉及肉制品取样法	(12)
2.2.8 液体样品取样法	(12)
2.2.9 园田采样法	(13)
2.2.10 罐装或瓶装食品取样	(14)
2.2.11 袋装或散装粮食取样	(14)
2.2.12 工厂样品的采集	(14)
2.2.13 法规样品的采集	(14)

2.2.14	监测、监督或调查样品的采集	(14)
2.2.15	挥发样品的采集	(14)
2.2.16	流行病等样品的采集	(14)
2.2.17	改进产品的样品采集	(14)
2.2.18	土样的采集	(14)
2.2.19	肥料样品采集	(15)
§2.3	样品采集的数量	(15)
2.3.1	粮谷类	(15)
2.3.2	食用油脂类	(15)
2.3.3	乳及乳制品	(16)
2.3.4	罐头食品	(16)
2.3.5	畜、禽、肉采样数量	(16)
2.3.6	糕点、面包类	(16)
2.3.7	蛋与蛋制品采样数量	(16)
2.3.8	水产品	(16)
2.3.9	饮料的采样数量	(17)
2.3.10	调味品的采样数量	(17)
2.3.11	新鲜水果和蔬菜的采样数量	(17)
2.3.12	食品添加剂的采样量	(18)
§2.4	样品的保存与处理	(18)
2.4.1	样品的保存	(18)
2.4.2	样品处理	(19)
第3章	分析测试的误差及质量控制	(20)
§3.1	分析测试中有效数字的应用	(20)
3.1.1	有效数字	(20)
3.1.2	近似数运算	(21)
3.1.3	数据修约	(22)
§3.2	误差种类与表示方法	(23)
3.2.1	分析测试中的误差分类	(23)
3.2.2	误差的表示方法	(25)
§3.3	实验数据处理与测定结果的统计表示方法	(27)
3.3.1	实验数据的处理	(27)
3.3.2	测定结果的统计表示方法	(28)
3.3.3	可疑值的检验	(30)
§3.4	分析测试的质量控制	(39)
3.4.1	实验室内部质量控制	(39)

3.4.2 实验室间的质量控制	(47)
第4章 蛋白质、氨基酸	(51)
§4.1 蛋白质	(51)
4.1.1 食品中蛋白质的测定	(51)
4.1.2 肉及肉制品中蛋白质的测定	(52)
4.1.3 乳粉中蛋白质的测定	(55)
§4.2 氨基酸	(57)
4.2.1 肉、蛋、奶中氨基酸的测定	(57)
4.2.2 酒中氨基酸的测定	(60)
4.2.3 食品中氨基酸的测定	(61)
4.2.4 食品中色氨酸的测定(碱水解法)	(62)
4.2.5 蛋白质中色氨酸的测定(木瓜酶水解法)	(63)
4.2.6 谷物中色氨酸含量的测定	(63)
4.2.7 粮食中赖氨酸的测定	(64)
4.2.8 食品中脯氨酸的测定	(65)
第5章 碳水化合物	(67)
§5.1 还原糖的测定	(67)
5.1.1 高锰酸钾滴定法	(67)
5.1.2 斐林试剂滴定法	(69)
§5.2 总糖的测定	(71)
5.2.1 铁氰化钾滴定法	(71)
5.2.2 斐林试剂滴定法	(72)
5.2.3 蒽酮比色法	(72)
§5.3 蔗糖的测定	(73)
5.3.1 酸水解法	(73)
5.3.2 液相色谱法	(76)
§5.4 葡萄糖的测定	(77)
5.4.1 葡萄糖氧化酶法	(77)
5.4.2 液相色谱法	(79)
§5.5 可溶性固形物的测定	(79)
折射仪法	(79)
§5.6 碳水化合物的测定	(80)
§5.7 淀粉的测定	(81)
5.7.1 酶水解法	(81)
5.7.2 酸水解法	(82)
5.7.3 酸水解——间接法	(82)

