

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

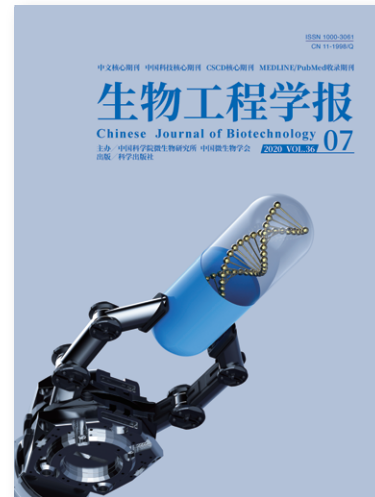
CN 11-1998/Q

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7期(总第259期)

2020年7月25日

综述

- 1261 细胞内生物大分子的相分离研究进展
李惠, 刘庆喜, 李新军, 矫强, 马文建
- 1269 人腺病毒工程化应用研究进展
赵阳, 张其威, 夏雪山
- 1277 抗菌肽的抗生物膜机理研究进展
汪文博, 王冠男, 蔡莎莎
- 1283 纸基微流体技术在即时检测中的应用
徐佳素, 张雅, 苏晓崧, 张师音, 葛胜祥
- 1293 蛹虫草菌生物合成虫草素的研究进展
赵星月, 李倩, 刘文静, 关海晴, 李成, 王际辉, 王亮

动物及兽医生物技术

- 1305 嵌合型口蹄疫病毒样颗粒构建、表达及鉴定
刘绒欢, 郭慧琛, 杜平, 董虎, 郭梦楠, 孙世琪
- 1314 基因I型乙型脑炎病毒亚单位疫苗候选抗原的免疫原性比较
于瑞明, 田占成, 高闪电, 独军政, 刘光远, 罗建勋, 殷宏
- 1323 嗜水气单胞菌胁迫下东北林蛙MHC I基因在不同组织的表达
边若菲, 徐笑, 刘玉芬, 刘鹏, 赵文阁

工业生物技术

- 1334 高效合成番茄红素酿酒酵母菌株的构建
孙玲, 王均华, 蒋玮, 李由然, 张梁, 丁重阳, 顾正华, 石贵阳, 徐沙

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。

合成生物技术

- 1346 新型争论噬菌菌 *Variovorax paradoxus* S110的细胞色素P450酶的异源表达及催化特性分析

李晨星, 侯晓冬, 郭保党, 饶义剑

环境生物技术

- 1356 耐盐碱促生菌的筛选及性能

孙雪, 董永华, 王娜, 崔文会, 廖鲜艳, 刘莉

农业生物技术

- 1365 镉胁迫后早柳转录组变化分析

曹继敏, 李双财, 何德

医药生物技术

- 1378 ISA 61 VG佐剂增强单核细胞增生李斯特氏菌灭活疫苗的保护性免疫应答

朱腾飞, 孟凡增, 姚浩, 王玉婷, 焦新安, 殷月兰

- 1386 CRISPR/Cas9敲除PLIN1基因增强3T3-L1脂肪细胞的脂解作用

冯晨毅, 许祥, 董维鹏, 陈朝阳, 燕炯

- 1395 一种经microRNA敲低PD-1的新型慢病毒载体在CAR-T细胞中的应用

陈辉, 金熙, 张校曼, 高基民

生物技术与方法

- 1405 一种基于微芯片快速生成双层乳化液滴的方法

白立宽, 袁会领, 涂然, 王钦宏, 花尔井

- 1414 CRISPR/Cas13系统敲减HEK293T细胞 *ku70*和*lig4*基因表达

王豪强, 李国玲, 黄广燕, 李紫聪, 郑恩琴, 徐铮, 杨化强, 吴珍芳, 张献伟, 刘德武

- 1422 木薯HSP21基因的电子克隆与生物信息学分析

杜尚广, 余波

- 1431 L929细胞条件培养基诱导培养的小鼠原代巨噬细胞生物学特性对比

王伟, 秦贻, 王亚茹, 邹节节, 陈静, 陈金武, 张雁, 耿明, 徐忠东, 戴敏, 潘礼龙

- 1440 具备定点偶联功能的HBc-VLPs的制备与性质鉴定

刘地, 李博, 毕成, 乔宏萍, 武晓英

生物育种与工艺优化

- 1450 肝素C5异构酶的表达优化及分子改造

王兵兵, 周正雄, 金学荣, 李江华, 史仲平, 康振

高校生物学教学

- 1459 以环境育人为理念的本科教学实验室管理模式探讨

郭小玲, 何永琴, 刘璐, 段静静

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

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

[https://www.sciencedirect.com/journal/
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

