

“小作物”花生的高产逆袭

■本报记者 王方

1月10日,山东省农业科学院院长、研究员万书波在人民大会堂领取了他的又一份获奖证书——其领衔的“花生抗逆高产关键技术创新与应用”获2019年度国家科技进步奖二等奖。

在万书波近40年的科研生涯中,多项国家级、省部级奖项,26项发明专利,均是瞄准国家关心、社会关注和农民关切的难点、热点问题,累计取得3项农业农村部主推技术、7项山东省主推技术、25项行业标准、48项地方标准,将科研成果种植于华夏大地,让农民真正受惠。

突破:一粒种子创纪录

在植物王国里,花生是独特的存在——地上开花,地下结果,并具有无限开花习性,单株开花数可达200余朵,但结果数一般只有20多个。

山东农民孟祥伟种了30年花生,历来坚信“一穴两粒播种才能保证出苗率,是创高产的唯一途径”,但最近几年,他的观念变了。

多年前,花生良种比较稀缺,一穴多粒播种用量很大。万书波由此产生疑问:“一穴凭什么非要放两粒或三粒?”他提出一个大胆的尝试,能否通过每穴单粒播种减少用种量,并适当缩小穴距,增加穴数来提高花生产量?

花生单产不高一直是制约我国食用油产业发展和农民种植花生积极性的瓶颈。专家介绍,近5年来,我国花生平均亩产量徘徊在245公斤左右,花生种植大省、强省的山东平均亩产量也仅在285公斤左右。

万书波认为,“科技是解决这一问题的根本途径。”

以单粒精播代替双粒穴播,看似简单大胆,实则有其科学道理。万书波带领团队阐明花生生产量形成机理与高产途径,以单粒精播为核心,配套钙肥调控和“三防三促”群体质量精准调控技术,创立花生单粒精播高产高效栽培理论与技术体系,节种20%、增产8%以上。

在他们的努力下,花生亩产跨越600公斤和700公斤两大台阶,并于2015年创实收亩产782.6公斤的世界纪录,实现了我国花生种植技术的一次重大变革。

创新:全配套实现粮油均衡增产

每一次高产背后,既需要优良的种子和种植技术配合,也需要配套的化肥、农药革新,乃至农机的进步。

连续8年来,万书波力图创新粮油均衡增产种植制度,带领团队在山东、



万书波察看花生单株结果情况。 山东省农科院供图

河北、河南、吉林等不同生态区开展小麦—玉米/花生种植模式大面积试验示范。他们发现,通过压缩玉米株行距,挤出宽带间作花生,同时在种植模式、品种筛选、植保、农机配套等方面探索新技术,可以形成机械化条件下的粮油均衡增产技术新模式。

万书波做了改革栽培模式的尝试:“高肥力地块适宜选玉米/花生比例为3:6的模式,中肥力地块适宜选3:4模式。密度为每亩玉米4000株+花生7000-9000穴。”

2019年夏天,在山东省高唐县梁村镇小李楼村的试验田里,种粮大户李洪木不吝向参观者“推介”山东省农科院的新产品——“玉米/花生宽幅间作一体化播种机”,“翻耕、玉米播种、花生播种”三位一体,具有作业效率高、作业质量好,便于田间管理作业和机械化

收获作业等优点。”

这一模式在保证玉米产量的同时,增产花生130公斤以上,提高土地利用效率10%、增效20%以上,且农机农艺初步实现了配套,如今已进入快速推广期,未来将有效缓解粮油争地矛盾,拓展花生种植空间,引领种植业结构调整。

价值:增产增效是永恒主题

花生传统上被认为是“低产作物”“小作物”,但万书波偏不认这个“邪”。经过10年定位试验,他首次证明化感物质(植物、微生物等释放的化学物质)是造成花生连作障碍的关键因素,揭示了其对植株生长发育和微生物区系的化感作用;揭示土壤、肥料、根瘤菌3种氮源对产量的贡献,确定了高产群体及精量施肥技术指标。

