

动物性食品理化 检验学

李增宝 主编

中国农业科技出版社

动物性食品理化检验学

李增宝 主编

中国农业科技出版社

内 容 提 要

本书主要介绍动物性食品理化检验的方法、原理和技术。其内容包括动物性食品的感官检验、营养成分分析、成分元素分析、有害有毒物质检测。对肉类、乳类、蛋品、水产品、蜂产品及其制品的基本性质、化学成分和理化检验项目、分析方法以及判定标准均作了较详尽的说明。本书以中华人民共和国食品卫生检验方法(理化部分)为准绳,对国内外有关最新资料和检测技术也作了扼要介绍,具有较强的系统性、实践性和可行性。可供食品检验、食品加工、食品营养与卫生、兽医公共卫生等专业的教学用书,也可作为食品质量检验、市场管理和食品科学研究人员的参考用书。

#

动物性食品理化检验学

李增宝 主编

中国农业科技出版社出版发行

郑州市巩县运通印刷厂印刷

850×1168毫米 1/32 16.5印张 插页1 410千字

1990年10月第1版 1990年10月第1次印刷

印数1—5000册 定价:8.00元

ISBN 7-80026-056-9/S·156

前 言

动物性食品是人类赖以生存的重要物质基础，中华人民共和国食品卫生法的颁布，标志着我国食品卫生工作进入了世界先进行列。为了保证我国食品卫生法的贯彻落实，就必须培养一批从事食品理化检验工作的技术人才。根据教学、生产和科学研究工作的需要，我们六校二局特组织编写了《动物性食品理化检验学》一书。本书以国家《食品卫生检验方法》（理化部分）为准绳，参照国内外有关最新资料 and 教学、卫检工作经验编写而成。可供食品检验、食品加工、兽医公共卫生、食品营养与卫生等专业教学用书，也可做为食品质量检验、市场管理和食品科学研究人员的参考用书。

全书包括动物性食品理化检验的一般程序、分析方法、营养成分分析、成分元素分析、有害有毒物质检测、肉品、乳品、蛋品、水产品、蜂产品的检测以及市场快速检验等内容。具有较强的系统性、实践性和可行性。

本书由李增宝（河南农业大学）任主编，薛立华（郑州畜牧专科学校）、霍金文（辽宁商业专科学校）、王三虎（河南职业技术学院）任副主编。参加本书编写工作的人员有（按编写章节顺序排列）李增宝、薛立华、吕清林（郑州畜牧专科学校）、杨建华（河南省粮油食品进出口集团公司——畜禽公司）、霍金文、曲祖一（锦州畜牧兽医学校）、王三虎、游春三（河南职业技术学院）、李松彪、侯玉泽（豫西农业专科学校）、王亚宾（河南农业大学）、郑大奎、时庆华（郑州市农牧局）等。本书最后由河南农业大学韩锦峰教授审校。

本书编写过程中得到了上述有关学校、厅、局等单位领导的

关怀和支持，书中图表由李文姬同志制作，编者在此谨致谢意。

由于编者水平有限，成稿时间仓促，对书中不当之处，敬请读者批评指正，以便再版时进一步修订完善。

编 者

1990年6月15日

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 引言——食品简介	(1)
第二节 动物性食品理化检验学概述	(3)
一、动物性食品理化检验学及其研究对象	(3)
二、动物性食品理化检验学研究的内容	(3)
三、动物性食品理化检验工作的任务及作用	(7)
第三节 动物性食品理化检验的主要分析方法	(7)
一、比重分析法	(7)
二、重量分析法	(10)
三、滴定分析法	(11)
四、吸光光度法	(12)
五、荧光光度法	(14)
六、原子吸收分光光度法	(15)
七、火焰光度法	(16)
八、电位分析法	(17)
九、色谱法	(18)
第四节 动物性食品理化检验的一般程序	(19)
一、样品的采集、制备和保存	(20)
二、样品预处理	(23)
三、检验测定	(26)
四、分析数据处理	(28)
五、理化检验报告	(31)
第五节 动物性食品理化检验的基本仪器和设备	(32)

第二章 动物性食品营养成分分析..... (34)

第一节 动物性食品中水分的测定..... (34)

一、直接干燥法..... (36)

二、减压干燥法..... (37)

三、蒸馏法..... (38)

第二节 动物性食品中蛋白质与氨基酸含量的测定... (39)

一、动物性食品中蛋白质的组成和性质..... (39)

二、动物性食品中蛋白质的含量和测定意义..... (40)

三、蛋白质的测定方法..... (41)

