

高校发展改革动态

2023 年第 2 期

发展改革处、“双一流”建设办公室

2023 年 4 月 27 日

【院校动态】2023 年 3-4 月

1. 4 月 6 日，教育部公布了 2022 年度普通高等学校本科专业备案和审批结果，全国高校共新增 1641 个专业点、撤销 925 个专业点。“双一流”农林高校新增四年制本科专业中，南京农业大学新增了金融科技、草坪科学与工程、信息资源与管理，华南农业大学新增生物育种科学、智慧牧业科学与工程，东北农业大学新增了农业智能装备工程、食品营养与健康，华中农业大学新增了大数据管理与应用，北京林业大学新增国家公园建设与管理，南京林业大学新增材料化学，我校新增了生物育种科学、数学与应用数学。

2. 4 月 11 日，教育部发布《关于第二批国家级一流本科课程认定结果的公示》，拟认定 5751 门课程为第二批国家级一流本科课程，其中，线上课程 1095 门、虚拟仿真实验教学课程 472 门、线上线下混合式课程 1801 门、线下课程 2076 门、社会实践课程 307 门。中国农业大学有 22 门课程入选，华南农业大学 21

门，我校与华中农业大学 16 门，南京农业大学 15 门。加上 2020 年 11 月首批认定的国家级一流本科课程，华中农业大学共有 58 门，中国农业大学与南京农业大学 45 门，华南农业大学 42 门，我校 36 门。

3. 3 月 18 日，复旦大学与中国农科院签约共建复旦大学-中国农科院交叉科学联合中心，探索高水平研究型大学与国家科研机构合作新机制。双方将围绕种子、生物安全、农机装备、绿色低碳、乡村发展等“国之大事”，聚焦全基因组设计、合成生物学、农业智能化和食品营养健康等前沿领域开展全面合作，共同打造以生物育种、智慧农业、食品营养健康和农村生态环境保护四位一体的“未来农业”发展新模式。

4. 3 月 28 日，爱思唯尔正式发布 2022 “中国高被引学者年度榜单”，我校有 24 人入选。兄弟高校中，中国农业大学 55 人入选，南京农业大学 51 人，华中农业大学 23 人，华南农业大学 20 人。

5. 3 月 30 日，福建农林大学获批菌草科学与技术国家林草局重点实验室。实验室将聚焦菌草发展重大科学前沿、关键共性技术和产业化关键技术，以“菌草种质创新—生态治理—产业化利用”为主线，开展菌草种质资源研究与种质创新、菌草生态治理机制与关键技术、菌草食药菌种质创新与营养形成及功效成分作用机制、菌草加工与应用生物学基础等研究。

6. 4 月 15 日，中华物产与文明探源协同创新中心在南京农业大学揭牌成立。中心是由南京农业大学和中华书局古联(北京)数字传媒科技有限公司合作成立的、基于中华物产与古籍大数据的学术研究与创新中心，旨在通过文献记载、考古发现和自然科学技术手段协同创新研究，梳理、探究与呈现中华物产的历史脉

络、发展源流和变迁规律，构建中华物产知识库，推进中华文明探源工程。

7. 3月25日，湖北大学牵头成立湖北省合成生物学学会。学会依托湖北大学生物学学科和省部共建生物催化与酶工程国家重点实验室，旨在搭建沟通交流平台，共同推进湖北省合成生物学科技创新占据国家第一梯队，服务合成生物制造产业高质量发展。

8. 4月13日，北京大学成立成都前沿交叉生物技术研究院。研究院由北京大学与成都高新区联合共建，采取新型研发事业单位运作模式，实行理事会领导下的院长负责制，力争建设成为前沿生物技术领域的国家技术创新中心。首批设立了七个研究中心，分别是：定量系统生物学研究、合成生物技术创新、基因检测与编辑技术创新、免疫治疗技术创新、化学生物学前沿技术创新、解码衰老研究、生物分子智造研究。

9. 4月6日，清华大学高等研究院与蚂蚁集团正式成立“隐私计算与区块链联合研究中心”。中心将围绕数据要素关键底层技术开展联合科研攻关，推进隐私计算与区块链的技术突破、应用创新，通过产学研深度融合，助力数据价值安全可信流转，助推数字经济高质量发展。“清华大学高等研究院”是清华大学新设立的基础科学研究实体，以“创新、交叉、综合”为研究活动的主导思想，倡导开拓性与科学首创精神，当前主要研究领域为物理学、理论计算机科学、密码学、基础数学、理论生物学等。

【学术动态】2023年3-4月

1. 4月26日，中国农业大学农学院小麦研究中心在《Nature》在线发表题为“Reducing brassinosteroid signaling enhances grain yield in semi-dwarf wheat”的研究论文。该研究鉴定到一个稀有

