

国家“十一五”重点规划图书

食品和化妆品质量安全检测丛书

功能性保健食品 检测指南

中国检验检疫科学研究院 组织编写
戴华 陈冬东 主编



 中国标准出版社

国家“十一五”重点规划图书

食品和化妆品质量安全检测丛书

功能性保健食品检测指南

中国检验检疫科学研究院 组织编写

戴 华 陈冬东 主编

湖北工业大学图书馆



01334298

99



TS 207-62
8

XC

图书在版编目(CIP)数据

功能性保健食品检测指南/戴华,陈冬东主编;中国
检验检疫科学研究院组织编写. —北京:中国标准出版
社,2012

(食品和化妆品质量安全检测丛书)

国家“十一五”重点规划图书

ISBN 978-7-5066-6825-5

I. ①功… II. ①戴…②陈…③中… III. ①疗效
食品-食品检验-指南 IV. ①TS207-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 149596 号

中国标准出版社出版发行

北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100013)

北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址: www.spc.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 34.25 字数 807 千字

2012 年 9 月第一版 2012 年 9 月第一次印刷

*

定价 88.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68510107

《食品和化妆品质量安全检测丛书》

编 委 会

荣誉主任 葛志荣 李元平 王大宁 李怀林

主 任 唐英章

副 主 任 田 壮 李春风 林 伟 许增德 白德美
魏丽萍

执行主任 陈 颖

编 委 (按姓氏笔画排序)

于文军	马燕合	王 东	王甲正	王金花
王洪兵	王 喆	田保国	白 露	孙传范
孙崇德	朱 坚	汤德良	牟 峻	许增泰
吴 斌	张 富	张 睿	李 莉	李凤兰
邹志飞	陈 颖	陈银基	岳 宁	岳振峰
林 峰	郑文杰	姜宗亮	赵增连	郝 楠
唐光江	徐丽艳	徐宝梁	贾敬敦	曹际娟
梁 均	麻名更	黄志强	曾 静	葛毅强
董益阳	蒋 原	戴 华	戴炳业	魏 昊

《功能性保健食品检测指南》

编 委 会

主 编 戴 华 陈冬东

副 主 编 代汉慧 王国民 马 微

编写人员 (按姓氏笔画排序)

马 微	王 鹏	王玉建	王甲正	王国民
王珏斌	王轶亮	王俊苏	王美玲	邓大为
占春瑞	代汉慧	冯增健	邢 岩	朱 红
朱韦静	朱明达	刘 永	安 娟	孙 军
李拥军	李贤良	李晓娟	杨 方	杨丽君
肖 峰	吴 彤	张志华	陈冬东	卓海华
金会会	赵海英	胡江涛	郝存显	宫小明
姚家彪	钱 疆	徐敦明	殷居易	郭 平
郭俊峰	唐小磊	涂小柯	曹淑瑞	梁 均
彭 涛	葛常祝	韩 璐	程 丽	谢正文
戴 华				

序 言

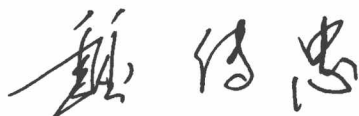
食品安全是人民群众最关心的问题,也是世界共同面临的一个难题,它关系着人民群众的身体健康和生命安全,关系着经济的健康运行,关系着政府的形象。近年来食品安全问题日益成为社会关注的焦点问题之一。与此同时,食品安全已经成为影响我国农业和食品工业国际竞争力的关键因素,深刻影响着我国全面建设小康社会和构建社会主义和谐社会宏伟目标的实现,并且越来越受到广大消费者的密切关注。

中国政府高度重视食品安全,正逐步完善相关法律法规,并采取有效监管措施,加强监管的能力建设。2009年以来,全国人大和国务院相继颁布和出台了《中华人民共和国食品安全法》、《中华人民共和国食品安全法实施条例》、《食品安全整顿工作方案》等法律法规,为加强食品安全的监管提供了法律依据。从总体上看,中国食品质量安全水平稳步提高,食品安全状况不断改善,食品生产经营秩序明显好转。但与世界发达国家相比,我国在食品生产和质量控制能力等方面,特别是在食品质量安全检测能力上还存在一定的差距。食品安全检测技术是食品安全管理的重要技术基础,因此,积极推进现代检测技术在食品安全检测中的应用,努力提升我国食品安全检测技术水平和能力,是提高食品安全监管水平的重要保障。

由中国检验检疫科学研究院组织编写的《食品和化妆品质量安全检测丛书》,为国家“十一五”重点规划图书,是编者多年来理论学习和实际操作经验的总结。丛书紧紧围绕“食品和化妆品质量安全检测技术”这个主题,从理论和实践两方面对当前食品、化妆品质量安全检测关键技术和前沿技术进行了阐述,包括《食品中转基因成分检测指南》、《食源性病原微生物检测指南》、《食品中农药残

