

快速检测技术在食品安全检测中的应用研究

王星焜*

(甘肃省秦安县食品药品检测中心, 天水 741600)

摘要: 在我国社会经济持续推进的背景下, 公众对食品的品质与安全提出了更高层次的标准要求。鉴于此, 食品安全问题逐步成为社会关注的焦点。鉴于市场上食品的多样性和数量之庞大, 消费者在挑选食品时往往难以准确判断其安全性。因此, 检验机构必须加大对食品安全检验的投入, 运用先进的检测技术手段, 以确保我国食品的安全水平得到有效保障。对此, 本文先概述快速检测技术, 分析食品安全快速检测技术的应用意义, 探究快速检测技术在食品安全检测中的应用要点, 并提出促进食品安全快速检测技术应用的措施, 以供参考。

关键词: 快速检测技术; 食品安全检测; 应用

Research on the application of rapid detection technology in food safety testing

WANG Xing-Kun*

(Qin'an County Food and Drug Testing Center, Tianshui 741600, China)

ABSTRACT: Against the backdrop of continuous socio-economic progress in China, the public has set higher standards and requirements for the quality and safety of food. In view of this, food safety issues have gradually become a focus of social attention. Given the diversity and vast quantity of food in the market, consumers often find it difficult to accurately assess its safety when selecting food. Therefore, inspection agencies must increase investment in food safety inspections and use advanced testing techniques to ensure the effective protection of China's food safety level. In this regard, this article first outlines rapid detection technology, analyzes the application significance of food safety rapid detection technology, explores the key points of rapid detection technology in food safety testing, and proposes measures to promote the application of food safety rapid detection technology for reference.

KEY WORDS: rapid detection technology; food safety testing; application

0 引言

随着科技的日新月异, 人们对食品安全的认识亦逐步深化, 凸显了其在日常生活中的关键作用。然而, 食品安全事件仍时有发生, 对消费者的健康构成严重威胁。近些年来, 此类问题屡见不鲜, 引起了国家有关职能机构的重视, 迫使食品安检工作者聚焦于食品检测环节^[1]。在检测过程中, 他们需掌握相应的检测程序和技巧, 以确保检测结果的精确度。为确保食品安全, 提升检测效率至关重要, 利用科学高效的检测手段, 提高食品检测的品质和精确性, 从而促进食品检测工作的顺利开展。对此, 本文旨在探讨快速检测技术在食品安全检测中的应用, 且具有至关重要的意义, 为提高食品安全发展提供支持。

1 快速检测技术概述

快速检测技术指的是能够在较短时间内完成检测分析的高科技手段, 它融合了生物化学、生物技术以及工程技术等众多

学科的研究成果, 以高效率和精确性著称, 是包括光学检测器件、分子生物学检测手段、质谱扫描技术以及生物感应设备等在内的一系列技术, 能够对食品样本进行快速筛查, 以识别有害细菌、化学残留、重金属污染、食品过敏源等风险因素。同时, 这些高效的检测手段还能够配合实时监控与追踪系统, 便于对食品的来源及流通渠道进行有效监控^[2], 如图1所示。



图1 食品检测
Fig.1 Food Testing

* 通信作者: 王星焜, 工程师, 研究方向为食品、药品检验检测。E-mail: xzdz0001@163.com

* Corresponding author: WANG Xing-Kun, Engineer, Qin'an County Food and Drug Testing Center, Tianshui 741600, China. E-mail: xzdz0001@163.com

2 食品安全快速检测技术的应用意义

2.1 保障公众健康

食品卫生隐患,诸如过量农药残留、重金属侵害,以及细菌等微生物的污染,均能对人们的身体健康带来极大的损害。常规的食品安全检验手段往往耗时较多,这可能导致有害食品在检验结果公布前已被消费者摄入^[3]。而采用高效的快速检测手段,能够在较短时间内识别出食品中的有害成分,从而及时干预,避免问题食品流向市场,切实保护消费者的健康。此外,快速检测技术的运用还使得相关部门能够迅速应对食品安全事故,降低对公众健康的潜在威胁^[4]。

