

## 论文

### 面向先进生物燃料的合成生物学

刘斌<sup>1</sup>, 陈方<sup>2</sup>, 陈云伟<sup>2</sup>, 丁陈君<sup>2</sup>, 邓勇<sup>2</sup>

1. 中国科学院生命科学与生物技术局 北京 100864;
2. 中国科学院国家科学图书馆成都分馆 成都 610041

#### 摘要:

先进生物燃料一般指来自于非粮食原料的交通运输用生物燃料。近年来,先进生物燃料的发展引起了众多国家的浓厚兴趣,然而,先进生物燃料正处于关键的技术研发阶段,还需经过大量研发以突破技术障碍和示范生产活动后方能进行商业化部署。过去10年内,合成生物学研究大量兴起并不断取得突破,使人们有可能人工设计构建新的高效生命系统,克服生物燃料发展的技术瓶颈,进行先进生物燃料的生产。在介绍先进生物燃料与合成生物学的发展现状的基础上,分析了合成生物学在先进生物燃料研发中的重要价值与研发进展,探讨了合成生物学的发展潜力。

**关键词:** 合成生物学 先进生物燃料 细胞工厂 基因工程

### Synthetic Biology and Its Applications in Next-Generation Advanced Biofuels

LIU Bin<sup>1</sup>, CHEN Fang<sup>2</sup>, CHEN Yun-wei<sup>2</sup>, DING Chen-jun<sup>2</sup>, DENG Yong<sup>2</sup>

1. Bureau of Life Science and Biotechnology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100864, China;
2. Chengdu Branch of the National Science Library, Chinese Academy of Sciences, Chengdu 610041, China

#### Abstract:

Advanced biofuels are high-energy liquid transportation fuels derived from sustainable biomass feedstocks including algae, which has attracted attention during the past few years as renewable and environmentally friendly alternative fuels, but many obstacles still remain in technical development and demonstration. In recent years, there has been a lot of breakthrough and progress in synthetic biology area, and therefore synthetic biological research has shown promising prospects in many areas, especially in that of advanced biofuels. The development of advanced biofuels and synthetic biology and its role in biofuels research and development is thoroughly demonstrated, and the opportunities and challenges of synthetic biology are also discussed.

**Keywords:** Advanced biofuel Synthetic biology Cell factories Gene engineering

收稿日期 2011-11-15 修回日期 2011-11-30 网络版发布日期

#### 分类号:

Q78

#### 基金项目:

中国科学院知识创新工程重要方向资助项目(KSCX2-EW-G-9)

通讯作者: 通讯作者E\_mail: chenf@clas.ac.cn

#### 参考文献:

- [1] Dwivedi P, et al. Cellulosic ethanol production in the United States: Conversion technologies, current production status, economics, and emerging developments. Energy for Sustainable Development, 2009, 13(3): 174-182.

## 扩展功能

### 本文信息

- Supporting info
- PDF(634KB)
- [HTML全文](KB)
- 参考文献[PDF]
- 参考文献

### 服务与反馈

- 把本文推荐给朋友
- 加入我的书架
- 加入引用管理器
- 引用本文
- Email Alert

### 本文关键词相关文章

- ▶ 合成生物学
- ▶ 先进生物燃料
- ▶ 细胞工厂
- ▶ 基因工程

### 本文作者相关文章

PubMed

[2] Nuffield Council on Bioethics. Biofuels: ethical issues.

.[http://www.nuffieldbioethics.org/sites/default/files/Biofuels\\_ethical\\_issues\\_FULL%20REPORT\\_0.pdf](http://www.nuffieldbioethics.org/sites/default/files/Biofuels_ethical_issues_FULL%20REPORT_0.pdf).

[3] UNEP. Towards sustainable production and use of resources: Assessing Biofuels.

2009.[http://www.unep.fr/scp/rpanel/pdf/Assessing\\_\\_Biofuels\\_\\_Full\\_\\_Report.pdf](http://www.unep.fr/scp/rpanel/pdf/Assessing__Biofuels__Full__Report.pdf).

[4] Zeng B, Wu C. Systems Genetics and Synthetic Biology-Bio-engineering Industrialization in 21st Century. *Biotechnology Bulletin*, 2008, (5): 67-71.

[5] Zhao X, Bai F, Li Y. Application of systems biology and synthetic biology in strain improvement for biofuel production, *Chinese Journal of Biotechnology*, 2011, 26(7): 880-887.

[6] Savage D F, Way J, Silver P A. Defossilizing Fuel: How Synthetic Biology Can Transform Biofuel Production. *ACS Chem Biol*, 2008, 3(1): 13-16.

[7] Lee S, Chou H, Ham T, et al. Metabolic engineering of microorganisms for biofuels production: from bugs to synthetic biology to fuels. *Current Opinion in Biotechnology*, 2008, 19(6): 556-563.

[8] Alper H, Gregory Stephanopoulos, Engineering for biofuels: exploiting innate microbial capacity or importing biosynthetic potential? *Nature Reviews Microbiology*, 2009, 7(10), 715-723.

[9] Clementina D, Fabio F, Ramon G. The path to next generation biofuels: successes and challenges in the era of synthetic biology. *Microbial Cell Factories*, 2010, 9(3): 25.

[10] US White House. The Energy Independence and Security Act of 2007.

.[http://www.whitehouse.gov/the\\_press\\_office/The\\_Energy\\_Independence\\_and\\_Security\\_Act\\_of\\_2007/](http://www.whitehouse.gov/the_press_office/The_Energy_Independence_and_Security_Act_of_2007/).

[11] IEA, Technology Roadmap-Biofuels for Transport. 2011. .

[http://www.iea.org/papers/2011/Biofuels\\_Roadmap.pdf](http://www.iea.org/papers/2011/Biofuels_Roadmap.pdf).

[12] BIO. The Value Proposition for Cellulosic and Advanced Biofuels Under the Federal Renewable Fuel Standard. 2011. . [http://bio.org/ind/pubs/201104\\_rfs\\_whitepaper.pdf](http://bio.org/ind/pubs/201104_rfs_whitepaper.pdf).

[13] Dean B. Théorie physico - chimique de la vie at qénérations spontanées. *Science*, 1911, 33 (843), 304-305.

