



食品安全与健康系列

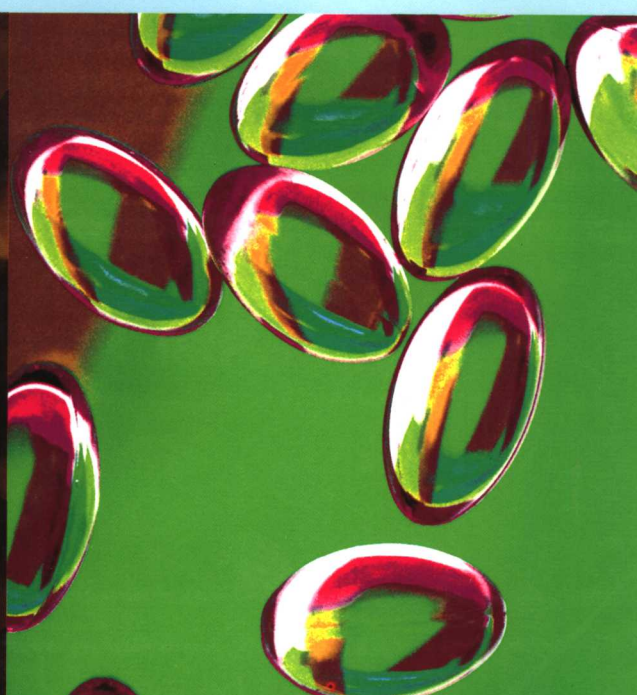
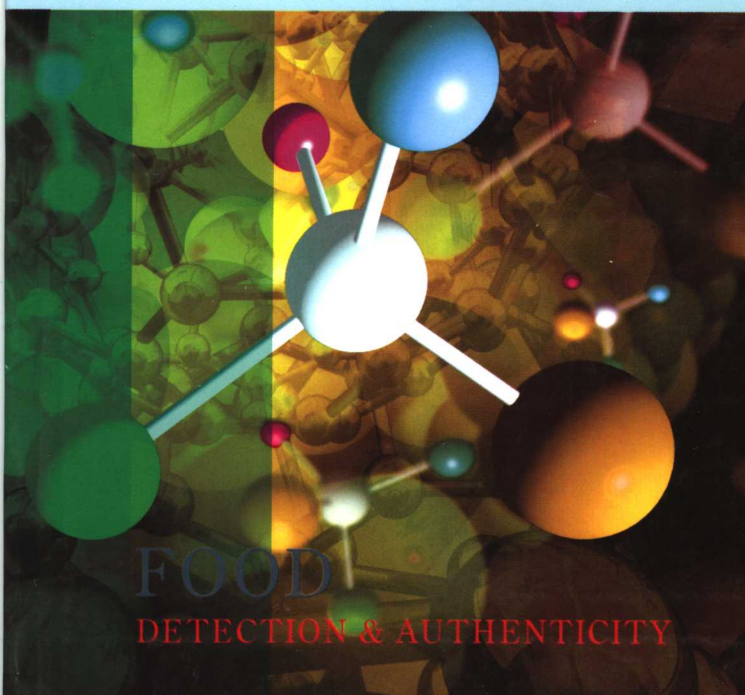
SHIPIN ANQUAN YU JIANKANG XILIE

