

绿色视野

羊肉是深受国民喜爱的肉类之一,但羊肉的分级分割、保质保鲜、精深加工等技术落后却一直一直是产业内亟待解决的难题。

如今,我国羊肉标准化分级分割率由 2003 年的 4.8% 提高到 2017 年的 92.5%,工业化深加工率由不足 3% 提高到 17%。这其中离不开一支科研队伍。在他们的努力下,实现了由作坊式生产向工业化、标准化跨越,推动行业科技进步与转型升级。

在国家科技攻关计划、公益性行业(农业)科研专项等项目资助下,中国农业科学院农产品加工研究所研究员张德权整体布局,潜心科研,历经 15 年产学研联合攻关,牵头完成“羊肉梯次加工关键技术及产业化”项目,并获得 2018 年国家科学技术进步奖二等奖。

深入基层 结下不解之缘

时间回到 2002 年 10 月,刚从大学毕业两年的张德权,积极响应中组部、团中央号召,满怀激情和热情,投身到火热的西部大开发事业中,作为第二批博士服务团成员赴宁夏吴忠市挂职锻炼。

挂职期间,张德权充分发挥自身农产品贮藏加工的专业优势,深入盐池、同心、红寺堡等贫困地区开展产业调研。

他发现宁夏有很多优势特色资源,如“宁夏滩羊”“中卫山羊”驰名中外,但当地农民基本靠卖活羊、卖羊胴体等老字号产品维持生计,守着金饭碗讨饭吃,一直未摆脱贫穷的窘境。

经过系统论证、科学分析,张德权认为宁夏肉羊产业落后、效益低下的重要原因在于产业链短、加工产业落后,附加值低,精深加工率仅有 2.9%,与发达国家 50% 的平均水平相差 16 倍,导致宁夏羊肉优质不优价,农民靠养羊卖羊增收乏力。

立足宁夏,面向全国,放眼全球。我国羊肉产量现居世界第一,约占世界产量的 30%,但从加工到深加工、生鲜到熟制的梯次加工技术缺乏,分割、调理、风干羊肉等高附加值产品匮乏,深加工率不足 10%,鲜、冻胴体和二分体初加工产品占 95% 以上,年损耗高达数十万吨。

“与国外相比,我国羊肉产业存在加工标准化程度低、技术与装备落后,宰后损耗高,深加工率低等问题,严重影响羊肉的加工品质,制约了羊肉产业发展。”张德权告诉《中国科学报》。

“羊肉产业要发展,必须解决加工的技术难题,提升产品附加值。”从那时起,张德权暗下决心,一定要攻克羊



▲羊肉新产品
◆张德权团队在羊肉加工车间
中国农科院农产品加工研究所供图

烹羊宰羊的科技跨越

■本报记者 王方

肉精深加工的技术难题,补齐肉羊产业链中加工落后的短板,破解产业困局,通过产业扶贫、科技扶贫实现农民脱贫。

就这样,2003 年挂职结束回到中国农业科学院农产品加工研究所以后,他义无反顾地投身到羊肉梯次加工技术研发中,这一干就是 15 年。

联合攻关 首创破局

张德权领衔团队按照理论、技术、装备、产品创新的技术路线,突破分级分割、保质保鲜、精深加工三大环节的关键技术瓶颈,首创适合我国饮食习惯的羊肉梯次加工技术体系,打破国外技术垄断,引领行业发展,改变了我国羊肉加工技术落后、装备依赖进口的局面。

解析我国羊肉加工特性,首创我国羊肉分级分割技术体系。根据我国羊肉消费和加工方式,团队对四大肉羊主产区 46 个品种的品质特性进行系统挖掘与整理,探明我国羊肉加工特性,构建专用数据库;创建我国专用的羊肉分级模型和中式涮制、烤制、酱卤、风干适宜性评价模型,攻克长期以

来模型缺乏的问题,实现精准判别。

团队发明同步机械去皮技术装备,替代进口,效率提高 1~1.5 倍,皮张带肉率降低 50% 以上,实现连续生产,近三年国内市场占有率达 30% 以上;研建分波段近红外分级模型,发明近红外无损分级技术,打破国外垄断,分级准确率较国外同类产品提高 20 个百分点;研发标准化分割软件、计算机视觉辅助分割技术,填补国内空白,分割准确率较国外同类技术提高近 20 个百分点;牵头研制我国羊肉分级和分割标准,构建了分级、分割技术体系,实现产业化应用,结束了长期依赖进口的局面,增值 20% 以上。

突破保质保鲜关键技术装备,破解羊肉货架期短的难题。长期以来,我国羊肉初加工技术落后,货架期仅有 7 天,损耗率高达 5%~8%,年损失相当于西北三省羊肉产量之和。

