

农业科研院所一流食品科学学科建设的思考与建议

孟哲, 张笑晨, 张辛欣, 武桐, 贾金龙*

(中国农业科学院农产品加工研究所, 北京 100193)

摘要 近年来,我国食品领域科技发展迅猛,行业整体技术水平显著提高,食品工业的进步和营养健康的需求推动了食品学科的发展,中国农业科学院作为国家级科研单位在食品学科建设上已形成具有明显特色、较强竞争力和可持续发展能力的学科队伍。文章将从食品学科发展历史入手,分析存在的主要问题,并提出一流食品学科建设的对策及建议。

关键词 农业科研院所 一流食品学科 历史发展 存在问题 建议对策

我国食品产业是国民经济的支柱产业^[1],2017年产值11.4万亿,占全国GDP的9%,对全国工业增长贡献率达12%,拉动全国工业增长0.8个百分点。预计未来10年,我国的食品消费将增长50%,价值超过7万亿元。食品学科作为引领产业发展的主阵地,紧密围绕加工与贮运、营养与健康、质量与安全等国家重大需求,开展基础与应用基础研究,创新现代食品制造关键技术,以食用农产品中的营养物质及其相互关系为研究对象,培养食品学科高层次人才,为食品工业、大健康产业提供科学理论与技术支撑。

中国农业科学院作为国家级农业科研单位,肩负全国农业重大基础与应用基础研究、应用研究和高新技术发展的任务,“十三五”期间在食品科学领域有了重大突破,学科评估整体水平在全国80个参评高校中排名第八,在科研单位中排名第一。因此,在产业发展形势好的背景下,研究农业科研院所一流食品科学学科建设的对策与路径具有重要意义。

1 食品学科发展的历史与现状

1.1 食品学科起步阶段

中国食品学科始建于20世纪初的三江师范学堂(现南京大学)的农产与制造学科和吴淞水产学校(现上海水产大学)的水产制造学科,正式

建立于20世纪40年代^[2]。以南京大学、复旦大学、武汉大学、浙江大学为代表的10多个院校均在那个时期一一设立了食品相关系科与专业。新中国成立初期,原中国轻工业部、粮食部、商业部等部委相继建立了一批涉及食品学科专业的科研院所和高校,如中国食品发酵工业科学研究所(现中国食品发酵工业研究院)、西安油脂科学研究设计院(现西安中粮工程研究设计院有限公司)、郑州粮食学院(现河南工业大学)等。20世纪80年代,农业部(现农业农村部)部属的部分农业高等院校如北京农业大学(现中国农业大学)、西北农业大学(现西北农林科技大学)等13所农业院校,在农学、园艺学、畜牧兽医学等学科的基础上组建了食品科学系和食品专业,为食品工业快速发展奠定了学科、教育和人才基础。

1.2 食品学科发展阶段

进入20世纪,党中央国务院将农产品加工列入第十个五年计划,2003年中国农业科学院成立国家级农产品加工科研机构——中国农业科学院农产品加工研究所,各省、市级农业科研单位也相继成立了农产品加工研究所,加上起步阶段建立的科研院所、高校,逐步配套形成了国家、部门、行业多层次、较为完善的食品学科体系^[3]。截止2018年底,我国从事农产品加工研究的科研院所、高等院校350余家,其中235所高校设立了食品科学与

工程专业,具有博士点高校 24 所、硕士点高校 100 余所,食品学科年招生人数超过 1 万人,较 2000 年增长了 1 倍以上。通过“九五”至“十三五”连续的学科建设,造就了一批食品科学与工程领域的院士、杰青、优青、长江学者、千人计划学者等高层次人才,如北京工商大学孙宝国院士、中国疾病预防控制中心陈君石院士、大连工业大学朱蓓薇院士、广东省微生物研究所吴清平院士以及 2019 年度新当选的江南大学陈卫院士、中国农业大学任发政院士、中国农业科学院李培武院士、湖南农业大学刘仲华院士等,形成了一支高水平的食品科技创新队伍,为食品工业快速发展提供了有力的人才保障。

