

中国食品质量安全科技发展新态势

陈 颖

(中国检验检疫科学研究院, 北京 100176)

摘要: 面向“十四五”乃至更长时期, 加快科技创新驱动, 提升食品安全水平, 是支撑国家食品安全战略、健康中国 and 乡村振兴战略实施的重要基石。作者阐述了食品质量安全的新理念, 分析了国际国内食品质量安全领域科技发展现状与问题, 提出了中国食品质量安全科技发展方向与重点, 并对发展态势进行了展望。

关键词: 食品质量安全; 新理念; 发展趋向; 展望

中图分类号: TS 207 文章编号: 1673-1689(2020)05-0001-05 DOI: 10.3969/j.issn. 1673-1689.2020.05.001

Development Trends of Science and Technology for Food Quality and Safety in China

CHEN Ying

(China Academy of Inspection and Quarantine, Beijing 100176, China)

Abstract: Facing "the 14th Five-Year Plan" or beyond, accelerating the drive of scientific and technological innovation and improving the level of food safety are the important cornerstone of supporting the implementation of national food safety strategy, healthy China and rural revitalization strategy. This paper expounds the new concept of food quality and safety, analyzes the current situation and problems of scientific and technological development in the field of food quality and safety both at home and abroad, puts forward the development direction and key points of food quality and safety technology, and prospects the new development trends of above fields in China.

Keywords: food quality and safety, new concept, development trend, prospect

食品质量安全关系人民群众身体健康和生命安全, 关系中华民族未来, 党中央、国务院高度重视食品安全工作。党的十九大报告明确提出实施食品安全战略, 让人民吃得放心。习近平总书记多次做出重要指示, 强调要把食品安全作为一项重大的政治任务来抓, 用最严谨的标准、最严格的监管、最严

厉的处罚和最严肃的问责, 确保人民群众“舌尖上的安全”。

当前, 全球经济增长放缓, 国际贸易摩擦不断增多, 据统计, 2019年, 中国输美农食产品被拒绝进口通报 941 批次, 占 FDA 通报食品总数的 12.3%; 欧盟食品和饲料类快速预警系统(RASFF)通报中国

收稿日期: 2020-03-28

基金项目: 国家重点研发计划项目(2016YFD0401100)。

作者简介: 陈 颖(1972—), 女, 博士, 研究员, 博士研究生导师, 主要从事食品质量与安全方面的研究。E-mail: chenjingcai@163.com

产食品 249 例,同比增长 24.5%^[1]。我国正处于消费升级转型期,食品安全现状与新时代人民群众对美好生活的需要仍存在不小差距,已经成为全面建成小康社会、全面建设社会主义现代化国家的明显短板。特别是随着“一带一路”倡议的深入推进,对我国食品质量安全提出更加严格的要求。

因此,保障食品质量是化解社会矛盾与经济危机、促进国家认同、社会公正、确保社会安定与国家安全的需求,是支撑健康中国建设的重要途径和确保国家食物安全的战略选择,是食品产业创新驱动发展战略的重要内容和实现食品产业高质量发展的重要保障,是推动高质量发展、国家治理体系和治理能力现代化、促进美丽乡村建设、决胜全面建成小康社会、全面建设社会主义现代化国家的重大任务。

当前已进入“十三五”收官和“十四五”谋划的关键时期,加快实施食品质量安全领域创新驱动战略,依托技术进步和自主创新,开展核心技术攻关,不断完善从食品原料的产地环境、到贯穿食品加工、贮藏及流通过程全产业链的食品质量安全技术体系,进一步全面提升我国食品质量安全科技发展水平,对保障人民消费安全,提高人民的健康水平和幸福满足感,实现“两个一百年”奋斗目标等具有十分重要的意义。

1 食品质量安全新理念

历史上,人们通过两种方式获得食物:狩猎和采集以及农业。今天,世界人口不断增长所需要的大部分食物都是由工业生产提供的,它涵盖了从生产者到消费者的食品链的所有方面,食品的安全、美味、营养、健康、可追溯、可持续生产被称为食品完整性^[2]。而其中食品安全的内涵是不断发展变化的,它具有“动态性与层次性”、“绝对性与相对性、现实性与潜在性”^[3]。同一时期不同国家或同一国家不同发展阶段,都有着不同内容。

《中华人民共和国食品安全法》规定:食品安全,指食品无毒、无害,符合应当有的营养要求,对人体健康不造成任何急性、亚急性或者慢性危害。新中国成立后的一段时期内,“吃饱”是国家和人民群众对食品最朴素的追求。1978 年改革开放后,百姓餐桌上的食品开始丰富起来。自 20 世纪 80 年代中期,我国食品工业迎来了 20 多年的产业发展黄

