



聚焦国家重点研发计划之农业领域——食品加工及粮食收储运篇

揭开我国传统酿造食品的神秘面纱

——记“传统酿造食品制造关键技术与装备开发”项目

由于人们还未充分掌握酿造的科学本质,使传统酿造食品充满了神奇和奥秘。人们普遍认为,只有“古法”“传统”“手工”酿出的食品方为上乘。在我国传统酿造食品生产中,酿造经验和技艺仅在酿造技师间师徒传承、口手相传,而且酿造技师及传承人的天赋、经验和技艺对酿造食品的产量和质量都有重要影响。如针对酿酒中的蒸馏关键环节,人们总结了“轻撒匀铺、深汽上料”“量质摘酒”等经验。这种过度依赖技师经验和技艺的作品很难长期继承,一款优秀的作品可能会随着一代大师的逝去而尘封于历史。而欧美、日韩等国家和地区则借助现代科学手段,在奶酪、清酒、纳豆、泡菜等传统发酵食品的现代化方面都取得了巨大的成功,其经验值得我们学习和借鉴。如果揭开了我国传统酿造食品的神秘面纱,使之人人可为,那么我们不仅做到了对传统酿造食品的保护,也必将更好地将其发扬光大。

我国传统酿造食品普遍采用自然接种

制曲,数千种微生物共同发酵、开放式生产等方式,使生产处于(半)机械化阶段和开放式控制水平,造成酿造过程控制困难、原料利用率不高、劳动强度大、生产效率低、产品质量和风味批次稳定性差等问题,严重的甚至会出现食品安全问题,这都必然阻碍我国传统酿造食品产业的长远发展。要想根本改变我国传统酿造食品不上档次、说不清的现状,必须借助现代科学手段,寻找这种神秘现象背后真正的“始作俑者”,抓住传统酿造的本质,实现从“必然王国”向“自由王国”的飞跃。

针对产业现状,“十三五”国家重点研发计划给我传统酿造食品的研究开发提供了强力支持。借助这次契机,“传统酿造食品制造关键技术与装备开发”项目将首先,系统剖析我国传统酿造食品的构成成分,搞清形成其特殊风味和生理活性背后的分子本质,建立我国传统酿造食品首个指纹图谱库。这相当于给这些传统酿造食

品发放了身份证,起到地理标志和打假作用,同时也为发酵过程由“靠天吃饭”向人工调控转变提供理论支撑。其次,从酿造的本质——微生物入手,系统解析我国传统酿造食品中这些神秘微生物,筛选优良菌株,建立首个我国传统酿造食品的微生物种库和信息库,在对菌株特性分析的基础上,依据指纹图谱库人为实现这些微生物的组合和站队,通过调控微生物组成和发挥作用的方式达到提高我国酿造食品品质的目的,为我国传统酿造食品现代化打下理论基础。期间,集成开发传统酿造食品生产自动化成套技术与智能化装备,推动生产技术升级换代,促进产业节能降耗,推进我国传统酿造食品生产的标准化、现代化进程。

借助“十三五”国家重点研发计划,通过上述研究工作的顺利开展,可首先填补我国传统酿造食品微生物系统研究的空白,系统整理我国传统酿造食品的功能微

生物,为我国传统酿造食品的升级改造夯实基础;其次,根据我国人民的饮食特色和健康状况开发系列酿造食品,为提高我国居民饮食生活水平作出贡献;再次,这势必会为传统酿造食品企业的发展带来新契机,使之走向更大的国际舞台,争创国际食品领头羊企业,促进我国传统酿造食品在国际上的认可度,增强我国传统酿造食品企业的竞争力。当然,现代化加工设备的改造必然会带来生产成本的降低和劳动分工的优化,从整个国家角度来讲,有利于传统酿造产业成功转型。另外,从消费者角度来讲,上述研发工作的顺利开展不仅可丰富我们饮食品种和饮食乐趣,还能降低我们的生活成本,为每个人生活质量的提高提供技术保证。

