

# 食品中农药、兽药残留检测研究进展

赵云峰, 陈达炜

(国家食品安全风险评估中心, 卫生部食品安全风险评估重点实验室, 北京 100021)

## Advances of detection technology of pesticide residues and veterinary drug residues in food

ZHAO Yun-Feng, CHEN Da-Wei

(Key Laboratory of Food Safety Risk Assessment, Ministry of Health, China National Center of Food Safety Risk Assessment, Beijing 100021, China)

农药、兽药作为农业生产投入品是促进农业生产、确保增产增长的重要基础,但是,由于农药、兽药不规范使用,甚至滥用、违禁使用,造成食品中残留的超标或违禁检出,由此带来的食品安全问题值得关注。国内外许多研究者一直致力于发展农药残留、兽药残留的快速、高通量、多组分残留检测技术,突破了传统方法的制约,并推动了有关仪器设备和分析技术的进展,为残留监控、食品安全监管和风险评估提供了有力技术手段。

### 1 农药、兽药残留的前处理技术

农药、兽药残留检测的样品具有种类多样、组分复杂而且待测物含量较低的特点,必须经过一系列的前处理才能进行仪器分析。传统的样品前处理方法有液液萃取、索氏萃取、柱层析、吸附、离心和过滤等,但这些方法普遍具有有机溶剂耗用量大、处理时间长、操作繁琐的缺点,容易损失样品、产生较大误差。因此,高效、快速、简单、可靠的样品前处理方法的研究已成为农药、兽药残留分析的热点之一。近年来随着前处理技术水平不断提升,固相萃取、基质分散固相萃取、超临界流体萃取、凝胶渗透色谱及 QuEChERS 等方法被广泛应用于食品中农药、兽药残留的样品前处理,大大提高了分析的效率。这些新技术的共同特点是:节省时间、节省溶剂、步骤简单、萃取效率高、方法回收率高、准确度高、重现性好、

检测限低、容易实现自动化水平。当前,国内外化学分析学者仍致力于这方面发展的研究,尤其是发展出无溶剂或少溶剂的萃取技术,如将高速发展的纳米技术和纳米材料应用到食品中农药、兽药残留的检测方法中,改进或研究出全新的具有高灵敏、高通量的快速简易的检测方法。现已开发应用的这些纳米材料有磁性  $Fe_3O_4$  纳米粒子、石墨烯、碳纳米管、金纳米材料以及功能介孔材料等,这将是食品安全检测领域发展的又一重要新方向。

### 2 农药、兽药残留仪器检测技术

国内外农药、兽药检测的仪器方法有:高效液相色谱法、气相色谱法、气相色谱-质谱法、气相色谱-串联质谱法和高效液相色谱-串联质谱法等。上世纪90年代主要以气相色谱和液相色谱等仪器检测法为主,现已成为常规的检测技术与方法,而这也主要是针对已知目标农药、兽药进行分析。然而,这样传统的检测流程,远远无法满足当前食品安全检测技术的需要。由于农药、兽药品种多、化学结构和性质各异、样品基质复杂使得检测方法要求具有精细的操作手段、较高的灵敏度和较强的特异性,因此对动植物源性食品中未知农药、兽药残留进行检测方法亟需建立。三重四极杆质谱优异的定量功能可用于常规的已知化合物的检测,而对于筛查动植物源性食品中未知农兽药残留,并同时确证其结构,需要高分辨质谱

仪来完成。高分辨质谱具有高分辨率和高质量准确度的功能,可以得到化合物的元素组成和痕量成分在复杂背景中的筛查和确证。可为这类非目标化合物乃至未知物的分析提供有效的解决工具,使分析物的种类被大大扩展。

为了更及时地了解农药、兽药残留检测领域的前处理新技术及仪器检测新方法,本期特别推出“食品中农药、兽药残留检测技术”专题,共包含 14 篇学术论文。其中 2 篇综述性论文详细介绍了国内外最新的动物性样品中兽药残留前处理技术及高分辨质谱技术的研究进展;另有 12 篇研究性论文针对不同农残、兽残进行了具体检测和确证方法的开发以及检测方法不确定度的评估。这 12 篇论文立意新颖,选材广泛,如有采用功能介孔材料 NTA-MCM-41 对农药恶霉灵的吸附性能研究,展现了功能介孔材料在食品安全检测方面具有很好

的应用前景;有将最新的离子淌度差分质谱(DMS)技术应用于鸡肉中金刚烷胺和利巴韦林抗病毒药物的残留量分析,这一技术明显降低了基质中的噪音,有效提高了检测灵敏度;也有针对植物源性食品中的未知农药残留的快速筛查技术,应用气相色谱-三重四极杆质谱联用仪和超高效液相色谱-高分辨质谱技术相结合,通过自建农药筛查库平台,完成未知农残的快速筛选,并成功应用于欧盟国际农药残留比对考核。

本期专题的 14 篇文章均为首次发表、具有优秀的原创性,能反映出我国目前在农残、兽残检测领域的较高水平及发展方向。希望本期专题的出版能够增进各行业检测工作者间的技术交流,将农残、兽残检测技术提高到新的水平,促进与国际接轨,为我国农畜类产品的监管提供技术保障,为控制我国食品安全质量做出贡献。



**赵云峰**, 国家食品安全风险评估中心研究员, 理化实验部主任, 食品安全国家标准审评委员会委员, 主要从事食品中重要有机污染物痕量与超痕量分析技术研究、食品安全重要技术标准研究及突发食品安全应急事件处置等工作, 主持“十五”国家重大科技专项“食品有害污染物限量研究与标准制定(2001BA804A32)”、“十一五”国家科技支撑计划“持久性有毒污染物检测技术研究(2006BAK02A10)”、“十二五”国家科技支撑计划“食品污染监测标准物质研究(2011BAK10B07)”等课题, 发表科研论文近百篇, 获省部级科技进步奖项或荣誉 10 余项, 指导培养研究生 10 余人。