5.7.4 碱量法	(83)
5.7.5 微量定量法	(85)
§5.8 粗多糖的测定	(87)
比色法	(87)
§5.9 甘露聚糖的测定	(88)
5.9.1 重量法	(89)
5.9.2 甘露脲法	(89)
§5.10 粗纤维的测定	(90)
5.10.1 容量法	(90)
5.10.2 弱酸、碱法	(90)
5.10.3 酸性洗涤法	(92)
§5.11 果胶的测定	(92)
5.11.1 重量法	(93)
5.11.2 容量法(蒸馏滴定法)	(93)
5.11.3 比色法	(94)
第6章 脂类、有机酸	(105)
§6.1 脂类	(105)
6.1.1 脂肪的定量	(105)
6.1.2 脂肪酸测定	(113)
6.1.3 磷脂测定	(118)
6.1.4 胆固醇测定	(120)
§6.2 有机酸	(121)
6.2.1 食品中总酸的测定	(122)
6.2.2 食品中挥发酸的测定	(125)
6.2.3 食品pH值测定	(125)
6.2.4 食品中柠檬酸的测定	(126)
6.2.5 食品中乳酸的测定	(130)
6.2.6 食品中乙酸的测定	(133)
6.2.7 食品中酒石酸的测定	(134)
6.2.8 食品中琥珀酸的测定	(135)
6.2.9 食品中富马酸的测定	(137)
6.2.10 食品中苹果酸的测定	(139)
第7章 维生素	(140)
§7.1 脂溶性维生素	(140)
7.1.1 食品中胡萝卜素的测定	(140)

7.1.2	食品中维生素A的测定	(145)
7.1.3	食品中维生素D的测定	(150)
7.1.4	食品中维生素E的测定	(153)
7.1.5	食品中维生素K的测定	(154)
§7.2	水溶性维生素	(159)
7.2.1	食品中维生素B ₁ (硫胺素)的测定	(159)
7.2.2	食品中维生素B ₂ 的测定	(163)
7.2.3	食品中维生素B ₆ 的测定	(165)
7.2.4	食品中维生素B ₁₂ 的测定	(170)
7.2.5	食品中抗坏血酸(V _C)的测定	(171)
7.2.6	食品中维生素PP的测定	(176)
7.2.7	食品中叶酸的测定	(180)
7.2.8	食品中生物素的测定	(184)
7.2.9	食品中泛酸的测定	(187)
7.2.10	食品中胆碱的测定	(189)
第8章	营养元素	(191)
§8.1	食物中钾、钠含量的测定	(191)
8.1.1	水果蔬菜中钾、钠含量的测定	(191)
8.1.2	肉及肉制品中钾、钠含量的测定	(193)
8.1.3	乳粉中钾、钠含量的测定	(194)
8.1.4	粮食及制品中钾、钠含量的测定	(195)
8.1.5	食品中钾含量的测定(亚硝酸钴钠比色法)	(196)
8.1.6	食品中钠含量的测定(醋酸氧铀锌法)	(198)
§8.2	食物中钙、镁含量的测定	(199)
8.2.1	水果蔬菜中钙、镁含量的测定	(199)
8.2.2	肉及肉制品中钙、镁含量的测定	(201)
8.2.3	乳粉中钙、镁含量的测定	(201)
8.2.4	食品中钙、镁含量的测定(EDTA 滴定法)	(202)
§8.3	食物中铜、铁、锰、锌含量的测定	(204)
8.3.1	水果蔬菜中铜、铁、锰、锌含量的测定	(204)
8.3.2	肉及肉制品中铜、铁、锰、锌含量的测定	(206)
8.3.3	乳粉中铜、铁、锰、锌含量的测定	(206)
8.3.4	粮食及制品中铜、铁、锰、锌含量的测定	(207)
8.3.5	食品中铜含量的测定(二乙基二硫代氨基甲酸钠法)	(207)
8.3.6	食品中铁含量的测定	(209)
8.3.7	食品中锰含量的测定(过硫酸铵比色法)	(210)

