

食品掺假与欺诈行为的检测技术与策略研究

夏 云 杨俊翔

阿克苏地区食品安全检测中心 新疆 阿克苏 843000

摘 要：随着食品行业的迅速发展，食品掺假与欺诈行为日益猖獗，严重威胁着消费者的健康和权益以及市场的正常秩序。本研究旨在深入探讨食品掺假与欺诈行为的多种检测技术，包括基于传统理化分析、光谱分析、色谱分析、免疫学分析以及分子生物学分析等技术手段的原理、特点及其在实际检测中的应用效果。同时，针对食品掺假与欺诈行为的防控策略进行全面研究，涵盖法律法规完善、监管体系强化、企业诚信建设、消费者教育等多方面内容，以期为保障食品安全、有效打击食品掺假与欺诈行为提供全面且系统的理论依据与实践指导。

关键词：食品掺假；食品欺诈；检测技术；防控策略

引言：食品是人类生存和发展的基础物质，其安全与质量关乎每一个人的生命健康和社会的稳定繁荣。然而，在经济利益的驱动下，食品掺假与欺诈行为屡禁不止，成为全球食品安全领域面临的严峻挑战。

食品掺假是指在食品生产、加工、销售等环节中故意添加、替代、去除或篡改食品成分，以次充好、降低成本或虚假标注食品信息等行为。例如在牛奶中非法添加三聚氰胺以提高蛋白质检测含量、在蜂蜜中掺入糖浆、用廉价肉类冒充高价肉类等。食品欺诈则更为宽泛，包括食品的产地欺诈、品牌欺诈、有机认证欺诈等多种形式，误导消费者做出错误的购买决策。

这些行为不仅损害了消费者的经济利益，使消费者支付高价却未能获得相应品质的食品，更严重的是可能导致消费者摄入有害物质，引发食物中毒、过敏反应、慢性疾病等健康问题。同时，食品掺假与欺诈行为破坏了公平竞争的市场环境，影响了正规食品企业的生产经营和声誉，阻碍了食品行业的健康可持续发展。

为了有效应对食品掺假与欺诈行为，检测技术的发展和应用至关重要。准确、快速、灵敏的检测技术能够及时发现食品中的掺假成分和欺诈行为，为监管部门执法提供有力依据，保障市场上流通食品的安全与质量。此外，建立健全的防控策略，从法律、监管、企业自律和社会监督等多层面入手，形成全方位的防范体系，才能从根本上遏制食品掺假与欺诈行为的发生，重塑消费者对食品行业的信任，促进食品行业的良性发展。因此，对食品掺假与欺诈行为的检测技术与策略进行深入研究具有极为重要的现实意义。

1 食品掺假与欺诈行为概述

1.1 食品掺假行为

食品掺假是指在食品生产、加工、储存或销售过程中，故意添加、替换、去除或篡改食品成分，以达到降低成本、增加利润或改变食品特性等目的的行为。常见的食品掺假方式包括在高价食品中掺入低价同类物质，如在橄榄油中掺入廉价植物油；在食品中添加非法物质，如在白酒中添加甲醇；以及对食品成分进行虚假标注等。

1.2 食品欺诈行为

食品欺诈涵盖了更广泛的范畴，除了食品掺假外，还包括产地欺诈、品牌欺诈、有机认证欺诈、虚假声称等行为。例如，将普通农产品标注为有机农产品进行销售，或者虚假标注食品的产地以获取更高的市场价格。

1.3 危害

食品掺假与欺诈行为不仅对消费者的经济利益造成损害，使消费者花费高价却购买到低质量甚至有害的食品，而且严重威胁消费者的健康。例如，掺假食品中的有害物质可能导致食物中毒、过敏反应、慢性疾病甚至癌症等。此外，这些行为还破坏了公平竞争的市场环境，影响了正规食品企业的生产经营和声誉，阻碍了食品行业的健康发展，降低了消费者对整个食品行业的信任度。

2 食品掺假与欺诈行为的检测技术

2.1 传统理化检测技术

(1) 原理

传统理化检测技术主要基于食品的物理和化学性质进行检测。例如，通过测定食品的密度、折射率、旋光度等物理性质来判断食品的纯度和成分；利用化学分析方法测定食品中的营养成分、矿物质、添加剂、有害物质等的含量。

(2) 应用

在食品检测中广泛应用。如通过酸碱滴定法测定食

品中的酸度,以判断食品是否变质或掺假;采用凯氏定氮法测定食品中的蛋白质含量,但该方法在“三聚氰胺”事件中暴露出缺陷,因为三聚氰胺含氮量高,会使检测结果虚高。

(3) 优缺点

优点是操作相对简单,成本较低,部分方法具有较高的准确性和精密度,适用于常规的食品质量检测。缺点是检测项目有限,对于复杂的掺假物质或微量掺假情况检测灵敏度较低,且一些方法耗时较长,难以满足快速检测的需求。

