

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29卷第3期(总第171期)

2013年3月25日

序言

261 2013生物能源专刊序言

刘德华

特邀综述

265 美国可再生燃料标准实施机制与市场跟踪

康利平 Robert Earley 安锋 张宇

274 纤维素乙醇高温发酵的研究进展与展望

乐易林 邵蔚蓝

综述

285 航空生物燃料制备技术及其应用研究进展

孙晓英 刘祥 赵雪冰 杨明 刘德华

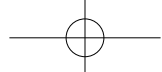
299 关于大型石油公司发展生物能源产业的思考

孙海洋 苏海佳 谭天伟 刘蜀敏 王慧

研究报告

312 木薯纤维素乙醇发酵的纤维素酶成本评价

方镇宏 邓红波 张小希 张建 鲍杰



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
封二 罗氏公司
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

325 通气量和菊粉浓度对克鲁维酵母乙醇发酵的影响

高教琪 袁文杰 陈丽杰 韩锡铜 白凤武

333 斑茅酶解转化可发酵单糖的液氨预处理及参数优化

刘建军 彭何欢 赵相君 程成 陈峰 邵干钧

342 合成气发酵制取乙醇微生物的对比

宋安东 冯新军 王凤芹 谢慧 杨大娇

350 乙酸、糠醛和5-羟甲基糠醛对产酸克雷伯氏菌发酵生产2,3-丁二醇的影响

吴晶 程可可 李文英 冯杰 张建安

358 碳源种类及碳氮比对眼点拟微绿球藻生长密度、油脂含量和脂肪酸组成的影响

窦晓 陆向红 卢美贞 薛蓉 晏荣军 计建炳

370 产油嗜碱绿球藻MC-1的烟气适应性

杨熙 向文洲 张峰 吴华莲 何慧 范洁伟

382 布朗葡萄藻脂质含量的荧光光谱检测方法的改进

刘新颖 汪志平 于金鑫 吕蓓芬 马丽芳 陈子元

392 解纤维梭菌培养条件的优化

王朗 刘志丹 王天民 吴筱 张翀 汪群慧 邢新会

其他

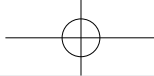
311 生物质能发展十二五规划解读：总体空间大幅拓宽

324 2013年国内生物质能投资价值大调查

391 科学家构建工程酵母大幅提高异丁醇产量

403 《生物工程学报》刊发的生物能源相关文章被引频次Top25

404 2013巴西生物能源会议通知



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

© 2013 by the Institute of Microbiology, the Chinese
 Academy of Sciences and the Chinese Society
 for Microbiology

CONTENTS



Vol. 29 No. 3 March 2013

Preface

- 261 Preface for special issue on bioenergy (2013)**
 Dehua Liu

Invited Reviews

- 265 U.S. Renewable Fuel Standard implementation
 mechanism and market tracking**
 Liping Kang, Robert Earley, Feng An, and Yu Zhang
- 274 Advances in and challenges for thermophilic
 fermentation of cellulosic ethanol**
 Yilin Le, and Weilan Shao

Reviews

- 285 Progress in synthesis technologies and application
 of aviation biofuels**
 Xiaoying Sun, Xiang Liu, Xuebing Zhao, Ming Yang,
 and Dehua Liu
- 299 Reflection on developing bio-energy industry of
 large oil company**
 Haiyang Sun, Haijia Su, Tianwei Tan, Shumin Liu,
 and Hui Wang



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).

Research Papers

312 Evaluation of the cellulase cost during the cassava cellulose ethanol fermentation process

Zhenhong Fang, Hongbo Deng, Xiaoxi Zhang, Jian Zhang, and Jie Bao

325 Effect of aeration and inulin concentration on ethanol production by *Kluyveromyces marxinaus* YX01

Jiaoqi Gao, Wenjie Yuan, Lijie Chen, Xitong Han, and Fengwu Bai

333 Optimization of liquid ammonia treatment for enzymatic hydrolysis of *Saccharum arundinaceum* to fermentable sugars

Jianjun Liu, Hehuan Peng, Xiangjun Zhao, Cheng Cheng, Feng Chen, and Qianjun Shao

342 Comparison of microorganisms fermenting syngas into ethanol

Andong Song, Xinjun Feng, Fengqin Wang, Hui Xie, and Dajiao Yang

350 Effect of acetic acid, furfural and 5-hydroxymethylfurfural on production of 2,3-butanediol by *Klebsiella oxytoca*

Jing Wu, Keke Cheng, Wenying Li, Jie Feng, and Jian'an Zhang

358 Effects of carbon source and concentration on the growth density, lipid accumulation and fatty acid composition of *Nannochloropsis oculata*

Xiao Dou, Xianghong Lu, Meizhen Lu, Rong Xue, Rongjun Yan, and Jianbing Ji

370 Adaptability of oleaginous microalgae *Chlorococcum alkaliphilus* MC-1 cultivated with flue gas

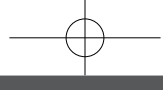
Xi Yang, Wenzhou Xiang, Feng Zhang, Hualian Wu, Hui He, and Jiewei Fan

382 Improved fluorescence spectrometric determination of lipid content in *Botryococcus braunii*

Xinying Liu, Zhiping Wang, Jinxin Yu, Beifen Lü, Lifang Ma, and Ziyuan Chen

392 Optimization of culture conditions for *Clostridium cellulolyticum*

Lang Wang, Zhidan Liu, Tianmin Wang, Xiao Wu, Chong Zhang, Qunhui Wang, and Xinhui Xing



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 研究员 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