国科大农学通讯

2024年9月30日
总第12期

中国科学院大学 | 现代农业科学学院
University of Chinese Academy of Sciences | College of Advanced Agricultural Sciences

勤衍五色补山海

“中国土系志与高精度土壤信息网格构建及应用”项目组成员在藏北无人区进行土壤考察
中国科学院南京土壤研究所 张甘霖 供图

国之大者

祝贺李振声院士获得“共和国勋章”

李振声院士　遗传与发育生物学研究所

共和国勋章

2024 年 9 月 13 日，国家主席习近平签署主席令，决定授予15人国家勋章、国家荣誉称号。根据主席令，授予王永志、王振义、李振声、黄宗德“共和国勋章”。

国科大现代农学院热烈祝贺学院名誉院长李振声院士荣获“共和国勋章”！

李振声，男，汉族，中共党员，1931 年 2 月生，山东淄博人，中国科学院原副院长，中国科学院院士，第八、九届全国政协委员。李振声院士是我国小麦远缘杂交育种奠基人和农业发展战略专家，曾系统研究小麦与偃麦草远缘杂交并育成了“小偃”系列品种，开创了小麦远缘杂交品种在生产上大面积推广的先例。创建了蓝粒单体小麦和染色体工程育种新系统，开辟了小麦磷、氮营养高效利用的育种新方向。他组织实施农业科技“黄淮海战役”、提出并推动“渤海粮仓”项目建设，为促进我国粮食增产、保障国家粮食安全发挥了重要作用。李振声院士曾荣获国家最高科学技术奖、国家技术发明奖一等奖和“全国劳动模范”等荣誉。

学院动态

现代农学院 2024 级新生开学典礼顺利举办

开学典礼合影

2024 年 8 月 27 日下午，2024 级新生开学典礼在雁栖湖校区国际会议中心隆重举行。国科大党委常委牛晓莉副校长、现代农学院常务副院长冯锋研究员、资环农学院党委书记王静老师，以及承办研究所和现代农学院的教育干部，与330名新生共同参加了开学典礼。典礼由冯锋主持。

牛晓莉副校长对新生的到来表达了热烈欢迎和美好祝愿。她深情寄语学子，希望同学们珍惜时光，充分利用学校和培养单位的良好环境和平台，成为有责任、有担当、有才学的新青年。科教融合办公室石东乔主任向同学们介绍了学院基本情况，教学主管朱允东老师和学生主管袁凯老师分别就教学和学生工作进行了讲解说明，为新生提供有益的帮助和指导。冯锋常务副院长做总结发言并布置了近期相关工作，预祝同学们在雁栖湖校区收获知识和快乐。

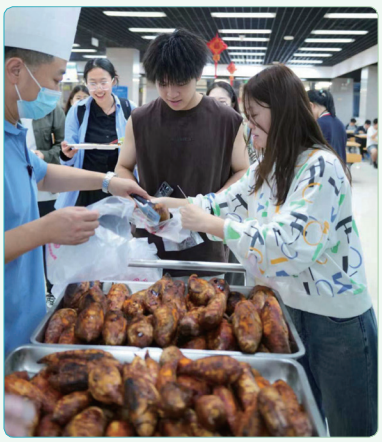
致敬耕耘，礼赞丰收——现代农学院顺利举办首届丰收节活动

2024 年 9 月 27 日，国科大现代农学院举办了首届丰收节。活动得到了怀柔区怀北镇党委、政府、区非遗保护协会、国科大教育基金会“创益家·科教融合助推乡村振兴”项目和总务部的大力支持。此次活动旨在深化文化育人和劳动教育实践工作，积极探索科教融合助推乡村振兴的有效路径，为乡村振兴事业贡献力量。

在怀北镇大水峪村会场，现代农学院常务副院长冯锋和其他相关单位领导带领现代农学院、集成电路学院、资环学院、物理学院等近百名学生在红薯田里挥锄劳作，4个学院的学生展开挖红薯比赛，最终，现代农学院以184.61kg 的红薯总重量夺得“金铲铲”奖杯。红薯搬运回学校后，在饮食中心师傅们的协助下，同学们吃上了热乎乎的烤红薯。

在雁栖湖校区会场，现代农学院开设了多个展位，吸引同学们观看非遗文化展示，试吃农产品，同学们通过直观体验，进一步了解农耕文化，共同庆祝丰收节。

挖红薯大赛,百名师生蓄势待发



活动盛况

学术活动

英国剑桥大学 Alexander Jones 教授应邀来现代农学院访学

2024 年 8 月 7-8 日，英国剑桥大学 Alexander Jones 教授应张玉芹副教授邀请，来京访学。8 月 7 日上午，Jones 教授在遗传发育所作了题为 *Quantifying in vivo hormone gradients to reveal cellular information processing* 的学术报告。在报告中，Jones 教授向大家介绍了其团队在生长素、赤霉素和脱落酸等经典植物激素研究中取得的系列进展，阐释了生长素精细调控细胞分裂和伸长的分子机制，为理解植物生长发育的奥秘提供了全新视角。Jones 教授还向大家详细介绍了其团队发明的各类激素传感器（Biosensor）及在植物细胞激素水平检测中的应用。利用这些先进的生物传感器，Jones 团队解析了赤霉素在根瘤形成、植物器官决定和形态建成调控中的功能。

报告结束后，Jones 教授与傅向东、陈宇航、冯健、张玉芹等多位科学家进行了深入交流，拓宽了学术协作渠道。

学术报告合影

冯锋研究员赴肯尼亚参加非洲－中国－国际玉米小麦改良中心科学论坛

2024 年 8 月 11-18 日，现代农学院常务副院长冯锋研究员赴肯尼亚内罗毕参加了非洲 - 中国 - 国际玉米小麦改良中心（CIMMYT）科学论坛，约有140余位中外农业科学家参加了本论坛。论坛围绕作物遗传资源、干旱农业作物改良、集约化农业与非洲食物系统、建立未来合作关系等进行了学术交流和讨论。会议期间，冯锋研究员参加了国家自然科学基金委员会代表团与 CIMMYT 的会谈和交流，向肯尼亚农牧科学院的专家介绍了中国科学院大学国际合作情况及国际人才计划，主持了“干旱农业作物改良”模块的报告和讨论部分。