金期,食品供应走向富足,但随之而来的食品安全问题也日益凸显,残留超标、非法添加、假冒伪劣等事件密集爆发,食品安全成为关注焦点。

随着食品科技水平的不断提高、法律法规的不断完善和监管体制的不断改革,食品安全状况得到极大改善,虽然传统食品安全问题依然存在,但总体稳中向好,实现了从“数量”供给,到“质量”保障的根本转变。迈进新时代,人民生活水平不断提高,国民营养健康状况明显改善的同时,对健康的负面影响也逐渐显现,高血压、糖尿病、心脑血管疾病等与营养相关疾病发病率逐渐上升,人民群众对美好生活的向往,也从吃的安全发展到了吃的健康。营养健康食品的品质和质量逐步演化为食品质量安全的焦点之一。

伴随着我国食品工业以“安全与健康”为导向的深度转型和食品安全形势持续稳中向好,食品真实性等新兴热点问题日益凸显。在由“吃饱”到“吃好”“吃得健康”基础上,消费者开始关心食品食材、产地、加工工艺、天然有机等食品真实性。此外,随着经济全球化进程,不断延长和复杂化的食品供应链也增加了掺假使假和多元扩散的可能性。食品真实性成为继食品质量安全问题之后另一广受国际关注的重要研究方向。

综上,随着人们生活水平的提高和营养健康意识的重视,食品质量安全理念也被赋予了新的内涵,见图 1。新时期食品质量安全的新内涵包括食品安全、食品质量和食品真实性三方面。食品安全仍然是重要的底线,食品质量品质及相关营养健康越来越成为关注的焦点,而食品真实性则是未来食品质量安全需重点解决的主要问题和食品产业转型升级的核心问题。预防为主、风险管理、全程控制、社会共治是当今保障食品质量安全的有效措施。

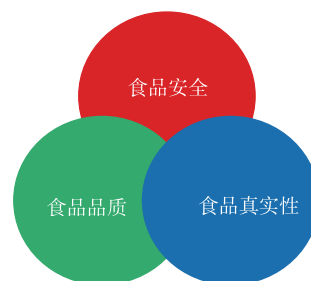


图 1 食品质量安全概念示意图

Fig. 1 Schematic diagram of food quality and safety

2 食品质量安全科技发展现状与问题

2.1 国际现状

纵观目前食品质量安全技术发展趋势和总体竞争态势,世界各国纷纷制定食品质量安全技术领域长期战略研究发展计划,加强科技和财政投入。在基础研究方面,国外科学家高度重视食品生产和加工过程中质量安全风险,运用多组学方法和系统生物学手段,从分子水平研究由基因经田间、工厂到餐桌全过程的食品品质的形成和变化机制,研发靶向精准防控及高效脱除技术^[4]。在食品原料质量安全方面,国际上高度关注食品原料中环境污染物在农产品中的迁移蓄积规律与赋存形态,研发降解环境污染物新材料正成为未来发展的新方向^[5-6]。在食品加工过程质量控制方面,从原来的对单一污染物监测和阻控发展到研究各种复合污染物的产生和控制成为新的趋势^[7-8]。在食品安全检测溯源方面,近年来多维组学的兴起和与之相关分析技术的快速发展为食品质量与安全检测和溯源提供了新的研究思路^[9-10]。在新食品原料与新技术食品管控方面,随着食品生物合成学的发展,对重组食品、新资源食品的科学评价是未来食品发展需要关注的重要方面^[11-12]。在全过程控制体系及全民信息共享平台构建方面,利用区块链、大数据等新兴技术构建食品质量与安全信息共享平台,实现在线监管、实时追溯以及风险快速预警,对建立和提高消费者与企业之间、消费者与政府管理者之间的信任都至关重要^[13-14]。

2.2 国内现状

在贸易全球化的今天,任何一个国家在食品质量安全保障方面都不能独善其身。跨境电商、互联网+消费模式等新业态,给质量安全控制与监管带来了新的挑战;个性化食品、特殊人群食品、特殊功能食品正逐渐成为健康消费新趋势;人造肉、3D食品、分子食品这类新食品正蓬勃兴起,质量与安全的保证也成为新的关注重点;人工智能、云技术、区块链等新技术的发展,使多技术耦合、多学科交叉、多领域渗透的科技重大突破趋势明显,推动食品质量安全科技创新步伐显著加快。作为发展中国家,我国在生态环境、产业基础、监管能力等条件制约下,食品安全中的“存量”问题尚未化解,伴随食品创新浪潮,新问题又大量叠加涌现。