2.2 降低食品损耗

在食品流转链条上,食品的浪费现象是一项棘手难题,它不仅加重了环境的压力,还造成了资源的无端消耗。生产厂商得以借助高效的检测手段,对食品质量进行精准评定,快速筛选出不符合规定的产品,以此减少因次品而产生的浪费^[5]。该技术能对食品的新鲜度做出早期判断,有效避免库存中食品因逾期而导致的损耗,进而节约资源。利用这种高效的检测方法,还能在食品的物流与仓储阶段降低损耗。通过不断的监测,能及时发现问題,比如运输途中的温度波动或湿度失衡,从而防止食品在途中受到损害,这一措施不仅能给生产商和经销商带来益处,也能显著减轻环境负担,有助于实现食品供应的可持续发展^[6]。

2.3 推动科技进步

面对愈发繁杂的食品安全挑战,研究人员持续探索并突破各类高效检测手段,涵盖了先进传感器、纳米材料以及生物科技等多个领域。此类尖端的快速检测手段不仅能增强检测的敏锐度与精确度,也能大大拓宽检测的适用领域与使用场合。此外,这些快速检测技术的进步极大促进了相关学科的研究进展和技术革新,进一步促进了众多关联学科的繁荣发展^[7]。

2.4 满足消费者需求

目前,大众对于食品卫生安全的重视程度日益提升,随之而来的是对食品检测技术的高度需求。利用高效的检测手段能够确保食品安全信息的公开性和可靠性,助力消费者在购物时做出更理智的决策,进而满足他们对安全、营养食品的渴望,这样的举措不仅能够增强消费者的满意感与信赖感,还能够促进整个食品行业向着更加健康和可持续发展的方向前进。

3 快速检测技术在食品安全检测中的应用要点

3.1 免疫学检测技术

在食品检测领域,免疫学技术以其对抗原抗体反应的高度专一性而得到广泛应用,特别是在识别特定成分方面。其中,酶联免疫吸附试验和免疫层析技术是两种普遍采用的方法。酶联免疫吸附试验主要依靠固定化的抗体捕获待测抗原,随后借助酶标记抗体完成检测,并通过颜色变化来判定结果,这一过程涉及样本前处理、抗原抗体结合、清洗及显色步骤,最后通过光度计读取吸光度数值^[8]。而免疫层析技术则是依靠毛细管作用使样本在层析膜上移动,特定抗体在此过程中捕获目标抗原,形成可见的标记线条。此技术操作便捷,只需将样本滴加到测试条上,短时间内便可观察到结果^[9]。尽管如此,免疫检测技术尚存诸多不足,比如检测谱系有限、易受外界条件影响,

以及存在误判的可能性。为了突破这些瓶颈,在具体应用过程中,采取改进试剂品质、整合多元化的检测方法、增强操作人员的专业素养等措施,从而提高免疫检测技术的精确度和应用效能。

3.2 比色法

比色技术,即化学比色分析,起源于19世纪30至40年代,利用有色物质对特定波段光的吸收特性进行物质的性质鉴定^[10]。该技术主要包括光电比色和目测比色两种形式,二者均遵循朗伯-比尔定律。在目测比色技术中,标准序列法是较为普遍的一种,该技术通过分析样本内化学成分的互动反应来进行量化检测,不同浓度的待测物质会导致显色深浅不一,从而据此判断物质的含量多少。利用光电比色方法,筛选合适的滤光片来消除干扰因素,提高检测的选择性,并且降低人为误差,从而提高测量的准确度。当样本中掺杂了杂质,显色反应引起的颜色变化迅速辨别出不符合标准的产品,因此比色法在大量产品的快速筛查中发挥了重要作用。虽然比色法的检测受到环境及反应条件的限制,比较敏感于温度等环境变量,但其设备便于携带,读取结果直观明了,这些都是其突出的优势所在,对此,比色法在食品检测中得到的广泛应用。