四、氨基酸的测定..... (47)

第三节 动物性食品中脂肪含量的测定..... (52)

一、动物性食品中脂肪的含量..... (52)

二、动物性食品中脂肪的化学成分及存在形式..... (52)

三、动物性食品中脂肪测定的意义..... (54)

四、动物性食品中脂肪测定的方法..... (55)

第四节 动物性食品中碳水化合物的测定..... (59)

一、动物性食品中还原糖的测定方法..... (61)

二、食品中蔗糖的测定方法..... (68)

三、酶水解法测定肉食品中淀粉的含量..... (76)

第五节 动物性食品中维生素含量的测定..... (79)

一、动物性食品中维生素A的测定..... (79)

二、维生素B₁的测定..... (85)

三、维生素C含量的测定..... (91)

第六节 动物性食品中灰分的测定..... (98)

一、总灰分的测定..... (99)

二、水溶性灰分与水不溶性灰分的测定..... (100)

三、酸溶性灰分与酸不溶性灰分的测定.....	(100)
第七节 酸度的测定.....	(101)
一、总酸度的测定.....	(101)
二、挥发酸的测定	(103)
三、肉食品有效酸度 (pH值) 的测定	(105)
第三章 动物性食品中成分元素分析	(108)
第一节 动物性食品中的成分元素	(108)
一、动物性食品中的成分元素及分类	(108)
二、动物性食品中各种成分元素的作用	(108)
三、动物性食品中成分元素测定的意义	(109)
第二节 动物性食品中钾、钠含量的测定.....	(110)
一、动物性食品中钾和钠的含量.....	(110)
二、动物性食品中钾、钠含量的测定意义	(110)
三、动物性食品中钾、钠含量的测定方法	(111)
第三节 动物性食品中钙含量的测定.....	(114)
一、动物性食品中钙的存在形式及含量	(114)
二、动物性食品中钙含量的测定意义	(115)
三、动物性食品中钙的测定方法.....	(115)
第四节 动物性食品中镁含量的测定.....	(119)
一、动物性食品中镁的含量及测定意义	(119)
二、动物性食品中镁含量的测定方法	(120)
第五节 动物性食品中铁含量的测定.....	(122)
一、动物性食品中铁的含量和测定意义.....	(122)
二、动物性食品中铁含量的测定方法	(123)
第六节 动物性食品中锌含量的测定	(126)
一、动物性食品中锌的含量及测定意义.....	(126)
二、动物性食品中锌的测定方法.....	(127)

第七节 动物性食品中铜含量的测定	(131)
一、动物性食品中铜的含量及测定意义	(131)
二、动物性食品中铜含量的测定方法	(133)
第八节 动物性食品中磷含量的测定	(136)
一、动物性食品中磷的含量和测定意义	(136)
二、动物性食品中磷含量的测定方法	(136)
第九节 动物性食品中硒含量的测定	(139)
一、动物性食品中硒的含量及测定意义	(139)
二、动物性食品中硒含量的测定方法	(140)
第十节 动物性食品中碘含量的测定	(144)
一、动物性食品中碘的含量及测定意义	(144)
二、动物性食品中碘含量的测定方法	(144)
第十一节 动物性食品中氟含量的测定	(146)
一、动物性食品中氟的含量及测定意义	(146)
二、动物性食品中氟含量的测定方法	(147)
第十二节 动物性食品中氯含量的测定	(153)
一、动物性食品中氯的含量及测定意义	(153)
二、动物性食品中氯含量的测定方法	(154)

第四章 动物性食品中有害有毒物质的检验及有害

元素的测定	(156)
-------------	---------

第一节 动物性食品中的有害有毒物质	(156)
一、动物性食品中有害有毒物质的来源	(156)
二、有害有毒物质污染动物性食品的主要途径	(157)
三、动物性食品中有害有毒物质的类别和化学成分	(157)
第二节 动物性食品中有害有毒物质的定性检验	(159)
一、氰化物的检验	(160)
二、亚硝酸盐的检验	(162)

