

# 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。

## 目次



第30卷第10期(总第190期)

2014年10月25日

## 综 述

### 1491 无细胞蛋白表达系统新进展及在生物制药工程中的应用

盛嘉元 张绪 郑强 徐志南

### 1504 转座酶的人工改造与修饰

周倩倩 周明兵

### 1515 去分化脂肪细胞的研究进展

程飞飞 杨智 钱程

## 动物及兽医生物技术

### 1522 小鼠睾丸注射不同转染试剂和注射方法对外源基因表达的影响

戴建军 李翔 吴彩凤 张树山 张廷宇 张德福

### 1531 BAMBI通过促进ERK1/2磷酸化抑制猪前体脂肪细胞分化

麦茵 张振宇 董培越 杨浩 杨公社 孙世铎

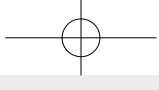
### 1541 猪IL-18在乳酸乳球菌中的表达及其生物活性的检测

马露 乔薪媛 唐丽杰 姜艳平 崔文 李一经

## 工业生物技术

### 1549 利用代谢工程改善大肠杆菌的3-脱氢莽草酸生产

元飞 陈五九 贾士儒 王钦宏



## 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。

我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

- 1561 大肠杆菌PTS系统改造及重组菌生长性能测定  
肖梦榕 张梁 刘双平 石贵阳

## 组织工程与细胞培养

- 1573 6-苄氨基腺嘌呤和萘乙酸对三裂叶野葛毛状根生长和异黄酮含量的影响  
何含杰 施和平

## 生物技术与方法

- 1586 小鼠T-bet逆转录病毒载体的构建与功能验证  
张雪洁 张建华 张伟 郭洁 周旭宇
- 1594 Bac-to-Bac/BmNPV杆状病毒在家蚕幼虫中表达重组鲑C因子  
祁静 刘涛 李珍 贡成良 吴海苹 张春
- 1602 小鼠饲养过程中蛋白质组的整体重稳定性同位素标记  
樊锋旭 高慧英 徐忠伟 翟琳辉 衣泰龙 张涛 吴飞林 崔春萍 徐平
- 1612 丹参悬浮培养细胞原生质体的制备和活力检测  
朱楠 刘俊 张馨宇 董娟娥
- 1622 两种不同植物来源白藜芦醇生物合成关键酶——芪合酶催化效率比较  
郭辉力 罗在柒 杨亚东 杨明峰 吕鹤书 柳春梅 杨静 王有年 马兰青

## 生物育种与工艺优化

- 1634 乳腺生物反应器表达的重组人抗凝血酶Ⅲ的分离纯化  
王翠杰 黄永东 孔英俊 罗坚 张贵锋 赵东旭 苏志国 马光辉
- 1639 以异养细胞作为种子的椭圆小球藻产油脂光自养培养优化  
王军 李元广 王伟良 黄建科 沈国敏 李淑兰 潘荣华



**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](mailto: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](mailto: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. 10 October 2014**  
**25 October 2014**

### Reviews

**1491** Cell-free protein synthetic system: progress and  
applications in biopharmaceutical engineering  
Jiayuan Sheng, Xu Zhang, Qiang Zheng, and Zhinan Xu

**1504** Modification and decoration of transposase: a review  
Qianqian Zhou, and Mingbing Zhou

**1515** Progress in dedifferentiated fat cells  
Feifei Cheng, Zhi Yang, and Cheng Qian

### Animal and Veterinary Biotechnology

**1522** Effect of different transfection reagents and  
injection methods in mice testicular injection on  
the expression of exogenous gene  
Jianjun Dai, Xiang Li, Caifeng Wu, Shushan Zhang,  
Tingyu Zhang, and Defu Zhang

**1531** BAMBI inhibits porcine preadipocyte differentiation  
by facilitating ERK1/2 phosphorylation  
Yin Mai, Zhengyu Zhang, Peiyue Dong, Hao Yang,  
Gongshe Yang, and Shiduo Sun

**1541** Expression and biological activity of porcine  
interleukin-18 in recombinant *Lactococcus lactis*  
Lu Ma, Xinyuan Qiao, Lijie Tang, Yanping Jiang, Wen  
Cui, and Yijing Li

### Industrial Biotechnology

**1549** Improving 3-dehydroshikimate production by  
metabolically engineered *Escherichia coli*  
Fei Yuan, Wujiu Chen, Shiru Jia, and Qinhong 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, 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](mailto:cjb@im.ac.cn)).

## 1561 Transformation of phosphotransferase system in *Escherichia coli*

Mengrong Xiao, Liang Zhang, Shuangping Liu, and Guiyang Shi

## Tissue Engineering and Cell Cultivation

## 1573 Effects of 6-benzylaminopurine and $\alpha$ -naphthaleneacetic acid on growth and isoflavone contents of *Pueraria phaseoloides* hairy roots

Hanjie He, and Heping Shi

## Methods in Biotechnology

## 1586 Construction and characterization of a novel recombinant retroviral vector expressing mouse T-bet

Xuejie Zhang, Jianhua Zhang, Wei Zhang, Jie Guo, and Xuyu Zhou

## 1594 Expression of limulus Factor C in silkworm larvae by Bac-to-Bac/BmNPV baculovirus expression system

Jing Qi, Tao Liu, Zhen Li, Chengliang Gong, Haiping Wu, and Chun Zhang

## 1602 Feeding mouse with stable isotope labelled with amino acid

Fengxu Fan, Huiying Gao, Zhongwei Xu, Linhui Zhai, Tailong Yi, Tao Zhang, Feilin Wu, Chunping Cui, and Ping Xu

## 1612 Preparation and vitality detection of protoplast in *Salvia miltiorrhiza* Bunge

Nan Zhu, Jun Liu, Xinyu Zhang, and Juan'e Dong

## 1622 Comparison of stilbene sythase from different plant sources for resveratrol biosynthesis

Huili Guo, Zaiqi Luo, Yadong Yang, Mingfeng Yang, Heshu Lü, Chunmei Liu, Jing Yang, Younian Wang, and Lanqing Ma

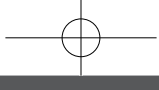
## Biotechnological Breeding and Process Optimization

## 1634 Purification of recombinant human antithrombin III expressed in a goat mammary bioreactor

Cuijie Wang, Yongdong Huang, Yingjun Kong, Jian Luo, Guifeng Zhang, Dongxu Zhao, Zhiguo Su, and Guanghui Ma

## 1639 Optimization of photoautotrophic lipid production of *Chlorella ellipsoidea* seeded with heterotrophic cells

Jun Wang, Yuanguang Li, Weiliang Wang, Jianke Huang, Guomin Shen, and Shulan Li



# 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

刘双江 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 香港中文大学

姜 岷 南京工业大学

金 城 中国科学院微生物研究所

金冬雁 香港大学

景蕊莲 中国农业科学院作物科学研究所

李 凝 香港科技大学

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 香港中文大学

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.

**Shuangjiang Liu** 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, China.

**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.

**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.

**Zhiqing 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**