此外,他还带领团队创建了花生品质评价基础标准,确定高产前提下脂肪、蛋白质定向调控途径,建立优质专用标准化栽培技术体系,实现产量与品质协调提高。

“缺粮、缺油、缺饲料,同时施肥过量、农药超标、环境恶化让我们陷入了‘粮食怪圈’。破解这个难题是科技工作者义不容辞的责任。”万书波说。

团队成员、山东省农科院生物技术研究中心副研究员张佳蕾说:“万院长一直带着我们在做品种筛选、模式筛选、机械化配套等一系列研究。他是忙碌的、雷厉风行的,对工作要求十分严格。”

“板凳甘坐十年冷,文章不写半句空。”万书波始终围绕我国花生生产需求和产业发展开展创新研究。他有自己的坚守和信条:搞科研也是一种做学问。所谓德才兼备,就是要求做学问前先学做人。

樊胜根:期待没有饥饿和营养不良的世界

■本报记者 王方

过去10年,樊胜根最为人所知的身份是国际食物政策研究所(IFPRI)所长。日前,刚刚卸任的他当选美国最大的经济学会之一——美国农业与应用经济协会会员。现在,樊胜根已经就职于中国农业大学,他将带领团队继续利用数据与研究推动食物系统转型,有效应对中国和全球面临的挑战。

40年间,樊胜根一直从事食物政策研究。“我亲眼目睹了食物政策改革如何拯救生命,改善千百万人的生活。”樊胜根接受《中国科学报》采访时说,他期待着一个没有饥饿和营养不良的未来世界。

从营养不良的亲身经历出发

《中国科学报》:您是从什么时候开始对食物政策研究有了最初的感悟?

樊胜根:我第一次得知自己营养不良,是在15岁那年。上大学之前,新生必须出具健康证明,体检医生指出我有夜盲症和贫血。那时,我并不懂什么是营养不良,因为我们全村几乎每个人都营养不良,对我来说这就是生活常态。

中国当时的政策无法满足国内庞大且不断增长的人口对食物和良好生计的需求。在我整个童年时期,村民一直都在与食物、居所和其他基本需求的匮乏作斗争。

1978年,我进入江苏农学院(后更名为南京农业大学)攻读农业经济与管理专业。这一年对我和中国来说都是一个转折点。中国从农业集体所有制转变为家庭联产承包责任制,带来了翻天覆地的变化。对我来说,一个充

(上接第1版)

满新思想的世界正在不断启发着我。

《中国科学报》:您是如何进入国际食物政策领域工作的?

樊胜根:在中国获得学士和硕士学位后,1985年,当我来到美国明尼苏达州攻读博士学位时,IFPRI才刚刚成立十年。尽管如此,它已经取得了大量开创性成果,其中很多成果成为我课堂上的必读内容。我清楚地认识到IFPRI的工作正是我的兴趣所在,而进入IFPRI工作渐渐成为我的梦想。

1995年,我正式进入IFPRI成为一名研究员。多年来,我先后担任研究员、高级研究员以及发展战略与治理部门主任。2009年,我兼任IFPRI所长。我一直不断学习并探讨如何制定和实施惠及最多人的政策。

《中国科学报》:自您进入食物政策领域工作以来,全球农业食物政策形势是如何变化的?

樊胜根:从上世纪70年代到90年代,研究和政策侧重于提高主要谷类作物产量,以满足不断增长的人口需求。

面全站仪若想保证绝对精度,还要考虑地球曲率、夹角产生的误差……

为保准确,FAST团队在6个月内研发出一套全新的测量技术,反射面测量精度可达1毫米以内。

“你越了解细节,走的弯路就越少。”回想刚开始调试的那段日子,姜鹏挨个找团队成员谈话,没有谁的知识储备能应付所有调试任务,关键在于发动集体力量,心往一处想,劲往一处使。

