

中国自然科学核心期刊 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 / 杨胜利 院士

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 / 北京报刊发行局

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

广告经营许可证 / 京朝工商广字第8154号

邮发代号 / 82-13

每期定价 / 65.00元

ISSN 1000-3061

CN 11-1998/Q

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



第30卷第8期(总第188期)

2014年8月25日

综述

1151 逆向代谢工程的最新研究进展

李桂莹 张新波 王智文 石婷 陈涛 赵学明

1164 羧酶体结构及其CO₂浓缩机制研究进展

张宝燕 田平芳

1172 抗菌肽在大肠杆菌中的融合表达

张学敏 金莉莉 王铮 王秋雨

动物及兽医生物技术

1182 一种通用型piggyBac转座子诱导细胞永生化解体的构建及其基本功能验证

黄惠 胡广东 康健 卿素珠 张涌

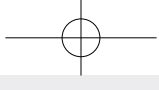
工业生物技术

1193 RBS文库调控重组大肠杆菌β-胡萝卜素合成途径关键基因提高β-胡萝卜素合成能力

戴冠苹 孙涛 苗良田 李清艳 肖冬光 张学礼

1204 代谢工程改造酿酒酵母生产β-胡萝卜素

王贝贝 施明雨 王冬 许骄阳 刘怡 杨洪江 戴住波 张学礼



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“十一五”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)等国际著名检索机构收录；国内则被中国知网CNKI、中国生物学文摘、中国生物医学文献数据库、中国科学引文数据库、中国科技期刊光盘版等几乎所有重要的检索机构收录。

进入21世纪和中国加入WTO之后，生物工程的研究和应用得到更加广泛的重视，生物技术产业已成为新的经济增长点，加之本刊涉及生物学领域的各个方面，因而本刊也备受关注，投稿量大幅攀升，不仅成为科研人员的好帮手，也受到生物技术产业界的重视。

本刊虽然取得了一定的成绩，但成为国际化大刊还有很长的路要走。为此，我们将努力吸引更多优秀稿件，并积极扩大刊物的影响力。期待《生物工程学报》在大家的帮助下取得更大的进步。

广告索引

- 封底** GE Healthcare
封二 罗氏公司
内页 镇江东方生物工程公司
内页 安琪酵母股份有限公司
内页 北京翰百赫公司

1217 通过N端引入芳香族氨基酸提高木聚糖酶的热稳定性

柏文琴 杨鲁红 马延和

农业生物技术

1225 水母雪莲红色细胞系类黄酮含量和相关基因表达

王亚杰 李厚华 付婉艺 高艳 王冰洁 李玲

1235 广藿香毛状根多倍体诱导及其植株再生

施和平 余武 张国鹏 曾宝强 周卓辉

医学与免疫生物技术

1247 TAT-Cytoglobin融合蛋白的原核表达、纯化及生物活性分析

张如婧 李招发 施伟杰 许瑞安

生物技术与方法

1256 一种新型的生物素诱导的真核基因表达调控系统的建立

叶玲玲 刘红 李世崇 王启伟 蓝三春 陈昭烈

1266 一种基于核酸外切酶Ⅲ的PCR产物克隆方法

王艳艳 张春雨 王兴春 刘斌

1274 影响类弹性蛋白多肽自组装成微球的因素及其作用机制

葛慧华 王文研 张光亚 王士斌

1283 基于重组溶葡萄球菌酶和ATP生物发光技术特异定量检测金黄色葡萄球菌

李玉元 米志强 安小平 周育森 童贻刚

1291 蛋白激酶D1催化结构域在昆虫细胞/杆状病毒表达系统内的表达、纯化和活性测定

李志红 Qiming Jane Wang

1299 蛇足石杉赖氨酸脱羧酶基因的克隆、原核表达及其功能分析

杜次 李菁 唐云涛 彭清忠

1308 盐离子对次壶腹腺丝蛋白重组模块的影响

王佳 陈格飞 孟清

生物育种与工艺优化

1318 酶法转化L-谷氨酸生产 α -酮戊二酸

牛盼清 张震宇 刘立明



Chinese Journal of Biotechnology
Monthly • Started in 1985

Editor-in-Chief / Shengli Yang

Sponsored by / Institute of Microbiology,

Chinese Academy of Sciences;

Chinese Society for Microbiology

Administration / Chinese Academy of Sciences

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)

