

中国新食品资源发展现状及展望

鲁军¹, 张辉², 吴茂玉³, 张铁华⁴, 顾青⁵, 张连富⁶, 柳嘉¹, 段盛林¹

(1. 中国食品发酵工业研究院有限公司, 北京 100015; 2. 科技部 中国农村技术开发中心, 北京 100045; 3. 中华全国供销合作总社 济南果品研究院, 山东 济南 250014; 4. 吉林大学 食品科学与工程学院, 吉林 长春 130062; 5. 浙江工商大学 食品与生物工程学院, 浙江 杭州 310018; 6. 江南大学 食品学院, 江苏 无锡 214122)

摘要: 新食品资源是未来食品新动能, 是食品产业创新驱动的新热点, 包括符合《新食品原料安全性审查管理办法》规定的新食品原料和具有潜在价值的新食材。作者从国家战略需求、国内和国外现状三方面分析新食品资源发展的内外环境, 提出了中国新食品资源的发展思路与途径, 展望新食品资源产业发展趋势。随着“健康中国 2030”建设进程, 中国新食品资源在国家战略需求和产业发展刚需条件下, 将成为支撑未来食品领域健康和有序发展的强大力量。

关键词: 新食品资源; 研究现状; 展望

中图分类号: TS 20 文章编号: 1673-1689(2020)07-0007-05 DOI: 10.3969/j.issn. 1673-1689.2020.07.002

Development Status and Prospect of New Food Resources in China

LU Jun¹, ZHANG Hui², WU Maoyu³, ZHANG Tiehua⁴, GU Qing⁵, ZHANG Lianfu⁶, LIU Jia¹, DUAN Shenglin¹

(1. China National Research Institute of Food and Fermentation Industries Co. Ltd., Beijing 100015, China; 2. China Rural Technology Development Center, Beijing 100045, China; 3. Jinan Fruit Research Institute, All China Federation of Supply and Marketing Cooperatives, Jinan 250014, China; 4. College of Food Science and Engineering, Jilin University, Changchun 130062, China; 5. School of Food and Biotechnology, Zhejiang Gongshang University, Hangzhou 310018, China; 6. School of Food Science and Technology, Jiangnan University, Wuxi 214122, China)

Abstract: New food resources are the new driving energy and hotspot of innovation development in the food industry in the future, including those in line with 'The Administrative Measures for 'The Safety Review of New Food Raw Materials'' and potentially valuable new food materials. This paper analyzed the internal and external development environment of new food resources from three aspects, including the national strategic needs, domestic research status and the current situation abroad, and put forward the development ideas and approaches of new food resources in China. With the progress of 'Healthy China 2030', new food resources in China will become a strong force to support the healthy and orderly development of the food industry under the condition of national strategic demands and industrial development.

Keywords: new food resources, research status, prospect

收稿日期: 2020-03-30

作者简介: 鲁军(1973—), 男, 博士, 教授级高级工程师, 主要从事功能性新食品原料开发与应用研究。E-mail: lujun@cnif.cn

新食品资源指符合《新食品原料安全性审查管理办法》规定的新食品原料以及具有潜在开发价值的新食材^[1]。新食品原料历经新食品资源、新资源食品和新食品原料 3 个发展阶段, 不仅包括传统新资源食品的全部内容, 还将“其他新研制的食品原料”纳入其中^[2-3], 且已广泛应用到各类食品中, 成为时尚和热点产品。潜在新食品资源包括尚未开发的植物和微生物以及通过科技创造的合成生物等, 经过系统科学研究和严格的安全评价, 有望成为未来食物的新宠, 这对于丰富食品种类和确保食品安全均具有十分重要的意义。据有关统计, 2018 年新食品资源行业收入超过了 3 300 亿元, 预测 2023 年将达到 7 270 亿元, 利润将达到 1 092 亿元。目前中国在新食品资源方面的消费能力仅为美国的 1/20, 日本的 1/15, 但发展速度十分迅猛^[4-6]。作者从国家战略角度, 分析新食品资源国内外情况并展望, 以期为加速发展中国的新食品资源产业提供一定的指导和帮助。

