

# 粮油质量安全检测与分析新动态

王松雪, 郭宝元

(国家粮食和物资储备局科学研究院, 北京 100037)

## New trends in quality and safety inspection and analysis of grain and oil

WANG Song-Xue, GUO Bao-Yuan

(Academy of National Food and Strategic Reserves Administration, Beijing 100037, China)

“民以食为天, 食以安为先”, 我国作为世界人口最多的国家, 对粮油需求巨大, 粮油安全是国家安全的重要组成部分。改革开放四十年, 我国从温饱型转向小康社会, 对粮油食品的要求从数量需求快速转向数量和质量双重需求的新阶段, 同时对粮油质量安全研究提出了更高要求。而近年来, 我国粮油食品科技研究也紧紧围绕着国家需求, 在粮油质量安全检测和分析方法中, 不断创新, 引进国外新技术, 摸索和开发新方法和技术。

影响粮食质量安全的因素非常广泛。粮油作物从田间到市场的全过程生产环节都有可能产生污染、变质而引起粮油质量安全问题。田间的农药、土壤中重金属和持久性有机污染物向农作物迁移, 降水和气温波动等气象变化导致的霉菌毒素污染, 粮油储运过程中霉变、仓储药剂施用以及生产和销售环节的污染、变质、非法添加、掺假行为等都可能对粮油质量安全造成威胁。目前, 构成粮油质量安全的主要威胁对象包括真菌毒素(mycotoxin)、重金属(heavy metal)、农药(pesticide)、环境持久性污染物(POPs)等。此外, 近年来, 转基因作物在全球推广和应用, 转基因(genetically modified organism, GMO)作物也是粮食质量安全关注的一个方面。

### 1 粮油质量安全检测与分析的现状

“十五”到“十二五”计划期间, 我国制定了比较完备的农药残留等外源性有毒有害物质污染的标准体系, “十三五”期间还在不断完善。2016 年发布 GB 2763-2016《食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量》, 规定了 433 种农药在 13 大类农产品中 4140 个残留限量, 较 2014 版增加 490 项, 基本涵盖了我国已批准使用的常用农药和居民日常消费的主要农产品, 其中粮油及其产品占据 1/4 强。真菌毒素毒性高, 国家对真菌毒素的标准制定也非常关注。

现行的 GB 2761-2017《食品安全国家标准 食品中真菌毒素限量》是 2017 年发布的强制标准, 规定了黄曲霉毒素 B<sub>1</sub> 等 6 种真菌毒素在不同食品中的限量, 与最早 GB 2761-1981 是 1981 年颁布实施的, 先后经过 4 次修订。相比较 1981 年版、2005 年版和 2011 年版, 2017 年版毒素种类更全面, 对食品类型的划分更加细致, 其中涉及到谷物及制品的主要有 4 种。GB 2762-2017《食品安全国家标准 食品中污染物限量》对来自环境和生产等环节的重金属等 13 种(类)污染物在食品中的限量进行了规定, 其中涉及到谷物及制品的主要有 7 种。

在粮油质量安全检测领域, 色谱技术是最关键的手段。与传统液相色谱和气相色谱相比, 近年来发展起来的液相色谱-质谱和气相色谱质谱技术在定性和定量分析方面均表现优异, 得到快速推广和应用。而超高效液相色谱、高分辨色谱、高分辨质谱技术的应用, 从很大程度上解决了粮油中痕量污染物如农药残留、毒素残留、POPs 等的检测问题, 也大大降低了样品前处理的难度; 原子荧光、原子吸收、电感耦合等离子体发射光谱、电感耦合等离子体质谱等技术在粮油中重金属分析中占据主导地位。

基于生物免疫的快速检测技术已经成为粮油质量安全的重要检测手段。酶联免疫试剂盒、试纸、便携式快速检测设备在真菌毒素、有机磷和氨基甲酸酯类农药等污染物快速检测市场上很受欢迎。此外, 基于网络通讯技术的温度、湿度传感器在粮库中实现立体布控, 为保障粮油存储安全起到重要作用。同时, 科学家也正在通过传感器和传感器阵列技术研发能够实现霉变、虫害的检测和预测的方法和装备。该方面的研究已经取得了阶段性成果。未来粮库将成为智能粮库, 温度、湿度、病虫害、霉变等因素监控甚至是调控方面, 实现远程化、智能化, 进一步减少粮油在储运过程中的损失。

