



生物工程学报

卓越计划 中文核心 中国科技核心 CSCD核心期刊

《生物工程学报》·1985年2月创刊
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 院士
执行主编 / 李寅
主任 / 陈宏宇
出版编辑 / 《生物工程学报》编辑部
(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
出版部 / 电话: 010-64806142
E-mail: chuban@im.ac.cn
编 务 / 电话: 010-64807327
E-mail: bianwu@im.ac.cn
广告部 / 电话: 010-64807336
E-mail: gg@im.ac.cn
发行部 / 电话: 010-64807336
E-mail: bjb@im.ac.cn
新媒体部 / 电话: 010-64807144
E-mail: j.media@im.ac.cn
网 址 / <http://journals.im.ac.cn/cjbcn>

出版方 / 科学出版社
地 址 / 北京东黄城根北街16号

印 刷 / 北京科信印刷有限公司
国内总发行 / 北京市报刊发行局
(北京市丰台区莲花池东路126号)
国内邮发代号 / 82-13
订购处 / 全国各地邮局
海外总发行 / 中国国际图书贸易集团有限公司
(北京399信箱, 邮编: 100048)
海外发行代号 / M5608
广告发布登记 / 京朝市监广登字20200002号
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。



Shengwu Gongcheng Xuebao

第39卷第10期 (总第298期)

2023年10月25日

《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学术期刊, 系北大中文核心、中国科技核心、CSCD核心期刊。主要报道我国生物工程领域的新进展和新成果, 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, 涉及工业、农业和医药等诸多领域。刊载的文章90%以上为项目资助论文。本刊已被美国化学文摘CA、美国医学索引MEDLINE/PubMed、俄罗斯文摘AJ、日本科学技术社数据库JST、波兰哥白尼索引IC、荷兰Scopus、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)、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国内外重要检索机构收录。

《生物工程学报》2000年获中国科学院优秀期刊二等奖, 2003、2005、2008年获中国科协优秀论文奖, 2008年获“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, 2015-2018连续4年荣获中国科学院科学出版基金科技期刊排行榜三等奖, 2015-2017年和2018年分别获中国科协精品科技期刊学术质量提升项目和中文科技期刊精品建设计划“学术创新引领项目”资助, 2019-2023年获中国科技期刊卓越行动计划项目资助。

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。

Chinese Journal of Biotechnology

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 / DENG Zixin

Executive Editor-in-Chief / LI Yin

Director / CHEN Hongyu

Published and Edited by / Editorial Office of

Chinese Journal of Biotechnology

Address / B401, Institute of Microbiology,

Chinese Academy of Sciences,

No. 1 Beichen West Road, Chaoyang District,

Beijing 100101, China

Tel: +86-10-64807509

E-mail: 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)

Printed by / Beijing Kexin Printing Co., LTD

Distributed by / Beijing Bureau for Distribution of
Newspapers and Journals

Oversea distributed by / China International
Book Trading Corporation

Copyright

© 2023 by the Institute of Microbiology, the Chinese Academy of Sciences and the Chinese Society for Microbiology



Shengwu Gongcheng Xuebao

Vol. 39 No. 10

25 October 2023

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 Vinitri, 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).



