

在新常态下浙江省农产品质量安全 科技发展目标和主要任务的思考

陈剑平 王强 张志恒

(浙江省农业科学院, 浙江 杭州 310021)

【摘要】农产品质量安全危害因素种类繁多,慢性健康危害日益突出,局部性的农兽药残留问题频发,重金属污染问题严重,很多危害因素缺少系统研究是今后较长一段时期内农产品质量安全的新常态。为促进农产品质量安全领域的科技进步,有必要思考在新常态下浙江省农产品质量安全科技发展的思路、目标、重点任务及主要内容。在今后较长的一段时期内,应从全省农产品质量安全存在的关键问题入手,围绕农产品质量安全发展战略与风险评估、检测和溯源技术、产地环境污染评价与控制技术、农业投入品评价与合理使用技术、农产品质量安全过程控制技术等方面的共性和关键问题开展科技攻关,实现农产品质量安全领域的重大科技突破,为农产品安全生产和全程监管及健康消费提供有力的科技支撑,全面提升浙江省农产品质量安全水平和居民膳食健康水平。

【关键词】农产品质量安全;科技;浙江;发展目标;任务

【中图分类号】S 37; F 320

【文献标志码】A

【文章编号】0528-9017(2015)11-1701-04

农业的主要任务是满足人类的食物需求,包括数量需求和质量安全方面的需求。长期以来,农业科学研究的首要目标是提高产量,满足人类对食物的数量需求。但进入21世纪以来,随着数量需求基本得到满足和质量安全问题积累与暴露,世界各国对农产品质量安全问题越来越重视。在2013年底召开的中央农村工作会议上,习近平总书记更是将食品和农产品安全提升到一个前所未有的高度,即能不能在食品安全上给老百姓一个满意的交代,是对我们执政能力的重大考验;食品安全源头在农产品,基础在农业,必须正本清源,首先把农产品质量抓好。农产品质量安全学科既是一个新兴的学科,也是一个综合性很强的学科,在当前和今后很长的一个时期内,必将是整个农业科技创新的重要引领力量。为此,我们有必要对在新常态下浙江省农产品质量安全科技发展的思路、目标、重点任务及主要内容进行研究和思考。

1 农产品质量安全新常态

在农产品质量安全问题长期累积,人类活动持续产生大量危害物,毒理学和分析技术的进步不断发现新问题,人类社会对农产品质量安全问题的关注度持续提高的背景下,很多农产品质量安全问题将长期存在,并会呈现出下列新常态。

1.1 农产品质量安全的危害因素种类繁多,并将持续增加

化学性危害物。主要有农药、兽药(鱼药)、食品添加剂、饲料添加剂、非法添加物、重金属、有机污染物、无机化学物质(如亚硝酸盐)、生物毒素等。

物理性危害物。主要是各种放射性核素等。生物性危害物。如各种致病微生物和寄生虫等。

营养平衡因素。如不良饮食带来的营养失调等。

现代新技术因素。如现代生物技术可能带来的一些新的危害因素。

在各类危害因素中又有很多种类，如我国目前登记使用的农药有效成分有 600 多种，还有大量难以统计的有毒杂质和助剂，以及使用后产生的各种有毒代谢物等。

1. 2 农产品急性食物中毒持续减少，但对人类健康的慢性危害日益突出

据卫生计生委突发公共卫生事件网络直报系统统计结果，2001 年全国食物中毒死亡 20 124 人，其中微生物性中毒 8 685 人，化学性中毒 3 573 人，有毒动植物及毒蘑菇中毒 1 536 人，不明原因 6 373 人。2012 年全国食物中毒死亡 146 人，其中微生物性中毒 16 人，化学性中毒 19 人，有毒动植物及毒蘑菇中毒 99 人，不明原因 12 人。事实上，感受到周围发生的农产品急性食物中毒事件已经少见。

但是，农产品对人类健康的慢性危害日益突出。据全国肿瘤登记中心发布的《2012 中国肿瘤登记年报》，我国近 20 年来癌症呈现年轻化及发病率和死亡率“三线”走高的趋势，每年新发肿瘤病例约 312 万例，平均每天 8 550 人，全国每分钟有 6 人被诊断为恶性肿瘤。全国肿瘤发病率为 0. 286%，城市高于农村。专家普遍认为，不当饮食（大部分是农产品）是肿瘤和多种慢性疾病高发的一个主要原因。

