

中文核心期刊 中国科技核心期刊 CSCD核心期刊

# 生物工程学报

《生物工程学报》·1985年创刊  
月刊·每月25日出版

主管 / 中国科学院  
主办 / 中国科学院微生物研究所 中国微生物学会  
主编 / 邓子新  
执行主编 / 张先恩  
主任 / 陈宏宇  
编辑 / 中国科学院微生物研究所 期刊联合编辑部  
地址 / 北京朝阳区北辰西路1号院3号  
中国科学院微生物研究所B401  
邮编 / 100101

编辑部 / 电话: 010-64807509  
E-mail: cjb@im.ac.cn

广告部 / 电话: 010-64806142  
E-mail: gg@im.ac.cn

发行部 / 电话: 010-64806142  
E-mail: bjb@im.ac.cn

传真 / 010-64807327

网址 / <http://journals.im.ac.cn/cjbcn>

出版 / 科学出版社

印刷 / 北京科信印刷有限公司

总发行 / 中国邮政集团公司北京市报刊发行局

订购处 / 全国各地邮局

国外总发行 / 中国国际图书贸易集团有限公司

国外代号 / M5608

广告发布登记 / 京朝工商广登字20170187号

邮发代号 / 82-13

每期定价 / 120.00元

ISSN 1000-3061

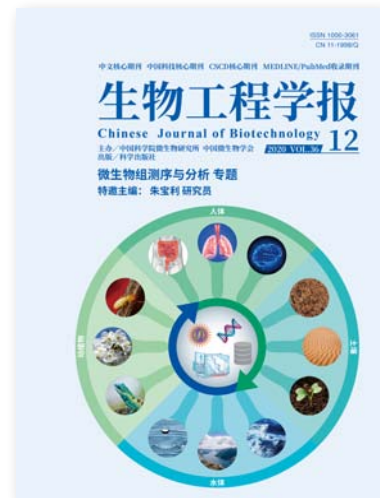
CN 11-1998/Q

CODEN SGXUED

## 版权声明

我联合编辑部编辑出版有《生物工程学报》《微生物学报》《菌物学报》和《微生物学通报》四种期刊,凡向本编辑部投稿,均视为同意在本编辑部网站及CNKI等全文数据库出版,所付稿酬包含网络出版稿酬。本刊文责自负,版权所有,未经许可,不得转载使用。

## 目录



Shengwu Gongcheng Xuebao

第36卷第12期(总第264期)

2020年12月25日

## 微生物组测序与分析专题

- 2511 2020微生物组测序与分析专题序言  
段云峰, 朱宝利
- 2516 微生物组测序与分析专家共识  
段云峰, 王升跃, 陈禹保, 杨瑞霞, 李后开, 朱怀球, 童贻刚, 杜文斌, 付钰, 胡松年, 王军, 辛玉华, 赵方庆, 鲍一明, 张雯, 李娟, 曾明, 牛海涛, 周欣, 李岩, 崔生辉, 袁静, 李俊桦, 王加义, 刘东来, 倪铭, 孙青, 邓晔, 朱宝利
- 2525 不同保存液和保存期限下肠道微生物组的变化  
段云峰, 律娜, 蔡峰, 朱宝利
- 2541 DNA提取过程中混入的实验室空气微生物DNA定量  
陈天达, 张婷婷, 杨娅楠, 赵柏闻, 吴崇明
- 2548 一种新的定量16S rRNA基因扩增子测序方法  
韩娜, 彭贤慧, 张婷婷, 强裕俊, 李秀文, 张雯
- 2556 基于不同通用引物比较分析肠道微生物群落变化  
杨雪, 吴边, 柳陈坚, 董勇宏, 曾学琴, 李晓然
- 2566 病毒组研究: 微生物组研究新热点  
张雨青, 曹佳宝, 赵娜, 王军
- 2582 耐药基因数据库概述  
杨兵, 梁晶, 刘林梦, 李雪佩, 王荃, 任一
- 2598 病原宏基因组高通量测序技术质量控制与评价的挑战和思考  
刘东来, 张春涛, 王佑春, 许四宏
- 2610 基于宏基因组数据的菌株分析方法及其应用  
谭宇翔, 胡函, 李陈浩, 罗小舟, 谭彦, 戴磊
- 2622 高通量测序方法分析两种草食性淡水螺肠道菌群多样性  
胡宗福, 常杰, 佟庆, 于建华, 李树国, 牛化欣
- 2635 浓香型白酒发酵过程中窖内古菌群落分布特征  
柴丽娟, 钱玮, 钟小忠, 陆震鸣, 张晓娟, 王松涛, 沈才洪, 史劲松, 许正宏

