



中国自然科学核心期刊
生物工程学报

《生物工程学报》杂志·月刊·1985年创刊

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 / 中国国际图书贸易总公司

国外代号 / BM5608

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。

目次



第30卷第1期(总第181期)

2014年1月25日

序言

1 2014工业生物技术专刊序言

朱敦明 田朝光

生物信息学与计算生物学

6 Meta-Mesh——元基因组数据分析系统

苏晓泉 宋宝兴 王雪涛 马新乐 徐健 宁康

18 大肠杆菌苏氨酸合成途径动力学模型的构建与分析

杨雪 张彦飞 郑阳阳 马红武

细胞工厂与发酵工程

30 7-脱氢胆甾醇合成功能模块与底盘细胞的适配性

张莹 张璐 刘夺 丁明珠 周晓 元英进

43 甲烷氧化菌2O₂利用Embden-Meyerhof-Parnas途径高效同化甲烷

崔金玉 姚陆 孙效乐 Marina G. Kalyuzhnaya 杨松

55 粗糙脉孢菌纤维素酶液体发酵优良形态突变体筛选

孙志勇 林良才 王敏 田朝光

64 基于2-C-甲基-D-赤藓糖醇-4磷酸途径的产紫槐二烯大肠杆菌构建及其补糖策略优化

汪建峰 熊智强 张嗣良 王勇



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
内页 艾本德公司
内页 镇江东方生物工程公司
内页 安琪酵母股份有限公司

76 碳源和氮源对5-酮基-葡萄糖酸生成的影响

谭之磊 王洪翠 魏或翹 李艳艳 钟成 贾士儒

工业酶改造与应用

83 生物酶在造纸工业绿色制造中的应用

林影

90 双酶偶联转化果糖制备含有稀少糖的混合糖液

韩文佳 朱玥明 柏玮 何森健 张同存 孙媛霞

98 亚位点+1处突变提高软化类芽孢杆菌环糊精糖基转移酶底物麦芽糊精特异性

许乔艳 韩瑞枝 李江华 堵国成 刘龙 陈坚

109 随机突变提高单胺氧化酶活性

陈雪君 马元慧 邵建华 赖敦岳 王志国 陈振明

119 一个新型耐热普鲁兰酶的结构与功能

甄杰 胡政 李树芳 徐健勇 宋谈

129 摩氏摩根菌ZJB-09203酯酶的分离纯化及性质

郑仁朝 王天真 黎小军 郑裕国

高通量筛选与工业育种

139 液滴微流控芯片系统中液滴特性表征及氨基酸检测应用

袁会领 董立兵 涂然 杜文斌 贾士儒 王钦宏

147 复合诱变选育高效转化DHEA为7 α ,15 α -diOH-DHEA的菌株及其转化工艺优化

李传鹏 李会 吴燕 李恒 张汝金 张峥斌 史劲松 许正宏

其他

89 《生物工程学报》对摘要的写作要求

97 科学出版社书讯

157 悼念我国生物工程学家俞俊棠先生

159 致谢审稿专家

160 2014年中国微生物学会及各专业委员会学术活动计划表



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. 1 January 2014

Preface

- 1 Preface for special issue on industrial biotechnology (2014)**
Dunming Zhu, and Chaoguang Tian

Bioinformatics and Computational Biology

- 6 Meta-Mesh: metagenomic data analysis system**
Xiaoquan Su, Baoxing Song, Xuetao Wang, Xinle Ma,
Jian Xu, and Kang Ning
- 18 Development and analysis of a kinetic model for *Escherichia coli* threonine biosynthesis**
Xue Yang, Yanfei Zhang, Yangyang Zheng,
and Hongwu Ma

Cell Factory and Fermentation Engineering

- 30 Match of functional module with chassis in 7-dehydrocholesterol synthesis**
Ying Zhang, Lu Zhang, Duo Liu, Mingzhu Ding,
Xiao Zhou, and Yingjin Yuan
- 43 Highly efficient methane assimilation through Embden-Meyerhof-Parnas pathway in *Methylobacterium alcaliphilum* 20Z**
Jinyu Cui, Lu Yao, Xiaole Sun, Marina G. Kalyuzhnaya,
and Song Yang
- 55 Improving cellulases production with *Neurospora crassa* by morphology mutants screening**
Zhiyong Sun, Liangcai Lin, Min Wang,
and Chaoguang Tian



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, 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).

64 Engineering MEP pathway in *Escherichia coli* for amorphadiene production and optimizing the bioprocess through glucose feeding control

Jianfeng Wang, Zhiqiang Xiong, Siliang Zhang, and Yong Wang

76 Effects of carbon and nitrogen sources on 5-keto-gluconic acid production

Zhilei Tan, Hongcui Wang, Yuqiao Wei, Yanyan Li, Cheng Zhong, and Shiru Jia

Industrial Enzyme Engineering and Application

83 Application of enzymes in pulp and paper industry

Ying Lin

90 Production of sugar syrup containing rare sugar using dual-enzyme coupled reaction system

Wenjia Han, Yueming Zhu, Wei Bai, Ken Izumori, Tongcun Zhang, and Yuanxia Sun

98 Improving maltodextrin specificity by site-saturation engineering of subsite +1 in cyclodextrin glycosyltransferase from *Paenibacillus macerans*

Qiaoyan Xu, Ruizhi Han, Jianghua Li, Guocheng Du, Long Liu, and Jian Chen

109 Increasing activity of a monoamine oxidase by random mutation

Xuejun Chen, Yuanhui Ma, Jianhua Shao, Dunyue Lai, Zhiguo Wang, and Zhenming Chen

119 Structure and function of a novel thermostable pullulanase

Jie Zhen, Zheng Hu, Shufang Li, Jianyong Xu, and Hui Song

129 Purification and characterization of esterase from *Morganella morganii* ZJB-09203

Renchao Zheng, Tianzhen Wang, Xiaojun Li, and Yuguo Zheng

High Throughput Screening and Industrial Microbiology Breeding

140 Micro-droplet characterization and its application for amino acid detection in droplet microfluidic system

Huiling Yuan, Libing Dong, Ran Tu, Wenbin Du, Shiru Jia, and Qinrong Wang

147 Optimization of hydroxylating DHEA to 7 α ,15 α -diOH-DHEA by compound mutation and fermentation optimization

Chuanpeng Li, Hui Li, Yan Wu, Heng Li, Rujin Zhang, Zhengbin Zhang, Jinsong Shi, and Zhenghong Xu



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

彭景榭* 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.

Zhiging 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