1. 3 农产品中的农兽药残留总体上明显向好，但局部性的问题依然频发

近 10 多年来，对农产品中有毒有害物质监测最多的是农兽药类农业化学物残留。通常监测的农兽药有几十种，偶尔会有上百种。从官方公布看，农产品农兽药残留明显下降，近年蔬菜、水果、茶叶和食用菌的总体合格率稳定在 95% 以上，畜禽产品合格率在 98% 以上，水产品的合格率也在 90% 以上。但局部地区部分农产品仍会偶发性地出现某些农兽药残留超标或禁用农兽药检出的情况，如 2010 年海南“毒”豇豆事件和 2013 年山东“毒”生姜事件等。

1. 4 农产品重金属污染问题严重，并有进一步恶化的趋势

近年来我国经济快速发展，工业布局和产业结构改善滞后，生产工艺和污染治理水平没有有效提高，全国涉重金属的重点行业产能持续上升，重金属污染物排放量仍在增加。谷物、蔬菜和水产品是我国居民重金属摄入的主要来源，其次是畜禽产品、水果、食用菌、豆类、薯类。部分地区大米中镉、铅、镍、砷含量较高，特别是镉超标比较严重。

1. 5 很多农产品质量安全危害因素缺少系统研究，不确定性大

我国现有对致病微生物、生物毒素、有机污染物和放射性核素等危害物的监测尚不够系统，危害存在很大的不确定性。其中食品中致病微生物和生物毒素污染虽有改善趋势，但仍是目前我国食物急性中毒的主要原因之一；有机污染物和放射性核素对农产品的污染有加重的趋势；转基因作物及其产品增加，社会各界对其安全性的认识存在很大争议。

2 科技发展思路和目标

2. 1 总体思路浙江省农产品质量安全科技发展应以《农产品质量安全法》《食品安全法》为指导，以全面提升浙江省的农产品质量安全水平和居民膳食健康水平为目的，以推进农产品安全生产和质量安全风险管理的支撑技术体系为核心，贯彻“从农场到餐桌”全过程控制的理念。从浙江省农产品质量安全存在的关键问题入手，跟踪国外先进技术，采取自主创新为主和积

极引进相结合，加速解决一批农产品质量安全领域紧迫的关键技术问题。以浙江省农产品质量安全学会和农产品安全检测与标准创新团队为主体，建立符合省情和国情的农产品质量安全科技支撑与技术创新体系。同时，通过实施农产品产地环境污染评价与质量控制技术，农业投入品应用评价和合理使用技术，农产品生产加工和流通过程质量安全控制技术，农产品质量安全发展战略、风险评估、标准体系、检测与溯源技术等方面的共性关键技术攻关及成果应用转化等一系列重大项目，综合集成浙江省优势和特色农产品安全生产技术，建立示范基地和示范企业，构建安全农产品的标准化生产体系和监管技术体系。指导农产品生产并保障农产品消费安全，增强农产品的市场竞争力，实现农业增效、农民增收和农业的可持续发展。

2.2 发展目标

提出浙江省中长期农产品质量安全发展战略，基本建立起农产品（食品）安全风险评估的大数据平台和技术支撑体系，完成关注度较高的主要危害物的系统评估，为安全生产、标准制定、风险管理和健康消费提供科学依据。

研究并开发出一批农产品质量安全检测急需，能够提高检测效率、准确性和可靠性的样品前处理技术、速测技术、确证技术、无损检测技术和溯源技术及其配套设备，并完善浙江省的农产品质量安全检验检测体系。

基本探明产地环境重金属和 POPs 污染与农产品质量安全的定量关系，创新主要环境污染物的控制技术，建立安全农产品产地环境质量评价体系，为全省农区的环境洁净度区划制订提供科学依据。

建立科学的农业投入品应用评价技术体系，引进并筛选出一批安全、环保的农业投入品，探明主要农业化学物在环境和动植物体内的迁移转化规律和危害机理，形成减量和合理使用及有效控制残留的成套技术规范。

按照不同层次的农产品质量安全要求，应用 GAP 和 HACCP 的基本原理，研究并综合集成浙江省优势和特色农产品的标准化生产、加工和物流技术，制定实用的技术规程，进行大规模的示范和推广应用。

3 重点任务及主要内容

按照国家和浙江省中长期科技发展规划的总体部署，结合国内外农产品质量安全领域的发展现状和趋势，以及浙江省农产品质量安全事业对科技需求的紧迫性和现有科技发展的主要不足，思考新常态下浙江省农产品质量安全领域科技创新的重点任务和主要内容。