留检测指南》、《食品中兽药残留检测指南》、《食品添加剂检测指南》、《化妆品检测指南》、《功能性保健食品检测指南》，具有较高的学术水平和实用价值。它的出版，对于我国的食物质量安全检测具有重要指导意义。衷心希望这套丛书的出版能够为进一步提升食品安全检测技术水平，促进食品安全领域的技术研究，加快我国食品进出口贸易健康发展起到积极的作用。

国家质量监督检验检疫总局 副局长

A handwritten signature in black ink, consisting of three characters: '陈', '付', and '忠'.

2010 年 4 月

前 言

保健食品是指声称具有特定保健功能或者以补充维生素、矿物质为目的的食品,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,并且对人体不产生任何急性、亚急性或者慢性危害的食品。保健食品行业在我国兴起于20世纪80年代,经过一、二代的发展,正在迈入第三代,第三代保健食品不仅需要人体及动物实验证明该产品具有某项生理调节功能,更需查明具有该项保健功能因子的结构、含量、作用机理以及在食品中应有的稳定形态。功能因子即功效成分,是保健食品中能通过激活酶的活性或其他途径调节人体机能的物质,是保健食品保健功能的关键所在,也是产品质量的主要指标。

目前对功效成分的研究还远不能满足保健食品产业发展的需要,运用科技手段对功效成分进行分离和鉴定,使保健食品生产达到标准化、工业化和国际化是我国保健食品行业发展的必由之路。加强对这些功效成分的研究,首先需要确定其适宜的检测方法。掺杂、掺伪、违禁添加现象也一直困扰着保健食品产业、市场及消费的良性发展,其中在保健食品中违禁添加药物达到其宣称的效果是目前不法商人采取的一种主要手段,不仅严重危害消费者的身体健康,而且极大地损害了我国保健食品产业形象。

本书介绍了保健食品的发展历程、定义及分类等基础理论知识,针对保健食品检测技术现状,详细阐述了各功能类别保健食品中的功效成分及其检测方法,并就目前我国保健食品中违禁添加的药物进行罗列并提出检测方法,此外还介绍了保健食品检测的质量控制技术。本书既注重对保健食品功效成分和易发生违禁添加药物的基础理论研究,又注重实际应用中采用的技术方法,有传统检测方法,也有现代检测技术,有检测方法概论,也有检测实例,力图把最前沿、最全面的检测技术介绍给广大读者。

本书可供从事保健食品及食品安全检测、教学、科研、管理人员阅读参考,为广大保健食品经营人员、企业家和广大消费者提供了科学的指导。

由于时间仓促,收集资料有限,难免存在不足之处,恳请各位读者批评指正。

编 者

2012 年 6 月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 保健食品的发展历程、定义和分类	1
一、保健食品的发展历程	1
(一) 保健食品的发展概况	1
(二) 保健食品的发展经历	3
(三) 我国保健食品发展历程	3
(四) 保健食品迅速发展的原因	5
(五) 我国保健食品迅速发展存在的问题	6
二、各个国家或地区对保健食品的定义	7
(一) 中国	7
(二) 中国台湾	8
(三) 日本	8
(四) 美国	9
(五) 欧盟	10
(六) 韩国	10
(七) 其他国家	12
三、保健食品的内涵	12
四、保健食品的分类	13
第二节 保健食品检测技术现状	15
一、常规项目	15
二、功效成分	15
三、违禁药物	16
(一) 保健食品中违禁药物添加特点	17
(二) 保健食品中违禁药物检测现状	18
参考文献	18
第二章 改善睡眠的功效成分及检测	20
第一节 概述	20
第二节 主要功效成分	21
一、褪黑素	21

二、酸枣仁	23
第三节 主要功效成分检测方法综述	25
一、提取和净化方法	25
二、免疫学方法	25
三、比色法	26
四、色谱检测方法	26
五、质谱检测方法	27
六、其他技术方法	28
第四节 主要功效成分检测方法实例——保健食品中褪黑素含量的 测定	28
参考文献	29