肯尼亚农田考察

论坛关注非洲 - 中国 -CIMMYT 三边合作领域，就以下问题达成了初步共识：应对全球气候变化，加快韧性作物种质资源开发和新品种培育；解决非洲和全球

贫困人民由于微量营养缺乏导致的隐形饥饿问题，开展主粮作物的生物营养强化研究，加强对花生、芝麻、小米等杂粮和旱地作物育种的投入；推进农业现代化，助力环境友好型高效化肥、农药、农机的研发；扩大对非洲农业青年才俊的培训与资助等。此次学术交流加强了中国与非洲及 CIMMYT 的农业科技合作，为应对全球粮食安全和气候变化挑战，推动“一带一路”倡议目标的实现提供了有力支持。

教学工作

2024 年 8 月，国科大教务部发布了 2024 年度课程讲义考核结果。本年度共有50门课程参加讲义评选，其中36门课程讲义通过考核。现代农学院杨红生和刘家寿老师提交的“水域及渔业生态学”课程讲义顺利通过考核。

学院秋季学期课程包括核心课 30门，专业课13门，研讨课2门，公共必修课1门，共计 46门。2024 级新生选课已于 9 月13 日结束，据统计，共有1052人次选修现代农学院课程。

科普风采

2024 年 9 月 21 日，怀柔区全国科普日科普大集在怀柔科学城城市客厅隆重开幕。科普大集精彩纷呈，吸引了众多市民、特别是青少年的积极参与，营造了热爱科学、崇尚科学的良好社会氛围。

现代农学院科普团队聚焦“作物的一生”与“绿色生态农业”两大主题，生动展示了我国灿烂悠久的农耕文明和现代绿色农业科技的辉煌成就。队员们的出色讲解获得了参观者的由衷赞赏。

科普队员为小朋友讲述水稻生长的故事

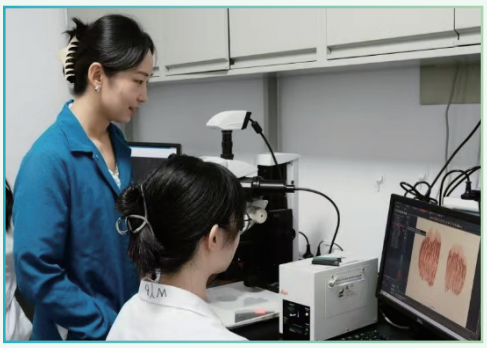
水稻分子设计育种成果展示

荣誉奖项

田烨研究员荣获 2024 年科学探索奖

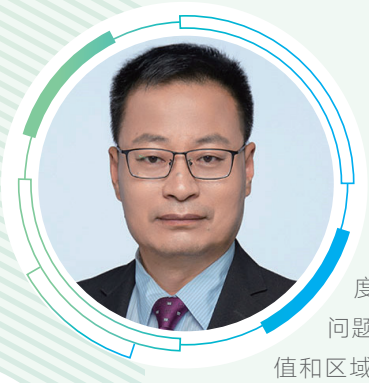
田烨　研究员
遗传与发育生物学研究所

田烨，2010年获北京师范大学和北京生命科学研究所联合培养项目博士学位。2010-2016年先后在美国索尔克生物研究所和加州大学伯克利分校从事博士后研究。2016年加入遗传发育所任课题组长。先后获得“国家海外高层次人才引进计划（青年项目）”、科技部国家重点研发计划青年项目、国家自然科学基金重点项目、国家杰出青年基金项目等资助。长期从事线粒体应激与衰老研究，在线粒体应激诱导表观遗传调控衰老、跨组织线粒体信号交流以及线粒体应激的跨代遗传效应等方面取得丰硕研究成果，相关研究发表在Cell,Nature Cell Biology,Developmental Cell,Science Advances,Cell Reports等国际学术期刊。2021年入选细胞生物学杂志线粒体专刊人物专访，曾获得2019年国家自然科学奖二等奖（第三完成人）、2021年中源协和生命医学奖-创新突破奖、2022年中国科学院青年科学家奖、2023年顾孝诚讲座奖、2024年科学探索奖等荣誉。



田烨研究员指导研究生科研工作

沈彦俊团队研究成果“统筹农业生产与地下水压采的综合节水技术体系创新与应用”荣获河北省科技进步一等奖



沈彦俊　研究员
遗传与发育生物学研究所
农业资源研究中心

“统筹农业生产与地下水压采的综合节水技术体系创新与应用”项目针对京津冀地区农业生产规模大、强度高、水资源利用效率提升困难等突出问题，全面揭示了京津冀农业节水挖潜阈值和区域尺度生产规模-种植结构双调控下的水粮互馈关系；集成构建了高效节水技术体系、配套农机作业体系和作物生产标准体系；破解了节水技术由“试验田”到“生产田”效率衰退的难题；建成了全信息链农田节水管理服务体系，实现了区域农情预报与智慧水肥管理的生产服务；为河北省开展统筹农业生产与地下水压采，优化水粮关系，实现压采稳粮目标提供了系统性解决方案。相关成果在京津冀地区农业生产、地下水压采和生态治理中得到广泛应用，近3年应用面积2080.4万亩，节水11.9亿m^3，节本增效44.8亿元。该项目由遗传与发育生物学研究所农业资源研究中心沈彦俊研究员主持，团队成员包括白美健、陈素英、罗建美、李红军、邵立威、张玉翠、孟建、齐永青、裴宏伟等多位科学家。