[http://www.sciencedirect.com/science/
journal/18722075](http://www.sciencedirect.com/science/journal/18722075) (English)

Published by / Science Press

Printed by / Beijing Kexin Printing Co., LTD

Distributed by / Science Press

Add: 16 Donghuangchenggen North Street,
Beijing 100717, China

Tel: +86-10-64034563

E-mail: journal@mail.sciencep.com

Oversea distributed by / China International Book
Trading

Copyright

© 2014 by the Institute of Microbiology, the Chinese
Academy of Sciences and the Chinese Society
for Microbiology

CONTENTS



Vol. 30 No. 8 August 2014
25 August 2014

Reviews

1151 Progress in inverse metabolic engineering

Guiying Li, Xinbo Zhang, Zhiwen Wang, Ting Shi,
Tao Chen, and Xueming Zhao

**1164 Progress in structure and CO₂-concentrating
mechanism of carboxysomes**

Baoyan Zhang, and Pingfang Tian

**1172 Fusion expression of antimicrobial peptides in
*Escherichia coli***

Xuemin Zhang, Lili Jin, Zheng Wang, and Qiuyu Wang

Animal and Veterinary Biotechnology

**1182 Construction of a general piggyBac transposon
inducible cell immortalization vector and
verification of its basic properties**

Hui Huang, Guangdong Hu, Jian Kang, Suzhu Qing, and
Yong Zhang

Industrial Biotechnology

**1193 Modulating expression of key genes within
 β -carotene synthetic pathway in recombinant
Escherichia coli with RBS library to improve
 β -carotene production**

Guanping Dai, Tao Sun, Liangtian Miao, Qingyan Li,
Dongguang Xiao, and Xueli Zhang

**1204 Production of β -carotene by metabolically
engineered *Saccharomyces cerevisiae***

Beibei Wang, Mingyu Shi, Dong Wang, Jiaoyang Xu,
Yi Liu, Hongjiang Yang, Zubo Dai, and Xueli Zhang



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, CNKI, Chinese Biological Digest, CBM, Chinese Scientific Quotation Database (Web amp; CD), Chinese Science and Technological Periodical (CD).

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](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).

- 1217** Improving thermal stability of xylanase by introducing aromatic residues at the N-terminus
Wenqin Bai, Luhong Yang, and Yanhe Ma

Agricultural Biotechnology

- 1225** Flavonoids contents and expression analysis of related genes in red cell line of *Saussurea medusa*
Yajie Wang, Houhua Li, Wanyi Fu, Yan Gao, Bingjie Wang, and Ling Li
- 1235** Induction of polyploid hairy roots and its plant regeneration in *Pogostemon cablin*
Heping Shi, Wu Yu, Guopeng Zhang, Pokeung Eric Tsang, and Cheuk Fai Stephen Chow

Medical and Immunological Biotechnology

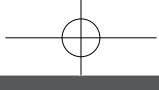
- 1247** Expression, purification, and characterization of fusion protein TAT-Cytoglobin
Rujing Zhang, Zhaofa Li, Weijie Shi, and Rui'an Xu

Methods in Biotechnology

- 1256** Establishment of a novel biotin-inducible eukaryotic gene regulation system
Lingling Ye, Hong Liu, Shichong Li, Qiwei Wang, Sanchun Lan, and Zhaolie Chen
- 1266** A method for PCR product cloning based on exonuclease III
Yanyan Wang, Chunyu Zhang, Xingchun Wang, and Bin Liu
- 1274** Factors and mechanism influencing elastin-like polypeptides self-assembled into micron-sized particles
Huihua Ge, Wenyan Wang, Guangya Zhang, and Shibin Wang
- 1283** Quantitative specific detection of *Staphylococcus aureus* based on recombinant lysostaphin and ATP bioluminescence
Yuyuan Li, Zhiqiang Mi, Xiaoping An, Yusen Zhou, and Yigang Tong
- 1291** Expression, purification and characterization of catalytic domain of protein kinase D1 in baculovirus-insect cell expression system
Zhihong Li, and Qiming Jane Wang
- 1299** Cloning, prokaryotic expression and characterization of lysine decarboxylase gene from *Huperzia serrata*
Ci Du, Jing Li, Yuntao Tang, and Qingzhong Peng
- 1308** Effect of salt on minor ampullate silk spidroin modules
Jia Wang, Gefei Chen, and Qing Meng