三、金属毒物的检验	(163)
四、有机氯农药的检验	(164)
五、有机磷农药的检验	(167)
第三节 动物性食品中汞含量的测定	(171)
一、动物性食品中汞的含量及来源	(171)
二、汞的毒性和食品中汞含量的允许量标准	(172)
三、动物性食品中汞含量的测定	(173)
四、动物性食品中甲基汞含量的测定	(180)
第四节 动物性食品中砷含量的测定	(185)
一、砷对动物性食品的污染	(185)
二、砷的毒性及动物性食品中砷含量的允许标准	(185)
三、动物性食品中总砷含量的测定	(186)
四、动物性食品中无机砷含量的测定(银盐比色法)	(193)
第五节 动物性食品中铅含量的测定	(195)
一、动物性食品中铅的含量及来源	(195)
二、铅的毒性及动物性食品中铅的允许含量标准	(196)
三、动物性食品中铅含量的测定	(197)
第六节 动物性食品中镉含量的测定	(204)
一、动物性食品中镉的含量	(204)
二、镉的毒性及动物性食品中镉的允许含量标准	(205)
三、动物性食品中镉含量的测定	(205)
第七节 动物性食品中铬含量的测定	(210)
一、动物性食品中铬的含量及毒性	(210)
二、动物性食品中铬含量的测定(二苯碳酰 二肼比色法)	(211)
第八节 动物性食品中锡含量的测定	(213)
一、锡对动物性食品的污染和毒性	(213)

二、动物性食品中锡含量的测定	(214)
第五章 动物性食品中残留物的检测	(217)
第一节 动物性食品中农药残留量的检测	(217)
一、农药及其分类	(217)
二、动物性食品中有机氯农药残留量的测定	(218)
三、动物性食品中有机磷农药残留量的测定	(229)
第二节 动物性食品中激素残留量的测定	(237)
一、肉品中性激素残留总量的测定(薄层色谱法) ..	(237)
二、肉品中雌激素残留量的测定(荧光分光光度法)	(239)
第三节 动物性食品中抗生素残留量的测定	(242)
一、抗生素及其在动物性食品中的残留	(242)
二、动物性食品中残留抗生素的测定方法	(243)
第六章 动物性食品中致癌物质的检测	(248)
第一节 黄曲霉毒素对动物性食品的污染和检测 ..	(248)
一、黄曲霉毒素对动物性食品的污染	(248)
二、黄曲霉毒素的毒性和在动物性食品中的卫生标准	(249)
三、黄曲霉毒素B ₁ 与M ₁ 的测定(薄层色谱法)	(249)
第二节 苯并芘对动物性食品的污染和检测	(260)
一、苯并芘对动物性食品的污染	(260)
二、动物性食品中苯并(a)芘的测定	(263)
第三节 亚硝酸盐及亚硝胺对动物性食品的污	
染及检测	(269)
一、亚硝酸盐和亚硝胺及其毒性	(269)
二、亚硝酸盐的测定	(272)
三、亚硝胺的测定	(276)
第七章 肉类检验	(285)

第一节 肉的基本知识	(285)
一、肉的概念及组织形态	(285)
二、肉的化学成分	(287)
三、肉的物理性质	(291)
第二节 肉在保藏时的变化	(294)
一、肉的僵直	(294)
二、肉的成熟	(296)
三、肉的自溶	(297)
四、肉的腐败	(298)
第三节 肉品鲜度检验	(301)
一、感官检验	(301)
二、理化检验	(305)
第四节 肉品成分分析	(314)
一、肉品成分分析的项目	(314)
二、肉品成分分析的方法	(315)
第五节 肉品罐头检验	(317)
一、检样的采集	(317)
二、检验内容及方法	(317)
第八章 动物油脂检验	(322)
第一节 动物油脂的化学成分和物理性质	(322)
一、动物油脂的化学成分	(322)
二、动物油脂的物理性质	(325)
第二节 动物油脂的化学性质	(326)
一、动物油脂的水解	(326)
二、动物油脂的加成反应	(326)
三、动物油脂的氧化酸败	(327)
四、动物油脂鲜度的定性鉴定	(328)

第三节 动物油脂的检验	(331)
一、样品的采集	(331)
二、感官检验	(332)
三、理化检验	(333)
第九章 水产品检验	(345)
第一节 水产品及其化学组成	(345)
一、鱼的外观	(345)
二、鱼的化学组成	(345)
第二节 鱼体死亡后的变化及有毒有害鱼	(347)
一、鱼体死亡后的变化	(347)
二、有毒有害鱼	(348)
第三节 鲜鱼的检验	(349)
一、样品的采集	(349)
二、感官检验	(350)
三、理化检验	(354)
第四节 虾、蟹等水产品的检验	(367)
一、感官检验	(367)
二、理化检验	(371)
第十章 乳及乳制品的检验	(374)
第一节 乳的理化性状及营养价值	(375)
一、乳的物理性状	(375)
二、乳的化学组成	(376)
三、乳的营养价值	(379)
第二节 乳的污染和腐败变质	(380)
一、乳的污染	(380)
二、牛乳的腐败变质	(381)