李小方团队研究成果“华北重金属污染农田安全利用技术集成与示范”荣获河北省科技进步三等奖

李小方　研究员
遗传与发育生物学研究所
农业资源研究中心

“华北重金属污染农田安全利用技术集成与示范”项目以华北重金属中低污染农田安全利用技术为目标，通过数据库建设、实验室和田间大规模筛选，为华北小麦镉污染防控提供了小麦品种清单；创造性地发展了微生物重金属钝化技术；揭示了典型污灌区农田重金属污染迁移模式；构建了小麦-微生物镉低吸收体系；制定了低镉作物-微生物钝化联用技术方案和可推广技术标准；为华北小麦籽粒镉污染防控提供了从理论到技术的完整解决方案。相关成果孵化企业1家，2年累计实现营业额逾3000万元，在河北省和江苏省应用推广超1万亩，在海河流域累计推广超110万

亩，培训农民2000余人，挽回经济损失1.16亿元。该项目由遗传与发育生物学研究所农业资源研究中心李小方研究员主持，团队成员包括郑鑫、王丽琨、李芙蓉、佟雪娇、金奇、宋庆赟、王磊等多位科学家。

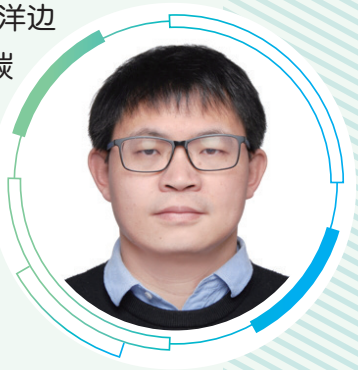
张国范团队研究成果“牡蛎现代种业关键技术研发与规范养殖模式构建”荣获山东省科学技术进步奖一等奖

张国范　研究员
海洋研究所

“牡蛎现代种业关键技术研发与规范养殖模式构建”项目针对中国牡蛎产业养殖模式粗放、生产效率低下、长期有种无业的现状，秉持“良种良技良境”的综合提升理念，创建了从基础认知提升、重大品种创制、健康养殖模式创新，“育繁推”一体化应用到领衔品牌建树等全链条产业技术体系，全面提升了中国牡蛎产业整体效能并实现了县域规模的示范应用。项目阐释了牡蛎种源和性状形成新机制，发现了新种源；建立了基因组模块和细胞育种技术，育成具有产业统治力的国家级重大品种；创立了基于良种、容量和标准的现代规范养殖新模式，成功建树了“乳山牡蛎”国家级领衔品牌，产生了重大经济和社会效益，助推了中国海水养殖业高质量绿色发展。成果获国审新品种2个、授权国家专利24件，发布行业标准1部、地方标准2部，发表研究论文54篇。累计产值264亿元，其中近两年产值153亿元；获“何梁何利”农学奖和海洋科学技术奖一等奖。

该项目由海洋研究所张国范研究员主持，团队成员包括李莉、郭希瑞、张继红、许飞、谭林涛、丛日浩、亓海刚、孟杰、吴富村、黎奥、刘明坤、张琳琳、王威等多位科学家。

张国良团队研究成果“西太平洋边缘海盆构造岩浆作用与深部碳循环”荣获山东省自然科学奖二等奖



张国良　研究员
海洋研究所

西太平洋边缘海盆的扩张过程和成因是全球板块构造体系的重要环节，也是近年来争议较大的科学问题。“西太平洋边缘海盆构造岩浆作用与深部碳循环”项目在我国大洋海底调查基础上，对南海和卡洛琳海盆的火山岩开展了系统的岩石学、地球化学和年代学研究，在边缘海盆扩张动力过程、扩张过程中岩浆作用机制、以及深部CO_2释放和循环方面，获得了新的科学认识和突破。相关成果发表于Nature Geoscience，Earth and Planetary Science Letters等国际权威刊物，阐明了南海深部矿物和化学属性、海盆扩张过程中“地幔柱-海盆”耦合机制、海盆深部地幔CO_2释放机制，及其对气候变化潜在影响机制，提升了对海盆扩张期岩浆过程及气候环境效应的认识水平。

该项目由海洋研究所张国良研究员主持，团队成员包括张吉、陈伟、姚俊华、隋明宏、徐丰、迟翰韬、卢昌明、王茵等多位科学家。

中国科学院东北地理与农业生态研究所所长、党委书记姜明荣获“吉林省劳动模范”称号。

姜明　研究员
东北地理与农业生态研究所

姜明研究员主要从事自然地理及湿地生态学研究，兼任国际湿地科学家学会中国分会主席、国家湿地研究中心执行主任、中国生态学学会湿地生态专业委员会主任等职，为地球观测组织-湿地（GEO-wetland）核心成员。担任Frontiers in Microbiology, Scientific Reports,《地理科学》、《湿地科学与管理》等刊物副主编及编委。主持完成科技部重点研发项目、国家自然科学基金项目等50余项。在国内外学术刊物上发表论文200余篇，编写专著11部，获省部级一等奖4项。牵头撰写10余份咨询报告，得到国家领导人及省领导的具体批示。在中国科学院与吉林省联合启动的“黑土粮仓”科技会战中，姜明研究员作为前线总指挥积极推进“黑土地保护与利用科技创新工程”A类先导专项的顺利实施。

遗传与发育生物学研究所（薛郴销、张宇虹、高易宏）、南京土壤研究所（蔡思源）、植物所（王思敏、李小倩）、城市环境研究所（张梦）、地理科学与资源研究所（闫镤）等共建单位共计8位研究生的博士学位论文入选 2024 年度百篇中国科学院优秀博士学位论文。