8.3.8 食品中锌含量的测定(二硫脲比色法)	(211)
§8.4 食物中硒含量的测定	(213)
8.4.1 水果蔬菜中硒含量的测定(氢化物原子荧光光谱法)	(213)
8.4.2 肉及肉制品中硒含量的测定(氢化物原子荧光光谱法)	(214)
8.4.3 乳粉中硒含量的测定(氢化物原子荧光光谱法)	(215)
8.4.4 粮食及制品中硒含量的测定(氢化物原子荧光光谱法)	(216)
8.4.5 食品中硒含量的测定(荧光法)	(216)
§8.5 食品中磷和碘含量的测定	(218)
8.5.1 乳粉中磷含量的测定	(218)
8.5.2 食盐中碘含量的测定	(219)
第9章 环 境	(221)
§9.1 水中污染物的测定	(221)
9.1.1 水中氯化物的测定	(221)
9.1.2 水中氰化物的测定	(223)
9.1.3 水中氟化物的测定	(226)
9.1.4 水中汞的测定	(228)
9.1.5 水中砷的测定	(231)
9.1.6 水中铅的测定	(234)
9.1.7 水中镉的测定	(238)
9.1.8 水中六价铬的测定——二苯碳酰二肼分光光度法	(240)
9.1.9 石油类的测定	(242)
§9.2 土壤中重金属元素的测定	(244)
9.2.1 土壤中砷的测定	(244)
9.2.2 土壤中总汞的测定	(246)
9.2.3 土壤中铅和镉的测定	(250)
9.2.4 土壤中总铬的测定——火焰原子吸收分光光度法	(253)
9.2.5 土壤中铜和锌的测定——火焰原子吸收分光光度法	(255)
§9.3 大气中污染物的测定	(256)
9.3.1 大气中总悬浮颗粒物的测定	(256)
9.3.2 环境空气——二氧化硫的测定	(259)
9.3.3 环境空气——二氧化氮的测定	(263)
9.3.4 环境空气——氟化物的测定	(265)
9.3.5 环境空气——铅的测定	(268)
第10章 药物残留、生物毒素	(273)
§10.1 食品中农药残留测定	(273)
10.1.1 食品中有机磷农药残留测定	(273)

10.1.2	食品中有机氯农药残留测定	(283)
10.1.3	食品中拟除虫菊酯残留测定	(288)
10.1.4	食品中氨基甲酸酯农药残留测定	(293)
10.1.5	食品中多种农药残留的同时测定	(298)
§10.2	食品中抗生素测定	(305)
10.2.1	动物组织中四环素、土霉素和氯霉素残留测定	(305)
10.2.2	畜禽肉中土霉素、四环素、金霉素残留测定	(307)
§10.3	食品中生物毒素分析	(308)
10.3.1	食品中黄曲霉毒素测定	(308)
10.3.2	食品中赭曲霉毒素A测定	(315)
10.3.3	食品中杂色曲霉毒素测定	(316)
10.3.4	食品中展青霉素测定	(319)
§10.4	食品中其他有害物质测定	(320)
10.4.1	食品中激素测定	(320)
10.4.2	食品中苯并[a]芘测定	(322)
10.4.3	食品中棉酚测定	(325)
第11章	重金属及其他有害物质	(327)
§11.1	食品中汞的测定	(327)
11.1.1	氢化物原子荧光光度法	(327)
11.1.2	冷原子吸收光谱法	(329)
§11.2	食品中砷的测定方法	(331)
11.2.1	氢化物原子荧光法	(331)
11.2.2	银盐法	(333)
§11.3	食品中铅的测定	(337)
11.3.1	火焰原子吸收光谱法	(337)
11.3.2	氢化物原子荧光法	(339)
11.3.3	二硫腈比色法	(340)
§11.4	食品中镉的测定	(342)
11.4.1	石墨炉原子吸收光谱法	(342)
11.4.2	原子荧光光谱法	(344)
11.4.3	比色法	(346)
§11.5	食品中铬的测定	(348)
11.5.1	水果蔬菜中铬的测定(原子吸收石墨炉法)	(348)
11.5.2	肉及肉制品中铬的测定(原子吸收石墨炉法)	(349)
11.5.3	乳粉中铬的测定(原子吸收石墨炉法)	(350)
11.5.4	粮食中铬的测定(原子吸收石墨炉法)	(351)