一是用于食品质量安全检测溯源的核心设备大都依赖于进口;二是快检产品在种类、国际认可、产品精准度、稳定性等方面与国际同类产品还存在一定的差距,复杂基质分类材料国产产品占比不足15%,农兽残快检产品国际认可度不足10%^[15];三是面对蓬勃发展的组学技术,所用技术设备、数据模型及算法等国外依赖度很高;四是食品质量安全仍存在被动化和碎片化,信息化程度低。食品安全监控仍以被动的、单点的控制为主,未实现现场、在线、智能化监测和控制,食品安全预警系统亟需完善,对大数据的挖掘利用仍处在探索阶段;五是食品质量安全领域科技创新人才及平台不足。高层次人才和高水平创新团队的布局不够,食品质量安全检查机构支撑能力不足;六是食品质量安全社会共治不到位。我国食品安全相关的信息沟通不够,食品安全科普知识亟需大力加强。

3 食品质量安全科技发展趋势与重点

3.1 发展趋势

到2035年,我国食品质量安全检测与控制技术水平达到国际领先水平,建立起完善的、运行高效的食品质量安全监测预警和主动控制技术体系,基本实现食品安全领域国家治理体系和治理能力现代化。食品产业链中风险因子高精度识别能力已逐步完善,危害物全组分、智能在线精准检测技术得到广泛应用,立体、多角度的食品危害物主动、安全、智能控制和脱毒技术进一步完善;具备自主知识产权的食品质量安全检测技术产品装备,并具有一定的国际竞争力,整体突破“卡脖子”的核心技术和装备,达到国际一流水平;食品安全标准国际化水平进入世界前列,产地环境污染得到有效治理,经济利益驱动型食品安全违法犯罪明显减少;建立起科学高效的食品质量安全监管应急和主动精准防控体系,实现高度智能化的全链条控制和风险预警,食品质量安全风险管控能力达到国际领先水平。

3.2 发展重点

3.2.1 食品质量安全基础研究 加强食品加工过程中营养成分劣变及内源加工危害物的形成机理及调控机制研究。根据食品原料特性,研究揭示典型食品生产、加工、贮藏、运输等环节中各营养成分之间互作网络,利用多组学手段在基因和分子水平研究揭示其对健康危害的调控机制,探索营养干预

消解危害物毒性方法和策略,加强对新食品安全性评价,研究建立基于食品组分设计、加工工艺改进的食品加工调控技术,全面提高加工食品的安全与品质。

3.2.2 食品质量安全共性技术研究方面 加强风险预警和安全评估,解决我国食品风险评估相关基础数据缺乏、模型方法理论相对落后的关键问题。以基于大数据的高通量食品组学为引领,建立食品真实性鉴别与溯源体系。开展符合时代发展要求,覆盖基因编辑、合成生物学等新兴产品的法规体系和标准体系研究。将人工智能、3D 打印、机器学习技术和传统的分析、控制技术结合起来,大力发展实时、在线、智能化的分析和控制技术,实现单点监测到实时在线监测的转变,非定向控制和定向控制相结合,“高、精、尖”技术及产品和“低、快、省”技术及产品相结合。

3.2.3 技术集成应用与产品开发方面 创制新型生物识别材料和产品,结合人工智能等技术,研发现场化、自动化的食品中危害因子高效前处理技术与设备,高灵敏、高选择性的在线监测和现场检测装备,整体突破“卡脖子”的核心技术和装备。推进大数据、云计算、物联网、人工智能、区块链等技术在食品安全监管领域的应用,构建与国际接轨的食品安全标准体系、全国统一的追溯预警体系和全链条过程控制体系及国家食品质量安全大数据云平台,全面提升我国食品安全领域的精细化和主动精准防控水平,实现智能监管。

4 展望

经过 60 多年的发展,特别是近 20 年在国家的大力支持下,我国的食品质量安全科技已经取得显

著进步。畅想未来十五年中,坚持国家重大需求为导向,我国食品质量安全科技将逐步实现“五化”,即核心检测技术自主化、食品标准制定自主化、食品监管技术智能化和食品质量品质国际化,见图 2。