姓名：薛郴销
导师：高彩霞
培养单位：遗传与发育生物学研究所

论文题目： CRISPR-Cas系统介导的植物体内精细调控基因表达方法的建立

研究方向与成果：

薛郴销博士主要从事精细调控基因表达技术和基因组编辑技术的开发和应用研究。重要贡献包括：(1)利用精准基因组编辑技术精细操纵uORF对靶基因翻译的抑制强度，开发了在翻译水平可预测地精细下调蛋白表达的技术体系。该工作与实验室其他研究成果一起入选2023年度“中国科学十大进展”。(2)利用胞嘧啶碱基编辑器编辑保守剪接位点，开发了在转录后水平高效操纵mRNA前体剪接的方法，论文获评Science China Life Sciences杂志2021年度“Best Paper”。(3)建立了植物引导编辑系统PPE，实现了对植物基因组靶点的任意编辑，获得H1 Connection推荐和Trends in Plant Science亮点推介。(4)通过对引导编辑系统进行理性设计，开发了升级版新型引导编辑器ePPE，大大推动了引导编辑系统在种质改良中的应用。本研究为未来精准设计育种奠定了技术基础，受到了Trends in Plant Science重点评述。

荣誉奖项：

2022年度博士研究生国家奖学金、2023年度中国科学院大学优秀毕业生奖、2024年度中国科学院优秀博士学位论文奖、中国科学院特别研究助理项目

姓名：张宇虹
导师：吴青峰
培养单位：遗传与发育生物学研究所

论文题目： 哺乳动物下丘脑神经元多样性的起源

研究方向与成果：

下丘脑是中枢神经系统最为复杂的脑区之一，张宇虹博士关注哺乳动物下丘脑神经元起源谱系研究。借助谱系追踪方法和单细胞测序技术，张宇虹博士对来自不同发育时期的43,261个下丘脑细胞进行单细胞转录组测序，绘制了下丘脑的动态发育轨迹。研究表明，在精确的转录因子控制下，发育谱系树上的多个细胞类型通过逐级推进和放大，产生了命运多样化的神经元亚型，即“级联放大规律”可以用于解释复杂脑区神经元多样性的起源。有关下丘脑伸展细胞的胚胎起源和调控神经元亚型的命运决定子机制的解析，有助于理解下丘脑神经元的命运可塑性，为厌食、嗜睡、失眠等神经系统疾病的诊断、治疗和预防提供了重要的理论科学依据。

荣誉奖项：

2021年度中国科学院院长优秀奖、2021年度遗传发育所益海嘉里优秀博士生奖、2024年度中国科学院优秀博士学位论文奖

姓名：高易宏
导师：周奕华
培养单位：遗传与发育生物学研究所

论文题目： 氮素调控水稻细胞壁合成与积累的机理研究

相关研究：

未来农业将实现定制型精准制造，而分子设计

改造是复杂性状设计定制的必经之路。作为植物株型塑造的“建材”，细胞壁与氮素供给和信号调控直接相关，可直观反映作物生长的生理状态。高易宏博士聚焦氮素与细胞壁合成的分子联系，应用遗传学、基因组学等手段，研究碳、氮代谢之间的交互机制，揭示氮素调控细胞壁合成与积累的分子网络，为通过分子设计培育出营养高效、株型优异的水稻新种质提供了新思路和新靶点。

荣誉奖项：

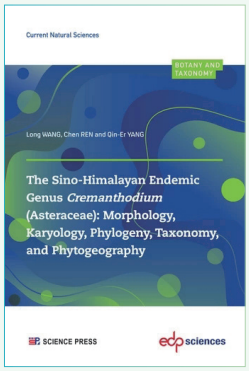
2020年度研究生国家奖学金、2020年度遗传发育所益海嘉里优秀博士生奖、2024年度中国科学院优秀博士学位论文奖

- 遗传与发育生物学研究所杨文韬（导师：李传友）、南京土壤研究所黎烨（导师：丁维新）、亚热带农业生态研究所李秋爽（导师：谭支良）等同学荣获2024年中国科学院院长特别奖，其指导教师荣获中国科学院优秀导师奖
- 海洋研究所胶州湾站孙松研究员荣获中国生态系统研究网络（CERN）科技贡献奖，张康宁博士荣获青年优秀论文奖
- 水生生物研究所谢平研究员荣获2024年“荆楚最美科技工作者”称号
- 水生生物研究所孙永华研究员荣获法中科学与应用基金会（FFCSA）设立的2024年度卡恩-冈奖（Le Prix Kahn-Caen）
- 现代农业科学学院张玉芹副教授荣获中国科学院大学教学基本功大赛二等奖，学院荣获优秀组织奖
- 东北地理与农业生态研究所工会荣获中国科学院2024年工会工作创新奖三等奖

书 讯

由中国工程院院士、亚热带农业生态研究所首席研究员印遇龙担任主编，全国知名养殖、生态等领域专家合作撰写的《生态养殖研究与展望》，由科学出版社正式付梓出版。该书系统介绍了生态养殖的概念、相关技术手段和应用等内容，探究了畜禽与环境相互影响、相互作用、协同发展的技术体系。编著者通过对生态养殖相关理论知识和当前研究进展的系统归纳梳理，帮助读者深入了解畜禽与环境的关系，学习畜禽生产环境、区域环境和社会环境的科学知识。该书所属的“生态农业丛书”系列受到了国家出版基金项目的资助。

华南植物园王龙副研究员等合著的垂头菊属英文专著The Sino-Himalayan Endemic Genus *Cremanthodium* (Asteraceae): Morphology, Karyology, Phylogeny, Taxonomy, and Phytogeography由科学出版社和法国EDP Sciences出版社联合出版。为解决菊科垂头菊属存在的诸多分类问题，华南植物园植物分类和系统演化研究组对垂头菊属开展了长期的多学科综合研究，形成了本部专著。本书全面阐述了垂头菊属的分类历史、形态学、细胞学、分子系统学、分类学和植物地理学等方面的内容，对垂头菊属进行了全面的分类学修订，最终承认该属80种、9变种。为提高著作的科学性和可读性，作者提供了所有种/变种的模式照片和地理分布图，还为绝大多数种类配备了精美的野外体态照片及解剖图片，为读者提供了一个全面的科学视角。