单倍型 *r-e-z*, 含有一个协同控制株型、产量和氮素利用效率的遗传模块 (*Rht-B1/ZnF-B*)。其中, *ZnF* 是 BR 信号的正调控因子, 而 *Rht-B1* 是 GA 信号的负调控因子。利用 *r-e-z* 单倍型介导的 BR 和 GA 激素再平衡, 可以培育出矮秆抗倒、高产和氮素高效利用的小麦品种, 在突破现有绿色革命品种产量瓶颈方面有潜在的重要育种利用价值。

2. 3月31日, 杜克大学 Philip N. Benfey 课题组与合作者在《Science》发表题为 “Brassinosteroid gene regulatory networks at cellular resolution in the Arabidopsis root” 的研究论文, 利用单细胞测序技术测定了不同时间点的单细胞转录组, 发现了拟南芥根中响应油菜素内酯的基因调控网络, 确定了油菜素内酯触发细胞从增殖到伸长的转变, 这一过程是通过细胞壁相关基因的表达上升实现的。

3. 3月24日, 中国科学院遗传与发育生物学研究所谢旗团队、中国农业大学于菲菲团队和华中农业大学欧阳亦聃团队联合8家科研单位在《Science》发表题为 “A $G\gamma$ protein regulates alkaline sensitivity in crops” 的研究论文。该研究发现了一个重要的耐盐碱调控基因 *AT1* (Alkali tolerance 1), 通过对该基因的操纵, 可以显著提高多种作物的盐碱耐受性, 并揭示了 *AT1* 通过调节细胞中的活性氧 (ROS) 水平来参与碱胁迫响应的分子机理。

4. 3月16日, 北京大学钟上威实验室在《Cell》发表题为 “Sensory circuitry controls cytosolic calcium-mediated phytochrome B phototransduction” 的研究论文。该研究发现, 植物通过 “光-钙调控环路”, 快速激活两个钙依赖性蛋白激酶, 在 Ser80 和 Ser106 位点磷酸化 *phyB*, 控制 *phyB* 入核。该工作

同时提出了胞质第二信号钙离子在受体层面解码为特定转导通路的新机制。

5. 4月24日,中国科学院遗传与发育生物学研究所高彩霞研究组在《Nature Biotechnology》发表题为“Precise integration of large DNA sequences in plant genomes using PrimeRoot editors”的研究论文。该研究通过工程化结合引导编辑器与位点特异性重组酶,开发了能够在植物中实现10kb以上大片段DNA高效精准定点插入的PrimeRoot系统,该系统将为基于基因堆叠的植物分子育种和植物合成生物学研究提供有力的技术支撑。

6. 4月6日,新疆农业科学院园艺作物研究所与合作者在《Nature Genetics》发表题为“Super-pangenome analyses highlight genomic diversity and structural variation across wild and cultivated tomato species”的研究论文。该研究绘制了11个野生和栽培番茄的染色体级别高质量基因组图谱,阐明了茄属番茄组(*Solanum section Lycopersion*)的基因组演化历史,构建了首个番茄超级泛基因组/图基因组,并进一步在野生番茄中克隆到可大幅提升栽培番茄产量的新基因一个。

7. 3月8日,南京农业大学园艺学院吴巨友团队在《The Plant Cell》发表题为“Reciprocal regulation of flower induction by ELF3 α and ELF3 β generated via alternative promoter usage”的研究论文,揭示了ELF3基因的可变启动子调控花芽分化的分子机制。

8. 3月11日,中国农业大学小麦研究中心彭惠茹教授在《The Plant Cell》在线发表题为“The translational landscape of bread wheat during grain development”的研究论文。该研究构建了首个小麦籽粒发育的翻译组图谱,全面解析了籽粒发育的翻译

调控机制，揭示了控制籽粒发育的翻译调控元件，为未来小麦产量和品质基因的精准调控提供了新方案。

9. 3月14日，我校植保学院刘慧泉团队在《PNAS》在线发表题为“**Experimental evidence for the functional importance and adaptive advantage of A-to-I RNA editing in fungi**”的研究论文。该论文不仅证明单个位点上的RNA编辑事件对禾谷镰孢有性生殖具有关键调控作用，而且为长期争议的RNA编辑适应性优势（adaptive advantage）猜想提供了令人信服的遗传学实验证据。

10. 3月14日，浙江大学农业与生物技术学院滕元文教授团队在《The Plant Cell》在线发表题为“**The ethylene-responsive transcription factor PpERF9 represses PpRAP2.4 and PpMYB114 via histone deacetylation to inhibit anthocyanin biosynthesis in pear**”的研究论文，揭示了乙烯抑制梨花青苷合成的调控机制。