现代食品分子检测鉴别技术

Advanced Molecular

陈颖 葛毅强 主编

Technology in Food Detection and Authenticity



 中国轻工业出版社




食品安全与健康系列

现代食品分子检测鉴别技术

主 编 陈 颖 葛毅强

副主编 郑文杰 杨瑞金 王 硕 陈兆波

 中国轻工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

现代食品分子检测鉴别技术/陈颖,葛毅强主编. —北京:中国轻工业出版社,2008.1
(食品安全与健康系列)
ISBN 978-7-5019-6138-2

I. 现… II. ①陈…②葛… III. 食品检验 IV. TS207.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第143379号

责任编辑:姚怀芝 责任终审:唐是雯 封面设计:迪彩传媒
版式设计:王超男 责任校对:燕杰 责任监印:胡兵 张可

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:河北省高碑店市鑫昊印刷有限责任公司

经销:各地新华书店

版次:2008年1月第1版第1次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:23.5

字数:531千字

书号:ISBN 978-7-5019-6138-2/TS·3583

定价:46.00元

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

发行电话:010-85119845 65128898 传真:85113293

网址:<http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社读者服务部联系调换

60246K1X101ZBW

《现代食品分子检测鉴别技术》编委会

主任委员：王大宁 王 喆

副主任委员：秦贞奎 唐英章

委 员：徐宝梁 储晓刚 陈 颖 葛毅强

李淑娟 陈兆波 郑文杰 杨瑞金

王 硕 张振华

主 编：陈 颖 葛毅强

副主编：郑文杰 杨瑞金 王 硕 陈兆波

编 委：（按姓氏拼音排序）

陈 芳 戴炳业 董 文 董益阳

高宏伟 何 佳 贺 艳 黄文胜

霍江莲 李建忠 李 军 李淑娟

刘 焯 马广鹏 宓捷波 齐小花

沈夏艳 孙艳丽 王建华 王 晶

汪政富 魏亚东 乌日罕 吴继红

吴亚君 熊明民 于 静 袁 飞

张宏伟 张振华 赵贵明 赵金毅

赵 宏 赵卫东 邹明强

主 审：胡小松

内 容 提 要

现代食品分子检测鉴别技术是目前食品安全领域的关注热点,也是新时期保障食品安全的战略制高点之一。近年来,随着科学技术的进步,新材料、新技术的不断涌现,为食品真伪检测鉴别体系的完善提供了强有力的保障,同时也对食品的检测鉴别工作提出了更高的要求。20世纪后半叶现代生物科学尤其是分子生物学取得了一系列突破性成就,随着生物新技术的层出不穷,食品检测鉴别技术的发展也突飞猛进,尤其是分子生物学技术的应用,更为打击伪劣造假食品开辟了新途径。但目前市场上食品鉴别的著作大多是介绍通过肉眼观察、常规检测等经验型或常识型知识,而关于现代快速、准确、便捷的鉴别技术的资料大多零散地或以个论的形式出现在相关领域的书刊中,缺乏专门系统论述的专著。

本书系统介绍了10余种鉴别食品真伪、掺假的现代分子检测技术,特别选取了DNA分子标记技术等近年来分子生物学中产生的先进有效的技术方法,深入浅出地阐述了各自的基本概念、工作原理、操作步骤、注意事项等,并结合应用范围和实际范例,达到理论与实际相结合。全书分上、下两篇,上篇是以基因表达的结果(表现型)为基础的分子检测鉴别技术,包括色谱技术、光谱技术、电泳技术、人工神经网络技术、蛋白质芯片-飞行质谱(SELDI)技术、微流控技术等;下篇是以DNA水平为基础的分子检测鉴别技术,包括PCR技术、RFLP技术、RAPD技术、AFLP技术、SSR和ISSR技术、多位点小卫星DNA指纹技术和微卫星标记技术、基因芯片技术以及SNP技术等。

序 一

食品安全关系到广大人民群众的身体健康和生命安全,关系到国民经济健康发展和社会稳定,关系到政府和国家的形象。随着国民经济和社会的持续较高速发展以及人民生活水平的显著提高,对食品安全问题提出了越来越高的要求。打击制售假冒伪劣食品等违法行为是其中的重点和热点。而快速、可靠的食品检测鉴别技术的完善,是食品打假这个关乎亿万民众生命安全和健康的重大问题的治本之策。

工欲善其事,必先利其器。该书恰好从当前急需和新兴发展的食品检测鉴别技术出发,突出了当前该领域的新理论、新技术和新发展,内容丰富,具有很高的学术水平和实用价值。该书的显著特点在于:在介绍各种方法基本理论知识的同时,更多地紧密结合了日常的检测和鉴别工作,列举了大量翔实的范例,对实际工作有较好的指导性,是涉及食品真伪鉴别的不可多得的参考书籍。尤其对从事食品安全相关领域的科研人员、检验人员、管理人员及大专院校的师生有着较高的参考价值,对推进打假扶优、原产地保护和食品溯源等食品安全工作,以及保护和谐市场经济秩序和进出口贸易健康发展具有积极的推动作用。

衷心希望这本书的出版,能够进一步推动我国食品鉴伪、检测等相关食品安全工作,使书中介绍的现代检测鉴别新技术在促进我国食品出口贸易和保护消费者利益方面发挥积极作用,为我国食品安全工作提供强有力的科技后盾。

中国工程院院士 方智远

序 二

食品安全问题是近年来国际社会广泛关注的热点问题。除食品中有毒有害物质外,食品中以次充好、以低档充高档的掺假、制假行为越来越受到人们的重视和关注。

《现代食品分子检测鉴别技术》一书从应用角度出发,全面论述了现代化学分析方法和分子生物学分析方法在食品安全真伪鉴别检测中的应用,从理论到实际例证,内容丰富,实用性强,具有较高的学术水平和实用价值。对从事食品安全及其相关的科研、检测人员及大专院校的师生有着较高的参考价值。

该书编者多为分子生物学博士和食品科学博士,有丰富的科研和实际工作经验,主编并参加过多本著作的编写,发表过多篇 SCI 和核心期刊文章,具有较高的写作水平。

总的来说,这本书具有很好的开拓性和实践性,有着较高的出版价值。特此推荐。

中国工程院院士

卢良恕

前 言

在全球经济一体化的国际背景下,我国已进入全面建设小康社会和构建社会主义和谐社会的全面发展阶段。随着我国国民经济的快速、健康发展和人民生活水平的不断提高,食品工业已成为我国国民经济中的战略性、全局性支柱产业;成为增长最快、最具发展活力和潜力的新的增长点;成为满足人民群众不断增长的对安全、营养、方便食品新需求的“朝阳产业”;成为引领农业发展,促进农业增效和农民增收,具有明显后发优势的新兴产业。

