

■大话农科

第六届国际农科院院长高层研讨会在成都举行 全球协作打造农业科技命运共同体

■本报见习记者 韩扬勇

距离《2030年可持续发展议程》目标的实现还有十年。这一议程描绘了人类未来发展的美好愿景,即建立一个有充足、安全、价格低廉和营养丰富粮食的世界,构建一个安全、充满活力和可持续的人类居住地。

美好愿景的实现依赖于绿色农业。而农业绿色可持续发展需要科学技术,科技创新与成果转化呼唤全球合作。

近日,由中国农业科学院与联合国粮农组织、国际农业研究磋商组织、国际原子能机构和成都市人民政府共同主办的第六届“国际农科院院长高层研讨会”在成都落下帷幕。

围绕“科技促进农业农村绿色发展”这一主题,来自全球五大洲39个国家的56个政府部门、农业研究机构和15个国际组织的主要负责人,以及中国农业农村部、农业科研机构的400余位代表齐聚一堂,共同探讨农业科技促进农业绿色发展方式转型的新思路、新举措,为促进全球农业优质、高效、绿色、可持续发展共同谋划行动。

全球联合共对挑战

2015年9月,联合国可持续发展峰会通过了《2030年可持续发展议程》。如今,全球粮食系统、农业发展面临的挑战依然严峻。

全球气候变化加剧自然灾害频发、资源枯竭和生态破坏、土地退化、跨界动物疫病和农作物虫害的风险越来越大……

与此同时,消除极端贫困和极端饥饿的困难长期存在。据统计,2018年全球饥饿人口达8.2亿。全球有53个国家大约1.13亿人处于重度饥饿状态,还有42个国家的1.43亿人距离重度饥饿仅一步之遥。而到本世纪中叶,全球农业系统需要养活100亿人口。此外,营养不良和不健康饮食已成为导致全球人口残疾和死亡的重大影响因素。

“如今,我们同时肩负着消除饥饿贫困和实现可持续发展的双重使命。”农业农村部副部长张桃林说。第二次绿色革命已拉开帷幕,国际社会运用基因工程为核心的现代生物技术,培育了既高产又富营养的动植物新品种以及功能品种,确保环境可持续发展。“由此可见,在全球范围内依靠科技促进农业农村绿色发展是现在和未来农业科技的主攻方向。”

“技术创新与推广是保证粮食安全引领农业发展的第一动力,对于实现可持续发展的目标至关重要。”中国农业科学院院长、中国工程院院士唐华俊表示,发展科学技术必须具有全球视野,“我们面临的挑战都是相互影响的,需要国家层面的综合政策,更需要全球层面的协调合作”。

■环球农业

高糖信号给C4作物光合作用放行

植物通过光合作用产生糖分,形成叶子并生长,然后生产谷物和水果,但糖分积累也会减缓光合作用。因此,研究植物中的糖如何控制光合作用是寻找提高作物产量新途径的一个重要环节。

最近一项对玉米和高粱等高产作物的研究表明,它们高产的秘诀可能在于其对糖的敏感反应。这种反应调节了叶片内的光合作用。相关论文发表于《实验植物学杂志》。

“通过比较我们发现,C4光合作用途径的作物,如玉米、高粱和小麦,与小麦、水稻等C3作物相比,使用了不同的糖信号通路来调节光合作用。这可能是它们更具生产力的部分原因。”该研究的领导者、澳大利亚悉尼大学ARC转化光合作用卓越中心(CoETP)Clemence Henry说。

他解释道,“植物可以通过一套复杂的糖感机制来检测生产和使用了多少糖。如果糖分积累过多,这些机制会关闭光合作用。然而,令人惊讶的是,我们发现,与之前在一些C3作物中所显示的不同,C4作物对高含量的糖分并不那么敏感,这说明反馈机制并不像我们之前想象的那么简单”。



研讨会现场

中国农科院供图

面的协调合作”。

全球联合开展科技创新,共同应对农业挑战,但这并不意味着对现有技术的简单组合。

唐华俊表示,农业农村绿色发展是一次系统性、全局性、整体性的飞跃,需要多学科交叉与融合创新,需要利用新理念、新技术、新材料、新装置,需要突破绿色发展关键环节的瓶颈技术。“我们需要依靠重大科学创新来催生引领性、原创性和颠覆性的重大成果,这也是系统推进绿色科技创新战略的当务之急。”

科技创新对农业可持续发展至关重要,但把科技真正运用到“田间地头”十分关键。联合国粮农组织/国际原子能机构粮食和农业核技术联合司司长梁劭提到,当前,仍有很多农民无法获得最新的技术,尤其在贫困国家,农村农民面临非常大的数据鸿沟和能力差距。