2.2 光谱技术

(1) 原理

近红外光谱技术:利用近红外光与食品中有机分子的含氢基团振动的合频与倍频吸收,通过建立光谱与食品成分含量之间的数学模型来进行检测。

拉曼光谱技术:基于拉曼散射效应,当光照射到样品时,分子的振动和转动能级发生变化,产生与入射光频率不同的散射光,通过分析拉曼光谱的特征峰来识别食品中的成分和结构变化。

(2) 应用

近红外光谱技术可用于检测粮食中的水分、蛋白质、脂肪等成分含量,以及水果的成熟度、糖分含量等;拉曼光谱技术在检测食品中的非法添加剂、农药残留、掺假油脂等方面有应用。例如,利用拉曼光谱可以快速鉴别蜂蜜中是否掺有糖浆。

(3) 优缺点

优点是具有快速、无损、无需复杂样品前处理等特点,可同时检测多种成分,适用于在线检测和大规模样品筛查。缺点是光谱数据的解析较为复杂,需要建立准确的数学模型,且模型的适用性受样品来源、环境等因素影响,对于痕量掺假物质的检测灵敏度有待提高。

2.3 色谱技术

(1) 原理

气相色谱(GC):利用不同物质在固定相和流动相之间的分配系数差异,使混合物中的各组分在色谱柱中得以分离,然后通过检测器检测各组分的含量和性质。

液相色谱(LC):包括高效液相色谱(HPLC)等,以液体为流动相,根据样品中各组分在固定相和流动相之间的吸附、分配、离子交换等作用实现分离和检测。

(2) 应用

气相色谱可用于检测食品中的农药残留、兽药残留、挥发性香料成分等;液相色谱在检测食品中的色

素、防腐剂、抗生素、非法添加的药物成分等方面应用广泛。例如,HPLC可准确测定饮料中的咖啡因含量,检测食品中的三聚氰胺残留。

(3) 优缺点

优点是分离效率高、检测灵敏度高、准确性好,能够对复杂混合物中的微量成分进行定性和定量分析。缺点是仪器设备昂贵,操作复杂,需要专业的技术人员,样品前处理要求较高,检测时间相对较长。

2.4 免疫学技术

(1) 原理

基于抗原与抗体的特异性免疫反应。将特定的抗原(如食品中的掺假物质或目标成分)注射到动物体内,动物产生相应的抗体,然后利用抗体与抗原的特异性结合来检测食品中的目标物质。常用的免疫学检测方法包括酶联免疫吸附测定(ELISA)、免疫层析试纸条等。

(2) 应用

可用于检测食品中的兽药残留、农药残留、微生物毒素(如黄曲霉毒素)、转基因成分等。例如,ELISA试剂盒可快速检测牛奶中的抗生素残留,免疫层析试纸条可现场检测粮食中的呕吐毒素。

(3) 优缺点

优点是特异性强、灵敏度高、操作相对简便、检测速度快,可用于现场快速检测和大量样品的筛查。缺点是一种抗体通常只能检测一种或一类目标物质,对于多种掺假物质的同时检测能力有限,且抗体的制备成本较高,稳定性和保存条件要求严格。

2.5 分子生物学技术

(1) 原理

聚合酶链式反应(PCR):通过模拟体内DNA复制过程,在体外特异性扩增目标DNA片段,从而检测食品中的特定基因序列,如转基因成分、致病微生物的特定基因等。

基因芯片技术:将大量的DNA探针固定在芯片表面,与样品中的DNA或RNA进行杂交,通过检测杂交信号来分析样品中的基因信息,可同时检测多种基因目标。

(2) 应用

PCR技术在检测转基因食品、食源性致病菌(如大肠杆菌O157:H7、沙门氏菌等)方面应用广泛;基因芯片技术可用于食品中微生物群落分析、转基因成分筛查等复杂检测任务。

(3) 优缺点

优点是检测灵敏度极高,特异性强,能够对痕量的

生物成分进行准确检测,可用于复杂样品中特定基因序列的检测和鉴定。缺点是仪器设备和试剂成本较高,操作技术要求高,对样品的纯度和完整性要求严格,检测结果易受污染和抑制因素影响,且检测时间较长。

3 食品掺假与欺诈行为的防控策略

3.1 完善法律法规

各国应制定和完善严格的食品安全法律法规,明确食品掺假与欺诈行为的定义、范围、处罚标准等。加大对违法者的惩处力度,提高违法成本,包括高额罚款、吊销营业执照、刑事处罚等,形成强大的法律威慑力。同时,建立健全食品安全标准体系,使食品检测和监管有章可循,确保食品在生产、加工、销售等各个环节符合安全和质量要求。