但是,从总体来看,我国食品工业仍存在不少问题,特别是食品安全与质量标准不完善等突出问题仍然没有得到很好的解决。其中食品生产、经营中掺假使假等不法行为,更使食品安全问题雪上加霜。这些违法行为不仅直接损害了消费者的经济利益,而且极有可能因为某些过敏原或有害成分的引入危害消费者健康,也可能因为不尊重不同宗教不同民族,甚至不同生活习惯对食物来源的禁忌而侵犯消费者权益,同时也侵犯了商标持有企业的合法权益,最终不仅破坏我国市场经济秩序,导致严重的社会负效应,扰乱社会诚信体系,而且影响我国在国际市场的形象,损害我国的进出口贸易利益。因此,食品制假贩假已经成为社会痼疾,食品打假已成为一个关乎亿万民众生命安全和健康的重大问题。随着国民经济和社会的持续较高速度的发展以及人民生活水平的提高,对食品安全问题提出了越来越高的要求。而快速、可靠的食品检测鉴别技术的完善,是食品打假的治本之源,其根本出路在于依靠科技的“火眼金睛”。

近年来,随着科学技术的进步,新材料、新技术的不断涌现,为食品真伪检测鉴别体系的完善提供了强有力的保障,同时也对食品的检测鉴别工作提出了更高的要求。工欲善其事,必先利其器。本书按照“前沿与实用同举,理论与技术并重”的原则,内容上突出了在快速、准确检测鉴别鱼目混珠、掺假制假现象方面的新理论、新技术和新发展,并结合了许多应用范例,希望为建设快速准确的食品及原料检测鉴别平台和建立相应的检测及标准体系尽微薄之力。这将是我国相关法律法规及标准得以执行和实施的关键保障,将为从事打假扶优、原产地保护和食品溯源等食品安全以及从事保护和谐的市场经济秩序和进出口贸易健康发展等方面的教学、科研工作者和监督、检验执法人员提供参考。

本书是“十一五”国家科技支撑计划“食品加工关键技术与产业化开发”重大项目“食品快速检测与质量安全控制技术及设备开发研究”课题(2006BAD05A06)、“苹果果胶系列产品与优质苹果汁开发及产业化示范”课题(2006BAD05AB)和“功能性食品的研制和开发”重点项目“功能性食品有效成分检测和鉴别技术的研究”课题(2006BAD27B02)的成果之一。全书分上、下两篇共13章,中国检验检疫科学研究院陈颖和中国农村技术开发中心葛毅强研究员为主编,天津出入境检验检疫局郑文杰、江南大学杨瑞金、天津科技大学王硕教授和中国农村技术开发中心陈兆波为副主编,中国农业大学胡小松教授审稿。具体编写人员均附在各章节后。方智远院士和卢良恕院士为本书作序,在此表示衷心的感谢。

由于本书内容涉及到很多学科和新兴领域,加上编者水平和经验所限,书中难免有疏忽和遗漏的地方,敬请同行专家和广大读者批评指正,提出宝贵意见和建议。

编 者

二〇〇七年五月于北京

目 录

导论	(1)
----------	-----

上篇 遗传表现型检测鉴别篇

第一章 色谱技术在食品检测鉴别中的新进展	(11)
第一节 引言	(11)
第二节 GC 和 GC - MS 在食品检测鉴别中的应用	(12)
第三节 HPLC 和 HPLC - MS 在食品检测鉴别中的应用	(24)
第四节 超临界色谱技术在食品检测鉴别中的应用	(35)
参考文献	(45)
第二章 光谱技术在食品检测鉴别中的新进展	(48)
第一节 引言	(48)
第二节 红外(IR)光谱技术在食品检测鉴别中的应用	(49)
第三节 近红外(NIR)光谱技术在食品检测鉴别中的应用	(61)
第四节 核磁共振(NMR)技术在食品检测鉴别中的应用	(73)
参考文献	(83)
第三章 电泳技术在食品检测鉴别中的应用	(86)
第一节 引言	(86)
第二节 同工酶电泳技术在食品检测鉴别中的应用	(87)
第三节 毛细管电泳(CE)在食品检测鉴别中的应用	(92)
第四节 蛋白质印迹技术在食品检测鉴别中的应用	(97)
参考文献	(109)
第四章 人工神经网络技术及其在食品原产地保护和质量控制中的应用	(111)
第一节 引言	(111)
第二节 基本理论	(112)
第三节 操作步骤及要点	(119)
第四节 在食品原产地保护和质量控制中的应用	(124)
参考文献	(144)
第五章 蛋白芯片 - 飞行质谱技术及其在食品质量控制中的应用	(145)
第一节 引言	(145)
第二节 基本理论	(146)
第三节 操作步骤及要点	(147)
第四节 在食品质量控制中的应用展望	(149)
第五节 范例	(151)

参考文献	(153)
第六章 微流控技术在食品检测鉴别中的应用及制备	(155)
第一节 引言	(155)
第二节 基本理论	(156)
第三节 在食品检测鉴别中的应用	(159)
第四节 主要挑战和机遇	(162)
参考文献	(165)