1 发展新食品资源符合国家战略需求

1.1 新食品资源是国家的战略资源

人类的发展催育了食物的进化, 从生食到熟食, 不仅带来寿命的增长, 而且意味着文明的提高; 从种子到粮食, 不仅创造了各种食品, 而且催生了饮食文化^[7-9]。因此, 新食品资源的发展是人类文明发展的标志。伴随人口的增长, 新食品资源作为新食物来源的补充, 被不断发掘, 未来食物也备受各国政府关注。中国也十分重视新食品资源的开发利用, 例如螺旋藻作为新型蛋白资源曾被列为国家科技计划^[10]。因此, 新食品资源是未来粮食战略发展思维下的国家战略资源。

1.2 发展新食品资源是落实科技创新战略的重要举措

新食品资源具有“原料新、功效新和产品新”的特质^[11], 新食品资源获得许可与应用需要经过安全评估, 是一个赋能新技术、新功能、新用途的科技创新过程, 也是传统食品产业升级转型的机遇。当前中国正处在经济和社会的转型期, 食品原料创新是食品产业转型的关键^[12]。在新旧动能转化中, 新食品资源通过创新驱动, 可以创制核心原料, 开启核心技术密码, 破除国际贸易壁垒, 构建在国际市场创新产业体系。

1.3 发展新食品资源是实施“乡村振兴”和“一带一路”倡议的新途径

新食品资源通常分布在“老少边穷”地区, 是当地的特产, 与农业发展关系紧密, 与经济发展、社会和谐息息相关。因此, 新食品资源产业的发展, 可助力于精准扶贫与乡村产业的兴旺, 是国家“乡村振兴”战略的引擎, 是乡村美好生活的助推器。新食品资源也体现在地理位置和国际空间上的“走出去战略”。以全球战略的眼光, 研究民族性、区域性和前瞻性的世界各地新食品资源, 整合人类新食品资源, 创建未来食物的技术体系和产品体系, 促进中国在“一带一路”上传递健康, 传播文化, 在国际事务中争取更大的空间。

1.4 发展新食品资源契合中国健康战略部署

经过安全评估的新食品资源往往不仅具有新颖性, 而且具备良好的功效性, 对人体健康有一定改善意义, 且迎合了人们对饮食求新、求异、求健康的欲望。因此, 新食品资源产业既是新兴产业, 又是健康产业。当前, 中国正面临着人口老龄化、资源不足、生态环境恶化等严峻挑战, 形成了健康需求供给不足与美好生活的新型社会矛盾^[13]。近年来, 国务院陆续颁布了《国民营养计划 (2017-2030 年)》和《“健康中国 2030”规划纲要》等纲领性文件, 并发出美好生活的倡导。因此, 聚焦新食品资源挖掘, 发展新食品资源健康产业, 丰富供给侧资源, 有助于改善国民饮食结构。尤其是此次新型冠状病毒疫情以后, 人们的安全意识和健康意识会进一步加强, 食材的科学性和标准化会进一步加快, 新食品资源的法规与监管会得到进一步推广, 新的饮食方式会涌现, 新的饮食风尚会形成, 人们美好生活的愿景将会达成, 从而加快国家大健康产业战略布局。

2 国外新食品资源现状

2.1 新食品资源引领健康新理念, 带动行业发展

纵览国外健康产品风潮, 每年都有新食品资源为主题的产品问世, 并且功能特色突出, 例如低聚半乳糖、 γ -氨基丁酸、白藜芦醇、白桦酸、二十八烷醇、姜黄素、酮糖胺和辛弗林等^[14-17], 这些原料的功能特性强力驱动着行业发展。数据显示, 1985-2004 年间全球益生菌专利申请主要集中在植物乳杆菌 (80 件)、干酪乳杆菌 (68 件) 和嗜酸乳杆菌 (113 件) 方面, 已公开的 3 种益生菌发明专利中, 俄罗斯持

有 71 件,日本持有 64 件,美国 36 件,中国 7 件,可见国际对新食品资源开发的重视^[18]。美国 GRAS 入库原料条目信息就超过 380 条,很多新食品资源甚至来源于中国不允许申报的中药类原料,功能因子分离度高,功效机制研究深入,产学研活跃度极高。