3921 导读

综述

3925 低氧对脂肪细胞发育及脂质代谢调控研究进展

刘媛, 李惠侠

3936 碱基编辑技术在猪遗传改良中的应用研究进展

赵无迪, 黄国斌, 朱向星, 毕延震, 唐冬生

3948 病毒劫持ESCRT系统促进自身复制的研究进展

代军, 仇旭升, 丁铲

3966 传染病mRNA疫苗的研究进展及应用

秦凤铭, 任宁, 成温玉, 魏恒

3985 单增李斯特菌胎盘感染的体内外模型研究进展

闫辉, 吴梦洁, 董庆利, 李卓思

4004 以T细胞受体为基础的免疫疗法研究进展

陈缘, 高福, 谭曙光

4029 基于机械敏感离子通道的超声神经调制研究进展

王伯展, 栗鑫, 杨佳佳, 田裕涛

4046 生物4D打印技术在心血管组织工程中的研究及应用进展

黄宇翔, 李琪, 叶武, 黄子鸣, 秦涵潇, 赵明, 刘明

4057 人工神经导管原材料选择与功能设计的研究进展

刘经纬, 王健, 王琳

4075 空间环境下肠道菌群失调的研究进展

张瀚文, 刘秀云, 武睿鹏, 李玉娟

医药生物技术

4085 结核分枝杆菌EsxV脂质体纳米颗粒亚单位疫苗的制备及免疫学特性

白鹭, 路延之, 宁唤唤, 康亚莉, 谢燕玲, 康健, 李雪, 崔若囡, 韦垠, 刘月芹, 柏银兰

4098 雷帕霉素介导的caspase 9同源二聚化调控人类多能干细胞自杀

杨洋, 刘洋, 陈敏, 李双鹏, 鹿璇, 贺瑜, 张焜, 邹庆剑

- 4108 RBFOX2缺失抑制雄性小鼠的减数分裂起始
闫琳, 陈建, 宁岩, 韩春生
- 4123 Rac1促进异质型细胞叠套结构的形成
胡涛, 冯鹏飞, 李浩源, 周鲁林, 牛祖彪, 黄一诺, 王小宁, 王晨曦, 刘惠, 吴成君
- 4135 螺旋藻-壳寡糖生物被膜抑制剂的制备、表征及活性评价
孙蕊婕, 徐童, 刘杨洋, 张黎明, 焦思明, 张毓宸, 高晓冬, 王倬, 杜昱光
- 4150 TrkB受体依赖的PV神经元调控小鼠视觉方位辨别能力的机制
宛晨晨, 周逸峰, 徐光威, 刘嘉琛, 刘晓明
- 4168 抑制CD36与Nogo-B表达抑制三阴性乳腺癌细胞增殖与迁移
汪承义, 韩际宏, 陈元利
- 4189 超高含量的 α -酮戊二酸和谷胱甘肽促成HeLa细胞耐受纳米银
陈鹤鸣, 何雨婧, 陈学情, 邓富昌, 鲁志松, 刘英帅, 杜华茂

生物技术与方法

- 4204 一种新型的CRISPR/Cas9-hLacI双链DNA供体适配基因编辑系统
马宝霞, 崔婕妤, 钱泓润, 张潇筠, 杨森, 张骐镜, 韩艺帆, 张智英, 王建刚, 徐坤
- 4219 基于CRISPR/Cas9系统构建绵羊VASA基因敲入载体及验证
杨花, 刘孜斐, 吕文莉, 王锋, 张艳丽
- 4234 原代培养星形胶质细胞和小胶质细胞的特性与鉴定
成祥, 耿亚楠, 江亚群, 赵彤, 朱玲玲, 邓玉林
- 4246 胰岛素瘤相关蛋白-2在HEK293中的重组生产及抗原性分析
钱静雯, 王蓬勃, 张元兴, 刘琴
- 4258 视黄素蛋白的表达优化及其与蜡乳液在纳米涂层中的应用
刘宇晴, 夏媛媛, 沈微, 杨海泉, 陈献忠
- 4275 BmSPI38同型串联多聚体在大肠杆菌中的表达和抗真菌活性
李游山, 王圆, 朱瑞, 杨玺, 魏梦, 张照锋, 陈长清
- 4295 高效液相尺寸排阻色谱-多角度激光散射定量检测灭活禽流感病毒抗原中完整病毒颗粒
郝建敏, 刘幽燕, 苏志国, 张松平, 李正军
- 4308 pH对生物合成超声分子影像探针气囊充放气的调控
龚钰翔, 龙欢, 黄开耀

3921 Briefing and introduction

Reviews

3925 Advances in regulation of hypoxia on adipocyte development and lipid metabolism

LIU Yuan, LI Huixia

3936 Application of single base editing technique in pig genetic improvement: a review

ZHAO Wudi, HUANG Guobin, ZHU Xiangxing, BI Yanzhen, TANG Dongsheng

3948 Virus hijacking ESCRT system to promote self-replication: a review

DAI Jun, QIU Xusheng, DING Chan

3966 mRNA vaccines for infectious diseases: research progress and applications

QIN Fengming, REN Ning, CHENG Wenyu, WEI Heng

3985 Advances in *in vitro* and *in vivo* models for *Listeria monocytogenes* placental infection

YAN Hui, WU Mengjie, DONG Qingli, LI Zhuosi

4004 T cell receptor-based immunotherapy: a review

CHEN Yuan, GAO George F., TAN Shuguang

4029 Advances of ultrasonic neuromodulation based on mechanosensitive channels

WANG Bozhan, LI Xin, YANG Jiajia, TIAN Yutao

4046 4D bioprinting technology and its application in cardiovascular tissue engineering