2 食品学科现阶段发展的主要问题

2.1 食品学科体系繁杂,资源配置浪费严重

由于多年来农业科技体制改革不到位、农业科技创新体系顶层统筹不足等原因,现行学科体系整体存在“有体无系、功能错配”等问题,主要表现在:一是顶层设计不足,中央、省、市三级农业科研机构与高校“上下一般粗”“左右一边齐”,职责定位不清,导致资源碎片化,上中下游研究任务边界不清,任务布局不科学,研究内容同质化现象严重,整体运行效率不高;二是协同创新机制缺位,创新主体各自为战,人才、科技、资本、金融等创新要素整合不够,产学研协同创新明显滞后,跨部门、跨学科的科技资源整合亟待加强。

2.2 引领性基础研究少,工程化研究较弱

国外重视食品科学基础研究,同时强调食品工程应用范围的拓展与实际推广。美国、日本和欧盟等食品智能装备专利占全球 80% 以上。国内食品科学主要侧重于食品技术的应用研究,引领性基础研究较少^[4]。在 2008—2018 年我国作为主要完成单位在自然科学三大顶级期刊《Cell》《Nature》和《Science》上发表食品相关论文数只有 1 篇、5 篇和 3 篇。而且由于食品工程化能力不足,不少技术还停留在实验室或中试阶段,严重制约技术的规模化和产业化应用。目前我国食品装备年进口额近 300 亿元,大型食品企业的 80% 关键高端装备依赖进口,特别是在中式传统食品工业化装备、智能制造等领域前瞻性明显不足。

2.3 高层次人才匮乏,人才队伍背景单一

与食品工业每年近 10 万亿的产值相比,目前食品科技人才在数量和质量方面均严重不匹配,缺少在食品科技创新领域具有全球视野和国际水平的战略科技领军人才和高水平创新团队;缺少具有国际影响力的大师级和国际知名度的科学家推动在食品加工制造、智能装备、质量安全、包装物流和生物工程等关键领域的重大技术突破,且尚未形成完善的人才体系及人才引进机制。

以中国农业科学院为例,其食品科学与工程学科拥有 51 名正高、63 名副高的师资队伍。教师所获最高学位的教育背景占比分别是:中国农业大学占 21.05%,中国农业科学院占 17.54%,中国科学院 5.26%,获得国外博士学位的只占 3.5%。食品学科师资国际化学习经历不足,与发达国家高校 14% 的比例相差甚远;另一方面,食品学科师资交叉性学缘结构不足。以现代大数据、物联网、基因编辑、3D 打印等为代表的高新科技正在颠覆传统食品学科的发展方式,诞生了一批批新产业和新业态。而教师队伍中毕业于食品科学本专业的教师比例为 83.3%,具有交叉学科背景、多元化学缘结构的教师比例较低,与国际高校 40% 的比例也有一定距离。

2.4 原始创新能力较弱,与国际水平差距明显

2018 年我国有两家食品企业进入世界 500 强,但是全球食品科技发展和产业升级迅速,发达国家在食品科技产业领域仍然具有巨大优势,18 个世界 500 强食品企业中美国占据 8 个^[5]。全球 500 强食品企业通过关键技术与核心专利布局,加速在世界各地进行种植、养殖、深加工、物流等全链条的基地建设,抢占全球食品资源。面对激烈的国际竞争和全球食品供应链深度融合所带来的巨大冲击,依靠食品科技创新,突破“卡脖子”核心关键技术,提高我国食品产业科技源头创新能力,打破国外先进技术与核心产品的垄断,是应对全球供应链融合、提升国际竞争力,进一步推动现代食品产业结构和产品结构优化调整,做强我国食品产业的关键所在。