## 关于本刊

《生物工程学报》是由中国科协批准,中国科学院主管,中国科学院微生物研究所和中国微生物学会共同主办的综合性的学术刊物,系中国自然科学核心期刊。主要报道我国生命科学领域科学和技术的新进展和新成果,刊登的内容包括:基因工程、细胞工程、组织工程、酶工程、蛋白质工程、发酵工程、生物制药、生物反应器、基因芯片等各个方面,涉及工业、农业和医学等诸多领域。刊载的文章有70%以上是获“863”、“973”、国家自然科学基金资助或属“十二五”、“十三五”攻关及省部级重大项目的研究论文。本刊已被美国化学文摘CA、美国医学索引IM/MEDLINE、俄罗斯文摘AJ、日本科学技术社数据库JST、波兰的哥白尼索引IC、荷兰Elsevier公司的Scopus文摘、荷兰医学文摘EMBASE、美国的乌利希期刊指南(网络版)(Ulrichsweb)、世界卫生组织西太平洋地区医学索引(WPRIM)等国际著名检索机构收录;国内则被中国知网CNKI、中国科学引文数据库CSCD、中国科技论文统计与分析数据库CSTPC、中国生物学文摘、中国生物医学文献数据库等重要的检索机构收录。

《生物工程学报》2000年荣获中国科学院优秀期刊二等奖,2003、2005、2008年荣获中国科协优秀论文奖,2008年荣获“中国精品科技期刊”称号,2012和2013连续两年被评为“中国国际影响力优秀学术期刊”,2012年荣获“中国百种杰出学术期刊”称号,2014年入选300种“第三届中国精品科技期刊”,为“中国精品科技期刊顶尖学术论文(F5000)”项目来源期刊,2015年获得中国科协精品科技期刊学术质量提升项目资助,2018年获中国科协中文科技期刊精品建设计划“学术创新引领项目”资助,2015-2018连续4年均荣获中国科学院科学出版基金科技期刊排行榜三等奖,2019年获中国科技期刊卓越行动计划项目资助。

本刊虽然取得了一些成绩,但成为最受欢迎、最具学术影响力的期刊将永远是我们追求的目标。为此,我们将积极关注生物工程领域的最新研究动态,努力吸引更多优秀稿件。期待《生物工程学报》在大家的帮助下取得更大的进步。

- 2644 枯草芽孢杆菌菌剂不同施用方式对甜瓜土壤微生物多样性及生长的影响  
黄亚丽, 郑立伟, 黄媛媛, 贾振华, 宋水山, 李再兴
- 2657 羧丸酮丛毛单胞菌对羊草根际土壤PAHs降解及细菌群落结构的影响  
王乔, 郑瑞, 孙学婷, 姜紫薇, 杨芳慧, 卢倩, 崔继哲
- 2674 分子生态网络揭示冶金微生物对能源底物的响应  
熊俊茗, 马丽媛, 黄珊珊, 李相良, 王红梅
- 2685 金色链霉菌DM-1全基因组序列测定及去甲金霉素合成基因簇分析  
吴娜新, 黄鹤, 闵涛玲, 胡海峰
- 2695 海生杆菌属的基因组测序数据分析  
王梦汝, 席威, 李正军