科研进展

遗传与发育生物学研究所

- 曹晓风团队、陈宇航团队与合作者揭示了 *tms5* 通过修复2′,3′ - 环磷 -tRNA 调节 tRNA 循环进而调控水稻温敏雄性不育的分子机制，为作物温敏不育现象提供了机制层面的新见解，不仅有助于培育其他作物的温敏核不育系，也为理解人类和高等动物的生殖生物学，尤其是在生殖健康和生育治疗方面提供新的视角。
- 肖军团队通过对小麦胚乳8个关键发育时期的转录组、染色质可及性和多种组蛋白修饰测序研究，绘制了小麦胚乳发育过程的动态转录和表观修饰图谱，搭建了该过程的转录调控网络，解析了储存蛋白和淀粉协同调控的表观遗传和分子调控机理，为高产优质小麦新品种的培育提供了重要的基因资源和遗传操纵靶点。
- 陈宇航团队利用多种手段揭示了慢型阴离子通道 SLAC1的磷酸化激活机制，促进了人们从分子层面理解气孔对外界环境变化的感知和响应。研究成果有望为耐旱作物的精准设计和种质创新提供新思路。
- 李小方团队发现一种强大的小麦内生菌 YZ1 能够在小麦根部快速定殖，并扩散到茎和叶片，YZ1 能同时促进生长并激活小麦系统抗性，这种系统抗性既未牺牲产量，又对赤霉病、白粉病具有广谱抑制作用。本研究对小麦生防菌的产业化具有重要促进作用。

南京土壤研究所

- 王芳团队基于海伦农业生态实验站长期定位实验发现，土壤有机碳、氮素、土壤微生物量、生物有效态重金属含量以及抗生素耐药性均呈现出草地、农田、裸地依次递减的趋势，表明减少土壤中抗生素抗性基因的途径可能与土地退化过程相吻合，这对可持续管理环境的共同目标构成了挑战。
- 梁玉婷团队与合作者使目前流行的 MDC 估计公式中一些关键参数的相对标准误差平均减少了71%，将细菌群落组成在全球差异对估算 MDC 的影响降到了最低。该研究提高了 MDC 估算公式的准确性，又兼顾了其简便性与实用性，对建模工作及预测当前和未来气候情景下的陆地 - 大气碳平衡具有直接影响。
- 朱春梧团队基于全球水稻 Free-Air CO_2 Enrichment (FACE) 和 Open Top Chamber (OTC) 试验观测数据，确定了水稻生长季均温和亚种是影响水稻产量对 CO_2 增加响应的主导因素，构建了水稻的 CO_2 施肥效应（CFE）对温度的响应模型，预测全球水稻 CFE 呈下降趋势，2050 年代开始粳稻产区 CFE 将持续下降，到 2090 年代将降至 -2.2%。低收入和中高收入国家之间由于 CO_2 升高导致的产量增幅差距将在本世纪内持续增大。

水生生物研究所

- 韩冬团队和解绶启团队组装了长江水系高价经济鱼类长吻鮠（*Leiocassis longirostris* Günther）的基因组，并与草鱼进行了比较基因组分析，证实了鱼类摄食选择与相应代谢策略的密切关联。研究鉴定了味觉受体1型成员 3（*tas1r3*）、胰蛋白酶（*trypsin*）等 250 个基因；发现肉食性长吻鮠表现出显著的摄食偏好（*tas1r3-calhm-*

cck 信号）和相应的蛋白质代谢特征（*trypsin-lap3-cars2* 信号），草食性草鱼则以糖代谢途径（*slc2a9-ppp1r3g-chrebp* 信号）为主；tas1r3 基因在肉食性鱼类对食物的选择中起关键作用，而胰蛋白酶活性及营养物质代谢特征谱的显著变化与鱼类摄食食性的改变相关。

- 孙永华团队利用二十二碳六烯酸（docosahexaenoic acid，DHA）合成缺乏和增强的斑马鱼模型，揭示了内源合成的 DHA 对于维持肝脏脂质稳态和抵御 NAFLD 的重要作用。在脂肪酸延长酶 Elovl2 介导下，内源合成的 DHA 通过激活胆固醇侧链裂解酶编码基因 *cyp11a1* 的转录，而最终促进卵母细胞成熟和提升卵子质量。
- 谢平团队与合作者以 2003-2020 年间中国科学院东湖湖泊生态系统试验站月度浮游动物（消费者）和浮游植物（资源）的长期观测研究数据为基础，对生态系统中营养级间群落异步性进行了量化，研究了浮游动、植物营养级内和营养级间的种间异步性影响季节性生态系统稳定性的机制，揭示湖泊生态系统中营养级内和营养级间的种群异步性对消费者群落稳定性具有相反的效应。

华南植物园

- 王宝生团队分析甜槠（*Castanopsis eyrei*）及我国亚热带常绿阔叶林中广泛分布的12个锥属物种群体基因组学信息，发现其基因组变异格局高度相似，遗传变异水平与重组率和基因密度高度相关，说明长期的连锁选择和保守的基因组特征共同塑造了相似的基因组变异景观，揭示了种间渐渗、特别是适应性渐渗对锥属物种基因组变异模式的影响。
- 叶清团队建立了包含全球308个样地1457种木本植物水力性状数据库，发现植物的抗旱策略是影响不同菌根类型树种的分布格局和响应全球气候变化的重要因子：丛枝菌根（AM）被子植物比外生菌根 (EcM) 被子植物具有显著更低的抗旱性，特别是在湿润的地区或生物群系；AM 裸子植物比 EcM 裸子植物具有显著更高的抗旱性，特别是在干旱的地区或生物群系；AM 木本植物的水力性状具有更高的变异范围。
- 邓琦团队通过分析施氮和引入固氮树种混交处理对桉树人工林的C:N:P化学计量的影响，认为施氮导致生态系统C:N:P化学计量失衡，强调利用固氮植物改造桉树人工林，有助于维持其生态系统 C:N:P 化学计量，支持了桉树人工林可持续生产的理念。
- 任海团队通过研究广东、海南沿海的沙质海岸土壤细菌群落的组装过程，发现随着样地地理距离增加，细菌群落相似性呈轻微下降趋势，土壤资源可利用性的空间变异【包括全氮（TN）、铵态氮（NH_4^+）和全磷（TP）】解释了75%的细菌群落总变异。