2.2 新技术快速落地,安全性评估较全面

新食品资源的原料开发技术涉及内容广泛,覆盖天然产物化学、酶工程、微生物学、化学合成与提取工艺学等领域。新技术的应用在快速变化^[19-20],如控制食品质量的高级风味技术和生物(催化)加工技术,新型酶制剂和工程菌等一系列新技术^[21],细胞工厂也已成为未来科研热点。近年来,“人造肉”聚焦了全球的目光^[2],影响深远,提高了新原料技术壁垒。在安全性评估方面,强调安全性及功能性研究以人为本,研究深度及广度紧密结合,从动物实验、单一临床试验升级至暴露组学研究,评估方法更为全面。

2.3 产业体系完善,知识产权布局严密

新食品资源的原料真实性、安全性评价是新食品资源开发利用的基础^[2]。在真实性验证方面,植物“指纹”技术、DUS 技术(新品种的特异性、一致性和稳定性鉴定技术)和地理信息生态学理论与技术等催生了真实性验证技术体系;在安全性评价及检测技术研究领域,国际上广泛应用基于产区和品种的靶向筛查及非靶向筛查技术、稳定性同位素技术和代谢组学技术,并逐步形成系统的安全性评价及检测技术体系^[24-25]。在知识产权方面,以菌种为例,大型国际公司不仅严密保护产品的基因数据,而且保护表达蛋白等信息,使竞争者难以超越。

3 中国新食品资源现状

中国新食品资源已经经历了 30 多年发展历史,但与发达国家相比产业差距仍较大,存在的问题也逐渐凸显。

3.1 基础研究薄弱,核心技术不够深入

新食品资源是一门新的学科,涉及生物学、食品学和临床营养学科等,并涵盖安全评价、功能评价和机制机理研究。目前看来,中国新食品资源行业基础研究薄弱,核心技术不够深入。以益生菌为例,现已批准的益生菌品种多为外资企业垄断^[26-27],涉及核心原料的生物信息库、功能机理及临床应用研究也多为国际知名企业拥有,国内企业少有涉

及。国内新食品资源企业多以工艺制备和应用推广为主,一旦遇上竞争,少有胜者。

3.2 科技创新不足,自主核心装备缺乏

新食品资源的优势在于创新,科技引领是新食品资源行业的核心,但目前法规定义下的核心新食品原料多来自国外^[28],从芦荟到仙人掌,从蔓越莓到马铃薯蛋白,从水苏糖到阿洛酮糖,中国整体新食品资源市场表现为跟风为主,创新不足。同时,自主核心装备也相对落后,阻碍了新技术的应用与实施,如高端的挤压重组和灌装包装设备等,均落后于国际知名企业。

3.3 法规政策尚需完善,宣传引导及公共认知有待加强

从 1987 年中国第一次发布实施食品新资源卫生管理办法,到 2013 年 10 月最新版《新食品原料安全性审查管理办法》的实施,中国对新食品管理的法规不断完善,新食品资源产业正进入更加科学和规范发展的新阶段^[29]。但是,由于新食品资源产业发展历史与传统食品行业相比较短,发展速度却更快,而新食品资源的规范化定义、细分行业划分、统计归类、管理认定和市场监管等方面的法规标准尚不完善,大大限制了行业的发展^[2]。

此外,中国公众对新食品资源及产品的认识普遍不够,缺乏有关新食品资源的常识性知识。新食品资源的认知人群大都局限在食品行业内部以及相关的研究人员,广大消费者对新食品资源这个概念仍然十分陌生,政策引导明显落后。而公众对新食品资源的态度与认知,将决定新食品资源健康产业的命运与市场前景。

4 新食品资源的发展思路与途径

4.1 推动新食品资源开发与大数据信息库构建

重点挖掘对国家食物安全有补充甚至有替代潜力,以及对“健康中国”和“乡村振兴”战略有重大意义的新食品资源,如新型食源性蛋白质资源和微生物资源,整体布局新食品资源安全、营养及功能板块。针对新食品资源,研究其指纹图谱、近红外图谱、安全评价和市售产品等信息,建立新食品资源应用智能数据库。针对具有潜在价值的新食材,系统研究其分布信息、安全信息、营养信息和生物信息,结合“乡村振兴”,从民族性、区域性和文化性等多维角度构建中国新食品资源大数据信息库。

