

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

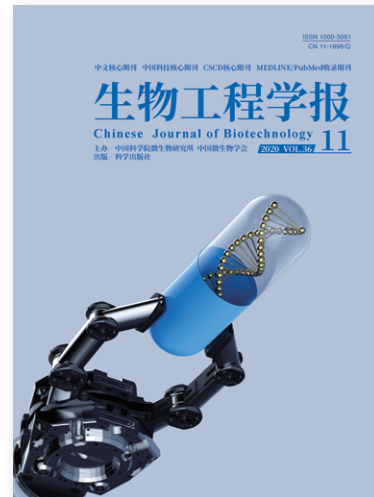
CN 11-1998/Q

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。

## 目次



Shengwu Gongcheng Xuebao

第36卷第11期(总第263期)

2020年11月25日

## 综述

- 2241 微小型生物反应器及其在生物医药领域的应用展望  
李雪良, 钱钧骏, 刘金, 房峻, 陈坚
- 2250 谷氨酸棒杆菌中氨基酸分泌转运蛋白及其代谢改造研究进展  
张晓梅, 高宇洁, 杨玲, 杨毅, 郑平, 孙际宾, 史劲松, 许正宏
- 2260 生物酶改善溶解浆性能的研究进展  
张旭桃, 马乐凡, 周鲲鹏, 李洪兵, 覃发兴, 谢武飞, 徐应盛
- 2277 植物MYB转录因子在花药发育中的调控作用  
胡若琳, 袁超, 牛义, 汤青林, 魏大勇, 王志敏
- 2287 细菌的应激反应和生理代谢与耐药性及其控制策略  
黄璐璐, 谷宇锋, 吴翠蓉, 黄俊红, 程古月
- 2298 保罗样激酶1保罗盒结构域: 肿瘤治疗的新靶标(英文)  
付正豪, 苏美华, 刘晓平, 陈云雨
- 2313 糖芯片技术在肿瘤研究中的应用  
许倍宁, 刘银坤, 谢裕安
- 2327 治疗性抗体药物差异化研发策略  
李栋
- 2334 食源性致病菌菌株变异性在微生物风险评估中的研究进展  
田世红, 王翔, 李红梅, 白莉, 刘弘, 张希斌, 董庆利
- 2345 基因编辑技术发展现状  
章德宾, 罗瑶, 陈文进

## 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3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。

## 动物及兽医生物技术

### 2357 口蹄疫病毒非结构蛋白3AB双抗体夹心ELISA方法的建立

付元芳,何伟,孙普,杨林,包慧芳,曹轶梅,白兴文,李平花,李冬,陈应理,刘磊,卢曾军,刘在新

## 工业生物技术

### 2367 定向进化改造酪氨酸解氨酶提高大肠杆菌合成对香豆酸产量

霍亚楠,吴凤礼,宋国田,涂然,陈五九,花尔并,王钦宏

### 2377 高产表面活性素的重组枯草芽孢杆菌构建及培养优化

王苗苗,于慧敏,何欣,李艳梅,杨怀宇

## 合成生物技术

### 2387 新型生长快速需钠弧菌基因组无痕编辑体系构建

吴凤礼,梁艳霞,张媛媛,霍亚楠,王钦宏

## 农业生物技术

### 2398 羽衣甘蓝SEPALLATA-like基因的系统发育与表达分析

相元萍,黄云彤,贺洪军,徐启江

## 医药生物技术

### 2413 急性白血病细胞中JAK/STAT5和PI3K/AKT信号通路对eIF4B的协同调控作用

马云,李婷婷,冯日月,郭桂杰,潘启东,李建宁,陈吉龙

### 2424 人丙氨酸氨基转移酶同工酶在人体组织中的分布

舒小琴,胡小梅,郑健,李杰,张娟

## 生物技术与方法

### 2435 糜蛋白酶提高膜蛋白质谱分析序列覆盖率的胶内消化方法

刘红丽,沈滢,高稳稳,于海川,席守民,沈国民

### 2443 鉴定单克隆抗体识别蛋白质抗原表位方法的建立

李栋

### 2451 土壤中拮抗菌株铜绿假单胞菌HBD-12次级代谢产物的分离鉴定及其体外抗菌抗肿瘤活性检测

李肖鹤,李健,后文,郑沈,朱向东

### 2459 应用改良庆大霉素保护试验检测肠炎沙门氏菌侵袭力表型

王莹,张微,李怡璇,江芳,黄婷婷,于馨,朱洪伟,张兴晓

### 2467 T7 RNA聚合酶基因表达系统在鱼腥藻7120中构建及hG-CSF的表达

谢雪晴,田钰琪,田敬欢,宁文艳,王春梅

## 生物育种与工艺优化

### 2478 不同营养盐及浓度对黄丝藻Tribonema sp. FACHB-1786生长及脂质积累的影响

张婷,何青,徐梓钧,索菲娅,张成武,胡强

## 高校生物学教学

### 2494 全国大学生生命科学竞赛数据分析与展望

李刚,胡晓梅,胡启文

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)

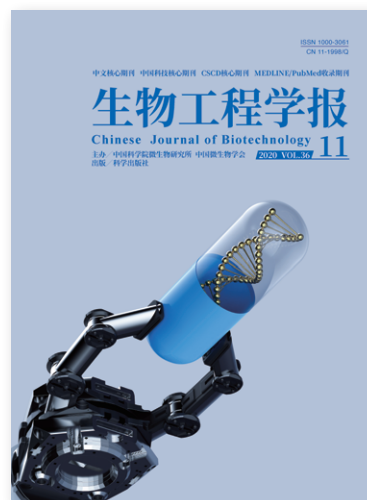
**Printed by** / Beijing Kexin Printing Co., LTD