2019年4月通过工艺验收时,多项因FAST而生的技术被鉴定为国际领先水平。比如超疲劳性能钢索,索构件可承受不低于500兆帕的疲劳强度;比如超低损耗耐疲劳动态光缆,单条光缆可弯折超过10万次……

“心里一块大石头落了地,天显得格外蓝。”想起通过工艺验收那天,孙才红的眉头舒展开来。

能担当:日夜坚守

如何丈量每个人为FAST付出的

2000年,国际社会将注意力转向了涵盖面更广的联合国千年发展目标,包括到2015年实现世界贫困人口减半的目标。随着2015年千年发展目标的结束,注意力集中到制定可持续发展目标上。自2017年以来,反全球化与单边主义情绪高涨,对贸易、投资、移民、气候变化、全球治理等领域产生了深刻影响。

过去数十年发生的这些变化告诉我们,全球农业食物系统内部与外在的联系日益紧密,已逐渐跨越国家和地区边界,并与其他领域联系在一起。

从“2025 协定”延伸新型合作

《中国科学报》:不断变化的全球格局对从事食物政策研究的人而言,有何需要注意的地方?

樊胜根:在这一复杂的环境中,我们必须立足全球和地方政策环境,制定有效的食物政策。全球农业食物系统的复杂性和相互依赖性意味着单打独斗已经没有出路。

过去10年里,IFPRI扩大了在全球的办事处分布,侧重于依据当地的实际需求,来解答实地人员提出的政策问题。这成为IFPRI与当地政策制定者合作的有效方式。IFPRI的“2025协定”便是这种合作方式的延伸,其目标是在2025年消除饥饿和营养不良。这一倡议源于我与多家全球机构的对话,也源于我个人对解决饥饿问题的观察和经验。

《中国科学报》:那么,2025年真的能够消除饥饿吗?

樊胜根:借助最佳实践和坚定的政治意愿能够实现这一目标,并且食

物和营养安全方面的发展可以为其他可持续发展目标的实现提供大力支持。目前正顺利实施的“2025协定”已成为全球性知识中心,可为各国提供以证据为基础、以行动为导向的战略支持。

从食物系统角度考虑问题

《中国科学报》:错综复杂且相互联系的世界带给研究者怎样的启示?

樊胜根:必须从整个食物系统的角度全盘考虑问题,并且用这一思想指导政策研究工作。

仅仅研究生产还远远不够,例如,农民的生产系统对土地和水资源利用、气候、贫困、营养及其他条件均产生影响。而人们对食物、纤维和燃料的消耗同样对所有这些领域产生影响。我们需要超越传统食物系统思维方式,更多地投资于新研究领域。

食物系统观点有时存在权衡取舍,但我们希望尽量减少这些冲突,推动双赢或多赢的解决方案,不当仅仅是发展高产农业系统,而是要发展一个健康、可持续的农业食物系统。

《中国科学报》:您如何看待食物政策研究中的营养问题?

樊胜根:加强营养与提高产量同样重要,这一认知已从根本上改变了IFPRI的工作。显然,营养在整个生命周期中影响着人们的健康和福祉。

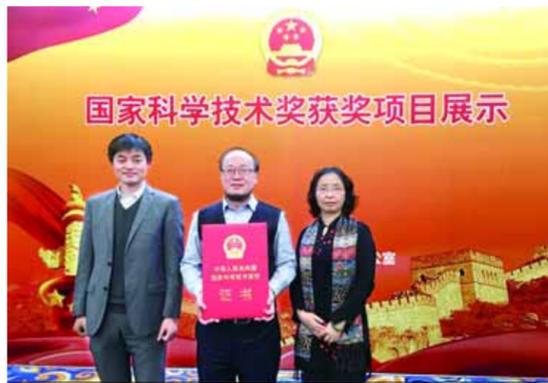
在过去10年里,我们一直从多方面努力推进改善营养。IFPRI应当在拓展知识方面发挥领导作用,特别是在食物系统研究方面,以确保未来不再只关注主粮方面的研究,而是致力于建设健康、包容且可持续的食物系统。

