

## 探索发现 · 交大智慧

### 上海交通大学王文琴课题组揭示水生植物浮萍的进化和环境适应新机制

2019年09月06日 责任编辑: 张青



2019年9月3日, PNAS (美国科学院院报) 在线发表了上海交通大学王文琴副教授团队课题题为“Plant evolution and environmental adaptation unveiled by long-read whole-genome sequencing of *Spirodela*”的研究成果。该研究利用三代PacBio单分子测序技术拼装出高质量的浮萍基因组, 并揭示了浮萍根系功能和水生植物适应环境的新机制。



#### Plant evolution and environmental adaptation unveiled by long-read whole-genome sequencing of *Spirodela*

Dong An<sup>a,1</sup>, Yong Zhou<sup>a,1</sup>, Changsheng Li<sup>b</sup>, Qiao Xiao<sup>b</sup>, Tao Wang<sup>b</sup>, Yating Zhang<sup>a</sup>, Yongrui Wu<sup>b</sup>, Yubin Li<sup>c</sup>, Dai-Yin Chao<sup>b</sup>, Joachim Messing<sup>d,2</sup>, and Wenqin Wang<sup>a,2</sup>

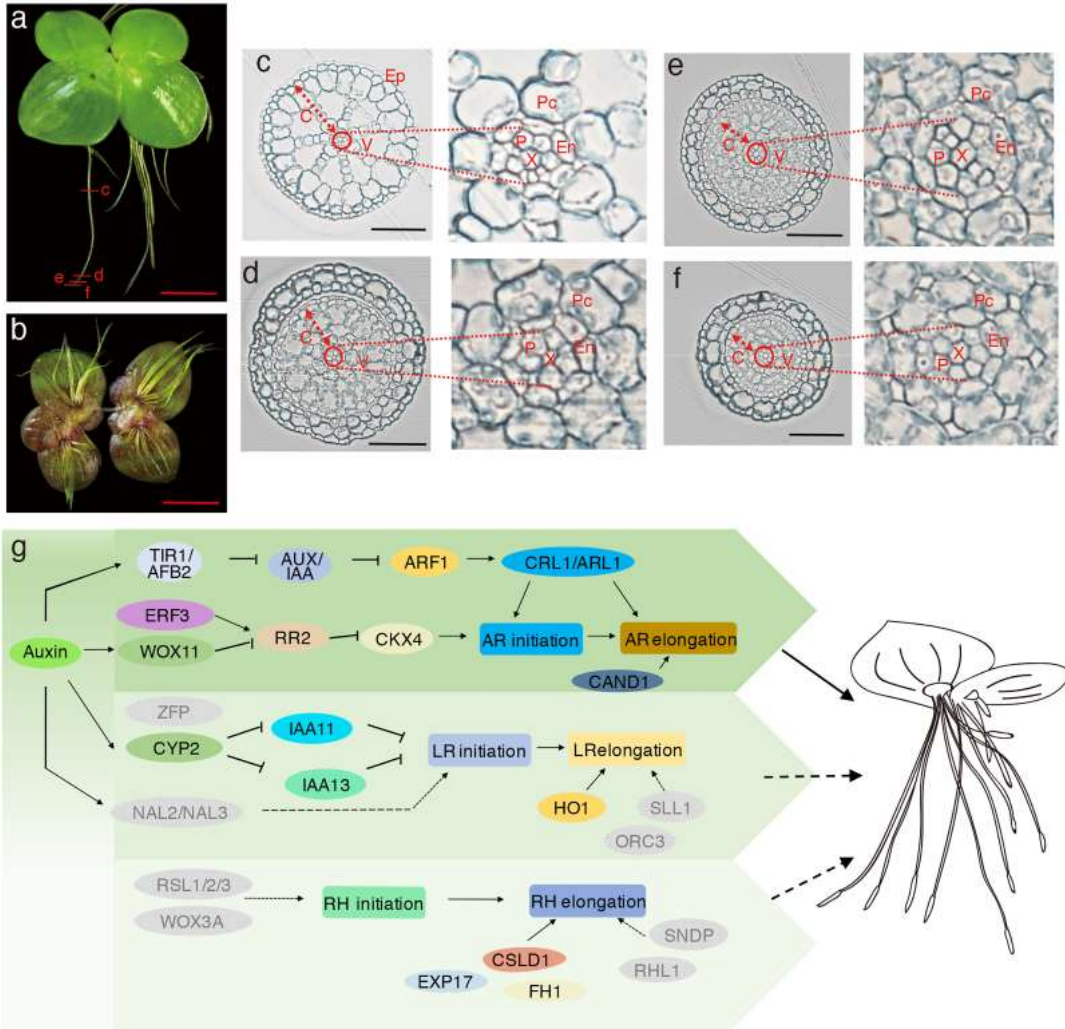
<sup>a</sup>School of Agriculture and Biology, Shanghai Jiao Tong University, 200240 Shanghai, China; <sup>b</sup>National Key Laboratory of Plant Molecular Genetics, Chinese Academy of Sciences Center for Excellence in Molecular Plant Sciences, Institute of Plant Physiology & Ecology, Shanghai Institutes for Biological Sciences, Chinese Academy of Sciences, 200032 Shanghai, China; <sup>c</sup>Biotechnology Research Institute, Chinese Academy of Agricultural Sciences, 100081 Beijing, China; and <sup>d</sup>Waksman Institute of Microbiology, Rutgers University, Piscataway, NJ 08854