图 2 食品质量安全发展畅想

Fig. 2 Development prospect of food quality and safety

在核心检测技术自主化方面,加强同人工智能等领域的跨界融合,打破食品质量与安全检测设备尤其是大型检测设备依赖进口,关键技术受制于人的被动局面,实现核心设备的完全国产化;在食品标准制定自主化方面,建立国际等同或适应中国国情的食品安全质量与检测标准,增强标准实用性,实现国标与食品法典委员会的全面对接;在食品监管技术智能化方面,实现溯源体系智能化、风险预警智能化和监管信息智能化,推进大数据、云计算、物联网、人工智能、区块链等技术在食品全供应链质量安全监管领域的应用;在食品质量品质国际化方面,全面提升食品加工过程中的营养保持和内源危害物的系统控制技术水平,实现食品原料及加工食品质量品质的国际化,保障食品既安全又营养。

参考文献:

- [1] 广东省 WTO/TBT 通报咨询研究中心. 2019 年 TBT 通报和欧美召回情况[R]. 广州: 广东省 WTO/TBT 通报咨询研究中心, 2020.
- [2] ELLIOTT, C T. Elliott Review into the Integrity and Assurance of Food Supply Networks—Final Report—A National Food Crime Prevention Framework[M]. London: The National Archives, 2014.
- [3] 旭日干, 庞国芳. 中国食品安全现状、问题及对策战略研究[M]. 北京: 科学出版社, 2015.
- [4] KIM S, KIM J, YUN E J, et al. Food metabolomics: from farm to human[J]. *Current Opinion in Biotechnology*, 2016, 37: 16-23.
- [5] MUHAMMAD B, TAHIR R, FARAN N, et al. Hazardous contaminants in the environment and their laccase-assisted degradation-a review[J]. *Journal of Environmental Management*, 2019, 234: 253-264.

- [6] TAKAKI K, WADE A, COLLINS C. Modelling the bioaccumulation of persistent organic pollutants in agricultural food chains for regulatory exposure assessment[J]. **Environmental Science and Pollution Research**, 2017, 24(5): 4252-4260.
- [7] DEBNATH N, DAS S. Nanobiosensor: Current Trends and Applications. in: NanoBio Medicine[M]. Singapore: Springer International Publishing AG, 2020: 389-409.
- [8] HAMSALEKA N, KATHIRESAN V. A Review on various food hazard finding techniques to ensure the public food safety[J]. **International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology**, 2017, 5(8): 1390-1396.
- [9] CAPOZZI F, BORDONI A. Foodomics: a new comprehensive approach to food and nutrition[J]. **Genes & Nutrition**, 2013, 8(1): 1-4.
- [10] KAROLA B, PILAR C, JORGE B, et al. Recent applications of omics-based technologies to main topics in food authentication[J]. **TrAC Trends in Analytical Chemistry**, 2019, 110: 221-232.
- [11] STEPHENS N, DI SILVIO L, DUNSFORD I, et al. Bringing cultured meat to market: technical, sociopolitical, and regulatory challenges in cellular agriculture[J]. **Trends in Food Science & Technology**, 2018, 78: 155-166.
- [12] GODOI F C, PRAKASH S, BHANDARI B R. 3D Printing technologies applied for food design: status and prospects[J]. **Journal of Food Engineering**, 2016, 179: 44-54.
- [13] BOUZEMBRAK Y, KLUCHE M, GAVAI A, et al. Internet of things in food safety: literature review and a bibliometric analysis [J]. **Trends in Food Science & Technology**, 2019, 94: 54-64.
- [14] GALVEZ J F, MEJUTO J C, SIMAL-GANDARA J. Future challenges on the use of blockchain for food traceability analysis[J]. **Trends in Analytical Chemistry**, 2018, 107: 222-232.
- [15] 陈坚. 中国食品科技: 从 2020 到 2035[J]. 中国食品学报, 2019, 19(12): 1-5.

会 议 消 息

会议名称: 第十三届营养食品与功能性饮料技术峰会

会议时间: 2020 年 8 月 13-14 日

会议地点: 广东省广州市

主办单位: Ringier Events

会议报名: <http://www.foodmate.net/hyhy/787/fy.html>

会议内容: 第十三届营养食品与功能性饮料技术峰会, 定于 2020 年 8 月 13-14 日在广州召开, 就营养食品、功能性饮料、特医食品、创新包装、加工等专题探讨食品饮料行业法规、发展趋势、配方、食品安全、创新包装、创新加工技术等 30 多种热门话题。

联系人: 胡老师

联系电话: 15053537002(微信同号), 0535-2129305

邮箱: expo@foodmate.net