下篇 DNA 分子水平检测鉴别篇

第七章 PCR 技术及其在食品快速检测鉴别中的应用	(169)
第一节 引言	(169)
第二节 基本理论	(170)
第三节 操作步骤及要点	(173)
第四节 在食品快速检测中的应用	(178)
第五节 范例	(180)
参考文献	(194)
第八章 RFLP 技术及其在食品多态性检测中的应用	(196)
第一节 引言	(196)
第二节 基本理论	(196)
第三节 操作步骤及要点	(200)
第四节 在食品多态性检测中的应用	(205)
第五节 范例	(208)
参考文献	(218)
第九章 RAPD 技术及其在食品种类鉴别中的应用	(221)
第一节 引言	(221)
第二节 技术原理	(221)
第三节 操作方法	(223)
第四节 在食品种类鉴别中的应用	(227)
第五节 范例	(230)
参考文献	(237)
第十章 AFLP 技术及其在食品检测鉴别中的应用	(240)
第一节 引言	(240)
第二节 基本理论	(244)
第三节 操作步骤及要点	(247)
第四节 在食品检测鉴别中的应用	(249)
第五节 范例	(252)
参考文献	(260)

第十一章 SSR 和 ISSR 技术及其在食品溯源中的应用	(263)
第一节 引言	(263)
第二节 基本理论	(264)
第三节 操作步骤及要点	(265)
第四节 在食品溯源中的应用	(269)
第五节 范例	(272)
参考文献	(293)
第十二章 基因芯片技术及其在食品快速鉴别中的应用	(296)
第一节 引言	(296)
第二节 基本理论	(297)
第三节 操作步骤及要点	(298)
第四节 在食品快速检测鉴别中的应用	(307)
参考文献	(320)
第十三章 SNP 技术及其在食品真伪鉴别中的应用	(323)
第一节 引言	(323)
第二节 基本理论	(323)
第三节 操作步骤及要点	(327)
第四节 在食品鉴伪检测中的应用	(334)
第五节 范例	(336)
参考文献	(356)

导 论

现代食品分子检测鉴别技术是目前食品安全领域的关注热点,也是新时期食品安全的战略制高点之一。近年来,随着科学技术的进步,新材料、新技术的不断涌现,为食品真伪检测体系鉴别的完善提供了强有力的保障,同时也对食品的检测鉴别工作提出了更高的要求。

一、新时期食品工业在国民经济和社会发展中的地位与作用

在全球经济一体化快速发展的国际背景下,我国经济社会进入新的发展时期,工业化、城市化、信息化和市场化进程明显加快;经济结构和农业产业重心的战略转变态势日益凸显;随着工业在国民经济中所占比重的上升,我国逐渐从农业经济社会向工业经济社会过渡,进入了“工业反哺农业,城市带动农村”和“城乡一体化协调发展”的新阶段。党的十六大明确提出了“构建和谐社会,全面建设小康”新的奋斗目标,解决好“三农”问题和提高城乡居民生活水平与质量将是今后工作的重中之重。

食品工业是涵盖第一、二、三产业的全局性和战略性产业,是关系国计民生及关联农业、流通等领域的生命工业,也是一个国家、一个民族经济发展水平和人民生活质量的重要标志,在我国国民经济和社会发展中占有举足轻重的地位,具有广阔的发展前景。在新的发展时期,以市场为导向,大力加快食品工业的发展,全面提高人民的生活质量和水平,是实现人民生活向更加富裕和更加丰富多彩的全面小康生活过渡的首要任务;同时,对协调产业发展,调整产业结构,提高农产品加工转化能力和附加值,实现农业增效、农民增收、农村稳定,扩大内需,提高农业生产的组织化、专业化、市场化程度,进而提高全球经济一体化形势下我国农业的国际竞争力,具有重要的战略意义。而且,解决三农问题,最现实、有效、便捷的路子就是发展食品工业。发展食品工业对打造循环经济、繁荣城乡市场和缩小城乡差距、优化资源配置、带动小城镇建设、扩大外贸出口、增加劳动就业机会等都具有十分重要的作用,对促进农村经济与社会的可持续发展,并从根本上解决“三农”问题,均具有十分重要的现实意义和深远的影响。

改革开放以来,特别是近20年来,随着我国农业的发展和工业化、城市化进程的加快,以大量转化农产品为基本特征的食品工业以13%的年均增长得到了迅猛发展,开始进入高速发展的新时期,成为同期国民经济中增长最快的产业之一,已经逐渐发展成为集农业、制造业、现代流通服务业于一体的国民经济中增长最快、最具活力的支柱产业,成为我国农村经济和国民经济中极具潜力的新的增长点。特别是进入新世纪的5年来,我国食品工业从容应对加入世界贸易组织后的新变化,继续保持强劲的发展势头,呈现出加快发展的势头,年均增长率接近20%,产品销售收入年增长率为17%,利税总额增长率为17%。2005年全国规模以上企业食品工业总产值20344.83亿元,利税3365.26亿元,利润1234.68亿元,出口创汇243.8亿美元,递增28.84%,实现进出口贸易顺差约40亿美元,食品工业增加值接近1万亿,约占国民经济GDP的6%,食品工业与农业总产值之比约为0.55:1。预计未来5~10年我国食品工业的年均增长速度将仍然保持在15%以上,2010年食品工业总产值