赶快睡,不知道什么时候就被叫醒了。”李铭哲笑说。

当年在现场加班加点,于东俊觉得自己对刚生完宝宝的妻子亏欠太多。2019年春节,为了及时完成任务,于东俊没回家。过年前3天,于东俊给在家待产的妻子打电话,刚说完不能回,妻子马上说:“没事,我和孩子都理解你,安心工作,你放心。”

为了不让妻子孤身过年,于东俊把待产的妻子接到了FAST现场。看到自己的丈夫和同事在一线奋战,于东俊的妻子又心疼,又骄傲。“等宝宝长大了,我会把FAST的意义、工作的辛苦讲给他听,让他以后做个认真负责、有担当的人。”于东俊说。

接下来,团队成员的工作重心又要转移。姜鹏表示,把望远镜性能稳定住,给科学家提供更多观测时间,是未来两年的重要任务。“我们期待FAST能有更好的科学产出,期待科学家取得成果的光环超越工程成就,这样我们的努力才更有意义。”



周光宏(中)及其团队 南京农大供图

两全其美:让百姓吃上可口放心肉

■本报记者 李晨 通讯员 许天颖

肉品加工是我国农产品加工及食品行业的支柱产业,产值达1.3万亿元。在中国老百姓的餐桌上,传统腌腊肉、西式低温肉占了肉制品的大半。

腌腊肉制品风味浓郁,但长期以来“家底不清”,风味形成机理不明,加工技术落后,品质难以保障;西式低温肉制品质构适口,但引进后“水土不服”,出水出油严重、货架期短,制约产业发展。

如何突破这两大技术瓶颈,让老百姓吃上可口放心的健康肉?历时20年,南京农业大学食品科技学院教授周光宏和徐幸莲团队围绕肉品风味与凝胶品质形成机理和关键技术不懈攻关,最终破解上述难题。1月10日,相关成果获2019年度国家科技进步奖二等奖。

摸清中式传统肉制品风味“家底”

腊月来了做腊肉、长了霉菌肉才香,在爱吃腊肉的南方地区,过年的习俗中暗含了百姓对于腊肉风味来源的认知。可是,霉菌主导风味,这样的“经验之谈”真的靠谱、科学吗?

周光宏团队经过多年探索发现,长在表面的霉菌,与肉品风味的形成并没有关系。周光宏告诉《中国科学报》:“不仅两者没有关联,‘肉上撒把盐,剩下全看天’的传统腌制方法生产周期长、脂肪氧化严重,会导致肉制品盐分过高、品质不可控。”

那么,到底是什么让腊肉如此好吃,这些让腊肉好吃的风味物质又是如何发挥作用的呢?

研究发现,风味形成的关键,其实是内源酶的作用。内源酶,顾名思义,就是肌肉本身就存在的酶,常见的有分解蛋白质的组织蛋白酶、羧肽酶、氨基酯酶等,以及分解脂类的脂肪氧化酶、磷脂酶等。周光宏介绍,在腌制过程中,这些酶通过催化肉品内部的蛋白和脂肪分解,从而产生让人觉得好吃的风味物质——游离氨基酸、寡肽和酯类化合物等小分子物质。该团队这一发现揭示了传统腌腊肉制品浓郁风味生成的秘密,被《自然中国》(Nature China)评为2007年度中国十大科技亮点。

“家底”摸清、机理探明,这意味着可以告别“靠天吃饭”的时代,通过技术手段调控内源酶活力来控制风味。根据上述机理,周光宏带领团队摸索出了最为合适的温度区间、时间长度和环境条件,研发出“低温腌制—中温风干—高温成熟”的现代制作技术,产品盐含量降低50%,生产周期显著缩短,优级产品率由75%提高到97%以上,解决了