11. 3月22日，中国农业大学农学院孙连军团队在《PNAS》在线发表题为“**A retrotransposon insertion in the Mao1 promoter results in erect pubescence and higher yield in soybean**”的研究论文。该研究通过解析大豆表皮毛形态调控分子机理，探索了大豆驯化过程中非典型选择性状在大豆产量形成中的价值，为我国大豆品种选育以及主栽大豆的靶向改良提供了理论依据和基因资源。

12. 3月28日，华南农业大学药用植物研究中心吴鸿教授团队与华大生命科学研究院合作在《Microbiome》发表题为“**Soil conditions and the plant microbiome boost the accumulation of monoterpenes in the fruit of Citrus reticulata ‘Chachi’**”的研究论文。该研究揭示了广陈皮道地产区特殊的土壤环境以及微生物组成促进广陈皮活性成分单萜合成和积累的生物学机制，为中药材

道地性评价提供了全新思路，也为道地药材专用菌肥研发提供了技术支撑。

13. 3月30日，广西大学甘蔗生物育种创新团队张积森教授联合福建农林大学在《Nature Plants》在线发表题为“A complete gap-free diploid genome in Saccharum complex and the genomic footprints of evolution in the highly polyploid Saccharum genus”的研究论文。该研究组装完成了蔗茅 T2T 完整基因组，阐明了着丝粒的演化、蔗茅与甘蔗的分化、一对古复制染色体对（5号和8号染色体）的演化模式及甘蔗属的起源和演化，为甘蔗分子育种和甘蔗种质资源研究奠定了重要基础。

14. 3月31日，我校生命学院韦革宏教授团队、农学院宋卫宁教授团队与韩国首尔大学 Lee Yong-Hwan 教授团队联合在《Microbiome》上在线发表题为“Plant domestication shapes rhizosphere microbiome assembly and metabolic functions”的研究论文，阐明了作物驯化在塑造根际微生物组结构与功能方面的关键作用。

15. 4月3日，海南大学三亚南繁研究院植物生殖和单倍体育种团队李靖教授在《Nature Plants》发表题为“A simple and highly efficient strategy to induce both paternal and maternal haploids through temperature manipulation”的研究论文。该研究发现，通过灵活操纵生长环境温度可多方面优化母本和父本单倍体诱导效率，为在广泛的作物中推广单倍体诱导技术提供了关键线索。

16. 4月10日，浙江大学喻景权/周艳虹团队围绕番茄植株株型再次在《PNAS》发表题为“HY5 functions as a systemic signal by integrating BRC1-dependent hormone signaling in tomato bud

outgrowth”的研究论文，揭示了光信号节链在番茄侧枝发育中的作用。

17. 4月11日，华中农大动物科学技术学院、动物医学院彭贵青教授团队联合中国农业科学院上海兽医研究所在《PNAS》在线发表题为“African swine fever virus I73R is a critical virulence-related gene: A potential target for attenuation”的研究论文。研究发现，缺失I73R基因的重组病毒完全丧失对家猪的致病性，且能抵抗致死剂量亲本强毒株的攻击，表明I73R是ASFV编码的主要毒力基因之一。

18. 4月17日，中国农业大学资环学院刘学军教授联合兰州大学刘磊研究员等在《PNAS》在线发表题为“Modeling global oceanic nitrogen deposition from food systems and its mitigation potential by reducing overuse of fertilizers”的研究论文。该研究建立了一个从农业系统氮排放经过大气环流进入海洋系统的分析框架，构建了长时序（1970-2018）氮排放（Agricultural Crop- and Animal-Specific NH₃ emissions, ACAS-NH₃）和海洋氮沉降数据集，系统评估了农业生产过程氮排放对海域氮沉降时空格局的影响。

19. 4月21日，中科院版纳园热带稻种保护与遗传改良研究组徐鹏研究员在《Microbiome》发表题为“Microbiota-mediated nitrogen fixation and microhabitat homeostasis in aerial root-mucilage”的研究论文。该研究发现了气生根-黏液的固氮功能和存在于其中的关键“保卫”真菌，为根系生物学功能和微生境稳态维持提供了新的见解，对于创制植物功能性微生物与广谱抗性生物制剂具有一定的微生态意义。