[14] Benner S A, Sismour A M. Synthetic Biology. *Nature*, 2005, 6(7): 533-543.

[15] Vastag B. Thomas H. Murray: Society Must Weigh "Massive" Potential Benefits Against Risks of Synthetic Life. 2010. . [http://www.aaas.org/news/releases/2010/1116hitachi\\_synth\\_bio.shtml?sa\\_campaign=Inter na Ads/AAAS/RSS\\_News/2010-11-16/](http://www.aaas.org/news/releases/2010/1116hitachi_synth_bio.shtml?sa_campaign=Inter%20na%20l%20Ads/AAAS/RSS_News/2010-11-16/).

[16] BIO. Current Uses of Synthetic Biology for Chemicals and Pharmaceuticals. 2010.

[http://bio.org/ind/syntheticbiology/Synthetic\\_Biology\\_Everyday\\_Products.pdf](http://bio.org/ind/syntheticbiology/Synthetic_Biology_Everyday_Products.pdf).

[17] Cello J, Paul A V, Wimmer E. Chemical synthesis of poliovirus cDNA: generation of infectious virus in the absence of natural template. *Science*, 2002, 297(5583): 1016-1018.

[18] Smith H O, Hutchison C A, Pfannkocb C, et al. Generating a synthetic genome by whole genome assembly: phiX174 bacteriophage from synthetic oligonucleotides. *Proc Natl Acad Sci USA*, 2003, 100 (26): 15440-15445.

[19] Gibson D G, Benders G A, Andrews-Pfannkoeh C, et al, Complete chemical synthesis, assembly, and cloning of a *Mycoplasma genitalium* genome. *Science*, 2008, 319: 1215-1220.

[20] Pennisi E. Synthetic genome brings new life to bacterium. *Science*, 2010, 328: 958-959.

[21] Matosevic S, Paegel B M. Stepwise Synthesis of Giant Unilamellar Vesicles on a Microfluidic Assembly Line. *Journal of the American Chemical Society*, 2011, 133 (9): 2798-2800.

[22] Dymond J S, Richardson S M, Coombes C E, et al. Synthetic chromosome arms function in yeast and generate phenotypic diversity by design. *Nature*, 2011, 477: 471-476.

[23] Ro D K, Paradise E M, Ouelet M, et al. Production of the antimalarial drug precursor artemisinic acid in engineered yeast. *Nature*, 2006, 440: 940-943.

- [24] GEN. The Status of U.S. and European Government Funding for Synthetic Biology. 2010. . <http://www.genengnews.com/gen-news-highlights/the-status-of-u-s-and-european-government-funding-for-synthetic-biology/81243501/>.
- [25] Liu B, Chen F, Deng Y. Synthetic biology research and its applications in biofuels R&D. 2010 Industrial Biotechnology Development Report, Science Press, 2010, 93-102.
- [26] Berthet S, Demont-Caulet N, Pollet B, et al. Disruption of LACCASE4 and 17 results in tissue-specific alterations to lignification of *Arabidopsis thaliana* stems. *Plant Cell*, 2011, 23 (3): 1124-1137.
- [27] Lipp E. Synthetic biology finds a niche in fuel alternatives. *Genetic Engineering and Biotechnology News*, 2008, 28(20).
- [28] McKenna P. Biofuel corn makes cow bug enzyme to digest itself. *newscientist environment*. 2009. . <http://www.newscientist.com/article/dn13619>.
- [29] Nishiwaki A, Mizuguti A, Kuwabara S, et al. Discovery of natural *Miscanthus* (Poaceae) triploid plants in sympatric populations of *Miscanthus sacchariflorus* and *Miscanthus sinensis* in southern Japan. *American Journal of Botany*, 2010, 98 (1): 154-159.
- [30] Heinzelman P, Snow C D, Wua I, et al. A family of thermostable fungal cellulases created by structure-guided recombination. *PNAS*, 2009, 106 (14): 5610-5615.
- [31] Fox R J, Davis C, Mundorff E C, et al. Improving catalytic function by ProSAR-driven enzyme evolution. *Nature Biotechnology*, 2007, 25: 338-344.
- [32] RWE. RWE Power, BRAIN join forces in white biotech: co-operation on CO<sub>2</sub> as raw material for new products. 2010. .  
[http://www.yourindustrynews.com/rwe+power,+brain+join+forces+in+white+biotech:+co-operation+on+co2+as+raw+material+for+new+products\\_44069.html](http://www.yourindustrynews.com/rwe+power,+brain+join+forces+in+white+biotech:+co-operation+on+co2+as+raw+material+for+new+products_44069.html).
- [33] Simon C, Daniel R. Metagenomic Analyses: Past and Future Trends, *Applied and Environmental Microbiology*, 2011, 77(4): 1153-1161.
- [34] Warnecke F, Luginbuhl P, Ivanova N, et al. Metagenomic and functional analysis of hindgut microbiota of a wood-feeding higher termite. *Nature*, 2007, 450(7169): 560-565.
- [35] Hess M, Sczyrba A, Egan R, et al. Metagenomic discovery of biomass-degrading genes and genomes from cow rumen. *Science*, 2011, 331(6016): 463-467.
- [36] Zhang Y, Li Y, Ma Y. Microbial cell factories and biorefinery. *Progress in Chemistry*, 2007, 19 (8): 1076-1083.
- [37] Steen E J., Kang Y S, Bokinsky G, et al. Microbial production of fatty-acid-derived fuels and chemicals from plant biomass. *Nature*, 2010, 463, 559-562.
- [38] Bond-Watts B B, Bellerose R J , Chang M C Y . Enzyme mechanism as a kinetic control element for designing synthetic biofuel pathways. *Nature Chemical Biology*. 2011, (7):222-227.
- [39] Tsai S L, Oh J, Singh S, et al. Functional Assembly of Minicellulosomes on the *Saccharomyces cerevisiae* Cell Surface for Cellulose Hydrolysis and Ethanol Production. *Applied and Environmental Microbiology*, 2009, 75(19):6087-6093.
- [40] Gaidos S. 2009. Team spirit. *Science News*, 175(2):20.
- [41] Sheehan J. Engineering direct conversion of CO<sub>2</sub> to biofuel. *Nature Biotechnology*, 2009, 27: 1128 - 1129.
- [42] Prochnik S E, Umen J, Nedelcu A M, et al. Genomic analysis of organismal complexity in the multicellular green alga *Volvox carterii*. *Science*, 2010, 329 (5988): 223-226.
- [43] Gibson L. Q microbe ethanol production to begin this year. *Biofuel Magazine*, 2009,(5).