将突破4万亿。食品工业的发展对满足城乡居民的需求、推动相关产业发展、扩大就业和带动农民增收等均发挥着重要作用,也是社会进步的重要标志。

随着我国国民经济持续高速增长和人民生活水平的普遍快速提高,特别是随着我国工业化、城市化、现代化和社会主义新农村建设步伐的加快,将为我国食品工业创造巨大的发展空间和良好的发展环境。今后一个时期,紧紧抓住我国食品工业已进入全面扩张和高速发展的有利时机,大力支持食品加工技术与产业发展,通过整体推动产业技术进步和增强企业自主开发能力,全面提升我国食品工业的整体发展水平,已成为“引领农业生产健康发展,带动农民收入稳步增长,促进农业综合生产能力持续提高”的关键环节,成为全面建设小康社会、构建社会主义和谐社会必须常抓不懈的国家战略任务和历史使命,将使我国加快实现从传统农业到现代农业、从农业大国到农业强国、从工业依附到工业主导、从总体小康到全面小康和从散落农村到集聚城镇的转变,这是我国实现农业的“两个根本转变”和“构建与发展和谐社会”的一项重要举措,是事关我国农业全局和实现可持续发展的战略重点。

二、食品安全在我国的重要性

食品安全关乎生命与健康,是保护人类健康和提高人类生活质量的基础。目前,食品安全已成为全球性的重大战略性问题,并越来越受到世界各国政府和消费者的高度重视。随着我国经济和社会的持续较高速发展以及人民生活水平的提高,对食品安全问题提出了越来越高的要求。与此同时,食品安全问题已经成为影响我国农业和食品产业国际竞争力的关键因素。食品安全性问题已由学术观点问题,发展到知识产权、环境问题、经济问题甚至政治问题和社会问题。因此,食品安全不仅涉及到消费者的健康,而且关系到一个国家经济的正常发展,关系到社会的稳定和政府的威望。

目前国际贸易中食品安全呈现的特点是:限制措施多种多样,检测项目越来越多。如日本从2001年年底开始,对从中国进口的蔬菜提出种种限制措施,先后增加了毒死蜱、氯氰菊酯等11种农药残留和重金属的检测项目;2002年4月又将检测项目增加到43项;2006年5月日本开始实施食品中农业化学品(农药、兽药及饲料添加剂等)残留“肯定列表制度”,并执行新的残留限量标准,对食品中农业化学品残留限量的要求更加全面、系统和严格,如将鳗鱼及其制品的药物残余检测增加到112项,猪肉残留限量标准由45项增加到428项,鸡肉残留限量标准由36项增加到380项,牛肉残留限量标准由60项增加到455项,大米由129项增加到579项,茶叶由89项增加到276项,大葱更是由77项激增至339项。与此同时,检测低限随着检测手段的发展日益严格,如动物产品中氯霉素残留量检验方法,就经历了气相色谱、液相色谱和气-质联用仪的使用,到目前要求的液相色谱/质谱/质谱联用检测技术,检测低限也从早期的 $5\mu\text{g}/\text{kg}$,到现在要求的 $0.3\mu\text{g}/\text{kg}$ 。

进入21世纪,一方面饮食水平与健康水平普遍提高,反映了食品安全状况有了较大的改变;另一方面,人类食物链环节增多或食物结构复杂化,增添了新的饮食风险和不确定因素。食品工业所利用的各类添加剂日新月异,农药、兽药、化肥在农业生产中的重要性日益上升;“三废”对环境及食品的污染机会不断增加;转基因等新资源食品不断涌现;农产品和加工食品中化学污染和物理污染的问题越来越突出;全球人畜共患疾病的患病率急剧上升,新的食源性疾病不断出现。随着我国人民生活水平的提高,人们的观念已经从如何吃得饱转变到如何吃得好,吃得安全。近年来食品安全卫生日益成为社会、政府关注的焦点之一。

食品安全已越来越引起广大消费者的密切关注和担忧。食品安全问题不仅涉及广大消费者的健康,还涉及到相关企业的经济效益和市场空间,关系到整个食品行业的发展。随着经济全球化、贸易自由化和食品国际贸易的迅速发展,食品安全问题受到全球广泛关注。疯牛病、二噁英、口蹄疫、禽流感等事件所致的食品中毒事件,不但给有关国家的相关产业造成了灾难性的打击,而且使公众对政府的信任度急剧下降。由此可见,食品安全的重要性越来越凸显。

党中央、国务院高度重视食品安全。近几年一直把打击制售假冒伪劣食品等违法犯罪活动作为整顿和规范市场经济秩序的重点,采取了一系列措施加强食品安全工作,我国的食品安全形势总体趋于好转。但是必须清醒地认识到,我国的食品安全问题依然严峻,与人民群众日益增长的食品安全需求和落实科学发展观、构建和谐社会的总体要求还存在较大差距。