亚热带农业生态研究所

- 谭支良团队与呼伦贝尔农垦集团合作，育成了红头、体格大、外貌特征一致、生长发育快、生产性能好的红头羊新品种群。目前群体已具备存栏3000余只的规模，为呼伦贝尔肉羊良种繁育体系建设提供了有力保障。
- 印遇龙团队游离氨基酸检测技术推进产业化，氨基酸快检产品可检测浓度范围为1μM－1000μM，比色全流程操作时间仅需30s，10s 即出结果，操作简便易读出。游离氨基酸的实时动态监测可用于动物机体营养和健康状态的评估，指导精准营养供给，同时也为预防多种代谢疾病提供了更便捷的方案。

植物研究所

- 潘庆民团队和韩兴国团队发现，极端干旱和极端湿润的情景均显著改变草原生态系统初级生产力的分配格局，进而影响草地生态系统的固碳能力。如不考虑 fBNPP 随降水增加而线性减少的规律，现有的碳估算模型将严重低估干旱年份草地生态系统的固碳能力，而高估湿润年份草地生态系统固碳能力。因此，降水变化通过改变草地生产力分配而影响碳估算的准确性。

微生物研究所

- 张莉莉团队以灰飞虱（*Laodelphax striatellus*）- 水稻条纹病毒（*Rice stripe virus*, RSV）- 水稻为研究对象，揭示了一种植物病毒侵染介体昆虫卵巢后，通过反馈抑制策略降低病毒对卵巢细胞的持续感染，从而维持昆虫卵巢发育和病毒垂直传播效率间平衡的分子机制，为深入理解其它具有医学和农业重要性的病毒垂直传播提供了新的视角。
- 钱韦团队鉴定了嗜麦芽窄食单胞菌（*Stenotrophomonas maltophilia*, Sma）感知哺乳动物体温的调控机制。研究结果支持第二信使 c-di-GMP 浓度变化在亚细胞水平具有重要调控作用，揭示了 BtsD (body temperature-sensitive diguanylate cyclase) 发挥信号受体和效应蛋白的功能多样性。
- 向梅春团队与合作者发现，大豆长期连作后，大豆孢囊线虫（Soybean cyst nematodes，SCN）的孢囊通过富集 *Chitinophaga* 和 *Dyadobacter* 细菌抑制自身的繁殖、从而抑制 SCN 对大豆作物危害的机制。证明了植物长期连作后，可通过富集特定微生物而诱导形成拮抗生物胁迫的免疫稳态，尤其是专性寄生物 SCN 富集微生物自我抑制的权衡效应，为植物寄生线虫及作物连作障碍防治提供了新的理论基础和途径。
- 吴家和团队研究揭示了GhBOP1（BLADE-ON-PETIOLE 1）作为一种类似 SUMO E3 连接酶发挥功能，介导油菜素内酯信号通路中 GhBES1 发生 SUMO 化修饰并参与调控棉花纤维和株高的新机制，为利用分子育种培育棉花新品种提供了新的理论依据。

海洋研究所

- 孙松团队利用稳定同位素方法从食性重叠及营养生态位角度，分析了水母暴发对海洋食物网碳循环与能量传递所产生的生态学效应以及对海洋渔业影响的机制。水母种群大规模聚集会对海洋生态系统中的低营养级生物（浮游动物）产生巨大下行调控作用（Top-Down control），导致浮游生物生产力无法沿食物网有效上行传递，从而降低了沿海生态系统支持高营养级鱼类的能力。
- 王广策团队优化了紫菜（*Neopyropia yezoensis*）遗传转化过程，突破了基因编辑技术“瓶颈”；通过改进基因编辑体系，实现了紫菜靶向基因的精准敲除，并获得了具有育种意义的系列基因编辑藻株，为大型经济海藻分子设计育种铺平了道路。
- 孙丽娜团队基于8个仿刺参（*Apostichopus japonicus*）野外群体的性别调查和遗传分析，证实了仿刺参可能并不遵循简单的性染色体性别决定机制，而是具有一个复杂的多基因性别决定系统。该研究不仅推动了棘皮动物性别决定机制的揭示，也为仿刺参遗传选育提供了强有力的雌雄精准鉴定工具。
- 南海临近世界海洋生物多样性中心“珊瑚大三角”，是连接印度洋和西太平洋之间海洋生物扩散的关键区域，其独特的海底地貌为软体动物等海洋生物提供了优良的栖息地和繁殖场所，孕育了极其丰富的海洋生物多样性。张钧龙团队等开展了多次南海调查和采样工作，发现并命名了9个海洋软体动物的新物种。

地理科学与资源研究所

- 牛书丽团队与合作者全面综述了呼吸对温度响应的不同基础模型，从不同生物组织及不同尺度综述了呼吸最适温广泛存在的观测证据，进一步评估了当前地球系统模型对于生态系统呼吸温度响应模拟的不确定性及其来源。
- 史文娇团队以地下水超采问题突出的黄淮海区小麦为研究对象，量化了小麦生产、资源利用、环境效应和地下水位变化的耦合关系，借助通用代数建模系统（GAMS）开发了1km 网格尺度的作物种植布局优化框架，实现了地下水超采地区粮食 - 资源 - 环境 - 地下水之间多维度的协同效应。
- 寇亮团队提出了基于性状的根系“获取(Acquisition)-防御（Defence）- 分解（Decomposition）”概念框架（ADD），通过量化中国温带和亚热带森林 90 种被子树种吸收根关键功能性状，检验树木如何协调根系资源获取、化学防御和养分再利用（通过根系分解释放养分），从而在根系 - 土壤系统中形成养分反馈循环。