[44] Zhang K, Sawaya M R, Eisenberg D S, et al. Expanding metabolism for biosynthesis of nonnatural alcohols. PNAS, 2008, 105 (52): 20653-20658.

[45] Atsumi S, Hanai T, Liao J C. Non - Fermentative Pathways for Synthesis of Branched-Chain Higher Alcohols as Biofuels, Nature, 2008, 451, 86-89.

[46] Joule Unlimited, INC. methods and compositions for the recombinant biosynthesis of n-Alkanes. US Patent, 20110117618-A1, 2011-5-19 .

[47] Schirmer A, Rude M A, Li X, et al. Microbial Biosynthesis of Alkanes. Science, 2010, 329 (5991): 559-562.

[48] Gevo Whitepaper, Isobutanol- a renewable solution for the transportation fuels value chain, 2011, .<http://www.gevo.com/wp-content/uploads/2011/05/GEVO-wp-iso-fff.pdf>.

[49] Peralta-Yahya P, Ouellet M, Chan R, et al. Identification and microbial production of a terpene-based advanced biofuel. Nature Communications, 2011, (2), 483.

[50] Gonzalez R, Murarka L A, Dharmadil Y. A new model for the anaerobic fermentation of glycerol in enteric bacteria: Trunk and auxiliary pathways in Escherichia coli. Metabolic Engineering, 2008, 10(5): 234-245.

[51] BCC Research. Synthetic Biology: Emerging Global Markets, 2009, 6.

[52] Global Industry Analysts, Synthetic Biology: A Global Market Report, .[http://www.strategyr.com/Synthetic\\_Biology\\_Market\\_Report.asp](http://www.strategyr.com/Synthetic_Biology_Market_Report.asp),

[53] Norvig P, Relman D A, Goldstein D B, et al. 2010. 2020Visions. Nature, 2010, 463(7277): 26-32.

[54] Kwok R, Five hard truths for synthetic biology, 2010, 463: 288-290

[55] Singh R. Facts, growth, and opportunities in industrial biotechnology. Organic Process Research & Development 2011, 15(1): 175-179.

[56] OECD, Future prospects for industrial biotechnology, .[http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/future-prospects-for-industrial-biotechnology\\_9789264126633-en](http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/future-prospects-for-industrial-biotechnology_9789264126633-en).

#### 本刊中的类似文章

1. 金慧, 栾雨时. 转录因子在植物抗病基因工程中的研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 2010, 30(10): 94-99
2. 谢庆阁. 根除畜禽传染病的新对策——动物基因工程抗病育种[J]. 中国生物工程杂志, 1992, 12(2): 30-33, 43
3. 梁小友, 米景九. 植物基因工程技术研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 1993, 13(6): 20-25
4. 倪祖梅. 用生物工程改造异种器官的移植[J]. 中国生物工程杂志, 1994, 14(4): 53-54
5. 刘喜富, 黄华梁. 基因工程抗体研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 1994, 14(1): 54-58
6. 李华平, 胡晋生, 范怀忠. 植物病毒株系间交互保护和遗传工程交互保护[J]. 中国生物工程杂志, 1995, 15(6): 28-32
7. 马奎蒙. 上海生物技术产业发展探讨[J]. 中国生物工程杂志, 1991, 11(6): 37-41
8. 罗明典. 干扰素(IFN)研究在我国的发展[J]. 中国生物工程杂志, 1990, 10(2): 61-63
9. 纪实. 基因工程原理[J]. 中国生物工程杂志, 1990, 10(2): 63-63
10. 朱普选. 西德拜尔公司从事基因工程研究既积极又慎重[J]. 中国生物工程杂志, 1990, 10(3): 63-63
11. 徐洵. DNA重组技术和海洋生物[J]. 中国生物工程杂志, 1996, 16(6): 21-24
12. 杨明 刘力强 牛昆 贾娟娟 李寅 张延平 王正品. 丙酮丁醇发酵菌的分子遗传改造[J]. 中国生物工程杂志, 2009, 29(10): 109-114
13. 张海燕 杨宏军 王长法 何洪彬 仲跻峰 杨少华 马卫明. 金黄色葡萄球菌 $\alpha$ -溶血素亚单位疫苗在小白鼠模型的免疫效力评价[J]. 中国生物工程杂志, 2009, 29(11): 17-22
14. 李璇. 植物抗性基因工程研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 1991, 11(2): 14-20
15. 张明杰. 新型抗体的制备方法及应用潜力[J]. 中国生物工程杂志, 1991, 11(2): 29-31
16. 谈家桢. DNA双螺旋结构与中国的生物工程[J]. 中国生物工程杂志, 1994, 14(1): 3-3
17. 周兆澜, 朱祯. 植物抗虫基因工程研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 1994, 14(4): 18-24