搭乘国家重点研发计划的快车,让我国传统酿造食品走向现代化、智能化,走向世界,为我国人们造福,为世界人民共享。

科技创新为薯类主食化保驾护航

——记“薯类主食化加工关键新技术装备研发及示范”项目

国家重点研发计划“薯类主食化加工关键新技术装备研发及示范”项目的启动实施,关注的不仅仅是薯类主食化加工关键新技术的改革和发展,更加关注国民经济主战场,关乎面向科技前沿、关乎面向重大需求。

项目根据《国务院关于改进加强中央财政科研项目和资金管理的若干意见》和《国务院印发关于深化中央财政科技计划(专项、基金等)管理改革方案的通知》(专项、基金等)管理改革方案的通知》的要求,以薯类主产区为研究区域,开展薯类产后高效减损技术与智能化装备开发;重点研发满足马铃薯主食化需求的产地加工技术、技术与装备集成示范;建立适合于薯类主产区新型经营主体的储运加工体系,支撑薯类主食化健康发展,实现薯类技术全产业链升级。

项目从创新全链条出发,体现整体性和协调性,突出顶层设计、系统思维和战略思维。针对薯类主食化原料品质保障难、加工工艺适应性差、设备耗能高与质量控制弱、加工产业标准不健全等问题。开展薯类产后储运减损、全粉加工、主食化提升、原薯主食制品、挤压重组方便主食等技术研究与装备开发,实现适宜加工的品种筛选与评价、储藏保质、加工上市等全产业链解决方案,符合农业供给侧改革、优化调整种植结构的大政方针,利国利民。

项目将开展薯类加工品种的筛选、开发薯类储运加工工艺,采用模拟仿真、关键部件试验与优化、整机试制实验、验证与考核,完成智能醒发、高效干燥、自动化包装等核心装备的研制和样机定型。在青海、山东、河北、贵州、四川、新疆、内蒙古、甘肃等地集成成套工艺技术与装备联合示范区开展主食、原薯制品、挤压制品等加工与储运技术模式推广应用。

项目采用储运减损、工艺开发、装备研制、精益制造、集成示范、横向优势联合、纵向产业链融合的储运加工一体化科技创新设计理念。以“一主线、五结合”为技术路线,紧密衔接、互为支撑和产业链一体化设计,最终实现四大技术创新。一主线即储运加工体系+互联网;五结合:原料与技术创新结合、工艺与装备结合、集成与示范结合、加工与市场结合、目标与产业结合。

项目重点构造新型经营主体模式,农

民增收,企业增效,环境友好,实现一、二、三产业高度融合。通过该项目五年(2016—2020)的实施,将重点突破制约产业发展的共性关键技术;创新核心关键技术装备,开发新工艺和新产品。建设薯类生粉、主食制品、原薯制品、挤压重组方便主食制品示范基地(点)及成套生产线;建设新型智能储藏库(窖)、构建适用于新型经营主体的薯类储运加工一体化运作模式。基本带动区域产业经济发展,预计到2020年项目新技术及装备应用与推广,将实现减损、增收、降耗、食品等收入总计20亿元以上,带动产业200亿元以上,大幅提高了自主创新能力,为食品产业可持续发展提供有力的科技支撑。项目的实施将推动产业精准扶贫、增加薯类产品经济附加值、改善居民膳食水平、增加就业机会,推动社会发展、为国家薯类主食化提供技术支撑,具有良好的经济效益、社会效益和社会效益。