**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. 11 November 2020  
25 November 2020

### Reviews

- 2241** Application of micro- and mini-bioreactors in biomedicine development and production  
Xueliang Li, Juntao Qian, Jin Liu, Jun Fang, and Jian Chen
- 2250** Amino acid exporters and metabolic modification of *Corynebacterium glutamicum* — a review  
Xiaomei Zhang, Yujie Gao, Ling Yang, Yi Yang, Ping Zheng, Jibin Sun, Jinsong Shi, and Zhenghong Xu
- 2260** Progress in improving the properties of dissolving pulp by enzymes  
Xutao Zhang, Lefan Ma, Kunpeng Zhou, Hongbing Li, Faxing Qin, Wufei Xie, and Yingsheng Xu
- 2277** Regulation of plant MYB transcription factors in anther development  
Ruolin Hu, Chao Yuan, Yi Niu, Qinglin Tang, Dayong Wei, and Zhimin Wang
- 2287** Bacterial stress response, physiological metabolism and antimicrobial tolerance and the control strategies  
Lulu Huang, Yufeng Gu, Cuirong Wu, Junhong Huang, and Guyue Cheng
- 2298** Mining Polo-Box domain of Polo-like kinase 1 as a new therapeutic target for cancer  
Zhenghao Fu, Meihua Su, Xiaoping Liu, and Yunyu Chen
- 2313** Application of glycan microarrays in cancer research  
Beining Xu, Yinkun Liu, and Yu'an Xie
- 2327** Differential discovery strategies of therapeutic antibody drugs  
Dong Li
- 2334** Strain variability of foodborne pathogens in microbiological risk assessment — a review  
Shihong Tian, Xiang Wang, Hongmei Li, Li Bai, Hong Liu, Xibin Zhang, and Qingli Dong
- 2345** Current development of gene editing  
Debin Zhang, Yao Luo, and Wenjin Chen

## 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 Viniti, 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  
稿信息及阅读体验。



## Animal and Veterinary Biotechnology

- 2357** Development of a sandwich ELISA for detecting 3AB non-structural protein of foot-and-mouth disease virus  
Yuanfang Fu, Wei He, Pu Sun, Lin Yang, Huifang Bao, Yimei Cao, Xingwen Bai, Pinghua Li, Dong Li, Yingli Chen, Lei Liu, Zengjun Lu, and Zaixin Liu

## Industrial Biotechnology

- 2367** Directed evolution of tyrosine ammonia-lyase to improve the production of *p*-coumaric acid in *Escherichia coli*  
Yanan Huo, Fengli Wu, Guotian Song, Ran Tu, Wujiu Chen, Erbing Hua, and Qinrong Wang
- 2377** Construction and optimization of engineered *Bacillus subtilis* for surfactin production  
Miaomiao Wang, Huimin Yu, Xin He, Yanmei Li, and Huaiyu Yang

## Synthetic Biotechnology

- 2387** Construction of seamless genome editing system for fast-growing *Vibrio natriegens*  
Fengli Wu, Yanxia Liang, Yuanyuan Zhang, Yanan Huo, and Qinrong Wang

## Agricultural Biotechnology

- 2398** Phylogenetic and expression analysis of *SEPALLATA*-like gene in *Brassica oleracea* L. var. *acephala*  
Yuanping Xiang, Yuntong Huang, Hongjun He, and Qijiang Xu

## Pharmaceutical Biotechnology

- 2413** Synergistic role of JAK/STAT5 and PI3K/AKT signaling pathways in regulating eIF4B in acute leukemia  
Yun Ma, Tingting Li, Riyue Feng, Guijie Guo, Qidong Pan, Jianning Li, and Jilong Chen
- 2424** Study on the distribution of human alanine aminotransferase isoenzyme in human tissues  
Xiaoqin Shu, Xiaomei Hu, Jian Zheng, Jie Li, and Juan Zhang

## Methods in Biotechnology

- 2435** An in-gel digestion method of chymotrypsin to improve sequence coverage of membrane protein by mass spectrometry  
Hongli Liu, Yan Shen, Wenwen Gao, Haichuan Yu, Shoumin Xi, and Guomin Shen
- 2443** Identifying protein epitopes recognized by monoclonal antibodies  
Dong Li
- 2451** Isolation, structural identification of secondary metabolites from *Pseudomonas aeruginosa* HBD-12 with antibacterial and antitumor activities  
Xiaohe Li, Jian Li, Wen Hou, Shen Zheng, and Xiangdong Zhu
- 2459** A modified gentamicin protection assay for detecting invasive phenotype of *Salmonella enterica* serovar Enteritidis  
Ying Wang, Wei Zhang, Yixuan Li, Fang Jiang, Tingting Huang, Xin Yu, Hongwei Zhu, and Xingxiao Zhang
- 2467** Construction of T7 RNA polymerase gene expression system in *Anabaena* sp. PCC 7120 for the expression of hG-CSF  
Xueqing Xie, Yuqi Tian, Jinghuan Tian, Wenyan Ning, and Chunmei Wang

## Biotechnological Breeding and Process Optimization

- 2478** Effects of substrate on growth and lipid accumulation of *Tribonema* sp. FACHB-1786  
Ting Zhang, Qing He, Zijun Xu, Feiya Suo, Chengwu Zhang, and Qiang Hu

## Education

- 2494** Data analysis and prospects of the national college students' life science competition  
Gang Li, Xiaomei Hu, and Qiwen Hu