18. 艾万东. 高等植物调渗蛋白与耐旱耐盐基因工程[J]. 中国生物工程杂志, 1994,14(3): 10-15
19. 刘畅 葛锋 刘迪秋 王剑平 陈朝银. 红曲桔霉素的控制对策[J]. 中国生物工程杂志, 2009,29(11): 117-122
20. 徐安健 谷俊朝. 刚地弓形虫基因工程疫苗[J]. 中国生物工程杂志, 2009,29(11): 102-105
21. 张继文 杨桂连 王春风. 逆转录病毒载体在基因工程疫苗方面的应用[J]. 中国生物工程杂志, 2010,30(06): 130-133
22. 薛京伦. 中国的遗传病基因治疗研究[J]. 中国生物工程杂志, 1993,13(2): 49-49
23. 董云洲, 王晓峰, 曹冬孙, 胡文卫, 郭三堆, 贾士荣. 提高马铃薯淀粉含量的基因工程[J]. 中国生物工程杂志, 1993,13(6): 58-61
24. .国家高技术(863)计划生物技术领域青年科学研究基金项目指南[J]. 中国生物工程杂志, 1994,14(1): 61-61
25. 曲章义, 郭彩铃, 牛美娟, 王玉兰, 李绍贤. 腺病毒基因组DNA的分子克隆[J]. 中国生物工程杂志, 1994,14(5): 52-52
26. 李以莞. 基因工程抗体研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 1991,11(4): 22-26
27. 席超 王春梅 施定基. 蓝藻基因工程应用研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 2010,30(03): 105-111
28. 涂长春. 动物抗病毒基因工程育种研究[J]. 中国生物工程杂志, 1994,14(5): 5-7
29. 何晨阳, 王金生. 植物防卫反应基因的类型、表达、调控和应用[J]. 中国生物工程杂志, 1994,14(4): 46-49
30. 米佳子, 三浦力, 有马晖胜, 阎辉. 丙型肝炎病毒的基因克隆[J]. 中国生物工程杂志, 1992,12(3): 25-26
31. 郇赵伟 张宇宏 张伟. 微生物酶分子改造研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 2010,30(01): 98-103
32. 郭明 胡昌华. 生物转化—从全细胞催化到代谢工程[J]. 中国生物工程杂志, 2010,30(04): 110-115
33. 陈章良. 农业生物技术发展及我国的策略(摘要)[J]. 中国生物工程杂志, 1993,13(5): 48-49
34. 夏东翔, 汪美先. 邻苯二酚2,3-双加氧酶显色标志基因研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 1993,13(6): 26-29
35. 秦明波, 李国珍, 云月. Ri质粒基因转化植物细胞的机理[J]. 中国生物工程杂志, 1993,13(4): 41-44
36. 马奎蒙. 美国修改专利法保护基因工程知识产权[J]. 中国生物工程杂志, 1993,13(6): 53-55
37. 姜进举 苗凤萍 冯大伟 秦松. 微藻生物柴油技术的研究现状及展望[J]. 中国生物工程杂志, 2010,30(02): 134-137
38. 徐庆毅. 我国生物技术发展的回顾与展望[J]. 中国生物工程杂志, 1995,15(1): 3-7
39. 王福山, 朱反修, 齐义鹏. 基因工程重组杆状病毒杀虫剂研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 1995,15(4): 26-28
40. 金慧 栾雨时. 转录因子在植物抗病基因工程中的研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 2010,30(10): 0-0
41. 张玉秀<sup>1</sup>, 王姣<sup>1</sup>, 王丹<sup>2</sup>, 齐峰<sup>1</sup>. 大肠杆菌产琥珀酸基因工程研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 2009,29(07): 108-117
42. 刘润生. 美国先进生物燃料技术政策与态势分析[J]. 中国生物工程杂志, 2010,30(01): 117-122
43. 蒋西然, 李文利. 纤维素乙醇基因工程研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 2009,29(07): 127-133
44. 路子显, 伍松陵, 孙长坡. 玉米赤霉烯酮生物合成和降解的研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 2011,31(02): 116-123
45. 赵广荣 梁玲玲 刘春杰 祝琳琪. 邻近多位点基因突变的组合大引物PCR策略[J]. 中国生物工程杂志, 2010,30(07): 0-0
46. 李艳萍, 郎志宏, 李敏, 李国勋, 黄大昉. 融合基因在转基因植物中的应用[J]. 中国生物工程杂志, 2007,27(5): 137-141
47. 殷桂香, 余茂云, 高翔, 王瑾, 叶兴国. 植物果聚糖合成酶基因克隆及特性分析[J]. 中国生物工程杂志, 2009,29(02): 125-133
48. 门大鹏. 遗传工程在食品和发酵工业中的应用[J]. 中国生物工程杂志, 1992,12(3): 28-30
49. 向建之. 我国基因工程生物制品开发现状与展望[J]. 中国生物工程杂志, 1993,13(5): 9-12
50. 邓小昭, 张林元, 陈宜峰. 杆状病毒基因工程进展[J]. 中国生物工程杂志, 1993,13(6): 7-11
51. 焦瑞身. 发酵工程的进展[J]. 中国生物工程杂志, 1993,13(5): 16-33
52. 梁平彦. 丝状真菌的质粒、原生质体转化和外源基因表达[J]. 中国生物工程杂志, 1992,12(1): 21-28
53. 吴鹤龄. 转基因小鼠[J]. 中国生物工程杂志, 1992,12(5): 4-8,32
54. 马大龙. 人白细胞介素-3的基因工程和临床应用[J]. 中国生物工程杂志, 1992,12(6): 8-12
55. 刘先曙. 用基因工程细菌可以把稻草变成液体燃料[J]. 中国生物工程杂志, 1994,14(4): 54-54
56. 刘进元, 余荔华. 植物抗病基因工程的研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 1994,14(2): 31-34
57. 管华诗. 海洋天然产物与海洋生物技术[J]. 中国生物工程杂志, 1994,14(6): 25-29