【新兴交叉学科】合成生物学

合成生物学(Synthetic Biology)是一门通过合成生物功能元件、装置和系统,对细胞或生命体进行遗传学设计、改造,使其拥有满足人类需求的生物功能,甚至创造新的生物系统的前沿交叉学科。研究内容主要包括生物元件、基因回路、代谢工程、基因组与细胞工程、使能技术与平台等。合成生物学区别于传统生命科学的核心是其工程学本质,即按照人们的需求,精准设计出相应的“产品”,使人类完成从“认识生命”“改造生命”到“创造生命”的跨越,被誉为“改变人类未来的颠覆性技术”。

随着 DNA 测序技术、DNA 合成技术、基因编辑技术、计算建模等使能技术的不断突破,合成生物学的科研成果与产业应用已呈井喷态势。仅在过去的一年中,首次完整破译人类基因组、人工构建的蓝藻-酵母内共生光合生命系统、非角鲨烯来源三萜的发现、全球海洋微生物的生物合成潜力、编程遗传回路控制植物根系生长、重编程酵母从头合成抗癌药物长春新碱等突破性成果不断涌现,产业转化速度也在不断加速,创造的生物经济效益不断凸显。

合成生物技术在农业领域的应用,有望突破传统农业发展瓶颈和资源刚性约束,为作物育种改良、固氮增效、光合作用、动植物疫病防控、未来食品、未来药品、生物能源等世界性难题提供革命性解决方案,培育细胞农业、低碳农业和智能农业等未来农业新业态和新动能。目前,合成生物学在农业领域的研究主要集中在以下方面:

一是改造、加快农作物驯化和育种的速度。过去,农作物的驯化主要依靠自然变异,而使用合成生物学手段可大大加快驯化过程。譬如,利用基因编辑技术构建异源四倍体野生稻的快速从

头驯化策略，可以显著提高粮食产量，为作物育种开辟了新的方向（Cell,2022.2）。

二是通过合成生物学手段提高农作物抗逆性。譬如，将高温抗性强的非洲栽培稻 TT3 基因位点导入到亚洲栽培稻中，培育成可增产 20%的抗热新品系（Science, 2022.6）。利用合成遗传回路定向改造植物根系形态，帮助植物适应气候变化（Science, 2022.8）。发现一个重要的耐盐碱调控基因 AT1，可显著提高多种作物盐碱耐受性（Science, 2023.3）。利用动物免疫系统中的纳米抗体提高植物免疫力（Science,2023.3）。构建了一个高质量的抗旱玉米种质 CIMBL55 的基因组（Nat Genetics,2023.2）。

三是干预细胞代谢通路，提高光合作用效率。譬如，利用微流体体系模拟植物的叶绿体，实现人工光合作用（Science, 2020.5）。创建能显著增强植物光合作用效率、二氧化碳同化速率关键蛋白的合成途径（Nat Plants,2020.5）。开发一种计算技术来识别有利的基因序列，使古老版本的 Rubisco 酶成为如今光合作用的关键植物酶（Sci Advances,2022.2）。

四是生物农药与环境友好型农业。譬如，揭示几丁质生物合成的完整过程，阐明尼克霉素抑制几丁质生物合成的机制（Nature,2022.9）。揭示植物病原菌拮抗活性物吡唑三嗪的生物合成与调控机制（Nat Communications,2023.2）。发掘和表征了一批固氮泌铵、氮高效利用的元件，构建了人工根际高效固氮体系。

五是未来食品科学与技术。采用合成生物学技术，特别是食品微生物基因组设计与组装、食品组分合成途径设计与构建等，构建具有特定合成能力的新菌种，生产人类所需要的健康糖、人造牛奶、人造油脂、理想蛋白、合成淀粉、人造肉、人造鸡蛋等

未来食品。这些新技术将颠覆传统食品加工生产方式，形成新型的生产模式，实现更安全、更营养、更健康和可持续的食品获取方式。近年来最具代表性的研究成果是通过设计人工淀粉合成代谢通路，实现了在无细胞系统中利用二氧化碳和氢气合成人造淀粉，可望通过 1m³ 无细胞系统生物反应器产出相当于我国 5 亩玉米地的年产淀粉量。在粮食生产之外，合成生物学在食品领域的应用更加多元和广泛，譬如，改善食品的风味与营养、食物废物的高效处理、可降解食品包装材料、食品质量监控新技术等。食品领域的产业转化速度更加迅捷，比较典型的有：Perfect Day 初创公司人工改造酵母菌底盘，构建人造奶细胞工厂；Exxon Mobil 公司改造富油微拟球藻，含油量从 20% 提高到 40% 以上；人造肉龙头企业 Beyond Meat，认为生产人造肉比动物源肉能减少 90% 温室气体排放，减少 99% 的用水，减少 93% 的土地资源使用，减少 46% 的能源消耗，并解决动物福利问题。（综合相关材料整理）

（本期责任编辑：刘颖）