3.1 发展战略与风险评估

重点围绕农兽药、防腐保鲜剂、重金属、食源性微生物和生物毒素等农产品质量安全主要危害因子的风险评估，及农产品质量安全发展战略和标准体系开展研究。

农产品质量安全发展战略研究。区域及现代新型农业主体的农产品质量安全发展战略研究。

农产品质量安全主要风险因子的识别、污染行为和变化规律研究。浙江省主要和特色农产品生产储运和加工烹调过程中重要农药、有机污染物和有害微生物等风险因子的调查识别、污染机制、残留行为及迁移、转化、增殖和消减规律研究。

主要化学危害物的聚集性风险评估研究。利用大数据和传统技术，构建农产品主要化学危害物毒理数据库、农产品污染（残留）数据库和膳食数据库等，结合污染（残留）行为及迁移转化规律，综合主要暴露来源，开展聚集性风险评估研究。

化学危害物联合暴露风险评估研究。主要开展农兽药和重金属联合暴露风险优先评估清单和分组方法及联合毒性效应预测研究，并选择多残留严重的果蔬产品进行联合暴露风险评估。

农产品质量安全标准法规体系研究。主要开展国内外农业和食品标准、政策法规及质量安全管理体的比较研究，通报评议等。

3. 2 检测与溯源技术

重点围绕农产品及环境中农兽药残留、毒素、微生物、有机污染物及重金属等有毒有害物及转基因成分的快速和精准检测技术，浙江省特色农产品开展产地溯源和真实性识别检测技术，农产品营养与活性物质分离提取纯化技术等开展研究及产品开发，健全检测和溯源方法标准体系。

转基因生物快速、精准检测技术研究。重点解决抗体制备中因不同来源不同修饰基因表达蛋白的准确识别，开发快速检测试纸条；建立不同转基因产品多重 PCR 的标准方法；建立判读参数计算模型、芯片杂交检测体系，开发芯片试剂盒；开发新型 DNA 提取纯化试剂盒；建立高灵敏度转化事件特异性检测体系。

转基因生物分子特征安全检测评价技术研究。建立高通量、快速、准确的转基因生物分子特征检测技术和方法，开发快速检测试剂盒，制订相关技术标准；利用高密度芯片和高通量测序技术获得转基因生物转录水平的分子特征；利用蛋白组学等技术手段分析转基因生物及其受体的蛋白质表达谱，获得转基因生物蛋白组的分子特征；利用色谱和质谱等技术手段分析并鉴定转基因生物和其受体，获得转基因生物代谢产物的分子特征；开展转基因猪、牛、羊等动物分子特征和检测技术研究；将这些分子特征提交主持单位用于分子特征数据库的建设。

农产品中农兽药残留快速及精准检测技术研究。基于电化学工作站和分子印迹等选择性材料，构建选择性检测单一或一类具特定功能基团的农药残留快速检测体系；基于磁性材料研发快速样品前处理技术；基于液相色谱-串联质谱和液相色谱-飞行时间质谱，开展农药的残留检测方法研究工作。同时，基于液相色谱-四级杆-飞行时间质谱，建立农兽药的准确定性、定量分析方法。

农产品中食源性微生物、毒素及有机污染物快速和精准检测技术研究。利用碳纳米管、磁性材料等新型材料，开发快速检测方法；利用线性离子阱串联质谱，建立快速、高效、多组分同步确证检测方法；针对农产品中霉菌毒素和有机污染物，基于高分辨四级杆-飞行时间质谱，建立筛选和确证技术；针对农产品主要食源性微生物建立快速检测技术体系；开展未知病原微生物的筛选和鉴定技术及其速测产品开发；利用基因芯片技术开展病原微生物耐药性研究。

重金属快速检测前处理技术及速测试剂盒研发。针对农产品和土壤中重金属检测前处理过程存在的缺陷，研究建立优化的多元素快速前处理技术；通过改善三氮烯试剂的分析性能，提高此类试剂的灵敏度和选择性，优化体系条件，使检出限满足判断 Hg, Cd 等重金属是否超标的需求，并建立标准比色卡的方式，满足现场快速半定量方式的检测。

浙江省特色农产品溯源与鉴别技术研究。开展浙江省特色农产品同位素和多元素的特征研究，构建指纹图谱，并开展产地环境变化对指纹特征的影响研究；开展五常大米等地理标志产品的同位素、多元素特征，进行产地溯源和鉴别研究；开展铁皮石斛等中药材同位素指纹特征研究；研究建立蜂蜜中特征指标、特征组分和指纹谱库，开展不同蜜源的蜂蜜、蜂胶和蜂王浆的快速检测及鉴别技术；基于 iTRAQ 蛋白组学定量等技术，开展不同蜂产品蛋白质组学研究，并分析其分子功能及其参与的生物过程，进行蜂产品真伪鉴定技术的研究。

