

# 果蔬食品检测技术常见问题及解决对策

冯淑艳

内蒙古自治区食品质量安全检验检测科学研究院, 内蒙古呼和浩特, 010070;

**摘要:** 食品安全始终是人民群众重点关注的问题。对果蔬食品进行规范化检测, 对食品安全有重要保障作用。若是食品检测操作不当或存在问题, 就无法保证实测结果的精准性及可靠性, 会对食品安全及品质判定造成影响。为此, 本文系统梳理了果蔬食品现有检测技术的应用现状, 对检测技术操作中常见问题进行深入分析, 提出若干解决对策, 仅供业内人士参考。

**关键词:** 果蔬食品; 检测技术; 常见问题; 解决对策

**DOI:** 10.69979/3041-0673.26.05.080

## 前言

果蔬食品内含丰富的膳食纤维、矿物质及维生素, 是人类膳食营养结构中的核心构成。为了保证食品安全, 加强食品检测方面的技术工作较为必要。尤其是要结合既往检测技术操作中常见问题, 提出可行性的解决对策, 对今后精准高效地开展果蔬类食品检测工作及维护食品安全具有重要意义。

## 1 果蔬食品现有检测技术的应用现状

### 1.1 微生物检测

微生物检测, 这项技术多应用于检测果蔬食品内部霉菌、致病菌及其他有害的各种微生物, 传统检测方法有显微镜检测、平板培养这两种方法, 虽然检测结果比较准确, 但是, 所需检测周期相对较长, 一般在 2~3 天左右。随着微生物现代化检测技术的不断进步发展, 涌现出了生物传感、酶联免疫吸附 (ELISA)、聚合酶链式反应 (PCR) 等先进技术方法, 检测速度相对更快。生物传感检测技术, 通过结合生物检测识别元件及信号快速转换元件, 达到在线实时化检测果蔬食品内部各种微生物的目的。ELISA 技术方法, 主要是基于抗原抗体基本特异性的微量分析技术方法, 有较强特异性及灵敏度, 且实操简便, 在果蔬食品综合品质检测及安全中应用的相对广泛。基于 ELISA 技术方法, 能够精准检测出果蔬食品内部有机磷等各种农药残留, 还有如展青霉素、黄曲霉毒素等各种霉菌毒素。部分检测试剂盒支持同步完成多种残留检测, 还支持食品检测样品批量化筛查<sup>[1]</sup>。在品质检测方面, 基于 ELISA 技术方法, 能够对果蔬食品当中维生素及多酚等营养成分进行定量分析, 为果蔬食品的贮藏期限及新鲜度等检测判断工作提供辅助。PCR 技术方法, 则能够在数小时以内高效完成特定微生物扩增及其检测任务, 具备极高的灵敏度。

### 1.2 色谱检测

色谱检测, 作为检测果蔬食品内部添加剂、兽药及农药残留的主流技术之一, 目前有高效液相色谱 (HPLC)、气相色谱 (GC)、液相色谱+质谱联用 (LC-MS)、气相色谱+质谱联用 (GC-MS) 等不同技术类型。HPLC 技术在难恢复及检测极性较强物质检测中比较适用, 比如, 检测果蔬食品中真菌毒素及氨基甲酸酯等农药残留。GC 技术比较适用于有机氯及有机磷等热稳定性及挥发性强的农药残留果蔬检测。GC-MS 技术, 兼顾色谱分离及质谱定性功能, 用于检测果蔬食品更具准确性和灵敏度, 支持多组分同步检测操作, 在检测复杂性基质类果蔬食品方面应用的相对广泛。

### 1.3 光谱检测

光谱检测, 具备非接触、无损及快速检测优势, 主要是通过物质吸收、散热或发射各种波长的光, 达到定性分析与定量分析目的。光谱检测, 目前以荧光光谱、拉曼光谱、近红外光谱这几种类型检测技术为主。荧光光谱, 以物质荧光特性为基础的无损检测技术方法, 具备操作便捷、高选择性及高灵敏度等优势, 广泛应用于果蔬食品安全检测及品质评估中, 但是, 容易受到果蔬基质内部成分干扰, 遇到复杂样品情况下需要联合应用化学计量分析方法来完成数据处理。拉曼光谱, 主要是依靠指纹图谱基本特性, 精准检测识别果蔬食品内部的污染物, 并不需求复杂性的检测样品前期处理环节, 可实现快速检测。近红外光谱, 此项技术能够对果蔬食品酸度、糖分及水分等各项品质质量进行快速高效化监测, 也可用于快速筛查果蔬食品内部重金属及农药残留等<sup>[2]</sup>。