3.3 生物传感器技术

生物传感器技术根据特定分子间的识别反应,将检测目标(例如蛋白质、RNA、DNA或抗原)与对应的识别元件结合,进而引发相应的信号反应,这些信号经过转换器转换成电信号或光信号后,由放大设备增强,并显示装置输出,完成对物质的定性分析。此类生物传感器以其对信号的快速响应和精确的检测参数而著称,具备出色的可靠性与灵敏度^[11]。尖端的生物传感器检测手段对于预防和控制食品安全事件具有决定性的作用,在快速检测食品有害物质方面扮演了不可或缺的角色^[12]。该技术以其便捷的操作流程、明确的针对性、高度的自动化和广泛的检测范围而受到青睐,它不仅能够识别食品中的成分、添加剂、有害微生物、农药残留和兽药残留,还能检测重金属离子。尽管生物传感器检测的成本较高,限制了其在小规模检测中的应用,但随着技术的不断进步,其检测成本正在逐渐降低,有望为广大消费者提供更加经济的食品安全保障^[13]。

3.4 聚合酶链式反应技术

聚合酶链式反应检测技术在食品检测领域的运用,与传统的检测手段相比,显示出其独特的优势,并且它的运用历史较为长久。这项技术因其高效的检测性能,获得了我国食品安全监管机构的认可,并在众多场合得到了推广^[14]。该技术核心在于对微生物DNA进行扩增与辨识,以此判断食品中是否含有有害微生物,它以其卓越的敏感性和精确性著称。然而,若食品中包含已死亡的有害生物,该技术同样会判定为污染,这可能会对检测结果的准确性带来干扰,偶尔还可能引起数据上的误差。

3.5 蛋白质芯片技术

在快速食品检测领域,蛋白质芯片技术作为一种常用手段,其核心原理是将酶、抗原或抗体等蛋白质样本固定于玻片或硅片之上,在检测过程中,待检样本与这些载有的蛋白质结合,进而展现其分子特征^[15]。分析这些特征,检测人员能够识别出样本中的目标蛋白质。若样本中的蛋白质能与分析试剂特异性结合,则表明样本含有相应的特定蛋白质。蛋白质微阵列技术因其操作简便、准确度高等特点,被广泛应用于检测食品中的

兽药残留、农药残留以及有害毒素。例如，在奶制品的检测中，该技术能迅速检测样品中的蛋白质组成，并通过蛋白质间的反应情况，准确判断奶制品中是否存在不符合标准的蛋白质^[16]。但该技术还存在一定的局限性，目前大多数来自cDNA文库的克隆体系不能通过正确的阅读框架编码蛋白质，或者不能正确表达产生具有氨基酸全序列的蛋白质分子，对此，未来要改进基质材料的表面处理技术以减少蛋白质的非特异性结合。

4 促进食品安全快速检测技术应用的措施

4.1 强化技术研发

针对现阶段快速检测技术所面临的灵敏度不足与稳定性不佳的挑战，迫切需要对检测方法和设备进行创新升级。在技术发展过程中，应当致力于跨领域融合，融合纳米科技、生物传感技术以及智能算法等先进科技手段，全面提升快速辨识技术的性能指标。同时，有必要增强资金扶持力度，推动快速检测技术的研究进展，加快新技术的研究开发与现有技术的优化升级，保障检测结果的精准度和灵敏度。同时，融合物联网和人工智能技术，推动检测过程的自动化和智能化，从而进一步提升检测结果的精确性和操作的便捷性^[17]。

4.2 健全食品快速检测保障体系

为高效发挥食品快速检测技术的作用，必须着力强化食品快速检测的支撑体系，完善相应法规、组织架构，并建立快速检测技术的评审与人员培训机制。此外，依据食品安全监管的相关规定，梳理并评估各类快速检测技术的作用特点，强化科研力度与装备革新，保障高效能检测技术得以充分运用，构建一个长期稳定的食品安全快速检测系统^[18]。具体在食品安全快速检测技术的操作过程中，必须贯彻执行严格的检测制度和技术操作规范，对流通领域内的快速检测作业展开有效监管和控制，促使相关单位规范操作，实现食品安全检测管理的常态化^[19]。