Biotechnological Breeding and Process Optimization

- 1318** Enzymatic production of α -ketoglutaric acid by L-glutamate oxidase from *L-glutamic acid*
Panqing Niu, Zhenyu Zhang, and Liming Liu



生物工程学报

第4届
编委会名单
2012-2017

主 编 / 杨胜利 院 士 中国科学院上海生物工程研究中心

副主编 / (以姓名拼音排序)

陈国强 教 授 清华大学

陈焕春 院 士 华中农业大学

陈受宜 研究员 中国科学院遗传与发育生物学研究所

邓子新 院 士 武汉大学

方荣祥 院 士 中国科学院微生物研究所

高 福 院 士 中国科学院微生物研究所

李 寅 研究员 中国科学院微生物研究所

沈倍奋 院 士 军事医学科学院基础医学研究所

编 委 / (以姓名拼音排序, 带*为常务编委)

白凤武 大连理工大学

曹谊林 上海交通大学医学院附属第九人民医院

陈洪章 中国科学院过程工程研究所

陈 坚 江南大学

陈 林 第三军医大学大坪医院

陈苏民* 第四军医大学

陈 薇 军事医学科学院生物工程研究所

陈晓亚 中国科学院上海生命科学研究院植物生理生态研究所

陈晓英 中国科学院微生物研究所

戴和平 中国科学院水生生物研究所

邓初夏 National Institutes of Health, USA

堵国成 江南大学

方福德* 中国医学科学院基础医学研究所

高友鹤 中国医学科学院基础医学研究所

郭 宁 军事医学科学院基础医学研究所

江 宁 中国科学院微生物研究所

姜里文 The Chinese University of Hong Kong

姜 岷 南京工业大学

金 城 中国科学院微生物研究所

金冬雁 The University of Hong Kong

景蕊莲 中国农业科学院作物科学研究所

李 凝 The Hong Kong University of Science and Technology

李 震 上海市农业科学院畜牧兽医研究所

刘德华 清华大学

刘双江 中国科学院微生物研究所

刘文军 中国科学院微生物研究所

刘湘涛 中国农业科学院兰州兽医研究所

刘玉乐 清华大学

马清钧* 军事医学科学院生物工程研究所

马延和 中国科学院微生物研究所

裴雪涛 军事医学科学院野战输血研究所

彭景梗* 中国科学院动物研究所

祁庆生 山东大学

仇华吉* 中国农业科学院哈尔滨兽医研究所

邵蔚蓝 江苏大学

司书毅 中国医学科学院医药生物技术研究所

唐双焱 中国科学院微生物研究所

陶 勇 中国科学院微生物研究所

田季德 University of California Los Angeles, USA.

童光志 中国农业科学院上海兽医研究所

王 骏 The Chinese University of Hong Kong

王钦宏 中国科学院天津工业生物技术研究所

王彦昶 Florida State University

吴文平 诺维信中国研发中心

肖亚中 安徽大学

邢建民 中国科学院过程工程研究所

荀鲁盈 Washington State University

杨克迁 中国科学院微生物研究所

杨立荣 浙江大学

杨 晟 中国科学院上海生命科学研究院

杨 晓 军事医学科学院生物工程研究所

张惠展 华东理工大学

张 杰 中国农业科学院植物保护研究所

张志芳 中国农业科学院生物技术研究所

张智清 中国疾病预防控制中心病毒病预防控制所

赵学明 天津大学

郑 平 浙江大学

郑世军 中国农业大学

周春燕 北京大学医学部

周集中 University of Oklahoma, USA

周 琪 中国科学院动物研究所

朱敦明 中国科学院天津工业生物技术研究所

朱旭东 南开大学

朱 阳 Netherlands Organization for Applied Scientific Research

祝庆余 军事医学科学院微生物流行病学研究所

庄英萍 华东理工大学

编 辑 / 陈宏宇 郝丽芳

Editorial Board (4th) 2012-2017

Chinese Journal of Biotechnology

Editor-in-Chief / Shengli Yang Shanghai Research Center of Biotechnology, CAS, China.

Associate editors / (alphabetically)

Guoqiang Chen Tsinghua University, China.

Huanchun Chen Huazhong Agricultural University, China.

Shouyi Chen Institute of Genetics and Developmental Biology, CAS, China.

Zixin Deng Wuhan University, China.

Rongxiang Fang Institute of Microbiology, CAS, China.

George F Gao Institute of Microbiology, CAS, China.

Yin Li Institute of Microbiology, CAS, China.