现阶段,我国的食品安全问题是经济社会特定发展背景下产生的,是发展中的问题,有着深刻的社会经济原因。

(1) 食品行业总体生产力水平低下。食品行业从种植养殖到加工流通各环节,普遍存在多、小、散、乱、差的问题,农产品和食品行业总体生产力水平低下是现阶段困扰我国食品安全的根本原因。一是我国农业生产集约化程度低;二是加工企业规模化程度不高;三是流通环节复杂。食品生产主要分布在城郊及农村,而消费市场集中在城市,流通渠道多、流通规模小、流通路线长短不一、流通主体复杂、流通市场类型多样,产品质量难以控制。

(2) 食品安全监管能力和保障能力不足。一是食品安全监管体制和机制仍需进一步完善。监管执法部门职能交叉和多头执法现象依然存在,还有监管和执法空白。地方政府职责不明,不能有效统一领导、协调当地食品安全监管和整治工作。二是缺乏完善的法律法规保障体系。法律法规体系不完善,可操作性差,相关的法规与监管存在相互交叉的问题,各种规章制度制定的各主体之间也未能协调一致;现有法律法规的系统性和协调性较差。现有技术规范的法律效力不够,法律的执行过程缺乏规范化和持续性。三是我国缺乏统一的安全标准体系。标准的制定缺乏科学依据,各部门制定标准的基本指导思想和立标原则不统一,标准结构层次不清,而且配套性差,标准执行的资源配置不合理,难以满足食品安全全程监控的需要,对食品贸易保护能力不足。四是食品安全信息不畅导致监管滞后。我国目前没有完善快捷的食品安全信息采集网络,缺乏对食品安全事件的预警能力。现有信息资源不足,信息不够全面系统,信息资源不能够完全共享,信息采集内容不能满足食品安全全程监管的需求,缺乏对信息的权威性分析。五是检验监测体系不健全。我国目前的食品安全检测体系不健全,检验监测的环节、对象和地域范围有限;检测机构重复,浪费资源,食品安全监测没有形成制度化。六是食品安全信用环境建设薄弱。食品安全信用意识缺失,食品安全信用运行机制缺乏,食品安全信用信息征集、评价、披露等制度尚未形成,全社会食品安全信用环境和信用文化亟待加强。

(3) 食品消费水平总体偏低、消费安全意识薄弱、安全常识缺乏。由于经济发展不平衡,地区差异、城乡差异较大,在一些相对欠发达地区特别是广大农村地区,食品消费水平普遍偏低,客观上使假冒伪劣食品有一定的销售空间,增加了监管难度。我国的多数消费者刚刚解决温饱问题,还有不少消费者尚处在温饱的边缘,食品短缺时代的消费意识仍然在左右着许多人的消费观念。政府相关部门食品安全知识宣传教育、普及工作不到位,造成多数消

费者食品安全意识淡薄,辨伪能力差,缺乏维权意识,特别是农民等低收入群体往往成为以低价为诱饵的假冒伪劣食品的受害者。

(4) 部分生产经营者法治意识淡薄,社会公德缺失。很多食品安全事件是由于部分食品生产经营者为牟取暴利,无视法律、法规,在食品生产、经营中掺杂使假,不顾消费者的安危,很多食品安全重大事件都是因为在食品生产、经营中掺杂使假引起的。例如,利用工业用化学品生产加工有毒有害食品,矿物油抛光粮食,用硫磺、双氧水、福尔马林等化学原料加工水发食品,超标使用食品添加剂等,形成一条在食品领域流行的“毒流”。

(5) 地方保护和执法不力依然存在。从一些制售伪劣食品的案件来看,违法犯罪者之所以有生存的空间,在一定程度上与地方保护主义有关。个别地方政府缺乏大局意识,以发展经济、扩大就业、维护稳定为由,维护当地利益,采取各种手段阻碍监管执法,充当不法企业和不法分子的“保护伞”。基层执法队伍建设教育培训工作缺乏,存在执法人员素质低、法制观念淡薄现象,监管职责不到位,有法不依、执法不严、违法不究的现象时有发生。还有单纯依靠罚款,以罚代管,放纵违法行为。

(6) 食品安全科技研究薄弱,无法为监管提供有力的技术保障。由于以往科研力量部署、经费投入等偏重食物数量增长,忽视了食品质量安全的科技研究,没有建立食品安全科技自主创新体系,导致食品安全科技研究薄弱,无法为监管提供有力的技术保障。风险评估的基础研究和技术应用缺乏,没有建立符合我国国情的食品安全风险评估体系和平台。食品溯源技术、全程污染物检测技术、食源性危害的关键检测技术仍然比较落后,离速测化、系列化、精确化和标准化的要求还有相当大的距离。安全食品过程控制技术研究不够,安全高效的新型农药、化肥、兽药、饲料、食品添加剂、食品加工和保鲜技术的研发能力较弱。经济全球化和新技术应用给食品安全带来新的隐患,尚缺乏科学的安全性评价,对有可能出现的食品安全问题缺乏科学预警。食品安全科研机构能力建设薄弱,缺乏具有国际先进水平的国家级食品安全科研机构。