除此以外,国内科研机构与高校与国际组织也未能有效联合,有条件、有能力的国内机构未能有效布局国家级工程技术研究中心、实验室,在海外

设立的研发机构较少，国际化平台布局有待加强。

3 一流食品学科建设的对策及建议

3.1 着眼学科重点方向，多学科交叉互融

2019年我国人均GDP超过1万美金，这标志着向着高收入国家行列迈出了重要一步，基本跨越了中等收入陷阱，加上2020年初新冠肺炎的冲击，人们对食品营养健康的渴望大大提升。

陈坚院士指出^[6]未来我国食品领域发展的趋势将主要集中在以下6个方面：食品营养健康的突破将成为食品制造的新引擎；食品物性科学的进展将成为食品制造的新源泉；食品危害物发现与控制的成果将成为安全主动保障的新支撑；绿色制造技术的突破将成为食品工业可持续发展的新驱动；食品加工智能化装备将成为食品工业升级的新动能；食品全链条技术的融合将成为食品产业的新模式。因此，聚焦食品领域发展的主要趋势，找到学科发展的主要脉络尤为重要。食物与营养学科在我国起步较晚，全国仅有少数几所大学或科研院所开设了食物营养相关课程，中国农业科学院在食品合成生物学、食品精准化营养与个性化制造、食品装备智能制造等方面处于国内领先地位，相关基础研究如食物营养功能与风险评价、食物全产业链营养损耗、食物营养互作机理、重点人群食谱研制等基础工作与理论研究正在逐步展开，新的学科架构正趋于稳定和完美，旨在围绕食品科学开展农产品加工及贮藏、粮食油脂及植物蛋白工程、生物与医药工程、食品营养几大特色方向，精准实施食品领域关键核心技术攻关，通过理论与实际应用结合、多学科交叉，为高级人才培养、食品加工业发展提供科学理论与技术支撑。

3.2 重视平台基地发展，提供有力资源依托

作为与产业密切结合、处于产业开发前端的学科，平台对于进一步发挥创新源头作用、推动科研成果落地转化具有重要意义。布局一批战略定位高端、组织运行开放、创新资源集聚的科技创新基地与平台，为学科创新提供持续基础保障。

中国农业科学院在该学科下现有省部级重点实验室6个，在相关高校中排名中位。完善学科建设须加快布局建设一批“高、精、尖”等体现国家意志、担当国家使命、代表国家水平的国家实验

室，形成国际一流水平的食品基础与应用基础研究能力。除此之外，构建国家高水平科学研究与技术创新基地平台，建设服务实体产业的创业孵化体系，在作用上与传统国家级科研平台优势互补是平台建设新思路。国家技术创新中心以农产品加工中试熟化为特色，面向国家发展重大需求，研究开发高端产品与先进技术，促进行业转型升级，主动对接实体经济，致力于突破学科、科研院所、行业和地区等壁垒，建立转化新模式、新机制。目前，中国合肥营养健康研究院、中国潍坊食品科学与加工技术研究院、木兰主食加工技术研究院等与地方政府合作建立的中心已一一落成。依托当地产业需求，着力打造农业及食品领域高标准、高效率、高智慧的综合技术服务平台，建设国家级科技创新研发平台和人才聚集高地，在技术、产品、装备研发成果、发明专利上实现突破，加强对食品智能装备的研发与转型升级，弥补工程化较弱的短板，同时结合联合申报国家及地方产学研项目，打造中国食品谷品牌，促进学科向服务产业终端延伸。