4.2 加强产业化关键技术协同攻关与创新驱动

结合市场发展动态,组建跨学科团队,搭建跨行业的协同创新平台,补上新食品资源技术短板,并重点加强关键核心装备与基础研究。突破新食品资源产业中生物合成、功能因子的构效关系、生物活性利用以及新食品资源的绿色、高效稳态化制备等“卡脖子”关键技术,形成加工核心装备国产化,成套技术现代化以及自主化、规模化、创造化的产业格局。突破目前市场热点原料由外企引领以及微生物源原料由外企控制的局面,初步形成拥有核心原料与自主知识产权的行业态势,在基础研究与关键技术方面实现整体上与国际同步,局部有突破的新格局。

4.3 建立融合原始创新与集成创新的绿色智造新体系

基于互联网与云技术快速发展的态势,着力研究并应用具有世界领先水平的食品智能互联制造研究生产技术,包括人工智能、云计算和神经网络等先进信息技术;合成生物工程、分子营养与分子食品制造等先进生物技术;纳米材料修饰技术、光学探针技术、生物传感器技术和3D打印等智能制造技术。突破技术短板,建立“国际食品工业4.0”与5G时代下的新食品资源绿色智造技术创新体系,实现关键技术引领全球,核心原料引领市场。

4.4 完善功能性评价与安全保障技术体系

重点研究微流控芯片技术、适配体传感检测技术、痕量快速检测技术和多靶点技术,在功能因子识别、功能性评价方面建成国际先进的研发平台;针对安全控制、行业掺假与夸大宣传等问题,推动中国新食品资源的临床评估等研究,完善新食品资

源真实性评估、快速识别鉴伪技术,建立新食品资源安全评估与应用评价等产业链技术保障措施,逐步推动新食品资源安全预警体系建设。

4.5 推动标准法规建设与消费者教育

进一步理清新食品资源定义与范畴,在交叉管理、实质等同原则及申报流程等方面实现新举措和新突破,建立与国际接轨的新食品资源技术标准体系,进一步完善新食品资源管理规范 and 监管制度,保障市场监管有序进行,促进行业快速发展。扩大新食品资源在传统食品、功能食品及保健食品企业中的应用,赋予原料和产品功能宣传的特质和消费者智慧消费的依据,结合线上线下知识普及宣传推广,让新食品资源的功能与健康特性深入人心,助力实现“健康中国2030”发展规划。

5 展望

新食品资源是未来粮食战略发展思维下的国家战略资源。发展新食品资源健康产业,有助于改善国民饮食结构,破除国际贸易壁垒,构建在国际市场上具有中国特色的创新原料产业体系。

随着新食品资源在“乡村振兴”“一带一路”“健康中国”和“生态中国”的战略部署,核心技术攻关和创新驱动将逐步打通基础研究、开发研究和应用研究产业链,支撑新食品资源纵深发展,促进新食品资源价值释放,推动产业可持续发展。未来,新食品资源将满足“方便、美味、营养、个性化、多样性”的产品新需求,满足“智能、低碳、绿色”的产业新要求,成为中国食品产业发展新常态,促进新形势下的新消费,形成异彩纷呈的新业态。

参考文献:

- [1] 李宁. 国内外新资源食品管理法规和安全性评价[J]. 中国卫生监督杂志, 2011, 18(1): 11-14.
- [2] 王家祺, 王君. 我国已发布植物新食品原料公告分析及标准制定建议[J]. 中国食品卫生杂志, 2019(5): 22.
- [3] 徐海滨. 新食品原料管理的发展历程和安全性评价[J]. 中国现代中药, 2015, 17(12): 1237-1237.
- [4] 刘海明, 夏晓飞, 李亚蒙. 中国古籍中“苏”及其相关植物的原植物考证[J]. 河北林果研究, 2017, 32(1): 104.
- [5] 张家琛, 周学永, 蔡珉敏, 等. 食用昆虫的研究与应用进展[J]. 生物资源, 2018, 40(3): 232-239.
- [6] 朱丽, 钱前. 虾青素功能米: 生物强化新思路, 优质米培育新资源[J]. 植物学报, 2019, 54(1): 4-8.
- [7] 袁林. 西方饮食文化对中国食品工业的影响[J]. 食品工业, 2018(8): 65.
- [8] 周恒延. 浅谈中西方饮食文化的差异[J]. 赤子, 2016, (24): 59.
- [9] 侯海龙, 苏燕, 满晓玮, 等. 我国新资源食品食用情况的社会文化影响因素分析[J]. 食品安全质量检测学报, 2013(6): 1897-1901.