针对上述问题,张德权带领团队首次发现并揭示了蛋白质磷酸化负向调节羊肉品质的内源机制,以及不同包装、温度下微生物影响羊肉品质的外源机制,阐明冰温 / 亚过冷延滞并抑制蛋白质磷酸化的保质机理和冰温 / 亚过冷抑菌保鲜的效

应,构建微生物测报模型。

此外,研制羊肉冰温 / 亚过冷保质保鲜技术装备,解决了贮藏损耗高的难题,与世界最先进的冰温技术相比,损耗降低 1/2;研发 100 余种柔性组合保鲜模块,构建“冷藏 / 冰温 / 亚过冷 +” 栅栏保质保鲜技术体系,突破羊肉货架期短的难题,货架期从 7 天延长到 45 天以上,满足各种生产模式和销售需求。

构建中式羊肉制品工程化加工技术体系,实现精深加工增值。烤羊腿、烤肉串、酱卤羊肉、风干羊肉、羊肉香肠等中式羊肉制品为我国独有,但工业化过程中存在传统特色品质保持难、营养损失严重、能耗高污染重、手工作坊式生产成本高的难题,而国外又没有现成技术装备可以引进,工业化加工步履维艰。

针对这一问题,团队揭示羊肉加工过程水分迁移、凝胶形成和特色风味保持的品质形成机制,为工程化技术研发奠定基础;研制低温高湿变温解冻、脉冲变压调理、绿色烤制、定量卤制、梯度变温风干、凝胶成型等 6 项品质保持关键技术,解决了中式羊肉制品特色品质保持难

简讯

院地合作 共建「寿光蔬菜研发中心」

本报讯 2 月 24 日,中国农业科学院蔬菜花芥研究所(以下简称蔬菜所)与寿光市人民政府在北京举行合作共建“寿光蔬菜研发中心”签约仪式。蔬菜所所长孙日飞与寿光市市长赵绪春分别代表双方在协议上签字。

中心将组建蔬菜种质资源、分子育种技术、设施蔬菜育种、智能化设施栽培、病虫害综合防治、质量标准与检测等研究室,开展蔬菜全产业链技术研究,并逐步建成全国最大的产地蔬菜种质资源库。

在签约仪式上,农业农村部党组成员、中国农业科学院院长、中国工程院院士唐华俊表示,强化“院地合作”、乡村振兴支撑是中国农业科学院贯彻落实习近平总书记“三个面向”重要指示精神的具體工作部署。在全国著名的蔬菜之乡寿光,中国农业科学院深度参与产业发展和乡村振兴,依托蔬菜所与地方政府合作共建的中心面向蔬菜产业主战场,开展蔬菜全产业链技术研究、成果转化、人才培养等,是院地合作的载体,意义重大。

孙日飞表示,中心建设旨在促进双方在蔬菜新品种、新技术研发和示范推广领域的密切合作。蔬菜所将根据寿光蔬菜产业发展和生产中存在的主要问题,进行立项研发和成果转化应用,进一步提高寿光设施蔬菜的生产水平,同时带动全国设施蔬菜产业的发展。协议签订后,蔬菜所将积极组织策划中心的建设方案,发展规划及年度预算等,推进中心建设,使其早在在寿光落地;同时利用现有设施,尽快开展蔬菜新品种、新技术研发与成果转化应用工作。

(张晴丹)

走近农业科技创新联盟⑥

层层通关 产业更上层楼

■本报记者 王方

国家农业科技创新联盟(以下简称联盟)旗下棉花、奶业、水稻等联盟瞄准产业重大需求,努力提高产学研结合的组织化程度,推动科技与经济、成果与产业、科研人员与企业的深度融合,为实现产业转型升级创建制度保障。它们是如何取得这份成绩的?

“联盟一直鼓励企业在新品种培育、新产品研发、新业态拓展等方面加大投入,打通创新要素全链条对接通道,改进资金投入和利益分配方式,促进企业与科研院校之间优势互补、利益共享、风险共担,为加速推进农业产业转型升级提供了充足动力。”联盟秘书长、中国农科院副院长梅旭荣表示。

振兴新路“优质乳工程”

特优级生乳可用来生产巴氏杀菌乳或其他乳制品;优级生乳不能用来生产巴氏杀菌乳,只能用于生产其他乳制品……基于奶业联盟组建的 144 项奶产品重点风险因子、110 余万条大数据,将生乳分级为特优级、优级、合格和其他 4 个标准,每个分级对应不同用途。

这是“优质乳工程”技术体系的第一步:建立原料奶用途分级规范。不但着眼于提升我国奶业的整体质量安全水平,而且发挥正向引导奶产业利益分配达到基本平衡的重大作用:避免在奶源不足时,不管质量多低,到处争奶抢奶;而奶源过剩时,不管质量多高,到处拒奶倒奶。

