

深瞳

近日,2023年度国家科学技术奖揭晓。内蒙古成绩喜人。由内蒙古农业大学教授张和平主持完成的“优良乳酸菌种质资源挖掘与产业化关键技术创制及应用”项目荣获国家科技进步二等奖。由内蒙古农牧业科学院研究员路致远主持完成的“北方农牧交错区风蚀退化农田地力培育关键技术及应用”项目是他自2010年度获奖后主持获得的第二个国家科技进步二等奖。

同时,我区金宇保灵生物制品有限公司参与的“猪用重组口蹄疫O型、A型二价灭活疫苗的创制与应用”项目荣获国家技术发明二等奖;内蒙古塞飞亚农业科技发展股份有限公司参与的“肉鸭高效育种技术创建与新品种培育及产业化”项目获得国家科技进步二等奖。

作为我国科学技术领域的最高奖项,国家科学技术奖可谓“含金量”十足,获奖项目或在当代科技创新领域取得重大突破,或在科技创新和科技成果转化中,创造了突出的经济或社会效益。

对内蒙古而言,此次获奖意味着什么?背后又藏着怎样的艰辛与努力?

打破国外垄断 “中国菌”绝境突围



张和平(左一)指导工作人员进行乳酸菌菌株入库。



张和平团队在锡林郭勒盟开展调研。

在内蒙古农业大学乳品生物技术与工程教育部重点实验室,刚从北京领奖回来的张和平立刻投入到新的工作中,正在带领科研人员继续围绕乳酸菌开展研究。

“我们计划进一步扩大乳酸菌种质资源库和基因组数据库,同时筛选一些新的菌株,治疗奶牛腹泻,为动物健康养殖再添一些新功能、新菌株。在人类用乳酸菌方面,围绕肠道菌群和健康,继续筛选针对不同人群的益生菌。”张和平介绍。

今年,在自治区科技“突围”工程中,张和平团队主持参与了乳酸菌资源挖掘产业化示范项目。项目将通过创建高通量乳酸菌精准筛选技术,解决我国乳酸菌筛选技术落后和菌株匮乏难题,进一步实现乳酸菌菌种的自有化。

酸奶、乳酸菌饮料……这些我们日常食用的乳制品中含有的乳酸菌,其实是一类环境友好的微生物,被称为乳业的“芯片”,除了发酵乳制品,乳酸菌还被广泛应用于健康医疗、农业和生态保护等领域。

然而,很多年以前,这些“小细菌”的生产技术长期被国外企业垄断着。

这意味着,如果当时没有国外提供的菌株资源,我们可能连一瓶合格的酸奶都很难生产出来。

“让中国酸奶用上中国菌”,成为张和平投身乳酸菌行业研究的初衷。

1989年,张和平从内蒙古农牧学院(现内蒙古农业大学)畜产品加工专业硕士毕业后留校任教,确定将乳酸菌(益生菌)及其相关技术的基础研究作为自己的主要研究方向。

“中国使用益生菌的历史非常悠久,牧民自制的各类乳制品中都含有多样性及其丰富的乳酸菌资源。由于地势、生存环境、饮食习惯等差异,不同地区的自然发酵乳中所蕴藏的菌株资源特性各有不同,这更说明建立中国自有菌种资源库的重要性。”张和平暗下决心,建立中国自有的菌种资源库,这不仅有利于保护菌种资源的多样性,更是实现乳酸菌产业化必不可少的一环。

采集样本、寻找菌株,1989年起,漫长的“寻菌”之旅开启。

为远离工业污染,找到表现优异的益生菌菌株,他们采集样本的地方常常人迹罕至、交通不便。张和平带领科研团队一行人,几个背包,先后走遍内蒙古12个盟市采集样本,行至西藏、四川等13个省区市,更走过中亚、北亚、中东、非洲、欧洲等六大洲37个国家,收集最原始的菌株,并针对不同土壤特征,发展了原位培养、营养调控、生境应激等19种乳酸菌培养新方法。

内蒙古农业大学食品工程学院博士研究生焦海波说:“有一次,张老师在青海采样时,遇到下雨,道路泥泞、湿滑,差点就摔入深坑,但这并没有影响他赶往基层牧民家里采样。张老师说,做一件事情就要认真地把它干好。”

种质库的建立,为乳酸菌研究和深度开发利用提供了战略性资源保障。

记者看到,在重点实验室三层的微生物种质资源库里,51286株乳酸菌被整齐收纳。这里是全球最大、种类最全的原创性乳酸菌种质资源库,还入选为第一批国家农业微生物种质资源库。