肉品加工生产周期长、脂肪氧化严重,产品盐分过高和风味品质难以控制的技术瓶颈。

传统腌腊肉制品生产周期长、脂肪氧化严重,产品盐分过高和风味品质难以控制的技术瓶颈。

环球农业

热浪杀死农作物 气候变暖要背锅

由天气造成的农作物歉收屡见不鲜,通常一个地区的作物歉收可以与另一地区的丰收相抵消,而存储和贸易系统可以抵御短期内的天气变化。

但是,最近发表在《自然—气候变化》上的一项研究称,“目前的系统是否能适应更极端的气候条件令人怀疑”。

该研究表明,与热浪和干旱相关的极端天气模式正在增加,全球主要农作物(例如小麦、玉米和大豆)同时歉收的风险。这使得世界粮食价格上涨,社会处在动荡不安和粮食短缺的边缘。

该论文通讯作者、美国哥伦比亚大学地球研究所博士 Kai Kornhuber 说:“如果不减轻温室气体的排放,热浪将在未来几十年变得更加强烈。极端天气的程度会增加,极端天气同时发生的可能性也会增加。”

他表示,世界各地联系日益紧密,即使是那些没有直接受到热浪影响的地区,也会产生连锁反应,出现粮食供应的危机。也就是说,在相距数千英里的两个地区,可能同时出现极端高温并导致粮食减产。

喷射流(引导风暴并分离空气团的高空气流)是一条快速流动的空气团,从

传统腌腊肉制品生产周期长、脂肪氧化严重,产品盐分过高和风味品质难以控制的技术瓶颈。

破解西式低温肉制品“水土不服”

近年来,除了传统腌腊肉制品,真空包装的西式低温肉制品被越来越多地摆上了超市的货架。所谓西式低温肉制品,是指国外生产消费量大、加工温度在68~72℃的巴氏杀菌区内的肉制品,比如真空包装的煮熏火腿、乳化肠等。刚引进时,国内的肉品加工企业照搬了西方的工艺参数,导致出水出油严重,产品易变色、货架期短,西方适口的肉制品到中国后出现了“水土不服”的状况。

如何才能锁住水和油呢?周光宏认为,首先要探明出水出油的机理才行。于是,他们从肉的精细结构入手,发现低温肉制品的质构品质主要取决于肌肉蛋白的凝胶与乳化特性。

“肌肉中有很多肌原纤维蛋白,在加热条件下,这些肌原纤维蛋白形成‘肩并肩’的交联方式,这就好像是形成了一张平铺的网格,能够有效地锁住水分。”周光宏说,凝胶机制探究的就是这张“锁水网”是怎么织出来的,知道了网怎么织,就可以通过将网孔调大、调小等手段,将网织得更加牢固。

那么,水分保住了,如何锁油呢?肌肉蛋白到底是如何吸附到脂肪上的呢?经过研究,他们首次发现,在油水界面诱导下,肌肉蛋白发生了结构变化,疏水基团暴露,与脂质融合形成了乳化界面蛋白膜,也就是形成了“水包油”的结构,这一过程被称为“乳化”。该发现填补了国内肌肉凝胶乳化的理论空白。

基于新机制研发出凝胶控制新技术,该团队还开发了高效复配腌制剂,使低温肉制品的蒸煮损失显著降低,质构得到显著改善,有效解决了西式低温肉制品质地差、出水出油严重的难题。在此基础上,他们还鉴定出导致低温肉制品腐败的主要菌种,阐明其消长规律,制定生产加工过程的关键控制点。

依托国家肉品质量安全控制工程技术研究中心,该团队已与雨润、艾博、华统等30多家肉品加工领军企业在关键技术及设备研发、技术集成应用方面进行了20余年的联合攻关,研发出肉品风味与凝胶品质控制关键技术,上市新产品75种,授权发明专利31项。

“我们的研究初心,围绕国家重大战略需求和农业及食品科学的前沿问题,让老百姓吃得好、吃得放心。”周光宏表示。

相关论文信息: https://doi.org/10.1038/s41558-019-0637-z

(刘如楠编译)