三、快速检测鉴别技术的必要性和迫切性

食品安全检测技术是开展国家食品安全监测、有效实施风险分析、执行食品安全标准、加强食品安全管理和进行市场监管的重要手段,是维护食品安全国际贸易利益、保障人民生命健康的基本工具,体现了一个国家食品安全的控制水平。随着国民经济和社会的持续较高速度发展以及人民生活水平的提高,对食品安全问题提出了越来越高的要求。但一些不法食品生产经营者,为了牟取暴利,以次充好,以假乱真,对食品进行掺假、掺杂、伪造,置群众的健康和生命于不顾,制售假冒伪劣食品,盗用商标,假冒名牌,标注混乱,浑水摸鱼,大发不义之财。近年来,多起食品制假贩假大案相继浮出水面,假货行销范围之广、影响面之大、后果之恶劣令人震惊;假冒伪劣食品涉及品种之多,形式之多,令人触目惊心!包括采取精制包装或夸大的标签说明与内装食品的种类、品质、营养成分名不副实的假冒做法,如假燕窝、假鱼翅、假乳粉、假鸡精、假鸡蛋、假辣椒粉等;在流质食品中掺入一定数量的外观类似的物质取代原食品成分的掺兑做法,如假红酒、香油掺米汤等;在固体食品中掺入一定数量外观类似的非同种物质,或虽种类相同但掺入食品质量低劣的物质的混入做法,如牛肉中混入马肉、藕粉中混入薯粉、糯米粉中混入大米粉等。

《中华人民共和国食品卫生法》第九条规定:“禁止生产经营掺假、掺杂、伪造、影响营

养、卫生的食品”。《产品质量法》第五十条规定：“在产品中掺杂、掺假，以假充真，以次充好，或者以不合格产品冒充合格产品的，责令停止生产、销售，……构成犯罪的，依法追究刑事责任。”国家近日发布 GB 7718—2004《预包装食品标准通则》和 GB 13432—2004《预包装特殊膳食用食品标签通则》以及《食品标签国家标准实施指南》，使我国食品标签管理全面纳入法制化轨道，其最大特点是强化食品标签的真实性，不允许利用产品名称混淆食品的真实属性欺骗消费者。

从国际发展态势来看，食品安全和打假的内涵已从狭隘的食品卫生方面向食品卫生、食品质量、食品营养等“质”和“量”全方面发展。欧美等国非常重视食品的防伪监测工作，而且相关的法规、标准体系往往更为严格。欧盟食品和饲料法中的一个重要内容是保护消费者利益，预防食品掺假行为，同时保护消费者的知情权。欧盟理事会近日批准了委员会关于修订食品标签法规的有关建议，新法规要求食品在标签上明确标明所有食品成分及含量，使消费者了解食品的所有成分。与这些法律法规相配套的是完善的检测体系和强大的技术储备。英国的中心科学研究室(CSL)正在进行范围很广的食品动植物真伪鉴定研究，包括大米、花生、禽畜肉类、鱼虾类等，其中鱼肉包括鳕鱼、鲑鱼等几十个品种。英国 RSSL 公司近日宣布，在利用 DNA 技术鉴别肉制品加工过程中的鱼类品种方面取得了重大突破，不仅可以准确确定鱼片、沙丁鱼罐头或鱼酱里面所含有的鱼类品种，甚至在某些时候可以确定鱼是在世界上哪个地方捕捞的。对于鱼子酱中含有濒危品种的鱼子，该方法可以从个体品种中追溯鱼子酱来源，查出偷渔行为和非法贸易等等。

近年来，我国政府、各地区、各部门开展了多次针对假冒伪劣食品的专项整治打击活动，在一些法规和许多标准中做出了相关规定，并开始实行食品溯源制度。由于食品领域种类繁多，而且随着食品生产加工技术的发展和流通渠道的国际化，食品涉及的种类和成分只会更加复杂。随着科学技术的进步，新材料、新技术的不断涌现，为食品真伪鉴别检测体系的完善提供了强有力的保障，同时也对食品的检测鉴别工作提出了更高的要求。快速、可靠的食品真伪检测鉴别技术及其标准体系的完善，是食品打假的治本之策，其根本出路在于依靠科技的“火眼金睛”。

工欲善其事，必先利其器。如何应用快速、准确的现代检测技术的新理论、新技术和新发展来鉴别鱼目混珠、掺假制假现象，建设快速准确的食品及原料检测鉴别平台和建立相应的检测及标准体系，为我国食品安全工作提供强有力的科技后盾，具有重要而深远的意义。同时，这将是我国相关法律法规及标准得以执行和实施的关键保障，将为打假扶优、原产地保护和食品安全以及保护和谐的市场经济秩序和进出口贸易健康发展等方面的发挥强有力的支撑作用。