§11.6 食品中亚硝酸盐和硝酸盐的测定	(352)
11.6.1 水果蔬菜中亚硝酸盐和硝酸盐含量的测定(比色法).....	(352)
11.6.2 水果蔬菜硝酸盐含量的测定(紫外吸收法).....	(355)
11.6.3 肉制品中亚硝酸盐和硝酸盐含量的测定(比色法).....	(356)
11.6.4 乳粉中硝酸盐、亚硝酸盐的测定(比色法)	(359)
§11.7 水果蔬菜中氟含量的测定(氟离子选择电极法)	(361)
第12章 食品添加剂	(364)
§12.1 防腐剂	(364)
12.1.1 食品中苯甲酸、山梨酸及其盐的测定	(364)
12.1.2 食品中对羟基苯甲酸酯的测定.....	(368)
12.1.3 食品中丙酸钠、丙酸钙的测定	(370)
12.1.4 食品中脱氢乙酸的测定.....	(373)
§12.2 抗氧化剂	(375)
12.2.1 食品中BHA 和BHT 的测定	(375)
12.2.2 油脂中没食子酸丙酯的测定.....	(378)
12.2.3 食品中茶多酚(维多酚)的测定.....	(380)
12.2.4 食品中植酸(肌醇六磷酸)的测定.....	(381)
§12.3 护色剂	(382)
12.3.1 食品中亚硝酸盐的测定.....	(382)
12.3.2 硝酸盐的测定.....	(383)
§12.4 漂白剂	(386)
12.4.1 食品中亚硫酸盐的测定.....	(386)
12.4.2 食品中过氧化苯甲酰的测定.....	(389)
§12.5 着色剂	(391)
12.5.1 高效液相色谱法.....	(391)
12.5.2 薄层色谱法.....	(393)
§12.6 甜味剂	(396)
12.6.1 食品中的糖精钠的测定.....	(396)
12.6.2 环己基氨基磺酸钠的测定.....	(400)
§12.7 乳化剂	(403)
12.7.1 食品中甘油脂肪酸酯的测定.....	(403)
12.7.2 食品中酪蛋白和酪蛋白酸钠的测定.....	(405)
12.7.3 食品中山梨聚糖脂肪酸酯的测定.....	(406)

第1章 绪论

§1.1 概述

食品是人类生存和发展的最基本物质。人类对食品的需求不断地促进和发展了食品的生产。在现代社会中,食品已不限于其本身的含义,它还蕴涵着文化和物质文明的意义。现代食品新奇诱人,如“细菌食品”、“仿生食品”、“疫苗食品”、“藻类食品”、“调理食品”、“工程食品”、“快餐食品”、“保健食品”、“无公害食品”、“绿色食品”、“有机食品”等等,这些食品也反映出了现代人的生活方式和特点。

《食品卫生法》第五十四条规定:食品是“指各种供人食用或者饮用的成品和原料以及按照传统是食品又是药品的物品,但是不包括以治疗为目的的物品”。这是对食品的法律含义。所谓现代食品,从食品卫生监督角度来看,可认为是应用现代加工技术生产供现代人食用或饮用的各类食品。