3.2 强化监管体系

(1) 加强政府监管部门之间的协作与沟通,建立统一高效的食品安全监管机构或协调机制,避免监管空白和重复监管。例如,整合农业、质检、工商、食药监等部门的监管职能,形成全过程无缝监管。

(2) 加大对食品生产、加工、流通和销售环节的监管力度,增加监督检查的频次和范围,采用先进的监管技术和手段,如物联网、大数据、区块链等技术,实现食品供应链的全程追溯和监控,及时发现和查处食品掺假与欺诈行为。

(3) 建立健全食品安全风险评估与预警机制,定期对食品市场进行风险监测和评估,及时发布食品安全预警信息,指导消费者合理选择食品,同时促使企业采取相应的风险防控措施。

3.3 加强企业诚信建设

(1) 食品企业作为食品安全的第一责任人,其经营理念的端正与否直接关系到产品质量。秉持将食品安全与质量置于首位的理念,企业需构建完善的内部质量管理体系。在原材料采购环节,严格筛选供应商,检验每一批次原材料的安全性及合规性;生产加工过程中,遵循标准化作业流程,加强工艺监控与卫生管理;产品检验阶段,采用先进检测技术与设备,确保成品符合各项质量指标。唯有如此,方能从根源上保障流向市场的食品无安全隐患,赢得消费者的信任与市场的认可。

(2) 企业诚信教育与培训是筑牢食品安全防线的内在动力。通过定期开展诚信教育活动,向企业管理者与员工深入解读食品安全法律法规,剖析典型违法案例及其严重后果,使他们深刻认识到食品掺假与欺诈行为对社会公众健康的极大危害以及企业自身面临的法律风险。借助培训提升其职业道德素养,增强法律意识与责

任担当,从而在日常工作中自觉抵制不良行为,以诚信为本,为消费者提供安全可靠的食品产品。

(3) 建立企业诚信档案和信用评价体系是规范市场秩序的有力杠杆。详细记录企业在原材料采购、生产、销售等环节的诚信表现,依据客观标准对企业信用进行精准评价。将这些信息全面向社会公开,消费者可据此做出明智的购买决策,市场也能对企业进行有效筛选。诚信企业凭借良好口碑与信誉,在市场竞争中脱颖而出,获得更多合作机会与资源倾斜;而失信企业则因曝光与市场抵制,面临业务萎缩甚至淘汰出局的困境,最终促使整个食品行业形成风清气正的诚信经营环境。

3.4 提高消费者意识

(1) 在提高消费者意识方面,多样化的宣传渠道起着关键作用。电视可通过制作专题节目、公益广告等形式,直观地展示食品掺假案例及危害,传授辨别技巧。报纸则能以深度报道、专栏文章详细剖析各类欺诈手段,为消费者提供系统知识。网络平台更是凭借其传播迅速、互动性强的特点,开展线上讲座、知识问答等活动,吸引广大网民参与。社区宣传则可深入基层,通过举办食品安全知识讲座、发放宣传手册等方式,面对面地为居民答疑解惑,尤其是针对老年人群体,给予更贴心的指导,从而全面提升消费者对食品掺假与欺诈的认知水平与辨别能力。

(2) 建立高效的消费者投诉举报机制是保障食品安全的重要举措。相关部门应设立专门的投诉举报热线、邮箱或在线平台,确保消费者能够便捷地提交信息。同时,要建立完善的反馈流程,对举报内容及及时受理、调查并给予举报人反馈。对于有效举报给予适当奖励,激发消费者积极性。加强对投诉举报数据的分析与利用,总结食品掺假与欺诈的高发区域、类型等规律,为监管部门精准打击提供依据,进而推动全社会形成人人参与食品安全监督的良好格局。

结语

食品掺假与欺诈行为严重威胁着消费者的健康和权益以及食品行业的健康发展。为了有效打击这些行为,需要不断发展和完善食品掺假与欺诈行为的检测技术,综合运用传统理化检测、光谱技术、色谱技术、免疫学技术和分子生物学技术等多种手段,提高检测的准确性、灵敏度和效率。同时,通过完善法律法规、强化监管体系、加强企业诚信建设和提高消费者意识等防控策略,构建全方位的食品安全保障体系,从源头上遏制食品掺假与欺诈行为的发生,确保消费者能够享受到安全、优质的食品,促进食品行业的可持续发展。在未来

的研究中，还需要进一步探索新的检测技术和防控策略，以适应不断变化的食品掺假与欺诈手段，为保障全球食品安全做出更大的贡献。

参考文献

- [1]赵刚.色谱技术在食品掺假检测中的应用及展望[J].分析测试学报,2021(6):789-795.
- [2]王瑞雪.现代食品检测技术在食品掺假鉴别中的应用[J].食品工业科技,2023(15):45-51.
- [3]李华,张宇.基于免疫学原理的食品掺假检测方法研究进展[J].生物技术通报,2022(8):12-18.