四、现代分子检测鉴别技术的进展

自食品以商品形式进入流通以来，便出现了食品掺伪造假现象，这是全世界食品生产和消费者都十分关心的重大问题。近些年，随着我国市场食品品种的丰富，加工手段的多样化，食品添加剂的广泛使用，食品品质鉴定和质量安全等问题也逐渐凸现。如何快速鉴别食品真、伪、优、劣和品质成为食品市场管理的重点，但同时也成为重要难点。这主要是由于食品中所含化学成分易受产地、气候和采收时间等因素的影响，食品化学成分非常复杂，大多数食品经过了破碎、搅拌、高温、高压和化学以及生物反应等多种多样的加工过程，并且用于

掺杂到食品中的物质又多是与其组成比较接近、或某些性状比较接近的物质,通常难以用一般化学方法直接鉴别物质真伪;尤其是现在的食品掺伪水平和手段越来越高明,使许多检测鉴别掺伪的传统方法已无法测定。可以说,有多少检测方法,就会有多少掺伪手段,但这又促使检测检验工作者使用更先进的仪器和方法来研究当前认为未掺假的成分。可谓“魔高一尺,道高一丈”。

随着科学技术的进步和全球化进程的加剧,我国食品安全检测鉴别技术取得迅速发展,从简单的形态鉴别、目视比色发展到原子吸收、气相色谱、液相色谱、荧光分光光度计、紫外分光光度计、质谱、红外、毛细管电泳仪等现代分析技术;从一般定性分析发展到能对多种物质的定性、定量分析,乃至对未知物的鉴别;从一般成分分析到对杂质的分析。特别是分子生物学和生物技术的飞速发展以及边缘学科新技术的不断发展,使得现代分子检测鉴别技术的发展可谓日新月异,检测技术日益趋向于高技术化、系列化、速测化、便携化。而且人们对食物安全问题更加关注,建立一些快速、准确的食品检测方法已成为当务之急,一些传统的检验方法已越来越不能满足日益发展的社会需求,分子技术和生物传感器等现代检测技术和手段已越来越多地应用于食品安全检验中。

近年来,指纹图谱技术已成为国际公认的控制中药、天然药物或食品质量的最有效的手段,是指样品经适当处理后,采用一定的分析手段如光谱或色谱,得到能够标示该样品特性的色谱或光谱的谱图或图像。目前,指纹图谱技术已涉及众多方法,包括薄层扫描(TLCS)、高效液相色谱法(HPLC)、气相色谱法(GC)和高效毛细管电泳法(HPCE)等色谱法以及紫外光谱法(UV)、红外光谱法(IR)、质谱法(MS)、核磁共振法(NMR)和X-射线衍射法等光谱法。根据所用方法的不同,可将指纹图谱分为三类:色谱指纹图谱、光谱指纹图谱和DNA指纹图谱。色谱指纹图谱技术是获得指纹图谱的常用方法。其中,薄层色谱(TLC)法具有操作简单,展开剂组成灵活多样,色谱后衍生方便,可以提供色彩斑斓的彩色图像,直观易辨的特点;高效液相色谱法是应用较多的方法,60%~70%的有机物均可应用,对于挥发性低、热稳定性差、相对分子质量大的高分子化合物以及离子型化合物尤为有利;高效液相色谱和质谱联用,能够将未知成分的各峰进行归属;气相色谱法具有分离效能高、选择性好、灵敏度高、样品用量少和分析速度快等优点,适合于挥发油及其制剂的指纹图谱的研究和应用;气相色谱-质谱-计算机联用技术的发展,已成为鉴别挥发油类组分的首选方法;高效逆流色谱(HSCCC)法利用相对移动互不溶解的两相溶剂,在处于动态平衡的两相中将具有不同配比的样品组分离;其特点是不用固相载体作固定相,克服了样品吸附、损失、峰形拖尾等问题;高效毛细管电泳法可鉴别大分子物质,是近年发展起来的新的分析技术,从根本上解决了HPLC的柱效问题,它集HPLC与电泳技术的优点于一身,使组分的分析范围更广、更灵敏,特别适用于化学成分复杂的化合物以及氨基酸、多肽、蛋白质和核酸等生物分子的测定。光谱指纹图谱包括紫外指纹图谱、红外指纹图谱、核磁共振指纹图谱和质谱EIS图等。紫外光谱特征的差异,在一定程度上反映了供试样品化学成分的差异,红外光谱一直是组分鉴定的权威方法,它是对整个化合物分子进行鉴别,比单纯官能团的化学定性鉴别专一性更强,但这是对纯物质而言的。对于复杂的混合物体系,这一混合物的红外光谱在本质上与纯化合物的红外光谱不同,它是混合物中各组分红外光谱的叠加。供试样品各种化学成分只要质和量相对稳定,并且样品的处理方法按统一要求进行,则其红外光谱应是相对稳定的。这样得到的混合物红外光谱应该具有一定的客观性和可重复性。据此原理,不必将混合物红