

纳米氧化物材料在仔猪抗腹泻中的应用

杨青, 任晓峰

杨青, 湖南农业大学动物医学院临床兽医系 湖南省长沙市 410128

任晓峰, 东北农业大学动物医学院预防兽医系 黑龙江省哈尔滨市 150030

杨青, 博士, 教授, 主要从事家畜繁殖障碍机制的研究。

北京化工大学化工资源有效利用国家重点实验室开放课题基金资助项目, No. CRE-2011-C-101

作者贡献分布: 本文主要由杨青负责文章的撰写; 任晓峰负责修改与审校。

通讯作者: 杨青, 教授, 410128, 湖南省长沙市芙蓉区农大路1号, 湖南农业大学动物医学院。qingyanghn@gmail.com
电话: 0731-84673718

收稿日期: 2012-09-17 修回日期: 2012-12-20

接受日期: 2013-01-05 在线出版日期: 2013-01-08

2013; 21(1): 71-74

摘要

仔猪腹泻是猪场常见的一种肠道疾病, 由于其高发病率和死亡率, 严重影响仔猪的健康生长和存活。由于抗生素的使用越来越受到限制, 新型的饲料添加剂或药物越来越受到重视。本文主要综述纳米氧化锌和蒙脱石在抗仔猪腹泻中的应用, 旨在为仔猪健康生长提供参考。

© 2013年版权归Baishideng所有。

关键词: 纳米材料; 腹泻; 仔猪; 氧化锌; 蒙脱石

杨青, 任晓峰. 纳米氧化物材料在仔猪抗腹泻中的应用. 世界华人消化杂志 2013; 21(1): 71-74

<http://www.wjgnet.com/1009-3079/21/71.asp>

0 引言

仔猪腹泻是目前规模化养猪生产中一种较常见多发病, 据调查30 kg以下的仔猪全年平均发病率可达46.5%, 死亡率10.3%, 冬季发病率和死亡率更高^[1]。仔猪腹泻造成的危害很大, 轻度腹泻会导致仔猪营养不良及生长受阻, 严重时则导致仔猪脱水, 甚至死亡, 有些仔猪即使愈后也往往生长发育不良, 免疫力下降。引起腹泻的原因很复杂, 根据其病因可分为感染性腹泻和非感染性腹泻, 其中感染性腹泻主要由病原微生物或寄生虫所引起, 包括细菌、病毒和寄生虫等, 非感染性腹泻主要因环境变化、断奶等外界刺激以及饲喂管理不当等因素引起。腹泻会引起机体内环境的改变, 造成胃肠道功能紊乱。饲料中添加抗生素是防治畜禽腹泻的重要措施, 但抗生素的长期使用会诱导病原微生物产生耐药性、畜产品及环境中抗生素的残留等问题, 而且会导致消化道中有益菌的增殖, 从而影响肠道微生态平衡失调, 即产生抗生素相关性腹泻。因此, 如何有效地防治仔猪腹泻、寻找安全、高效、无残留的物质来替代抗生素是畜禽营养与免疫学研究的重要方向。

■背景资料

仔猪腹泻是猪场常见的一种肠道疾病, 目前没有安全有效的防治方法。纳米材料的兴起使其在很多领域都应用发展迅速, 但其在畜牧业中还应用还处于起始阶段。本文综述了近年来纳米氧化物氧化锌和蒙脱石等在抗仔猪腹泻中的应用, 这对该病的防治有一定的意义。

■同行评议者

吴道澄, 教授, 西安交通大学生命学院

Use of nano-oxide materials as anti-diarrhea agents in piglets

Qing Yang, Xiao-Feng Ren

Qing Yang, Department of Clinical Veterinary Medicine, College of Veterinary Medicine, Hunan Agricultural University, Changsha 410128, Hunan Province, China

Xiao-Feng Ren, Department of Preventive Veterinary Medicine, College of Veterinary Medicine, Northeast Agricultural University, Harbin 150030, Heilongjiang Province, China

Supported by: Beijing University of Chemical Technology State Key Laboratory of Chemical Resource Open Topic Funded, No. CRE-2011-C-101

Correspondence to: Qing Yang, Professor, Department of Clinical Veterinary Medicine, College of Veterinary Medicine, Hunan Agricultural University, 1 Nongda Road, Furong District, Changsha 410128, Hunan Province, China. qingyanghn@gmail.com

Received: 2012-09-17 Revised: 2012-12-20

Accepted: 2013-01-05 Published online: 2013-01-08

Abstract

Diarrhea is a common intestinal disease with high morbidity and mortality, seriously affecting the growth performance and survival of piglets. Due to the restricted use of antibiotics, new feed additives or drugs have been paid more and more attention. This article reviews the use of nano-zinc oxide and montmorillonite as anti-diarrhea agents in piglets.