58. 边强,王广君,张泽华,高松,农向群.基因工程改良在昆虫病原真菌中的应用[J]. 中国生物工程杂志, 2009,29(03): 94-99
59. 汪恩浩.面向二十一世纪的深圳现代生物技术产业[J]. 中国生物工程杂志, 1994,14(5): 28-28
60. 陈红梅,李昆志,陈丽梅.植物来源抗虫基因的研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 2008,28(11): 116-121
61. 丁锡申.基因工程药物的审批[J]. 中国生物工程杂志, 1995,15(5): 5-7
62. 王宾.DNA疫苗的发展与应用[J]. 中国生物工程杂志, 1995,15(6): 21-23,32
63. 李晔,袁其册.产番茄红素基因工程菌的研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 2006,26(11): 81-86
64. 任增亮,堵国成,陈坚,吴敬.大肠杆菌高效表达重组蛋白策略[J]. 中国生物工程杂志, 2007,27(9): 103-109
65. 王黎,刘洋,陈敏.酵母表达人源化糖蛋白研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 2007,27(4): 120-125
66. 王新,郭万柱,周婷.猪圆环病毒2型—细小病毒—伪狂犬重组病毒免疫小鼠试验研究[J]. 中国生物工程杂志, 2008,28(7): 43-47
67. 王小莉,刘冬,梁世中.降血压肽基因工程菌的构建及高效表达策略[J]. 中国生物工程杂志, 2008,28(3): 106-111
68. 韩聪,张惟材,游松.Red同源重组技术研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 2003,23(12): 17-21
69. 张海利,吕淑霞,田颖川.韧皮部特异性启动子研究概述[J]. 中国生物工程杂志, 2003,23(11): 11-15
70. 马昭若.基因工程生长激素研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 1995,15(1): 43-46
71. 杨金水,王光清.植物转基因的失活与沉默[J]. 中国生物工程杂志, 1995,15(3): 41-45
72. 丁锡申.基因工程药物在国内的开发情况[J]. 中国生物工程杂志, 1995,15(4): 46-47
73. 徐明波,马贤凯.基因工程产物纯化工艺的设计[J]. 中国生物工程杂志, 1995,15(4): 52-57
74. 徐庆毅.我国生物技术发展的回顾与展望[J]. 中国生物工程杂志, 1996,16(1): 1-5
75. 李宝健.论植物生物技术的概况与展望[J]. 中国生物工程杂志, 1989,9(1): 7-12,26
76. 田开荣.关于基因工程植物食品的安全问题的讨论[J]. 中国生物工程杂志, 1990,10(1): 59-60
77. 周永春.1989年度国外生物技术发展态势分析[J]. 中国生物工程杂志, 1990,10(4): 10-17
78. 苏丽娅,詹美云.利用基因工程表达核心抗原转化的E抗原制备抗HBeAg单克隆抗体[J]. 中国生物工程杂志, 1990,10(4): 25-31
79. 曾以申.农作物抗病分子生物学研究中的若干问题[J]. 中国生物工程杂志, 1990,10(4): 32-36
80. 齐义鹏.基因工程与生命科学[J]. 中国生物工程杂志, 1990,10(5): 6-10
81. 张莉.生物技术在瑞士和欧洲[J]. 中国生物工程杂志, 1990,10(5): 45-47
82. 王钧.用毒蛋白控制植物病毒病害的基因工程设想[J]. 中国生物工程杂志, 1990,10(6): 1-5
83. 徐新来.我国生物技术快速发展的十年[J]. 中国生物工程杂志, 1996,16(3): 2-3
84. 丁锡申.我国基因工程药物产业化进程中存在的问题[J]. 中国生物工程杂志, 1996,16(3): 4-5
85. 秦松,曾呈奎.藻类基因、载体及表达系统[J]. 中国生物工程杂志, 1996,16(6): 9-12
86. .Delta着眼于公司的rDNA的蛋白大市场[J]. 中国生物工程杂志, 1996,16(5): 26-26
87. 祝水金,季道藩.棉花抗虫基因工程研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 1996,16(1): 36-39
88. 童行.蛋白质工程的现状和未来[J]. 中国生物工程杂志, 1989,9(1): 24-26
89. 罗明典.近年杀虫微生物研究新进展[J]. 中国生物工程杂志, 1989,9(1): 45-45
90. 孟建华.农业基因工程研究进展报道[J]. 中国生物工程杂志, 1989,9(1): 46-47
91. 李载平.反向生物学[J]. 中国生物工程杂志, 1989,9(2): 1-2
92. 沈孝宙.哺乳动物的基因工程(续三)[J]. 中国生物工程杂志, 1989,9(3): 1-12
93. 陈章良,潘乃穉.植物基因工程的现状、前景及问题[J]. 中国生物工程杂志, 1989,9(3): 20-29
94. 顾治萍,周雪荣,熊澄.花椰菜花叶病毒及其作为载体的应用[J]. 中国生物工程杂志, 1989,9(3): 42-46
95. 张新咏,卢圣栋,林纛.基因工程药物的质量控制[J]. 中国生物工程杂志, 1997,17(1): 13-17
96. 吴志纯.我国乙肝基因工程疫苗的开发为何欲速而不达[J]. 中国生物工程杂志, 1989,9(5): 28-31
97. 高步先,张德礼.人类腺病毒分子生物学及用作基因工程载体的特性[J]. 中国生物工程杂志, 1997,17(1): 27-32
98. 刘岩,彭学贤,谢友菊,戴景瑞.植物抗渗透胁迫基因工程研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 1997,17(2): 30-37