3.3 加强人才队伍建设，提高培养质量

人才“引进来”和“走出去”是衡量一个学科是否一流的关键指标。所谓“引进来”指的是教师队伍的建设，而“走出去”指的是学生的培养质量。

目前农业科研单位教师队伍与高校相比还有不少的差距，尤其是年龄结构、海外经历、外籍高端人才都存在短板（图1）。人才作为第一资源的地位及作用，决定了在学科发展战略中必须把人才发展放在优先发展的位置。而人才政策的核心就是人才引进政策和人才激励政策。强化“一懂两爱”导向，制定人才队伍分类评价和激励措施，与人才引进政策双轮驱动，打好组合拳。引导人才合理有序流动，倡导正确的人才观、价值观，创新人才柔性引进制度，其中分类分级、用活用好激励政策是关键，要让奖励向一线科研人员和重要岗位倾斜，激发教师队伍创新活力，最终目的是让人才引得来、留得住，确保人才队伍建设政策、措施的落实，切实形成重视人才、培养人才、科学使用人才的常态工作机制。

农业科研院所食品学科发展起步较高校晚了一个世纪，因此在学生培养质量及社会声誉度（图

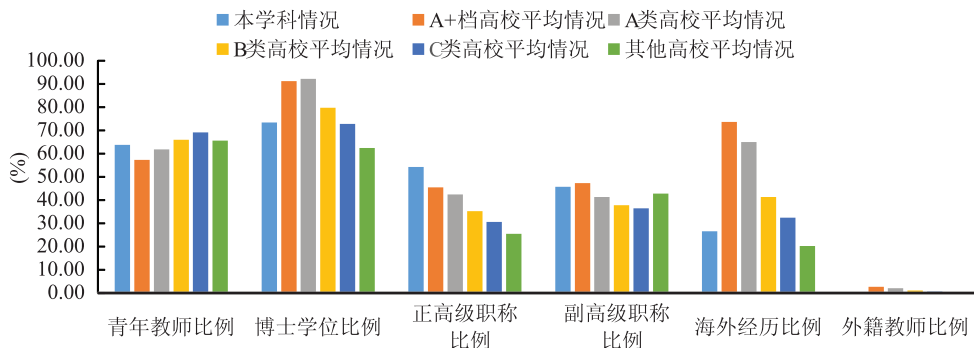


图1 师资队伍结构情况

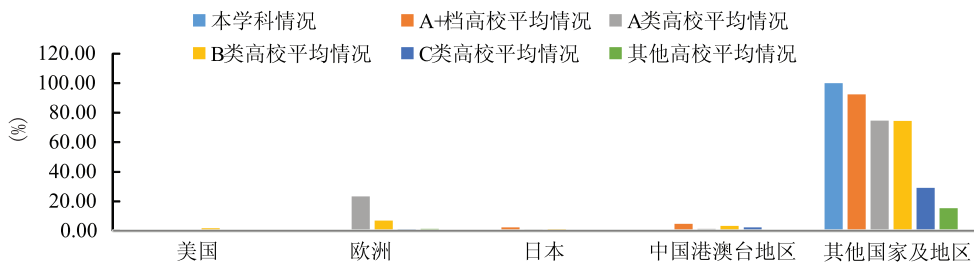


图2 境外学生来源地分布情况 (%)

2) 方面有很多先天不足。以学科评估结果分析来看,农业科研院所在精品课程数、在校生质量、境外来华学生质量等方面均低于全国一流学科平均值。用高校传统培养模式不能有效解决农业科研院所自己的发展困境和问题。因此,突出自身特色、打造精品课程、创新培养模式、充分发挥实践基地作用,培养基础宽厚、适应性强、专业口径宽、综合能力强的研究生是走出一条特色培养之路的关键所在。

3.4 增强国际合作,提升社会声誉

习近平总书记在致信祝贺中国农业科学院建院60周年中指出:“作为农业科研国家队,中国农业科学院要面向世界农业科技前沿、面向国家重大需求、面向现代农业建设主战场,加快建设世界一流学科和一流科研院所。”

新一轮科技革命正在加速重构全球食品创新版图,在国际上占领学科制高点,坚持以建设“一流学科”为目标,围绕创新驱动发展、乡村振兴、共建“一带一路”等国家战略,积极开展国际合作,在世界舞台上发出历史最强音是现代国家农业科研院所的责任,更是使命所在。具体采取措施有:加大开放我国食品科技创新国际合作,深度融