第三节 鲜乳的检验	(282)
一、乳样的采集和保存	(382)
二、乳的感官检验	(384)
三、乳的理化检验	(386)
第四节 乳制品的检验	(404)
一、酸乳的检验	(404)
二、炼乳的检验	(405)
三、乳粉的检验	(407)
四、奶油的检验	(412)
五、硬质干酪的检验	(413)
第五节 乳的掺假检验	(415)
一、乳中掺水的检验	(415)
二、乳中掺淀粉、米汁、蔗糖及豆浆的检验	(418)
三、乳中掺碱的检验	(420)
四、乳中防腐剂的检验	(421)
五、乳中掺食盐水的检验	(422)
六、乳中其他掺假成分的检验	(423)
 第十一章 蛋品检验	(426)
第一节 禽蛋的结构及特性	(426)
一、禽蛋的结构组成	(426)
二、禽蛋的化学成分	(429)
三、禽蛋的理化特性及营养价值	(432)
第二节 禽蛋的质量	(435)
一、鲜蛋	(435)
二、陈蛋	(435)
三、反常蛋	(435)

四、次劣蛋	(436)
第三节 禽蛋分析	(437)
一、禽蛋样品的采取	(437)
二、禽蛋的感官检验	(437)
三、禽蛋的成分分析	(440)
第四节 冰蛋的检验	(445)
一、感官检验	(445)
二、理化检验	(446)
第五节 蛋粉的检验	(447)
一、感官检验	(447)
二、理化检验	(448)
第六节 皮蛋检验	(449)
一、概述	(449)
二、样品的采取	(450)
三、感官检验	(450)
四、理化检验	(451)
 第十二章 蜂产品检验	(454)
第一节 蜂蜜的分类和性质	(454)
一、蜂蜜的分类	(454)
二、蜂蜜的成分	(455)
三、蜂蜜的性质	(457)
四、蜂蜜的特点	(458)
第二节 蜂蜜的检验	(459)
一、样品的采集	(459)
二、感官检验	(460)
三、理化检验	(462)
四、判定指标	(472)

五、蜂蜜的卫生评定	(473)
第三节 蜂王浆的检验	(474)
一、蜂王浆的成分和性质	(474)
二、蜂王浆的检验	(476)
三、蜂王浆的评定指标	(478)
第四节 蜂蜡的检验	(479)
一、蜂蜡的成分和性质	(479)
二、蜂蜡的检验	(480)
三、判定标准	(485)
附录一 中华人民共和国食品卫生法	(488)
附录二 酸碱试剂的比重、含量和浓度	(498)
附录三 常用基准试剂	(499)
附录四 常用酸碱指示剂	(500)
附录五 pH标准缓冲溶液	(502)
附录六 常用试剂饱和溶液的配制方法	(506)
附录七 常用冷却剂	(507)
附录八 蒸馏水的制备与质量检验	(508)
附录九 化学元素周期表	(510)

第一章 绪 论

第一节 引言——食品简介

人类的生存依赖于新陈代谢，处于新陈代谢过程中的机体，需要不断地从外界获得能量，合成与修补机体组织，这一切都来源于食品。

我国春秋战国时代的伟大著作——《内经素问》中有如下记载：“五谷为养，五畜为益，五蔬为充，五果为助。”可见我们的祖先早已注意到了食品及其营养作用。随着生产力的发展和科学的进步，人类不断地积累了有关这方面的知识和经验，于是便形成了食品学这门科学，并且逐渐派生出了食品营养学、食品卫生学、食品检验学、食品加工学、食品化学等学科，从各个不同的角度对食品进行研究开发，以便使之更好地服务于人类生存的需要。

什么是食品？通俗地讲，食品乃人们可以吃的东西。显然这个说法既太笼统又不周严。经过多方面的研究考证把食品这个概念定义为：食品乃人们吃后能被消化吸收并且具有下列功能之一的物质。这些功能是：

1. 供给能量维持体温，保持正常的生理功能和劳动。
2. 构成机体组织，维持生长发育。
3. 调节生理机能，维护人体健康。

食品除了具备上述功能之外，人们还提出了三项基本要求，即：食品必须具有一定的营养价值；食品必须具有人们所喜爱的色、香、味、形；食品还必须对人体无毒无害。

五谷杂粮，鸡、鸭、鱼、肉，蛋禽、乳、蜜，水果蔬菜等物质，被人们食用之后各具有上述一项或几项功能，所以都是食品。可以看