99. 戴顺志.对美国1988年生物技术专利的分析[J]. 中国生物工程杂志, 1989,9(5): 56-58
100. 徐宏武.无细胞血清培养和在现代生物工程中的应用[J]. 中国生物工程杂志, 1997,17(2): 47-49
101. 金家珍.中国畜牧业的概况[J]. 中国生物工程杂志, 1989,9(6): 1-5
102. 范必勤.转基因猪研究[J]. 中国生物工程杂志, 1989,9(6): 26-30
103. 莽克强.植物基因工程进展[J]. 中国生物工程杂志, 1989,9(6): 30-38
104. 丁锡申.基因工程药物的过去、现在和将来[J]. 中国生物工程杂志, 1998,18(3): 2-6
105. 陈峰, 朱祯.具有重要应用价值的真核表达系统[J]. 中国生物工程杂志, 1998,18(1): 31-35
106. 单丽波, 贾旭.几丁质酶及其在抗真菌病基因工程中的应用[J]. 中国生物工程杂志, 1998,18(3): 37-40
107. 王新国.用转基因植物生产基因工程疫苗[J]. 中国生物工程杂志, 1998,18(1): 51-54,50,30
108. 丁锡申.中国基因工程药物产业化发展历史、现状、存在问题、与国际的差距和发展战略[J]. 中国生物工程杂志, 1999,19(1): 3-5
109. 翟文学, 朱立煌.水稻白叶枯病抗性基因的研究与分子育种[J]. 中国生物工程杂志, 1999,19(6): 9-15
110. 闫培生, 罗信昌, 周启.丝状真菌基因工程研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 1999,19(1): 36-41
111. 张毅, 屈贤铭, 杨胜利.融合蛋白基因工程应用及研究[J]. 中国生物工程杂志, 2000,20(3): 13-17
112. 申烨华, 耿信笃.CHO细胞表达系统研究新进展[J]. 中国生物工程杂志, 2000,20(4): 23-25
113. 贾建航, 王斌.植物抗病基因克隆研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 2000,20(1): 21-26
114. 刘云, 徐琪寿.代谢工程及其在产苯丙氨酸基因工程菌构建中的应用[J]. 中国生物工程杂志, 2000,20(3): 35-38
115. 汪迎春, 孙勇如, 张利明, 李文彬.植物花药花粉特异性基因的调控序列[J]. 中国生物工程杂志, 2000,20(2): 52-54
116. 朱鸿飞.世界生物技术的发展 and 动向[J]. 中国生物工程杂志, 1988,8(1): 4-9
117. 吴志纯.对我国乙肝疫苗研究与开发的讨论[J]. 中国生物工程杂志, 1988,8(1): 28-33
118. 卢圣栋, 顾方舟.生物技术与医学科学[J]. 中国生物工程杂志, 1988,8(1): 34-38
119. 李金昌.生物技术与环境保护[J]. 中国生物工程杂志, 1988,8(1): 0-0
120. 李健新.生物技术的基本思想与方法[J]. 中国生物工程杂志, 1988,8(1): 39-46
121. 卢继传.人工操纵生命的伟大业绩[J]. 中国生物工程杂志, 1988,8(1): 47-50
122. 张立钦, 董林根, 方志刚.林木抗病虫害基因工程的现状和问题[J]. 中国生物工程杂志, 2000,20(4): 67-71
123. 荆玉祥.植物基因工程[J]. 中国生物工程杂志, 1988,8(3): 1-10
124. 江北.早期哺乳动物胚胎的遗传操作[J]. 中国生物工程杂志, 1988,8(3): 61-62
125. 关颖谦.基因工程菌合成哺乳动物蛋白的下游加工问题[J]. 中国生物工程杂志, 1988,8(4): 5-10
126. 丁锡申.我国人 $\alpha_1$ 型基因工程干扰素进入临床验证阶段[J]. 中国生物工程杂志, 1988,8(4): 56-56
127. T.Horiuchi, 刘军.用改良的杆状病毒载体在家蚕中进行人 $\alpha$ —干扰素基因的高水平表达[J]. 中国生物工程杂志, 1988,8(6): 42-48
128. 张雪洪, 张惟杰.基因工程抗体融合蛋白的构建[J]. 中国生物工程杂志, 2001,21(4): 63-65
129. 刘文, 胡巍.酵母表达基因工程产物特性分析[J]. 中国生物工程杂志, 2001,21(2): 74-76
130. 邹福强.钩虫疫苗研制成功[J]. 中国生物工程杂志, 1987,7(1): 60-60
131. 邹福强.Genentech开发动向[J]. 中国生物工程杂志, 1987,7(1): 61-61
132. 路子显, 常团结, 朱祯.植物外源凝集素及其在植物基因工程中的应用[J]. 中国生物工程杂志, 2002,22(2): 3-9
133. 欧新黔.努力实现我国生物技术产业的跨越式发展[J]. 中国生物工程杂志, 2002,22(6): 1-3
134. 赵明莲, 廖昌珑, 莫明和, 张克勤.食线虫菌胞外蛋白酶基因工程研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 2002,22(5): 15-20
135. 凌华, 黄惠琴, 鲍时翔.植物生物反应器研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 2002,22(5): 21-26
136. 吕军鸿, 张广民.植物抗细菌基因工程策略与应用[J]. 中国生物工程杂志, 2002,22(4): 29-33
137. 吴乃虎, 黄美娟.植物基因工程的克隆载体[J]. 中国生物工程杂志, 1987,7(2): 11-19
138. 赵军良.生物技术在芸苔属油料作物中的应用[J]. 中国生物工程杂志, 2002,22(4): 34-39
139. 李祥, 易自力, 蔡能.应用基因工程技术创造植物雄性不育系[J]. 中国生物工程杂志, 2002,22(6): 28-32