### 1.4 快速检测

快速检测, 属于具备低应用成本、操作便捷、检测周期较短等优势的技术方法, 在果蔬食品安全基层监管、

现场筛查工作中比较适用,目前可供选用的有试剂盒和试纸这两种类型技术。快速检测此项技术并不需要配置复杂性的大型仪器或者设备,检测人员经过简单业务培训后就能够开展检测工作,快速检测并判断果蔬食品内部是否有重金属物质超标或农药残留问题,确保食品安全筛查检测更具时效性。

## 2 对果蔬食品开展检测技术操作中的常见问题

### 2.1 检测操作特异性及灵敏度不足

以往传统形式的检测技术实际操作中会暴露出特异性及灵活度不足的问题,无法满足果蔬食品当前的安全检测方面需求。比如,果蔬内部基质成分极具复杂性,包含色素、糖类及蛋白质等许多种物质,该部分物质和监测试剂之间可能出现非特异性的结合现象,对检测操作产生干扰。比如,在ELISA技术应用之下,对果蔬食品内部农药残留进行检测过程中,由于抗体不具良好特异性,结合了与结构相似的部分化合物后,实测结果容易偏高,对实测精准影响比较大。常规形式的气相色谱检测方法应用之下,对果蔬食品进行痕量农药成分残留检测中,容易受果蔬基质内部复杂性的成分干扰,导致出现假阴性或假阳性等结果。基于光谱检测方法对低浓度的污染物进行检测中,由于信号强度较弱,无法有效区分周围背景噪音,检测精度很难得到保障<sup>[3]</sup>。

### 2.2 检测样品前期处理流程冗余

果蔬样品内部基质相对复杂,待测物含量一般较低,在开展检测操作之前通常均需要对样品进行适当预处理,比如,提取、浓缩或净化等,旨在将可能存在的干扰物质去除,确保目标物总体浓度得到提高。由于前期处理流程冗余,耗时长,有机溶剂用量大,导致检测成本增加,还容易引发环境污染问题。比如,基于液萃取方法,将果蔬食品内部农药残留提取出来后,需要多次完成萃取及分液处理步骤,操作过程不仅耗时费力,而且,需要使用较多的有机溶剂。虽然应用固相萃取方法后,可以获取比较好的净化效果,但是,固相萃取涉及活化处理、上样及洗脱等许多操作步骤,依然比较烦琐,不支持大批量的试样检测。由于前期处理流程冗余,导致检测效率很难得到提升。

### 2.3 检测技术标准还不够统一

现阶段,我国虽然正在逐步完善果蔬食品整个安全检测领域的标准体系,但是,在检测技术实操标准方面仍然还不够统一,各技术人员所采用的操作手法不同,对检测结果数据准确性及重复性可能造成影响。

### 2.4 快速检测操作存在许多限制因素

虽然快速检测技术方法具备高效、便捷化优势,但是,在应用实践中仍然存在局限性。比如,检测精度偏低,无法满足目标物质含量准确量化需求,只能用于初步筛查,不能够作为最终判定依据<sup>[4]</sup>。同时,不具备较强抗干扰能力,果蔬食品内部糖分及色素等成分容易对检测反应产生干扰,引发结果偏差问题。此外,实测范围不够广泛,不支持多组分同步检测操作。

### 2.5 先进设备配置不足

大型精密性检测仪器及设备价格比较昂贵,后期维护成本普遍较高,部分基层检测单位或机构受限于经济条件,缺少先进仪器设备配置,导致基层检测能力很难进一步提升。同时,缺少完善化的仪器设备校准及运维体系,部分仪器设备由于缺少定期校准及维护保养,无法保证精度,对实测结果精准性及可靠性造成影响。

### 2.6 缺少专业人才

在检测果蔬食品方面,是需要配置专业人才来负责完成各项检测任务的。一般情况下,果蔬检测所涉及学科知识比较多,比如,生物学、化学、仪器分析学等,所以,对技术人员自身专业素养及技术水平都有比较高的要求。如果基层检测单位或机构内部人员队伍的技术能力水平良莠不齐,部分技术人员并没有接受过系统化的专业技术培训,无法掌握精密仪器操作要领,就很难保证实测结果的精准性及可靠性,对最终结果判断造成影响。

## 3 解决对策

### 3.1 着力提升检测技术的特异性及灵敏度

加大力度开展检测技术创新研发工作,联合应用新材料及先进技术,确保检测技术更具特异性及灵敏度。比如,用纳米材料制备检测实际,充分发挥纳米材料的高吸附性及大比表面积等特性,确保目标物质和检测试剂达到更高结合效率的同时,让检测信号变得更强。基于分子印迹先进技术,进行特异性的识别元件制备,借助分子印迹类的聚合物,达到对目标物质高效精准识别的目的,避免受到基质成分干扰,促使检测操作更具特异性。此外,积极推进高精度的各项检测技术迭代升级,开发设计支持多组分同步高效检测的技术方法,将检测时间缩短,达到高效检测的目的<sup>[5]</sup>。比如,基于超高效液相色谱与串联质谱(UPLC-MS/MS)技术,快速分离果蔬食品内部多种不同农药残留,并予以精准、快速检测,显著提升检测操作的灵敏度及其准确性。