城市环境研究所

- 朱永官团队发展了一种用于研究不同土壤类型中活性解磷菌的新型单细胞技术，可适用于不同的土壤类型与施肥处理，为探索土壤有益微生物、提高农业可持续性提供了强大的工具。该研究发现了多个此前未被认识到的具有高解磷能力的微生物，解析了参与磷活化的磷循环和碳循环基因。
- 朱永官团队发现土壤动物间的生物相互作用显著影响了包括细菌和真菌在内的稀有微生物群落，认为捕食作用明显增强了碳氮循环相关基因的丰度，捕食对稀有微生物、功能基因和微生物代谢的影响比竞争更显著，长期施用有机肥增加了土壤微生物对动物相互作用的抵抗力。本研究为理解土壤生物相互作用下的微生物群落动态与功能变化提供了新的视角，强调了土壤动物之间的竞争和捕食在陆地生态系统中的重要作用。
- 颜昌宙团队分析认为，微塑料（MPs）和重金属（HMs）对植物的联合毒性作用主要由氧化应激损伤的增强引起，而非 HMs 在植物中的积累。大粒径、高浓度的 MPs 能抑制而非促进 HMs 在植物中的积累。相较于可生物降解 MPs，传统 MPs 对植物中 HMs 积累的抑制作用更强，而 MPs 的生物可降解性与其他因素的交互作用更强。植物的培养环境、HMs 种类、实验周期、MPs 浓度和 MPs 粒径是影响 MPs 和 HMs 复合污染下植物中 HMs 积累的主要因素。

东北地理与农业生态研究所

- 刘俊杰团队和王光华团队发现草地转化为农田降低了土壤线虫α多样性，改变了线虫的β多样性；气候因子和地理距离对土壤线虫β多样性而非α多样性影响显著；温度是土壤线虫群落结构的主要气候决定因子；与草地土壤相比，农田土壤增加了线虫群落组装确定性过程的重要性。本研究为中国黑土区土壤生物多样性的保护和未来土地管理策略的制定提供了重要信息。
- 姜明团队分析了东北黑土区水资源演变规律，研发了基于水 - 碳 - 经济 - 生态耦合的水土资源优化配置模型，发现 1980 年以来水田和旱田面积分别增加了91% 和14%，林地、草地和湿地分别减少了2%、27% 和10%，2001~2020 年东北黑土区大部分城市的地表水资源量、地下水资源量以及水资源总量呈现增加趋势；通过优化配置后，在平水年通过增强节水，水稻种植面积仍可增加13.7%。

奖坛星光

张甘霖研究员牵头建立“最全面”的国家级土壤基层分类档案

日前，2023 年度国家科学技术奖在京揭晓，由中国科学院南京土壤所与浙江大学、沈阳农业大学、中国农业大学、中国地质大学（北京）、华南农业大学、华中农业大学等单位合作完成的重大科技成果“中国土系志与高精度土壤信息网格构建及应用”荣获国家科技进步二等奖。本项目由南京土壤所张甘霖研究员牵头，首次建立了我国土族和土系划分标准，实现了土壤基层分类从定性向定量的突破；鉴别了我国典型土系4351个，出版了1760万字的《中国土系志》，成为国际上信息记录最为全面的国家级土壤基层分类档案；制定了土壤调查系列国家标准，支撑了第三次全国土壤普查关键标准规范编制。

万物土中生，农作物的种植施肥等与土壤的类型、性质高度相关，因此，在对土壤进行利用管理前，首先需要对其进行分区分类。与“界门纲目科属种”的植物分类系统相似，土壤也分为土纲、亚纲、土类、亚类等，其中，土系是最基层的分类级别。自上世纪80年代起，我国土壤学家开展了中国土壤系统分类研究，于2001年形成了中国土壤系统分类高级单元框架。

张甘霖研究员

为将科研成果用于生产实践，向基层“深挖”土系分类，2008 年启动了国家科技基础性工作专项“我国土系调查与《中国土系志》编制”。此后，张甘霖研究员带领一支由全国26家科研院所的400多人组成的科研队伍，开展了十多年的土壤基层分类调查研究，所获成果极大地推动了土壤资源调查领域的技术进步，产生了重大的社会和生态环境效益。

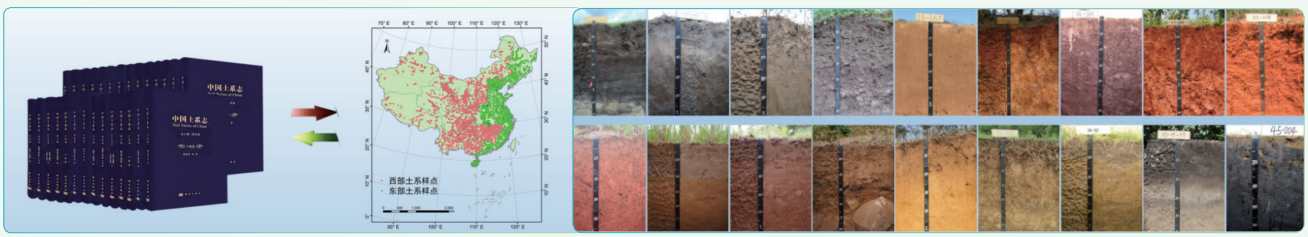
项目组不仅创建了中国土壤光谱库，还参与创建全球土壤光谱库，提出了地理环境 - 光谱特征自适应匹配的土壤光谱预测新方法，研发了具有高检测精度的便携式与车载土壤有机质、全氮等光谱检测仪，发明了基于地表动态反馈的土壤遥感监测方法，为土壤调查与更新制图提供了关键支撑。