3. 3 产地环境污染评价与控制技术

从产地环境污染物与农产品质量安全相关性着手，开展农产品产地环境重金属、农药、持久性有机污染物等危害因子的环境行为、污染评价、污染成因及控制技术研究；产地环境污染物与农产品质量安全的相关性研究。

土壤和作物系统重金属污染预测模型及源解析新技术研究。研究不同形态土壤重金属与作物中重金属含量的相关性及相关特征，建立土壤中重金属生物有效性回归预测模型，并运用重金属稳定性同位素丰度与比值技术，结合重金属空间分布与污染源多元统计分析，建立重金属污染源解析新技术。

不同形态重金属迁移富集机制及阻断技术研究。研究产地环境介质中铬、汞等重金属不同形态向农产品迁移富集机制，通过筛选修复剂及作用菌株，阻断其向农产品迁移富集，建立控制技术。

农产品重金属积累差异性研究。通过对水稻、蔬菜 Cd 转运蛋白及结合蛋白 PCs 的作用机制研究，明确富集差异机理，以期改良品种，减缓农产品中重金属的积累。

重金属污染治理及农产品安全生产技术研究。以水稻和蔬菜为研究对象，开展重金属土壤迁移转化规律研究，并通过筛选品种、栽培方式、钝化剂、电渗修复、生物修复等技术优化集成，研究形成土壤污染治理和农产品安全生产技术。

产地环境农兽药面源污染控制技术研究。针对不同种养植模式和不同用药方式下的农兽药面源污染现状，采用生物质碳吸附、光降解、氧化剂、超临界氧化等技术在阻断农兽药面源污染迁移的试验研究和效果评价。在此基础上，探索农兽药等污染物残留去除技术（包括钝化技术、微生物去除技术及相应调控措施）。

畜禽排泄物中氮磷等营养元素回收及利用技术研究。研究鸟粪石结晶法或传统生化法对营养物质的回收效率，并将回收得到的营养物质经过处理后回用于农业生产；研究畜禽养殖废水深度处理技术，确保达到灌溉要求或排放要求。

3. 4 农业投入品应用评价

重点围绕农兽药等农业化学物的环境行为、环境毒理、卫生毒理、残留化学、药效和抗药性评价等开展研究，建立科学的评价技术体系及农兽药和肥料减量和合理使用的技术体系。

农兽药的环境行为和致毒机理研究。在实验室、半田间试验基地（中宇宙）和田间水平研究农兽药及助剂在土壤-水-生物系统的挥发、吸附、迁移、转化、富集和降解规律，污染食物链的途径，在生物体内的转移、累积和代谢过程；从分子、细胞、组织和个体水平研究其毒理学机制及其剂量-效应关系，并在传统毒理学研究的基础上，开展复合毒性、内分泌干扰毒性、生物体解毒基因及其调控机理研究。

农兽药评价体系构建和安全品种筛选。建立科学的农兽药应用评价技术和质量保证体系，涵盖环境行为、环境毒理、卫生毒理、残留化学、药效评价、抗药性评价等内容，并实现国际互认；引进并筛选出一批安全、环保、高效的农兽药新品种。

农兽药和化肥减量及合理使用技术研究：在农兽药应用评价成果和合理使用技术研究的基础上，针对浙江省优势和特色农产品的生产，开展农兽药和化肥优化决策支持系统研究，集成减量的系统技术，并综合评价对环境和农产品安全的影响及其经济、生态和社会效益。

3. 5 农产品质量安全过程控制技术

重点围绕浙江省优势和特色农产品生产流通过程质量安全关键控制点开展农产品安全生产技术及其标准化研究及集成示

范。

种植业。针对浙江省优势（如水稻、油菜、柑橘、果菜类等）和特色农产品（如茭白、草莓、杨梅、中药材等）生产流通过程的关键控制点（如产地环境、农药使用和采后防腐保鲜等），开展质量安全控制技术研究，集成全程标准化安全生产技术。

畜牧业。针对猪、鸡、鸭等主要畜禽养殖屠宰及产品流通过程中的关键控制点（如饲料添加剂、疫病防治、兽药使用、屠宰等），开展质量安全控制技术研究，集成全程标准化安全生产技术规范。

水产养殖业。针对淡水和滩涂养殖及产品流通过程中的关键控制点（如清塘、鱼药使用和保鲜等），开展质量安全控制技术研究，集成全程标准化安全生产技术，制定技术规范。