## 2 粮油质量安全检测与分析

我们通过《粮油质量安全检测与分析》专题,在检测技术、质量控制、代谢转化等相关技术领域内对投稿稿件按照《食品安全质量检测学报》的创新性、科学性、实用性标准进行了筛选,精选了来自国内科研院所、高等院校、监测和检测机构、粮油生产和使用企业、粮油销售市场部门等30余家机构科研工作人员的25篇粮油质量安全方面的研究论文,一定程度上展示了我国粮油质量安全方面在研究、应用和市场多个层面上工作成果。

其中7篇综述论文从我国粮油质量安全研究和应用的总体发展趋势、相关标准制定、检测新技术、快速检测技术等领域,到油脂品质、粮油代谢组学等具体领域的评述,对粮油质量安全技术发展的趋势进行了总结和前瞻分析,为相关领域的科研人员和从业人员指引了方向。

其余18篇研究论文涵盖了粮油质量安全所涉及的关键检测指标。包括重金属如铅、农药如溴虫脲和有机磷类农药、16种多环芳烃、真菌毒素如黄曲霉毒素 $B_1$ 、赭曲霉毒素A和玉米赤霉烯酮,特别包括了隐蔽型伏马毒素,加深了对这一类新型毒素污染的认识;还包括油脂酸价、油脂添加的抗氧化剂等的分析方法和结果。论文采用了高效

液相色谱-质谱、气相色谱-质谱、高效液相色谱、气相色谱、电感耦合等离子体质谱、免疫亲和、酶联免疫法等主流解决方案,具有较好的参考价值。论文中还应用了免疫亲和、分子印迹和QuEChERS等新型前处理手段,具有比较好的借鉴意义。

专辑的25篇论文涉及综述及研究性文章,立意新颖,选材广泛,涵盖了粮油质量安全检测与分析相关领域的方法技术、体系等方面。本专题的文章是从大量来稿论文中,通过专家评审优选出来的,具有较高的研究水平,一定程度反映出当前我国粮油质量安全检测与分析技术、质量控制、标准体系等领域研究热点、前沿技术及发展方向,又能推动本领域与国际相关研究接轨。同时本期专题的研究型论文比较集中于传统分析手段对粮油中污染物、毒素、油脂添加剂相关的方法和结果,对于粮油中污染物传递、迁移转化、检测新方法、装备研制、新型污染物以及质量管理技术的报道相对较少,希望未来能够开展相关方向的专题,对国内外这方面的研究进展进行归纳总结。希望本期专题的出版能够增进粮油质量安全检测与分析工作者间的技术交流,提升粮油质量安全检测与分析领域科技支撑能力,为保障我国粮油质量安全提供更好的服务。



王松雪,博士,研究员,国家粮食和物资储备局科学研究院粮油质量安全研究所所长。国际标准化组织食品技术委员会谷物与豆类分委员会真菌毒素工作组(ISO/TC 34/SC 4/W8)召集人,国际标准化组织食品技术委员会黄曲霉毒素工作组(ISO/TC 34/WG20)专家组成员,全国农药登记评审委员会委员,中国仪器仪表学会食品质量安全检测仪器与技术应用分会常务理事,全国粮油标准化技术委员会原粮及制品分技术委员会委员,中华预防医学会食品卫生分会委员以及十三五国家科技部“食品安全关键技术研发重大专项”实施方案和申报指南的专家组成员。该同志长期围绕国家粮食质量安全从事技术保障研究工作,致力解决粮油质量安全检验领域出现的“检不了、检不出、检不准、检得慢”等突出问题,主持承担了科技部“863计划”、“政府间国际科技创新合作”等多项国家级课题,牵头承担制定国际ISO标准1项、国家/行业新技术标准20余项,研制粮食中真

菌毒素、重金属系列分析成分国家标准物质10余种,多次参编《粮油科学与技术学科发展报告》和牵头撰写十二五、十三五粮食行业质量安全领域有关发展规划,获得中国粮油学会科学技术奖等省部级一、二等奖7项,成果为提升粮食行业的污染物检测和质控水平,完善粮食污染物检验监测和防控技术标准体系,全面提升粮食质量安全监管能力和水平提供重要科技支撑。2015年获得全国粮油优秀科技工作者称号。