其二,构建巴氏奶和 UHT 奶优化工艺。基于我国生乳质量已提升到较高水平、加工工艺一直未优化的产业现状,奶业联盟奶源专家、加工专家联动,确定优化的加工工

艺方案——去掉预巴杀和闪蒸工序,加工温度控制在 72℃~80℃,温度波动上下不超过 0.25℃;加工时间 15 秒,相对偏差 +0.30%。这解决我国乳品加工企业对于奶热处理的实际温度高低、加热时间长短不清楚,工艺参数没有经过严格检测和校准的盲区。

其三,形成优质乳评价技术规范;依据构建的评价技术规范,首次用科学数据作出“优质乳来自本土奶”的科学判断。

奶业联盟理事长王加启表示,奶业联盟剖析我国奶业面临的关键科学问题,加强协同攻关、资源集成,构建以生乳分级用途标准、加工工艺优化技术和奶产品品质评价技术为核心的“优质乳工程”技术体系。

今年中央一号文件延续对农业农村发展关注,并特别提出实施奶业振兴行动、加强优质奶源基地建设等多项举措。“优质乳工程”技术体系已在全国 25 家乳品企业开展示范应用。这 25 家企业巴氏杀菌乳产品年度总量 45.70 万吨,占全国 91.73%。通过验收的优质巴氏杀菌乳产品,年度总量 30.40 万吨,占全国 61.02%。这为实施奶业振兴行动提供强有力的支撑。

中国棉花自有品牌“CCIA”

在技术层面上,通过大面积比较筛选出两个与市场对接的品种,建立绿色化技术的集成模式;在产业层面上,大力推进棉花产销订单落地,开启优良品种生产与销售对接新模式,促进科研机构的“优种优用”、生产者“优种优种”和产需“优质优价”的市场供需落到实处。

棉花联盟构建了以中高端品质棉花新品种选育和绿色增产增效集成生产模式为核心的棉花产业技术体系,趟出一条振兴国产棉花产业的新路子。

首先是中高端品质棉花新品种选育和筛选。如“中 641”和“中棉所 96”长度、强度、品质均超过“双 30”,马克隆值 3.7~4.5,适合纺 80 英支、100 英支以上的纯棉高支纱,解决了产业核心——品种问题。

棉花联盟集成棉花绿色增产增效技术生产模式并示范推广。如推动“一地一品”种植和配套植棉“技术包”应用,在新疆巴州示范 22 万亩,实现节肥 10%~20%、节水 30% 以上,省工 10% 以上,增产 15%~30%,纤维品质大幅度提高且“三丝”含量明显减少。

创建培育“CCIA”国棉品牌,并实现“订单生产”购销模式。棉花联盟理事长李付广介绍,“CCIA”品牌是联盟培育和全力打造的中国棉花民族自有品牌,着力对标并力争赶超“美棉”“澳棉”和“良好棉花”的影响力。目前,“CCIA”品牌已覆盖棉花生产、流通、纱线、织布、成衣等全产业链各个环节。

如成人服装类“CCIA”品牌使用与推广权已授权给上海永澳纺织科技有限公司。该公司完成从 CCIA 原棉到 140、160、200 支纱高品质 CCIA 面料和 CCIA 服装的规模化试制和展销,并投入生产。

提高水稻综合生产效益

水稻生产中存在着机械化程度低、优质品种技术不配套、丰产与优质高效难以协同、增产与增效增收难以同步的难题。如何提高水稻生

产创新力、竞争力和全要素生产率?在十余个全国试验示范基地,水稻联盟开展了早稻工厂化集中育秧机插高产技术集成与示范、双季超级稻绿色提质增效技术集成与示范、长江中下游优质常规稻稻绿色丰产增效技术集成与示范、杂交稻机械化绿色高产高效技术集成与示范、东北常规稻绿色提质增效技术集成与示范和虾稻共作稻田综合种养技术集成与示范等 6 项创新任务。

首先创新水稻绿色增产增效系列核心技术。如水稻机插叠盘出苗育秧技术,破解制约水稻机插秧育苗的瓶颈;水稻机插精量播种机插及大钵苗机插技术,实现水稻机插播种精准定量定位;水稻减肥增效及节水增氧栽培技术,实现减肥 10%;水稻“三防二控”病虫害防控、“一浸二喷”秧田病防控、“随插随用”杂草防控技术、阿泰灵诱剂剂等病虫害绿色防控技术,实现减药 30% 等。

其次,集成一批适合不同区域水稻绿色提质增效生产技术模式,促进各区域水稻优质、安全、高产、高效生产能力,进一步提高国家粮食安全水平。如在南方重金属污染严重的区域,通过以低重金属积累“中嘉早 17”新品种为载体,集成早稻低镉累积技术。