1.1.1 现代食品的分类

1. 粮食及制品

指各种原粮、成品粮以及各种粮食加工制品,包括方便面等。

2. 食用油

指植物和动物性食用油料,如花生油、大豆油、动物油等。

3. 肉及其制品

指动物性生、熟食品及其制品,如生、熟畜肉和禽肉等。

4. 消毒鲜乳

指乳品厂(站)生产的经杀菌消毒的瓶装或软包装消毒奶,以及零售的牛、羊、马奶等。

5. 乳制品

指乳粉、酸奶及其他属于乳制品类的食品。

6. 水产类

指供食用的鱼类、甲壳类、贝类等鲜品及其加工制品。

7. 罐头

将加工处理后的食品装入金属罐、玻璃瓶或软质材料的容器内,经排气、密封、加热杀菌、冷却等工序达到商业无菌的食品。

8. 食糖

指各种原糖和成品糖,不包括糖果等制品。

9. 冷食

指固体冷冻的即食性食品,如冰棍、雪糕、冰激凌等。

10. 饮料

指液体和固体饮料,如碳酸饮料、汽水、果味水、酸梅汤、散装低糖饮料、矿泉饮料、麦乳精等。

11. 蒸馏酒、配制酒

指以含糖或淀粉类原料,经糖化发酵蒸馏而制成的白酒(包括瓶装和散装白酒)和以发酵酒或蒸馏酒作酒基,经添加可食用的辅料配制而成的酒,如果酒、白兰地、香槟、汽酒等。

12. 发酵酒

指以食糖或淀粉类原料经糖化发酵后未经蒸馏而制得的酒类,如葡萄酒、啤酒。

13. 调味品

指酱油、酱、食醋、味精、食盐及其他复合调味料等。

14. 豆制品

指以各种豆类为原料,经发酵或未发酵制成的食品,如豆腐、豆粉、素鸡、腐竹等。

15. 糕点

指以粮食、糖、食油、蛋、奶油及各种辅料为原料,经烘烤、油炸或冷加工等方式制成的食品,包括饼干、面包、蛋糕等。

16. 糖果蜜饯

以果蔬或糖类的原料经加工制成的糖果、蜜饯、果脯、凉果和果糕等食品。

17. 酱腌菜

指用盐、酱、糖等腌制的发酵或非发酵类蔬菜,如酱黄瓜等。

18. 保健食品

指依据《保健食品管理办法》,称之为保健食品的产品类别。

19. 新资源食品

指依据《新资源食品卫生管理办法》,称之为新资源食品的产品类别。

20. 其他食品

未列入上述范围的食品或新制订评价标准的食品类别。

1.1.2 具有特征性的食品

1.1.2.1 保健食品

保健食品系指表明具有特定保健功能的食品。即适宜于特定人群食用,具有调节机体功能,不以治疗疾病为目的的食品。保健食品不同于一般食品之处就在于它强调预防疾病和促进康复、延缓衰老、增强抵抗力以及美容等特定调节机体功能的作用。因此,保健食品是处于普通食品与药品之间的一类特殊食品。作为保健食品必须具备以下几个基本条件。

1. 对人的安全性 各种原料必须符合食品卫生要求,产品应按照卫生部颁布的《食品安全性毒理学评价程序和方法》(GB15193-94)进行评价,证实对人体是高度安全的。

2. 产品的功能性 产品应按照卫生部颁布的《保健食品功能学评价程序和检验方法》进行试证,证实具有明确的稳定的保健作用。

3. 配方的科学性 产品的组成成分及用量必须要有科学依据,明确有效成分,无配伍禁忌。

4. 工艺的合理性 选用的生产工艺应能保持产品功效成分的稳定性,加工过程中功

效成分不损失、不破坏、不转化和不产生有害的中间物质。

5. 标签和说明书的合法性 产品名称不得使用人名、地名、代号及夸大或容易误解的名称。内容应符合《食品标签通用标准》(GB7718—1994)和保健食品的规定,不得宣传疾病疗效作用。

6. 产品的标准化 任何一种保健食品都应有适合其特点的产品标准,格式和内容必须符合《保健(功能)食品通用标准》(GB16740—1997)的规定,作为组织生产、产品销售和监督检查的依据。

保健食品必须按程序审查批准后才能生产和销售。

中国有几千年的中医药文化。在发展保健食品中,一个最重要特点是以中医理论为指导,辨证施之,从而使食物中药的不同性味、作用、宜忌得到很好的发展和应用。这类食品也被称之为中医药保健食品。实际上既是食品又是药品的保健食品品种繁多,取材方便,可广泛配伍。而且它们都属于天然原料,既具有保健功能,也具有安全性、营养性、经济性和方便性。结合我国独特的中药炮制加工技术,发展具有中国独特的中医药保健食品,是很有前景的。

1.1.2.2 绿色食品

绿色食品是冠之以安全和营养双重质量控制的食品。所谓的“绿色”实际上为环境保护之代名词。是针对现代工业污染导致的人类生存环境恶化而提出的。绿色食品将成为21世纪食品的主导产品。我国于1990年5月15日召开了全国第一次绿色食品工作会议,绿色食品工作开始起步。目前,全国有300多家企业开发绿色食品,并于1996年成立了中国绿色食品协会。

我国绿色食品的标准分为二级,即“A级”和“AA级”。A级绿色食品允许限量使用限定的化学合成物质,而AA级绿色食品则禁止使用任何有害化学合成肥料、化学农药及化学合成的食品添加剂。评价标准适用《生产绿色食品的农药使用准则》、《生产绿色食品的肥料使用准则》和《生产绿色食品生产操作规程》。我国绿色食品标志已经过国家工商行政管理局批准注册。其中,A级绿色食品标志与标准字体为白色,底色为绿色;AA级绿色食品标志与标准字体为绿色,底色为白色。

发展绿色食品,是一项跨部门、多产业、多学科的系统工程,故称之为绿色食品工程。绿色食品工程要解决的主要技术问题有:①无化肥、农药条件下的防治农作物病虫害及增产新技术;②工业污染治理技术;③无化学熏蒸条件下的粮食贮藏技术;④无合成添加剂条件下的食品加工、保存技术;⑤确保食品营养性损失降低到最小程度的食品加工技术;⑥无污染、保存期长的包装技术;⑦适应绿色食品原料及产品的流通技术等。由于上述技术的限制,我国绿色食品的生产基地多限于偏远地区,大多为初级产品。