项目集国内优势团队、科研平台于一体,保证项目顺利实施。该示范项目由中国农业机械化学术研究会牵头,联合国内24家科研院企单位共同实施完成。中国农业机械化学术研究会是最早从事薯类综合加工技术与装备研发、集成成套、工程建设的科研机构之一,拥有国家重点实验室、研究中心、联盟、学会等12个平台。团队由7所国内粮食、食品、功能营养、储运技术专业综合实力较强的知名高校、8家长期从事薯类种植资源和产后储运加工技术研究应用的院所组成,10家实力雄厚的薯类装备制造和薯制品生产龙头企业组成。团队拥有国家马铃薯工程技术研究中心、国家马铃薯改良中心华北分中心、国家马铃薯产业技术体系贮藏加工研究室、农业部农产品加工装备重点实验室等国家及省部级研究中心和重点实验室20多个,同时,拥有北京市粮油加工工程技术研究中心、河南省薯类淀粉工程技术研究中心、湖南省面粉食品工程技术研究中心等省级研究中心和实验室20个。团队之间已在国家及省部级课题、企业项目方面,开展了广泛的科研生产合作。团队采用一个组织主体、三大实施主体、六大实施机制有效保障项目顺利监督与实施。

降产后腐败损耗 缓环境污染压力

——记“生鲜食用农产品物流环境适应性及品质控制机制研究”项目

农产品贮藏物流是现代农业的基本特征,也是实现一二三产业融合发展的重要纽带,是农业产业的一种新业态。与工业品和加工食品等商品不同,生鲜农产品后仍有生命活动,并存在生物表征多样化、品质劣变个性化、技术措施差异化等特征。发展农产品贮藏物流已成为国家科技发展目标,先后被列为《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》和国家“十三五”国家科技创新规划。

国家重点研发计划重点专项项目“生鲜食用农产品物流环境适应性及品质控制机制研究”以大宗和特色的果蔬、水产品、粮食等为对象,以贮藏物流过程品质控制为核心,以贮藏物流微环境调控为手段,重点研究糖、酸、淀粉、芳香、质地等品质的动态代谢机理,以及腐败劣变的生物学机制,探索产后品质调控新路径。主要研究对象包括:苹果、柑橘、香蕉、桃、草莓、荔枝、猕猴桃、枇杷、芒果、番木瓜、柿、龙眼等果实,番茄、青

椒、黄瓜、西兰花、藕等蔬菜,带鱼、黄鱼、金枪鱼和三文鱼等水产品,梗稻、籼稻和玉米等粮食作物。

项目共设置六大课题,包括生鲜农产品风味品质变化与调控机制、生鲜农产品质地变化机制与调控、生鲜农产品品质变化的环境应答机制与控制、稻谷玉米淀粉代谢及黄变机制、生鲜食用农产品水活度和微生物调控品质劣变机理、蓄冷传热机制及其与农产品品质控制的耦合效应。项目围绕贮藏物流过程品质劣变的生物学机制、环境因子与品质控制的耦合效应、品质劣变的调控途径与效应等重要科学问题,通过农工交叉和理工融合的方案,利用基因组学、代谢组学、转录组学和蛋白质组学等组学技术,系统解析温度、湿度、气体等环境因子对产品衰老和主要代谢及生理失调的影响,以及品质劣变和腐败损耗的生物学机制;确定不同农产品贮藏物流环境适宜参数;研究果蔬弹性、拉伸、碎裂和自溶等

质特性对贮藏物流方式和环境的适应性及相应的代谢变化;研究蓄冷传热动力学特性、机理及其与品质控制的耦合效应;从贮藏物流微环境温度、时间和耐受力(“3T”指数)等方面,分析预测产品货架期品质变化规律;研究可溯源至国家标准的食品中水活度测量技术,揭示微生物与水活度及防腐剂之间的相关参数关系,研制复杂体系水分标准物质;研究稻谷、玉米等储藏粮堆生态多场耦合系统模型、粮堆结露发热霉变和黄变机理,以及粮食品种与贮藏物流、加工用途的特性关系。

项目由浙江大学牵头,组织了包括北京大学、重庆大学、中国海洋大学、西北农林科技大学、华南农业大学、中国科学院大学、中国农业科学院和国家粮食局科学研究院等科研单位在内的优势研究团队开展相关研究。项目首席科学家为浙江大学陈昆松教授,研究团队成员约200人,高级职称人员比例超过30%,人员组