## 综述

- 2707 慢病毒载体介导基因治疗阿尔茨海默症和帕金森症研究进展  
许德润, 刘力, 郎明林
- 2719 产电微生物的筛选方法研究进展  
陈媛媛, 张保财, 吴德光, 李锋, 宋浩
- 2732 二氢乳糖酸脱氢酶的结构特征和催化循环研究进展  
任小利, 罗芬, 李希希, 易莎, 杨兵, 江志勇
- 2741 靶向CCL21/CCR7轴治疗肿瘤转移的研究进展  
张莉, 王发展, 姚晓含, 马胜男, 张利静, 秦志海
- 2755 基于一体化生物加工过程的木质纤维素合成生物丁醇的研究进展  
吕阳, 蒋羽佳, 陆家声, 章文明, 周杰, 董维亮, 信丰学, 姜岷
- 2767 人乳糖2'-FL和3-FL的生物制备研究进展  
徐铮, 李娜, 陈盈利, 张雯瑞, 朱婉莹
- 2779 胆汁酸检测技术研究进展与生物传感器开发现状  
董恩鹏, 郑军平, 刘洪涛
- 2791 三维基因组学研究进展  
张富涵, 沈宗毅, 喻长远, 杨昭
- 2813 人表皮生长因子的研究进展  
吴美玉, 阮靖华, 钟伯雄

## 环境生物技术

- 2824 光化反应生物酶系统启动下厌氧-缺氧-好氧工艺活性污泥微生物群落结构响应  
金京华, 沈丹丹, 程言君, 赵林, 谢龙飞, 杨艳

## 合成生物技术

- 2838 水飞蓟来源黄酮3-羟化酶鉴定及黄杉素发酵优化  
高松, 周景文, 陈坚

## 农业生物技术

- 2850 长柄扁桃叶绿体基因组比较  
段春燕, 张凯, 段义忠

## 医药生物技术

- 2860 抗GPC3单链抗体的制备及其在肝细胞癌靶向检测中的应用  
向新楚, 刘雪, 胡耀凯, 赵成君, 罗文新
- 2868 组织基质金属蛋白酶抑制剂-2的表达纯化及活性鉴定  
薛爱英, 冯国兴, 朱长春, 樊赛军
- 2877 槲皮素与DNA的相互作用  
王弋

Chinese Journal of Biotechnology

Monthly • Started in 1985

**Administration** / Chinese Academy of Sciences

**Sponsored by** / Institute of Microbiology,

Chinese Academy of Sciences;

Chinese Society for Microbiology

**Editor-in-Chief** / Zixin Deng

**Executive Editor-in-Chief** / Xian-En Zhang

**Director** / Hongyu Chen

**Edited by** / United Editorial Office of the Journals  
in the Institute of Microbiology, Chinese Academy of  
Sciences

**Address** / B401, Institute of Microbiology,  
Chinese Academy of Sciences,  
No. 1 Beichen West Road, Chaoyang District, Beijing  
100101, China

Tel: +86-10-64807509

Fax: +86-10-64807327

E-mail: [cjb@im.ac.cn](mailto:cjb@im.ac.cn)

<http://journals.im.ac.cn/cjbcn> (Chinese)

[https://www.sciencedirect.com/journal/](https://www.sciencedirect.com/journal/chinese-journal-of-biotechnology)

[chinese-journal-of-biotechnology](https://www.sciencedirect.com/journal/chinese-journal-of-biotechnology) (English)

**Published by** / Science Press

Add: 16 Donghuangchenggen North Street,  
Beijing 100717, China

Tel: +86-10-64034563

E-mail: [journal@mail.sciencep.com](mailto:journal@mail.sciencep.com)

**Printed by** / Beijing Kexin Printing Co., LTD

**Oversea distributed by** / China International Book  
Trading

## Copyright

© 2020 by the Institute of Microbiology, the Chinese  
Academy of Sciences and the Chinese Society  
for Microbiology