1.1.2.3 有机食品

有机食品通常是指来自于有机农业生产体系,根据有机农业生产的规范生产加工,并经独立的认证机构认证的农产品及其加工产品等。包括粮食、蔬菜、水果、奶制品、畜禽产品、蜂蜜、水产品、调料等。有机产品除包括食品外,还包括纺织品、皮革、化妆品、林产品。有机食品通常需要符合以下四个条件:①原料必须是来自已经建立或正在建立的有机农业生产体系(又称有机农业生产基地),或采用有机方式采集的野生天然产品;②产品在整

个生产过程中必须严格遵循有机食品的加工、包装、贮藏、运输等要求;③生产者在有机食品的生产和流通过程中,有完善的跟踪审查体系和完整的生产、销售的档案记录;④必须通过独立的有机食品认证机构的认证审查。

有机食品是真正意义上的无污染、纯天然、高品位、高质量的健康食品,它的最大特点就是在生产、加工过程中,拒绝使用化学农药、化肥和合成添加剂等。

1.1.2.4 疫苗食品

“疫苗食品”是运用细胞嫁接、基因改良等生物工程技术研制开发的食品。既有植物类的,也有动物类的。“疫苗食品”的研制主要是出于预防疾病的目的。英国生物遗传学家米奇·海因,通过应用植物细胞嫁接抗原的技术,培育出一种可以预防霍乱的苜蓿植株,能收获含有霍乱抗原的苜蓿疫苗;德国生物学家通过改变香蕉基因结构,研制出可免遭肝炎病毒袭击的香蕉,并获巨大成功;美国华盛顿大学成功地培育出了携带白喉抗原的萝卜;荷兰GP公司培育的一种基因牛奶中含有“乳铁蛋白”;美国遗传技术研究所利用DNA重组技术,让奶羊生产含有PTA的羊奶,喝了这种羊奶可预防心脏病;英国科学家利用基因注射方法培育出可生产“食用药蛋”的新品种母鸡;我国科学家已采用基因工程技术,获得了具有抗病功效的鲫鱼、肽类生长素“疫苗食品”等。

1.1.2.5 仿生模拟食品

仿生模拟食品(又叫人造食品),即用科学手段把普通食物模拟成贵重、珍稀食物。仿生模拟食品不是用化学原料聚合而成的,而是根据所仿生的天然食品的营养成分,选取含有同类成分的普通食物做原料制成的各种各样的模拟食品。已进入市场的仿生食品有:人造鸡蛋、人造对虾、人造螃蟹肉、人造鱼翅、人造瘦肉、人造大米、人造苹果、人造咖啡、人造花生、人造海蜇皮、人造菠萝、人造牛肉干、人造燕窝、人造虾仁等。人造食品在21世纪将大有作为。

1.1.3 食品营养成分

食品营养成分是营养工作不可缺少的基本资料。要了解和改善一个地区人民的营养状况,一个先决条件就是要知道当地居民所吃的各种食品的各种营养物质含量。如果没有这些数据,膳食调查记录就无法计算,膳食的营养质量就无从评价,营养改进计划也就无法实施。现代科学技术的发展和社会的进步,促使营养科学渗透到许多有关学科领域和业务部门,并且日益紧密地相互结合起来。随着我国人民生活水平的提高及物质文明和精神文明建设的需要,食品营养成分不仅为农业、工作所必需,而且也是食品工业、卫生、贸易等部门共同制订食品结构的重要依据,是广大人民群众合理选择食物的指南。

各种食品的营养物质含量常因品种、土壤、气候、成熟度和加工处理等因素的影响而有较大的差异。食品的营养成分一般包括蛋白质、碳水化合物、膳食纤维、各种维生素、各种微量元素、氨基酸、脂肪酸和胆固醇等。营养物质的缺乏或不足都会给人们的健康造成危害。维生素C缺乏时,人们常常感到虚弱、倦怠、呼吸短促、创伤愈合缓慢,严重时产生坏血病;然而过量服用维生素C,可导致恶心、腹部痉挛、腹泻等症状。因此,食用营养成分搭配合理的食品是保障健康的基础。