第三章 对化学性肝损伤有辅助保护功能的功效成分及检测

第一节 概述	33
一、化学性肝损伤分类	33
二、化学性肝损伤的饮食治疗	33
三、对化学性肝损伤有辅助保护功能的保健食品	34
第二节 主要功效成分	34
一、粗多糖	34
二、葛根素	35
三、腺苷	36
四、五味子素	37
五、甘草酸	38
六、总三萜	39
第三节 主要功效成分检测方法综述	40
一、粗多糖	40
二、葛根素	40
三、腺苷	41
四、五味子素	42
五、甘草酸	43
六、总三萜	43
第四节 主要功效成分检测方法实例	44
一、保健饮料中粗多糖含量的苯酚-硫酸法测定	44
二、保健食品中葛根素含量的层析-高效液相色谱法测定	44
三、保健食品中腺苷含量的测定	45
四、保健食品中原花青素的铁盐催化比色法测定	46

五、保健食品中五味子醇甲、五味子甲素和五味子乙素含量的测定	46
六、保健食品中甘草酸的测定	47
七、减肥茶中茶多酚含量的紫外分光光度法测定	48
八、灵芝孢子粉中总三萜含量的分光光度法测定	48
参考文献	49
第四章 增加骨密度的功效成分及检测	52
第一节 概述	52
一、骨质疏松的分类及其原因	52
二、骨质疏松的治疗及其预防	52
第二节 增加骨密度的膳食营养素及其生物功效成分	52
一、钙、磷	52
二、微量元素锌、镁、铜、锰、氟	54
三、钙调节剂维生素 D 和降钙素	56
四、多肽类	59
第三节 主要功效成分检测方法综述	59
一、容量法	59
二、电极法	60
三、比色法	60
四、化学发光法和荧光法	60
五、原子吸收法	61
六、电感耦合等离子体和电感耦合等离子体-质谱法	61
七、离子色谱法	62
八、液相色谱法	62
九、液相色谱-质谱联用法	63
第四节 主要功效成分检测方法实例	64
一、钙、镁等多种元素的微波消解-原子吸收法测定	64
二、保健食品中维生素 D ₃ 的检测方法	64
三、降钙素的测定	65
四、补骨脂的测定	65
五、保健食品中酪蛋白磷酸肽的测定	66
参考文献	67
第五章 提高缺氧耐受力的功效成分及检测	71
第一节 概述	71

第二节 主要功效成分	71
一、红景天	71
二、角鲨烯	72
三、大豆皂苷	74
四、三七皂苷	75
五、刺五加苷	76
六、淫羊藿苷	77
第三节 主要功效成分检测方法综述	78
一、红景天	78
二、角鲨烯	79
三、大豆苷元和大豆皂苷	79
四、三七皂苷	79
五、刺五加	79
六、淫羊藿	79
第四节 主要功效成分检测方法实例	80
一、红景天保健食品中功效成分红景天苷和酪醇的定性定量分析方法	80
二、角鲨烯软胶囊中角鲨烯含量的气相色谱法测定	83
三、葛根食品中葛根素、大豆苷、染料木苷、大豆素、染料木素含量的高效液相色谱法同时测定	83
四、舒肝降脂胶囊中大豆苷及大豆苷元含量的高效液相色谱法测定	84
五、三七安宫胶囊中人参皂苷和三七皂苷含量的高效液相色谱法同时测定	85
六、保健食品中刺五加苷的测定	87
七、益寿胶囊中淫羊藿总黄酮含量的紫外分光光度法测定	87
八、壮肾安神片中淫羊藿苷含量的高效液相色谱法测定	88
参考文献	89

第六章 对辐射危害有辅助保护功能的功效成分及检测

第一节 概述	93
一、辐射分类	93
二、辐射损伤机理	93
第二节 对辐射危害有辅助保护功能的物质	94
一、茶多酚	94
二、维生素 E	96
三、蜂胶	98
四、原花青素	99

第三节 主要功效成分检测方法综述	100
一、比色法	100
二、红外光谱法	102
三、流动注射法	103
四、薄层色谱法	103
五、毛细管电泳法	104
六、气相色谱法	104
七、高效液相色谱法	104
八、其他方法	106
第四节 主要功效成分检测方法实例	106
一、蜂胶中 12 种活性成分的超高效液相色谱法同时测定	106
二、保健食品中原花青素的测定	107
三、葡萄籽提取物中低聚原花青素 B ₁ 、B ₂ 、B ₃ 的测定	108
四、减肥茶中茶多酚含量的紫外分光光度法测定	108
五、茶叶中多酚固相萃取高效液相色谱法测定	109
参考文献	110
第七章 抗疲劳的功效成分及检测	114
第一节 概述	114
一、疲劳的分类	114
二、疲劳产生的原因及饮食营养	114
三、抗疲劳保健食品	115
第二节 主要功效成分	115
一、精氨酸	115
二、牛磺酸	116
三、10-羟基- α -癸烯酸	117
四、淫羊藿苷	117
五、总黄酮	118
六、左旋肉碱	119
七、总皂苷	119
第三节 主要功效成分检测方法综述	121
一、L-精氨酸	121
二、牛磺酸	121
三、10-羟基- α -癸烯酸	122
四、淫羊藿苷	123
五、总黄酮	123