针对我国幅员辽阔、无法穷尽每一寸土壤调查的实情，项目组在构建土壤信息时引入了预测功能。项目组发明了土壤三维空间变异刻画与环境协变量优选新算法，研发了知识驱动的高精度数字土壤制图模型，首次构建了我国90m分辨率高精度国家土壤信息网格，开发了土壤数据综合服务系统并实现了一站式数据共享服务，累计提供数据服务11.4TB。基于土壤信息网格的相关应用服务不仅为农业部门、土地管理部门、林草部门的决策制定提供了数据基础，还向大众开放，服务智慧农业。未来，项目组希望在精度上进一步下功夫，在预测的可信度和可靠性上精益求精。

项目名称：中国土系志与高精度土壤信息网格构建及应用

完成人：张甘霖、史舟、王秋兵、潘贤章、吴克宁、张凤荣、赵玉国、章明奎、杨金玲、卢瑛

奖项：2023 年度国家科技进步二等奖



项目组编撰的《中国土系志》与调查的土系样点的空间分布　图/文 南京土壤研究所 张甘霖

学生风采

我们的“猪队友”和“牛队友”

为深入养殖一线开展研究，亚热带农业生态研究所的同学们与小猪朝夕相伴。在养殖场试验和学习，不仅能获得宝贵的研究数据，更能锻炼心智，切实提高同学们解决实际问题的能力。

亚热带农业生态研究所的同学们赴内蒙古自治区乌拉特前旗蓝浩牧场开展冬季采样工作。看，在-20℃的气温下，小牛犊都穿上了“棉袄”！

巧手 DIY，趣味满中秋

同学们制作的冰皮月饼，好看又好吃！

2024 年 9 月 13 日，现代农学院在雁栖湖校区开展“月满中秋，饼香情浓”——中秋月饼制作活动。活动中，同学们热情洋溢，其乐融融，在欢声笑语中度过了一个有趣的月圆之夜。

供　　稿：蔡　君　曹朕娇　陈卓勋　褚　宁　官丽莉　韩萌萌　胡冬雪　李瑞红
刘慧涛　刘亚婷　姜奥宇　石东乔　孙丽娜　王忠勤　薛郴销　燕凯龙
杨　倩　叶冬煦　苑春宇　张甘霖　张裴裴　张宇虹　周易宏　赵奥然
审　　校：石东乔　孙悦佳　王少青
投稿地址：wangshaoqing@ucas.ac.cn
通讯地址：北京市怀柔区中国科学院大学雁栖湖校区学园四 409
电　　话：010-69671839

走进研究所 ——遗传与发育生物学研究所农业资源研究中心

中国科学院遗传与发育生物学研究所农业资源研究中心（以下简称“农业资源研究中心”）是中国科学院大学研究生培养单位之一，具有独立事业单位法人资格。以保障国家粮食安全、水安全与生态安全的战略需求为目标，以农业水资源高效利用研究为核心，创新资源生态学理论与资源节约型现代农业技术体系，强化技术成果转化与社会化服务，农业资源研究中心正逐步成为国内外有影响力的创新单元。

农业资源研究中心拥有中国科学院农业水资源重点实验室、中国科学院盐碱地资源高效利用工程实验室、河北省节水农业重点实验室、河北省土壤生态学重点实验室、抗逆植物繁育及种质资源创新河北省工程实验室等5个省部级实验室，并与荷兰瓦赫宁根大学联合建立了中国 - 荷兰“食物 - 环境 - 资源耦合与调控机制”国际联合实验室。中心沿北纬38度带分别建立了太行山山地生态试验站、栾城农业生态系统试验站、南皮生态农业试验站和南大港滨海湿地生态试验站，在张家口塞北管理区塞北农牧交错带建立了塞北生态试验站，形成了具有“坝上高原 - 山地丘陵 - 山前平原 - 近滨海平原 - 滨海湿地”不同生态类型的农业科学研究基地，为研究生培养提供了极具特色的科研与实践平台。

农业资源研究中心目前有中国科学院院士1人，国家级人才计划入选者2人，中国科学院引才计划入选者9人。博士生导师22人，硕士生导师28人，在学研究生143人。拥有生态学博士后流动站，生态学与遗传学博士学位培养点，以及生物与医药、资源利用与植物保护专业硕士学位培养点。

遗传与发育生物学研究所农业资源研究中心

多年来，农业资源研究中心在水资源与节水农业、生态与环境、植物遗传与育种三个重点研究领域做出了突出成绩。先后承担了多项国家重大科研项目和国际合作项目，获得了国家科技进步特等奖、国家科技进步二等奖、中国科学院杰出科技成就奖、河北省突出贡献奖、河北省自然科学一等奖、河北省科学技术进步一等奖、大禹水利科学技术一等奖等国家级和省部级奖励。重要成果发表在一流专业学术期刊，取得多项授权专利、行业及地方标准、著作、品种、软件著作权等，为国家和地方经济社会发展与科技进步做出了实质性贡献。

中国科学院南皮生态农业试验站

中国科学院南皮生态农业试验站位于河北省南皮县，始建于1982 年，先后加入中国科学院农田生态站联盟、农业农村部国家农业科学观测实验站、院士专家工作站，成立中国科学院盐碱地资源高效利用工程实验室、国家盐碱地综合利用技术创新中心沧州试验站。

南皮站针对环渤海区淡水资源匮乏和土壤盐渍化制约区域农业可持续发展问题，以保障国家粮食安全、水安全和生态安全为目标，以水土资源高效利用研究为主攻方向，以现代农业技术集成示范建设为抓手，探索缺水盐渍化区农业生态系统管理和现代农业建设的理论体系和实证模式，主要开展盐碱地改良利用与中低产田粮食增产、水资源高效利用与咸水灌溉、抗逆植物品种选育与高产优质农产品生产等创新的理论与技术研究及相关农业高新技术的示范工作。

（图 / 文 遗传与发育生物学研究所农业资源研究中心 刘慧涛）

南皮试验站，春夏俯瞰图