1.1.4 食品的安全问题

1.1.4.1 食品的污染

食品污染是指食物受到有害物质的侵袭,致使食品安全性、营养性或感官性状发生改

变的过程。随着科学技术的不断发展,各种化学物质的不断产生和应用,有害物质的种类和来源也进一步繁杂。一般来说,食品污染大致可分为:①食物中存在的天然毒物;②环境污染物;③滥用食品添加剂;④食品加工、贮存、运输及烹调过程中产生的有害物质或工具、用具中的污染物。

根据污染物的性质,食品污染可分为三个方面:①生物性污染:即微生物及其毒素污染主要是细菌及细菌毒素,霉菌及霉菌毒素等;病毒对食品的污染也正引起重视;寄生虫及其虫卵如囊虫、绦虫、蛔虫、肝吸虫、肺吸虫、姜片虫等寄生虫,通过病人、病畜的粪便或经过在环境中转化,最后通过污染食品造成危害。②化学性污染。危害最严重的是化学农药、有害金属、多环芳烃类如苯并(a)芘、N-亚硝基化合物等污染物;盛装食品的工具、容器,以及食品添加剂、植物生长促进剂等也是食品化学污染的因素。③放射性污染,即食品可以吸附或吸收外来的放射线核素,主要以半衰期较长的 ^{137}Cs 和 ^{90}Co 最具卫生学意义。

食品污染造成的危害,可以归结为:①影响食品的感官性状;②造成急性食物中毒;③引起机体的慢性危害;④对人类的致畸、致突变和致癌作用。

1.1.4.2 常用农药的污染

目前世界各国的化学农药品种约有1400多个,而作为基本品种使用的有40种左右。按其用途分为杀虫剂、杀菌剂、除草剂、植物生长调节剂、粮食熏蒸剂等;按其化学组成为有机氯、有机磷、有机氟、有机氮、有机硫、有机砷、有机汞、氨基甲酸酯类等。另外还有氯化苦、磷化锌等粮食熏蒸剂。农药除了造成人体急性中毒外,对人体产生的慢性危害是通过污染食品的形式造成。某些农药对人和动物的遗传和生殖造成影响,产生畸形和引起癌症等方面的毒素作用。

1. 有机氯农药 有机氯农药主要有六六六和滴滴涕,曾因广谱、高效、价廉、急性毒性小而广泛使用。有机氯农药具有高度的化学、物理和生物学的稳定性,半衰期长达数年,在自然界极难分解。由于有机氯农药的脂溶性强,在食品加工过程中经单纯的洗涤不能去除,所以容易在人体内蓄积,其污染食品只存在慢性毒性作用,主要表现在侵害肝、肾及神经系统,动物实验证实有致畸、致癌作用。因此,很多国家已相继禁用有机氯农药,我国也于1983年停止生产,1984年起禁止使用。

2. 有机磷农药 有机磷农药是继有机氯农药以后被广泛使用的一类农药。目前生产使用的至少有60余种,多为高效低毒低残留的品种,如:乐果、敌百虫、杀螟松、倍硫磷,还有毒性极低的马拉硫磷、双硫磷、氯硫磷、辛硫磷、碘硫磷、地亚农、灭螟松等。甲拌磷、内吸磷等毒性较高的品种因为杀虫效果好也在个别地区使用。有机磷农药化学性质不稳定,在自然界极易分解,且污染食品后残留时间较短,所以,慢性毒性较为少见。对人体的危害以急性中毒为主,主要是抑制血液和组织中胆碱酯酶的活性,引起乙酰胆碱在体内大量积聚而出现一系列神经中毒症状。

3. 有机汞农药 有机汞农药多为杀菌剂,在土壤中的半衰期为10~30年。常用的有机汞杀菌剂有西力生(氯化乙基汞)、赛力散(醋酸苯汞)、富民隆(磺胺汞)和谷仁乐生(磷酸乙基汞)。有机汞农药进入土壤后逐渐被分解为无机汞,可保留多年,还能转化为甲基汞被植物再吸收。有机汞不仅能引起人体急性中毒,而且可在人体内蓄积,引起慢性中毒。汞中毒主要侵犯神经系统和肝脏。急性汞中毒的主要症状:口内似金属味、烦渴、恶心、呕吐、