4.3 提高公众认知

有关单位需加大对食品快速检测技术知识的推广力度，利用电视媒体、无线广播、纸质媒体、互联网等多样化的传播途径，深入阐述先进检测技术的基本理念、显著特点和未来的运用潜力，以此提升大众对该技术认知的深度。此外，相关部门和业界应联合举办食品安全教育和科普推广活动，深入社区、校园等地，通过实际操作演示和参与式体验，使大众亲自参与到快速食品检测的操作实践中，深刻感受这项技术在实际运用中的重要作用和效果。教育部门也需加大对食品安全知识普及的力度，把食品安全教育融入教学课程体系，从儿童时期开始培养他们的食品安全观念，让他们掌握食品安全快速检测技术的基础理论和实践方法，增强他们应对食品安全问题的警觉性和自我保护能力^[20]。强化校园食品安全教育不仅能够帮助学生树立正确的食品安全观，还能通过学生辐射到家庭成员，进而提升整个家庭的食品安全防护意识。

5 结束语

综上所述，随着世界经济一体化的深入发展，食品的安全性议题愈发显著，引起了社会各阶层的广泛关注。由于快速检测技术的高效与便利性，其在食品安全监管领域的重要性逐渐上升。借助这些技术，相关产业能迅速识别出潜在的食品安全风险，显著提高食品安全监管工作的效率。通过对各类快速检

测技术的原理、适用范围以及实际应用进行分析，这些技术的普及和使用，也助力食品行业自主审核，提升生产标准和食品品质，从而在源头上确保食品安全。

参考文献

- [1] 钟志美.快速检测技术在食品安全风险评估中的应用研究[J].中国食品工业,2023,16(22):49-51.
- [2] 陈易卿.快速检测技术在食品安全监管中的问题与对策[J].中国食品工业,2023,7(19):75-76,80.
- [3] 刘兴.快速检测技术在食品安全监管中的应用分析[J].中国食品工业,2023,41(18):66-67,70.
- [4] 丁梦甜,刘妮妮.食品安全快速检测技术在食品安全监督中的应用[J].食品安全导刊,2023,12(26):147-150.
- [5] 朱明智,李惠文.快速检测技术在食品安全监管中应用的研究进展[J].食品安全导刊,2023,4(21):189-192.
- [6] 柳辉.快速检测技术在基层食品安全监管中的应用模式研究[J].现代食品,2023,29(05):113-115.
- [7] 刘铠齐.食品添加剂的安全性及食品安全检测技术研究[J].食品界,2024,32(02):112-114.
- [8] 刘必红.我国食品安全检测技术研究现状分析[J].食品界,2024,5(02):73-75.
- [9] 李静,王坤,周传林,等.快速检测技术在食品安全监管中的运用[J].中国食品工业,2024,6(02):84-86.
- [10] 张灿,苑宁.新型食品安全检测技术研究进展[J].农产品加工,2024,15(01):106-111,114.
- [11] 唐雪梅,王朗,李备,等.拉曼光谱在食品安全检测中的应用[J].食品安全质量检测学报,2023,14(23):51-58.
- [12] 刘兴.快速检测技术在食品安全监管中的应用分析[J].中国食品工业,2023,7(18):66-67.
- [13] 陈雅敏.浅析食品快速检测技术在基层食品安全监管中的运用[J].现代食品,2023,29(18):136-138.
- [14] 阿迪拉·阿迪力,寇雷,周延.快速检测技术在食品安全监管中的应用探讨[J].中国食品工业,2023,36(22):59-61.
- [15] 张瑞.快速检测技术在食品安全监管中的应用[J].中国食品工业,2024,12(06):74-76.
- [16] 罗小玲,王小燕,吕奕菊,等.分子印迹荧光纸基传感器食品安全可视化快速检测技术研究现状[J].食品安全质量检测学报,2023,14(20):160-170.
- [17] 孙燕,谢鸣,许秀丽,等.高分辨分离分析新技术在食品安全检测领域的应用进展[J].色谱,2023,41(11):952-959.
- [18] 刘情情,詹珂,胡晓飞,等.电化学免疫传感技术在食品安全中的研究进展[J].食品安全质量检测学报,2022,13(02):419-425.
- [19] 刘源,张开惠,王莹莹,等.多重免疫层析检测技术在食品安全快速检测中的研究进展[J].食品与发酵工业,2023,49(01):337-346.
- [20] 陶春旭,王俊妍,丁超,等.固相微萃取技术在生物毒素检测领域的应用[J].食品安全质量检测学报,2023,14(06):81-89.

作者简介

王星焜，工程师，研究方向为食品、药品检验检测。