张和平拿起一个贴有“干酪乳杆菌 Zhang”标签的盒子,回忆说:“我印象最深刻的是,我曾经从锡林郭勒盟的一户传统牧民家的酸马奶里,成功筛选、分离出一株乳酸菌,我把它命名为干酪乳杆菌 Zhang。”

实验证明,被称为“干酪乳杆菌 Zhang”的菌株,在维护肠道菌群年轻化、提升免疫力、保护肝肾健康以及调节血脂代谢方面具有功效,现在已经成为国内外知名的明星菌株。

由此,团队研发出自主知识产权的菌株筛选体系,筛选出干酪乳杆菌 Zhang、乳双歧杆菌 V9、乳双歧杆菌 ProBio-M8 等我国原创自有益生菌菌株,一举打破外国在这一领域的技术垄断,解决了产业发展的“卡脖子”问题。

随着资源库规模日渐壮大,张和平产生了建立乳酸菌基因组数据库的想法。乳酸菌系统发育关系复杂,菌株间功能和代谢差异极大,难以通过传统实验方法系统地研究和挖掘,这大大限制了乳酸菌开发与利用效率。

依托乳酸菌种质资源库,张和平带领团队于2018年在国际上率先启动了“乳酸菌万株基因组计划”,创建了全球首个集乳酸菌基因组数据与功能研究于一体的共享平台——iLABdb 数据库,用户可根据实际需求准确高效地筛选出具有不同功效的菌株,对食品加工、农业种植、动物养殖以及生物制药等领域科学研究和产业应用意义重大。

“例如,如果要从5万多株乳酸菌中,针对某一个功能的益生菌进行筛选,需要10年时间,但是有了数据库,科研人员能更加快速准确的分析乳酸菌的功能特性和潜在应用价值,大幅缩短科研成果周期,提高科研效率。”张和平介绍。

“不能让我们的科研成果一直躺在实验室里。”张和平说,要将具有益生功效的乳酸菌带给大众,做基础研究和临床试验还远远不够,乳酸菌产业化生产是让乳酸菌跳出实验室,拥抱市场的重要一步。

张和平带领团队进行了一系列技术研究,成功研发出3大关键产业化技术——代谢调控培养技术、制剂活性加工技术、常温贮藏稳定技术。通过调控菌株生长关键点、解析菌株衰亡机理改善、优化配方和调控气体等方法,提高了乳酸菌的活性。

创制出4个系列17款适用于奶牛健康养殖的乳酸菌微生态制剂和青贮发酵剂;研制出适合中国人群的59种功能配方,开发出“益适优”等34个系列98款大健康产品;创建的高活性益生菌发酵乳加工技术,使活菌数提高了100倍,解决了发酵乳产品同质化难题……目前,多个代表性乳酸菌菌株已投入生产并进入市场,出现在益生菌食品、酸奶、乳酸菌饮料、奶粉等各类产品中,令万千消费者受益,成功实现产业化。近3年重点应用的企业产生效益175.42亿元。

“吃苦耐劳、一往无前,不达目的绝不罢休”是蒙古马精神的时代内涵。张和平面对困难,吃苦耐劳;迎接挑战,一往无前;追求目标,不达目的绝不罢休的精神正是他取得优良乳酸菌种质资源挖掘与产业化关键技术创制及应用成果,成功打破国外技术垄断,引领“中国菌”上演绝境突围的秘诀。

斩获国家科学技术奖

内蒙古科技创新的密码是什么?



路致远(左二)在内蒙古农牧业科学院呼和浩特科研基地开展试验交流工作。

抑制农田风蚀 推广新耕作模式

初见路致远,黝黑的皮肤,坚定的眼神,透着对土地的敬畏与热爱。他正在内蒙古农牧业科学院内科研基地,带领着学生们实地查看玉米等作物生长情况,对比不同肥力土壤对作物生长的影响。

路致远参加工作39年来,一直坚守在科研生产第一线,长期从事耕地保护与农田生态研究,历尽艰辛,开拓创新,获国际国内专利授权117件,2019年获何梁何利基金科学与技术奖。殊荣背后是一场考验责任心、耐力、与奉献精神长跑。