140. 江香梅, 黄敏仁, 王明麻. 植物甜菜碱合成途径及基因工程研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 2002,22(4): 49-56
141. 田云, 卢向阳, 张海文. 抗冻蛋白研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 2002,22(6): 48-53
142. 张部昌, 赵志虎, 马清钧. 红霉素基因工程研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 2002,22(3): 40-44
143. 戴顺志. 基因工程国内外进展和差距[J]. 中国生物工程杂志, 1987,7(4): 41-47
144. 吴耀荣, 赵双宜, 夏光敏. 植物抗白粉病的分子机理[J]. 中国生物工程杂志, 2002,22(3): 54-57
145. 吕振岳, 周达民, 黄东东. 甜味蛋白研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 2002,22(1): 64-67
146. 薛淮, 刘敏, 张纯花, 潘毅. 花卉分子育种研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 2002,22(2): 81-84,80
147. 唐孙勇, 牛恒尧, 张利明, 孙勇如, 李文彬. 植物基因工程中化学诱导表达系统研究近况[J]. 中国生物工程杂志, 2002,22(1): 77-83
148. 郑爱萍, 李平. 细菌几丁质酶研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 2002,22(4): 75-79
149. 李霞, 王义琴, 萨其拉, 张丽明, 李文彬, 孙勇如. 防御素基因工程研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 2003,23(3): 6-10
150. 赵虎基, 王国英. 植物乙酰辅酶A羧化酶的分子生物学与基因工程[J]. 中国生物工程杂志, 2003,23(2): 12-16
151. 王兴春, 杨长登. 转基因植物生物安全标记基因[J]. 中国生物工程杂志, 2003,23(4): 19-22
152. 吴乃虎, 黄美娟. 植物基因工程的克隆载体(续)[J]. 中国生物工程杂志, 1987,7(6): 1-8
153. 蔡良琬. 基因工程技术在基础与临床医学上的应用[J]. 中国生物工程杂志, 1986,6(1): 27-36
154. 刘莉, 吴襟, 陈炜, 张树政. 芝田硫化叶菌新型 $\alpha$ -淀粉酶基因工程菌表达条件的优化[J]. 中国生物工程杂志, 2003,23(1): 70-74
155. 郑玉梅, 马祎, 刘青林. 月季遗传转化研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 2003,23(2): 79-82
156. 沈孝宙. 哺乳动物的基因工程[J]. 中国生物工程杂志, 1986,6(3): 1-19
157. 罗明典. 水稻原生质体再生植株研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 1986,6(2): 39-40
158. 陈慎, 张明. 基因工程在氨基酸产生菌中的研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 1986,6(3): 21-27
159. 吴明. 蛋白质工程[J]. 中国生物工程杂志, 1986,6(3): 27-30
160. 柯为. Biogen公司用基因工程技术制造脂皮质激素(lipocortin)获得成功[J]. 中国生物工程杂志, 1986,6(2): 68-69
161. 孟建华. 计算机控制的重组体大量培养装置完成[J]. 中国生物工程杂志, 1986,6(2): 71-71
162. 柯为. 我国生物技术研究的若干成果及其效益[J]. 中国生物工程杂志, 1986,6(3): 69-69
163. 沈孝宙. 哺乳动物的基因工程(续一)[J]. 中国生物工程杂志, 1986,6(4): 5-12
164. 孙晋武. 十年内基因工程将使酶市场成倍增长[J]. 中国生物工程杂志, 1985,5(1): 44-44
165. 孙晋武. 英国科学家已着手用基因工程手段来改造酶[J]. 中国生物工程杂志, 1985,5(1): 44-45
166. 张震元. 部分改变酶的结构, 热稳定性提高5百倍[J]. 中国生物工程杂志, 1986,6(4): 81-81
167. 睦顺照, 祝钦泷, 郑丽, 郭余龙, 李名扬, 裴炎. 植物蛋白oleosin及其在植物基因工程中的应用[J]. 中国生物工程杂志, 2003,23(6): 17-21
168. 孙晋武. 一组有关人白细胞溶菌素—2(Interleukin—2, 简称IL—2)基因工程情况的报导[J]. 中国生物工程杂志, 1985,5(1): 45-47
169. 黎昊雁, 王玮. 新一代转基因植物研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 2003,23(6): 22-26
170. 徐小勇, 刘继红, 邓秀新. 柑橘生物技术研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 2003,23(8): 35-38
171. 郑耘, 肖火根, 李华平, 范怀忠. 香蕉抗病基因工程[J]. 中国生物工程杂志, 2003,23(8): 39-42
172. 罗拥政. 基因时代: “基因工程和下次工业革命” [J]. 中国生物工程杂志, 1985,5(1): 76-76
173. 李洪清, 李美茹, 潘小平, 陈贻竹. 花色改造基因工程[J]. 中国生物工程杂志, 2003,23(7): 42-46
174. 张淑梅, 李晶, 王玉霞, 王佳龙, 赵晓宇. 纳豆激酶基因工程研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 2003,23(9): 55-58
175. 柯为. 经济动物基因工程取得重要突破[J]. 中国生物工程杂志, 1985,5(3): 75-75
176. 罗明典. 中文标题[J]. 中国生物工程杂志, 1985,5(4): 1-5
177. 柯为. 苏联用基因工程技术创建高产人生长激素微生物[J]. 中国生物工程杂志, 1985,5(3): 75-75
178. 柯为. 植物蛋白质基因工程取得重要突破[J]. 中国生物工程杂志, 1985,5(3): 75-75
179. 苏洵. 分子克隆实验手册[J]. 中国生物工程杂志, 1985,5(3): 79-79



180. 范云六.植物遗传工程取得新的突破—水稻原生质体再生成植株[J]. 中国生物工程杂志, 1985,5(4): 67-68
181. 铃木三男, 张启先.有前途的基因工程的飞跃发展[J]. 中国生物工程杂志, 1984,4(1): 1-10
182. 平安.应用基因工程方法改良食醋[J]. 中国生物工程杂志, 1984,4(2): 86-86
183. 史瀛仙.经济动物的基因工程[J]. 中国生物工程杂志, 1984,4(3): 1-7
184. 陆师义, 陈玉梅.丝状真菌的基因工程[J]. 中国生物工程杂志, 1984,4(3): 61-65
185. Y.Takeichi, 郭三堆.用基因工程技术组建 $\alpha$ 淀粉酶高产菌株[J]. 中国生物工程杂志, 1983,3(2): 27-28
186. 陆德如.细菌转座子及其在基因工程中的应用[J]. 中国生物工程杂志, 1983,3(3): 17-22
187. 薛中天.植物基因的克隆、结构与表达[J]. 中国生物工程杂志, 1983,3(3): 66-74
188. 程光胜.关于基因工程的专刊[J]. 中国生物工程杂志, 1982,2(1): 41-42,91
189. 柯为.固氮基因工程的新成就[J]. 中国生物工程杂志, 1982,2(1): 75-75
190. 松原谦一, 程光胜.基因工程的现状与未来[J]. 中国生物工程杂志, 1982,2(2): 1-6
191. 欧阳藩.扬益防害发展生物技术[J]. 中国生物工程杂志, 2004,24(7): 1-7
192. 刘信.日本用放线菌作寄主菌进行基因工程研究获成功[J]. 中国生物工程杂志, 1982,2(1): 84-84
193. 陈玉辉, 许向阳, 李景富, 李桂英.雄性不育基因工程及其在蔬菜上的应用[J]. 中国生物工程杂志, 2004,24(6): 12-18
194. 魏兰珍, 马为民, 王全喜, 施定基.蓝藻基因转移系统的选择与建立[J]. 中国生物工程杂志, 2004,24(1): 18-22
195. 松原谦一, 程光胜.基因工程的现状与未来(续)[J]. 中国生物工程杂志, 1982,2(3): 1-7
196. 胡英考, 李雅轩, 蔡民华, 晏月明.提高植物维生素含量的基因工程[J]. 中国生物工程杂志, 2004,24(5): 20-23
197. 柯为.在我国乙型肝炎病毒基因在细菌中无性繁殖首次获得成功[J]. 中国生物工程杂志, 1982,2(2): 55-56
198. 陈锦清, 黄锐之.油料作物基因工程育种[J]. 中国生物工程杂志, 2004,24(5): 24-29
199. 胡英考.植物维生素E合成及其生物技术改良[J]. 中国生物工程杂志, 2004,24(1): 32-35
200. 孙勇如.以更有营养的玉米为目标的基因工程[J]. 中国生物工程杂志, 1982,2(2): 59-60
201. 柯为.遗传工程改造氨基酸产生菌取得新进展——苏联获得产苏氨酸高产菌种居领先地位[J]. 中国生物工程杂志, 1982,2(3): 47-47
202. 薛禹谷, 陆德如.美国分子遗传学和遗传工程研究现状[J]. 中国生物工程杂志, 1981,1(2): 1-11
203. 陶其敏.近年HBV(乙型肝炎病毒)基因工程研究情况[J]. 中国生物工程杂志, 1982,2(3): 71-72
204. 罗明典.病毒基因工程研究进展(摘要)[J]. 中国生物工程杂志, 1981,1(2): 12-13
205. 曾海涛, 王义琴, 陈英, 潘惠新, 黄敏仁.花卉花色基因工程的研究现状及存在问题[J]. 中国生物工程杂志, 2004,24(6): 54-57
206. 徐勇, 范一民, 勇强, 黄敏仁, 余世袁.木糖发酵重组菌研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 2004,24(6): 58-63
207. 罗明典.干扰素和干扰素基因工程研究动向[J]. 中国生物工程杂志, 1981,1(3): 1-5
208. 张杰, 刘莹, 惠答美, 宿文辉, 宗志红, 于秉治.人新基因HBRP基因工程细胞系的建立[J]. 中国生物工程杂志, 2004,24(5): 52-55,60
209. 赵雅琳, 王桂梅.生物技术在水产养殖方面的研究及应用[J]. 中国生物工程杂志, 2004,24(7): 70-73
210. 杨涛, 杨利军, 牛勃, 程牛亮, 王惠珍, 赵建滨.rhHGf $\alpha$ 重组质粒的构建及其在大肠杆菌中的表达[J]. 中国生物工程杂志, 2004,24(4): 63-66
211. R.F.Byrns, 邓雪明.迅速发展的基因工程企业[J]. 中国生物工程杂志, 1981,1(2): 47-50
212. .我国病毒基因工程研究进展—— $\lambda$ 基因在大肠杆菌中获得功能表达[J]. 中国生物工程杂志, 1981,1(3): 36-37
213. 罗明典.制服口蹄疫FMDV基因工程疫苗获得成功[J]. 中国生物工程杂志, 1981,1(3): 55-56
214. 柯为.酵母产生干扰素——基因工程研究的新成果[J]. 中国生物工程杂志, 1981,1(3): 56-56
215. 刘信.应用基因工程生产单细胞蛋白(SCP)[J]. 中国生物工程杂志, 1981,1(3): 59-60
216. 刘信.日本利用基因工程生产纯氨基酸[J]. 中国生物工程杂志, 1981,1(3): 62-62
217. 罗明典.脂质体与基因工程[J]. 中国生物工程杂志, 1981,1(3): 63-64
218. 陈子毅.酵母质粒的益处及潜在困难[J]. 中国生物工程杂志, 1981,1(3): 66-67
219. 柯为.“基因工程”科学工作者简历[J]. 中国生物工程杂志, 1981,1(3): 73-74