# CONTENTS



Shengwu Gongcheng Xuebao

Vol. 36 No. 12 December 2020  
25 December 2020

## Microbiome Sequencing and Analysis

- 2511** Preface for microbiome sequencing and analysis  
Yunfeng Duan, and Baoli Zhu
- 2516** Expert consensus on microbiome sequencing and analysis  
Yunfeng Duan, Shengyue Wang, Yubao Chen, Ruifu Yang, Houkai Li, Huaiqiu Zhu, Yigang Tong, Wenbin Du, Yu Fu, Songnian Hu, Jun Wang, Yuhua Xin, Fangqing Zhao, Yiming Bao, Wen Zhang, Juan Li, Ming Zeng, Haitao Niu, Xin Zhou, Yan Li, Shenghui Cui, Jing Yuan, Junhua Li, Jiayi Wang, Donglai Liu, Ming Ni, Qing Sun, Ye Deng, and Baoli Zhu
- 2525** Variations of gut microbiome composition under different preservation solutions and periods  
Yunfeng Duan, Na Lü, Feng Cai, and Baoli Zhu
- 2541** Quantification of microbial DNA in laboratory environment during DNA extraction  
Tianda Chen, Tingting Zhang, Yanan Yang, Bowen Zhao, and Chongming Wu
- 2548** A new quantitative 16S rRNA amplicon sequencing method  
Na Han, Xianhui Peng, Tingting Zhang, Yujun Qiang, Xiuwen Li, and Wen Zhang
- 2556** Comparison of intestinal microbial community succession based on different universal primer sets  
Xue Yang, Bian Wu, Chenjian Liu, Yonghong Dong, Xueqin Zeng, and Xiaoran Li
- 2566** Virome: the next hotspot in microbiome research  
Yuqing Zhang, Jiabao Cao, Na Zhao, and Jun Wang
- 2582** Overview of antibiotic resistance genes database  
Bing Yang, Jing Liang, Linmeng Liu, Xuepei Li, Yi Ren, and Quan Wang
- 2598** Challenges and considerations on quality control and evaluation of pathogen metagenomic next-generation sequencing  
Donglai Liu, Chuntao Zhang, Youchun Wang, and Sihong Xu
- 2610** Research progress and applications of strain analysis based on metagenomic data  
Yuxiang Tan, Han Hu, Chenhao Li, Xiaozhou Luo, Yan Tan, and Lei Dai
- 2622** High-throughput sequencing analysis of intestinal flora diversity of two freshwater snails (*Radix auricularia* and *Planorbella trivolvis*)  
Zongfu Hu, Jie Chang, Qing Tong, Jianhua Yu, Shuguo Li, and Huaxin Niu
- 2635** Distribution of archaeal community in the mud pit during strong-flavor *baijiu* fermentation  
Lijuan Chai, Wei Qian, Xiaozhong Zhong, Zhenming Lu, Xiaojuan Zhang, Songtao Wang, Caihong Shen, Jinsong Shi, and Zhenghong Xu

## About

Founded in 1985, Chinese Journal of Biotechnology is the official journal of the Institute of Microbiology, the Chinese Academy of Sciences and the Chinese Society for Microbiology. Chinese Journal of Biotechnology is an international, peer-reviewed journal that publishes original papers and reviews on all aspects of Biotechnology, such as genetic engineering, cell engineering, enzyme engineering, biochemical engineering, tissue engineering, biochips, bioinformatics, bioreactor, and so on. The journal is indexed/abstracted in various important citation resources such as Chemistry Abstracts, MEDLINE/PubMed, AJ of Vinita, JST, Scopus, Center for Agriculture and Bioscience International, EMBASE, Ulrichsweb, WPRIM, CNKI, CSCD, CSTPC, Chinese Biological Digest.

Aimed at promoting the scientific exchanges between China and other parts of the world, Chinese Journal of Biotechnology has cooperated with Elsevier to publish online English edition from 2006 to 2008 (<http://www.sciencedirect.com/science/journal/18722075>). The online English edition, launched on the ScienceDirect, provides original English papers and some translated articles selected from the corresponding issue of Chinese edition.

We welcome submissions from all over the world. Please feel free to contact us (Tel: +86-10-64807509; E-mail: [cjb@im.ac.cn](mailto:cjb@im.ac.cn)).