六、左旋肉碱	124
七、总皂苷	124
第四节 主要功效成分检测方法实例	125
一、复方制剂胶囊中 L-精氨酸的高效液相色谱法测定	125
二、牛磺酸软胶囊中牛磺酸含量的柱前衍生化高效液相色谱法测定	126
三、保健食品中 10-羟基- α -癸烯酸的高效液相色谱法测定	127
四、壮肾安神片中淫羊藿苷含量的高效液相色谱法测定	127
五、蜂胶中总黄酮含量的测定	128
六、保健食品中左旋肉碱的反相高效液相色谱法测定	128
七、大豆皂苷含量的蒸发光散射检测器-高效液相色谱法测定	129
参考文献	130

第八章 辅助降血脂的功效成分及检测

第一节 概述	133
第二节 主要功效成分	133
一、可溶性膳食纤维- β -葡聚糖	133
二、卵磷脂	135
三、芝麻素	136
四、芦丁	137
五、二十二碳六烯酸和二十碳五烯酸	138
六、硫酸软骨素	140
第三节 主要功效成分检测方法综述	141
一、酶法	141
二、荧光法	141
三、分光光度法	142
四、薄层扫描法	142
五、离子色谱法	143
六、气相色谱法	143
七、气相色谱-质谱法	143
八、高效液相色谱法	143
九、高效液相色谱-质谱法	144
第四节 主要功效成分检测方法实例	144
一、燕麦中 β -葡聚糖的测定	144
二、保健食品卵磷脂胶囊中卵磷脂含量的高效液相色谱法测定	146
三、保健食品中芝麻素含量的高效液相色谱法测定	146
四、保健食品中芦丁的检测	147

五、鱼油制品中二十碳五烯酸和二十二碳六烯酸的检测	148
六、保健食品中硫酸软骨素的检测	148
参考文献	149
第九章 辅助降血糖的功效成分及检测	153
第一节 概述	153
第二节 主要功效成分	153
一、多糖类化合物	153
二、皂苷类化合物	155
第三节 主要功效成分检测方法综述	157
一、分光光度法	157
二、薄层色谱法	158
三、毛细管电泳法	158
四、气相色谱法	158
五、液相色谱法	159
六、质谱法	159
第四节 主要功效成分检测方法实例	159
一、银杏叶片中 4 种萜类内酯含量的高效液相色谱-蒸发光散射检测 器法测定	159
二、西洋参各部位皂苷成分的高效液相色谱法测定	160
三、保健食品中总黄酮含量的分光光度法测定	160
四、知母中总皂苷含量的分光光度法测定	162
五、食用菌中粗多糖含量的分光光度计法测定	162
六、蜂蜜和保健食品多糖水解产物中单糖组成的高效阴离子色谱法分 离测定	163
参考文献	164
第十章 抗氧化的功效成分及检测	168
第一节 概述	168
第二节 主要功效成分	168
一、酶类抗氧化剂	168
(一) 超氧化物歧化酶	168
(二) 过氧化氢酶	170
(三) 谷胱甘肽过氧化物酶	170
二、黄酮类化合物	171

三、类胡萝卜素	173
(一) 番茄红素	173
(二) 虾青素	174
(三) 叶黄素	175
四、维生素类	175
(一) 维生素 E	175
(二) 维生素 C	176
(三) 维生素 A	177
第三节 主要功效成分检测方法综述	177
一、分光光度法	177
二、荧光法	179
三、化学发光法	180
四、免疫学方法	180
五、薄层色谱法	180
六、高效液相色谱法	181
七、气相色谱法	182
八、毛细管电泳法	182
九、超临界流体色谱法	183
十、质谱法	183
十一、电化学方法	183
十二、滴定法	184
十三、拉曼散射光谱法	184
第四节 主要功效成分检测方法实例	185
一、保健食品中超氧化物歧化酶(SOD)活性的修改的 Marklund 方法测定	185
二、保健食品中过氧化氢酶(CAT)活性的测定	186
三、保健食品中芦丁、杨梅酮、槲皮素、苡菲醇、芹菜素、松属素、苛因、高良姜素含量的测定	187
四、保健食品中原花青素含量的测定	188
五、保健食品中番茄红素的测定	189
六、保健食品中角黄素、虾青素的测定	190
七、保健食品中叶黄素的测定	193
八、保健食品中维生素 A 和维生素 E 的测定	193
九、保健食品中维生素 C 的测定	195
参考文献	196

第十一章 辅助改善记忆的功效成分及检测

第一节 概述