### 3.2 精简优化检测样品前期处理流程

对样品前期处理流程进行精简优化,确保前期处理更具便捷性、环保及高效性,尽量减少冗余流程,降低实测成本。比如,基于分散固相萃取(d-SPE)技术对果蔬食品开展检测工作,在样品前期处理环节中,省略复杂性的柱层析环节,只需在样品提取液内添加一定量的吸附剂,振荡离心后就能够完成净化,能够缩短样品前期处理操作时间。基于超声波辅助萃取(UAE)、微波辅助萃取(MAE)等先进技术,充分发挥超声波或微波能量,加速提取目标物质,无需大量使用有机溶剂,确保检测操作满足绿色环保方面的要求。与此同时,制定样品前期处理标准化的操作流程,对各类果蔬样品及检测项目,统一制定前期处理操作流程和方法,确保检测结果更具可比性。

### 3.3 统一规范检测操作标准体系

加速制定果蔬食品规范化检测的国家标准及行业标准,统一明确检测方法、操作规范及判定标准等。根据国际标准及果蔬产业实际发展情况,将检测指标对应的限量标准明确下来,促进我国检测标准能够与国际标准对接,带动果蔬食品产业贸易发展。同时,建立检测技术操作标准动态化的更新机制,结合食品安全中所出现的各种新问题,对检测标准进行实时更新或补充。比如,对于新型农药规范化使用,加速制定检测操作方法及其对应的限量标准,保证各级监管部门实践工作都能够有标可依。对检测机构予以严格监管,规范检测行为,确保实测结果更具科学合理性。

### 3.4 逐步完善快速检测技术应用体系

积极推进快速检测先进技术研发工作,尽快突破检测技术抗干扰能力及精度提升瓶颈。比如,联合应用生物传感及智能手机,开发应用便捷式的智能检测仪器或者设备,借助手机APP就能够实时分析、同步共享各方面检测数据,确保检测操作更具精准性。对快速检验所用试剂盒的配方进行合理优化,增加抗干扰性的成分,尽量将果蔬食品基质内部干扰物质所造成影响消除,使检测结果更加准确<sup>[6]</sup>。同时,应该将快速检测先进技术的适用范围拓展开来,开发支持同步检测多个目标物的检测技术,确保能够满足现场筛查及基层监管等需求。此外,将快速检测和精密检测有效衔接机制确立起来,以快速检测结果为初步筛查方法,针对筛查出的部分阳性样品,基于质谱和色谱等精密技术完成复检工作,

为实测结果提供精准性及可靠性保障。

### 3.5 优化配置先进仪器设备

基层检测单位或机构应该增加对仪器设备方面的资金投入,优化配置更多先进仪器或设备。同时,建立仪器设备定期校准及运维保养体系,确保所有仪器设备都可以正常稳定地运行。

### 3.6 重视专业人才吸纳与培养

制定专业人才吸纳与培养计划,面向社会招聘具备食品检测专业水平较高的人才,为检测队伍输送新鲜血液。同时,加强在岗人员专业素质及能力培养,确保全员食品检测理论知识更加扎实,具备较高的实操能力,为高效精准地开展果蔬食品各项检测工作提供人力资源保障。

## 4 结束语

综上所述,虽然在果蔬食品实际检测技术工作中容易暴露出一些问题,比如,检测操作特异性及灵敏度不足,检测样品前期处理流程冗余,检测技术标准还不够统一,快速检测操作存在许多限制因素,先进设备配置不足,缺少专业人才。但是,只要能够结合实际需求,通过采取如下措施,比如,着力提升检测技术的特异性及灵敏度,精简优化检测样品前期处理流程,统一规范检测操作标准体系,逐步完善快速检测技术应用体系,优化配置先进仪器设备,重视专业人才吸纳与培养,上述问题都将迎刃而解,推动果蔬食品安全检测领域稳定健康地发展。

### 参考文献

- [1]林宇婧.果蔬农残检测中的常见问题与优化对策[J].农业开发与装备,2024(9):139-141.
- [2]陈颜娇.果蔬农残现状及相应检测技术探讨[J].种子世界,2021(5):0107-0108.
- [3]赵笑笑.食品检验检测行业中存在的问题及对策浅谈[J].市场周刊·理论版,2020(44):0036-0036.
- [4]樊启明,叶玉华,杨春艳.食品安全背景下食品检测存在的问题及对策[J].食品安全导刊,2024(9):16-18.
- [5]迟庆雪.食品检验检测的主要技术及存在的问题与对策[J].食品安全导刊,2023(3):172-174.
- [6]潘凤锦,练灿林.食品检测中农药残留检测技术要点研究[J].食品界,2023(3):101-103.