220. 基因工程创始人—H.Boyer和S.Cohen与基因工程公司[J]. 中国生物工程杂志, 1981,1(3): 72-73
221. 郭丽华. 申请工程菌专利[J]. 中国生物工程杂志, 1981,1(4): 69-70
222. 王金花, 罗文永, 李晓方. 基因工程途径改良水稻品质与营养价值[J]. 中国生物工程杂志, 2004,24(8): 20-24
223. 张永杰, 高俊明, 韩巨才, 刘慧平. 植物生防菌盾壳霉的研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 2004,24(11): 18-21
224. 张会图, 姚斌, 范云六. 核黄素基因工程研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 2004,24(12): 32-38
225. 米佳子, 三浦力, 有马晖胜, 阎辉. 丙型肝炎病毒的基因克隆[J]. 中国生物工程杂志, 1992,12(3): 25-26
226. 门大鹏. 遗传工程在食品和发酵工业中的应用[J]. 中国生物工程杂志, 1992,12(4): 28-30
227. 王尚资, 尹长城, 于文功, 管华诗, 黄华樑. 噬菌体抗体库技术与高通量筛选抗体[J]. 中国生物工程杂志, 2004,24(2): 9-12
228. 柴玉荣, 王天云, 薛乐勋. 新型生物反应器——杜氏盐藻研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 2004,24(2): 30-33
229. 许友卿, 丁兆坤. 用基因工程方法研制廿二碳六烯酸[J]. 中国生物工程杂志, 2005,25(5): 22-25
230. 侯爱菊, 徐德昌. 植物高光效基因工程育种[J]. 中国生物工程杂志, 2005,25(9): 19-23
231. 王霞, 袁永, 黎盛基, 许平. 结冷胶生物合成机理研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 2005,25(11): 67-70
232. 杨泽华, 解军, 杨琦, 张悦红, 牛勃. gAd重组质粒的构建及其在大肠杆菌中的表达[J]. 中国生物工程杂志, 2005,25(8): 93-97,102
233. 陈英, 黄敏仁, 王明麻. 植物遗传转化新技术和新方法[J]. 中国生物工程杂志, 2005,25(9): 94-98
234. 仲崇斌, 刘长江, 费腾, 孙丽慧, 耿莉. 盐地碱蓬基因工程研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 2005,25(S1): 78-81
235. 于源, 刘忠荣, 余孝其, 吴洽庆. 基因工程药物研制过程中相关问题探讨[J]. 中国生物工程杂志, 2005,25(10): 93-97
236. 陈小兵, 丁宏标, 乔宇.  $\beta$ -甘露聚糖酶的酶学性质、工农业应用及基因工程研究[J]. 中国生物工程杂志, 2005,25(S1): 156-159
237. 吴琦, 王红宁, 刘世贵. 芽孢杆菌植酸酶分子生物学研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 2005,25(S1): 180-185
238. 杨雨, 秦松. 海洋生物制药现状及展望[J]. 中国生物工程杂志, 2005,25(S1): 190-193
239. 霍培, 季静, 王罡, 关春峰. 植物类胡萝卜素生物合成及功能[J]. 中国生物工程杂志, 2011,31(11): 107-113
240. 李瑞芳, 熊前程, 张宗武, 黄亮, 王彬. 抗真菌肽CGA-N46基因多顺反子表达载体的构建与鉴定[J]. 中国生物工程杂志, 2011,31(12): 93-98