成体现了多学科交叉融合,团队单位覆盖全国主要农产品产区和重点消费区。研究团队前期积累丰厚,项目研究具有延续性和系统性,已有的仪器设备可满足项目研究需求。

通过项目的实施,旨在阐明生鲜食品贮藏物流过程中品质变化的物质基础及其生物学机制,并取得一批原创性研究成果,发表一批高水平学术论文,实现部分领域与国际同类研究并跑,基于理论创新,优化完善现有贮藏物流技术体系,培养并稳定我国农产品贮藏物流的基础研究队伍,为生鲜食品贮藏物流这一战略性新兴产业提供技术和人才支撑。

重点专项项目“生鲜食用农产品物流环境适应性及品质控制机制研究”可为农业增效,农民增收,农村经济发展提供科技支撑,通过减少农产品产后腐败损耗,可有效缓解环境污染压力,有望产生显著的经济、社会和生态效益。

为了进出口食品既能“快放”又能“严管”

——记“跨境食品品质与质量控制数据库构建及创新集成开发”项目

近年来,食品安全似乎成了困扰国人的“心病”。相比国产食品,越来越多的消费者转而信任和青睐进口食品,有的甚至达到迷信的程度,国外食品真的比国内食品安全?近年来屡屡曝光的进口食品安全问题提醒消费者关注食品安全不能迷信“进口”,进口食品安全亦不容乐观,进出口食品安全研究亟待提上议事日程。近日,“跨境食品品质与质量控制数据库构建及创新集成开发”重点项目获2016年国家重点研发计划“现代食品加工及粮食收储运技术”专项2600万元经费支持,科技创新助力舌尖上的食品安全,为进出口食品安全保驾护航,进出口食品安全研究有望在2020年取得重大突破,“十三五”末进口食品将吃得放心,吃得安心。

针对跨境食品品质和质量控制复杂性和特殊性,亟须构建从检测、评价、控制技术、信息化集成到通关口岸智慧管理系统的现代化多维权交互式质量安全控制体系,达到既能“快放”,又能“严管”的效果。在首批国

家重点研发计划“现代食品加工及粮食收储运技术与装备”重点专项中专门设置了“跨境食品品质与质量控制数据库构建及创新集成开发”项目,旨在解决进出口食品安全所面临的关键和瓶颈技术问题,全面提升跨境食品安全水平。

项目重点针对我国高频大宗、重点敏感及高附加值跨境食品,紧密围绕跨境食品的安全健康、品质质量以及快速通关三大关键问题,全链条设计、一体化实施。系统研究跨境食品潜在和新发化学、生物危害物及有害代谢物、品质与质量多元识别与集成控制技术;构建基于大数据技术的食品潜在和新发有害物及其代谢物残留数据库;开展跨境食品标志性特征DNA、多肽、稳定同位素、矿物质或化合物身份鉴别技术并建立相应数据库;建设边境食品中食源性病原微生物及人工改造微生物监控与溯源平台;突破快速通关关键技术并构建智慧口岸信息平台,建设跨境食品危害因子数据清洗加工、整合存储与分析挖掘信息预警平台。

项目下设立了相互支撑关联的5个课题,从理论层面上构建集无损筛查、在线快检及实验室确证三位一体的安全防护体系;从技术层面上建立符合国际标准的跨境食品品质质量安全多学科交叉技术集成;从应用层面上开发跨境食品快速通关关键技术及智慧口岸信息平台,并在此平台基础上开发部署“口岸智能查验系统”和“质量评价预警技术”支持体系;从示范层面上建立典型检验检疫口岸茶叶、水产品、蜂产品及牛肉等进出口食品质量控制综合示范基地,是对现有口岸查验和采样模式的优化和创新。