© 2013 Baishideng. All rights reserved.

Key Words: Nano-oxide materials; Diarrhea; Piglet; Zinc oxide; Montmorillonite

Yang Q, Ren XF. Use of nano-oxide materials as anti-diarrhea agents in piglets. Shijie Huaren Xiaohua Zazhi

■研发前沿

随着人们对食品安全与环境保护意识的不断增强及对抗生素认识的不断深入,畜产品药物残留以及抗生素的耐药性等问题已越来越受到关注。

1 纳米氧化锌在仔猪抗腹泻中的研究

1.1 高锌的抗腹泻作用 锌是动物生长的必需元素,由于抗生素的使用越来越受到限制,锌盐由于其很好的抗菌抑菌作用,在防止断奶仔猪腹泻中发挥着重要作用。断奶仔猪日粮中添加锌可提高日增重,减少腹泻的发生^[2];当添加药理水平的氧化锌(3 000 mg/kg)时,可以有效地控制仔猪腹泻,改善仔猪生产性能^[3-6]。研究表明锌能保持小肠黏膜的完整性,促进小肠绒毛的发育和营养的吸收,断奶后仔猪饲料中添加氧化锌会使整个小肠黏膜厚度、绒毛高度、绒毛宽度和绒毛高度隐窝深度比值增加,而隐窝深度降低^[7];氧化锌还能维持肠道微生物群落和大肠菌落的稳定,增强机体对病原的抵抗力^[8,9]。日粮中锌的补充能在mRNA和蛋白水平减少干细胞因子(stem cell factor, SCF)的表达,从而导致小肠黏膜巨细胞的减少和组胺的释放,可在一定程度上预防与断奶引起的相关腹泻^[5]。除了抗菌作用外,高锌还可通过促进消化道增加Ghrelin的合成提高采食量,从而有助于猪的生长^[10]。

目前,在乳猪料的生产中添加药理水平的氧化锌已成为普遍利用的技术,但高锌日粮不仅带来了锌源的浪费而且还造成环境污染的问题。高锌的拮抗作用会影响其他微量元素的吸收,导致铜、铁吸收的不平衡,影响动物健康。高锌还可以与饲料中的植酸形成螯合盐复合物导致饲料中植酸酶的水解效率下降^[11]。也有研究认为,当锌摄入量超过体内各种排泄器官的排泄能力,则会破坏机体内恒稳机制。因此,长期使用高锌日粮仔猪就会出现皮肤苍白、被毛粗乱卷曲、贫血等现象^[12]。此外,无机锌不易被吸收,高锌日粮造成大部分锌随粪便排泄到环境中,造成环境污染,最终也将危害到人类健康^[13,14]。

1.2 纳米氧化锌在仔猪抗腹泻中的应用

1.2.1 纳米氧化锌的特性: 纳米科技兴起于20世纪80年代后期,由于纳米材料独特的物理化学特性,在各个领域越来越受到重视。目前在动物生产中的研究和应用还比较少。纳米氧化锌又称超微细氧化锌,由极细晶粒组成的白色超微细粉末,其粒径介于1-100 nm的新型高功能精细无机产品,具有一般氧化锌无法比拟的性能,包括比表面积大、表面能高、表面原子所占比例大以及纳米材料所特有的一些效应等^[15]。纳米氧化锌由于物理性质的改变,其物理特性表现为无毒性、无味、无刺激、易分解、不变质、热稳定性好、非迁移性、非线性光传导、荧光性、压电性、静电屏蔽、屏蔽紫外线等特性;

由于纳米氧化锌比表面积大,很容易被吸收。另外,纳米氧化锌有极强的化学活性,能与多种有机物发生氧化反应(包括细菌内的有机物),将大部分细菌、病毒杀死,同时还具有特异催化和光催化等化学特性。