Beifen Shen Institute of Basic Medical Sciences, AMMS, China.

Board members (alphabetically, *standing members)

Fengwu Bai
Dalian University of Technology, China.

Yilin Cao
Shanghai Jiao Tong University, China.

Hongzhang Chen
Institute of Process Engineering, CAS, China.

Jian Chen
Jiangnan University, China.

Lin Chen
Third Military Medical University, China.

Sumin Chen*
Fourth Military Medical University, China.

Wei Chen
Institute of Biotechnology, AMMS, China.

Xiaoya Chen
Institute of Plant Physiology and Ecology, CAS, China.

Xiaoying Chen
Institute of Microbiology, CAS, China.

Heping Dai
Institute of Hydrobiology, CAS, China.

Chuxia Deng
National Institutes of Health, USA.

Guocheng Du
Jiangnan University, China.

Fude Fang
Institute of Basic Medical Sciences, CAMS, China.

Youhe Gao
Institute of Basic Medical Sciences, CAMS, China.

Ning Guo
Institute of Basic Medical Sciences, AMMS, China.

Ning Jiang
Institute of Microbiology, CAS, China.

Liwen Jiang
The Chinese University of Hong Kong, China.

Min Jiang
Nanjing University of Technology

Cheng Jin
Institute of Microbiology, CAS, China.

Dongyan Jin
The University of Hong Kong, China.

Ruilian Jing
Institute of Crop Sciences, CAAS, China.

Ning Li
The Hong Kong University of Science and Technology, China.

Zhen Li
Animal Husbandry and Veterinary Research Institute, SAAS, China.

Dehua Liu
Tsinghua University, China.

Shuangjiang Liu
Institute of Microbiology, CAS, China.

Wenjun Liu
Institute of Microbiology, CAS, China.

Xiangtao Liu
Lanzhou Veterinary Research Institute, CAAS, China.

Yule Liu
Tsinghua University, China.

Qingjun Ma*
Institute of Biotechnology, AMMS, China.

Yanhe Ma
Institute of Microbiology, CAS, China.

Xuetao Pei
Institute of Blood Transfusion, AMMS, China.

Jingpian Peng*
Institute of Zoology, CAS, China.

Qingsheng Qi
Shandong University, China.

Huaji Qiu*
Harbin Veterinary Research Institute, CAAS, China.

Weilan Shao
Jiangsu University, China.

Shuyi Si
Institute of Medical Biotechnology, CAMS, China.

Shuangyan Tang
Institute of Microbiology, CAS, China.

Yong Tao
Institute of Microbiology, CAS, China.

Jide Tian
UCLA, USA.

Guangzhi Tong
Shanghai Veterinary Research Institute, CAAS, China.

Jun Wang
The Chinese University of Hong Kong, Hong Kong, China.

Qinhong Wang
Tianjin Institute of Industrial Biotechnology, CAS, China.

Yanchang Wang
Florida State University, USA.

Wenping Wu
Novozymes China.

Yazhong Xiao
Anhui University, China.

Jianmin Xing
Institute of Process Engineering, CAS, China.

Luying Xun
Washington State University, USA.

Keqian Yang
Institute of Microbiology, CAS, China.

Lirong Yang
Zhejiang University, China.

Sheng Yang
Shanghai Institutes for Biological Sciences, CAS, China

Xiao Yang
Institute of Biotechnology, AMMS, China.

Huizhan Zhang
East China University of Science and Technology, China.

Jie Zhang
Institute of Plant Protection, CAAS, China.

Zhifang Zhang
Biotechnology Research Institute, CAAS, China.

Zhigang Zhang
Institute of Virology, CAPM, China.

Xueming Zhao
Tianjin University, China.

Ping Zheng
Zhejiang University, China.

Shijun Zheng
China Agricultural University, China.

Chunyan Zhou
Peking University Health Science Center, China.

Jizhong Zhou
University of Oklahoma, USA.

Qi Zhou
Institute of Zoology, CAS, China.

Dunming Zhu
Tianjin Institute of Industrial Biotechnology, CAS, China.

Xudong Zhu
Nankai University, China.

Yang Zhu
Netherlands Organization for Applied Scientific Research (TNO), Netherlands.

Qingyu Zhu
Institute of Microbiology and Epidemiology, AMMS, China.

Yingping Zhuang
East China University of Science and Technology, China.

Editors / Hongyu Chen Lifang Hao