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. 7 July 2020
25 July 2020

Reviews

- 1261** Research progress of phase separation of intracellular biological macromolecules
Hui Li, Qingxi Liu, Xinjun Li, Qiang Jiao, and Wenjian Ma
- 1269** Progress in engineering application of human adenovirus
Yang Zhao, Qiwei Zhang, and Xueshan Xia
- 1277** Current progress in antimicrobial peptides against bacterial biofilms
Wenbo Wang, Guannan Wang, and Shasha Cai
- 1283** Application of paper-based microfluidics in point-of-care testing
Jiasu Xu, Ya Zhang, Xiaosong Su, Shiyin Zhang, and Shengxiang Ge
- 1293** Advances in biosynthesis of cordycepin from *Cordyceps militaris*
Xingyue Zhao, Qian Li, Wenjing Liu, Haiqing Guan, Cheng Li, Jihui Wang, and Liang Wang

Animal and Veterinary Biotechnology

- 1305** Construction, expression and identification of chimeric foot-and-mouth disease virus-like particles
Ronghuan Liu, Huichen Guo, Ping Du, Hu Dong, Mengnan Guo, and Shiqi Sun
- 1314** Comparison of the immunogenicity of genotype I Japanese encephalitis virus subunit vaccine candidate antigens
Ruiming Yu, Zhancheng Tian, Shandian Gao, Junzheng Du, Guangyuan Liu, Jianxun Luo, and Hong Yin
- 1323** Expression of *MHC I* genes in different tissues of *Rana dybowskii* under the stress of *Aeromonas hydrophila*
Ruofei Bian, Xiao Xu, Yufen Liu, Peng Liu, and Wenge Zhao

Industrial Biotechnology

- 1334** Construction of a highly efficient synthetic lycopene engineered *Saccharomyces cerevisiae*
Ling Sun, Junhua Wang, Wei Jiang, Youran Li, Liang Zhang, Zhongyang Ding, Zhenghua Gu, Guiyang Shi, and Sha 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 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).

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。



Synthetic Biotechnology

- 1346** Expression and characterization of a novel cytochrome P450 enzyme from *Variovorax paradoxus* S110
Chenxing Li, Xiaodong Hou, Baodang Guo, and Yijian Rao

Environmental Biotechnology

- 1356** Screening and evaluation of saline-alkali-tolerant and growth-promoting bacteria
Xue Sun, Yonghua Dong, Na Wang, Wenhui Cui, Xianyan Liao, and Li Liu

Agricultural Biotechnology

- 1365** Transcriptome analysis of *Salix matsudana* under cadmium stress
Jimin Cao, Shuangcai Li, and De He

Pharmaceutical Biotechnology

- 1378** ISA 61 VG adjuvant enhances protective immune response of *Listeria monocytogenes* inactivated vaccine
Tengfei Zhu, Fanzeng Meng, Hao Yao, Yuting Wang, Xin'an Jiao, and Yuelan Yin
- 1386** CRISPR/Cas9 knockout *plin1* enhances lipolysis in 3T3-L1 adipocytes
Chenyi Feng, Xiang Xu, Weipeng Dong, Zhaoyang Chen, and Jiong Yan
- 1395** Construction of a novel lentiviral vector knocking down PD-1 via microRNA and its application in CAR-T cells
Hui Chen, Xi Jin, Xiaoman Zhang, and Jimin Gao

Methods in Biotechnology

- 1405** Rapid generation of double-layer emulsion droplets based on microfluidic chip
Likuan Bai, Huiling Yuan, Ran Tu, Qinhong Wang, and Erbing Hua
- 1414** Knockdown the expression of *ku70* and *lig4* in HEK293T cells by CRISPR/Cas13 system
Haoqiang Wang, Guoling Li, Guangyan Huang, Zicong Li, Enqin Zheng, Zheng Xu, Huaqiang Yang, Zhenfang Wu, Xianwei Zhang, and Dewu Liu
- 1422** *In silico* cloning and bioinformatics analysis of *HSP21* in *Manihot esculenta*
Shangguang Du, and Bo Yu
- 1431** Characteristic comparison of mouse primary macrophages cultured in L929 cell conditioned medium
Wei Wang, Yi Qin, Yaru Wang, Jiejie Zou, Jing Chen, Jinwu Chen, Yan Zhang, Ming Geng, Zhongdong Xu, Min Dai, and Lilong Pan
- 1440** Preparation and characterization of HBc virus like particles with site-directed coupling function
Di Liu, Bo Li, Cheng Bi, Hongping Qiao, and Xiaoying Wu

Biotechnological Breeding and Process Optimization

- 1450** Expression optimization and molecular modification of heparin C5 epimerase
Bingbing Wang, Zhengxiong Zhou, Xuerong Jin, Jianghua Li, Zhongping Shi, and Zhen Kang

Education

- 1459** Management pattern of undergraduate teaching laboratory with a focus on creating the educational environment
Xiaoling Guo, Yongqin He, Jun Liu, and Jingjing Duan