1.2.2 纳米氧化锌的抗腹泻作用: 马恒东等^[16]通过翻转肠囊法研究仔猪小肠吸收纳米氧化锌的实验发现:纳米氧化锌的吸收速率显著高于饲料级氧化锌。饲料中添加纳米氧化锌,比一般氧化锌的药效大幅度提高,低剂量纳米氧化锌可替代高锌促生长效果。断奶仔猪日粮中添加375 mg/kg的“晶锌蓓”(含95%的纳米氧化锌)能显著提高仔猪的日增重和降低仔猪的腹泻率,而且在日增重、料肉比以及仔猪腹泻等指标上考察可替代高锌3 000 mg/kg^[17]。仔猪日粮中添加300 mg/kg的纳米氧化锌可提高仔猪血清中的免疫球蛋白IgM以及肝脏组织中金属硫蛋白(MT)的含量,使仔猪的免疫能力增强^[18]。添加400 mg/kg纳米氧化锌时,其抗腹泻效果可以达到甚至超过高锌所产生的效果^[19]。由于纳米氧化锌具有优异的吸附性能和杀菌作用,利用其吸附作用可研发具有特异性吸附的饲料添加剂,降低饲料中有毒、有害物质对动物的危害;利用其杀菌作用,研发对有害菌具有特异性杀灭作用,形成动物肠道健康微生态的保健添加剂;同时也可研发纳米氧化锌免疫佐剂,提高疫苗对畜禽的免疫效果。

2 蒙脱石在仔猪抗腹泻中的应用

2.1 蒙脱石的特性 蒙脱石是一种天然形成的、可膨胀的硅酸盐矿物质,具有膨胀性、吸附性、触变性、带电和离子交换等特性,其结构为铝氧八面体层与硅氧四面体层交替排列的2:1型层状结构。蒙脱石具有天然纳米级结构,层间距无水时为0.096 nm,充分水化的环境中,吸水后体积增大20-30倍。蒙脱石目前在临床上被广泛用来治疗腹泻和消化道溃疡,是一种新型的矿物药剂。由于蒙脱石具有吸附、固定和阳离子交换等特性在养猪业中的应用也越来越广泛。许多试验表明蒙脱石具有吸附细菌、病毒及其毒素和保护消化道黏膜的作用,可用于饲料脱霉、治疗仔猪腹泻和促进仔猪生长等。

2.2 蒙脱石抗仔猪腹泻的作用 与氧化锌作用不同的是,蒙脱石本身无杀菌或抑菌作用,由于其具有层状结构和不均匀性带点从而表现出强的吸附性和阳离子交换能力,可固定和吸附消化道内的霉菌毒素、病毒、病菌及其产生的毒素,主要通过保护和修复肠道黏膜而起到治疗腹泻

的作用^[20]。经改性和纳米化处理后的蒙脱石, 其抗菌性能明显增强^[21]。纳米蒙脱石是一种新型的具有抗腹泻和饲料脱霉作用的饲料添加剂。由于纳米蒙脱石比普通蒙脱石具有更大的比表面积和强吸附力, 研究表明纳米蒙脱石对治疗仔猪腹泻的疗效比较显著^[12,22], 在生产中可替代抗生素和高锌, 是无抗生素首选添加剂。用纳米蒙脱石对仔猪腹泻有很好的治疗效果, 呈一定的剂量依赖作用^[22-24]; 在治疗仔猪白痢和早期断奶腹泻综合征发现, 其治疗总有效率高于抗菌药物烟酸诺氟沙星注射液, 当与抗菌药物联用时抗腹泻效果更好, 纳米蒙脱石对非感染仔猪腹泻总有效率达94.1%^[23]。

由于蒙脱石具有独特的物理和化学特性, 近年来, 蒙脱石还被作为载体来控制药物分子的释放以及基因治疗等。蒙脱石作为载体, 可使药物分布更广泛、有利于药物的溶解、提高稳定性并调整药物的释放方式等^[25-28]。最近有研究人员合成氧化锌-蒙脱石聚合物(ZnO-MMT), 这种ZnO-MMT可以将氧化锌插入到蒙脱石片层间, 同时还可就将氧化锌吸附到蒙脱石的表面^[29,30]。断奶仔猪日粮中添加500或750 mg/kg的ZnO-MMT在提高仔猪生长性能、减轻断奶后腹泻, 增强肠黏膜的完整性以及胰腺和小肠内容物中的消化酶, 其效率相当于添加2 000 mg/kg的氧化锌, 这种低浓度的ZnO-MMT喂养断奶仔猪不仅能保证生猪的生长还可以减少环境污染^[31]。