入全球创新体系与网络,开展“一带一路”科技创新行动,发起世界食品科技领域大科学计划与工程。以食品科技创新为引领,以项目为基础,全球配置创新资源,形成集成创新合力,协同创新体系,实施以我国为主体与倡导的全球联合研究网络,发起以精准营养、合成食品为主体的未来食品重大国际科技合作计划和重大科技任务,牵头成立以未来食品联盟为代表的全球学术联盟,成为国内外食品领域科学家开展合作研究的科研高地;创办国际一流的学术期刊、杂志,确立我国农业科研院所食品研究水平在国际上的学术地位;构建中国饮食文化科学体系,使中国特色营养、调理与食药同源食品成为国际消费潮流,以“一带一路”周边国家为中心积极开展跨国技术输出与合作,建立海外研发中心和实验室,打造全产业链食品科学与营养工程国际教育基地,全面构建面向全球食品领域的一流人才培养体系,提供国际主流的食品科技服务体系解决方案,重塑食品产业国际新格局,形成全球领先的食品科技创新中心,确立我国农业科研院所在全球食品科技领域的领军地位与国际影响力。

总之,在历史发展的机遇期,向一流食品学科

大步迈进是国家战略发展的需要，是时代必然的选择，其过程如逆水行舟，身为国家级农业科研单位没有退路。立足当前、面向长远，做好一流学科建

设各项工作，为我国食品产业创新能力跻身世界科技前沿提供有力支撑。

参考文献

- [1] 习近平致信祝贺中国农业科学院建院60周年. (2017-05-26 [2019-01-06] [http://politics. people. com. cn/n1/2017/0526/c1024-29303035. html](http://politics.people.com.cn/n1/2017/0526/c1024-29303035.html))
- [2] 陈坚. 中国食品科技：从2020到2035. 中国食品科技, 2019 (12): 1-5.
- [3] 戴小枫, 张德权, 武桐, 等. 中国食品工业发展回顾与展. 农学学报, 2018, 8 (1): 133-142.
- [4] 王小虎. 我国食物与营养发展趋势及科技创新需求. 中国农业科技导报, 2015, 17 (4): 1-7.
- [5] 戚亚梅, 吴伟, 郑床木, 等. 中外主要农业科研机构食品科学领域研究对比分析. 农业科技管理, 2019 (38): 9-14.
- [6] 张南, 马春晖, 周晓丽, 等. 食品科学研究现状、热点与交叉学科竞争力的文献计量学分析. 食品科学, 2017 (38): 310-315.

THOUGHTS AND SUGGESTIONS ON THE CONSTRUCTION OF FIRST-CLASS FOOD SCIENCE DISCIPLINE IN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTES

Meng Zhe, Zhang Xiaochen, Zhang Xinxin, Wu Tong, Jia Jinlong*

(Institute of Food Science and Technology, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China)

Abstract In recent years, with the rapid development of food science and technology in China, the overall technological level of food industry has improved significantly. The advancement of the food industry and the demand for nutrition and health has promoted the development of food science. Academic team with distinctive characteristics, strong competitiveness and sustainable development ability has established in CAAS. Starting from the development history of food science, this paper analyzed the main problems and proposed countermeasures and suggestions for the construction of first-class food discipline.

Keywords agricultural research institutes; first-class food science discipline; historical development; problems; suggestions

(上接第11页)

MANAGEMENT OF CAPITAL ASSETS OF AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTIONS UNDER GOVERNMENT ACCOUNTING SYSTEM

Chao Junyi

(Institute of Crop Sciences, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China)

Abstract With the implementation of government accounting system, the management level of capital assets of agricultural research institutions is increasingly demanding. The paper discussed the existing problems of management of capital assets and put forwards the measures to strengthen the capital assets management under the government accounting system. It is expected to provide valuable reference for the management of capital assets in agricultural research institution.

Keywords government accounting system; agricultural research institution; capital assets management