北方农牧交错区横跨内蒙古、吉林、甘肃等9个省区,耕地面积占全国20%以上,是我国重要的农畜产品生产基地和生态安全屏障,其中超过70%的区域位于内蒙古自治区。然而,由于该区域降水稀少且多风,导致土壤风蚀沙化现象严重,退化农田占60%以上,严重影响了农业生产和粮食安全。

延缓和抑制农田土壤沙化退化,提升耕地质量与产能,既是国家重大需求,也是科学难题。在脆弱的生态环境和多变的自然条件下,探寻一条实现耕地保护、生产增收和农民增收协同发展的新路子,无疑是一项艰巨的任务。

“农田质量提升与生态保护是公益性事业,我想去试试,一旦有所突破,受益的是农牧民。”本世纪初,保护性耕作在国内刚刚起步,路致远就在心中规划起系统发展的大棋局。他根据当地实际情况和现实条件,设计了一套周密的研究计划,并联合内蒙古大学、内蒙古农业大学、中国农业大学、农业农村部农业机械化总站、乌兰浩特顺源农牧业机械制造有限公司等10余家单位,组建了一支强大的创新团队,重点针对农田风蚀防治、地力定向培育和作物增产增效3大生产生态难题,展开深入系统的研究。

“必须结合区域条件和特点,研发出便于操作的技术体系和模式,对耕地资源进行保护,为生态环境构建起坚实的防线。”路致远说。

面对挑战,路致远带领团队扎根一线,与农民同耕同作,每天都是天还没亮就手拿起记录本赶到现场,经常一忙就是一整天。

“团队每个成员每年下乡200多天。期间,路老师在田间手把手的指导我们,严格要求我们必须确保每一项数据都有确凿的来源。”团队成员、内蒙古保护性农业研究中心副主任赵小庆回忆说。

经过不懈努力,项目确定以破解保护性耕作在农牧交错区发展的适应性难题为突破口,在阐明农田表土颗粒风蚀释放规律基础上,揭示农田退化风蚀作用机理,“茬、秆、堡”多方式防风控蚀关键技术与装备系统逐一突破,农田风蚀减少35%—72%,探索出了世界同类农牧交错区农田风蚀防治的新途径,成为让土地得到“休养”的同时,又减轻人们劳作的耕地保护与利用的新方式。

秸秆覆盖、免耕播种、杂草防控、秸秆还田、肥料配施……随着一个个难关的突破,路致远带领团队陆续建立起了农田风蚀防治、地力定向培育和作物增产增效3大技术体系。例如,多路径有机质定向提升技术年均增加土壤有机质1.8%—2.6%,调亏补亏施肥关键技术提高肥料综合利用率16%—18.7%,为北方农牧交错区退化农田治理和地力培育提供了重要科技支撑。

“农田不用年年翻耕了,秸秆一覆盖,风起不卷沙。”路致远简单概括他和团队试验研究的“春耕不翻土、秋收后秸秆留田”做法。起初,这种模式遭到了一些农民的抵制,说他是“懒汉种田”。

“那些年,农技推广很艰难。”路致远回忆。

为推广新技术,路致远带着团队,一家一户上门做工作,耐心讲解保护性耕作新技术。“传统的翻地耕作会打乱土壤结构,增加土壤侵蚀,导致水分流失。实施秸秆覆盖,采用不翻地或少翻地的方法,可以有效保护土壤结构,提高水分保持能力。让土地得到‘休养’的同时,又减轻了人们劳作的重负,何乐而不为?”团队成员、内蒙古保护性农业研究中心副主任程玉臣进一步解释说,采用适宜新技术的耕地,并不会影响农作物产量。2017年春季,呼伦贝尔地区经历了一场大风,传统翻耕地面露出了沙石,采用了新技术的耕地,因实施秸秆覆盖,黑土层没被刮走,还积累了一层厚厚的肥沃土壤,这更坚定了路致远进行技术推广的决心。“推广保护性耕作技术要再快一些,在保护耕地资源的同时,更为生态环境构筑坚固的防线。”他说。

如今,受益农户越来越多。呼伦贝尔市阿荣旗新发朝鲜族乡万山家庭农牧场负责人吴万山说,项目实施几年来,效果非常好。冬季用秸秆全覆盖耕地,可以存很多雪水,对春耕起到保墒作用。秸秆腐烂后,增加了土地的有机肥料,一亩地增产100斤左右。