由于纳米蒙脱石可高效吸附猪、鸡饲料中的黄曲霉毒素, 阻止其通过吸收途径进入体内, 并从粪便中排出体外, 从而降低毒素在动物体组织中的残留, 减轻毒素对动物生长的不良影响^[32-36]。纳米蒙脱石中还含有硒等微量元素, 可以弥补微量元素的不足, 对畜禽的生长有促进作用。纳米蒙脱石还可方便地应用于猪的垫料中, 大量吸附室内氨等有害气体, 保持环境干燥, 抑制细菌繁殖, 这将有助于防御呼吸道疾病和断奶仔猪腹泻综合征。

3 结论

随着人们对食品安全与环境保护意识的不断增强及对抗生素认识的不断深入, 畜产品药物残留以及抗生素的耐药性等问题已越来越受到关注。目前, 寻找安全、高效、无残留的物质来替代抗生素是畜禽养殖的一个重要方向。尽管纳米材料在畜牧业中的研究和应用还处于初级阶段, 但由于其独特的化学和物理性质已显示了其优势。纳米材料特别是一些天然纳米矿物不

仅可以抗腹泻、促进动物生长、剂量小等优势, 更重要的是可减少甚至对环境无污染, 有利于保障人类健康, 因此将会在畜牧业生产中具有非常广泛的应用前景。

4 参考文献

- 1 胡德武. 仔猪腹泻病的综合防治. 畜禽业 2012; (1): 50-51
- 2 Shankar AH, Prasad AS. Zinc and immune function: the biological basis of altered resistance to infection. *Am J Clin Nutr* 1998; 68: 447S-463S [PMID: 9701160]
- 3 Hahn JD, Baker DH. Growth and plasma zinc responses of young pigs fed pharmacologic levels of zinc. *J Anim Sci* 1993; 71: 3020-3024 [PMID: 8270523]
- 4 Hill GM, Mahan DC, Carter SD, Cromwell GL, Ewan RC, Harrold RL, Lewis AJ, Miller PS, Shurson GC, Veum TL. Effect of pharmacological concentrations of zinc oxide with or without the inclusion of an antibacterial agent on nursery pig performance. *J Anim Sci* 2001; 79: 934-941 [PMID: 11325200]
- 5 Ou D, Li D, Cao Y, Li X, Yin J, Qiao S, Wu G. Dietary supplementation with zinc oxide decreases expression of the stem cell factor in the small intestine of weanling pigs. *J Nutr Biochem* 2007; 18: 820-826 [PMID: 17475461 DOI: 10.1016/j.jnutbio.2006.12.022]
- 6 Molist F, Hermes RG, de Segura AG, Martín-Orúe SM, Gasa J, Manzanilla EG, Pérez JF. Effect and interaction between wheat bran and zinc oxide on productive performance and intestinal health in post-weaning piglets. *Br J Nutr* 2011; 105: 1592-1600 [PMID: 21477404 DOI: 10.1017/S0007114510004575]
- 7 Li X, Yin J, Li D, Chen X, Zang J, Zhou X. Dietary supplementation with zinc oxide increases Igf-I and Igf-I receptor gene expression in the small intestine of weanling piglets. *J Nutr* 2006; 136: 1786-1791 [PMID: 16772438]
- 8 Katouli M, Melin L, Jensen-Waern M, Wallgren P, Möllby R. The effect of zinc oxide supplementation on the stability of the intestinal flora with special reference to composition of coliforms in weaned pigs. *J Appl Microbiol* 1999; 87: 564-573 [PMID: 10583685 DOI: 10.1046/j.1365-2672.1999.00853.x]
- 9 Owusu-Asiedu A, Nyachoti CM, Marquardt RR. Response of early-weaned pigs to an enterotoxigenic *Escherichia coli* (K88) challenge when fed diets containing spray-dried porcine plasma or pea protein isolate plus egg yolk antibody, zinc oxide, fumaric acid, or antibiotic. *J Anim Sci* 2003; 81: 1790-1798 [PMID: 12854816]
- 10 Yin J, Li X, Li D, Yue T, Fang Q, Ni J, Zhou X, Wu G. Dietary supplementation with zinc oxide stimulates ghrelin secretion from the stomach of young pigs. *J Nutr Biochem* 2009; 20: 783-790 [PMID: 18926680 DOI: 10.1016/j.jnutbio.2008.07.007]
- 11 Augspurger NR, Spencer JD, Webel DM, Baker DH. Pharmacological zinc levels reduce the phosphorus-releasing efficacy of phytase in young pigs and chickens. *J Anim Sci* 2004; 82: 1732-1739 [PMID: 15217001]
- 12 王修启, 陈宝妮, 戴文滔, 武力, 卓曲, 李世波, 黄周可, 韩秀山, 谌刚. 纳米蒙脱石替代氧化锌对断奶仔猪生产性能的影响. 湖北畜牧兽医 2007; (9): 7-9
- 13 杨定清, 傅绍清. 施用高锌猪粪对土壤环境污染的影响. 四川环境 2000; 19: 30-31
- 14 辜玉红, 童晓莉, 钟正泽. 猪日粮中添加不同剂量铜锌砷对环境污染程度的研究. 当代畜牧 2005; (8): 42-84

