

主编寄语

Editor's letter

人类历史上曾经发生过多科技和产业革命,深刻改变世界发展格局。如16、17世纪蒸汽机等重大发明成就了第一次产业革命,开启了人类社会现代化历程,标志着人类知识增长的重大转折;电机和化工引发了第二次产业革命,催生了由机械化转向电气化,极大提高了社会生产力和人类生活水平。20世纪前期,量子论、相对论的诞生形成了第二次科学革命,继而发生了信息技术的变革,引发了第三次产业革命,使社会生产和消费从工业化向自动化、智能化转变,社会生产力再次大飞跃。当前,信息技术、生物技术、新能源技术、新材料技术等交叉融合正在引发新一轮科技革命和产业变革,基于新科学知识的重大技术突破层出不穷,特别是在生命科学领域,一些重大科学问题的突破正在开辟新的研究前沿,一些重大颠覆性技术创新正在创造新产业新业态,也创造了新的经济增长点。

生命科学领域涵盖范围大,是跨学科交叉融合的科学典范。我国作为一个农业大国,植物生理与分子生物学学科及其相关领域的原创性、系统性的基础和应用研究,近年来发展迅速,在国内外研究领域取得了优异的成绩。中国植物生理与植物分子生物学学会根据国家可持续农业和生态环境发展、生物能源及生物制造等的重大战略需求,持续跟踪全球植物生理与分子生物学学科领域新技术、新发现、新趋势,针对新一轮科技革命和产业变革的前沿热点,汇聚各方专家共识,认为以下几个方面具有取得突破性发展的潜力——

1. 作物基因组育种。作物生产是关系到国计民生及粮食安全的关键,因此培育符合现代农业需求的品种成为当前农业发展的重点方向。传统育种无法对各种有利性状进行广泛筛选,导致当前育种工作出现瓶颈。近些年,作物分子遗传研究取得了迅猛发展,大量重要农艺性状的调控机制被解析清楚。这些理论研究成果使在全基因组水平上设计选择育种成为可能。

2. 植物转基因与基因组编辑。自1983年成功获得首株转基因烟草以来,植物转基因技术日新月异,已有超过120多种物种被转化,转化的目标性状也从抗除草剂、抗病虫害拓展到了抗旱、抗逆、高产、优质等。转基因作物的推广为农业带来了一场新的绿色革命。我国已应用于生产的转基因作物主要有抗虫棉和抗病毒病的木瓜,获得重大的经济和社会效益。新近发展起来的基因组编辑技术也为农业生物技术育种带来了新的技术途径。

3. 植物抗病虫与抗逆。植物的生物与非生物胁迫反应一直是植物科学前沿热点领域,为生命科学的发展提供了新理论、新工具。另一方面,该领域研究成果与农业生产应用联系紧密,由该领域转化的作物抗病抗虫和抗逆性改良是农作物育种的关键目标,是保障农作物高产稳产的重要途径。

4. 植物激素与器官发育。植物的器官发育是一个复杂而有序的过程,除了受到内部发育程序的控制外,也受到环境的影响。植物激素在器官发育的过程中扮演了至关重要的角色,激素与转录因子、表观遗传调控机制等互相协作,指挥着器官的发生和发育的各个阶段。

5. 植物天然产物与合成生物学。天然产物,特别是来自植物的天然产物,一直是合成生物学的研究热点。通过合成生物学的思路与技术,在微生物细胞中快速高效地获得珍稀植物的活性成分,不仅大大降低了天然药物的生产成本,也为保护珍稀植物资源、药用植物开发、药物开发提供了新的途径。近年来,研究人员已经开始尝试在植物体内通过重组代谢途径合成有价值的复杂代谢物中间体或终产物,以期深入解析并深度开发天然产物资源等,满足国民营养及健康的重大需求。

6. 植物养分高效利用与重金属污染。这一问题不仅决定着作物的产量和质量,同时也影响着农业的

能耗、投入产出比以及可持续发展。近年来,由于农作物养分利用效率低下以及重金属污染带来的问题越来越严重,植物矿质元素的研究变得更为重要和迫切。而随着遗传学、分子生物学以及分析化学的发展,国内外在该领域也取得不少突破性进展。

7. 木本植物发育生物学。在生物圈植物系统中,木本植物以其巨大的系统光合碳汇能力,既是维持生态平衡的主要贡献者,又为人类社会需要提供大量的生物质产品。认识木本林木生长发育的生物学过程和机制,充分利用其巨大的光合生产能力,是近年获得研究者高度关注的课题。

上述领域的学科布局和深入研究,既是保障国家粮食安全,发展绿色农业、生态农业的必然需求,也关乎国家科技实力的提升,有助于抢占事关长远和全局的科技战略制高点,掌握全球科技竞争先机。

《植物生理学报》在中国植物生理与植物分子生物学学会决策咨询的基础上,选取作物基因组种、植物抗病虫与抗逆、植物转基因与基因组编辑、天然产物与合成生物学、植物养分高效利用与重金属污染等领域,邀请专家学者撰文,组织“植物生理与分子生物学前沿科技发展”专栏,以飨读者。专栏对相关学科领域近五年(2012~2016年)来国内外的新理论、新原理、新观点、新方法、新成果、新技术进行系统的介绍,特别着重关注学科最新进展在产业发展中的重大应用。通过分析国内外发展状况和趋势,对我国与世界各国在学科发展水平、战略需求、研究方向等方面进行比较评价,围绕国家重大战略需求,规划未来几年我国在这些学科领域的发展对策和措施,提出可能取得突破的前沿问题。希望借此让广大研究人员和青年学子了解、关注植物生理与植物分子生物学的前沿科技发展,积极应对新一轮科技革命和产业变革挑战,进一步提升我国植物科学的科研核心竞争力。

何祖华

2017年8月