HUANG Yuxiang, LI Qi, YE Wu, HUANG Ziming, QIN Hanxiao, ZHAO Ming, LIU Ming

4057 Advances in the raw material selection and functional design of artificial nerve guidance conduits

LIU Jingwei, WANG Jian, WANG Lin

4075 Gut microbial dysbiosis under space environment: a review

ZHANG Hanwen, LIU Xiuyun, WU Ruipeng, LI Yujuan

Medicinal Biotechnology

4085 Preparation of *Mycobacterium tuberculosis* EsxV lipid nanoparticles subunit vaccine and its immunological characteristics

BAI Lu, LU Yanzhi, NING Huanhuan, KANG Yali, XIE Yanling, KANG Jian, LI Xue, CUI Ruonan, WEI Yin, LIU Yueqin, BAI Yinlan

4098 Rapamycin mediated caspase 9 homodimerization to safeguard human pluripotent stem cell therapy

YANG Yang, LIU Yang, CHEN Min, LI Shuangpeng, LU Xuan, HE Yu, ZHANG Kun, ZOU Qingjian

4108 Loss of RBFOX2 inhibits meiotic initiation in male mice

YAN Lin, CHEN Jian, NING Yan, HAN Chunsheng

4123 Rac1 promotes the formation of heterotypic cell-in-cell structure

HU Tao, FENG Pengfei, LI Haoyuan, ZHOU Lulin, NIU Zubiao, HUANG Yinuo, WANG Xiaoning, WANG Chenxi, LIU Hui, WU Chengjun

4135 Preparation, characterization and activity evaluation of *Spirulina*-chitooligosaccharides capable of inhibiting biofilms

SUN Ruijie, XU Tong, LIU Yangyang, ZHANG Liming, JIAO Siming, ZHANG Yuchen, GAO Xiaodong, WANG Zhuo, DU Yuguang

4150 TrkB receptor-dependent PV neurons regulate visual orientation discrimination in mice

WAN Chenchen, ZHOU Yifeng, XU Guangwei, LIU Jiachen, LIU Xiaoming

4168 Inhibition of CD36 and Nogo-B expression inhibited the proliferation and migration of triple negative breast cancer cells

WANG Chengyi, HAN Jihong, CHEN Yuanli

4189 Silver nanoparticles-resistance of HeLa cell associated with its unusually high concentration of α -ketoglutarate and glutathione

CHEN Heming, HE Yujing, CHEN Xueqing, DENG Fuchang, LU Zhisong, LIU Yingshuai, DU Huamao

Methods in Biotechnology**4204 A novel CRISPR/Cas9-hLacI donor adapting system for dsDNA-templated gene editing**

MA Baoxia, CUI Jieyu, QIAN Hongrun, ZHANG Xiaojun, YANG Sen, ZHANG Qijing, HAN Yifan, ZHANG Zhiying, WANG Jiangang, XU Kun

4219 Construction and validation of sheep *VASA* gene knock-in vector based on CRISPR/Cas9 system

YANG Hua, LIU Zifei, LÜ Wenli, WANG Feng, ZHANG Yanli

4234 Characterization and identification of primarily cultured astrocytes and microglia

CHENG Xiang, GENG Yanan, JIANG Yaqun, ZHAO Tong, ZHU Lingling, DENG Yulin

4246 Production and antigenicity analysis of a recombinant insulinoma associated protein-2 in HEK293 cells

QIAN Jingwen, WANG Pengbo, ZHANG Yuanxing, LIU Qin

4258 Optimization of retinin expression and the application with wax emulsion in nanocoatings

LIU Yuqing, XIA Yuanyuan, SHEN Wei, YANG Haiquan, CHEN Xianzhong

4275 Expression of BmSPI38 tandem multimers in *Escherichia coli* and its antifungal activity

LI Youshan, WANG Yuan, ZHU Rui, YANG Xi, WEI Meng, ZHANG Zhaofeng, CHEN Changqing

4295 Quantification of complete viral particles in inactivated avian influenza virus antigen by high performance size exclusion chromatography coupled with multi-angle laser light scattering

HAO Jianmin, LIU Youyan, SU Zhiguo, ZHANG Songping, LI Zhengjun

4308 Regulation of pH on inflation and deflation of biosynthetic gas vesicles used as ultrasound molecular imaging probes

GONG Yuxiang, LONG Huan, HUANG Kaiyao