再次,在水稻联盟的推动下,一批水稻绿色增产增效综合示范基地建立起来,促进新成果转化。如以水稻钵苗机插技术为核心的寒地粳稻绿色提质增效技术,在黑龙江市东北稻区推广应用超过 3000 万亩,实现增产 5%~10%;以水稻叠盘出苗育秧等为核心的双季稻机械化生产技术,在湖南、浙江、江西等省推广应用超过 500 万亩。

浙江省庆元县,不仅因 86% 的森林覆盖率和优良的生态环境质量而成为我国“生态环境第一县”,而且是人工栽培香菇的发源地。包括森林经营管理、林菇复合栽培、香菇民俗文化等在内的庆元传统香菇栽培系统,充分体现了庆元菇民适应自然、利用自然的杰出智慧,对维持当地生计安全和生物多样性发挥着重要作用。

这一具有 800 多年历史的传统农业系统,于 2014 年被原农业部列为第二批中国重要农业文化遗产保护项目,目前正积极申报联合国粮农组织的全球重要农业文化遗产项目。

弘扬的基础 是科学内涵挖掘

800 多年前,庆元龙岩村村民吴三公发明了以刺花法为核心的传统香菇栽培技术,开启人工栽培香菇的先河。经过几百年发展,形成了独特的传统香菇栽培系统。

中科院地理资源所自然与文化遗产研究中心副主任闵庆文认为,尽管香菇栽培经历了从刺花法到段木法再到代料法的发展过程,但核心要素并没有发生大的改变,至今仍然保存着多达 23 目、75 科、182 属、575 种的丰富的菌物资源,以及以森林资源可持续利用为核心的生态文化,以选场、选树、刺花、惊蛰等为核心的传统技艺,以香菇功夫、香菇山歌、香菇隐语等为代表的香菇民俗文化,以菇寮、廊桥、西洋殿、吴三公祠等为代表的历史人文景观等。

闵庆文表示,仅从香菇栽培技术层面,就有诸多需要深入研究的。例如,香菇栽培初始阶段非常粗放,菇民们随意在菇木上砍一些刀痕生产香菇。可吴三公发觉菇木树种不同,被砍的刀痕深浅、大小、位置、方向不同,出菇的数量、大小就不一样,有的刀痕甚至不出菇。为此,他选择一些容易出菇的树种,用不同的刀法,按不同方向、深浅等要求规范有序地砍出刀痕进行对比,从中得出许多经验,总结形成包括多种工序在内的传统香菇栽培技术。

又如,为实现森林资源的可持续利用,菇民在生产实践中形成了科学合理的生产管理制。菇木林的采伐通常采用“伐大留小”的异龄林择伐技术,并且伐倒的菇木留在原地腐烂,实现森林的养分自我归还,是一种典型的人与自然和谐发展的森林经营技术。

保护与发展需要科技的支撑

中国农业博物馆研究员曹幸穗给予高度评价:“庆元先民采用林下经济模式,实现天人合一的农业资源良性循环,实现生态系统的动态平衡,是与生态环境协同进化的优秀农业文化遗产。庆元人在山上种了数百年的菇场,并没有留下任何损害环境的废弃物,这是多么伟大的遗产!”

但目前也面临着一些挑战,人们过分追求产量和短期经济效益,传统生产方式在现代条件下的适用性问题等都是制约因素。

对传统农业系统进行科学的价值评估,通过多种举措促进生态产品价值实现,为农业文化遗产保护提供有效的科技支撑,目前已在农业文化遗产保护领域形成共识。

闵庆文认为,庆元作为世界香菇发源地、菌物资源宝库、生物多样性保护热点区和重要生态功能区,不应当仅考虑香菇产业发展规模,还应当进行生态、文化以及科研价值的考量,打造世界香菇研发基地、品种资源中心;拓展生态与文化功能,实现“三产”融合发展;研发衍生产品,延长产业链,实现菌物产品的价值增值。

例如,由于独特的地形、气候以及丰富的森林资源,长期以来庆元全境都是香菇栽培区,香菇栽培基数大,具有丰富的香菇自然变异株系资源;庆元每年都要收集大量香菇特异株系进行品种筛选试验或提纯复壮试验,为新品种选育奠定基础;先后育成多个全国影响力较大的香菇主栽品种,在我国香菇栽培中占有很大比重,同时还大量引进筛选适合在本地栽培的优良品种。

中国环境科学研究院研究员张林波认为,生态产品价值实现已成为践行绿水青山就是金山银山理论的重要方式。但从普遍情况来看,生态产品面对支持生态产品价值实现的技术能力不足的问题。庆元应当以传统香菇栽培系统保护与发展为重点,探索生态产品价值实现的关键技术与机制体制,建立“生态产品价值实现示范区”。



庆元香菇

庆元香菇：传统中挖掘科学内涵

■本报记者 王卉