■应用要点

与氧化锌作用不同的是, 蒙脱石本身无杀菌或抑菌作用, 由于其具有层状结构和不均匀性带点从而表现出强的吸附性和阳离子交换能力, 可固定和吸附消化道内的霉菌毒素、病毒、病菌及其产生的毒素, 主要通过保护和修复肠道黏膜而起到治疗腹泻的作用。

■同行评价

本文综述了纳米氧化锌、蒙脱石等在防治仔猪腹泻方面的应用,对利用安全、高效、无残留的物质来替代抗生素有一定意义。

- 15 程晓丽, 霍丽华, 徐英明, 赵辉, 高山, 赵经贵. 氧化锌纳米粉体的制备及其光催化性能研究. 光散射学报 2006; 18: 306-308
- 16 马恒东, 王之盛, 周安国, 任俊玲, 王讯. 翻转肠囊法研究仔猪小肠对纳米氧化锌的吸收. 中国畜牧杂志 2005; 41: 25-26
- 17 王建辉, 廖三赛, 李德雄. 晶锌蓓(纳米氧化锌)对断奶仔猪生产性能的影响. 养殖与饲料 2003; (7): 8-9
- 18 方洛云, 邹晓庭, 蒋林树, 吴国娟. 不同锌源对断奶仔猪免疫和抗氧化作用的影响. 中国兽医学报 2005; 25: 201-203
- 19 喻兵权, 张宏福, 唐湘方, 卢庆萍, 陆伟, 邢方军. 纳米氧化锌对断奶仔猪生长性能及腹泻率的影响. 中国饲料 2008; (1): 18-21
- 20 李旭, 陈阳. 蒙脱石在养猪业中的应用. 养猪 2011; (4): 18-21
- 21 Han YS, Lee SH, Choi KH, Park I. Preparation and characterization of chitosan-clay nanocomposites with antimicrobial activity. *J Phys Chem Solids* 2010; 71: 464-467 [DOI: 10.1016/j.jpcs.2009.12.012]
- 22 王修启, 戴文滔, 陈宝妮, 武力, 卓曲, 黎晓林, 黄周可. 不同水平纳米蒙脱石对断奶仔猪生产性能的影响. 粮食与饲料工业 2008; (1): 36-37
- 23 谢长青, 吕大丰, 谌刚, 黄周可, 韩秀山. 纳米蒙脱石治疗仔猪腹泻的临床效果观察. 吉林畜牧兽医 2006; 27: 7-9, 11
- 24 韩秀山, 应华, 陈法荣, 王国中, 许家亮. 纳米蒙脱石在乳仔猪饲料中替代氧化锌的试验. 河南畜牧兽医 2009; 30: 44
- 25 Aguzzi C, Cerezo P, Viseras C, Caramella C. Use of clays as drug delivery systems: possibilities and limitations. *Appl Clay Sci* 2007; 36: 22-36 [DOI: 10.1016/j.clay.2006.06.015]
- 26 Zheng JP, Luan L, Wang HY, Xi LF, Yao KD. Study on ibuprofen/montmorillonite intercalation composites as drug release system. *Appl Clay Sci* 2007; 36: 297-301 [DOI: 10.1016/j.clay.2007.01.012]
- 27 田智慧, 路新卫, 朱全红, 朱志博, 韦莉萍, 丁婷, 周春琼. 5-氟尿嘧啶/纳米蒙脱土缓释药物的制备及性能. 世界华人消化杂志 2012; 20: 60-63
- 28 Joshi GV, Patel HA, Kevadiya BD, Bajaj HC. Montmorillonite intercalated with vitamin B1 as drug carrier. *Appl Clay Sci* 2009; 45: 248-253 [DOI: 10.1016/j.clay.2009.06.001]
- 29 Fatimah I, Wang SB, Wulandari D. ZnO/montmorillonite for photocatalytic and photochemical degradation of methylene blue. *Appl Clay Sci* 2011; 53: 553-560 [DOI: 10.1016/j.clay.2011.05.001]