- [10] FAN S, DAI Z, CHEN X, et al. Seaweed active substances and their effects on weight loss and lipid reduction [J]. **Botanical Research**, 2019, 8(2):151-157.
- [11] 孙春伟. 新资源食品的公众认知与认同[J]. 食品工业科技, 2013, 34(2):22-25.
- [12] 魏珣, 朱华平, 孙康泰, 等. 科技创新驱动我国食品产业发展对策研究[J]. 中国农业科技导报, 2013, 15(1):91-95.
- [13] 华颖. 健康中国建设:战略意义,当前形势与推进关键[J]. 国家行政学院学报, 2017, (6):105-111.
- [14] 陶飞, 徐春祥, 张金秋, 等. 不同构型低聚半乳糖研究进展[J]. 食品安全质量检测学报, 2019, (10):2836-2842.
- [15] LEE M, KIM S, KIM H, et al. Production of γ -aminobutyric acid using the Korean Hull-less barley bran with glutamate[J]. **Korean Journal of Crop Science**, 2018, 63(1):35-40.
- [16] THAPA S B, PANDEY R P, PARK Y I, et al. Biotechnological advances in resveratrol production and its chemical diversity[J]. **Molecules**, 2019, 24(14):2571.
- [17] TSUDA T. Curcumin as a functional food-derived factor: degradation products, metabolites, bioactivity, and future perspectives [J]. **Food Function**, 2018, 9(2):705-714.
- [18] 唐鹃, 卞志昕. 益生菌基础专利分析[J]. 中国乳品工业, 2006, 34(1):60-64.
- [19] CHEMAT F, ROMBAUT N, MEULLEMIESTRE A, et al. Review of green food processing techniques [J]. **Innovative Food Science Emerging Technologies**, 2017, 41:357-377.
- [20] KAROLINE E E, BRIAN D H, MICHAELA G L, et al. Covalent conjugation of bioactive peptides to graphene oxide for biomedical applications[J]. **Biomaterials Science**, 2019, 7(7):3876-3885.
- [21] BILAL M, IQBAL H M. State of the art strategies and applied perspectives of enzyme biocatalysis in food sector current status and future trends[J]. **Critical Reviews in Food Science Nutrition**, 2019, 35(1):1-15.
- [22] 赵鑫锐, 张国强, 李雪良, 等. 人造肉大规模生产的商品化技术[J]. 食品与发酵工业, 2019, 45(11):248-253.
- [23] SAHA S, IMRAN I B. A sensitive lanthanide label array method for rapid fingerprint analysis of plant polyphenols based on time-resolved luminescence[J]. **Analytical Methods**, 2019, 11(39):5044-5054.
- [24] KIRTHIKA P. Identification of functional properties of non-timber forest produce and locally available food resources in promoting food security among Irula tribes of South India[J]. **Journal of Public Health**, 2019, :1-13.
- [25] BOSLEY K M, COPEMAN L A, DUMBAULD B R, et al. Identification of burrowing shrimp food sources along an estuarine gradient using fatty acid analysis and stable isotope ratios[J]. **Estuaries Coasts**, 2017, 40(4):1113-1130.
- [26] 陈忠秀, 李嘉文, 赵扬, 等. 益生菌的应用现状和发展前景[J]. 中国微生态学杂志, 2016, 28(4):493-496.
- [27] 马赛荣, 王新明, 崔艳, 等. 益生菌产业的发展 and 趋势[J]. 生物产业技术, 2019, (3):99-104.
- [28] 丛晓娜, 穆建华. 我国绿色食品生产资料品牌发展现状及问题分析[J]. 农产品质量与安全, 2018(5):29-32.
- [29] 田明, 房军. 中国保健食品原料管理基本现状及改进建议[J]. 食品与机械, 2019, 35(1):12-14.