“科技创新需要‘桥梁’来满足人们的需求,我们必须要通过合作,分享彼此成功的经验并将其推广,只有这样才能够填补这些数据鸿沟,来推动粮食生产体系提高生产力。”梁劭说。

五大领域共建机制

建立怎样的合作机制?在哪些领域开展合作?各国农业领域科学家和国际组织负责人渴望达成一些共识。

针对当前农业发展的五大紧迫议题:“农业绿色生产体系构建”“农业自然资源与生态环境保护”“食物营养与健康”“农业经营主体赋能与能力建设”和“农业信息化与智慧农业”,与会专家们通过主旨报告、座谈讨论进行了深入的交流和思想碰撞,并提出解决方案。绿色发展是当今世界农业发展的

重要趋势和方向,科技创新和协同合作已成为推动绿色发展的重要引擎。当前,发展中国家农业生产方式正逐步从追求生产产出向追求经济效益和生态效益转变。

专家们一致表示,实现联合国可持续发展目标,需要构建和完善农业绿色生产体系。全球应进一步交流和共享农业绿色发展的成功模式,共同制定绿色农业发展原则,把农业科技创新的重点转移到注重质量和绿色发展上来,推动全球农业农村经济发展实现质量变革、效率变革和动力变革,引领支撑农业农村现代化。

此外,农业自然资源与生态环境保护已成为关系农业绿色发展的重中之重,破解环境和自然资源约束问题是实现农业现代化的首要前提。

专家认为,应构建包括农业产业、耕作制度、农药化肥减施增效、废弃物资源化利用、农业应对气候变化等方面的农业农村生态环境保护制度体系;建立对土地、水、气候、生物多样性等资源的综合保护架构,建立资源保护和经济发展相结合的补偿制度,同时借鉴全球农业农村环境整治和保护的先进典型,增强各利益相关方的协作行动能力等。

“人是农业主体,要把农民摆在首位,需要生产者、科学家、政府等联动,让农民参与到农业绿色发展的项目和设计中,增强他们的主体性、认同感和参与度。”新西兰梅西大学副校长斯图尔特·莫里斯说。

的确,以农民为主的农业经营主体才是实现农业绿色发展的中坚力量,打通科技落地的“最后一公里”才能确保实现农业绿色可持续发展的目标。

专家呼吁增强对农村的教育投入,通过各种形式的培训加快提高农业经

营主体的整体素质;在各类乡村发展和乡村振兴规划制定中吸引各类农业经营主体的多元化参与,建立和完善政策制度体系和组织管理体系,充分发挥政府主导、民间参与的良好互动机制等。

会上,荷兰瓦赫宁根大学校长阿瑟·摩尔呈现的“智慧郁金香”“数字双胞胎”“植物互联网”等新奇现象引起了与会者对新技术赋能农业发展的赞叹和共鸣。

“我们希望借助信息技术、人工智能等实现智慧农业、精准农业,了解农业发展过程中发生了哪些变化,最终实现可持续发展。”阿瑟·摩尔说。

在专家看来,农业信息化和智慧农业已成为加快农业绿色发展的重点支撑手段,应在农业生产规模化和集约化逐步发展的基础上,依靠科技创新突破关键技术,切实推进信息化建设。

此外,针对全球食物营养与健康持续恶化的形势,专家呼吁加强各部门协同,以科技创新增强对各种不利因素的抵御能力,推动政策体制、行为方面的改变。

启动计划引领创新

“总体来说,绿色农业、智慧农业、安全农业是我们现在所面临的全球挑战。”中国农业科学院副院长梅旭荣介绍,我国在优化农业空间布局、提高农业资源利用效率、明确农业“一控两减三基本”的目标、改善农村生活、农业生产环境等方面成效显著。

近几十年来,我国在农业绿色可持续发展科技领域取得了一系列显著成就,国际组织与合作伙伴高度认可中国近年来在农业农村绿色发展方面取得的巨大进步和对世界农业可持续发展贡献的方案。

唐华俊指出,中国农业农村的绿色发展是全球农业农村绿色发展的重要组成部分,可以为世界可持续发展提供中国方案。

为进一步应对全球农业发展共同面临的科技挑战和推动新兴技术研发,提升中国在全球农业科技治理领域的号召力和影响力,中国农科院启动了“国际农业科学计划”。第一期项目将投入1000万美元,面向全球开放合作,倡导资源共享和互利共赢,目的是推动前沿领域、基础领域、关键领域的科研创新。

“我们希望能够与更多的合作伙伴组成创新合作团队,协调合作应对新挑战。这一项目的目标是建立稳定的国际合作协同攻关机制,促进科学家全方位融入全球创新网络,提升科技创新水平,通过全球协作打造农业科技命运共同体,早日实现联合国2030可持续发展目标。”唐华俊说。