- 30 Khaorapapong N, Khumchoo N, Ogawa M. Preparation of zinc oxide-montmorillonite hybrids. *Mater Lett* 2011; 65: 657-660 [DOI: 10.1016/j.matlet.2010.11.052]
- 31 Hu C, Song J, You Z, Luan Z, Li W. Zinc oxide-montmorillonite hybrid influences diarrhea, intestinal mucosal integrity, and digestive enzyme activity in weaned pigs. *Biol Trace Elem Res* 2012; 149: 190-196 [PMID: 22539019 DOI: 10.1007/s12011-012-9422-9]
- 32 齐德生, 刘凡, 于炎湖, 何万领, 涂华荣. 蒙脱石及改性蒙脱石对黄曲霉毒素B1的吸附研究. 畜牧兽医学报 2003; 34: 620-622
- 33 Shi YH, Xu ZR, Feng JL, Xia MS, Hu CH. Effects of modified montmorillonite nanocomposite on growing/finishing pigs during aflatoxicosis. *Asian-Aust J Anim Sci* 2005; 18: 1305-1309
- 34 Shi YH, Xu ZR, Feng JL, Wang CZ. Efficacy of modified montmorillonite nanocomposite to reduce the toxicity of aflatoxin in broiler chicks. *Anim Feed Sci Tech* 2006; 129: 138-148 [DOI: 10.1016/j.anifeeds.2005.12.006]
- 35 Shi YH, Xu ZR, Wang CZ, Sun Y. Efficacy of two different types of montmorillonite to reduce the toxicity of aflatoxin in pigs. *New Zeal J Agr Res* 2007; 50: 473-478 [DOI: 10.1080/00288230709510315]
- 36 Shi YH, Xu ZR, Sun Y, Wang CZ, Feng JL. Effects of two different types of montmorillonite on growth performance and serum profiles of broiler chicks during aflatoxicosis. *Turk J Vet Anim Sci* 2009; 33: 15-20

编辑 李军亮 电编 闫晋利



ISSN 1009-3079 (print) ISSN 2219-2859 (online) DOI: 10.11569 2013年版权归Baishideng所有

• 消息 •

中国科技信息研究所发布《世界胃肠病学杂志(英文版)》 影响因子 0.873

本刊讯 一年一度的中国科技论文统计结果2012-12-07由中国科技信息研究所(简称中信所)在北京发布。《中国科技期刊引证报告(核心版)》统计显示, 2011年《世界胃肠病学杂志(英文版)》总被引频次6 979次, 影响因子0.873, 综合评价总分88.5分, 分别位居内科学类52种期刊的第1位、第3位、第1位, 分别位居1998种中国科技核心期刊(中国科技论文统计源期刊)的第11位、第156位、第18位; 其他指标: 即年指标0.219, 他引率0.89, 引用刊数619种, 扩散因子8.84, 权威因子2 144.57, 被引半衰期4.7, 来源文献量758, 文献选出率0.94, 地区分布数26, 机构分布数1, 基金论文比0.45, 海外论文比0.71。

经过多项学术指标综合评定及同行专家评议推荐,《世界胃肠病学杂志(英文版)》再度被收录为“中国科技核心期刊”(中国科技论文统计源期刊)。根据2011年度中国科技论文与引文数据库(CSTPCD 2011)统计结果,《世界胃肠病学杂志(英文版)》荣获2011年“百种中国杰出学术期刊”称号。