



继往开来的微生物遗传学研究

刘钢 向华

中国科学院微生物研究所 北京 100101

Microbial genetics research inheriting the past and forging forward

LIU Gang XIANG Hua

Institute of Microbiology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China

摘要: 微生物遗传学是一门具有悠久历史的学科, 微生物遗传学研究不仅为遗传学中一些基本理论的阐明奠定了基础, 还有力推动了分子生物学的发展。从 DNA 是遗传物质的证明, 到“一个基因一种酶”的假说, 再到近年来的 CRISPR/Cas9 基因编辑技术, 都离不开微生物遗传学的发展。随着基因组测序技术的迅猛发展, 微生物遗传学也迎来了全面快速发展的时期, 我国微生物遗传学研究在与微生物生理代谢、微生物组学、环境微生物学、合成生物学等学科的交叉融合中取得了长足进步。《微生物学通报》本期推出了“微生物遗传学主题刊”, 旨在展现我国微生物遗传学研究的最新进展和成果, 促进我国微生物遗传学的交流和发展。

关键词: 微生物遗传学, 物种互作, 遗传调控, 基因编辑

Keywords: Microbial genetics, Species interaction, Genetic regulation, Gene editing

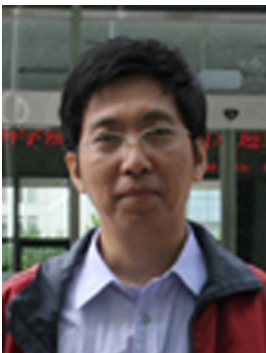
微生物遗传学是以细菌、古菌、真菌以及病毒等微生物为材料研究遗传学的一门学科。微生物由于体积小、生长迅速、细胞结构相对简单等优点, 成为研究遗传学基本规律的良好材料。20 世纪 30 年代, 以酿酒酵母和脉孢菌开始的遗传学研究开创了微生物遗传学研究的先河。通过物理和化学诱变得到的大量不同性状的微生物菌株, 为微生物遗传学的发展奠定了坚实的基础。由此产生的“一个基因一种酶”获得了 1958 年的诺贝尔生理学或医学奖, 也成为分子生物学研究的重要基础之一。遗传密码、转录、翻译等也都是在微生物中被发现和证实。此后, 大肠杆菌转导、真菌准性生殖以及放线菌基因重组等现象的发现, 极大地推动了微生物遗传学理论在生产实践中的应用。微生物重组技术在氨基酸生产菌株改造中的应用, 大幅度地提升了氨基酸的生产水平, 也促进了传统发酵工业的升级换代。

进入 21 世纪以来, 建立在大肠杆菌、酿酒酵母等微生物基因组测序基础上的测序技术得到了快速发展, 也为从组学层面开展微生物遗传学研究提供了条件, 微生物遗传学进入了一个新的时代。基于组学基础上的微生物生理与代谢和环境微生物学都得到了长足进步, 从格物致知到建物致知的合成生物学登上了历史舞台。基于古菌和细菌获得性免疫机制发展的 CRISPR/Cas9 基因编辑技术, 不仅极大地促进了微生物遗传学的研究, 也已经成为动植物遗传学研究以及基因组编辑最为重要和应用最为广泛的技术。微生物遗传学从理论到技术正重新焕发出耀眼的光辉, 成为生命科学研究的引擎。

《微生物学通报》是我国重要的微生物学学术期刊之一，2012–2017 年以国内“微生物、病毒学类期刊”综合评价总分第一名而连续 6 年获得“百种中国杰出学术期刊奖”，并连续 2 届(2014–2020)入选 300 种“中国精品科技期刊”，成为“中国精品科技期刊顶尖学术论文(F5000)”项目来源期刊。结合 2018 年 7 月在成都召开的“第八届全国微生物遗传学学术研讨会”，《微生物学通报》推出“微生物遗传学主题刊”，共刊出代表性文章 22 篇，涉及了工业微生物、农业微生物以及病原微生物等多种微生物材料的遗传学研究领域，在微生物技术和方法、DNA 复制的精准调控、微生物物种间互作、微生物次级代谢与调控、微生物群体遗传学、病原微生物特性及致病机理等方面进行了研究和论述。由于篇幅限制，本刊仅选了部分具有代表性的文章，展示我国微生物遗传学研究现状，并对相关领域的发展进行了展望。

值此“微生物遗传学主题刊”出版之际，谨向所有提供稿件的从事微生物遗传学研究的同仁们表示诚挚的感谢，感谢他们在微生物遗传学领域所作的贡献以及所给予的大力支持；感谢所有审稿专家在审稿过程中表现出的独立和专业的学术判断；同时感谢《微生物学通报》编辑部为我国微生物遗传学研究成果的展示和交流做出的贡献。我们与全国的微生物遗传学工作者共享《微生物学通报》出版的这期“微生物遗传学”主题刊，希望并相信该主题刊的出版有助于推动我国微生物遗传学领域研究的深入和快速发展。

作者简介：



刘钢，中国科学院微生物研究所研究员，2015 年至今任中国科学院大学岗位教授，中国遗传学会微生物遗传专业委员会副主任，《微生物学报》、《遗传》、《菌物学报》编委等。主要从事微生物次级代谢产物的生物合成途径解析与调控机制研究，近期开展的工作包括丝状真菌基因组编辑、抗菌化合物合成途径解析、次级代谢调控机制研究等。先后主持了国家“973”课题、国家自然科学基金面上项目、中国科学院知识创新工程重要方向性项目，参与了国家科技支撑计划项目、国家自然科学基金重点项目等多项课题。在国内外重要学术杂志如 *Microbiol Mol Biol Rev*、*Mol Microbiol*、*Org Lett*、*Fungal Genet Biol*、*ChemBioChem*、*Microb Cell Fact* 等发表论文 80 余篇。



等发表论文 80 余篇。

向华，中国科学院微生物研究所研究员，2009 年获“国家杰出青年基金”资助，2014 年入选中国科学院“百人计划”，2015 年至今任中国科学院大学岗位教授。现任微生物资源前期开发国家重点实验室主任，中国遗传学会常务理事，中国遗传学会微生物遗传专业委员会主任，中国微生物学会普通微生物专业委员会副主任等职，以及 *Journal of Genetics and Genomics* 副主编和 *Applied and Environmental Microbiology* 编委等。主要从事极端古菌遗传代谢与功能利用的研究，近期工作包括古菌基因组复制机制、嗜盐菌生物塑料合成、CRISPR 及基因编辑技术，以及盐湖微生物组与资源开发等。已在国内外重要学术杂志如 *Nature Communications*、*Nucleic Acids Res*、*Biomaterials*、*Mol Microbiol*、*Appl Environ Microbiol* 等发表研究论文 100 余篇。