智慧林业研究短板尚待补强

■本报记者 李晨

“我国林业覆盖面积很广,非常需要开展智慧林业的相关研究。”在11月10日结束的第七届中国林业学术大会上,中国工程院院士、南京林业大学原校长曹福亮作了题为《未来15年林学基础研究和农业颠覆性技术方向有关问题思考》的主旨报告,他在报告中分享了智慧林业发展的新趋势与新机遇。

曹福亮指出,智慧林业包括智慧感知、无线传输、智慧决策、智能控制等内容,智慧林业的应用是为了实现当前林业产业要达到的目标:降本增效、节能降耗、提高效率、优化调度等。“以林业的信息化带动林业的现代化。”曹福亮说。

作为近年来兴起的智能装备典型代表,无人机在智慧林业时代大有作为。曹福亮指出,智能无人机因其广域、实时、快速机动、协同优势,必将在智慧农业包括林业领域得到广泛应用。他告诉《中国科学报》,物联网、云计算、大数据、人工智能等技术快速发展为智慧林业提供了坚实的技术支撑。未来,以农业大数据与云服务、先进农业传感技术、精准作业技术装备、农业物联网技术与装备、农业机器人等五大核心技术为代表的技术创新,必将日益完备且广泛应用于森林防火、生态保护、精准栽培、病虫害防治气象预警等领域。“智慧林业时代已经到来,智慧大农业一定会为助推我国涉农相关专业健康发展和解决三农问题做出贡献。”

他以林业精准施肥为例,在智慧林业的场景中,信息智能获取可通过航天平台、航空平台、无人机平台、车载平台、物



智慧林业沙盘

南京林大供图

联网等实现,接着从信息中提取相应的图像特征、光谱特征等,利用生长指标适宜动态数据库和信息特征数据库,以及云计算等手段监测诊断森林营养缺乏的情况。智慧林业“大脑”根据上述信息,比对管理知识模型和GIS技术,得到按需投入的施肥处方,为森林提供精准施肥的管理决策。施肥处方传递给智能装备,如车载、机载喷药设施和水肥一体化设施等,就可实现森林的变量施肥。

同样,智慧林业还可应用于森林病虫害防治。智慧林业“大脑”在获取信息并判断病虫害程度后,提供精准喷药管理决策,并指挥智能装备进行森林变量喷药。

此外,智慧林业还将对森林防火、生态保护提供更高精度的监测。

曹福亮认为,人类社会农业林业发展经历了以植物育种为代表的第一次革命,以动植物转基因为代表的第二次革命。当前,农业林业正进入数字化时代的第三次绿色革命,也就是以农业数字技术广泛应用为代表的智慧农业时代。为适应时代发展需要,林业科学家应当深入开展智慧林业相关的研究。

细菌耐药性主要是由于耐药基因的广泛传播引起的,而多重耐药质粒融合传播,更使耐药基因的传播如鱼得水。

“多重耐药质粒可以携带多个耐药基因,通过接合转移在不同细菌之间传播,从而造成耐药基因的传播。进一步解析耐药基因及其传播机制的关键是要获得完整的质粒图谱。”扬州大学教授李瑞超与香港城市大学合作,在研究中发现,新德里金属-β-内酰胺酶编码基因blaNDM-1和blaNDM-5所在的质粒可以发生融合现象。该团队通过MinION三代单分子测序技术平台,成功解析了融合质粒的发生是由插入序列IS26介导,为融合质粒的研究提供了新思路。日前,相关研究成果以两篇文章同时发表于《国际抗菌药物杂志》。

由于抗生素的滥用,促进了超级细菌(对多种抗生素耐药的病原菌)的形成,长此以往,人类将面临无药可用的窘境。我国已发布《遏制细菌耐药国家行动计划(2016-2020年)》,旨在从国家层面实施综合治理策略和措施,应对细菌耐药带来的风险挑战。

一直以来,李瑞超致力于细菌耐药性和新型测序技术等前沿引领技术方面的应用研究,努力完善解锁超级细菌耐药的“正确姿势”。

新一代三代纳米孔单分子测序支持的MinION三代测序平台,体积小、成本低且易于维护,受到越来越多科研人员的关注。此前,李瑞超在香港理工大学教授陈声课题组开展研究,作为国内首批应用MinION三代单分子测序技术的人员,他成功地将MinION三代测序平台应用于含有多重耐药质粒的病原菌的测定。

他以12个含有多重耐药质粒的病原菌为样本,通过8个小时的实时单分子测序,结合生物信息学方法,短时间内获得了20个多重耐药质粒

解锁超级细菌耐药的传播机制

■本报记者 张晴丹 通讯员 沙爱红

的完整DNA图谱,使原本需要将近一年才能完成的工作,在一周内就完成了,最终建立了快速解析多重耐药质粒的研究方案。

进一步分析表明,该测序技术可以直接对单个质粒DNA分子进行测序,使单质粒DNA分子的直接测序(不需要组装)成为可能。MinION三代单分子测序技术成了解锁细菌耐药质粒DNA图谱的“利器”,相关成果发表在《GigaScience》上。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1093/gigascience/gix132>