扫描二维码，关注  
《生物工程学报》微信  
公众号，获得最新投审  
稿信息及阅读体验。



- 2644** Effects of different application methods of *Bacillus subtilis* agent on soil microbial diversity and growth of muskmelon  
Yali Huang, Liwei Zheng, Yuanyuan Huang, Zhenhua Jia, Shuishan Song, and Zaixing Li
- 2657** Effects of *Comamonas testosteroni* on PAHs degradation and bacterial community structure in *Leymus chinensis* rhizosphere soil  
Qiao Wang, Rui Zheng, Xueting Sun, Ziwei Jiang, Fanghui Yang, Qian Lu, and Jizhe Cui
- 2674** Molecular ecological network reveals the response of metallurgical microorganisms to energy substrates  
Junming Xiong, Liyuan Ma, Shanshan Huang, Xiangliang Li, and Hongmei Wang
- 2685** Genome sequencing of *Streptomyces aureofaciens* DM-1 and analysis of 6-demethylchlorotetracycline biosynthesis gene cluster  
Naxin Wu, He Huang, Taoling Min, and Haifeng Hu
- 2695** Analysis of the genome sequencing data of the *Marinobacterium* genus  
Mengru Wang, Wei Xi, and Zhengjun Li

## Reviews

- 2707** Progress in lentiviral vector-mediated gene therapy for Alzheimer's disease and Parkinson's disease  
Derun Xu, Li Liu, and Minglin Lang
- 2719** Research progress in screening method of exoelectrogens  
Yuanyuan Chen, Baocai Zhang, Deguang Wu, Feng Li, and Hao Song
- 2732** Structural characteristics and catalytic cycle of dihydroorotate dehydrogenase—a review  
Xiaoli Ren, Fen Luo, Xixi Li, Sha Yi, Bing Yang, and Zhiyong Jiang
- 2741** Progress in targeting therapy of cancer metastasis by CCL21/CCR7 axis  
Li Zhang, Fazhan Wang, Xiaohan Yao, Shengnan Ma, Lijing Zhang, and Zhihai Qin
- 2755** Advances in the synthesis of biobutanol by consolidated bioprocessing from lignocellulose  
Yang Lü, Yujia Jiang, Jiasheng Lu, Wenming Zhang, Jie Zhou, Weiliang Dong, Fengxue Xin, and Min Jiang
- 2767** Recent advances in the bio-production of human milk oligosaccharides 2'-FL and 3-FL  
Zheng Xu, Na Li, Yingli Chen, Wenrui Zhang, and Wanying Zhu
- 2779** Bile acid detection by biosensors—a review  
Enpeng Dong, Junping Zheng, and Hongtao Liu
- 2791** Advances in three-dimensional genomics  
Fuhan Zhang, Zongyi Shen, Changyuan Yu, and Zhao Yang
- 2813** Progress in human epidermal growth factor research  
Meiyu Wu, Jinghua Ruan, and Boxiong Zhong

## Environmental Biotechnology

- 2824** Effect of microbial community structure of activated sludge in an Anaerobic-anoxic-oxic process with Actinic reaction enzyme system start-up  
Jinghua Jin, Dandan Shen, Yanjun Cheng, Lin Zhao, Longfei Xie, and Yan Yang

## Synthetic Biotechnology

- 2838** Identification of flavonoids 3-hydroxylase from [*Silybum marianum* (L.) Gaertn] and its application in enhanced production of taxifolin  
Song Gao, Jingwen Zhou, and Jian Chen

## Agricultural Biotechnology

- 2850** Comparison of complete chloroplast genome sequences of *Amygdalus pedunculata* Pall.  
Chunyan Duan, Kay Zhang, and Yizhong Duan

## Pharmaceutical Biotechnology

- 2860** Preparation of anti-GPC3 single chain antibody for targeted detection of hepatocellular carcinoma  
Xinchu Xiang, Xue Liu, Yaokai Hu, Chengjun Zhao, and Wenxin Luo
- 2868** Prokaryotic expression, purification and characterization of tissue inhibitor of metalloproteinase-2  
Aiyong Xue, Guoxing Feng, Changchun Zhu, and Saijun Fan
- 2877** Interaction between quercetin and DNA  
Yi Wang