浮萍为世界上最小的单子叶开花植物, 它生活于水体中, 具有适应性强, 分布广, 淀粉含量丰富等特点, 是一种优良的生物能源植物, 同时可以高效吸收富营养和重金属污染水体中的氮、磷及铜、砷等元素, 是一种有应用前景的生物清洁植物。2014年由美国能源部资助的第一版浮萍基因组为浮萍功能基因组学和分子生物学研究提供了强有力的参考序列, 并且开启了工业化应用的大门。但是第一版基因组是基于二代短读长测序, 拼装出了16,055个短片段并导致11.8%的序列缺失。随着测序技术和生物信息学的快速发展, 该研究重新利用三代PacBio单分子长读长的测序优势, 拼装出的序列连续性比上一版基因组提升了44倍, 填补了上一版95.4%的序列丢失区域, 鉴定到了更多的完整LTR序列和嵌套LTR区间, 为浮萍的生物学研究提供了更优质的参考基因组。



图一：水生植物浮萍

与陆生植物不同，浮萍不需要强烈依赖根系吸收营养，被液体包围的植物组织可代替完成根的营养吸收，从而导致浮萍根的退化。从根组织细胞学观察、根发育相关基因挖掘和根系营养元素吸收能力研究等方面证明了浮萍的根系主要是不定根且功能发生明显的退化。此外，异于陆生植物的免疫系统，编码抗微生物肽等抗病基因串联重复扩增且组成型表达，与浮萍中24nt siRNA低水平表达相一致，从而增强了浮萍对病原体和微生物的抗性，增强了其对水生环境的适应性，间接佐证了浮萍可以全球分布的优良特性。



图二：浮萍根组织结构退化和根发育相关基因丢失

该研究由上海交通大学王文琴副教授团队与美国罗格斯大学卫克曼微生物研究所 Joachim Messing 院士合作完成，上海交通大学博士后安冬和中国科学院植物生理生态研究所博士后周勇为论文共同第一作者，博士后李长生、研究生肖俏、王涛、张雅婷参与了该工作。相关工作得到了国家自然科学基金面上项目的资助。该项目同时得到中国科学院上海植物生理生态研究所巫永睿研究组，晁代印研究组和中国农业科学院生物技术研究所李玉斌研究员的大力支持。

**RUTGERS TODAY**  
Your daily source for universitywide news

SUBSCRIBE

TOPICS

THURSDAY, SEPTEMBER 5, 2019

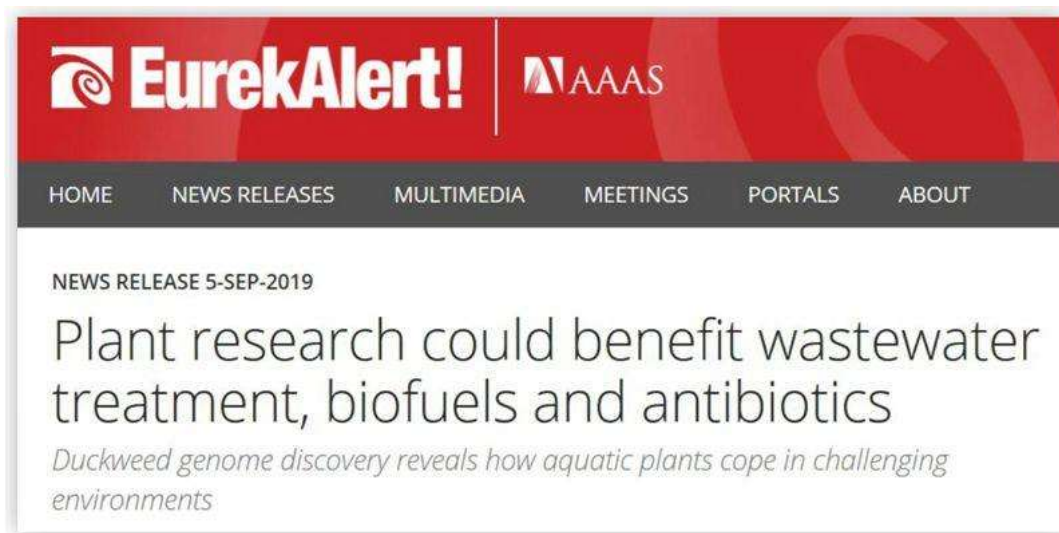
Rutgers Today > Research

### Plant Research Could Benefit Wastewater Treatment, Biofuels and Antibiotics



Duckweed genome discovery reveals how aquatic plants cope in challenging environments

值得一提的是，该论文发表后，新泽西州立大学官网首页，EurekAlert等国外多家媒体对该工作做了详细报道。



论 文 原 文 链 接 : <https://www.pnas.org/content/early/2019/09/03/1910401116>  
(<https://www.pnas.org/content/early/2019/09/03/1910401116>)

相关媒体报道:

Rutgers Today: <http://go.rutgers.edu/vk9haame> (<http://go.rutgers.edu/vk9haame>)

EurekaAlert!: [https://www.eurekaalert.org/pub\\_releases/2019-09/ru-prc090419.php](https://www.eurekaalert.org/pub_releases/2019-09/ru-prc090419.php)  
([https://www.eurekaalert.org/pub\\_releases/2019-09/ru-prc090419.php](https://www.eurekaalert.org/pub_releases/2019-09/ru-prc090419.php))

Newswise: <https://www.newswise.com/articles/plant-research-could-benefit-wastewater-treatment-biofuels-and-antibiotics>  
(<https://www.newswise.com/articles/plant-research-could-benefit-wastewater-treatment-biofuels-and-antibiotics>)

作者: 农业与生物学院  
供稿单位: 农业与生物学院