<https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2019.09.019>

<https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2019.09.021>

食品加工国家重点研发计划项目开展国际评议

本报讯 近日,由中国农业科学院农产品加工研究所(以下简称加工所)主办、东莞理工学院承办的“首届食品特征组分结构变化与品质功能调控国际研讨会”在东莞召开。同期,加工所组织国际知名专家召开了国家重点研发计划项目“食品加工过程中组分结构变化及品质功能调控机制研究”开题评价会。该项目由加工所副所长王强研究员主持,20多家单位共同参与。

以世界卫生组织(WHO)教授Gerald G. MOY为组长,加拿大纽芬兰纪念大学教授Fereidoon Shahidi、日本大阪市立大学教授西成胜好、美国密西西七州立大学教授张国清、美国马萨诸

塞大学阿默斯特分校教授肖航、农业部农业服务局教授Soheila J. Maleki、中国澳门大学教授肖建波等组成的国际评价专家组,对项目及六个课题的亮点成果进行了客观评价。

专家组一致认为,成果整体处于国际领先水平。与现有研究相比,该项目揭示了特征组分行为为调控乳液功能的基础;阐明了基于特征组分多尺度结构变化的食品品质功能调控新方法,以及基于特征组分相互作用的食品品质功能调控新方法;明确了关键结构域与食品品质功能调控的理论基础;创建了食品加工过程调控理论体系的技术方法与可视化平台。(李晨)

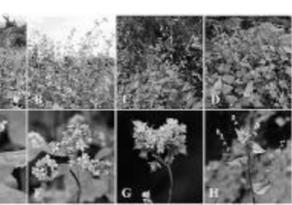
■进展

科学家发文阐述养麦育种策略及应用价值

本报讯 近日,《生物技术进展》(Biotechnology Advances)发表了由中国农业科学院作物科学研究所(以下简称作物所)特色农作物优异种质资源发掘与创新利用创新团队有关养麦研究的综述文章。

论文通讯作者、作物所研究员周美亮介绍,该团队以养麦属植物的形态特征、栽培历史、种类及亲缘关系进行了详细论述,对养麦属植物的21个种进行了细致梳理,指出养麦营养成分与其他主要粮食作物可以形成很强的互补。此外,养麦在医药研究领域具有极大开发价值。论文阐述了利用基因组学等现代生命组学技术,在养麦品质性状调控关键基因的挖掘与功能验证方面的研究成果。

该团队对养麦的育种发展策略进行了展望:实现营养物质及生物活性成分差异的精准解析与筛选;针对养麦芦丁、槲皮素等关键代谢产物,



养麦属物种多样性 作物所供图

进行基因分型和遗传多样性分析,明确基因型与生态环境及营养物质成分间关系;挖掘尚未开发的野生养麦种质资源,深化养麦营养物质代谢调控关键基因挖掘方面的研究;精准定位调控养麦品质性状的关键基因并深入解析其作用机理;广泛开展功能性养麦产品研发;加强多组学研究等新型分子生物学技术在养麦科研领域的应用,加速养麦品质改良。(张晴丹 卫斐)

相关论文信息:<https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2019.107479>

小麦黄花叶病有望被精准打击

本报讯 小麦黄花叶病近年来在我国的浸染面积逐年扩大,是影响小麦生产的一大难题。山东农业大学植物保护学院教授原雪峰团队发现了一种新型核糖体内部进入位点,揭示了小麦黄花叶病毒基因组RNA1不依赖于核糖体翻译的动态平衡调控机制,为小麦黄花叶病毒病的控制提供了潜在靶标和分子策略。近日,国际期刊《核酸研究》(Nucleic Acids Research)发表了相关成果。

信使核糖核酸(mRNA)决定着肽链的氨基酸排列顺序,是指导蛋白质生物合成的直接模板。帽子结构是成熟mRNA在5'末端的一个特殊结构,可增加mRNA的稳定性,保护

其免遭5'向3'核糖外切酶的攻击。然而,绝大多数RNA病毒不具有5'末端的帽子结构。

反式竞争实验表明,针对核心区域的互补性寡核苷酸可以有效抑制不依赖帽子的翻译。

论文通讯作者原雪峰介绍,小麦黄花叶病毒RNA1翻译调控的进化方向是翻译水平的适宜调控,并不是翻译最大化。对小麦黄花叶病毒蛋白翻译所需要的新型核糖体进入位点的精准定位及分子机理的揭示,为防治小麦黄花叶病毒病有关药剂的研制提供了潜在靶标。(张晴丹)

相关论文信息:<https://doi.org/10.1093/nar/gkz1073>