该项目由中国检验检疫科学研究院首席专家陈颖研究员牵头,参加单位包括质检系统的北京检验检疫局技术中心、辽宁检验检疫局技术中心、浙江检验检疫局技科院、重庆检验检疫局技术中心、福建检验检疫局技术中心、新疆检验检疫局技术中心、张家港检验检疫局技术中心等,教育系统的浙江大学、上海交通大学、中国农业大学、北京工商大学、天津科技大学、江南大学、江苏大

学、武汉轻工大学、山东师范大学、合肥工业大学、河北农业大学等,卫生系统的国家食品安全风险评估中心、农业系统的中国农科院质标所、北京市农林科学研究院等,共计22家强强联合、优势互补的大学和科研院所承担,其中包括7个国家重点实验室、16个国家工程中心、95个省部级重点实验室和工程中心,7个跨境口岸检验检疫局,覆盖了全国13个省区,包括一带一路核心区、自贸区和跨境电商综合试验区,集合了该领域的优势团队和核心人才。

预计2020年项目完成后,将显著提升我国跨境食品品质与质量控制技术水平,提高跨境食品质量安全水平和市场竞争力,促进进口食品消费,增强产品和设备研发创新能力,促进居民健康、减少环境污染、加快进出口食品通关速度、减少食品在口岸的损耗,提高口岸监管人员工作效率,同时对于破除发达国家技术性贸易措施,保卫国门安全,掌握国际贸易主动权和话语权具有重要的战略意义。

绿色储藏 保质减损 节能降耗

——记“现代粮仓绿色储粮”项目

近日,国家重点研发计划“现代粮仓绿色储粮项目”正式立项启动实施。项目的立项实施,对我国粮食安全意义重大。

粮食是人类生存的基本必需品。保障国家粮食安全是关系我国经济社会发展和国家安全的全局性重大战略问题。2013年底,党中央提出了“以我为主、立足国内、确保产能、适度进口、科技支撑”的国家粮食安全新战略,明确提出了“谷物基本自给、口粮绝对安全”的新目标。未来几年,是我国全面建成小康社会的关键时期,也是全面深化改革,加快经济发展方式转变的攻坚时期。“全面建成小康社会”宏伟目标的实现,要求我们不仅要为民众提供数量充足、供应稳定的粮食,也要更加注重粮食的品质、营养;愈发严峻的资源环境形势迫使我们进一步提高粮食仓储物流技术的环保性能和效率效能;城镇化和人口老龄化的加速以及劳动力的结构性短缺,要求我们必须进一步提升作业机械化、自动化、智能化水平。

“现代粮仓绿色储粮项目”在全面梳理制约粮食仓储企业“绿色储藏、保质减损、节能降耗”技术瓶颈的基础上,通过应用研究,分类突破粮库生产各环节的关键材料、技术、工艺和设备,配合国家“粮安工程建

设规划”实施和1000亿斤仓容新建粮库,典型示范本项目成果,在不同储粮生态区建设50多个示范库,以点带面、逐步推广,实现现代粮仓绿色、保质、节能、减损的目标。

项目的实施,可为“确保口粮安全”提供有效技术支撑,为“确保储粮品质”提供有效技术支撑。项目通过研发示范非化学防治储粮害虫,可为“健康中国”提供放心粮、保鲜粮、优质粮,切实保障口粮安全。

项目的实施,可以减轻我国资源环境压力。目前,我国粮食生产受土地和水资源约束,总产和单产增强遭遇瓶颈。这个重大项目通过研发储粮减损技术,降低粮食储藏期间的损耗,相当于开发无形良田。

项目可有效提升粮食仓储行业生产效率,降低劳动强度。粮食行业是传统行业,大量的工作需要人工或人工操作机械完成,费时费力,作业环境粉尘大。本项目开发的新型粮食清理、进出仓、专用制冷、环流均温装备及自动化控制系统,可以有效地提高粮食仓储作业的机械化、自动化水平;有效降低劳动强度。

项目的顺利实施,将有效促进我国粮食储藏行业实现跨越式发展,为我国粮食安全提供有效技术支撑。