为了推广这一成果,项目团队依托试验区、核心区、示范区、辐射区建设,构建了“研究—熟化—示范—推广”一体化科技创新与应用平台。他们建立了从省级推广单位到乡镇、示范户的立体技术推广网络,确保了技术成果的广泛应用和普及。目前,成果入选农业农村部省级主推技术24项,编制标准63项,在呼伦贝尔市、通辽市、兴安盟等盟市大面积推广,并在山西、河北、甘肃、宁夏、吉林等农牧交错区示范应用。

截至目前,新耕作模式累计推广面积超过了2亿亩,增产粮食200多亿斤,农业增收节支230多亿元,有力支撑了农牧交错区耕地保护与利用,实现了区域农田地力和产能双提升。

北方农牧交错区风蚀退化农田地力培育关键技术与应用项目是让大地和农民都开心的农业生产技术。中国农学会等第三方多次组织专家组评价认为“成果整体达到国际领先水平。”这不仅为东北黑土地保护性耕作行动、国家耕地保护与质量提升等重大工程提供了核心技术支撑,也为区域农牧业可持续发展保障国家粮食安全作出了重要贡献。

同时,该成果“农田风蚀防治”“实施保护性耕作”等核心内容写入了《内蒙古自治区建设我国北方重要生态安全屏障促进条例》《内蒙古自治区建设国家重要农畜产品生产基地促进条例》两部地方法规,“冬季免耕留茬制度”写入《国务院关于推动内蒙古高质量发展奋力书写中国式现代化新篇章的意见》,率先在省级层面将农田风蚀防治纳入法治轨道,开启了绿色发展新纪元。

田间地头的事儿连着国之大事。在路致远的带领下,团队的每一项科研成果,都在为改善农牧民生活和推动农业发展提供助力,并吸引越来越多科研工作者投身这片充满希望的田野。

后记

国家科学技术奖可谓中国科技界的盛事,也是对每一位授奖科学家、每一位授奖科研人员工作的肯定与鼓励。

自治区科技厅相关负责人分析,内蒙古在本次奖项中实现了历史性突破:2010年以后,内蒙古获国家科学技术奖实现的新突破。

“新突破”背后,折射出内蒙古创新生态的潜力与活力。内蒙古在聚力完成五大任务全力推动高质量发展进程中,一直将科技创新摆在核心位置。

2023年,科技部、内蒙古自治区政府联合印发《内蒙古高质量发展科技赋能实施方案(2023—2025年)》,提出实施八大行动,明确到2025年,区域科技创新体系全面完善,综合科技创新水平稳中有升,全社会研发经费投入年均增长高于12%,投入总量达到375亿元。技术市场成交额突破百亿元,高新技术企业、科技型中小企业实现翻番,规模以上工业企业中有研发活动企业占比超过35%。

创新资源正加速转化为新质生产力,转化为新的经济增长点。

2024年,呼和浩特市积极抢占未来产业新赛道,聚焦未来信息产业、未来空间产业、未来材料产业、未来健康产业、未来能源产业“五大领域”,培育打造新质生产力。

包头市发展壮大战略性新兴产业,加速陆上风电装备、氢能储能、先进金属材料、新能源重卡及配

套、碳纤维及高分子新材料“五大”战略新兴产业集聚发展,同步布局氟化工、军民融合、数字产业和未来产业等。

鄂尔多斯市抢抓氢能新赛道,实施氢能产业发展3年行动,全链条、终端化布局氢能产业项目,建设全国氢能综合利用示范区,打造现代煤化工与新能源耦合发展示范基地。同时积极谋划布局人工智能、第三代半导体、电子新材料等未来产业,培育新的经济增长点。

作为自治区东部五盟市之一,通辽市与东北三省往来密切。目前,通辽市正聚焦绿色农产品生产加工、铝镁硅新材料、新能源装备制造、玉米生物等优势主导产业,在以产业需求为导向进行创新的同时,以创新成果引导产业、升级产业,加快形成新质生产力。

从团队建设来看,内蒙古引导高端创新人才团队来蒙兼职工作,支撑更多我区科技人才团队承担国家自然科学基金项目、西部青年学者项目等国家重大科研项目;持续实施自治区科技领军人才团队引育和青年科技领军人才培养计划,推动科技领军人才梯队建设;鼓励创新型人才、数字经济人才、科技管理人才、技术经纪人等各类人才“带土移植”到自治区创新创业……

获奖是一个阶段的总结,也是一个阶段的启程。着眼未来,前路漫漫,还有更多科技创新的重大突破,等待内蒙古去实现。

(图片由受访者提供)

本报记者 及庆玲